

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. Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI OBRONY PRZED ŚRODKAMI
MASOWEGO RAŻENIA

JANINE

Egz. Nr 1

ppłk dypl. Kazimierz MIKIEL

ODDZIAŁYWANIE SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH
W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ NA ZAŁOGI
I SAMOLOTY ORAZ OCHRONA PRZED SKAŻENIAMI
W CZASIE LOTU

(Skrypt)



WARSZAWA

MAJ

1968



Colour Chart #13



3

23

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. gen. broni K. Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI OBRONY PRZED ŚRODKAMI
MASOWEGO RAŻENIA

JAWNE

Egz. Nr 1

ppłk dypl. Kazimierz MIKIEL

ODDZIAŁYWANIE SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH
W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ NA ZAŁOGI
I SAMOLOTY ORAZ OCHRONA PRZED SKAŻENIAMI
W CZASIE LOTU

(Skrypt)



WARSZAWA

MAJ

1968

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. gen. broni K. Świerczewskiego

Przeł. prot. 12657

KATEDRA TAKTYKI OBRONY PRZED ŚRODKAMI MASOWEGO RAŻENIA

JAWNE
SŁUŻBOWEGO
Ustawa z dnia 22 stycznia 1969 r.
art. 66 ust. 2 (Dz. Urz. RP nr 11, poz. 95)

Zatwierdzam
Szef Katedry TOPSMR

Ppłk dr inż. Kazimierz NAWROCKI

Egz. Nr 1

ppłk dypl. Kazimierz MIKIEL

ODDZIAŁYWANIE SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ NA ZAŁOGI I SAMOLOTY ORAZ OCHRONA PRZED SKAŻENIAMI W CZASIE LOTU

(Skrypt)



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
233679

WARSZAWA

MAJ

1968

I. CHARAKTERYSTYKA SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ PO WYBUCHACH JĄDROWYCH ORAZ ODDZIAŁYWANIE ICH NA ZAŁOGI I SAMOŁOTY

Skażenie promieniotwórcze jest źródłem promieniowania jonizującego, które działając szkodliwie na organizm ludzki może doprowadzić do utraty zdolności bojowej żołnierzy wykonujących zadanie bojowe w warunkach skażeń, niezależnie od tego, czy to będą skażenia atmosfery, terenu, czy też sprzętu bojowego.

Skażenie atmosfery może mieć miejsce w przestrzeni, którą zajmuje przesuwany się obłok promieniotwórczy, w warstwie powietrza (pomiędzy obłokiem a powierzchnią ziemi), w której znajdują się opadające ciała promieniotwórcze oraz bezpośrednio nad powierzchnią terenu skażonego wskutek unoszenia z ziemi ciał promieniotwórczych przez wiatr, pojazdy mechaniczne i ludzi.

W opracowaniu niniejszym skażenie promieniotwórcze atmosfery w obłoku, jak również w warstwie atmosfery, w której znajdują się opadające ciała promieniotwórcze, określać się będzie ogólną nazwą — skażenia promieniotwórcze przestrzeni powietrznej. Dla określania skażeń promieniotwórczych w przestrzeni zajmowanej przez obłok stosować się będzie nazwę — **obłok promieniotwórczy**, natomiast warstwę powietrza, w której znajdują się opadające ciała promieniotwórcze, nazywać się będzie **powietrzną strefą opadu promieniotwórczego**.

Obłok promieniotwórczy występuje po wszystkich rodzajach uderzeń jądrowych stosowanych na polu walki, natomiast powietrzna strefa opadu promieniotwórczego może mieć miejsce po wybuchach naziemnych, podziemnych i niskich wybuchach powietrznych¹⁾.

¹⁾ W opracowaniu nie zalicza się do powietrznej strefy opadu promieniotwórczego warstwy powietrza, w której znajdują się wypadające ciała promieniotwórcze z obłoku powstałego po powietrznym wybuchu jądrowym z uwagi na ich małą aktywność i znikomy stopień szkodliwego oddziaływania na załogi i samoloty.

W opracowaniu niniejszym, przez określenie „obłok promieniotwórczy” rozumie się etap zjawiska wybuchu jądrowego następujący po zaprzestaniu świecenia kuli ognistej, dający się obserwować początkowo wizualnie, w późniejszym zaś okresie jego rozwoju — tylko metodą pomiarów²⁾.

Obłok promieniotwórczy zawiera promieniotwórcze produkty rozpadu, parę wodną i pył znajdujący się w powietrzu, a podczas wybuchów naziemnych i niskich wybuchów powietrznych — ponadto skażoną ziemię uniesioną przez wstępujące prądy powietrzne i wciągniętą do obłoku. Produkty rozpadu, po skondensowaniu, występują w obłoku w postaci różnej wielkości twardych cząstek promieniotwórczych.

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, działania prądów powietrznych i naturalnemu spadkowi promieniowania, co w konsekwencji prowadzi do jego zaniku³⁾. W powietrznej strefie opadu promieniotwórczego znajdują się produkty rozpadu paliwa jądrowego wymieszane z pyłem i substancjami o sztucznej promieniotwórczości, które powstały w otoczeniu wybuchu i zostały wciągnięte z ziemi do obłoku i w przestrzeń pomiędzy obłokiem a powierzchnią ziemi w czasie naziemnego wybuchu jądrowego.

Skład chemiczny i fizyczny ciał promieniotwórczych występujących w powietrznej strefie opadu jest podobny do składu w obłoku promieniotwórczym, lecz moc dawki i stopień skażenia powietrza są niższe w wyniku silnego rozproszenia ciał promieniotwórczych. Pewne różnice w charakterze skażeń w obłoku promieniotwórczym i w powietrznej strefie opadu promieniotwórczego stwarzają różne stopnie zagrożenia dla załóg i samolotów w czasie przelotu i wymagają odrębnego omówienia.

1. Możliwe napromienienie załóg samolotów w czasie wykonywania lotów w skażonej przestrzeni powietrznej

a) W obłoku promieniotwórczym.

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

²⁾ Na skutek zużycia energii na ogrzanie powietrza i wypromieniowanie jej do otaczającej przestrzeni oraz wskutek 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.

³⁾ W opracowaniu niniejszym przez określenie „zanik obłoku” rozumie się taki stan fizyczny obłoku, przy którym nie zagraża załodze napromienienie lub skażenie (skażenie samolotu) powyżej zakładanych wielkości.

napromienienia załogi — zależnie od czasu po wybuchu, mocy wybuchu i prędkości lotu — może wynosić:

Tabela 1

**Prawdopodobne dawki napromienienia załogi samolotu
w czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy**

Prędkość lotu i moc wybuchu jądrowego	600 km/godz.		900 km/godz.	
	30 KT	100 KT	30 KT	100 KT
Czas po wybuchu 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

W przedstawionym przykładzie, dawka promieniowania, jaką może otrzymać załoga w czasie przelotu przez obłok po godzinie od chwili wybuchu jądrowego jest niższa od jednorazowej dawki dopuszczalnej⁴⁾. 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 przez obłok, 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 się małych dawek promieniowania otrzymywanych przez załogę po każdym przelocie przez obłok może w krótkim czasie doprowadzić do przekroczenia dopuszczalnych dawek promieniowania i utraty zdolności bojowej⁵⁾.

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

Ilość ciał promieniotwórczych w milicurie, które mogą dostać się do organizmu załóg samolotów w czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy przy korzystaniu z aparatów tlenowych i używaniu mieszkanki tlenu i powietrza, obrazuje poniższa tabela⁶⁾.

W czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy bez korzystania z aparatu tlenowego ilość ciał promieniotwórczych dostających się do organizmu załogi może być 7—10 razy większa niż podano w tabeli.

4) Jednorazowa dopuszczalna dawka promieniowania dla personelu lotnego wynosi 25 r. „Biuletyn Informacyjny” nr 4 (72) — 1965 r.

5) Możliwy procent utraty zdolności bojowej przez personel lotny może być dwukrotnie wyższy niż wśród naziemnego stanu osobowego po otrzymaniu jednokrotnych dawek napromienienia.

6) Tabelę opracowano na podstawie danych z wydawnictwa: „Instrukcja po rozczetu i prognozowaniu meteorologiczskich danych dla oceny radiacyjno-obstanowki”. Moskwa 1963 r.

po upływie 0,5 i 1 godziny od wybuchu i wylądowaniu przed upływem ww czasu, skażenie samolotu będzie odpowiednio większe, uniemożliwiając lub w poważnym stopniu utrudniając prace personelowi technicznemu przy odtwarzaniu gotowości samolotu do powtórnego wylotu.

Jak wynika z przedstawionego przykładu, stopień skażenia promieniotwórczego samolotu znacznie przewyższa normy skażenia dopuszczalnego. Przy takim skażeniu samolot staje się źródłem promieniowania, które w ciągu pierwszych godzin od chwili skażenia może wynosić 10—15 r/godz.⁴⁴⁾ Tak silne skażenie samolotu w poważnym stopniu utrudni 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 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 wzrośnie i może przewyższyć dopuszczalną.

Przelot przez obłok promieniotwórczy, nawet po upływie czasu zapewniającego otrzymanie przez załogę minimalnej dawki promieniowania, może spowodować poważne skażenie samolotu. Skażenie promieniotwórcze samolotu po przelocie przez powietrzną strefę opadu promieniotwórczego będzie oczywiście mniejsze, lecz nie powinno być lekceważone, gdyż jeszcze po 1 godzinie od wybuchu jądrowego średniej mocy może ono wynosić od $2 \cdot 10^6$ do $5 \cdot 10^8$ rozpadów β min/cm², a więc przekraczać dopuszczalne normy.

* * *

Z przedstawionego wyżej oddziaływania skażeń promieniotwórczych 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 popromienionych lub przekroczenia dawek promieniowania⁴⁵⁾.

Przelot przez obłok lub powietrzną strefę opadu promieniotwórczego w ciągu pierwszych kilku godzin po wybuchu z zasady zawsze doprowadza do silnego skażenia samolotu, które utrudnia i przedłuża w poważnym stopniu jego obsługę techniczną oraz może być źródłem dodatkowego napromienienia oraz skażenia załóg i personelu technicznego.

Napromienienie załóg i skażenie samolotów obniża zdolność bojową oddziałów lotniczych. Personel latający oddziałów lotniczych jest mniej odporny na działanie promieniowania przenikliwego niż personel na-

44-45) Plk. K. J. Mogilskij, „Sbornik statej” nr 3 (62) 1961 r.

45) Personel latający po przekroczeniu dopuszczalnych dawek napromienienia dopuszczany jest do dalszych lotów tylko na podstawie orzeczenia komisji lekarskiej. „Instrukcja o obronie wojsk przed bronią masowego rażenia”. Wyd. MON. Warszawa 1967.

ziemny lub wojska lądowe. Nawet nieznaczne objawy choroby popromiennej, które tylko w małym stopniu zmniejszają zdolność bojową wojsk lądowych mogą powodować niezdolność załóg do wykonywania lotów. Personel latający powinien być szczególnie chroniony przed napromienieniem zarówno na ziemi, jak i w powietrzu.

W celu ochrony załóg samolotów przed napromienieniem i skażeniem w czasie lotu należy przestrzegać następujących zasad:

- nie dopuszczać do przypadkowych przelotów samolotu przez obłok promieniotwórczy lub powietrzną 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 tylko w niektórych wypadkach, tj. wtedy gdy warunki lotu zapewniają załodze bezpieczeństwo, a dawka promieniowania pozwoli na utrzymanie zdolności bojowej załogi;
- w razie konieczności wykonania lotu w strefie skażeń w przestrzeni powietrznej, załoga samolotu powinna być uprzedzona wcześniej, aby mogła przedsięwziąć odpowiednie środki ochronne¹⁶⁾.

Przestrzeganie przedstawionych zasad, mających na celu ograniczenie 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 podstawą wszelkich przedsięwzięć w zakresie ochrony załóg samolotów przed napromienieniem i skażeniem w czasie lotu.

Aby chronić załogi przed skutkami skażeń w czasie lotu, stanowiska (punkty) dowodzenia lotnictwem powinny 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 stopień skażenia promieniotwórczego samolotu po wykonanym locie w strefie skażeń promieniotwórczych.

Informacje powyższe można obecnie uzyskiwać tylko na podstawie prognozowania skażeń w przestrzeni powietrznej.

¹⁶⁾ Sposób wykonywania lotu przez obłok promieniotwórczy przedstawiony jest w „Instrukcji o obronie wojsk przed bronią masowego rażenia”, wyd. MON, Warszawa 1967 r. oraz w „Biuletynie Informacyjnym” nr 4 (72) 1965. W uzupełnieniu zawartych ww. wydawnictwach opisów należy dodać, że przelot przez strefę opadu promieniotwórczego na wysokościach poniżej 2000 m należy wykonywać z pewnym niewielkim wznoszeniem w celu niedopuszczenia do przedostania się ciał promieniotwórczych do kabiny przez automatyczny regulator ciśnienia.

II. METODY PROGNOZOWANIA SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

1. Teoretyczne podstawy prognozowania skażeń w przestrzeni powietrznej

W ciągu 5—10 minut po wybuchu jądrowym obłok promieniotwórczy szybko podnosi się na maksymalną wysokość, po której osiągnięciu 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 wybuchu⁴⁷⁾. W przeciętnych warunkach pogody obłok jest wyraźnie widoczny w czasie powstawania i bezpośrednio po ukształtowaniu się. W tym okresie obłok promieniotwórczy niewiele zmienia swoje położenie, a mając charakterystyczne kształty może być zauważony przez załogi samolotów, które stosując manewr mogą uniknąć działania promieniowania przenikliwego obłoku. Obłok promieniotwórczy, rozpraszając się stopniowo pod wpływem działania prądów powietrznych i dyfuzji, przyjmuje postać chmury warstwowej lub kłębiasto-warstwowej, a następnie mgielki.

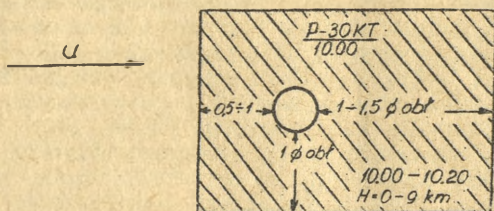
W złych warunkach widoczności lub w razie zachmurzenia wrozkowe wykrycie obłoku promieniotwórczego po upływie pewnego czasu od wybuchu jądrowego jest bardzo trudne lub w ogóle niemożliwe z takiej odległości, aby załoga samolotu mogła wykonać manewr w celu ominięcia obłoku. W tych warunkach prognozowanie może być podstawowym sposobem określenia położenia obłoku promieniotwórczego w przestrzeni powietrznej.

Pierwsza sytuacja skażeń w przestrzeni powietrznej może być opracowana nie wcześniej jak w ciągu 20—30 minut po wybuchu jądrowym. Czas ten uzależniony jest głównie od terminu otrzymania informacji o wybuchu jądrowym oraz czasu niezbędnego na wykonanie czynności technicznych związanych z prognozowaniem. W celu stworzenia lotnictwu działającemu w rejonach wybuchów jądrowych warunków bezpieczeństwa, przed opracowaniem sytuacji skażeń w czasie do 20—25 minut po wybuchu należy wyznaczać strefę niedozwoloną do przelotu samolotów. Strefa ta powinna obejmować obszar powietrzny do wysokości wznoszenia 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).

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 — zależnie od kierunków wiatru na danej wysokości — przemieszczają się w jednym lub kilku kierunkach. Takie przesuwanie się

⁴⁷⁾ „Broń jądrowa” (podręcznik). Wyd. MON, Warszawa 1964 r.

obłoku powoduje szybkie zwiększenie średnicy poziomej obłoku i doprowadza do jego podziału na części, które następnie przesuwały się w 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 rozpadnięcia się obłoku na dwie lub więcej części, które przesuwały się z różnymi prędkościami wzdłuż jednej lub kilku osi, jeżeli działają na obłok jednocześnie wiatry z różnych kierunków.



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

Powiększanie średnicy obłoku pod wpływem działania wiatrów o różnych prędkościach lub kierunkach następuje wskutek rozsuwania się poszczególnych poziomych warstw obłoku. Poszczególne warstwy obłoku, podlegając tym samym prawom rozpraszania, powiększają swoje poziome średnice niezależnie od siebie tak, jakby obłok promieniotwórczy przesuwał się całością z uwagi na jednakowe warunki w warstwie powietrza, którą zajmuje.

Poziome średnice obłoku lub warstw obłoku w zależności od czasu po wybuchu jądrowym dla różnych kalibrów amunicji jądrowej przedstawia poniższa tabela ¹⁴⁾.

Tabela 4

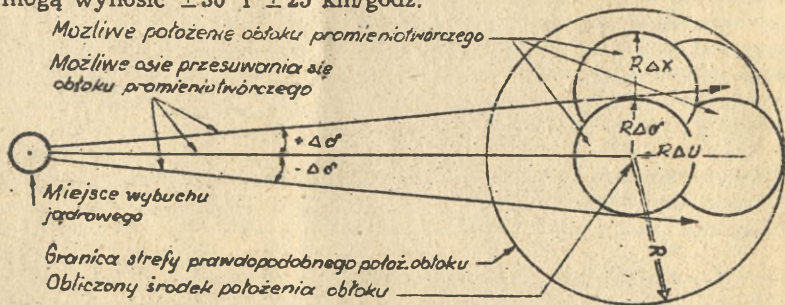
Poziome średnice obłoku promieniotwórczego

Czas po wybuchu jądrowym (w minutach)	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

¹⁴⁾ Tabelę opracowano na podstawie materiałów z Akademii Obrony Przemysłowej w ZSRR.

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 sondowania atmosfery umożliwiają pomiary kierunku wiatru z dokładnością $\pm 10^\circ$, a prędkości wiatru z dokładnością $\pm 20\%$,¹⁹⁾ bezbłędne określenie położenia obłoku jest mało prawdopodobne. Błędy w określaniu pozycji obłoku będą się zwiększać wraz z upływem czasu od chwili dokonania pomiaru oraz zależnie od 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 — $\pm 20-30\%$ ²⁰⁾. W tej sytuacji określenie położenia obłoku powinno 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 momentu dokonania pomiarów meteorologicznych do chwili prognozowania jest większy niż 4 godziny, a nie przekroczy 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 się zwiększają i mogą wynosić $\pm 30^\circ$ i ± 25 km/godz.



Rys. 2. Obliczanie rozmiarów strefy prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego.

¹⁹⁻²⁰⁾ Sprawozdania z konsultacji w ZSRR, wg. ppłki dypł. inż. Aleksiego Sokółowskiego.

W zależności od zakładanych błędów dotyczących kierunku i prędkości wiatrów oraz czasu po wybuchu, orientacyjne rozmiary poziome stref prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego mogą wynosić:

Tabela 5

Promienie stref prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego

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
Średni błąd (odchylenie) $\Delta\delta \leq \pm 10^\circ$ $\Delta u \leq \pm 10 \text{ km/godz.}$ (Czas od chwili pomiaru wiatru nie większy niż 4 godziny. Pomiar wykonany w 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
Średni błąd $\Delta\delta = \pm 20^\circ$ $\Delta u = \pm 15 \text{ km/godz.}$ (Czas od chwili pomiaru wiatru większy niż 4 godziny, a nie przekracza 12 godz. Pomiar wykonano w 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
Średni błąd $\Delta\delta = \pm 30^\circ$ $\Delta u = \pm 25 \text{ km/godz.}$ (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 gru-

bości obłoku promieniotwórczego lub jego warstw²¹⁾. Aby przedstawić położenie strefy w przestrzeni powietrznej, oblicza się położenie środka strefy na podstawie kierunku i prędkości wiatru średniego²²⁾ w warstwie powietrza na wysokości przemieszczania się obłoków, a następnie określa się obwód (znając promień strefy) zależnie od mocy wybuchu i czasu po wybuchu jądrowym.

Obliczenie położenia środka strefy polega na określeniu przebytej drogi wzdłuż wyznaczonej osi (kierunek wiatru średniego) przez punkt będący środkiem strefy (licząc od punktu zerowego wybuchu) po zaprzestaniu 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 z planszy (schemat 18). 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. 4).

Tabela 6

Wysokość wznoszenia się nad powierzchnię ziemi podstawy i pułapu strefy prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego

Moc amunicji jądrowej w KT	5	10	15	30	50	100	200	300	1000
Wysokość podstawy w km	3,5	5	5,5	6	6	7	8	8	9
Wysokość pułapu w km	6,5	8	9	10	11	13	15	16	20

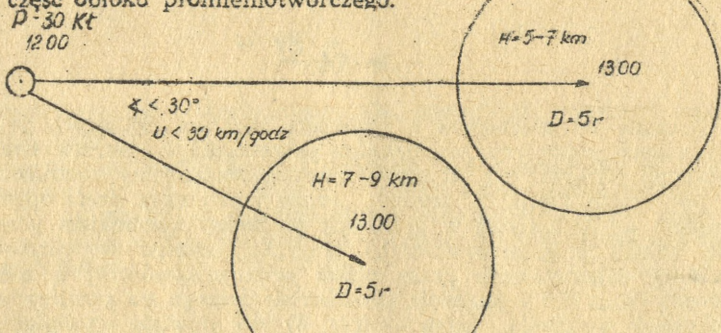
Duże różnice w kierunkach i prędkości wiatru w warstwach powietrza na wysokości przemieszczania się obłoków mogą powodować rozpadnięcie się obłoku na części, co doprowadza do jego wyjścia poza określone granice strefy i tym samym stwarza niebezpieczeństwo dla samolotów, które mogą wpaść w obłok. Jeżeli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

Po naziemnych wybuchach jądrowych, pomiędzy obłokiem a powierzchnią ziemi występuje powietrzna strefa opadu promieniotwórczego. Strefa ta, podlegając działaniu prądów powietrznych o różnych kierunkach i prędkości, przybiera kształt nieregularnego słupa, którego

²¹⁾ Grubość obłoku promieniotwórczego przyjmuje się wg tabeli 3 znajdującej się w „Metodyce oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych”, str. 14, wyd. MON 1965 r.

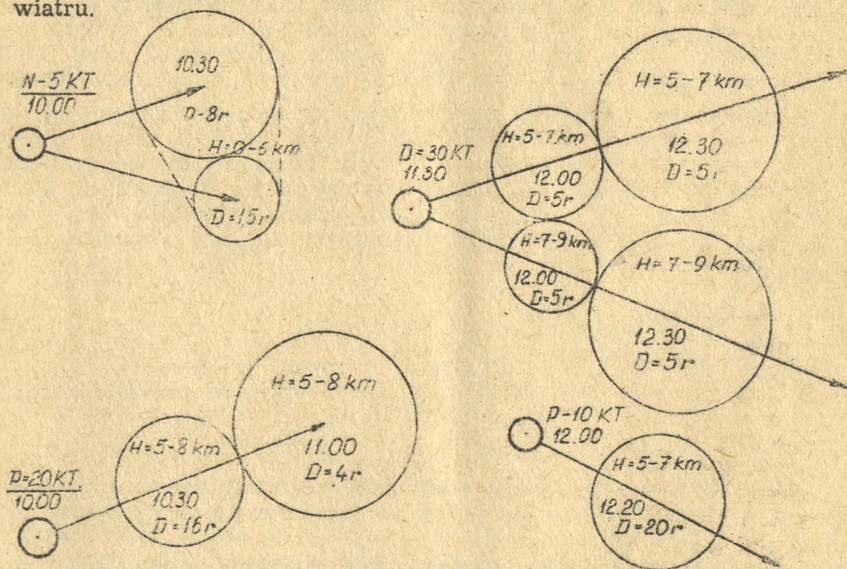
²²⁾ W omawianym przypadku średni kierunek wiatru jest średnią arytmetyczną kierunków dla wiatrów wiejących w warstwie powietrza, w której znajduje się obłok promieniotwórczy.

podstawą jest płaszczyzna zetknięcia się z ziemią, a wierzchołkiem ..
dolną część obłoku promieniotwórczego.



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.

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

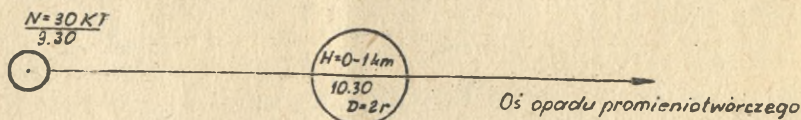


Rys. 4. Sposób przedstawienia na mapie prognozowanej sytuacji skażeń promieniotwórczych w przestrzeni powietrznej.

Zależnie od kierunków i prędkości wiatrów wiejących w różnych warstwach atmosfery, współrzędne poszczególnych warstw strefy mogą znacznie odchyłać się od współrzędnych płaszczyzny zetknięcia się jej z powierzchnią ziemi. Niemniej jednak powietrzna 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 ²³⁾.

Kierunek przesuwania się powietrznej strefy opadu promieniotwórczego 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. Określając kierunek przesuwania się powietrznej strefy opadu promieniotwórczego w warstwie przyziemnej — w oparciu o metodę podaną w wydawnictwie „Metodyka oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych” (wyd. MON, Warszawa 1965 r.) — nie uwzględnia się wymienionych wyżej błędów.

Prognozując skażenia w przyziemnej warstwie przestrzeni powietrznej, kierunek przesuwania się powietrznej strefy opadu wyznacza się tak, jak wyznacza się oś powstawania śladu skażenia promieniotwórczego w terenie. Następnie, na wyznaczonej osi, ustala się położenie środka strefy zależnie od czasu po wybuchu i prędkości wiatru oraz wyrysowuje się granice strefy opadu w zależności od mocy wybuchu i czasu po wybuchu jądrowym (rys. 5) ²⁴⁾.



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

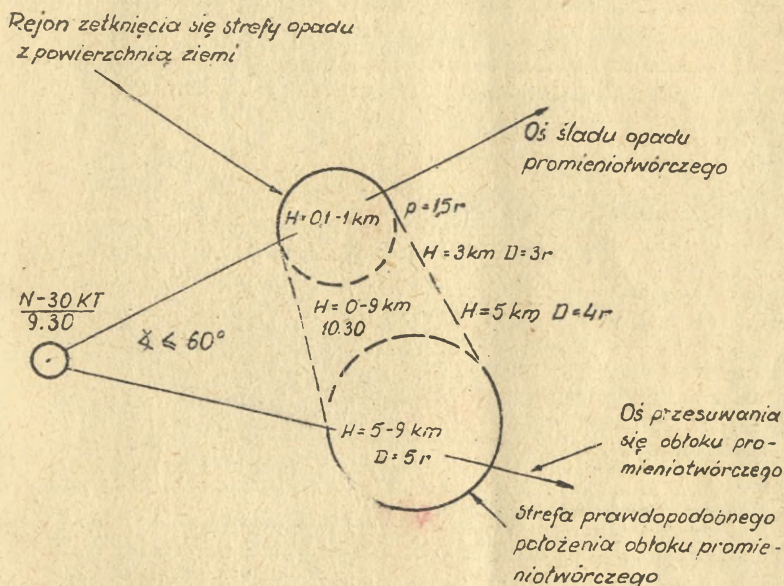
W razie konieczności przedstawienia położenia strefy opadu promieniotwórczego w przestrzeni powietrznej na całej wysokości jej występowania, gdy kąt pomiędzy kierunkiem przesuwania się obłoku a kierunkiem osi opadu promieniotwórczego nie przekracza 60° , należy traktować przestrzeń położoną pomiędzy obłokiem a rejonem opadu

²³⁾ W wypadku niewielkich katowych zmian kierunku wiatru w warstwach atmosfery, które obejmuje powietrzna strefa opadu, poszczególne warstwy mogą wychylać się poza granice średniego wiatru.

²⁴⁾ Średnice powietrznych stref opadu promieniotwórczego na wysokości do 1 km przedstawiono w tabeli 7.

promieniotwórczego jako strefę opadu dla wszystkich wysokości nad powierzchnią ziemi (rys. 6).

Gdy kąt pomiędzy wymienionymi prostymi jest większy niż 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.



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

Prognozowanie skażeń w przestrzeni powietrznej obowiązuje po wybuchu jądrowym dopóty, dopóki 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 amunicji dużej mocy. W celu określenia wielkości stref prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego można wykorzystywać dane zawarte w tabelicy 5 niniejszego opracowania lub specjalnie przygotowaną w tym celu planszę (schemat 18).

Tabela 7

Srednice powietrznych stref opadu promieniotwórczego na wysokościach 100—1000 m nad powierzchnią ziemi po naziemnym wybuchu jądrowym (w km)

a) Prędkość wiatru średniego 25 km/godz.

Moc wybuchu jądrowego	Czas w min. po wyb. jąd.						
	15	30	45	60	90	120	180
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.

Moc wybuchu jądrowego	Czas w min. po wyb. jąd.						
	15	30	45	60	90	120	180
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.

Moc wybuchu jądrowego	Czas w min. po wyb. jąd.						
	15	30	45	60	90	120	180
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

Uwaga: Obliczenia wykonano przy użyciu matematycznej maszyny liczącej (ODRA-1003). Tablice służą do prognozowania stref opadu promieniotwórczego w przyziemnej warstwie przestrzeni powietrznej.

2. Metodyka oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych w przestrzeni powietrznej

Oceny sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej dokonuje 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 tym rejonem, jeżeli skażenia promieniotwórcze powstałe po tych uderzeniach mogą zagrażać własnemu lotnictwu.

Głównymi zadaniami wykonywanymi podczas oceny sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej są:

- określenie możliwości (prawdopodobieństwa) przelotu samolotu (samolotów) przez obłok lub powietrzną strefę opadu promieniotwórczego;
- określenie prawdopodobnych skutków przelotu samolotu (samolotów) przez obłok lub strefę opadu promieniotwórczego (dawki napromienienia załogi, stopnia skażenia samolotów, wpływu dawki promieniowania na stopień zdolności bojowej załogi, wpływu skażenia samolotu na odtworzenie gotowości bojowej itp.);
- ustalenie koniecznych przedsięwzięć wykluczających prawdopodobieństwo przelotu samolotu (samolotów) przez obłok lub powietrzną strefę opadu promieniotwórczego;
- określenie wpływu przedsięwzięć wykonywanych w celu ochrony załogi i samolotu na możliwość wykonania zadania bojowego;
- konfrontując „za i przeciw”, wybór optymalnego rozwiązania.

Zadanie powyższe rozwiązuje się na podstawie prognozowanej sytuacji skażeń.

W dalszej części rozdziału przedstawia się przykłady rozwiązywania tych zadań, które wymagają jednolitej metody w czasie ich opracowywania.

a) Sposoby przedstawiania (rysowania) na mapie (planszecie) sytuacji skażeń promieniotwórczych w przestrzeni powietrznej

Prognozowaną sytuację skażeń w przestrzeni powietrznej opracowuje się na mapie nawigatora lub na planszecie sytuacji powietrznej (lub mapie sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej, jeżeli taka mapa jest prowadzona).

W celu przedstawienia prognozowanej sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej należy (rys. 4):

1. Narysować na mapie (planszecie) punkty zerowe wybuchów jądrowych i opisać je.
2. Określić, a następnie wrysować oś przesuwania się obłoku promieniotwórczego lub osie poszczególnych warstw obłoku, a po nazemnym wybuchu jądrowym narysować również oś śladu opadu promieniotwórczego.

3. Obliczyć przebytą drogę (zależnie od prędkości wiatru) przez punkt będący środkiem strefy prawdopodobnego położenia obłoku lub środkiem powietrznej strefy opadu promieniotwórczego w warstwie przyziemnej w czasie 20, 30, 60 lub więcej minut od wybuchu jądrowego. Obliczone odległości oznaczyć punktami na wyznaczonych osiach przesuwania się obłoku lub osi śladu opadu promieniotwórczego.
4. W tabeli 5 znaleźć promień strefy prawdopodobnego położenia obłoku dla danej mocy amunicji jądrowej w zakładanym czasie. Znajdąc promień strefy, narysować jej granice (obwód), przyjmując jako środek strefy punkty oznaczone poprzednio na osi (w załączniku 1 przedstawiono przykład stosowania w tym celu planszety do prognozowania skażeń w przestrzeni powietrznej). Jeżeli zachodzi konieczność ²⁵⁾, w podobny sposób rysuje się granice (obwody) poszczególnych warstw strefy prawdopodobnego położenia obłoku.
5. Wewnątrz okręgu wyrażającego położenie strefy wpisać wysokość podstawy i pułapu strefy (tabela 6) lub warstw strefy, czas astromiczny, w którym przewiduje się położenie strefy oraz prawdopodobną dawkę promieniowania, jaką może otrzymać załoga przelatując przez strefę z prędkością 600, 900 km/godz. lub z inną prędkością lotu (Metodyka oceny sytuacji skażeń promieniotwórczych, tabela 51 — wyd. MON, Warszawa 1965 lub planszeta — schemat 18).
6. W tabeli 7 znaleźć średnicę powietrznej strefy opadu promieniotwórczego dla danego kalibru i w żądanym czasie. Na wyznaczonej osi przesuwania się śladu opadu promieniotwórczego narysować granice (obwód) strefy opadu, przyjmując jako środek strefy punkty oznaczone poprzednio na osi, wyrażające przebytą drogę środka strefy opadu w czasie 20, 30, 60 minut, lub więcej, od wybuchu jądrowego. Wewnątrz narysowanego okręgu wpisać wysokość prognozowanej strefy nad powierzchnią ziemi, czas i prawdopodobną dawkę napromienienia załogi w czasie przelotu przez strefę (rys. 2, 4).
7. Narysować dwie styczne do okręgów wyrażających strefę prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego i powietrzną strefę opadu promieniotwórczego w warstwie przyziemnej. Przy jednej z narysowanych stycznych wpisać dane dotyczące dawek promieniowania na różnych wysokościach w powietrznej strefie opadu promieniotwórczego (rys. 6).

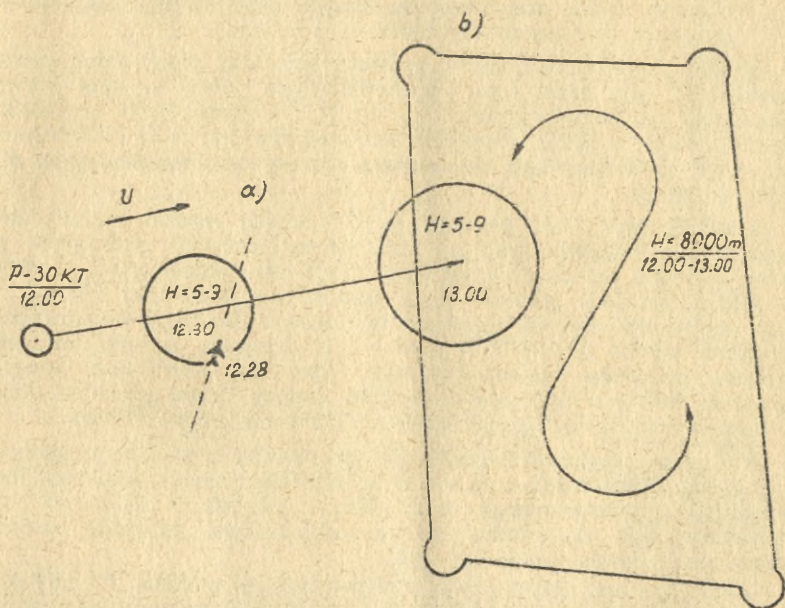
Uwaga: Po powietrznym wybuchu jądrowym przedstawia się strefę prawdopodobnego położenia obłoku promieniotwórczego. Po naziemnym wybuchu jądrowym przedstawia się ponadto powietrzną strefę opadu promieniotwórczego lub zależnie od potrzeb — tylko położenie tej strefy.

²⁵⁾ Patrz: „Teoretyczne podstawy prognozowania sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej”

2
pakt sk 8

b) Sposób określania prawdopodobieństwa przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy i powietrzną strefę opadu promieniotwórczego

Prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez obłok promieniotwórczy w czasie lotu na wysokości przemieszczania się obłoku ocenia 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.

- O 12.00 samolot lecący po wyznaczonej trasie wchodzi w strefę prawdopodobnego położenia obłoku; istnieje niebezpieczeństwo przelotu przez obłok promieniotwórczy
- 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 razie trudności w określeniu 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 (uzupełniające strefy przylegają do stycznych — rys. 8b).

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. 8c, d, g).

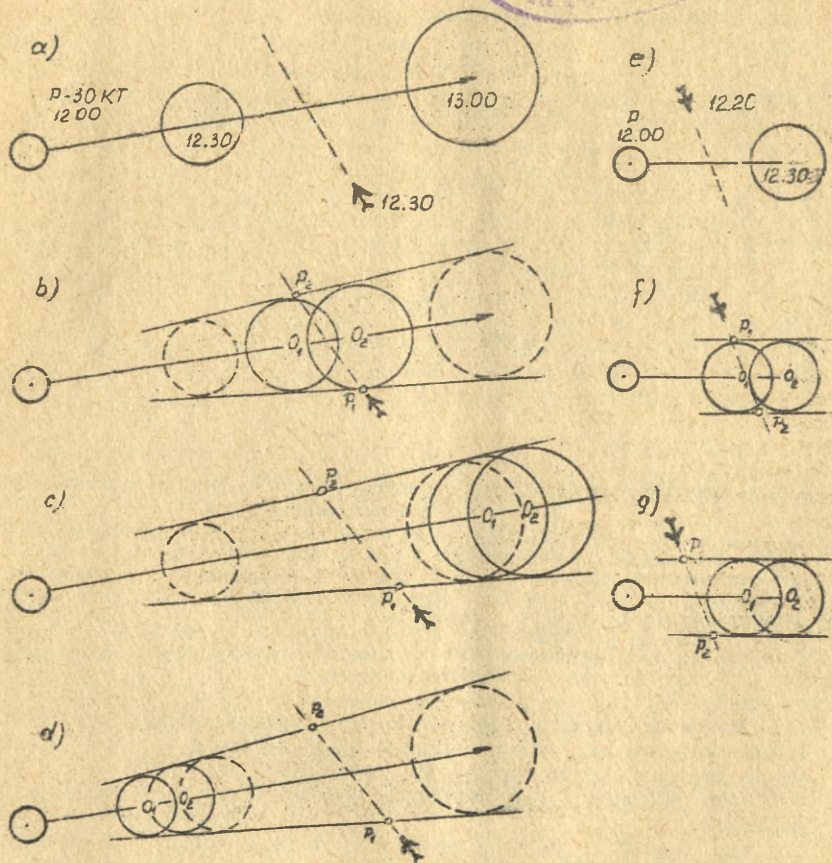
Oceniając możliwość przelotu nisko lecącego samolotu przez strefę opadu promieniotwórczego po naziemnym wybuchu jądrowym, gdy kurs samolotu przecina wyznaczoną strefę lub przebiega w jej pobliżu, a godzina przelotu pokrywa się z czasem prognozowanej sytuacji, należy wyznaczyć dodatkowo położenie strefy, zwiększając i zmniejszając prędkość wiatru ($U+$ i $U-$) o 10 lub 15 km/godz. zależnie od częstotliwości pomiarów meteorologicznych (rys. 9a). Jeżeli kurs samolotu przecina którąś z wyznaczonych stref, należy liczyć się z prawdopodobieństwem 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 (t_1);
- obliczyć czas wyjścia poza punkt „0” strefy opadu, gdy prędkość wiatru będzie mniejsza ($U-$) od prędkości wiatru średniego o 10 (15) km/godz. (t_2);
- narysować na mapie położenie strefy w czasie t_1 i t_2 ;
- narysować po obu stronach osi opadu styczne do stref;
- obliczyć czas, w którym 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 „0”, 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 „0” lub czas przelotu przez punkt P_1 jest późniejszy od

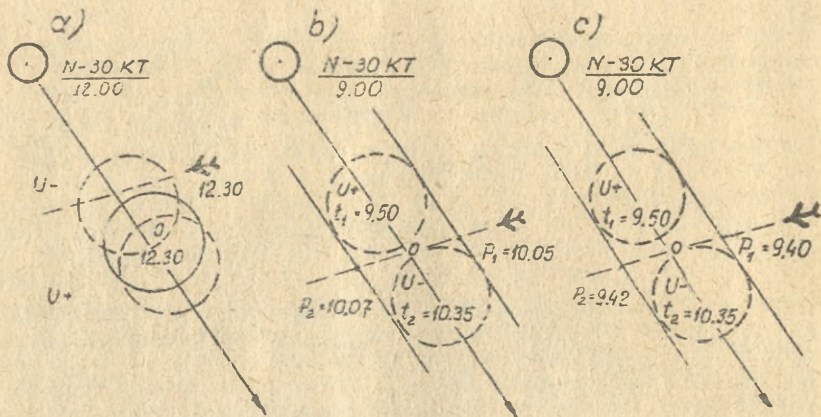
czasu wyjścia strefy t_2 poza punkt „0”, przelot samolotu przez strefę opadu promieniotwórczego jest mało prawdopodobny.



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)

Planując przelot samolotów przez obłoki promieniotwórcze lub strefy opadu promieniotwórczego, należy brać pod uwagę przede wszystkim dawkę napromienienia, jaką może otrzymać załoga, a następnie skażenie promieniotwórcze samolotu.



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 „0”, przy $U+$ i $U-$ w stosunku do wiatru średniego; istnieje prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez strefę opadu; c — czas przelotu samolotu przez P_2 jest wcześniejszy od czasu dojścia strefy do punktu „0” w t_1 przy $U+$; istnieje prawdopodobieństwo przelotu samolotu przez strefę opadu promieniotwórczego

W wypadku przelotu przez strefę opadu promieniotwórczego samolotów (śmigłowców), których załoga nie korzysta z aparatów tlenowych, najważniejszym czynnikiem ograniczającym przelot może być możliwość skażenia i napromienienia wewnętrznego załóg przez drogi oddechowe.

Aby zapewnić załogom możliwość wielokrotnego przelatywania przez strefy skażeń promieniotwórczych w przestrzeni powietrznej, należy tak planować przeloty, by jednorazowa dawka napromienienia załogi w czasie przelotu nie przekraczała 2—4 r. Dawkę powyższą należy traktować jako jednorazową dawkę optymalną, która zapewnia wykonywanie wielokrotnych lotów w warunkach skażeń promieniotwórczych przestrzeni powietrznej.

Przekroczenie jednorazowej dopuszczalnej dawki w wysokości 25 r może mieć miejsce tylko w koniecznych przypadkach. Szczególną ochroną należy otoczyć te załogi, które zostały już napromienione dawką zbliżoną do dopuszczalnej.

III. PROPOZYCJE ORGANIZACJI PROGNOZOWANIA I OCENY SYTUACJI SKAZEN PROMIENIOTWÓRCZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ DLA POTRZEB ARMII LOTNICZEJ²⁶⁾

Prognozowanie i ocena sytuacji skażeń promieniotwórczych w przestrzeni powietrznej w istocie rzeczy mają 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 w powietrzu przez odpowiednie dobieranie lub zmianę trasy i wysokości lotu, celem uniknięcia przelotu przez obłok promieniotwórczy oraz powiadamianie załóg, gdy przelot jest konieczny lub niemożliwy do uniknięcia. Jak z powyższego wynika, omówione czynności powinny być skupione w rękach ludzi bezpośrednio związanych i odpowiedzialnych za przygotowanie lotów oraz dowodzenie samolotami w powietrzu.

Wydaje się, że najśluszej byłoby zaliczyć czynności związane z oceną sytuacji skażeń do nawigatorskiego zabezpieczenia działań, które stanowi zespół przedsięwzięć mających na celu stworzenie dogodnych warunków nawigowania samolotów²⁷⁾, uwzględniając wszystkie naturalne i sztuczne elementy sytuacji nawigacyjnej, w jakiej znajduje się związek taktyczny (oddział)²⁸⁾.

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

Mały stan osobowy oficerów służby nawigatorskiej na stanowiskach dowodzenia oraz charakter ich pracy uniemożliwiają 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 powinien prowadzić wydział zabezpieczenia chemicznego sztabu AL. W tym celu należy prowadzić mapę sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej i aktualne dane z tej mapy przekazywać służbie nawigatorskiej sztabu AL. Wyznaczony i odpowiednio przygotowany oficer z wydziału zabezpieczenia chemicznego może udzielać służbie nawigatorskiej sztabu AL pomocy w ocenie sytuacji skażeń.

²⁶⁾ Instrukcja o obronie wojsk przed bronią masowego rażenia (wyd. 1967 r.) wprowadza obowiązek prognozowania i oceny sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej przez wszystkie sztaby lotnicze.

²⁷⁾ „Biuletyn Informacyjny” nr 3 (59) — Szt. Gen., czerwiec 1963.

²⁸⁾ Plk dr Eugeniusz Grysiwicz. Nawigatorskie zabezpieczenie działań bojowych DLMSz. ASG 1966 r.

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 ciążyąca na szefach zabezpieczenia chemicznego za organizację i kierowanie ochroną przed skażeniem składu osobowego w czasie bazowania i naziemnego manewru lotniskowego, uniemożliwia im ciągłe przebywanie na głównych stanowiskach dowodzenia i przygotowywanie danych do oceny sytuacji skażeń. Wydaje się, że słusznym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie do etatu obsady SD specjalnie przeznaczonych do prognozowania skażeń w przestrzeni powietrznej żołnierzy planszycistów, w liczbie zapewniającej ciągłą pracę przez całą dobę.

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

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

Powiadamianie załóg w czasie lotu o możliwości przelotu przez strefę skażeń w przestrzeni powietrznej wchodzi w zakres dowodzenia w powietrzu 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 (grupa samolotów) w powietrzu innemu SD (ZSD, WSD, PNN, PN), powinno śledzić rozwój sytuacji skażeń w przestrzeni powietrznej i w razie potrzeby przekazywać odpowiednie dane i polecenia pozostałym stanowiskom (punktom) dowodzenia lotnictwem. SD AL i główne SD DL informują ponadto dowódców SWL przy poszczególnych armiach o sytuacji skażeń w powietrzu i o wymaganiach w zakresie ochrony przed skażeniami załóg samolotów wykonujących zadania na korzyść armii, przy której znajduje się dane SWL.

Powiadamianie 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.

INSTRUKCJA POSŁUGIWANIA SIĘ PLANSZETĄ DO PROGNOZOWANIA SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH 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, oznaczone 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 narwsonowany 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 od momentu wybuchu jądrowego przy prędkości wiatru 30, 50 i 70 km/godz. Na górnej krawędzi planszety przedstawiono odległość w skali 1:500 000, a na dolnej ramce znajduje się 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°

Należy 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;
- możliwą dawkę 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 oś przesuwania narysować na mapie.
2. Przy użyciu skali znajdującej się na prawej ramce planszy ($V = 50$ km/godz.) oznaczyć na osi odległość środka strefy od punktu zerowego po 60 minutach od wybuchu.
3. Odszukać okrąg wyrażający wielkość prognozowanej strefy 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 planszy wysokość wzniesienia dolnej i górnej części strefy; dla 10 km 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 r. w czasie po 60 min. od wybuchu. Dawka tabelaryczna = 3 r. Dawka tabelaryczną 3 r. pomnożyć przez współczynnik dla prędkości samolotu 500 km/godz. = 2 ($3 r \times 2 = 6 r$).
6. Wpisać na mapie do okręgu, wyrażającego wielkość strefy, dane dotyczące wysokości przesuwania się strefy, czasu, dla którego prognozowano położenie strefy oraz możliwą dawkę napromienienia załogi.



120709

Wykonano w 50 egz.

Egz. Nr 1 - 50 Bibl. Szkol.

Wyk. za pomocą zest. kserogr.

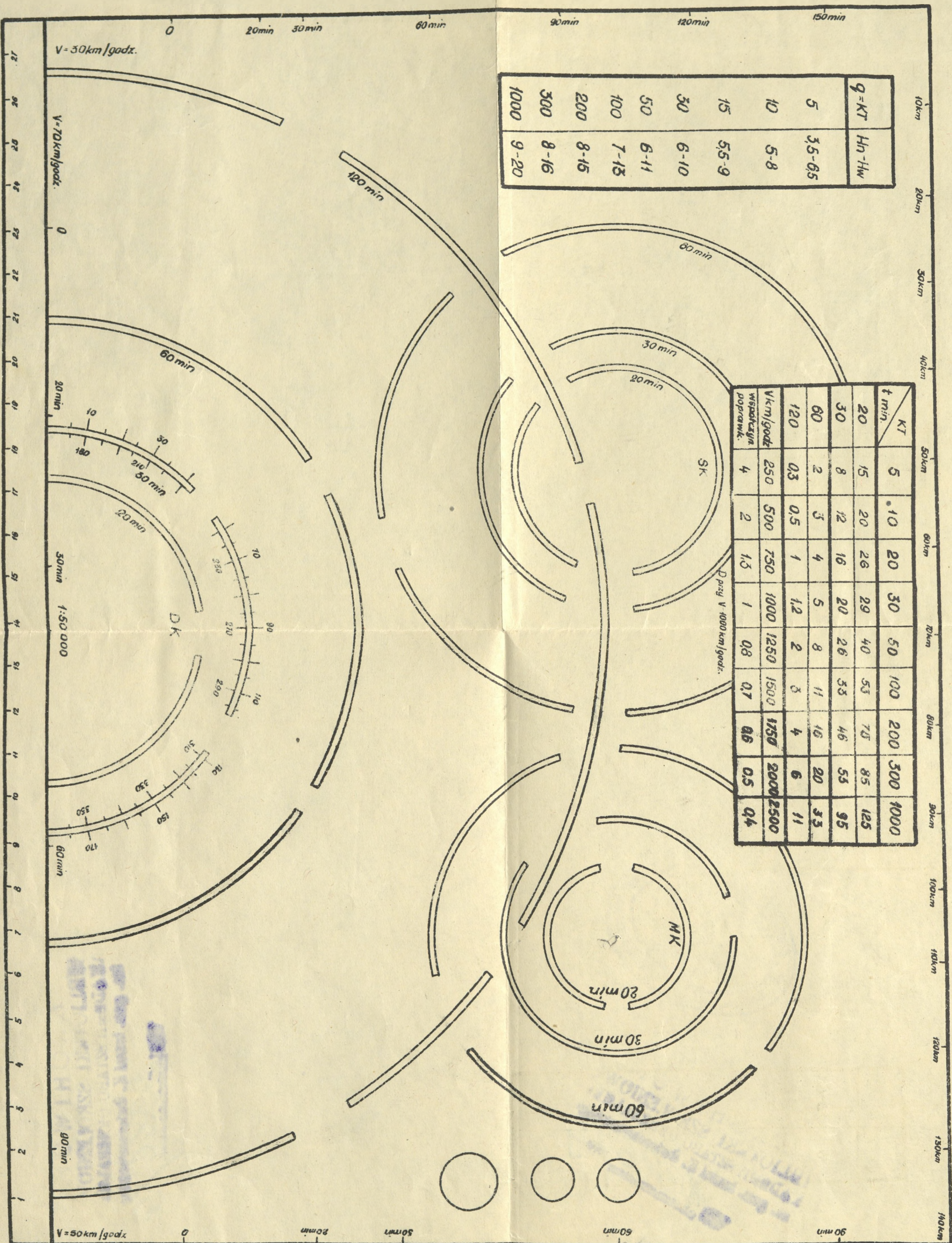
Nr ks. 01440/WW

PLANSZETA DO PROGNOZOWANIA SKAŻENI PROMIENIOTWÓRCZYCH W PRZESTRZENI POWIETRZNEJ

q = KT	Hh - Hw
5	3,5 - 6,5
10	5 - 8
15	5,5 - 9
30	6 - 10
50	6 - 11
100	7 - 13
200	8 - 15
300	8 - 16
1000	9 - 20

KT	t min									
	5	10	20	30	50	100	200	300	1000	
20	15	20	26	29	40	53	70	85	125	
30	8	12	16	20	26	33	46	53	95	
60	2	3	4	5	8	11	16	20	33	
120	0,3	0,5	1	1,2	2	3	4	6	11	
V km/godz	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2500	
współczynnik poprawki	4	2	1,5	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	

Drogi V = 1000 km/godz.



Wykonano w 50 egz
 Wgk. pphk. MIKIEL
 Ks. 044281/w w