

M

PA 5

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. generała broni Karola Świerczewskiego

ASG wewn. 3405/78

~~Do użytku służbowego~~

Egz. Nr 13

Ppłk mgr inż. Tadeusz STAWNY

PROGNOZOWANIE I OCENA SYTUACJI
PROMIENIOTWÓRCZEJ W ATMOSFERZE
(Podstawy teoretyczne. Metodyka)

~~8/143~~

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - WP

11135



M

PAS

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. generała broni Karola Świerczewskiego

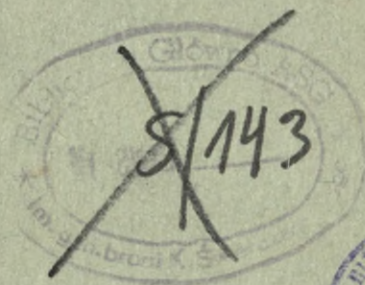
ASG wewn. 3405/78

~~Do użytku służbowego~~

Egz. Nr 13

Pplk mgr inż. Tadeusz STAWNY

PROGNOZOWANIE I OCENA SYTUACJI
PROMIENIOTWÓRCZEJ W ATMOSFERZE
(Podstawy teoretyczne. Metodyka)



11135

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. gen. broni Karola Świerczewskiego

ASG wewn. 3405/78

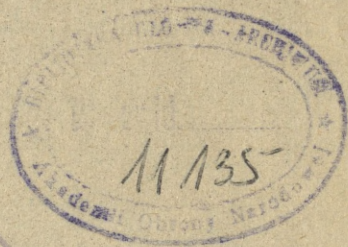
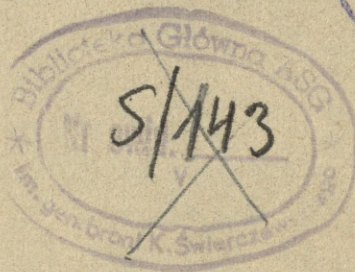
Do użytku służbowego

Egz.nr 13

Ppłk mgr inż. Tadeusz STAWNY

PROGNOZOWANIE I OCENA SYTUACJI PROMIENIOTWÓRCZEJ
W ATMOSFERZE

/Podstawy teoretyczne. Metodyka/



WARSZAWA

PAŹDZIERNIK

1978 r.

TREŚĆ

str.

I. CHARAKTERYSTYKA SKAŻENIA PROMIENIOTWÓRCZEGO ATMOSFERY PO WYBUCHU JĄDROWYM. STREFY SKAŻENIA	4
II. ODDZIAŁYWANIE SKAŻEŃ PROMIENIOTWÓRCZYCH ATMOSFERY NA ZAŁOGI I SAMOLOTY. PRZEDSIĘWZIĘCIA ZAPEWNIAJĄCE ZACHOWANIE ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PERSONELU LATAJĄCEGO WYKONUJĄCEGO LOTY W SKAŻONEJ ATMOSFERZE	11
III. WYKRYWANIE SKAŻENIA PROMIENIOTWÓRCZEGO ATMOSFERY .	14
IV. ZASADY PROGNOZOWANIA I OCENY SYTUACJI PROMIENIOTWÓRCZEJ W ATMOSFERZE	16
V. TABELE:	
Tabela 1: Rozmiary i wysokość wzniesienia się obłoku promieniotwórczego powstałego po naziemnym, nawodnym i wysokim powietrznym wybuchu jądrowym	35
Tabela 2: Współczynniki poprawkowe do danych z tabel 1 i 5 uwzględniające głębokość wybuchu podziemnego	35
Tabela 3: Czas, po upływie którego załoga samolotu podczas przelotu przez obłok promieniotwórczy naziemnego, nawodnego i powietrznego wybuchu jądrowego pochłonie dawkę nie większą od ustalonej	36
Tabela 4: Średnie dawki promieniowania pochłonięte przez załogę samolotu podczas przelotu w określonej odległości od środka strefy prawdopodobnego skażenia i maksymalne dawki - pochłonięte podczas przelotu przez środek obłoku promieniotwórczego - w różnym czasie po wybuchu jądrowym	37
Tabela 5: Charakterystyki geometryczne stref skażenia promieniotwórczego atmosfery powstałych od naziemnych /nawodnych/ wybuchów jądrowych, ograniczonych dawkami promieniowania 1, 5, 10, 25 i 50 R	43

Tabela 6: Współczynniki poprawkowe do uwzględnienia prędkości lotu samolotu /śmigłowca/	45
Tabela 7: Prawdopodobieństwo napromienienia załogi samolotu dawką maksymalną podczas przelotu w określonej odległości od środka strefy skażenia promieniotwórczego	46
Tabela 8: Maksymalne dawki promieniowania pochłonięte przez personel latający w czasie przelotu samolotu przez powietrzną strefę opadu promieniotwórczego	48
Tabela 9: Dawki promieniowania pochłonięte przez personel latający podczas przelotu samolotu /śmigłowca/ nad śladem obłoku promieniotwórczego powstałego po naziemnym wybuchu jądrowym	51
SZABLONY DO PROGNOZOWANIA SYTUACJI PROMIENIOTWÓRCZEJ W ATMOSFERZE	55

I. CHARAKTERYSTYKA SKAŻENIA PROMIENIOTWÓRCZEGO ATMOSFERY PO WYBUCHU JĄDROWYM. STREFY SKAŻENIA.

Powstanie sytuacji promieniotwórczej w atmosferze po wybuchu jądrowym powodują dwie przyczyny:

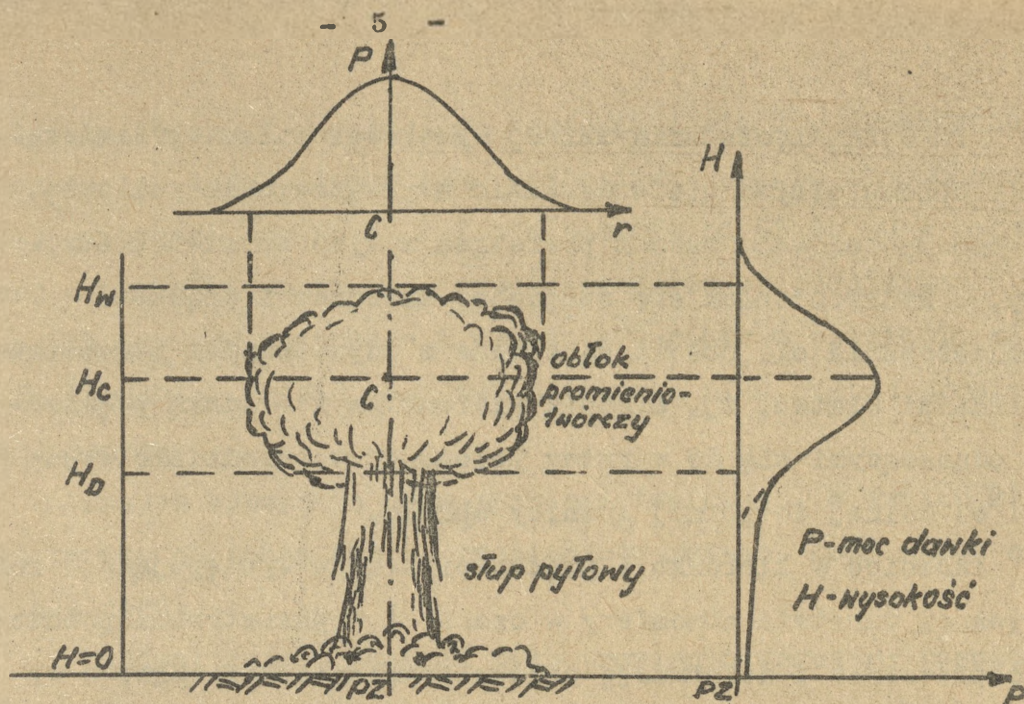
- obecność w atmosferze substancji promieniotwórczych;
- emisja do atmosfery promieniowania jądrowego z terenu skażonego.

Zródłem skażenia promieniotwórczego są przede wszystkim produkty rozszczepienia, nierozszczepiona część ładunku jądrowego oraz promieniotwórczość wzbudzona w tych substancjach, na które działał strumień neutronów w czasie wybuchu, a które zawierały pierwiastki tworzące pod wpływem neutronów izotopy promieniotwórcze.

Podstawowa masa substancji promieniotwórczych znajduje się w pyłe promieniotwórczym, jednak część z nich, a w szczególności izotopy kryptonu i ksenonu, występuje w postaci gazowej. Zarówno pył promieniotwórczy, jak i produkty gazowe skażają określoną objętość przestrzeni powietrznej w otoczeniu miejsca wybuchu.

Aktywność substancji promieniotwórczych nie jest rozłożona równomiernie w całej skażonej nimi objętości powietrza. Po naziennym wybuchu jądrowym do 90 % całkowitej aktywności substancji znajduje się w obłoku promieniotwórczym, a po wybuchu powietrznym około 100 % aktywności.

Charakter rozkładu mocy dawki promieniowania wzdłuż przekroju poziomego i pionowego obłoku promieniotwórczego oraz pod obłokiem /w skupie pyłowym/ powstałym po naziennym wybuchu jądrowym przedstawia rys. 1.



Rys.1. Rozkład mocy dawki promieniowania w obłoku promieniotwórczym i w słupie pyłowym po naziemnym wybuchu jądrowym.

Obłok promieniotwórczy pod wpływem silnych prądów wstępujących spowodowanych wybuchem jądrowym unosi się w ciągu kilku minut i osiąga maksymalną wysokość zależną od mocy i rodzaju wybuchu, warunków meteorologicznych /rozkładu temperatury powietrza po wysokości, obecności warstw inwersji itp./, współrzędnych punktu zerowego, pory roku oraz od innych czynników.

Wysokość wzniesienia się obłoku po wybuchu powietrznym jest w przybliżeniu większa o wartość wysokości położenia miejsca wybuchu w porównaniu z wybuchem naziemnym. Rozmiary obłoku są w obu przypadkach prawie takie same /tabela 1/.

W lecie wysokość wzniesienia bywa wyższa niż zimą. Różnica może wynosić 2-3 km, a niekiedy i więcej.

Przy wybuchach o mocach $q > 100$ kt obłok może przebić warstwę tropopauzy i wówczas część pyłu promieniotwórczego przenika do stratosfery.

Po osiągnięciu maksymalnej wysokości dalsze przemieszczanie obłoku odbywa się w zasadzie w płaszczyźnie poziomej. Jest ono spowodowane ruchem powietrza w tych warstwach atmosfery, w których obłok się znajduje. Kierunek i prędkość przemieszczania się obłoku są zgodne z odpowiednimi parametrami średnimi wiatru, tj. średnim kierunkiem i średnią prędkością, odnoszącymi się do warstwy położonej w przedziale wysokości od dolnej do górnej granicy obłoku.

Różnice w kierunku i prędkości wiatru występujące w rozpatrywanej warstwie atmosfery w czasie i w przestrzeni powodują rozproszenie i deformację obłoku promieniotwórczego, w wyniku czego jego kształt, początkowo zbliżony do kulistego, zaczyna z czasem coraz bardziej odbiegać od prawidłowej formy geometrycznej. Przy dużych różnicach w prędkości lub kierunku wiatru oddziaływującego na obłok może nastąpić nawet jego zerwanie na kilka części.

Na zmienność rozmiarów obłoku promieniotwórczego, szczególnie wyraźnie obserwowaną w czasie jego wznoszenia się, ma wpływ obecność warstwy inwersyjnej w atmosferze. Jeśli obłok osiągnie taką warstwę, to rozprzestrzenia się znacznie w kierunku poziomym. Tym niemniej, dzięki sile wznoszącej, którą posiada gorąca masa powietrza, duża część obłoku przechodzi ponad warstwę inwersyjną.

W czasie przemieszczania się obłoku promieniotwórczego pod wpływem wiatru następuje stopniowe opadanie cząstek pyłu promieniotwórczego na powierzchnię Ziemi z szybkością zależną od ich rozmiarów i gęstości. Szczególnie intensywny opad promieniotwórczy występuje z obłoków promieniotwórczych powstałych po naziemnych, nawodnych lub podziemnych wybuchach jądrowych. Jest to spowodowane wessaniem /wyrzuceniem/ dużej ilości gleby

/wody/ do obłoku w czasie jego formowania się i w konsekwencji - powstaniem dużej ilości pyłu gruboziarnistego o stosunkowo dużej szybkości opadania. Pył ten posiada od 65 do 90 % całkowitej aktywności substancji promieniotwórczych powstałych w wyniku wybuchu jądrowego i wypadu w terenie w czasie do kilku /kilkunastu/ godzin po wybuchu tworząc ślad obłoku promieniotwórczego.

Proces wypadania pyłu promieniotwórczego, w wyniku którego tworzy się ślad obłoku promieniotwórczego, nosi nazwę opadu lokalnego.

Najdrobniejsze cząstki pyłu promieniotwórczego pozostają w troposferze lub w stratosferze od kilku tygodni do kilku miesięcy i mogą w tym czasie rozprzestrzeniać się na duże odległości od miejsca wybuchu. Proces wypadania tych cząstek nosi nazwę opadu ogólnoswiatowego.

W czasie trwania opadu lokalnego z obłoku promieniotwórczego tworzy się tzw. ogon obłoku. Objętość atmosfery, w której w danej chwili znajdują się opadające z obłoku promieniotwórczego na ziemię cząstki pyłu promieniotwórczego tworzące ogon obłoku, nosi nazwę powietrznej strefy opadu promieniotwórczego. Jest to część przestrzeni powietrznej o kształcie zbliżonym do cylindra, położona pomiędzy obłokiem a śladem obłoku w rejonie trwania opadu. Oczywiście, powietrzna strefa opadu promieniotwórczego powstaje tylko po naziemnych, nawodnych i podziemnych /otwartych/ wybuchach jądrowych. Po wybuchach powietrznych i na dużej wysokości strefa taka nie tworzy się, gdyż wówczas pył promieniotwórczy znajdujący się w obłoku nie zawiera cząstek gruboziarnistych pochodzenia glebowego o stosunkowo dużej szybkości opadania. Cząstki drobnoziarniste występujące w obłokach po wymienionych rodzajach wybuchów stwarzają tak małą

koncentrację, a tym samym i moc dawki promieniowania, pod obłokiem, że można praktycznie nie brać pod uwagę istnienia powietrznej strefy opadu promieniotwórczego.

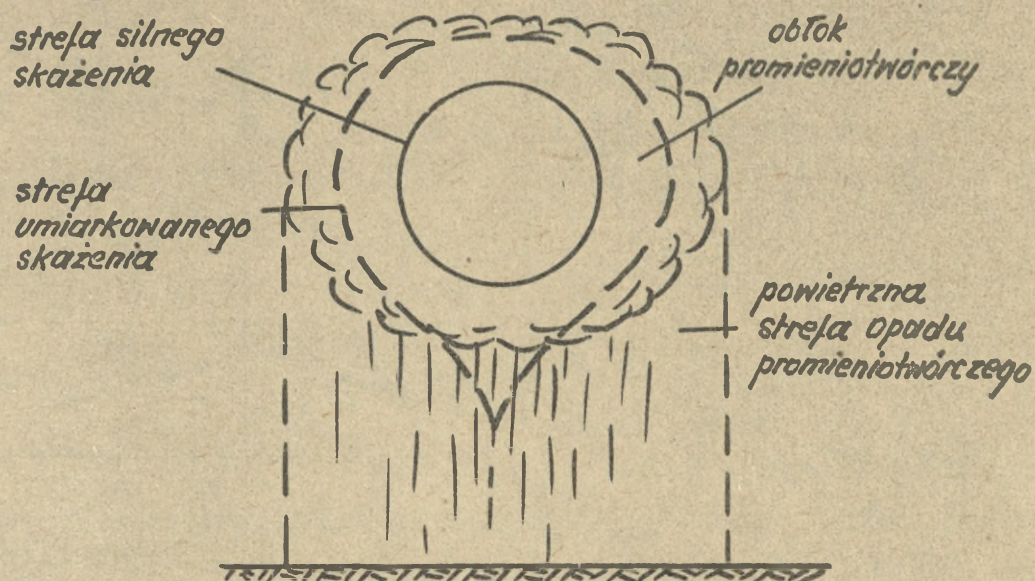
W skażonej atmosferze można wyróżnić, podobnie jak na śladzie obłoku promieniotwórczego, kilka stref skażenia promieniotwórczego. Każda strefa obejmuje przestrzeń powietrzną ograniczoną z zewnątrz powierzchnią wyznaczoną przez założoną wielkość dawki promieniowania /izopowierzchnią/, jaką pochłonęłaby załoga samolotu wykonującego lot z ustaloną prędkością po trasie stycznej do tej powierzchni.

W praktyce, w ramach prognozowania sytuacji promieniotwórczej w atmosferze zobrazowuje się na mapach lub planszetach dwie strefy skażenia promieniotwórczego atmosfery: strefę silnego skażenia i strefę umiarkowanego skażenia. Jeśli wymienione strefy wyznacza się z uwzględnieniem odchylenia parametrów wybuchu jądrowego lub wiatru od przyjętych, to nazywamy je strefami prawdopodobnego /silnego lub umiarkowanego/ skażenia.

Strefa silnego skażenia ograniczona jest izopowierzchnią wyznaczoną przez wielkość dawki 5R. Przelot z prędkością 1000 km/godz. przez środek takiej strefy powoduje napromienienie załogi samolotu dawką nie mniejszą od 25 R.

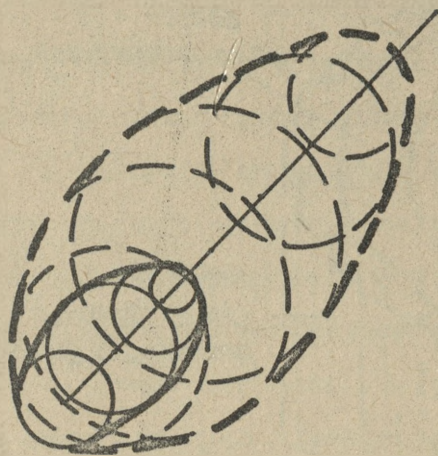
Przelot samolotu z prędkością 1000 km/godz. przez środek strefy umiarkowanego skażenia, wyznaczonej izopowierzchnią dawki 1 R, powoduje napromienienie załogi dawką mniejszą od 25 R.

Tak określone strefy skażenia promieniotwórczego atmosfery obejmują praktycznie podstawową część obłoku promieniotwórczego. Tylko po naziemnych i podziemnych wybuchach jądrowych niewielka część strefy skażenia umiarkowanego wnika w powietrzną strefę opadu promieniotwórczego, co ilustruje rys. 2.

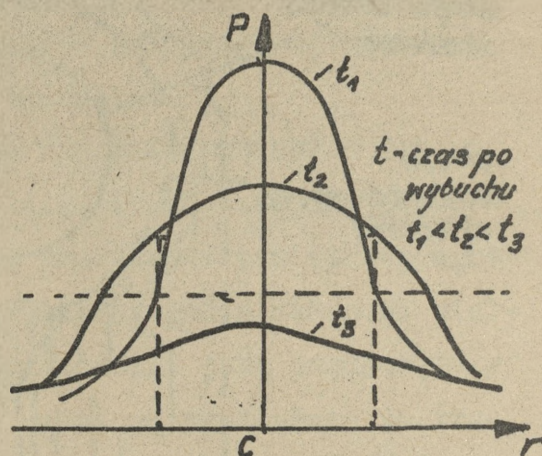


Rys.2. Położenie stref skażenia promieniotwórczego atmosfery po naziemnym wybuchu jądrowym /przekrój pionowy/.

Strefy skażenia promieniotwórczego atmosfery przemieszczają się w przestrzeni wraz z obłokiem promieniotwórczym. Jednocześnie następuje zmiana ich wielkości, spowodowana zmianą mocy dawki promieniowania w wyniku wzrostu rozmiarów obłoku /szczególnie w płaszczyźnie poziomej/, wypadania z obłoku pyłu oraz rozpadu promieniotwórczego. W początkowym okresie następuje faktycznie niewielki wzrost rozmiarów poziomych poszczególnych stref, uwarunkowany szybkim wzrostem poziomej średnicy obłoku przy małych jeszcze zmianach jego aktywności, a następnie spadek do zera po kilku godzinach przemieszczania /rys. 3 i 4/.



Rys.3. Zmiana rozmiarów poziomych stref skażenia promieniotwórczego atmosfery w czasie przemieszczania się obłoku.



Rys.4. Zmiana rozkładu mocy dawki w obłoku promieniotwórczym w czasie jego przemieszczania się.

Na okręgach kół obrazujących przekroje poziome stref skażenia promieniotwórczego w kilku przewidywanych położeniach można opisać figurę o kształcie jajowatym /rys.3/. Wielkość powierzchni tej figury /obwódni kół/ zależy głównie od mocy wybuchu oraz prędkości wiatru powodującego przemieszczanie się obłoku promieniotwórczego, natomiast jest niezależna od czasu. Można posłużyć się nią do zobrazowania na mapie /planszecie/ sytuacji promieniotwórczej w atmosferze. Zaletą takiej metody prognozowania sytuacji promieniotwórczej jest to, że nie trzeba uaktualniać dla danego czasu raz wykonanej części graficznej prognozy, co musi mieć miejsce, gdy przedstawia się pojedyncze strefy skażenia. Do wad wspomnianej metody należy konieczność wykonania specjalnych szablonów do prognozowania.

II. ODDZIAŁYWAJĄCE SKAŻENIE PROMIENIOTWÓRCZYCH ATMOSFERY NA
ZAŁOGI I SAMOLOTY. PRZEDSIĘWZIĘCIA ZAPEWNIAJĄCE ZACHOWANIE
ZDOLNOŚCI BOJOWEJ PERSONELU LATAJĄCEGO WYKONUJĄCEGO LOTY
I SKAŻONEJ ATMOSFERZE.

Lot w skażonej atmosferze naraża na niebezpieczeństwo napromienienia załogi i wojska przewożone transportem powietrznym oraz powoduje skażenie samolotów i śmigłowców.

Napromienienie załóg jest możliwe również podczas powietrznego rozpoznania skażenia promieniotwórczego terenu, a także w innych przypadkach wykonywania lotów nad terenem skażonym na małych wysokościach z małymi prędkościami /istotne- gdy wysokość lotu jest mniejsza niż 500 m, a prędkość lotu - mniejsza niż 500 km/godz./.

Szczególnie duże niebezpieczeństwo wiąże się z dokonywaniem przelotów przez obłoki promieniotwórcze w ciągu pierwszych kilku - kilkudziesięciu minut po wybuchach jądrowych każdego rodzaju. W tym przypadku pochłonięta dawka promieniowania może być tak duża, że nastąpi utrata zdolności bojowej załogi w bardzo krótkim czasie.

Przelot pod obłokiem powstałym po wybuchu powietrznym jest całkowicie bezpieczny. Dotyczy to w zasadzie również wybuchu naziemnego, gdyż dawka promieniowania pochłonięta w wyniku przelotu przez słup pyłowy lub ogon obłoku nie przekroczy wartości $3R$, nawet dla wybuchów dużych mocy /tablica 8/. W tym jednak przypadku konieczne jest przedsięwzięcie pewnych kroków w celu niedopuszczenia do przedostania się do kabiny skażonego powietrza /hermetyzacja kabiny, przejście na oddychanie tlenem/.

Podczas przelotu samolotu /śmigłowca/ przez skażoną atmosferę następuje skażenie nie tylko jego powierzchni zewnętrznych lecz także silnika oraz innych elementów, do których może

napływać powietrze atmosferyczne. Promieniowanie skażonego samolotu działa na załogę w ciągu całego czasu lotu do momentu wylądowania na lotnisku i wyjścia z kabiny. Wielkość pochłoniętej z tej przyczyny dawki promieniowania może wynosić średnio 10 do 20% wartości dawki pochłoniętej podczas przelotu przez skażoną atmosferę.

Trzeba oczywiście zdać sobie sprawę z tego; że im większa prędkość lotu, tym krótszy czas przebywania samolotu w skażonej atmosferze i tym mniejsza dawka promieniowania pochłonięta przez załogę. Poza tym wielkość pochłoniętej dawki będzie istotnie mniejsza od maksymalnej, jeśli przelot nastąpi w pewnej odległości od środka obłoku, co wynika w sposób oczywisty z charakteru rozkładu mocy dawki w obłoku /rys. 1 i 4/.

Przy rozpatrywaniu wpływu napromienienia na zdolność bojową personelu latającego istotny jest fakt, że mniejszej, ogólnie biorąc, odporności biologicznej organizmu pilota na pochłonięte dawki promieniowania. Przyczyna tego tkwi w charakterze wykonywanych zadań, którym towarzyszy duża koncentracja uwagi i napięcie nerwowe prowadzące do szybkiego zmęczenia fizycznego i umysłowego. Spowodowało to przyjęcie dla personelu latającego niższych dopuszczalnych dawek promieniowania niż dla pozostałego stanu osobowego. Wynoszą one:

- dawka jednorazowa /sumaryczne napromienienie w ciągu czterech kolejnych dób 25R;

- dawka wielokrotna /sumaryczne napromienienie w ciągu 10 kolejnych dób/ ... 75 R.

W szczególnych wypadkach wymienione wyżej dawki mogą zostać przekroczone do wartości odpowiednio 50 i 100 R za zgodą dowódcy pułku lotniczego lub dowódców wyższych szczebli dowodzenia.

Niebezpieczeństwo napromienienia załóg samolotów i wojsk przewożonych transportem powietrznym, dawkami powodującymi utratę ich zdolności bojowej oraz konieczność stosowania szeregu przedsięwzięć zapobiegawczo-ograniczających powodują w konsekwencji ograniczenie stref działania lotnictwa w powietrzu.

Jako zasadę przyjmuje się omijanie przez samoloty obłoków promieniotwórczych. Odstępstwo od tej zasady może mieć miejsce wówczas, gdy przelot przez obłok promieniotwórczy zapewnia wykonanie zadania bojowego przy najmniejszym prawdopodobieństwie rażenia samolotów przez środki obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela i nie powoduje przekroczenia dopuszczalnego napromienienia załogi.

W przypadku wymuszonego przelotu przez obłok promieniotwórczy lub przez powietrzną strefę opadu promieniotwórczego załogi samolotów mających hermetyzowane kabiny przerywają dopływ powietrza z zewnątrz i przechodzą na oddychanie tlenem. Ponowne włączenie powietrza z zewnątrz powinno nastąpić dopiero po kilku minutach lotu po ominięciu obłoku.

Załogi samolotów nie mających hermetyzowanych kabin przechodzą od razu na oddychanie tlenem lub nakładają maski przeciwgazowe.

Po wylądowaniu na lotnisku samoloty kołują do punktów kontroli dozymetrycznej, gdzie przeprowadza się kontrolę napromienienia i skażenia załogi oraz kontrolę stopnia skażenia sprzętu. W razie konieczności załogi poddawane są zabiegom sanitarnym.

Przeprowadzenie całkowitych zabiegów specjalnych samolotów po wykonaniu lotów w atmosferze skażonej jest przedsięwzięciem bardzo trudnym do zrealizowania, gdyż wymaga często ich demontażu w celu uzyskania dostępu do silnika oraz innych

zespołów i elementów skażonych. Z tego powodu z zasady dezaktywuje się tylko powierzchwnie zewnętrzne samolotów oraz - w razie konieczności - kabiny. Jeśli efekty tego zabiegu nie zapewnią bezpieczeństwa, ze względu na napromienienie, załogom wykonującym następnie loty na zdezaktywowanych w ten sposób samolotach, to należy samoloty te wycofać na pewien okres czasu z eksploatacji lub wykorzystywać do lotów na nich personel latający napromieniony mniejszymi dawkami promieniowania.

III. WYKRYWANIE SKAŻENIA PROMIENIOTWÓRCZEGO ATMOSFERY.

Niebezpieczeństwo wynikające ze skażenia promieniotwórczego atmosfery dla załóg samolotów wyłania potrzebę posiadania informacji o miejscu i czasie występowania oraz rozmiarach tego skażenia w okresie organizacji i prowadzenia działań bojowych przez oddziały i związki taktyczne lotnictwa.

Szczególnie ważna jest znajomość położenia i rozmiarów obłoków promieniotwórczych w strefie działań lotnictwa w dowolnym interesującym nas momencie lub przedziale czasu. Określanie tych danych może następować drogą praktycznego wykrywania lub metodą prognozowania.

Obłoki można wykrywać metodą obserwacji wzrokowej z ziemi lub z powietrza /ze samolotu/, metodą radiolokacyjną, przez analizę zdjęć wykonywanych i przesyłanych przy pomocy sztucznych satelitów i innymi metodami.

Aktualnie podstawowe znaczenie posiada metoda radiolokacyjna.

W metodzie wizualnej wykorzystuje się fakt, że obłok wyraźnie odcina się od tła dzięki odmiennemu zabarwieniu oraz położeniu w stosunku do chmur. Najlepsze warunki do obserwacji

istnieją oczywiście przy pogodzie bezchmurnej zarówno w dzień, jak i w noc księżycową. Przy niewielkim wysokim zachmurzeniu obłok można odróżnić od chmur po ciemnym kolorze. Jeśli występuje całkowite niskie zachmurzenie, wówczas załogi samolotów w czasie lotu mogą obserwować obłoki promieniotwórcze powyżej warstwy chmur przez okres 10 do 20 minut po wybuchu. Obserwacja z ziemi jest wówczas niemożliwa.

Tak krótki czas obserwacji jest wprawdzie nie wystarczający dla dokonania pełnej oceny sytuacji promieniotwórczej w atmosferze, pozwala jednak określić początkowy odcinek trajektorii obłoku, a tym samym prognozować z większą dokładnością kierunek jego przemieszczania się.

W czasie całkowitego wysokiego zachmurzenia metoda obserwacji wizualnej jest praktycznie nieprzydatna.

Wykorzystanie stacji radiolokacyjnych do śledzenia przemieszczania się obłoków promieniotwórczych oparte jest na rejestracji sygnałów od nich odbitych. Do tego celu przydatne są RLS zakresu centymetrowego i mniejszego.

Za pomocą radiolokacyjnego odległościomierza określa się miejsce i rozmiary poziome obłoku, a wysokościomierzem - wysokość na jakiej znajduje się obłok i jego grubość.

Jedną z bardzo obiecujących metod, które mogą znaleźć zastosowanie do określania położenia i trajektorii obłoków promieniotwórczych jest już wyżej nadmieniona metoda analizy zdjęć wykonywanych przy pomocy satelitów meteorologicznych /szczególnie w zakresie dalekiej podczerwieni/.

Rozpoznanie skażeń promieniotwórczych atmosfery polega na określeniu mocy dawki promieniowania w szeregu punktów rozmieszczonych w całej objętości skażonego powietrza lub na określonej trasie lotu. Realizacja tego przedsięwzięcia sprowadzałaby się do dokonania od kilku do kilkunastu przelotów przez

obłok - jednoczesnych lub w bardzo krótkich odstępach czasu z małą prędkością. Takie przedsięwzięcie wiąże się oczywiście z napromienieniem załóg dawkami niebezpiecznymi dla ich zdrowia i życia i dlatego nie jest praktycznie wykonywane. W kalkulacjach posługujemy się danymi prognozowanymi.

IV. ZASADY PROGNOZOWANIA I OCENY SYTUACJI PROMIENIOTWÓRCZEJ W ATMOSFERZE.

Prognozowanie sytuacji promieniotwórczej w atmosferze wykonuje się wówczas, gdy brak jest danych o rzeczywistych skażeniach atmosfery lub też zachodzi potrzeba uzupełnienia zbioru danych.

Istota metodyki prognozowania sprowadza się do rozwiązania dwóch zadań:

- ustalenia sposobu określania położenia w dowolnym momencie czasu oraz prędkości i kierunków przemieszczania się obłoków promieniotwórczych i powietrznych stref opadu promieniotwórczego;

- założenia określonego modelu rozkładu mocy dawki promieniowania w obłokach promieniotwórczych i w powietrznych strefach opadu promieniotwórczego.

Wszystkie zadania w ramach prognozowania i oceny sytuacji promieniotwórczej w atmosferze rozwiązuje się w oparciu o metodykę oceny i zbiór danych wyjściowych, który tworzą parametry wybuchów jądrowych /miejsce, czas, moc i rodzaj wybuchu/ oraz warunki meteorologiczne /prędkość i kierunki wiatru w przylegających kolejno do siebie warstwach atmosfery/.

Należy zdać sobie sprawę z tego, że zbiór danych wyjściowych stanowi w istocie zbiór pojedynczych realizacji lub

wartości średnich określonych zmiennych losowych. W konsekwencji tego wszystkie wyniki prognozowania i oceny należy traktować probabilistycznie.

Wyniki prognozowania sytuacji promieniotwórczej w atmosferze stanowią, ogólnie biorąc, "o b r a z" tej sytuacji, wyrażony częściowo graficznie, a częściowo przy pomocy określonego zbioru liczb.

Prognozowanie wykonuje się w taki sposób, aby na dany interesujący nas moment lub przedział czasu była możliwość dokonania oceny sytuacji promieniotwórczej w atmosferze.

Sama ocena polega na określeniu wpływu powstałej sytuacji promieniotwórczej na działanie lotnictwa, w szczególności zaś na realizację konkretnych jego zadań, dla wykonania przedsięwzięć minimalizujących skutki lotów w skażonej atmosferze.

Ocenę sytuacji promieniotwórczej należy prowadzić:

- w pasie działań bojowych armii lotniczej po zmasowanym uderzeniu jądrowym;
- na trasach lotu samolotów;
- w rejonie działań bojowych dywizji lotniczej /brygady, pułku/;
- podczas lotów na małych wysokościach nad terenem skażonym substancjami promieniotwórczymi.

W ramach prognozowania i oceny należy kolejno wykonywać następujące czynności:

1. W r y s o w a n i e n a m a p ę /planszet/ p u n k t u z e r o w e g o w y b u c h u j ą d r o w e g o i o p i s a n i e j e g o p a r a m e t r ó w /z podaniem mocy, rodzaju, godziny i daty według ustalonych ogólnie zasad/.
2. N a r y s o w a n i e o s i p r z e m i e s z c z a n i a s i ę o b l o k u /prognozowanej trajektorii/ i w p i s a n i e

wysokości dolnej i górnej krawędzi obłoku /pierwszą zapisujemy przy punkcie zerowym nad osią przemieszczania się obłoku lub z lewej strony osi, drugą pod osią lub z prawej strony osi/, przy wykorzystaniu odpowiednich danych z tabeli 1. Jako kierunek przemieszczania się obłoku przyjmuje się średni kierunek wiatru dla warstwy atmosfery, w której znajduje się jego środek. W analogiczny sposób określa się prędkość przemieszczania się obłoku. Jeśli jednak różnice w kierunku lub w prędkości wiatru sąsiednich warstw atmosfery obejmujących łącznie przedział wysokości położenia obłoku /od dolnej do górnej krawędzi/ są tak duże, że powodują rozerwanie obłoku i powstanie co najmniej dwu rozłącznych stref umiarkowanego skażenia jeszcze w okresie aktualności prognozy, to oś przemieszczania wykreśla się zgodnie z parametrami wiatru dla warstwy atmosfery położonej na wysokości lotu samolotu.

3. Z a z n a c z e n i e n a o s i o d c i n k ó w p ó ł g o d z i n n y c h, o końcach wyznaczonych przez położenie środka obłoku co kolejne pół godziny od wybuchu, łącznie przez okres:

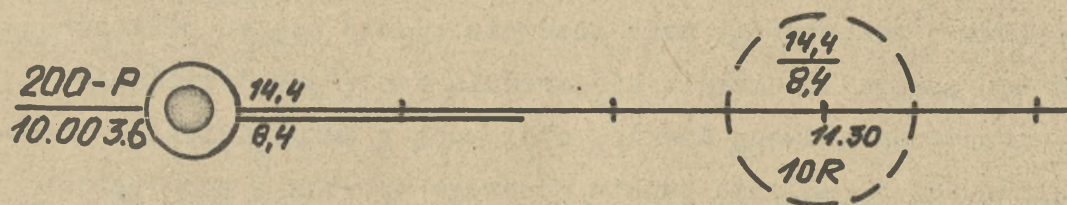
- do jednej godziny /2 odcinki/ dla $q < 100$ kt;
- do dwóch godzin /4 odcinki/ dla $q = 100 \div 500$ kt;
- do trzech - czterech godzin /6-8 odcinków/ dla $q > 500$ kt.

Wymienione przedziały czasu stanowią zarazem okresy aktualności sytuacji promieniotwórczej w atmosferze /również okresy aktualności prognozy tej sytuacji/ dla danych mocy wybuchów.

4. Z a z n a c z e n i e o d c i n k i e m r ó w n o l e g ł y m d o o s i przemieszczania się obłoku c z ę ś c i t e j o s i, której długość wyznacza położenie środka obłoku w chwili, gdy przełot samolotu z prędkością 1000 km/godz. przez wymieniony punkt powoduje napromienienie załogi dawką $D = 25$ R.

Znakami ∇ i + zaznaczamy następnie miejsca znajdowania się środka obłoku, kiedy przelot przez niego spowoduje napromienienie załogi odpowiednio dawką 10 i 5 R. Potrzebne dane odczytuje się z tabeli 3 lub 4.

5. W r y s o w a n i e, w r a z i e p o t r z e b y, s t r e f y /lub obwiedni stref/ silnego i umiarkowanego oskazeńa. Wewnątrz okręgów obrazujących strefy wpisuje się: czas, na który strefy zostały zobrazowane; maksymalną dawkę odczytowaną z tabeli 4 /z wierszy zaznaczonych gwiazdką/ oraz wysokość dolnej i górnej krawędzi obłoku /rys.5/.



Rys.5. Prognoza na godz. 11.30 3.5. sytuacji promieniotwórczej powstałej po powietrznym wybuchu jądrowym o mocy 200 kt.

6. O b l i c z e n i e jednym z dwóch podanych niżej sposobów dawki promieniowania pochłoniętej przez załogę samolotu /jeśli znana jest trasa i czas przelotu/.

W celu obliczenia dawek promieniowania, zarówno pierwszym, jak i drugim sposobem oraz dokonania oceny zagrożenia wynikającego dla załóg z powstałej sytuacji promieniotwórczej, uprzednio należy:

- wykreślić na mapie /planszecie/ z prognozą tej sytuacji trasę lotu samolotu lub przyłożyć kalkę z wykreśloną trasą lotu;

- porównać wysokości lotu z wysokościami dolnych i górnych krawędzi obłoków i na tej podstawie ustalić przez które obłoki może nastąpić przelot;

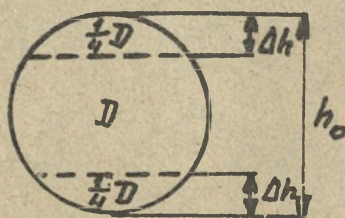
- punktami lub kółeczkami zaznaczyć środki obłoków w momencie przelotu przez nie;

- obliczyć odległości między środkami obłoków a trasą lotu.

Pierwszy sposób

Stosuje się w przypadku, kiedy nie jest możliwe dokładne określenie danych wyjściowych i faktyczne położenie obłoku w przestrzeni może znacznie różnić się od obliczonego. W tym przypadku określa się średnią dawkę promieniowania /wartość oczekiwaną dawki/, obliczoną z uwzględnieniem niedokładności określania punktu zerowego wybuchu i prawdopodobieństwa przelotu samolotu przez obłok. Wartości dawek średnich zostały podane w tabeli 4.

Dla wybuchów o mocach do 100 kt średnia dawka została przyjęta jednakowo dla całego przedziału wysokości od dolnej do górnej krawędzi obłoku. W przypadku wybuchów o mocach powyżej 100 kt, dla warstw o grubości Δh obejmujących dolną i górną część obłoku, przyjmuje się dawkę czterokrotnie mniejszą od średniej. /rys.6/. Wartości Δh podane są również w tabeli 4.



D - dawka odczytana z tabeli 4

Rys.6. Prognozowany rozkład dawek promieniowania w obłoku promieniotwórczym / $q > 100$ kt/.

Przykład 1

Określić prawdopodobną dawkę promieniowania, którą pochłonie załoga samolotu wykonującego lot w skażonej atmosferze. Z przeprowadzonego prognozowania wynika, że nastąpi przelot w odległości 6 km od środka obłoku po powietrznym wybuchu jądrowym o mocy 200 kt po 1 godz. i 20 minutach od wybuchu. Lot odbywa się na wysokości 8500 m z prędkością 750 km/godz.

Rozwiązanie

Z tabeli 4 - dla mocy wybuchu 200 kt /rubryka 1/i odległości od środka strefy /obłoku/ = 6 km /rubryka 2/ i czasu przelotu 1-20 /rubryka 10/ - odczytujemy dawkę, która wynosi 2 R.

Na podstawie tabeli 1 lub rubryki 18 w tabeli 4 stwierdzamy, że lot odbywa się w przedziale wysokości położenia obłoku. Dolna krawędź strefy znajduje się na wysokości $h = 8400$ m.

$\Delta h = 0,5$ km. Wynika stąd, że dla $h = 8500$ m \in /8400, 8.400 + 500/ należy odszukaną dawkę $D = 2$ R podzielić przez 4.

Otrzymujemy dawkę 0,5 R, którą mnożymy przez współczynnik 1,3, odszukamy z tabeli 6; /poprawka na prędkość lotu/.

Ostatecznie mamy: $0,5 \cdot 1,3 = 0,65$ R.

Odpowiedź

Załoga samolotu pochłonie dawkę 0,65 R.

Drugi sposób.

Stosuje się w przypadku, gdy znane jest dokładne położenie w przestrzeni obłoku oraz obłok nie ulega deformacji pod wpływem zmian wiatru.

Dawki promieniowania oblicza się wówczas z tabeli 5.

Przykład 2

Obliczyć dawkę promieniowania pochłoniętą przez załogę samolotu w czasie przelotu przez obłok promieniotwórczy powstały po naziemnym wybuchu jądrowym o mocy 200 kt. Przelot nastąpi po 30 minutach od wybuchu na wysokości 8500 m w odległości 2 km od środka obłoku, którego położenie do czasu przelotu było obserwowane z kilku posterunków radiolokacyjnych. Szybkość wiatru na wysokości obłoku wynosi 50 km/godz.

Rozwiązanie.

Z tabeli 5, dla czasu przelotu 30 minut /rubryka 1/ i mocy wybuchu 200 kt /rubryka 13/ odczytujemy, że na wysokości lotu 8500 m, /pierwsza liczba pod kreską/, znajduje się granica strefy skażenia określonej dawką 10 R /rubryka 2/. Maksymalny promień tej strefy, przy prędkości wiatru 50 km/godz. wynosi 3,3 km /środkowa liczba w liczniku/. Odległość 2 km mieści się w granicach rozpatrywanej strefy.

Odpowiedź

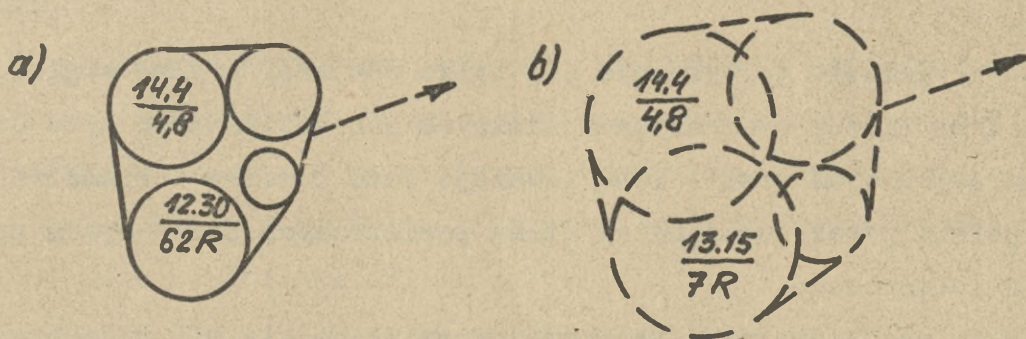
Pochłonięta przez załogę samolotu dawka promieniowania wynosi 10 R.

Całkowita dawka promieniowania pochłonięta przez załogę samolotu w wyniku przelotu przez kilka obłoków promieniotwórczych jest sumą dawek obliczonych dla poszczególnych obłoków. Znajomość tych dawek pozwala określić najbardziej niebezpieczne odcinki trasy i na tej podstawie ustalić konieczne zmiany dotyczące trasy lub profilu lotu.

Wszystkie linie, znaki i liczby w prognozowaniu przedstawia się na mapie lub planszecie w kolorze brązowym, z

wyjątkiem znaku i opisu wybuchu, do którego stosuje się ogólne zasady.

Przy dużej gęstości wybuchów jądrowych może zdarzyć się wzajemne "zlewanie się" ze sobą stref skażenia na pewnych odcinkach trajektorii obłoków lub takie zbliżenie ich do siebie, że niemożliwe jest ominięcie przez samolot każdej oddzielnie. W tym przypadku na mapie /planszecie/ rysuje się rejon skażenia /silnego lub umiarkowanego g/ obejmujące "zlane" ze sobą lub bardzo blisko siebie położone strefy. Zasadę określania rejonów skażenia i sposób ich opisu ilustruje rysunek 7.



Rys.7. Rejon silnego /a/ i umiarkowanego /b/ skażenia atmosfery.

Rejon silnego skażenia prognozuje się tylko w granicach rejonu działań bojowych lotnictwa.

Wewnątrz każdej figury przedstawiającej rejon skażenia należy wpisać czas, na który została przedstawiona prognoza, wysokość dolnej krawędzi obłoku najniższej położonego i górnej krawędzi obłoku najwyższej położonego w granicach rejonu oraz maksymalną dawkę, jaką może pochłonąć załoga samolotu przelatującego przez rozpatrywany rejon skażenia. Ostatnią wielkość stanowi największa z dawek obliczonych dla wszystkich osi tras lotu, z których każda przechodzi przez środki co najmniej

dwóch stref skażenia położonych w granicach rejonu.

Linia przerywaną zaznacza się kierunek przemieszczania się rejonu skażenia, obliczony jako średnia wartość z kierunków osi przemieszczania się obłoków tworzących dany rejon skażenia.

7. W y k r e ś l e n i e o s i p r z e m i e s z c z a n i a się /t r a j e k t r i i/ p o w i e t r z n e j s t r e f y o p a d u p r o m i e n i o t w ó r c z e g o i o b l i - c z e n i e d a w k i p r o m i e n i o w a n i a p o c h ł o - n i ę t e j p r z e z z a ł o g ę w w y n i k u p r z e l o t u s a m o l o t u p r z e z t ę s t r e - f ę.

Zadanie to wykonuje się tylko wówczas, gdy ze względu na dużą liczbę wykonanych naziemnych lub podziemnych wybuchów jądrowych oraz profil lotu istnieje duże prawdopodobieństwo przelotu przez co najmniej kilka powietrznych stref opadu promieniotwórczego.

Jako kierunek i prędkość przemieszczania się powietrznej strefy opadu promieniotwórczego przyjmuje się odpowiednie wartości średnie obliczane dla warstwy atmosfery od powierzchni ziemi do wysokości /górnjej krawędzi/ obłoku. Te same wartości przyjmuje się, jak wiadomo, przy prognozowaniu sytuacji promieniotwórczej w terenie.

Aby obliczyć dawkę promieniowania pochłoniętą przez załogę samolotu w czasie przelotu przez powietrzną strefę opadu promieniotwórczego należy:

- wykreślić oś przemieszczania się strefy opadu;
- zapisać przy osi obok znaku punktu zerowego wysokość górnej granicy strefy opadu promieniotwórczego;
- wykreślić granicę strefy A prawdopodobnego skażenia terenu;

- zaznaczyć na osi kropką położenie środka powietrznej strefy opadu promieniotwórczego w momencie przelotu samolotu;
- zmierzyć odległość d między osią trasy lotu a środkiem strefy opadu oraz szerokość d_A strefy A prawdopodobnego skażenia terenu w miejscu wyznaczonym położeniem środka strefy opadu;
- obliczyć z tabeli 8 dawkę promieniowania /tylko wówczas, gdy $d < \frac{1}{2} d_A$ /.

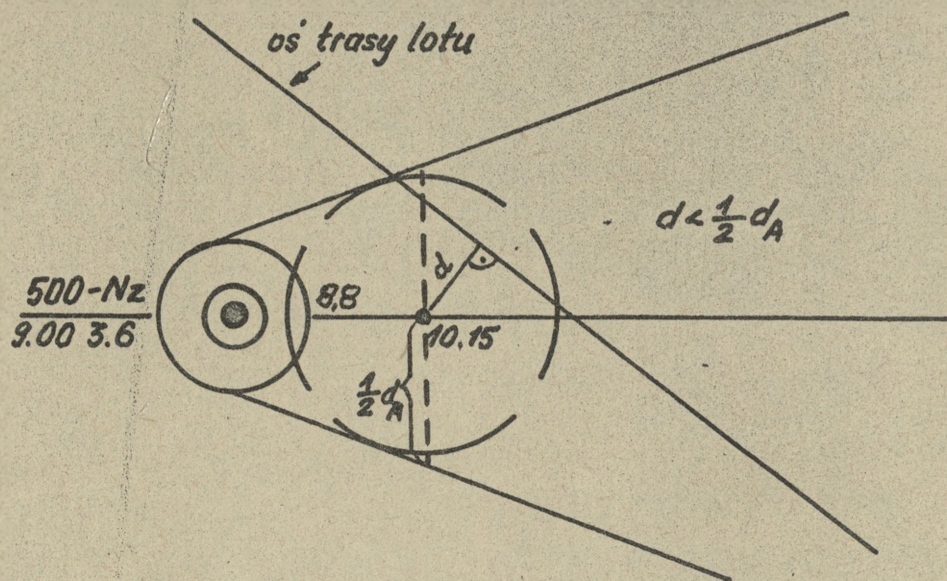
Przykład 3

Obliczyć dawkę promieniowania pochłoniętą przez załogę samolotu przelatującego przez powietrzną strefę opadu promieniotwórczego powstałą po naziemnym wybuchu jądrowym o mocy 500 kt. Przelot następuje po 1.15 godz. od wybuchu na wysokości 4 km z prędkością 300 km/godz.

Odległość osi trasy od środka powietrznej strefy opadu promieniotwórczego, $d = 3$ km. Prędkość wiatru średniego 50 km/godz.

Rozwiązanie

Sytuację podaną w zadaniu zilustrowano na poniższym rysunku.



Rys.8. Określenie możliwości przelotu przez powietrzna strefę opadu promieniotwórczego.

Z tabeli 8 odczytujemy dawkę D , która dla przyjętych w zadaniu danych, dotyczących czasu przelotu i wysokości lotu, wynosi: $D = 0,72 R$.

Wartość tę mnożymy przez współczynnik z tabeli 6, uwzględniający prędkość lotu 300 km/godz. równy 3,3. Ostatecznie otrzymujemy:

$$0,72 \cdot 3,6 = 2,6 R$$

Odpowiedź

Maksymalna dawka promieniowania pochłonięta przez załogę samolotu w czasie przelotu przez powietrzna strefę opadu promieniotwórczego może wynosić 2,4 R.

W przypadku, gdy znane jest dokładnie położenie powietrznej strefy opadu promieniotwórczego w momencie przelotu samolotu, należy wykonać następujące czynności:

Przykład 5

O c e n a s y t u a c j i p r o m i e n i o t w ó r c z e j
w a t m o s f e r z e n a g o d z. d n i a

Sytuacja promieniotwórcza w atmosferze w rejonie działań bojowych i bazowania lotnictwa, powstała w wyniku uderzeń jądrowych wykonanych w okresie od godz. ... do godz. dnia na godz. dnia charakteryzuje się następującymi danymi:

1. Strefy i rejonu silnego skażenia znajdują się nad na wysokościach od do Będą one istniały do godz., a dla pojedynczych wybuchów dużej mocy - do godz.

Dawki promieniowania pochłonięte przez załogi samolotów podczas przelotów przez środki poszczególnych obłoków w tych strefach i rejonach mogą wynosić od do R. Przeloty samolotów przez te strefy i rejonu należy wykluczyć.

2. Strefy umiarkowanego skażenia znajdują się nad rejonami na wysokościach od do Dawki promieniowania przy przelocie przez środki poszczególnych obłoków w tych strefach wynoszą od do R. Jest dopuszczalne, w razie potrzeby, dokonanie przelotów przez pojedyncze obłoki. Loty z wielokrotnym przelotem przez środki obłoków należy wykluczyć do godz.

3. Jak wynika z przytoczonych wyżej danych prowadzenie działań bojowych przez lotnictwo jest możliwe bez ograniczeń na wysokościach do km i powyżej km, a od linii styczności bojowej km w głąb w obie strony - na wysokościach powyżej km.

4. Na godz. dnia strefy silnego skażenia przemieszczą się w kierunku na odległość do km

Wreszcie w uwadze 3 odnajdujemy wartość współczynnika k_h ;

$$k_h = 0,18$$

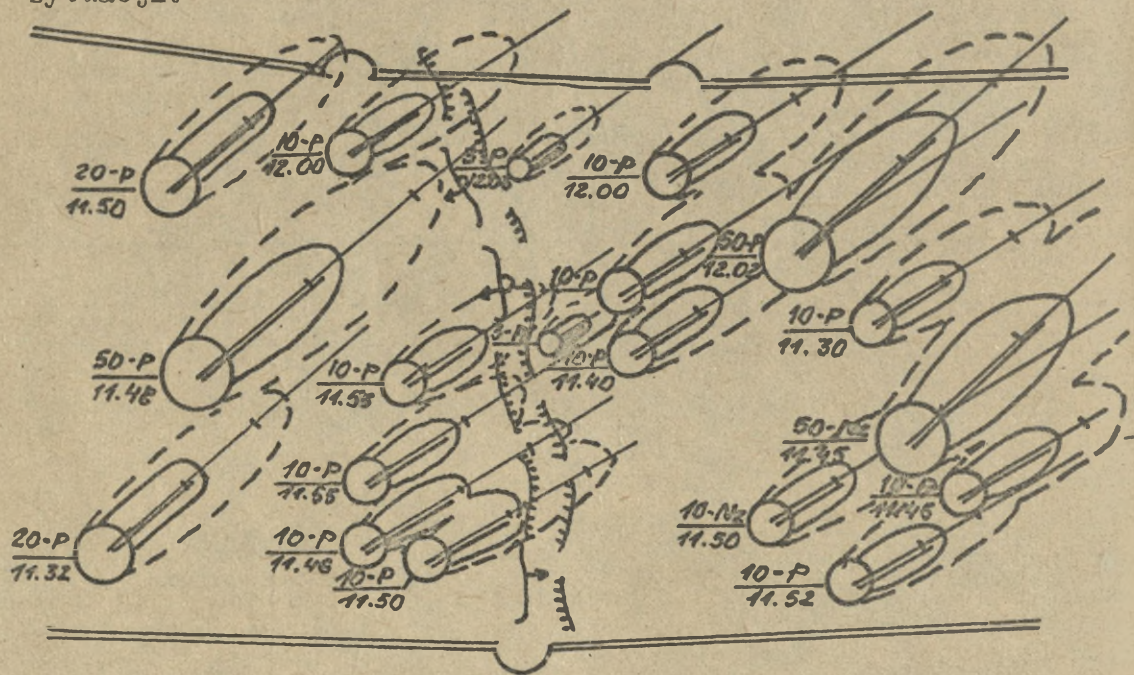
Obliczamy dawkę D z zależności

$$D = k_v \cdot k \cdot k_t \cdot k_h \cdot D_{\text{tab}} =$$
$$= 0,77 \cdot 1 \cdot 2,8 \cdot 0,18 \cdot 5 = 2 \text{ R}$$

Odpowiedź

Założa śmigłowca pochłonie dawkę 2 R.

Poniżej podano przykład graficznej prognozy sytuacji promieniotwórczej w atmosferze po zmasowanym uderzeniu jądrowym oraz wzór, według którego może być przedstawiona ocena sytuacji.



Rys.9. Prognoza sytuacji promieniotwórczej w atmosferze po uderzeniach jądrowych.

- odległość od punktu zerowego wybuchu do punktu przecięcia osi trasy lotu z osią śladu obłoku promieniotwórczego, w km;
- kąt, jaki tworzy oś śladu z osią trasy lotu;
- prędkość wiatru średniego uwzględniona przy prognozowaniu stref skażenia promieniotwórczego terenu.

Przykład 4

Obliczyć dawkę promieniowania pochłoniętą przez załogę śmigłowca, prowadzącą powietrzne rozpoznanie skażenia promieniotwórczego drogi, której odcinek znajduje się na śladzie obłoku promieniotwórczego, powstałego po wybuchu o mocy 200 kt. Lot odbywa się na wysokości 100 m z prędkością 130 km/godz. Przelot nad śladem obłoku następuje dwie godziny po wybuchu w odległości 20 km od punktu zerowego. Skażony odcinek drogi tworzy z osią śladu kąt bliski 90° . Prędkość wiatru średniego 50 km/godz.

Rozwiązanie

Z tabeli 9 odczytujemy dawkę, która dla podanych w zadaniu wartości prędkości wiatru średniego, mocy wybuchu i odległości od punktu zerowego, wynosi $D_{\text{tab}} = 5 \text{ R}$.

Następnie na podstawie uwagi 1 do tabeli 9 obliczamy współczynniki: $k_v = \frac{100}{130} = 0,77$

$$k_{\alpha} = 1$$

Z kolei odczytujemy w uwadze 2 do tejże tabeli współczynnik k_t , uwzględniający czas przelotu:

$$k_t = 2,8$$

- zaznaczyć na mapie punktem i małą literą s położenie środka powietrznej strefy opadu promieniotwórczego;

- zobrazować strefę w postaci czterech rozłącznych łuków położonych na okręgu/rys.8/o promieniu r_s podanym w uwadze 2 do tab.8;

- wykreślić oś trasy lotu samolotu i zmierzyć odległość d osi trasy do środka strefy;

- obliczyć z tabeli 8 dawkę promieniowania /tylko, gdy $d < r_s$ / uwzględniając uwagi do tabeli.

Jeśli lot odbywa się na wysokości górnej granicy powietrznej strefy opadu promieniotwórczego/równej wysokości dolnej krawędzi obłoku/ wówczas pochłonięta przez załogę dawka promieniowania stanowi sumę dawek od obłoku i od powietrznej strefy opadu.

8. O b l i c z e n i e d a w k i p r o m i e n i o w a n i a pochłoniętej przez załogę samolotu w wyniku lotu nad śladem obłoku promieniotwórczego.

Dawki promieniowania pochłonięte przez załogę samolotów i śmigłowców wykonujących loty nad terenem skażonym mogą osiągać znaczące wartości, jeśli loty odbywają się z małymi prędkościami i na małych wysokościach. Obliczeń wielkości dawek dokonuje się przy wykorzystaniu danych zawartych w tabeli 9 oraz zbioru danych wyjściowych, który obejmuje:

- prędkość lotu, w km/godz.;
- wysokość lotu, w m;
- czas przelotu nad terenem skażonym od chwili wybuchu, w m;
- moc wybuchu, od którego powstał teren skażony, w kt;

i po tym czasie staną się strefami uniarkowanego skażenia zalegającymi na wysokościach od do km, a strefy uniarkowanego skażenia w pobliżu linii styczności bojowej przestaną istnieć i tym samym nie będą ograniczały prowadzenia działań bojowych przez lotnictwo.

Ocenę sytuacji promieniotwórczej w atmosferze może znacznie ułatwić przedstawienie na mapie /planszecie/ danych i wyników obliczeń w formie następującej tabeli:

Nr strefy	Moc wybuchu /kt/	Czas przelotu /godz.,min/	Długość od-cinka trasy lotu w strefie /km/	Srednia dawka promieniowania /R/	
1					
2					
:					
Sumaryczna dawka pochłonięta na trasie lotu:					

x x x

Prognozowanie i ocena sytuacji promieniotwórczej w atmosferze należy do zadań personelu SOAS dywizji lotniczej i armii lotniczej, OAS PŁ SD i KOPK, punktów naprowadzania lotnictwa oraz szefów zabezpieczenia chemicznego pułków lotniczych.

Zakres i sposób prowadzenia prognozowania i oceny sytuacji promieniotwórczej w atmosferze zależy od szczebla, na którym przedsięwzięcie to jest wykonywane. Na wyższych szczeblach dowództwa lotnictwem jest możliwe i celowe wykorzystanie ETO w realizacji rozważanego przedsięwzięcia.

LITERATURA:

1. Sprawocznik po prognozirowaniju i ocenie wozdusznoj radjacionnoj obstanowki /do służebnego polzowanja/ - wyd. Ministjerstwa Oborony SSSR, Moskwa 1966 g.
2. A.J. Iwanow, G.J. Rybkin: Porażajuszczjeje dzejstwije jadjernogo wzrywa - Moskwa 1960 g.

T A B E L E

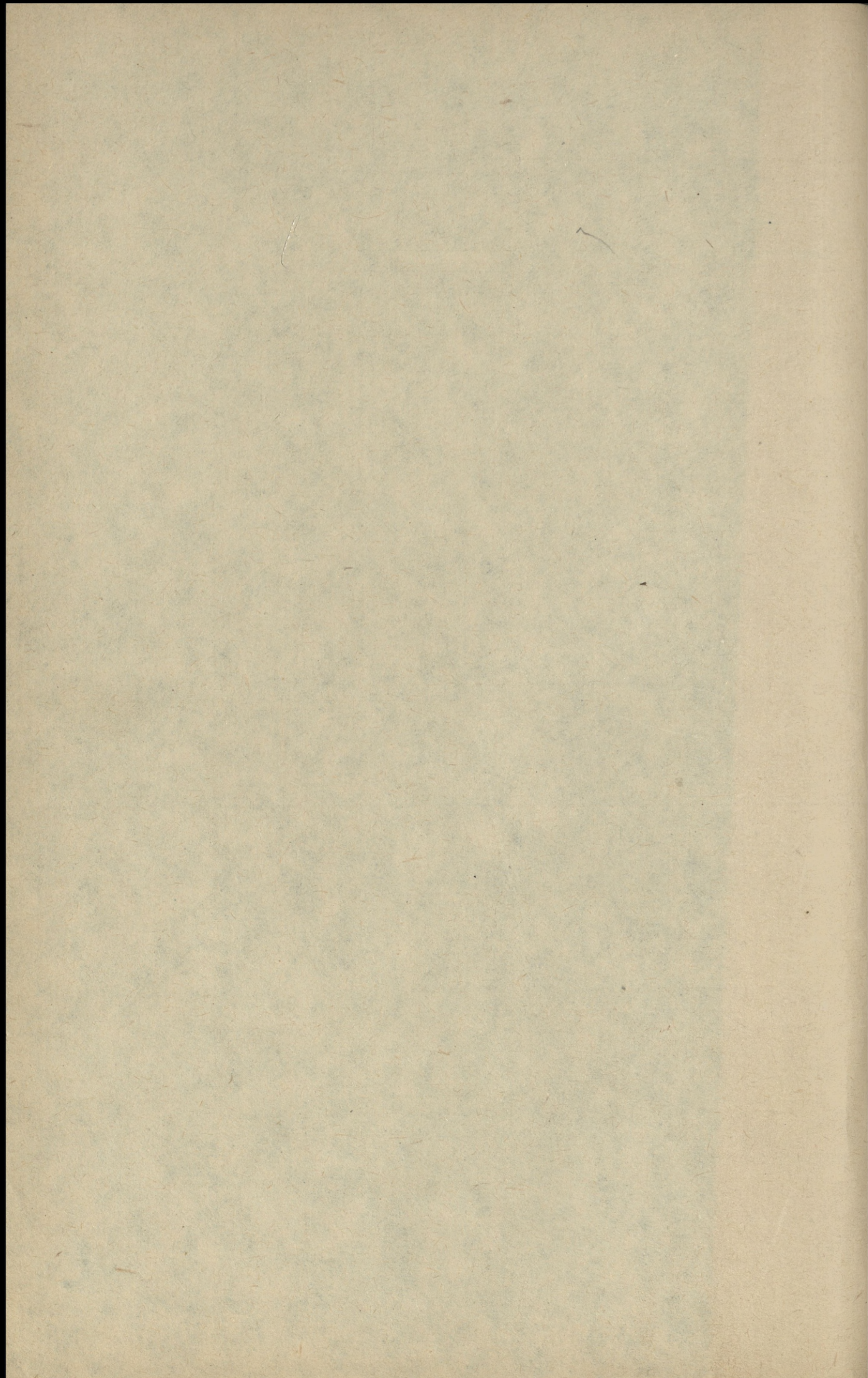


Tabela 1

Rozmiary i wysokość wzniesienia się obłoku promienio-
twórczego powstałego po naziemnym, nawodnym i wysokim
powietrznym wybuchu jądrowym

Moc /kt/	Maksymalna wysokość wzniesienia się obłoku, /km/						Rozmiary obłoku przy maksymalnej wysokości wzniesienia, /km/		Czas wznoszenia na maksymalną wysokość, /min/
	Wybuch naziemny i nawodny			Wybuch wysoki powietrzny $h = 12\sqrt{q}$			widoczna średnica, d	grubość, h_0	
	H_N	H_C	H_W	H_N	H_C	H_W			
0,1	1,4	1,7	2,0	1,4	1,7	2,0	1,0	0,6	9
0,2	1,7	2,1	2,5	1,7	2,1	2,5	1,2	0,8	9
0,5	2,2	2,7	3,2	2,2	2,7	3,2	1,5	1,0	9
1	2,6	3,2	3,8	2,7	3,3	3,9	2,0	1,2	9
2	3,1	3,8	4,5	3,2	3,9	4,6	2,5	1,4	9
5	3,9	4,7	5,5	4,0	4,8	5,6	3,5	1,6	9
10	4,8	5,8	6,8	5,0	6,0	7,0	4,5	2,0	9
20	5,2	6,7	8,2	5,5	7,0	8,5	5,5	3,0	9
50	6,0	8,0	10	6,4	8,4	10,4	7,0	4,0	9
100	6,7	9,2	11,7	7,3	9,8	12,3	9,0	5,0	9
200	7,7	10,7	13,7	8,4	11,4	14,4	12	6,0	8,3
500	8,8	12,8	16,8	9,8	13,8	17,8	16	8,0	7,5
1000	9,7	14,5	19,2	10,8	15,6	20,3	20	9,5	6,8
2000	10,6	16,6	22,6	12,1	18,1	24,1	25	12,0	6,1
5000	12	19,5	27,0	14	21,5	29,0	34	15,0	5,2
10000	12,8	21,8	30,8	15,6	24,6	33,6	43	18,0	4,6
20000	14	24,5	35	17,3	27,8	38,3	54	21,0	3,9
50000	16	29,0	42	20,4	33,4	46,4	74	26	3,0

Tabela 2

Współczynniki poprawkowe do danych z tabel 1 i 5, uwzględniające
głębokość wybuchu podziemnego

Równoważna głębokość wybuchu, H	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
współczynnik poprawkowy	1	0,97	0,94	0,91	0,88	0,85	0,70	0,55	0,40	0,25	0,10

$$H = \frac{h}{\sqrt[2]{q}} \cdot \sqrt[4]{\frac{m}{4/3}}$$

np. dla $q = 100$ kt, $h = 325$ m

$$\text{jest: } \frac{H}{h} = \frac{325}{\sqrt[2]{100000}} = \sqrt[4]{\frac{m}{4/3}}$$

h - rzeczywista głębokość wybuchu, / m /;

q - moc wybuchu, / t /.

Tabela 3

Czas, po upływie którego /od wybuchu/, załoga samolotu podczas przelotu przez obłok promieniotwórczy naziemnego, nawodnego i powietrznego wybuchu jądrowego, pochłonie dawkę nie większą od ustalonej.

/prędkość lotu samolotu 1000 km/godz./

Moc wybuchu /kt/	Ustalona dawka promieniowania. / R /				
	5	10	25	50	100
0,1	9'	-	-	-	-
0,2	11'	-	-	-	-
0,5	15'	11'	-	-	-
1	20'	14'	9'	-	-
2	26'	18'	11'	-	-
5	35'	26'	15'	10'	-
10	44'	32'	20'	12'	-
20	56'	39'	23'	15'	9'
50	1h 15'	55'	32'	21'	12'
100	<u>1h 39'</u>	<u>1h 10'</u>	<u>41'</u>	25'	14'
200	2h 05'	1h 20'	48'	31'	17'
500	2h 45'	1h 50'	1h 10'	39'	23'
1000	3h 30'	2h 25'	1h 20'	50'	30'
2000	4h 10'	3h	1h 40'	1h 10'	36'
5000	5h 40'	4h	2h 15'	1h 20'	50'
10000	7h 30'	5h 10'	3h	1h 50'	1h 05'
20000	9h 30'	6h 40'	3h 40'	2h 15'	1h 20'
50000	13h 30'	9h	5h 10'	3h 10'	1h 50'

Tabela 4

Srednie dawki promieniowania pochłonięte przez załogę samolotu podczas przelotu w określonej odległości od środka strefy prawdopodobnego skażenia i maksymalne dawki - pochłonięte podczas przelotu przez środek obłoku promieniotwórczego - w różnym czasie po wybuchu jądrowym.

/Prędkość lotu samolotu 1000 km/godz.; współczynnik osłabienia samolotu $k_{osł} = 1,5/$.

Moc wybuchu q /kt/	Odległość osi trasy s-tu, /l/, od środka strefy /km/	Srednia i maksymalna dawka promieniowania / R /, po czasie od wybuchu /godz., min./																Stosunek $\frac{HW}{HN}$ 1. Dla naziemn. 2. Dla wys. pow. przy $H = 42\sqrt{q}$ $\Delta h =$
		0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50	2.00	2.30	3.00	4.00		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
0,1	0 ^x	3,5	0,7	0,3	0,1												1. $\frac{2}{1,4}$	
	0	1,2	0,3	0,1													2. $\frac{2}{1,4}$	
	1	0,5	0,2	0,1													$\Delta h = 0$	
	2	0,1	0,2															
	3		0,1															
0,2	0 ^x	6,1	1,3	0,5	0,3	0,1											1. $\frac{2,5}{1,7}$	
	0	2,5	0,5	0,1	0,1												2. $\frac{2,5}{1,7}$	
	1	1,4	0,4	0,1													$\Delta h = 0$	
	2	0,7	0,3	0,1														
	3	0,1	0,2															
0,5	0 ^x	12	2,9	1,1	0,6	0,4	0,2										1. $\frac{3,2}{2,2}$	
	0	4,2	1	0,2	0,1	0,1											2. $\frac{3,2}{2,2}$	
	1	2,8	0,8	0,2	0,1												$\Delta h = 0$	
	2	1,5	0,6	0,2	0,1													
	3	0,9	0,4	0,1														
	4	0,5	0,3	0,1														
	5	0,1	0,2	0,1														
1	0 ^x	21	5,0	2,1	1	0,6	0,4										1. $\frac{3,8}{2,6}$	
	0	8,4	1,5	0,4	0,2	0,1											2. $\frac{3,9}{2,7}$	
	1	5,5	1,4	0,4	0,2	0,1											$\Delta h = 0$	
	2	3	1,1	0,3	0,1													
	3	1,8	0,9	0,3	0,1													
	4	1	0,6	0,2	0,1													
	5	0,2	0,4	0,2	0,1													
	6		0,3	0,2														
	7		0,1	0,1														
	8			0,1														
9				0,1														

60-20
41-x
41-20
20
620
1,3
620:60
6
20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	0 ^x	31	8,8	3,7	2	1	0,7										
	0	12,4	2,5	0,7	0,3	0,1											
	1	9	2	0,7	0,3	0,1											1. $\frac{4,5}{3,1}$
	2	<u>4,5</u>	1,4	0,6	0,3	0,1											
2	3	2,5	<u>1</u>	0,5	0,2												2. $\frac{4,6}{3,2}$
	4	1,3	0,8	0,4	0,2												
	5	0,2	0,7	0,4	0,2												$\Delta h = 0$
	6		0,5	0,3	0,1												
	7		0,4	0,3	0,1												
	8		0,3	0,2	0,1												
	9		0,1	0,1													
	10			0,1													
	0 ^x	50	16	7,5	4	2,3	1,6	1	0,8	0,6							
	0	26	4,8	1,6	0,6	0,3	0,2	0,1									
	1	22	4,3	1,5	0,6	0,3	0,2	0,1									1. $\frac{5,5}{3,9}$
	2	14	3	1,3	0,6	0,3	0,2	0,1									
	3	<u>8</u>	2	1,2	0,5	0,3	0,2										2. $\frac{5,6}{4,0}$
5	4	4	1,2	1,1	0,5	0,3	0,2										
	5	<u>2</u>	0,7	1	0,4	0,2	0,2										$\Delta h = 0$
	6	0,3	0,4	0,9	0,4	0,2	0,1										
	8	0,1	0,2	0,5	0,3	0,2	0,1										
	10		0,1	0,2	0,3	0,1	0,1										
	12			0,1	0,1	0,1											
	0 ^x	70	25	12	6,5	4	2,8	2,4	1,8	1,4							
	0	42	9	4,5	1,2	0,6	0,3	0,1									
	1	35	9	4	1,2	0,6	0,3	0,1									1. $\frac{6,8}{4,8}$
	2	30	8	3,6	1,1	0,6	0,3	0,1									
	3	20	7	3,3	1,1	0,6	0,3	0,1									2. $\frac{7,0}{5,0}$
10	4	14	6,5	3	1	0,5	0,3	0,1									
	5	<u>9</u>	<u>5,5</u>	2,7	1	0,5	0,2										$\Delta h = 0$
	6	<u>3</u>	4	2,3	0,9	0,5	0,2										
	7	0,5	3	2	0,9	0,4	0,2										
	8	0,1	<u>2</u>	<u>1,5</u>	0,8	0,4	0,2										
	10		0,5	0,7	0,7	0,3	0,2										
	12		1	0,1	0,3	0,3	0,1										
	14				0,2	0,2											
	16				0,1	0,1											
	0 ^x	92	35	16	10	6	4,6	3,5	2,7	2	1,7	1,3	0,9				
	0	63	16	4,5	2,3	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1						
	1	55	15	4,4	2,3	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1						
	2	42	14	4,2	2,1	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1						
	3	30	12	4	1,9	1	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1						1. $\frac{8,2}{5,2}$
20	4	23	10	3,5	1,8	1	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
20	5	14	7	3,3	1,7	0,9	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1						
	6	<u>8</u>	<u>6</u>	2,8	1,6	0,9	0,6	0,4	0,2	0,2	0,1						2. $\frac{8,5}{5,5}$
	7	4	4	<u>2,3</u>	1,5	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2							
	8	<u>2</u>	3	2	1,3	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2							
	<u>10</u>	0,1	<u>1,4</u>	<u>1,4</u>	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1							
	12		0,3	0,9	0,9	0,5	<u>0,4</u>	0,2	0,2	0,1							
	14			0,3	0,6	0,5	<u>0,4</u>	0,2	0,1	0,1							
	16			<u>0,1</u>	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1								
	18				0,2	0,2	0,2	0,1	0,1								
	20					0,1	0,1	0,1									
																	$\Delta h = 0$
50	0 ^x	130	52	29	20	13	8,6	7	5,6	4,5	3,8	2,6	2				
	0	112	24	10	5,4	3	1,6	1,1	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1				
	2	100	22	9,5	<u>5,2</u>	3	1,5	1	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1				
	4	50	17	8	4	2,5	1,3	0,9	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1				
	6	22	12	<u>6</u>	3,5	2	1,2	0,9	0,6	0,4	0,4	0,2	0,1				
	8	<u>6</u>	<u>6</u>	4	3	1,8	1,1	0,8	0,6	0,4	0,4	0,2					
	10	<u>1</u>	3	3	2,5	1,5	1	0,8	0,5	0,4	0,3	0,1					1. $\frac{10}{6,0}$
	12	0,1	1	2	2	1,3	0,8	0,7	0,5	0,3	0,3	0,1					
	14		0,3	<u>1</u>	<u>1,3</u>	<u>1,1</u>	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,1					
	16		0,1	0,2	0,7	0,9	0,6	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1					
	18				0,4	0,7	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2						
	20				0,1	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2						
	22					0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,2						
	24					0,1	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1						
26						0,1	0,2	0,2	0,1								
28							0,1	0,1	0,1								
																	$\Delta h = 0$
100	0 ^x	167	69	40	25	17	13	10	8	6	5	4,6	3,3	2	1,3		
	0	125	34	<u>16</u>	8	4,5	<u>2,8</u>	1,8	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1		
	2	110	32	15	7,5	4,4	2,8	1,8	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1		
	4	60	28	<u>13</u>	7	4,2	2,6	1,7	1,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,2	0,1		
	6	26	20	10	6	3,8	2,5	1,6	1,1	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2			
	8	<u>10</u>	12	8	<u>5</u>	3,3	2,3	1,5	1	0,6	0,5	0,5	0,3	0,2			
	10	<u>3</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	4	3	2	1,4	0,9	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2			
	12	0,5	3	4,5	3	2,5	1,8	1,2	0,9	0,5	0,5	0,4	0,3	0,1			
	14		<u>1</u>	2,5	2	2	1,4	<u>1</u>	0,8	0,5	0,4	0,4	0,3	0,1			
	16		0,2	<u>1</u>	1,6	1,6	1,2	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,1			
	18			0,2	<u>1</u>	<u>1,2</u>	<u>1</u>	0,6	0,7	0,4	0,3	0,4	0,2	0,1			
	20				0,4	0,7	0,8	0,5	0,6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1			
	22				0,2	0,4	0,5	0,5	0,5	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1			
	24					0,1	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2				
	26						0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,1				
	28							0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1				
	30								0,1	0,2	0,2	0,2	0,1				
35									0,1	0,1	0,2						
																	$\Delta h = 0$

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	0 ^x	214	90	53	36	26	19	13	13	10	8	6	5,3	3	2,1		
	0	164	49	25	14	8	4,8	3,6	2	1,4	1	0,7	0,5	0,3	0,2		
	2	140	17	24	14	8	4,8	3,6	2	1,4	1	0,7	0,5	0,3	0,2		
	4	110	33	23	13	7	4,5	3,5	2	1,4	1	0,7	0,5	0,3	0,2		1. $\frac{13,7}{7,7}$
	<u>6</u>	80	24	20	12	7	4,5	3,4	<u>2</u>	1,4	1	0,7	0,5	0,3	0,2		
	8	40	15	15	10	6	4	3,2	1,8	1,3	0,9	0,6	0,5	0,3	0,1		
	10	<u>8</u>	9	11	8	<u>5</u>	3,7	3	1,8	1,3	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1		
	12	<u>2</u>	<u>5</u>	<u>7</u>	6	4	3	3	1,6	1,2	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1		2. $\frac{14,4}{8,4}$
	14	0,1	3	4	<u>5</u>	3	2,6	2,5	1,6	1,2	0,8	0,5	0,4	0,2	0,1		
200	16		<u>1</u>	<u>1,5</u>	3	2,5	2,2	2,3	1,4	1,1	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1		$\Delta h = 0,5$
	18		0,1	0,4	2	2	1,8	2	1,2	<u>1,1</u>	0,7	0,4	0,3	0,2			
	20			0,1	<u>1</u>	<u>1,1</u>	<u>1,5</u>	1,7	<u>1</u>	0,9	0,7	0,4	0,3	0,1			
	25				0,1	0,6	0,8	<u>1,2</u>	0,7	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1			
	30					0,1	0,2	0,6	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1			
	35							0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1				
	40								0,1	0,1	0,2	0,1	0,1				
	0 ^x	300	126	76	50	37	29	26	21	18	16	13	9,3	7	4,2		
	0	240	78	44	22	15	11	7,5	5,3	3,6	2,7	1,9	1,2	0,6	0,2		
	2	210	73	41	21	15	9	7,3	5,2	3,3	2,6	1,9	1,2	0,6	0,2		
	4	200	64	37	<u>20</u>	<u>14</u>	8,6	7	<u>5</u>	3,2	2,6	1,8	1,1	0,6	0,2		
	6	170	50	30	18	13	8	6	4,6	3,1	2,5	1,7	1	0,6	0,2		
	8	100	40	25	15	12	7,2	5,5	4,2	3	2,4	1,7	1	0,6	0,2		1. $\frac{16,8}{8,8}$
	10	40	30	18	<u>13</u>	11	6,5	<u>5</u>	3,8	2,8	2,3	1,6	1	0,5	0,2		
	12	<u>12</u>	18	12	10	9	<u>5,5</u>	4,6	3,6	2,7	2,2	1,6	1	0,5	0,2		
	15	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	4,5	4	3,2	2,4	2,1	1,5	0,9	0,5	0,2		2. $\frac{17,8}{9,8}$
	20	0,2	0,5	<u>2</u>	2,5	4	3	3	2,5	2	1,8	1,3	0,8	0,5	0,2		
	25		0,1	0,5	<u>1,1</u>	<u>1,1</u>	1,2	1,8	1,5	1,5	1,1	0,7	0,4	0,1			$\Delta h = 1$
	30			0,1	0,2	0,5	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1,2</u>	0,9	0,5	0,3	0,1			
	35					0,1	0,1	0,5	0,6	0,9	0,7	0,4	0,3	0,1			
	40							0,1	0,3	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1			
									0,1	0,1	0,2	0,1	0,1				
	0 ^x	400	165	100	68	50	40	33	27	23	21	17	14	10	6,6		
	0	310	122	64	37	22	16	12	9	6,3	5,4	3,6	2,7	1,4	0,6		
	2	300	108	60	36	22	16	12	9	6,2	5,4	3,6	2,7	1,4	0,6		
	4	270	105	56	33	21	15	11	8,5	6	<u>5,2</u>	3,5	2,7	1,4	0,6		
	8	180	82	47	28	19	14	10	7,5	5,5	4,8	3,4	2,6	1,4	0,6		1. $\frac{19,2}{9,7}$
	10	120	55	40	26	18	13	9	7	5,2	4,5	3,3	2,5	1,3	0,6		
	12	70	40	32	24	16	12	9	6,5	5	4,3	3,3	2,5	1,3	0,6		
	15	<u>15</u>	<u>12</u>	<u>22</u>	18	12	10	8	<u>6</u>	<u>5</u>	4	3,2	2,3	1,3	0,5		2. $\frac{20,3}{10,8}$
	20	<u>1</u>	<u>1,8</u>	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>6,2</u>	6	6	4,5	4,5	3,7	3	2,2	1,2	0,5		
	25	0,1	0,3	0,7	<u>1,3</u>	2	3,5	3,6	3,8	4	3	2,5	2	1,2	0,4		
	30		0,1	0,1	0,5	0,8	<u>1</u>	<u>2</u>	2	3,5	2,5	2	1,8	1,1	0,4		$\Delta h = 2$
	35				0,1	0,1	0,3	0,6	<u>1,2</u>	2	2	1,2	<u>1,5</u>	<u>1</u>	0,4		
	40						0,1	0,2	0,6	<u>1</u>	<u>1,5</u>	<u>1</u>	0,6	0,9	0,3		
	50								0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,7	0,3		
	60												0,3	0,3	0,2		
	70												0,1	0,1	0,1		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	0 ^x	500	217	130	85	65	55	45	38	32	28	24	20	14	10		
	0	420	150	87	47	32	23	16	12	9	7,2	5,4	4,5	2	1,1		
	5	330	135	82	43	30	22	16	12	9	7,2	5,4	4,5	2	1,1		1. <u>22,6</u>
2000	10	180	105	66	36	26	20	14	11	8	7	5,2	4	2	1,1		10,6
	15	<u>20</u>	38	40	23	20	17	12	10	8	6,7	<u>5</u>	3,9	1,9	1,1		
	20	<u>1</u>	<u>8,5</u>	<u>12</u>	<u>10</u>	<u>13</u>	<u>11</u>	<u>10</u>	<u>9</u>	<u>7,5</u>	<u>5,8</u>	<u>4,5</u>	<u>3,5</u>	<u>1,9</u>	<u>1</u>		2. <u>24,1</u>
	25	0,1	<u>1,5</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>5</u>	<u>3,5</u>	<u>3,2</u>	<u>1,9</u>	<u>1</u>		12,1
	30		0,1	0,9	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3,5</u>	<u>4</u>	<u>3,3</u>	<u>3</u>	<u>2,6</u>	<u>1,8</u>	<u>1</u>		Δh = 2
	35			0,2	0,2	0,4	<u>1</u>	<u>1,5</u>	<u>1,7</u>	<u>2,5</u>	<u>2,6</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>1,7</u>	<u>0,9</u>		
	40					0,1	0,2	0,4	0,6	<u>1,5</u>	<u>1,7</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>1,5</u>	<u>0,9</u>		
	45							0,1	0,2	0,7	0,8	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1,3</u>	<u>0,8</u>		
	50								0,1	0,3	0,5	0,7	0,8	1,1	0,8		
	55									0,1	0,2	0,3	0,5	0,8	0,7		
	60										0,1	0,1	0,3	0,6	0,6		
	70												0,1	0,3	0,4		
	80													0,1	0,2		

Uwagi:

- Dawki w tabeli 4 zostały obliczone dla prędkości lotu $v = 1000$ km/godz. Jeśli lot odbywa się z prędkością $v \neq 1000$ km/godz., to odszukana z tabeli dawka należy pomnożyć przez odpowiadający współczynnik z tabeli 6.
- Znakami \times oznaczone zostały pierwsze w tabeli, w których podano maksymalne dawki pochłonięte przez załogi samolotów w przelatujących przez środek obłoku w czasie określonym w danej rubryce.
- W poszczególnych rubrykach zostały podwójnie podkreślone dawki wyznaczające strefę silnego skażenia, a pojedynczo - dawki wyznaczające strefę umiarkowanego skażenia.
- W tabeli 4 przyjęto ponadto:
 - średnie odchylenie kwadratowe prędkości wiatru: 14 km/godz. - na odległościach do 100 km i 20 km/godz. - na większych odległościach;
 - średni błąd kwadratowy określania współrzędnych punktu zerowego wybuchu - 2 km /poziom ufności=0,7/;
 - średnie błędy kwadratowe określania kierunku wiatru:

Czas od momentu sondowania atmosfery /godz./	Odległość miejsca wybuchu od miejsca sondowania			
	0	50	100	200
0	5	12	20	28
1	6	13	20	29
2	9	14	21	30
3	12	16	22	30
4	14	18	24	31
5	17	20	25	33
6	19	22	28	34
7	22	24	29	35
8	24	26	30	36
9	26	28	32	38
10	27	30	33	39
11	29	31	35	40
12	30	32	36	41

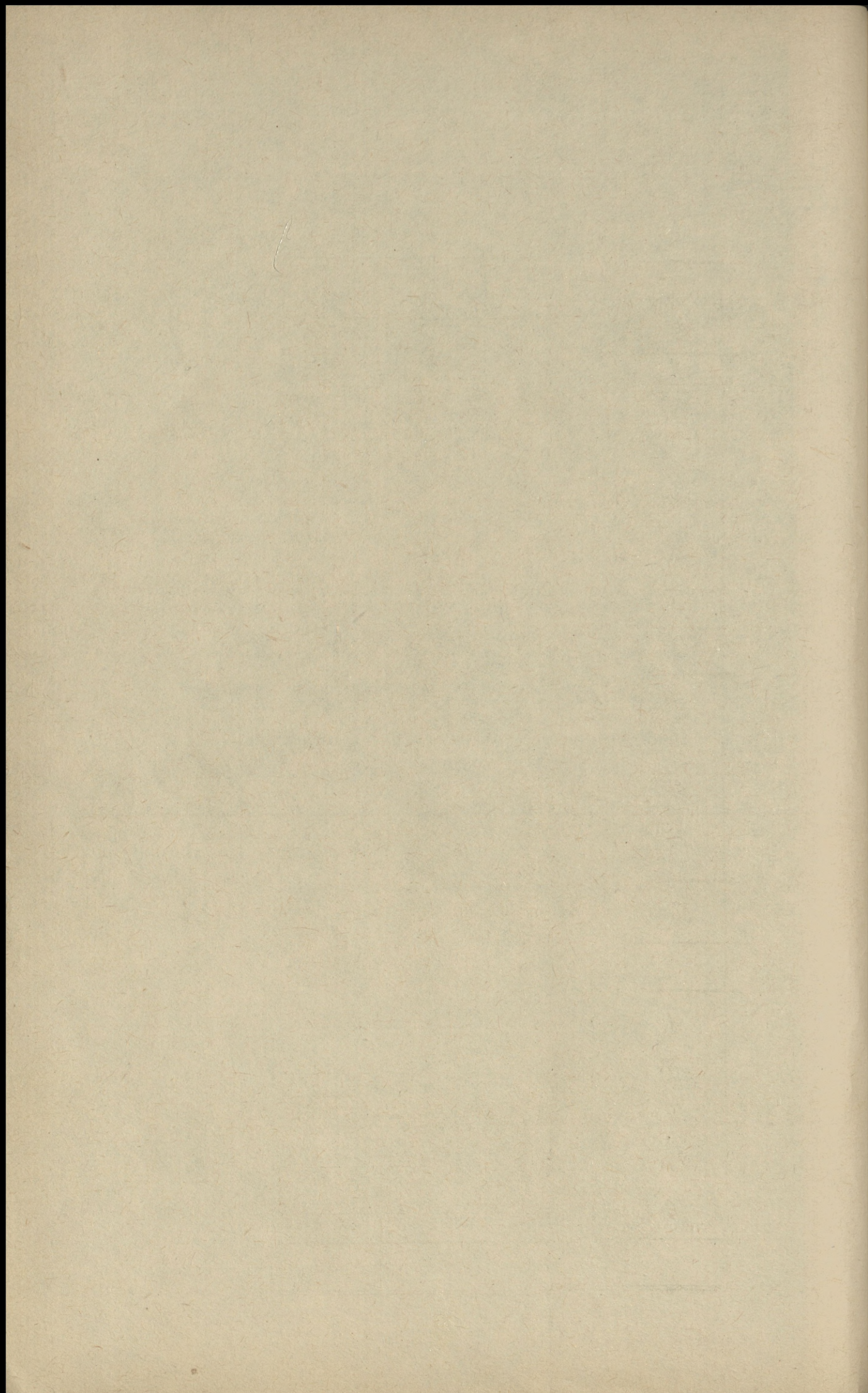


Tabela 5

Charakterystyki geometryczne stref skażenia promieniotwórczego atmosfery powstałych od naziemnych /powodnych/ wybuchów jądrowych ograniczonych dawkami promieniowania 1, 5, 10, 25 i 50 R; /Prędkość lotu samolotu 1000 km/godz./

Czas po wybuchu, [min]	Dawka, [R]	Moc wybuchu, [kt]													
		0,1	0,2	0,5	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	2000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	1	0,3-0,5-0,6 1,5-1,9	0,5-0,6-0,9 1,8-2,3	0,6-0,8-1,2 2-3,2	0,8-1,0-1,4 2,1-4,1	1-1,2-1,6 2,3-5,1	1,5-1,6-2,0 2,7-6,1	2-2,1-2,4 3,0-7,1	2,5-2,7-2,9 3,2-8,1	3,5-3,7-3,9 3,8-10,1	4,6-5-5,2 4,2-12,0	5,9-6-6,1 4,3-14	8,2-8,2-8,3 4,5-17	10-10-10 4,5-19,8	14-14-14 4,5-23,2
	5		0,2-0,2-0,2 1,9-2,1	0,4-0,5-0,5 2,4-3,0	0,6-0,7-0,8 2,5-3,5	0,8-0,9-1,1 3,2-4,5	1,2-1,3-1,5 4,0-5,6	1,6-1,6-1,9 3,8-6,8	1,9-2-2,3 4,3-8,0	2,9-3-3,2 5,4-9,9	3,8-4-4,2 6,2-11,5	4,9-5-5,1 7,2-13,5	7-7-7 8,1-16,6	9-9-9 9,1-19,4	12-12-12 9,8-22,7
	10				0,4-0,5-0,4 2,8-3,2	0,6-0,4-0,8 3,4-4,2	1-1,1-1,2 4,2-5,4	1,4-1,4-1,6 4,2-6,5	1,8-1,9-2 5,2-7,6	2,6-2,6-2,8 6,1-9,5	3,5-3,5-3,5 7,0-11,2	4,4-4,5-4,6 8,0-13,1	6,3-6,3-6,3 9,0-16,3	8,2-8,2-8,2 10-19	11-11-11 10,8-22,1
	25					0,3-0,3-0 3,5-4,0	0,7-0,7-0,7 4,4-5,3	1-1-1,1 5,0-6,1	1,4-1,4-1,5 5,5-7,3	2,1-2,1-2,2 6,5-9,2	2,8-2,8-2,9 7,4-10,8	3,7-3,8-3,9 8,3-12,8	5,4-5,5-5,5 9,4-15,8	7,2-7,2-7,2 10,6-19,4	9,4-9,6-9,6 11,6-21,6
	50							0,6-0,6-0,5 5,5-6,0	1-1-1 6,0-7,1	1,6-1,6-1,7 7,6-8,8	2,2-2,2-2,2 8,0-10,4	3-3,1-3,2 8,9-12,3	4,6-4,6-4,7 10,2-15,2	6-6-6 11,2-17,9	8-8-8 12,5-21,0
Dawka maksymalna, [R]:		3,5	6,1	12	21	31	50	70	92	130	167	214	300	400	500
20	1		0,2-0,1-1,0 4,9-2,1	0,5-0,7-0,9 2,3-3,1	0,8-1,0-1,5 2,4-3,6	1-1,4-2 2,8-4,5	1,4-1,7-2,5 3,2-5,7	1,8-2-2,8 3,5-6,9	2,4-2,7-3,4 3,8-8,1	3,3-3,7-4,2 4,2-10	4,2-4,4-5 4,4-11,7	5,5-5,7-6,1 4,6-13,5	7,7-8-8,2 4,5-13,5	9,8-10-10 4,5-19,3	13-13-13 4-22,4
	5					0,5-0,6-0 3,3-4,2	0,9-1-1,4 4,2-5,5	1,3-1,5-1,9 4,4-6,6	1,7-1,8-2,4 5,2-7,7	2,5-2,6-3,2 6,0-9,8	3,3-3,5-4 6,7-11,2	4,5-4,7-4,9 7,6-13,2	6,2-6,6-6,6 8,6-16,2	8,1-8,1-8,5 9,3-19	10-10-10 10,2-22,1
	10					0,7-0,7-0,8 4,6-5,2	0,9-1-1,2 5,1-6,3	1,4-1,6-1,8 5,5-7,4	2,2-2,3-2,6 6,4-9,3	2,9-3-3,4 7,3-10,8	3,8-4-4,3 8,2-12,8	5,5-5,6-5,9 9,4-15,8	7,2-7,3-7,6 10,3-18,5	9,5-9,6-9,8 11,3-21,7	
	25							0,8-0,8-0,4 6,6-6,8	1,5-1,5-1,6 7,2-8,7	2,1-2,2-2,4 8,1-10,6	2,9-3-3,2 9-12,3	4,4-4,6-4,8 10,3-15,2	6-6-6,2 11,3-17,8	8-8-8 12,4-20,6	
50									0,6-0,5-0 7,9-8,1	1,3-1,3-1,1 8,7-9,6	2-2-2 9,5-11,6	3,4-3,5-3,6 10,3-14,6	4,8-4,8-5 12-17,2	6,7-6,8-6,8 13,1-20,0	
Dawka maksymalna, [R]:		1,3	2,9	5,0	8,8	16	25	35	52	69	90	126	165	217	
30	1				0,8-0,9-0 2,6-3,4	1-1,4-1,8 3,1-4,3	1,4-1,9-2,8 3,7-5,5	1,8-2,3-3,4 3,8-6,6	2,3-2,7-3,9 4,2-8	3,2-3,7-4,8 4,5-10	4-4,4-5,5 4,8-11,3	5,2-5,5-6,5 4,7-13,1	7,2-7,5-8,4 4,7-16,2	9,5-9,5-10 4,5-19,1	12-12-12 4-22,1
	5						0,7-0,7-0 4,6-5,2	1,2-1,3-1,4 5,0-6,3	1,6-1,8-2,3 5,4-7,5	2,3-2,6-3,3 6,2-9,5	3,1-3,3-4 7-10,9	4,1-4,2-5 8-12,8	5,3-6-6,6 9-15,7	7,7-8-8,5 10-18,5	10-10-11 10,6-21,3
	10							1,2-1,2-0,9 5,9-7,2	1,9-2-2,3 6,9-9,0	2,3-2,5-3 7,6-10,6	3,0-3,3-3,5 8,5-12,3	4,1-4,9-5 10-15,4	5,7-6,3-6,5 11-18,1	8,5-8,5-9,3 12-21,5	
	25								0,9-0,8-0 7,8-8,2	1,4-1,4-1,2 8,5-10	2,3-2,3-2,6 9,3-11,9	3,8-3,8-4,1 10,7-14,8	4,1-5,2-5,5 11,8-17,4	7,1-7,2-7,5 13-20,3	
	50										1-0,8-0 10,5-10,8	2,5-2,5-2,5 11,6-14	3,3-3,8-3,9 12,6-16,5	5,5-5,5-5,7 13,8-19,5	
Dawka maksymalna, [R]:				2,1	3,7	7,5	12	16	29	40	53	76	100	130	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
60	1						1,3-1,4-0 4,6-5,1	1,7-2,3-2,6 4,6-6,3	2,2-3,1-4,3 5,1-7,5	3-4,6-5,9 5,5-9,5	3,8-4,8-7 5,8-11,1	4,8-5,7-8,1 6-13	6,7-7,5-9,8 6-16	8,6-9,2-11 5,5-19	11-12-14 5-22
	5									1,6-1,8-0 7,4-8,6	2,5-3-3,3 7,6-10,5	3,4-3,8-4,9 8,5-12,5	4,9-5,4-6,8 9,4-15,2	6,5-7-8,4 10,4-18	8,6-9-10 11-21,5
	10										1,6-1,5-0 8,5-9,7	2,5-2,7-2,3 9,3-11,8	3,9-4,2-4,9 10,5-14,8	5,4-5,8-6,7 11,6-17,5	7,3-7,6-8,7 12,7-20,4
	25												2-1,8-0 12-13,4	3,5-3,5-3,1 12,9-16,2	5,1-5,3-5,6 14,1-19,2
	50														2,4-2-0 15,8-17,4
Dawka maksymalna, [R]:							1,6	2,8	4,6	8,6	13	19	29	40	55
120	1									2,6-3,3-0 7-8,5	3,8-5-6,5 7,5-10,5	4,8-6,5-9,4 7,8-12,7	6,4-8,5-12 7,8-15,8	8-10-14 7,5-18,5	10-12-17 7-21,5
	5											2,2-0,6-0 10,3-11,0	3,5-4-2,4 11,2-14,4	5,4-6,3-7,2 12,1-17	7,3-8,5-10 13,2-20
	10													3,6-3,3-0 13,2-16	5,5-6-5,7 14,2-19,0
Dawka maksymalna, [R]:										2,0	3,3	5,3	9,3	14	20
180	1										3,4-3-0 8,5-10	4,7-6-4,2 9,2-12,1	6,4-8,6-12 9,2-15,2	8-11-16 9,5-18	10-13-19 9-21
	5												4,3-3,9-0 13,3-15,9	6,3-7-5,9 14,1-19,1	
	10													2,5-3-0 16-17	
Dawka maksymalna, [R]:											1,3	2,1	4,2	6,6	10
300	1												6-6-0 11,6-14	8-11-8,6 11,8-17	10-15-19 12,2-20
Dawka maksymalna, [R]:													1,4	2,4	3,9

Uwagi:

1. Liczby nad kreską oznaczają maksymalny promień strefy skażenia w km / na wysokości środka obłoku/ dla prędkości wiatru 25 - 50 - 100 km/godz: pierwsza liczba pod kreską - wysokość dolnej krawędzi strefy w km, druga liczba - wysokość górnej krawędzi strefy w km.
2. Przy wybuchach powietrznych na wysokości h należy dane dotyczące wysokości krawędzi stref zwiększyć o h /liczby pod kreską/.
3. Przy wybuchach podziemnych charakterystyki geometryczne stref skażenia określa się z uwzględnieniem współczynników poprawkowych z tabeli 2.
4. Dawki przy innych prędkościach lotu samolotu oblicza się z uwzględnieniem współczynników poprawkowych z tabeli 6.

Tabela 6

Współczynniki poprawkowe do uwzględnienia prędkości lotu samolotu
/śmigłowca/.

Prędkość lotu, /km/godz./	100	250	500	750	1000	1250	1500	1750	2000	2500	3000
Współczynnik	10,0	4,0	2,0	1,3	1	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3

Tabela 7

Prawdopodobieństwa napromienienia załogi samolotu
dawką maksymalną^{x/} podczas przelotu w określonej
odległości od środka strefy skażenia promieniotwórczego.

Moa wybuchu /kt/	Odległość osi tra- sy lotu od środka strefy; /km/	Prawdopodobieństwo napromienia po czasie od wybuchu równym:					
		0.40	0.30	1.00	1.30	2.00	3.00
1	2	3	4	5	6	7	8
01-20	0	0,16	0,07	0,06			
	5	0,04	0,04	0,06			
	10		0,02	0,05			
	15		0,01	0,03			
	20			0,02			
50	0	0,30	0,10	0,07	0,04		
	5	0,08	0,06	0,06	0,03		
	10		0,01	0,05	0,03		
	15			0,04	0,02		
	20			0,03	0,02		
	40			0,01	0,01		
100-200	0	0,40	0,12	0,08	0,06	0,05	
	5	0,12	0,01	0,08	0,05	0,04	
	10		0,06	0,06	0,04	0,04	
	15		0,02	0,05	0,04	0,03	
	20			0,03	0,03	0,03	
	40				0,01	0,02	
500	0	0,58	0,20	0,10	0,09	0,07	0,04
	5		0,16	0,09	0,08	0,07	0,04
	10		0,06	0,07	0,07	0,07	0,04
	15		0,01	0,05	0,07	0,07	0,03
	20			0,04	0,05	0,06	0,03
	40			0,01	0,03	0,03	0,02
	60					0,01	0,02

1	2	3	4	5	6	7	8
1000- 2000	0	0,60	0,27	0,13	0,10	0,08	0,04
	5	0,20	0,20	0,13	0,10	0,08	0,04
	10		0,10	0,10	0,08	0,07	0,04
	15		0,05	0,07	0,07	0,07	0,03
	20		0,01	0,05	0,05	0,06	0,03
	40			0,01	0,03	0,04	0,03
	60				0,01	0,02	0,02
	80						0,02

x/ Pod pojęciem "dawka maksymalna" rozumie się 80 - 100% tablicowej dawki maksymalnej.

Tabela 8

Maksymalne dawki promieniowania, pochłonięte przez personel latający w czasie przelotu samolotu przez powietrzną strefę opadu promieniotwórczego; /prędkość lotu 1000 km/godz.; współczynnik osłabienia dla samolotu $k_{osł} = 1,5/$

Moc wybuchu /kt/	Czas po wybuchu /godz./	Pochłonięta dawka /R/, w czasie przelotu przez środek powietrznej strefy opadu promieniotwórczego na wysokości:				
		250 m	2 km	4 km	6 km	8 km
1	2	3	4	5	6	7
10	0,1	0,3	0,6	3,7		
	0,5	0,1	0,3	<u>1,3</u>		
	1,0		0,1	0,5		
	2		0,1	0,1		
	3				0,1	
100	0,1	0,35	0,5	1,0	2,8	
	0,5	0,26	0,4	0,7	1,8	
	1	0,23	0,3	0,5	<u>1,0</u>	
	2	0,18	0,1	0,2	0,4	
	3	0,15	0,1	0,1	0,2	
500	0,1	0,4	0,58	0,87	1,65	
	0,5	0,43	0,6	0,88	1,58	
	1	0,4	0,54	0,76	1,33	
	2	0,33	0,43	0,59	<u>0,98</u>	
	3	0,27	0,36	0,48	0,79	
1000	0,1	0,47	0,66	0,9	1,5	2,9
	0,5	0,48	0,69	<u>1,0</u>	1,56	2,3
	1	0,47	0,64	0,8	1,34	2,0
	2	0,4	0,52	0,62	1,09	1,53
	3	0,34	0,44	0,59	0,9	<u>1,22</u>

Uwagi.

1. Maksymalne dawki dla prędkości lotu $V \neq 1000$ km/godz. oblicza się z uwzględnieniem współczynników poprawkowych z tabeli 6.
2. W tabeli zostały podkreślone wartości dawek odpowiadające wysokościami, do których w danym czasie "wnika" strefa umiarkowanego skażenia w powietrzną strefę opadu promieniotwórczego.
3. Jeśli znane jest dokładnie położenie powietrznej strefy opadu promieniotwórczego, to dawki promieniowania oblicza się wówczas, kiedy przelot następuje w odległości d nie większej od promienia strefy r_s , który wynosi:

Odległość /km/	1	2	3	5	10	20	50	100	200	500
Promień powietrznej strefy opadu prom. r_s , /km/	1,7	1,7	1,7	1,7	2,1	2,9	6,3	12,5	25,0	62,5

Przy spełnieniu powyższego warunku $d \leq r_s$ obliczoną z tabeli 8 dawkę należy pomnożyć przez współczynnik uwzględniający odległość osi trasy od środka strefy, odczytany z poniższej tabeli:

Odległość osi trasy lotu od środka strefy, d_x /km/	Promień powietrznej strefy opadu promieniotwórczego, r_s /km/						
	1,7	2,1	2,9	6,3	12,5	25,0	62,5
1	2	3	4	5	6	7	8
0,5	0,98	0,97	0,98	0,99	1,0	1,0	1,0
1,0	0,80	0,88	0,94	0,98			
1,2	0,71	0,82	0,91				
1,5	0,49	0,70	0,86	0,97			

1	2	3	4	5	6	7	8
1,6	0,34	0,65	0,83				
1,8	-	0,51	0,78				
2,0	-	0,31	0,72	0,95	0,99		
2,5	-	-	0,50				
3,0	-	-	-	0,88			
4,0	-	-	-	0,77	0,95		
5,0	-	-	-	0,60			
6,0	-	-	-	0,30			
8,0	-	-	-	-	0,77		
10,0	-	-	-	-	0,60	0,92	0,99
15,0	-	-	-	-	-	0,71	
20,0	-	-	-	-	-	0,60	
30,0	-	-	-	-	-	-	0,88
40,0	-	-	-	-	-	-	-
50,0	-	-	-	-	-	-	0,60
60,0	-	-	-	-	-	-	0,28

Tabela 9

Dawki promieniowania, /R/, pochłonięte przez personel latający podczas przelotu samolotu /śmigłowca/ nad śladem obłoku promieniotwórczego powstałego po naziemnym wybuchu jądrowym; /prędkość lotu 100 km/godz.; współczynnik osłabienia dla samolotu $k_{osł} = 1,5$ czas przelotu od chwili wybuchu 4,5 godz./.

Prędkość wiatru 25 km/godz.

Odległość od punktu zerowego wybuchu, /km/	Miejsce wybuchu /kt/															
	0,5	1	2	3	5	10	20	30	50	100	200	300	500	1000	2000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1																
2	0,1	0,25	0,4	0,6	0,9	1,6	3	4,4	6,6	12	23	34	50	100	180	
4		0,15	0,3	0,4	0,7	1,2	2	3	5	9	16	24	40	70	130	
6			0,2	0,35	0,6	0,9	1,7	2,4	4	7,4	14	20	30	60	110	
8			0,15	0,3	0,4	0,7	1,4	2	3	6,2	12	19	27	50	90	
10			0,1	0,2	0,3	0,6	1,2	1,8	2,5	5	10	17	24	44	84	
12				0,15	0,25	0,5	1	1,6	2,3	4,5	9	15	21	40	77	
14				0,15	0,2	0,4	0,9	1,5	2	4	8	12	18	36	70	
16				0,1	0,15	0,35	0,7	1,2	1,7	3,5	7	10	16	32	63	
20					0,1	0,3	0,6	1	1,6	3,1	6	9	14	26	52	
25						0,2	0,4	0,7	1	2,3	4,6	7	12	23	45	
30						0,15	0,3	0,5	0,9	1,9	4	6	10	20	40	
40						0,1	0,2	0,3	0,6	1,2	2,8	4	7	15	30	
50							0,15	0,25	0,4	0,9	2	3,6	5,4	12	24	
60							0,1	0,2	0,3	0,7	1,5	2,2	4	9	18	
80								0,15	0,2	0,4	0,9	1,8	2,6	6	13	
100									0,1	0,3	0,6	1,2	2,0	4	9	
125										0,2	0,4	0,7	1,2	3	6,5	
150										0,15	0,3	0,6	0,9	2	4,5	
175											0,2	0,5	0,7	1,6	3,6	
200											0,15	0,4	0,6	1,2	2,7	
250											0,1	0,2	0,3	0,8	1,8	
Prędkość wiatru 50 km/godz.																
2	0,1	0,15	0,3	0,45	0,6	1,2	2	3,3	5	0,7	16	25	35	60	115	
4		0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	1,5	2,2	3,4	6,6	12	17	27	50	90	
6			0,15	0,25	0,4	0,7	1,3	1,8	3	5,5	10	14	22	43	80	
8			0,1	0,2	0,3	0,6	1	1,6	2,4	4,4	8	13	18	34	64	
10					0,2	0,5	0,9	1,5	2,2	4	7,3	11	16	32	55	
12						0,4	0,8	1,3	2	3,7	7	10	15	30	52	
14						0,4	0,7	1,1	1,8	3,5	6,5	9,5	14	26	48	
16						0,4	0,7	1	1,6	3	6	8,4	13	25	46	
20						0,3	0,6	0,8	1,2	2,3	5	7,3	12	23	41	
25						0,25	0,45	0,7	1,1	2,2	4,2	6	10	20	37	
30						0,2	0,4	0,6	1	1,9	3,6	5,1	8	16	34	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
40							0,3	0,4	0,7	1,4	2,8	4,1	7	14	26
50							0,2	0,3	0,6	1,2	2,4	3,7	6	12	22
60								0,25	0,4	0,9	1,8	2,8	5	10	19
80								0,15	0,3	0,7	1,4	2,4	4	8	15
100								0,1	0,2	0,5	1	1,7	3	6	12
125									0,15	0,3	0,7	1,1	1,5	5	9
150									0,1	0,25	0,5	0,9	1,3	3	7
175										0,2	0,4	0,7	0,9	2,5	6
200										0,15	0,3	0,6	0,7	2,1	5
250										0,1	0,2	0,3	0,45	1,5	3
300												0,25	0,3	1	2
400												0,15	0,2	0,6	1,3
500														0,4	1
Prędkość wiatru 100 km/godz.															
2	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,8	1,4	2,2	3,1	5,6	10	15	22	39	70
4			0,15	0,25	0,35	0,6	1	1,5	2,2	4,2	8	11	17	31	56
6			0,1	0,2	0,3	0,5	0,9	1,2	1,9	3,7	7	10	15	27	50
8				0,15	0,25	0,4	0,7	1,1	1,7	3	6	9	13	24	45
10				0,1	0,2	0,35	0,6	1	1,5	2,8	5,5	8	12	22	40
12					0,15	0,3	0,55	0,8	1,4	2,6	5	7,4	11	21	39
14					0,15	0,3	0,5	0,8	1,3	2,4	4,3	6,6	10	19	37
16					0,1	0,3	0,5	0,7	1,2	2,3	4,2	6	9	17	34
20						0,2	0,5	0,65	1,1	2	3,6	5,5	8	16	27
25						0,2	0,4	0,6	1	1,9	3,4	5	7,5	15	25
30						0,2	0,3	0,5	0,8	1,7	3,2	4,5	7	13	23
40						0,2	0,3	0,4	0,7	1,4	2,6	3,7	6	11	21
50						0,1	0,2	0,4	0,6	1,1	2	3,4	5	10	19
60							0,2	0,3	0,5	1	1,9	2,8	4,3	8	15
80							0,2	0,3	0,4	0,8	1,5	2,4	3,8	6,6	12
100							0,1	0,2	0,3	0,6	1,2	2	3	6	11
125								0,1	0,25	0,5	0,9	1,4	2,4	5	9
150									0,2	0,4	0,8	1,2	2	4	8
175									0,1	0,3	0,6	1	1,6	3,4	7
200										0,25	0,5	0,7	1,4	3	6
250										0,2	0,4	0,6	1	2	4,5
300										0,1	0,3	0,4	0,8	1,6	3,5
400											0,2	0,3	0,5	1	2,3
500											0,1	0,1	0,3	0,7	1,6
750													0,2	0,4	0,8
1000														0,4	0,5

Uwagi

Dawki promieniowania podane w tabeli 9 dotyczą przypadku, kiedy spełnione są warunki wyszczególnione w nagłówku wymienionej tabeli, a ponadto oś trasy lotu tworzy z osią śladu obłoku promieniotwórczego kąt bliski 90° .

W innych przypadkach należy odszukać z tabeli dawkę promieniowania pomnożyć przez odpowiedni współczynnik. W szczególności:

1/ Gdy prędkość lotu $v \neq 100$ km/godz. - dawkę tabelaryczną mnoży się przez współczynnik $k_v = \frac{100}{v}$, natomiast, gdy lot odbywa się pod kątem 45° do osi śladu - przez współczynnik $k = 1,5$.

2/ Gdy czas przelotu nad śladem obłoku promieniotwórczego $t \neq 4,5$ godz. - dawkę tabelaryczną mnoży się przez współczynnik k_t odszukany z poniższej tabeli.

Czas przelotu po wybuchu, t ; /godz./	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10
Współczynnik k_t	14,4	6,4	4	2,8	1,6	1,2	0,84	0,72	0,52	0,4

Czas przelotu po wybuchu, t ; /godz./	12	18	24	36	48	72	96	120
Współczynnik k_t	0,32	0,2	0,14	0,08	0,06	0,04	0,028	0,02

3/ Gdy wysokość lotu samolotu /śmigłowca/ $h = 65$ m - dawkę tabelaryczną mnoży się przez współczynnik k_h odszukany z poniższej tabeli:

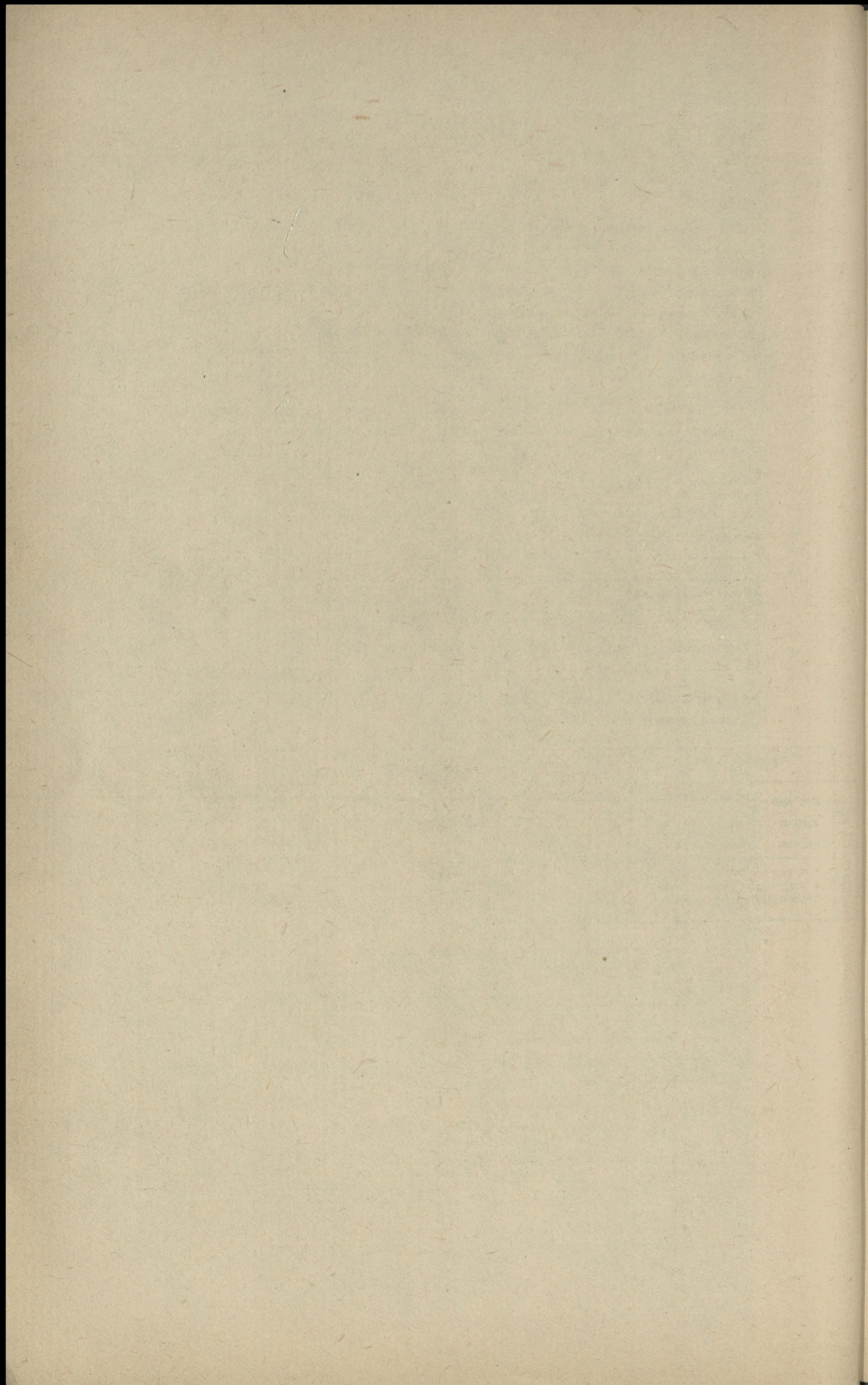
Wysokość lotu /m/		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
współczynnik k_h	Lot nad śladem obłoku w dniu wybuchu	0,29	0,18	0,126	0,095	0,074	0,06	0,045	0,033	0,026	0,021
	po dobie i dłużej od wybuchu	0,28	0,13	0,67	0,044	0,028	0,014	0,01	0,007	0,005	0,004
	Lot nad rejonem wybuchu w ciągu pierwszych dwóch, trzech dób po wybuchu.	0,095	0,033	0,013	0,007	0,0033	0,0017	0,001	0,0006	0,0004	0,0003

4/ Jeśli załoga samolotu /śmigłowca/ wykonuje zadanie nad terenem skażonym w określonym przedziale czasu $/t_1, t_2/$, np. od 1 godz. do 2 godz. po wybuchu, to określa się czas średni następująco $\frac{t_1 + t_2}{2} = 1,5$ i dla tego czasu odszukuje się następnie dawkę z tabeli 9.

Jak wynika z powyższych uwag w ogólnym przypadku dawka promieniowania, D , pochłonięta przez załogę samolotu /śmigłowca/ podczas przelotu nad terenem skażonym w wyniku wybuchu jądrowego może być obliczona z zależności

$$D = k_v \cdot k \cdot k_t \cdot k_h \cdot D_{tab}$$

gdzie D_{tab} oznacza dawkę tabelaryczną /odszykaną z tabeli 9/.



S Z A B L O N Y

DO PROGNOZOWANIA SYTUACJI
PROMIENIOTWÓRCZEJ W ATMOSFERZE

Przelnaczenie szablonów

Szablony służą do prognozowania sytuacji promieniotwórczej w atmosferze metodą obwiedni stref silnego i umiarkowanego skażenia na mapach w skali 1:200000 i 1:500000. Przykład wykonania prognozowania tą metodą został przedstawiony na rysunku 9 niniejszej metodyki.

Wykonanie szablonów

Szablony wykonuje się z celuloiðu, grubego preszpanu lub z innego dostępnego materiału, przy wykorzystaniu przedstawionych dalej obwiedni stref skażenia.

Zasada wykreślania obwiedni stref skażenia została zilustrowana na rys. 3 metodyki. Polega ona na zobrazowaniu, dla danej mocy wybuchu, prędkości wiatru i skali mapy /planszetu/ strefy silnego i umiarkowanego skażenia w kilku momentach czasu wybranych z całego przedziału czasowego aktualności prognozy. Konieczne jest przy tym zobrazowanie stref dla końcowych punktów położenia ich środków w wyznaczonym przedziale czasowym. Odpowiednie dane wielkości stref odczytuje się z tabeli 4. metodyki. Rejon początkowego położenia obłoku przedstawia się w postaci koła, wykreślonego z punktu zerowego wybuchu o promieniu podanym w tabeli 1 zwiększonym o 2 km / średni błąd kwadratowy określenia położenia punktu zerowego wybuchu/.

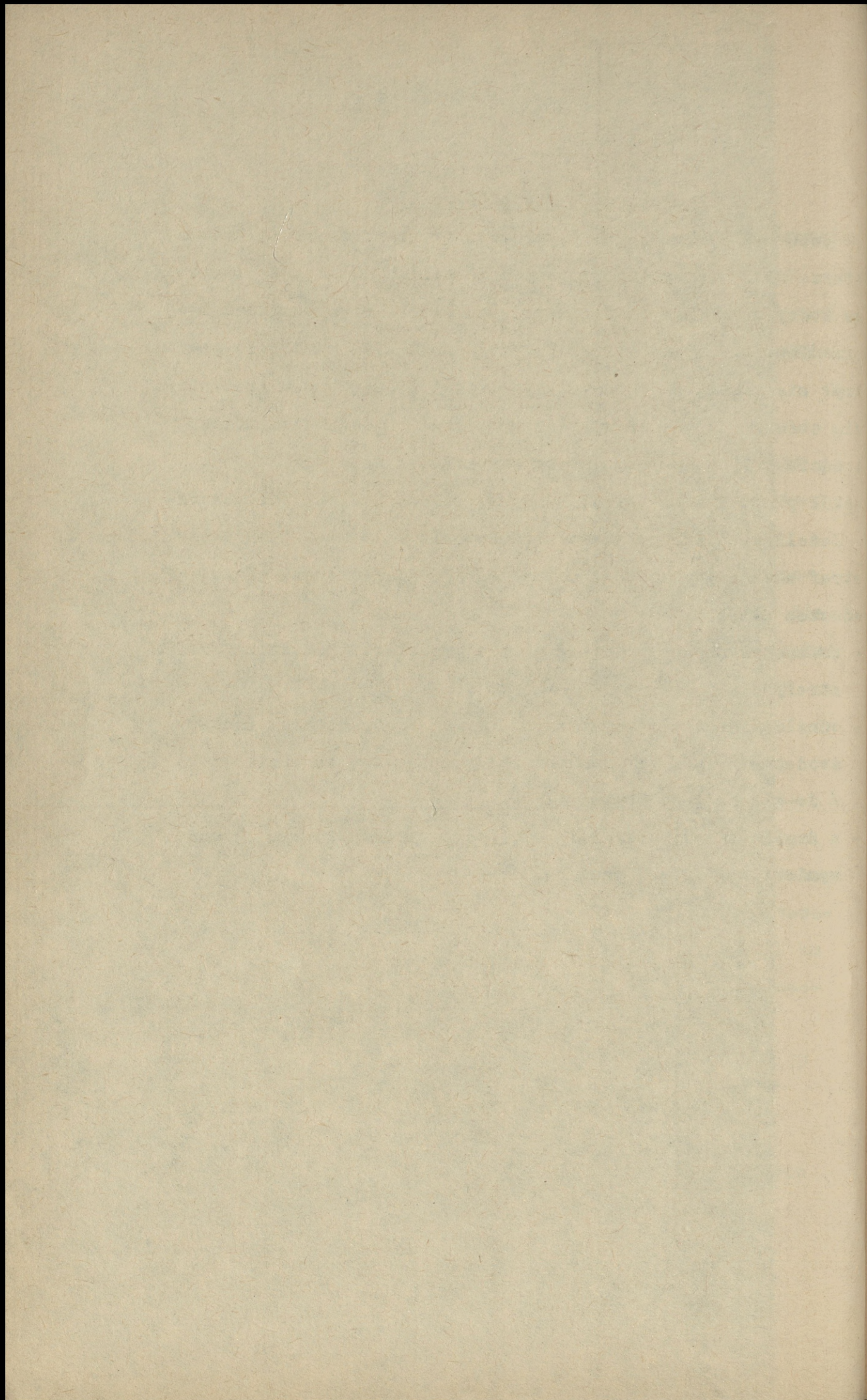
Przykład wykonania szablonu dla wybuchów o mocach 5 i 10 kt, prędkości wiatru 50 km/godz. i skali mapy /planszetu/ 1: 200000 został przedstawiony na rys. 10. W analogiczny sposób można wykonać szablony dla innych danych wyjściowych do prognozowania i innej skali mapy.

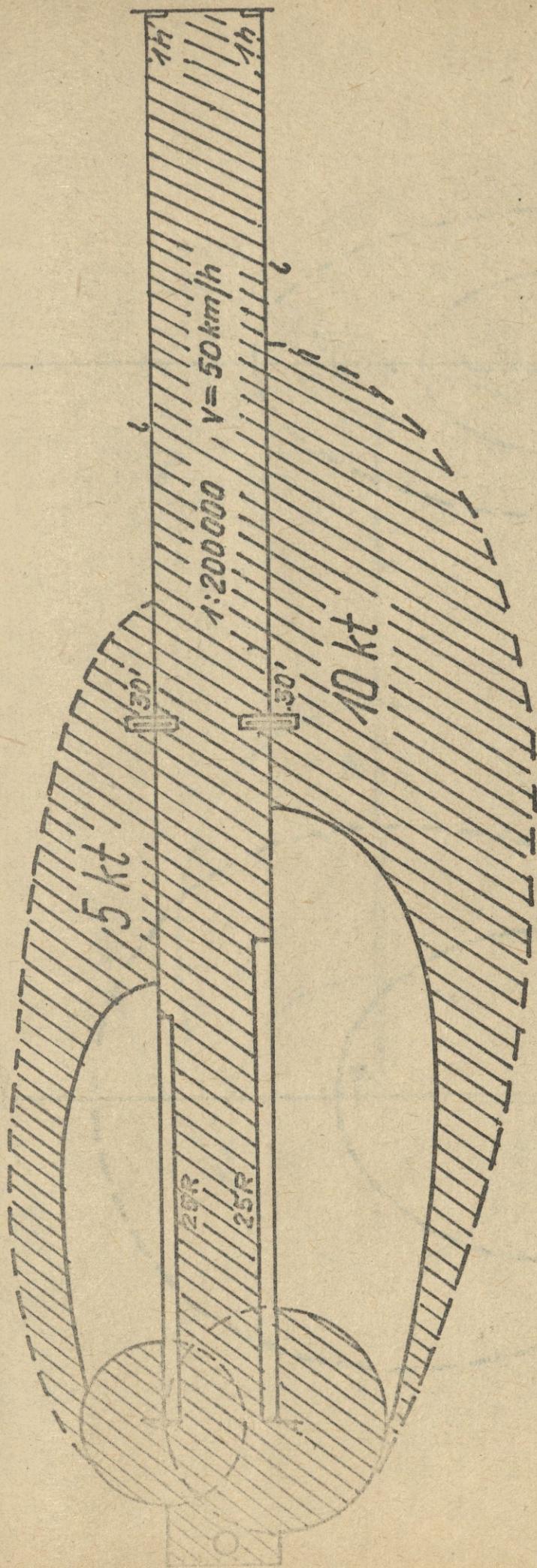
Posługiwanie się szablonami

W celu wykonania prognozy sytuacji promieniotwórczej w atmosferze należy przyłożyć odpowiedni szablon do mapy /planszetu/, na który uprzednio został wrysowany punkt zerowy wybuchu i oś przemieszczania się obłoku tak, aby punkt A na szablonie pokrył się z punktem zerowym, a prosta l z osią przemieszczania się obłoku. Następnie wykreślamy połowę obwiedni obu stref i odcinek 25 R, po czym odwracamy szablon na drugą stronę wokół prostej l i wykreślamy drugą połowę obwiedni obu stref.

Jeżeli zachodzi potrzeba zobrazowania na mapie /planszecie/ stref skażenia atmosfery na pewien określony moment czasu, wówczas należy:

- zaznaczyć na osi przemieszczania się obłoku położenia środka strefy;
- odnaleźć na obwiedni strefy taki punkt, aby odcinek łączący środek strefy z tym punktem był prostopadły do obwiedni / do stycznej do obwiedni/;
- z środka strefy wykreślić okrąg o promieniu równym długości wymienionego wyżej odcinka.





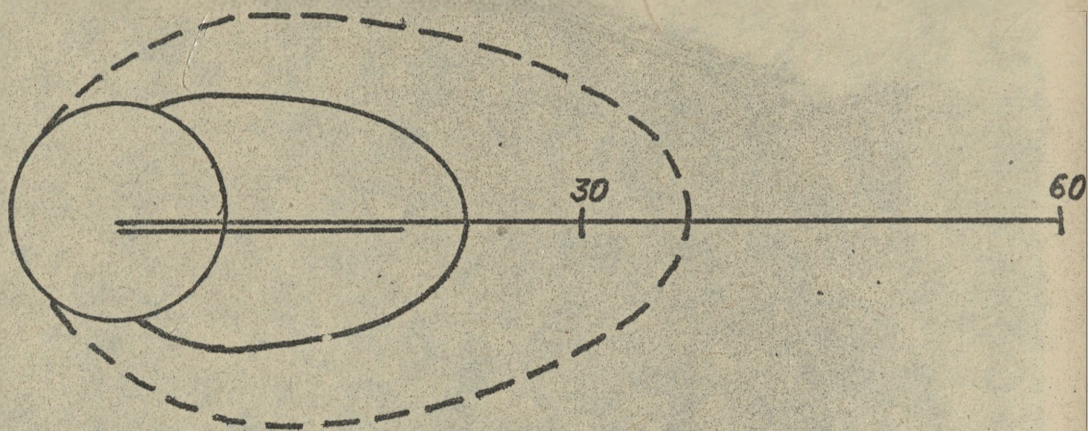
Szablon do prognozowania sytuacji promieniotwórczej w atmosferze

/q = 5 i 10 kt, skala mapy /planszetu/ 1: 200000, prędkość wiatru $v = 50 \text{ Km/h}$;
 kształt szablonu przedstawia powierzchnia zakresowana.

5 kt

$v = 25 \text{ km/h}$

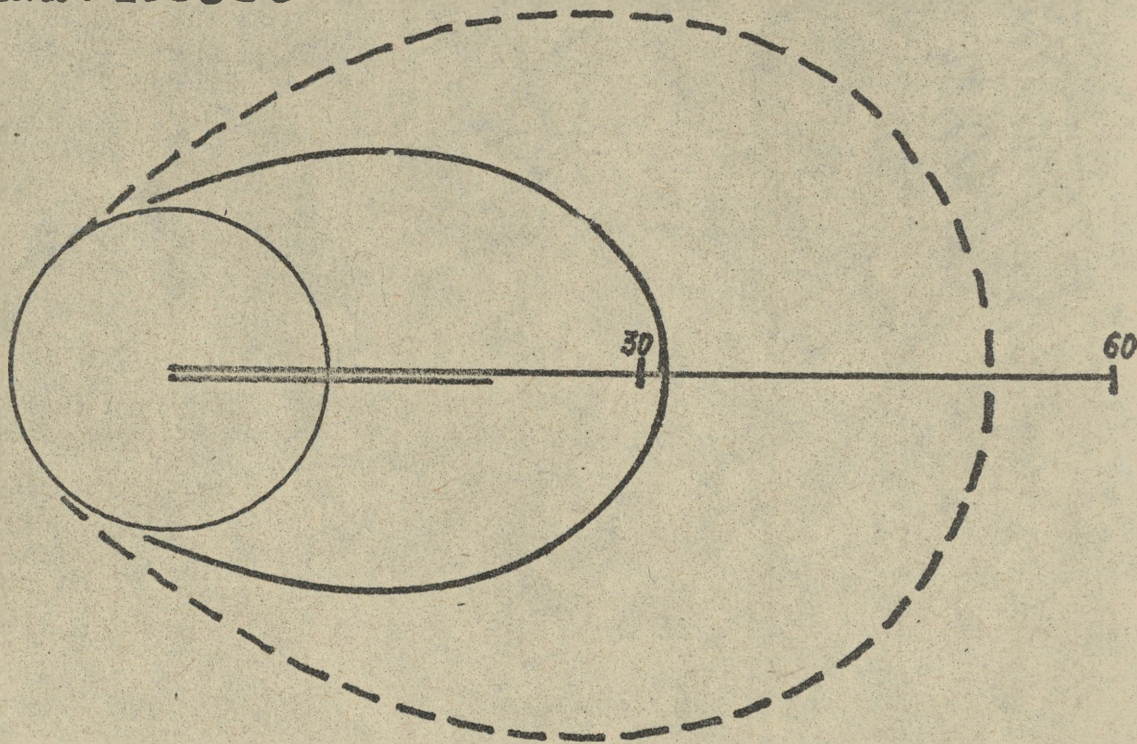
skala 1:200000



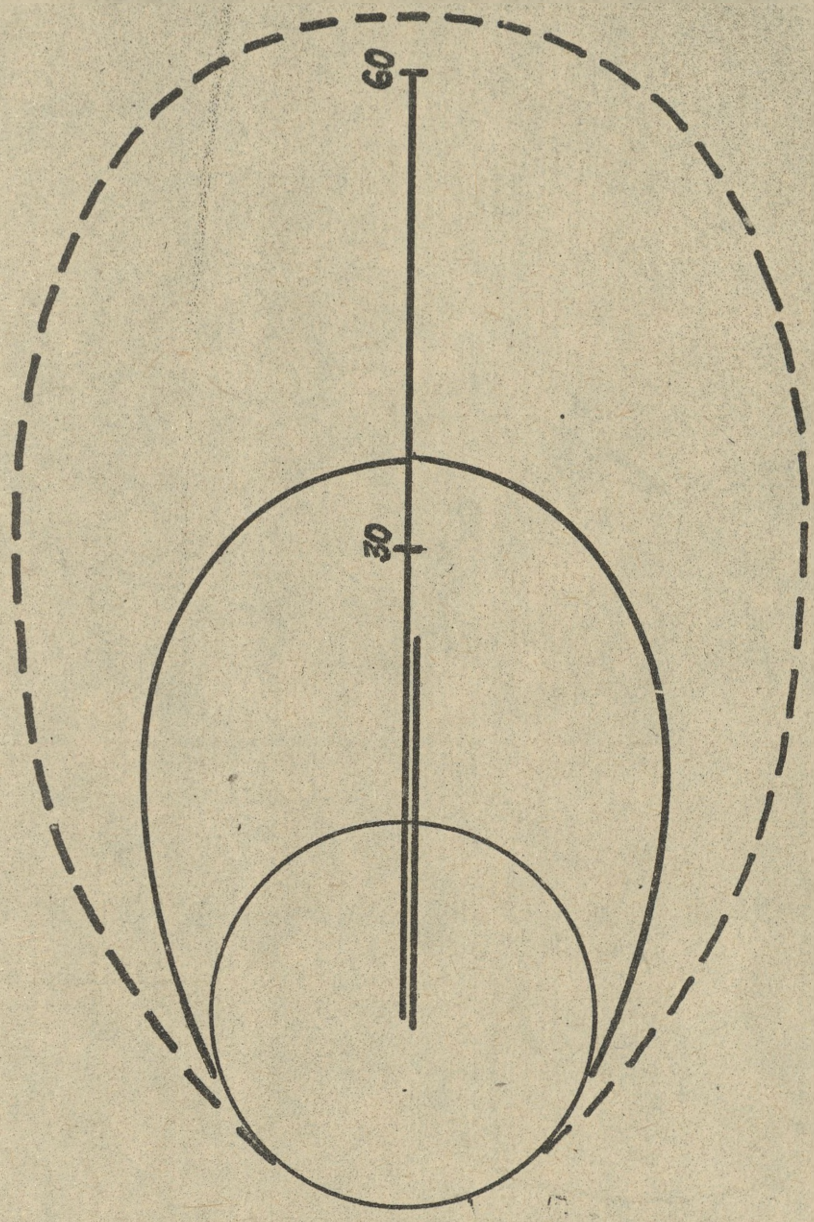
10 kt

$v = 25 \text{ km/h}$

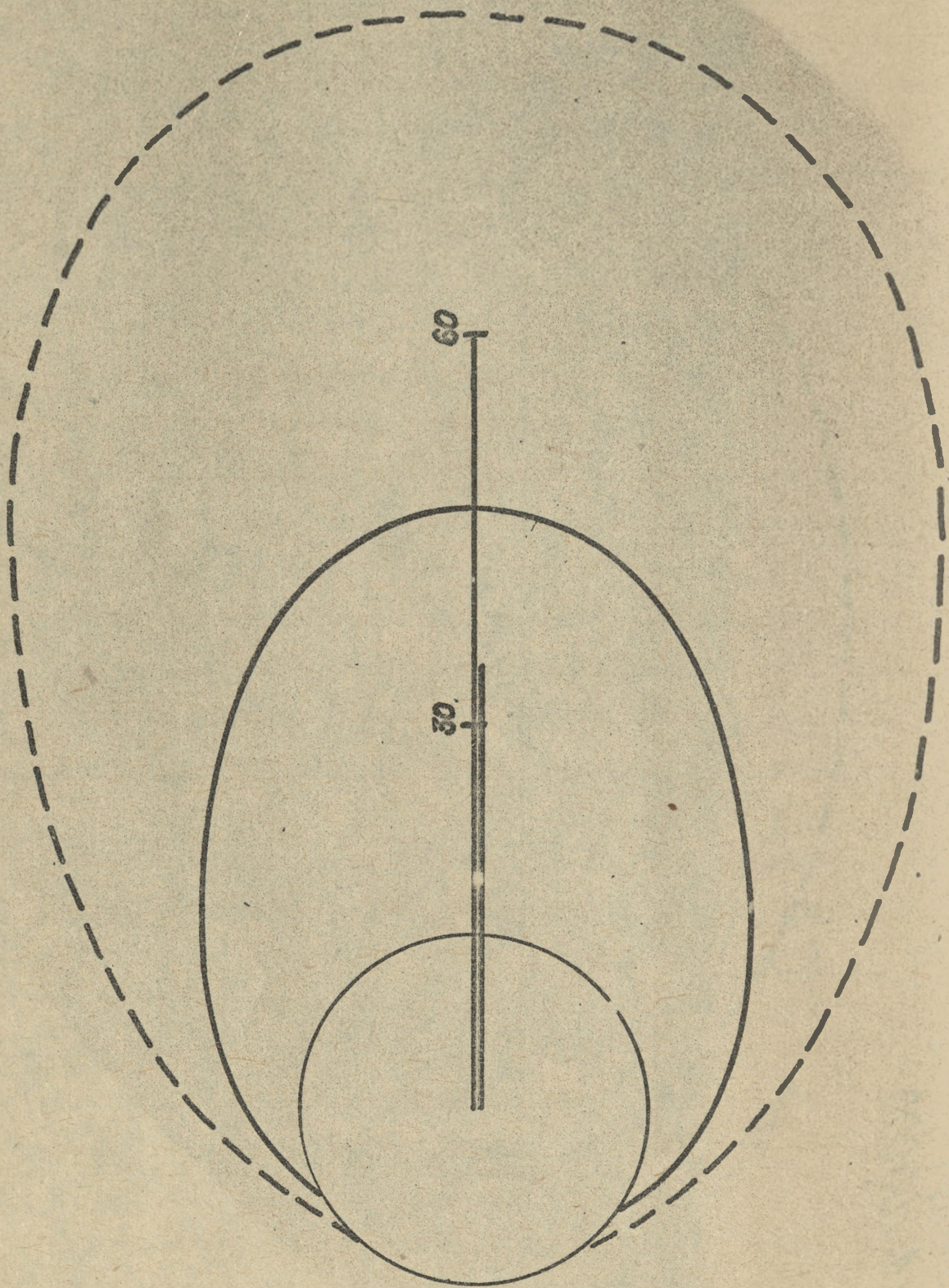
skala 1:200000



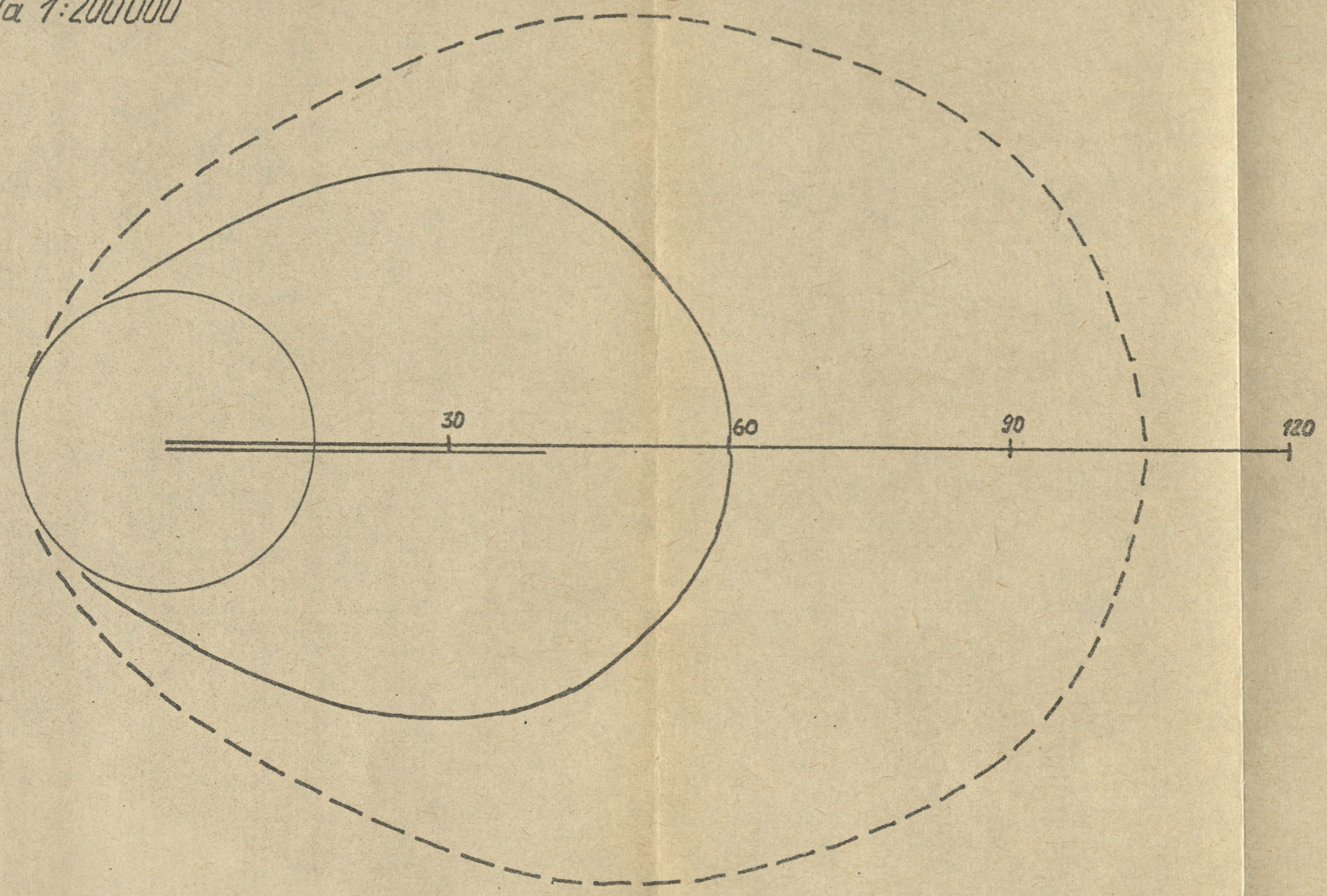
ZU kt
v = 25 km/h
skala 1:200000



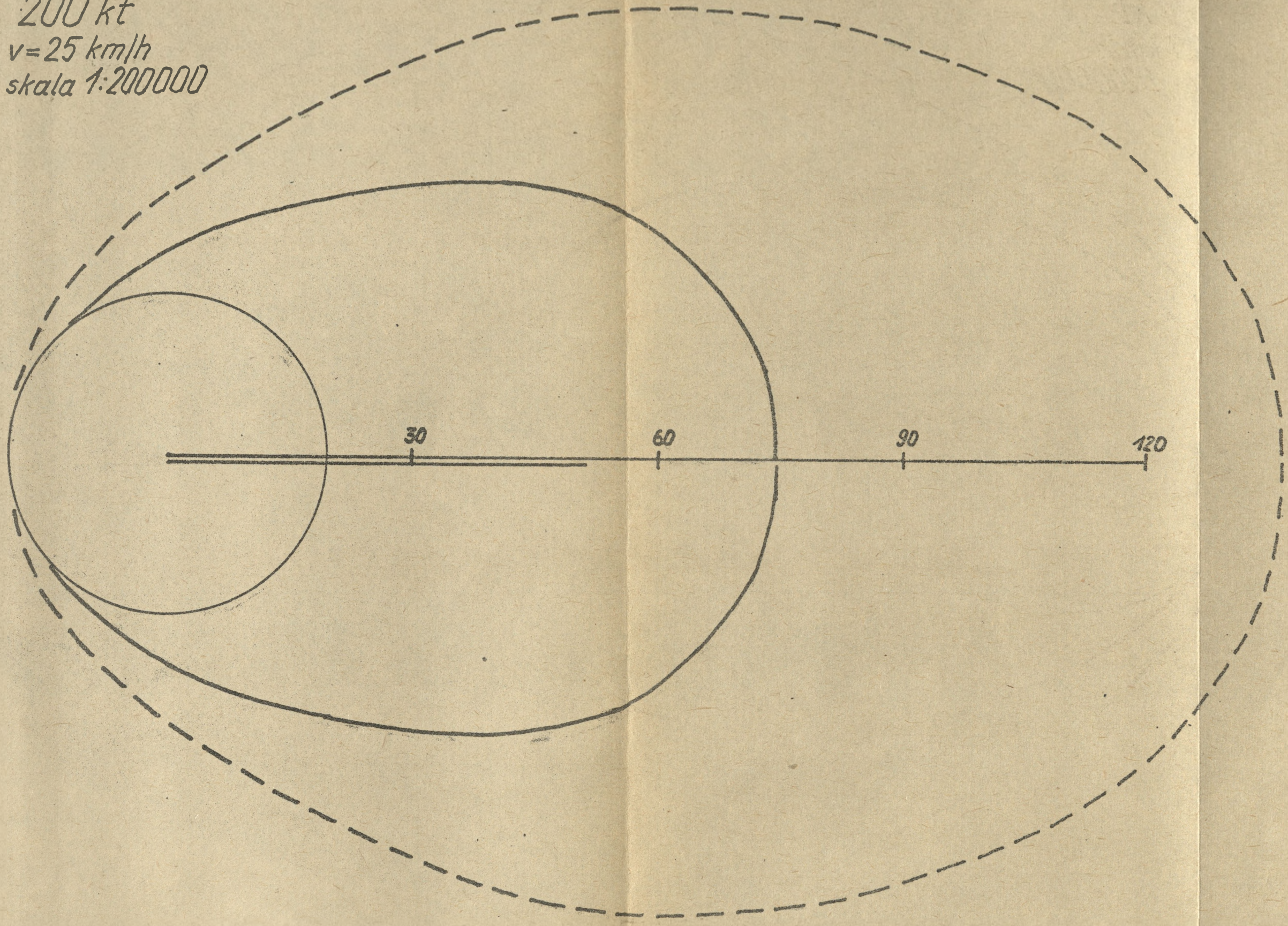
50 kt
 $v = 25 \text{ km/h}$
skala 1:200000



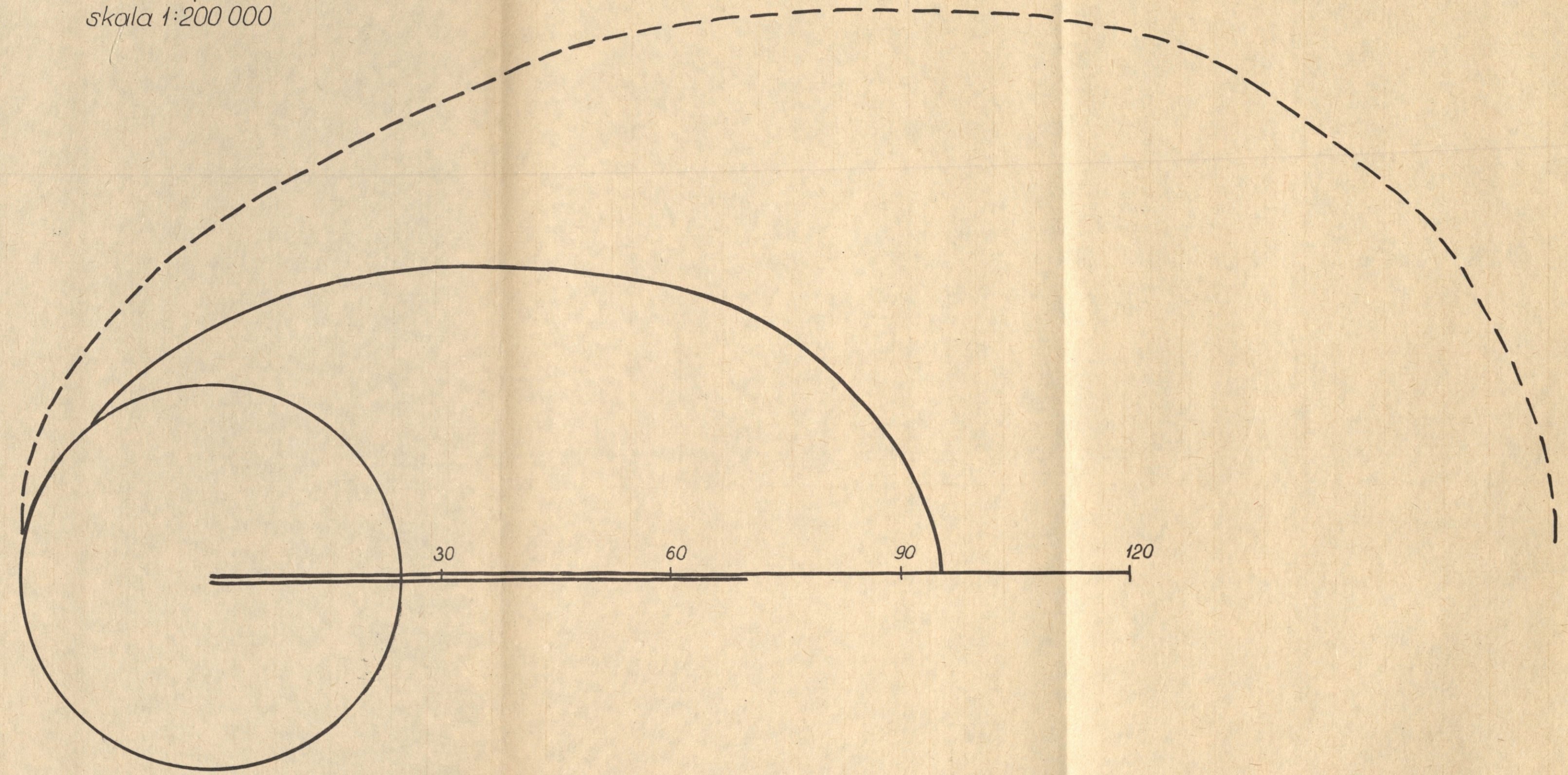
100 kt
 $v = 25 \text{ km/h}$
skala 1:200000



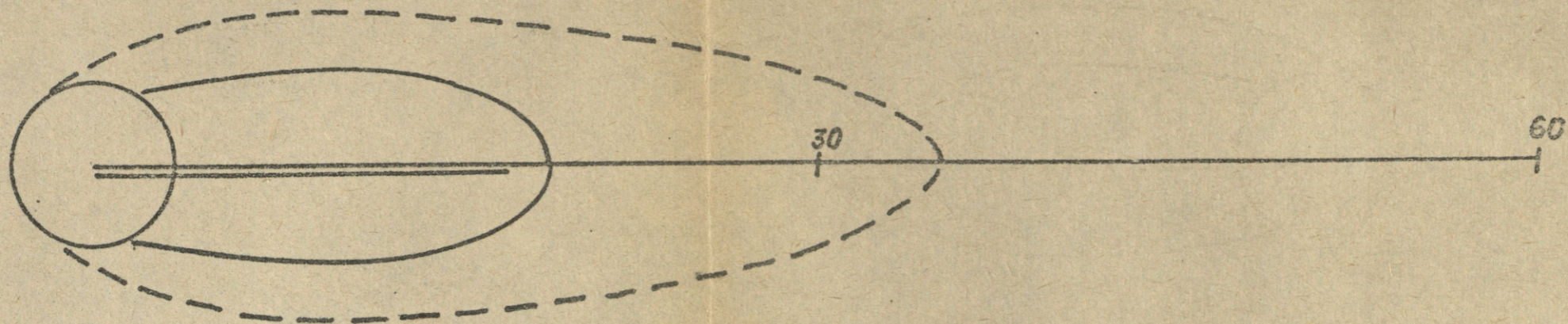
200 kt
v = 25 km/h
skala 1:200000



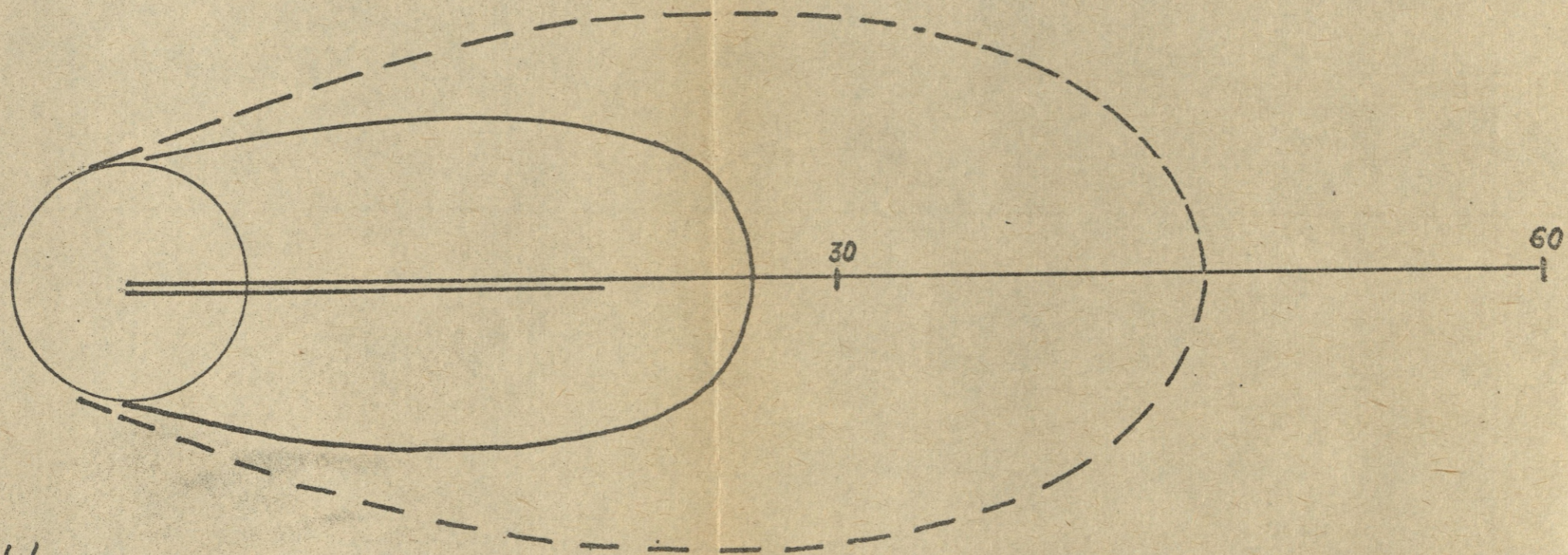
500 kt
V = 25 km/h
skala 1:200 000



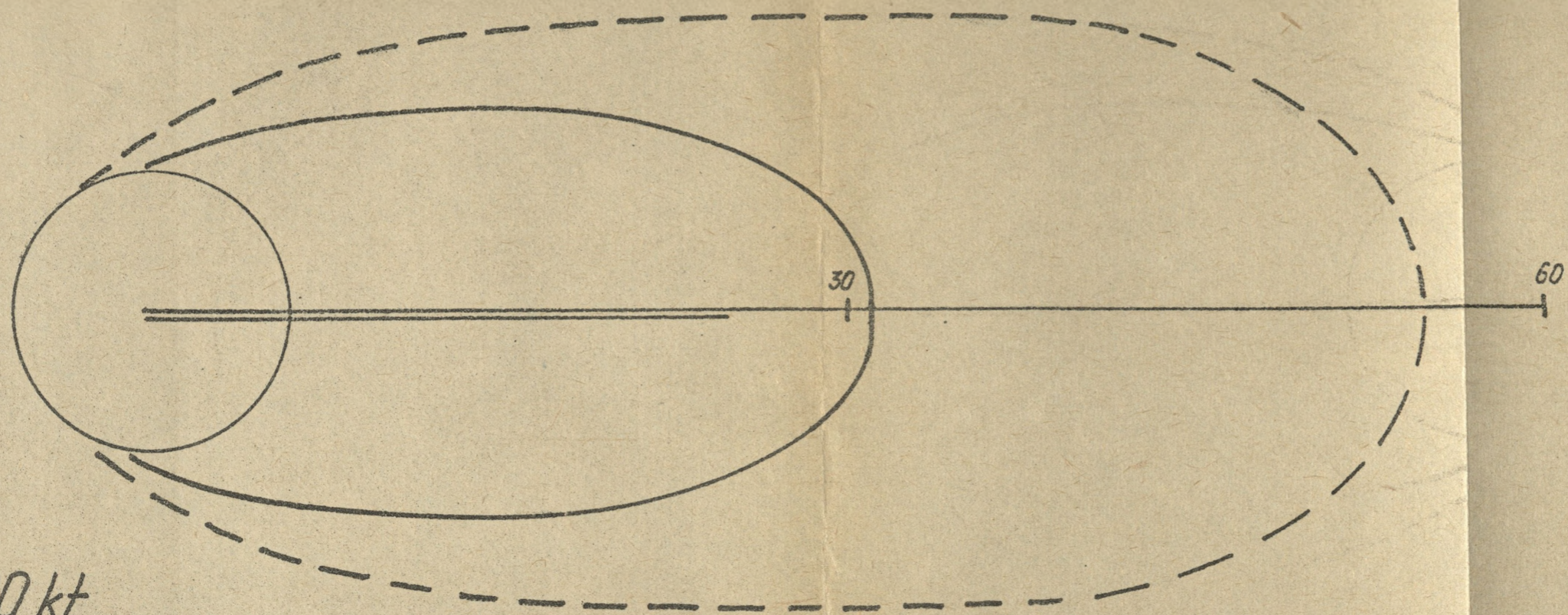
Wykonano w 32 egz. Opr. ppTk STAWNY Poz. ks. 2616/WW



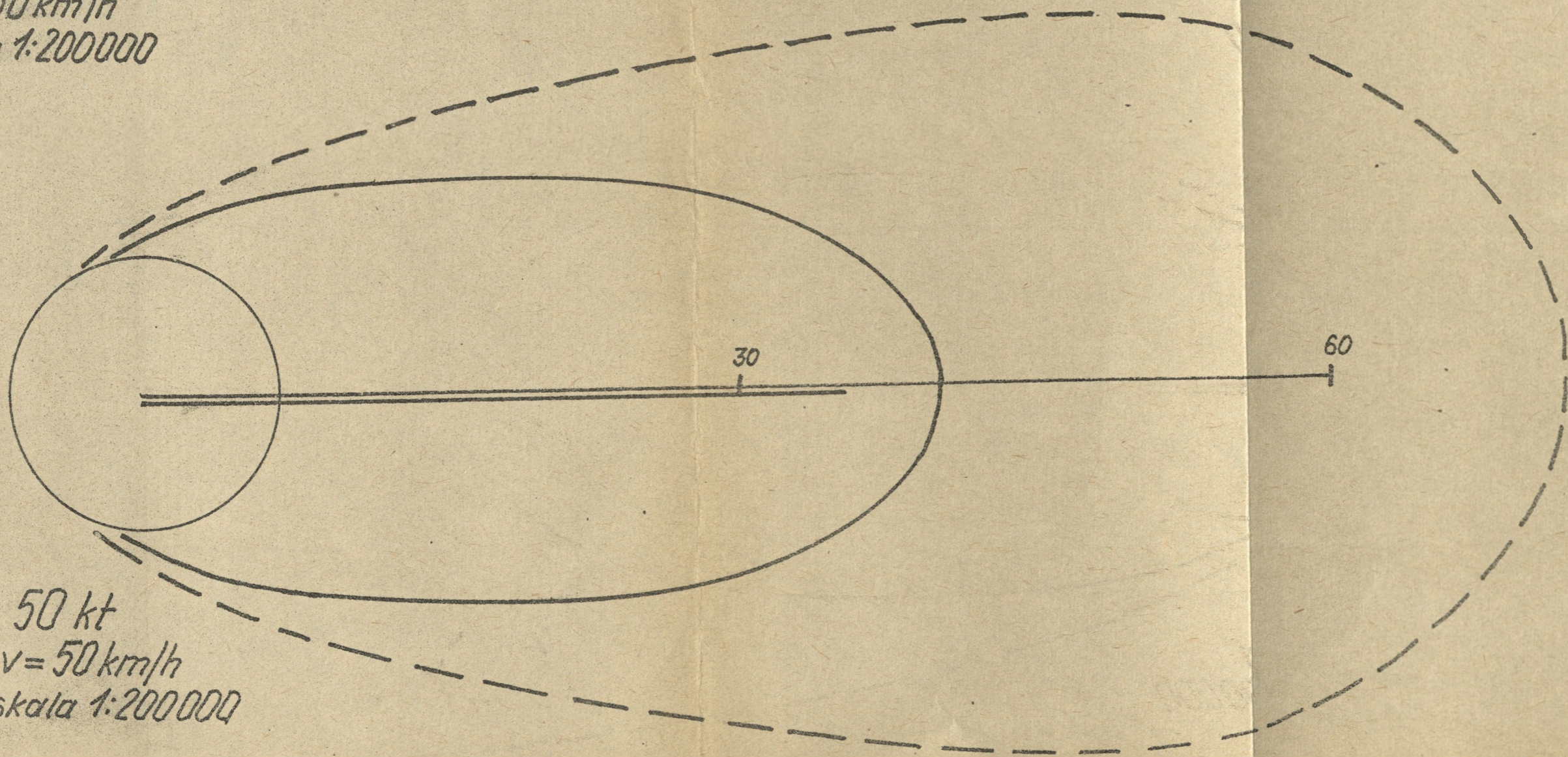
5 kt
 $v = 50 \text{ km/h}$
skala 1:200000



10 kt
 $v = 50 \text{ km/h}$
skala 1:200000



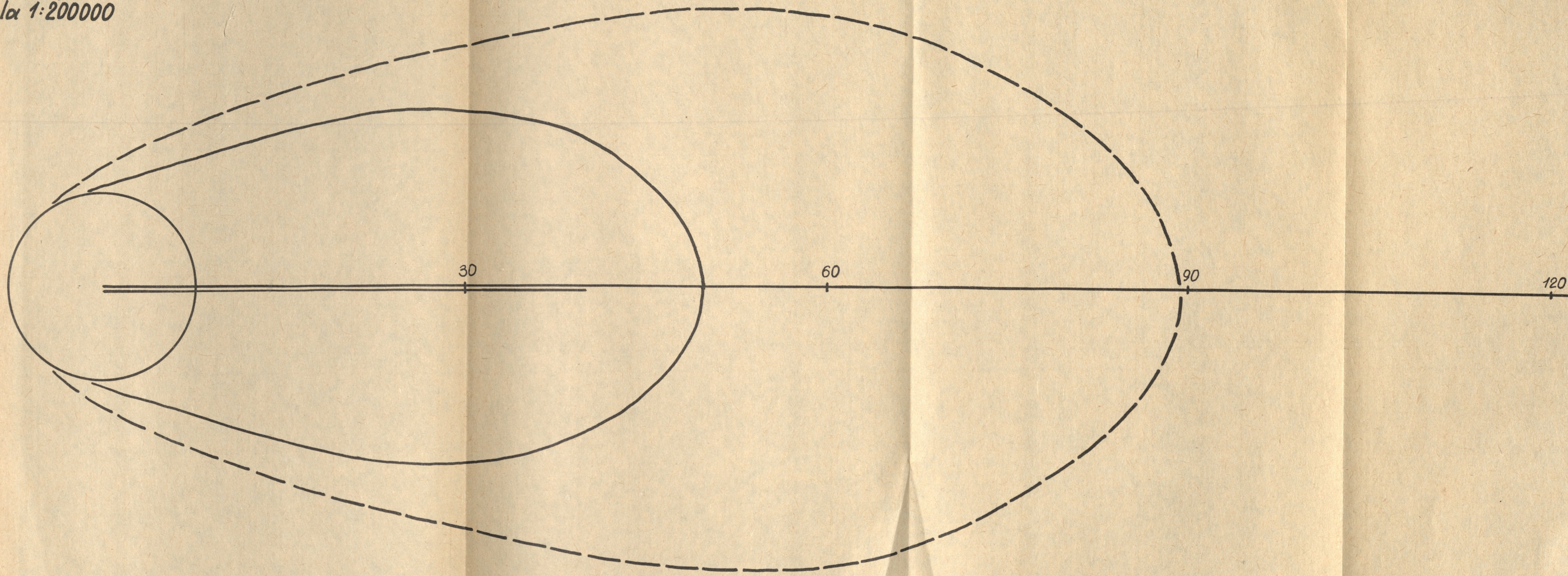
20 kt
 $v = 50 \text{ km/h}$
skala 1:200000



50 kt
 $v = 50 \text{ km/h}$
skala 1:200000

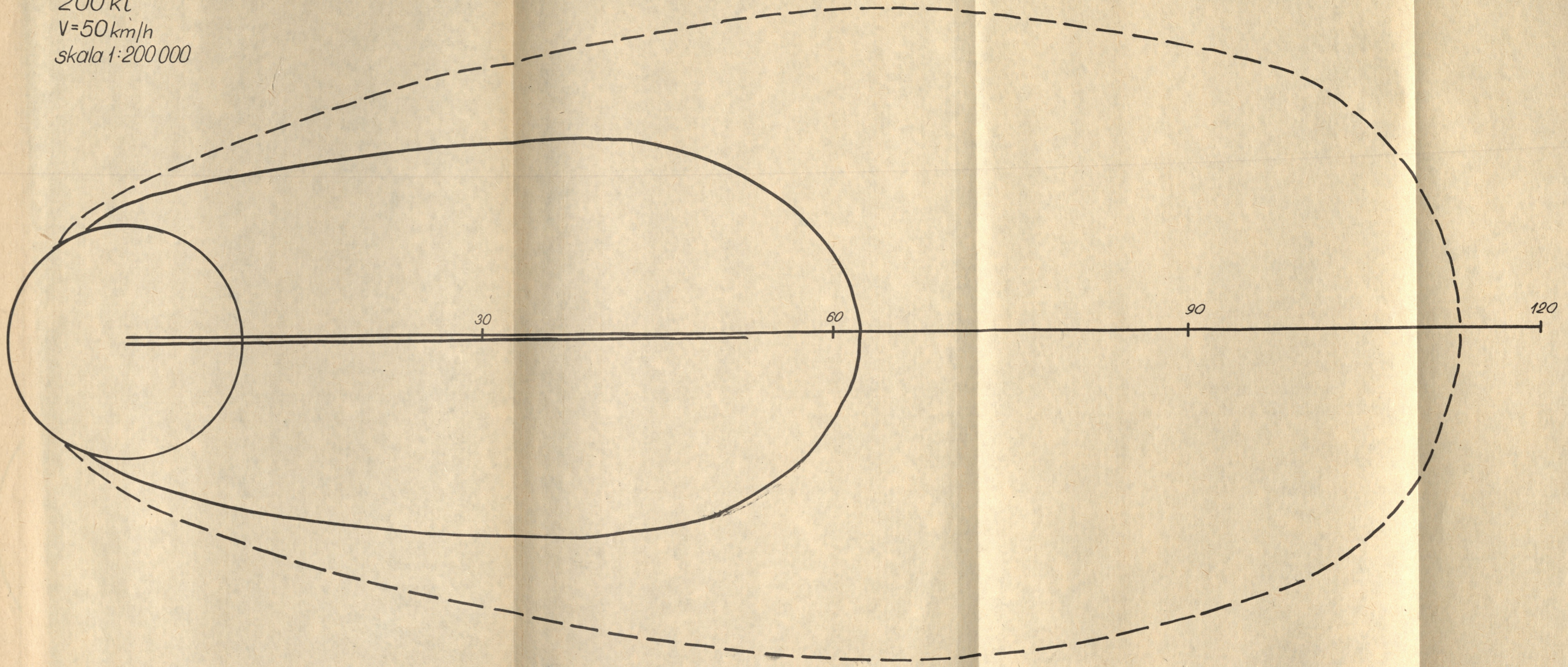
100 kt
v = 50 km/h
skala 1:200000

10



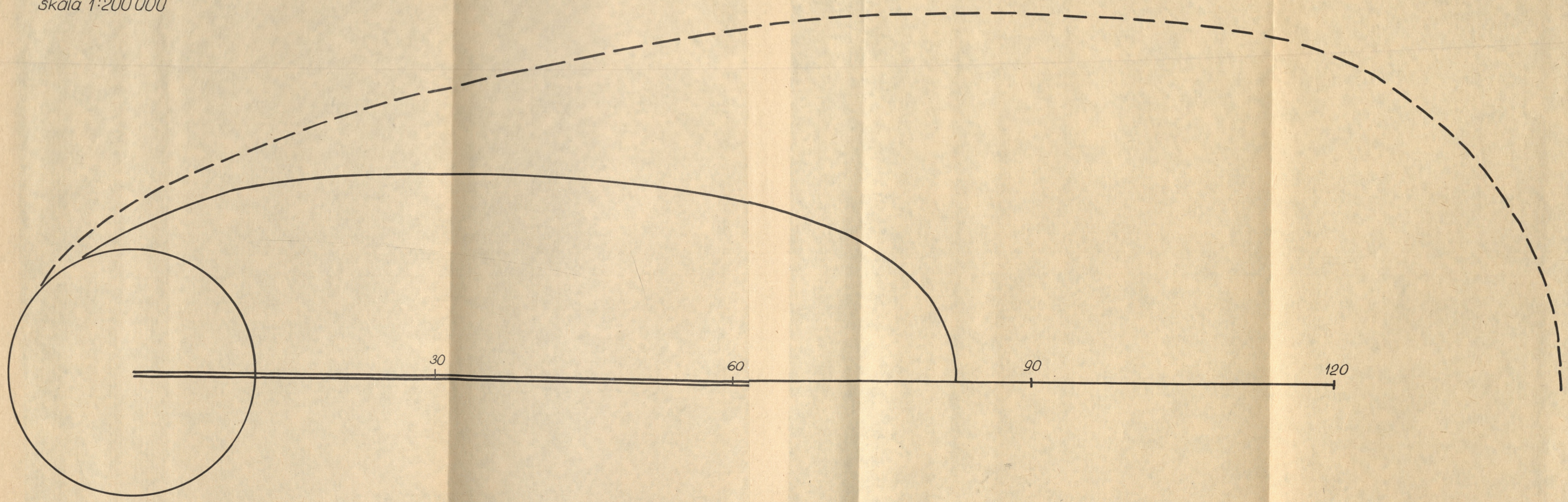
Wykonano 32 egz. Opr: pptk STAWNY poz. 2616/ww.

200 kt
V=50 km/h
skala 1:200 000

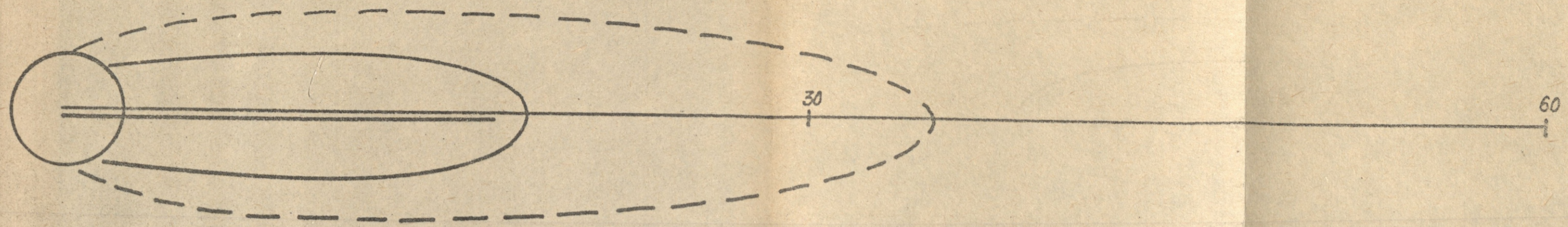


Nykonano w 32 egz. Opr. ppłk STAWNY Poz. ks. 2616/WW

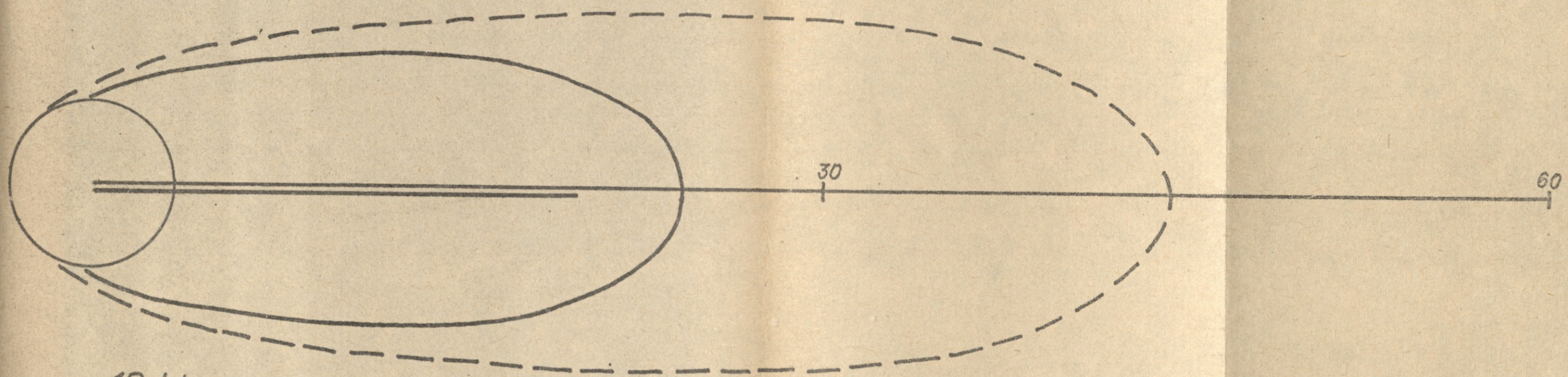
500 kt
V = 50 km/h
skala 1:200 000



Wykonano w 32 egz. Opr. ppłk STAWNY Poz. ks. 2616/WW

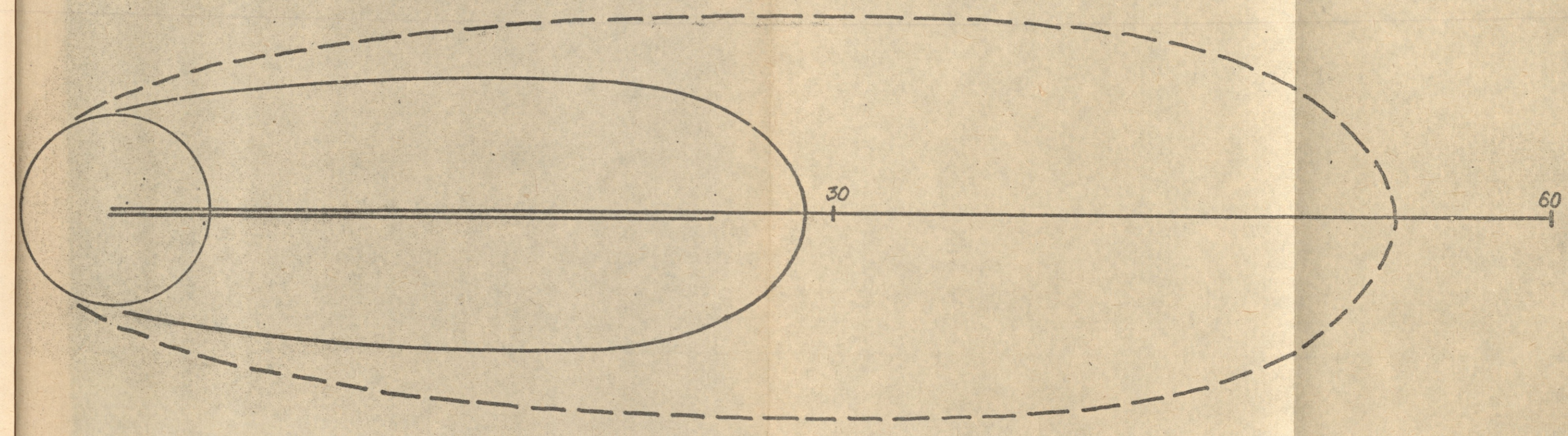


5 kt
v = 75 km/h
skala 1:200000

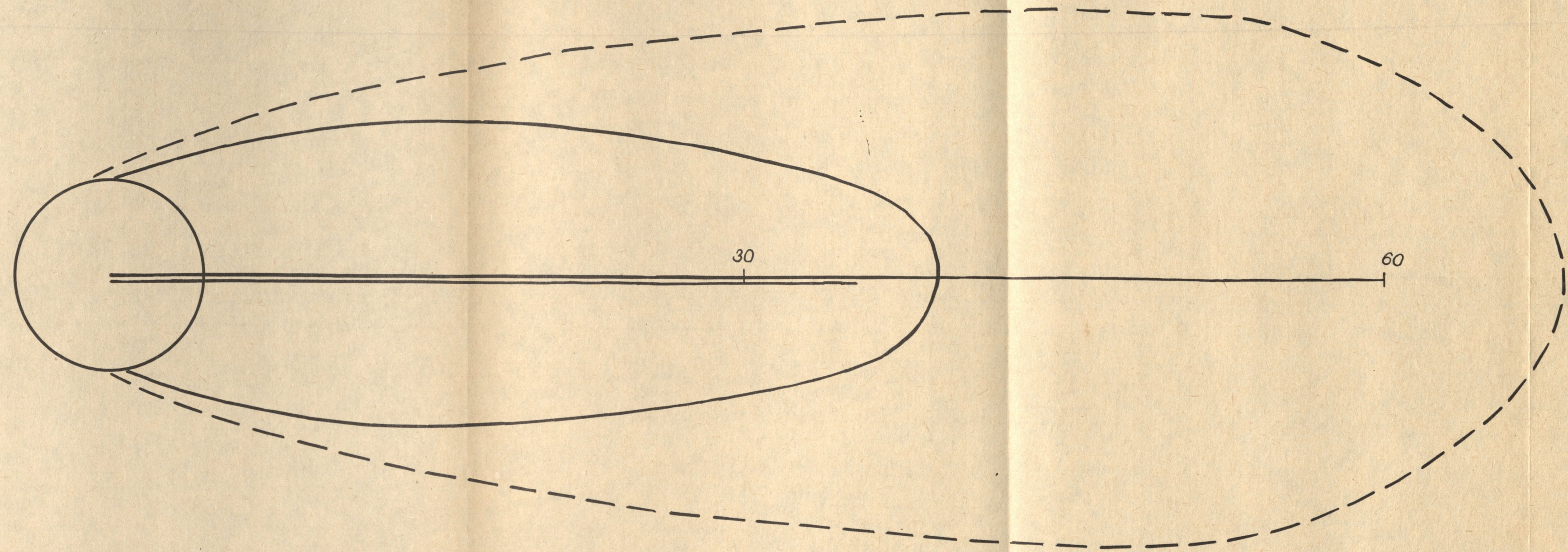


10 kt
v = 75 km/h
skala 1:200000

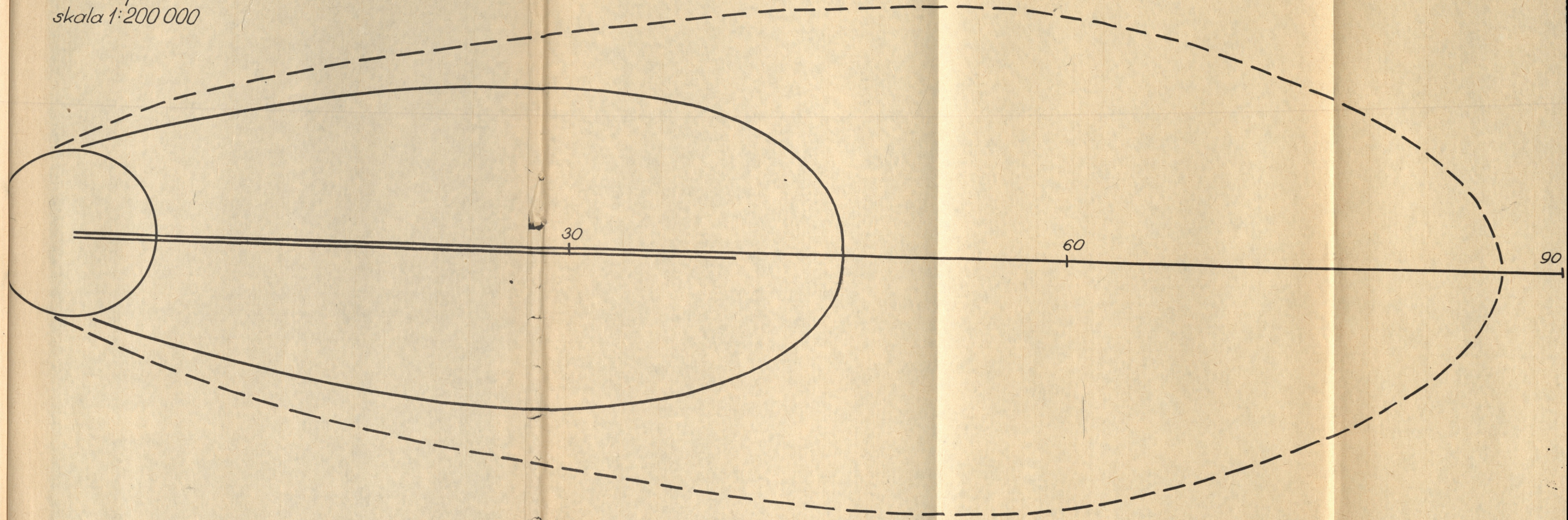
20 kt
v = 75 km/h
skala 1:200000



50 kt
V = 75 km/h
skala 1:200 000

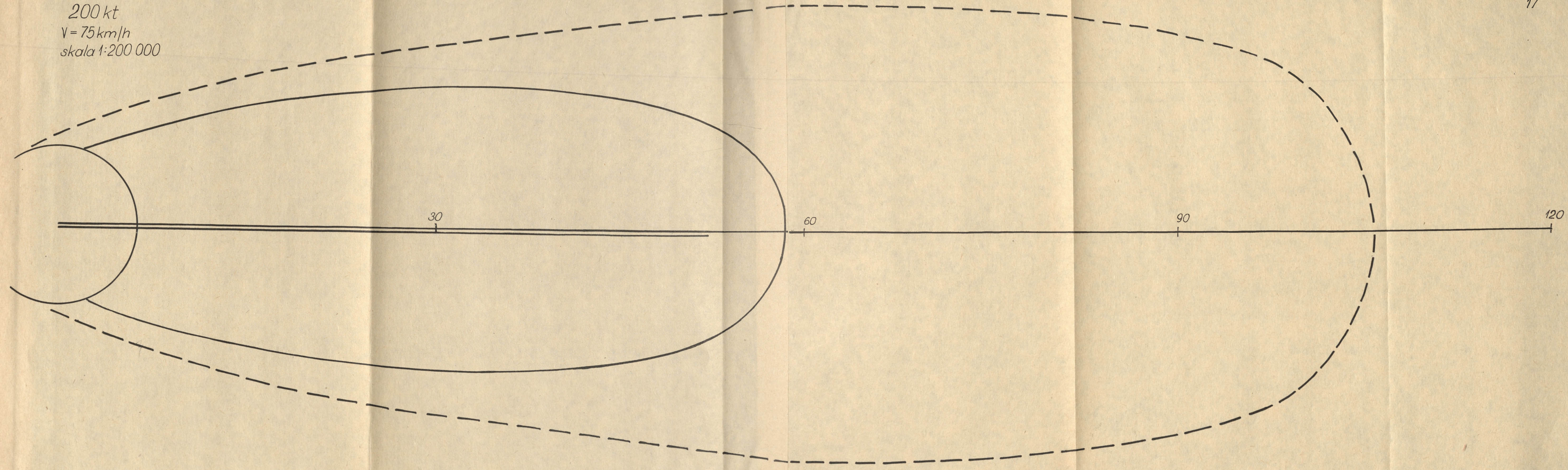


100 kt
V=75 km/h
skala 1:200 000



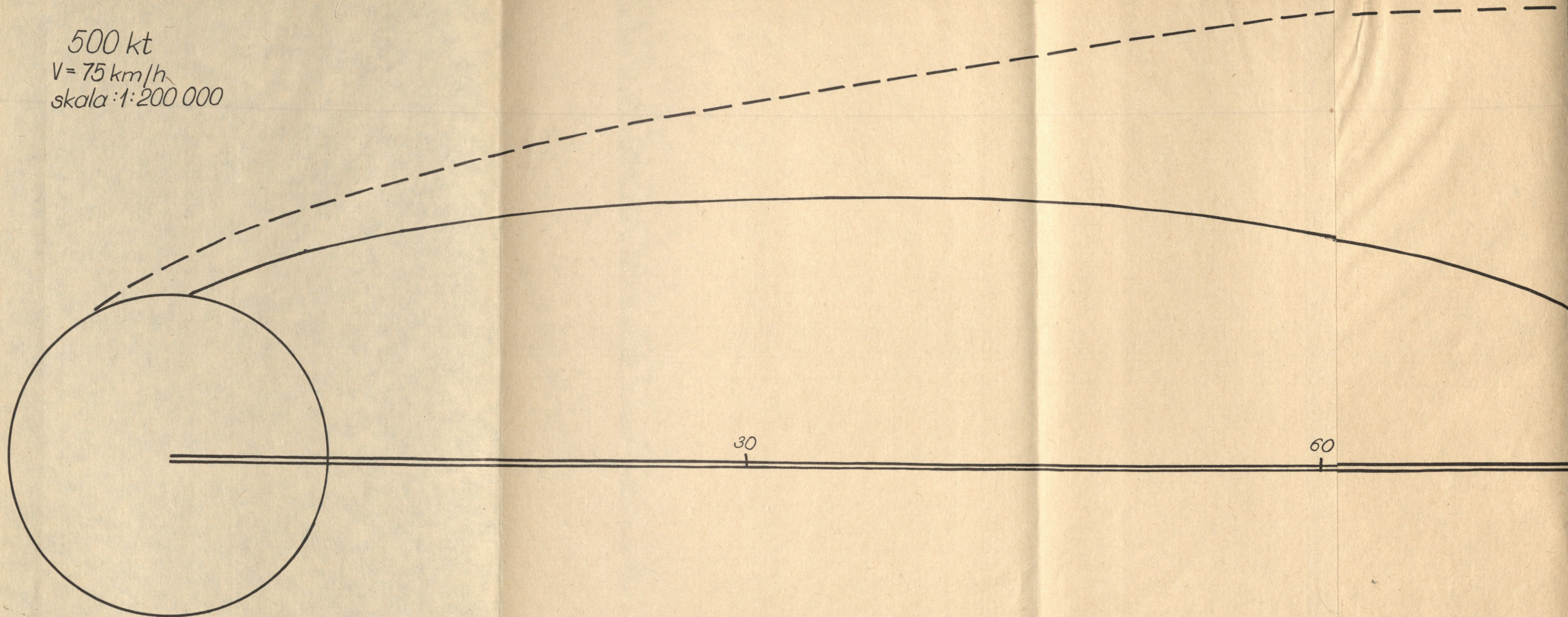
Wykonano w 32 egz. Oprac. pplk STAWNY Poz. ks. 2616/WW

200 kt
V = 75 km/h
skala 1:200 000

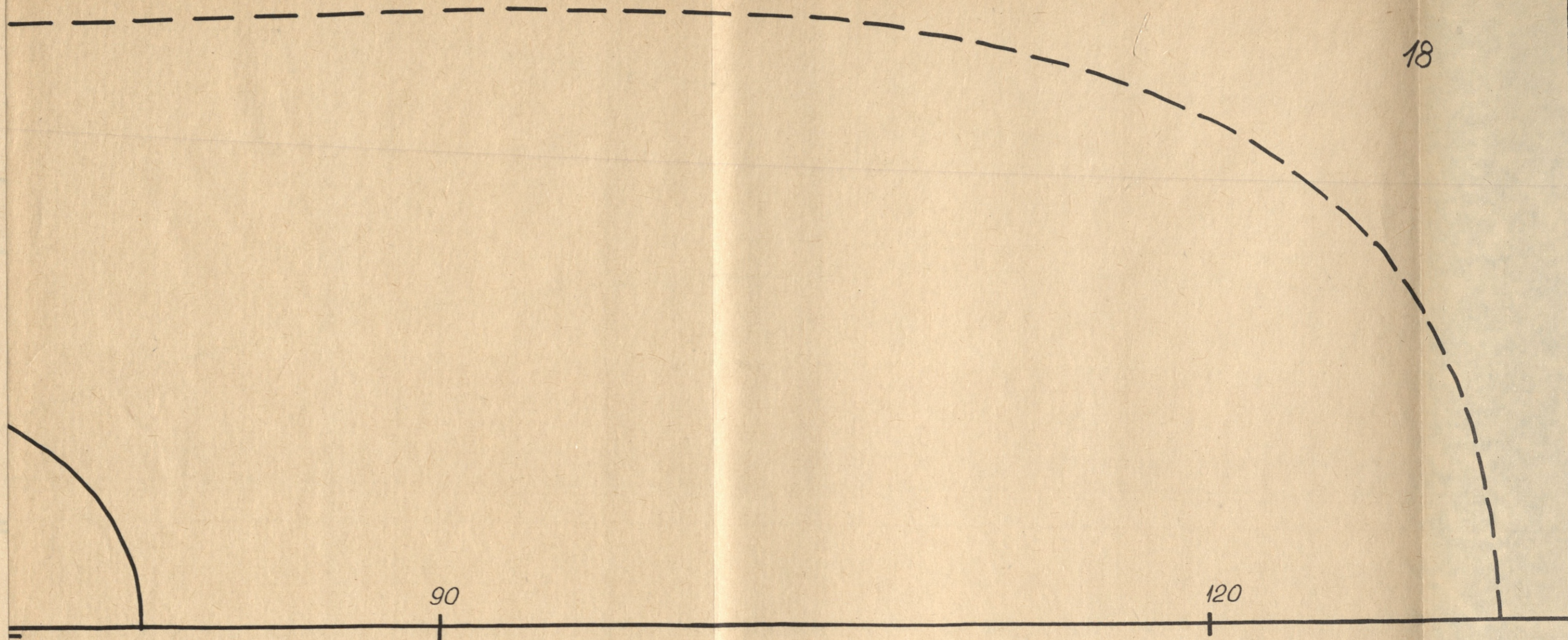


Wykonano w 32eqz. Opr. ppłk STAWNY Poz. ks. 2616/WW

500 kt
V = 75 km/h
skala: 1:200 000



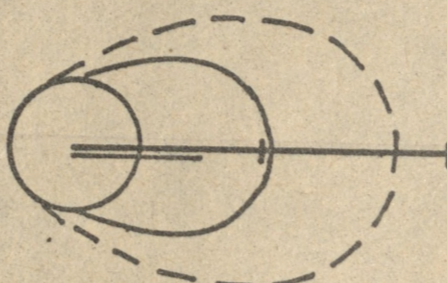
Wykonano w 32 eqz. Opr. ppłk STAWNY Poz. ks. 2616/WW



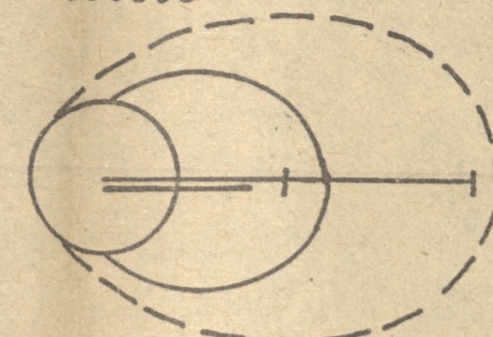
5 kt
v = 25 km/h
1:500 000



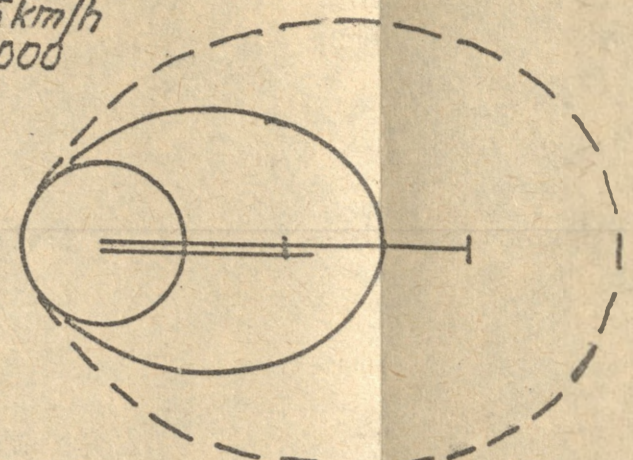
10 kt
v = 25 km/h
1:500 000



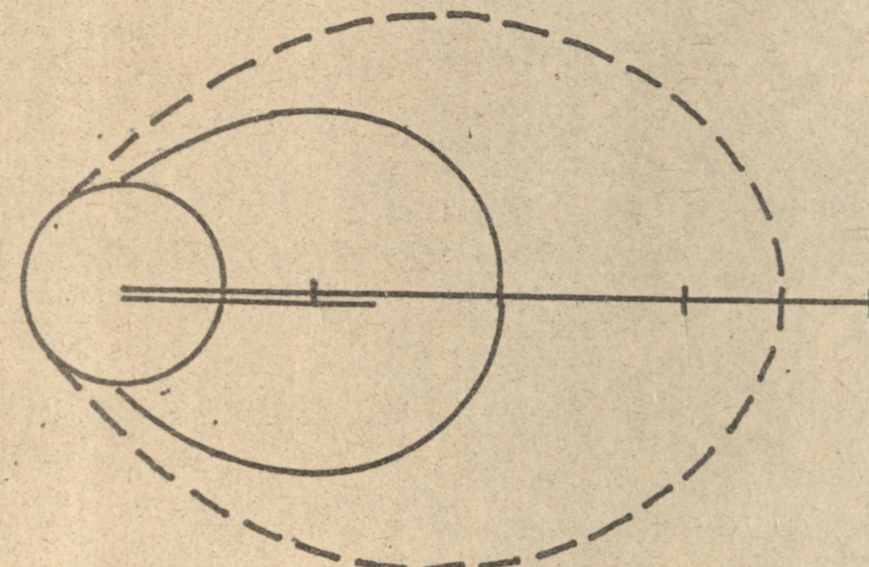
20 kt
v = 25 km/h
1:500 000



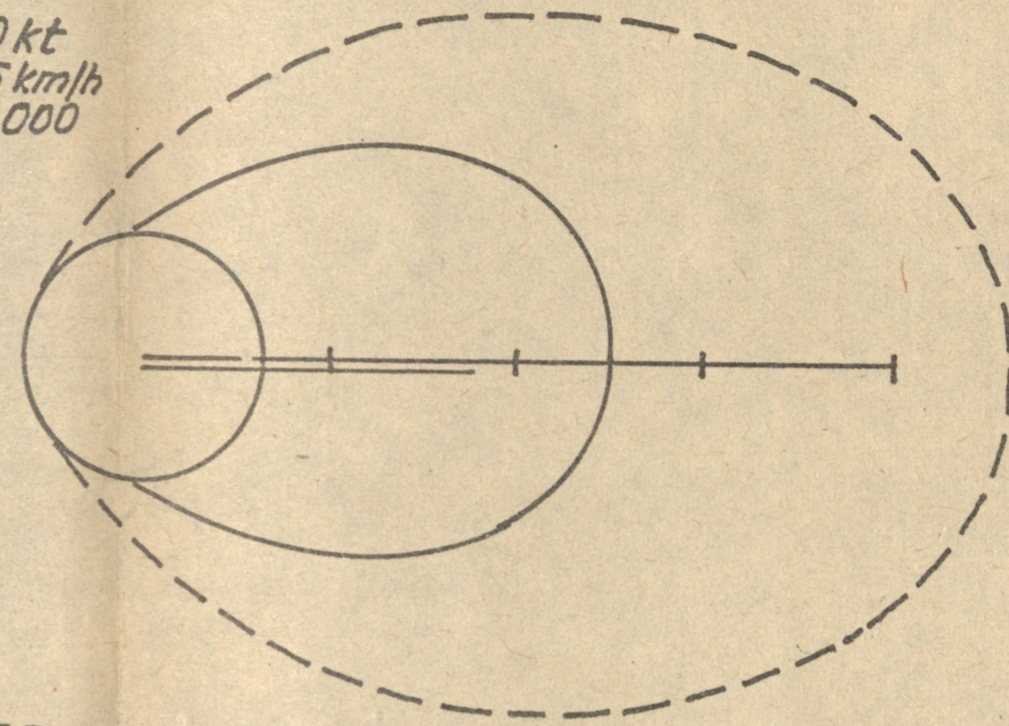
50 kt
v = 25 km/h
1:500 000



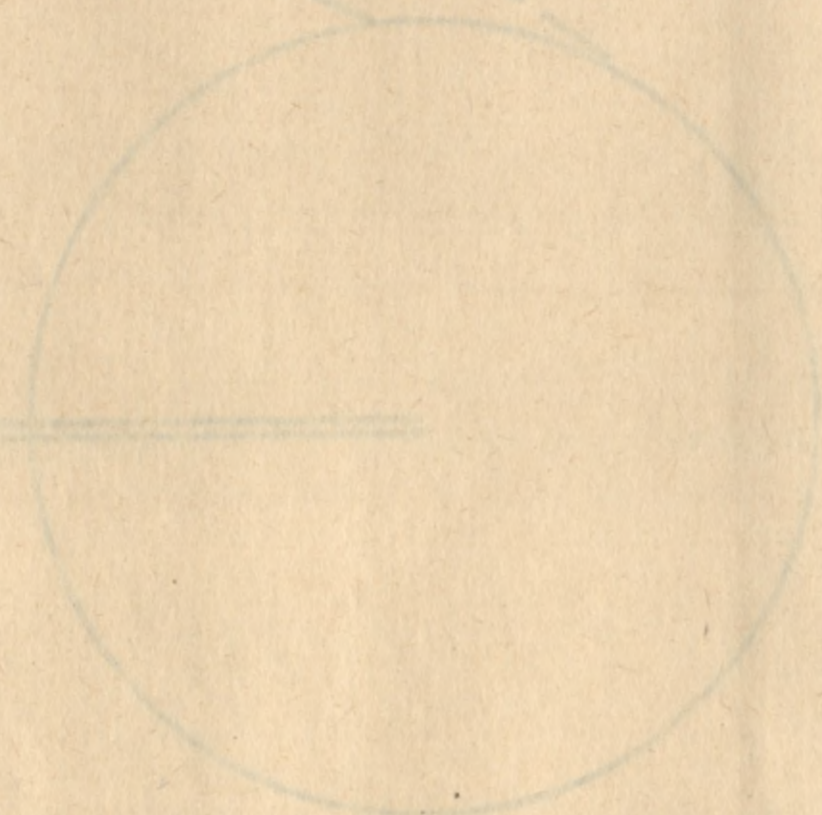
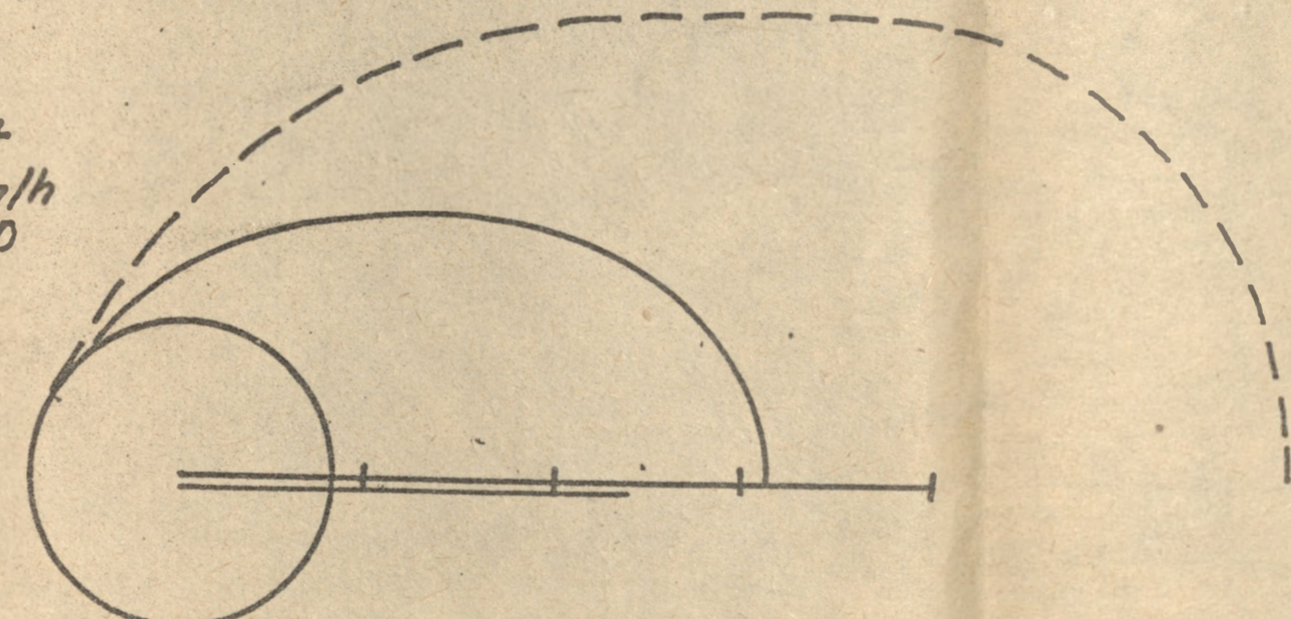
100 kt
v = 25 km/h
1:500 000



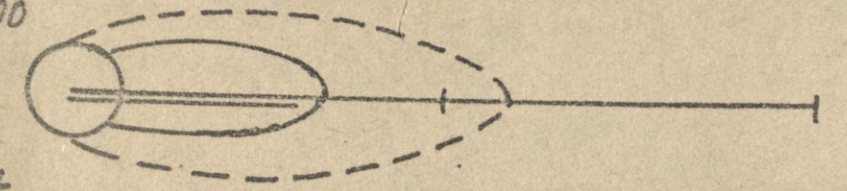
200 kt
v = 25 km/h
1:500 000



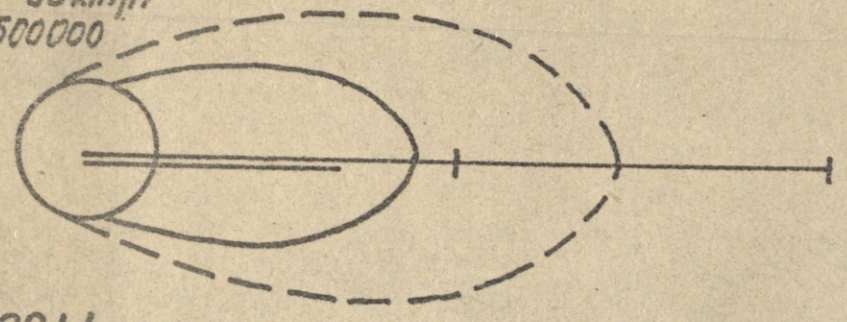
500 kt
v = 25 km/h
1:500 000



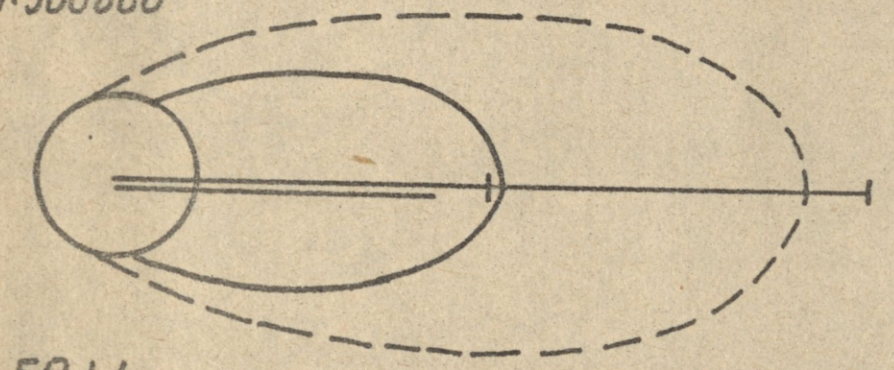
5 kt
v = 50 km/h
1:500000



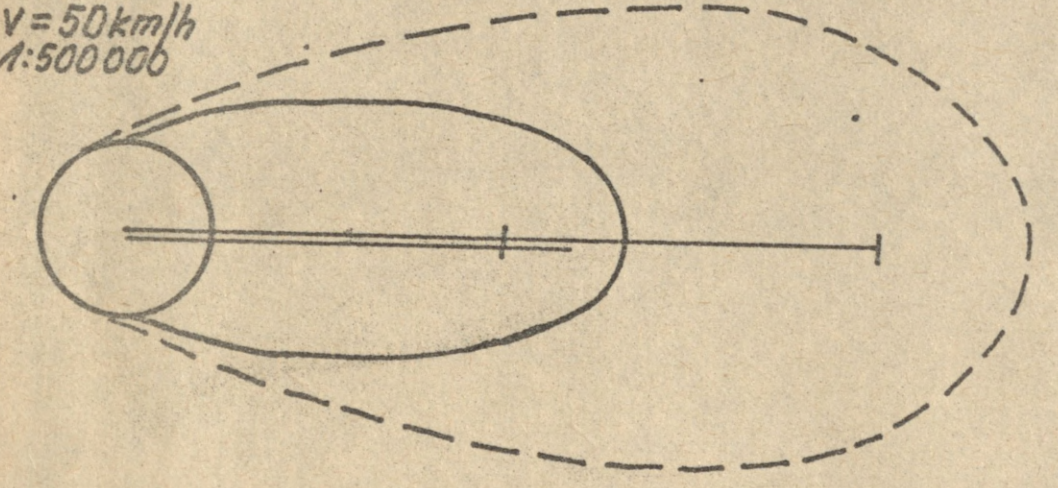
10 kt
v = 50 km/h
1:500000



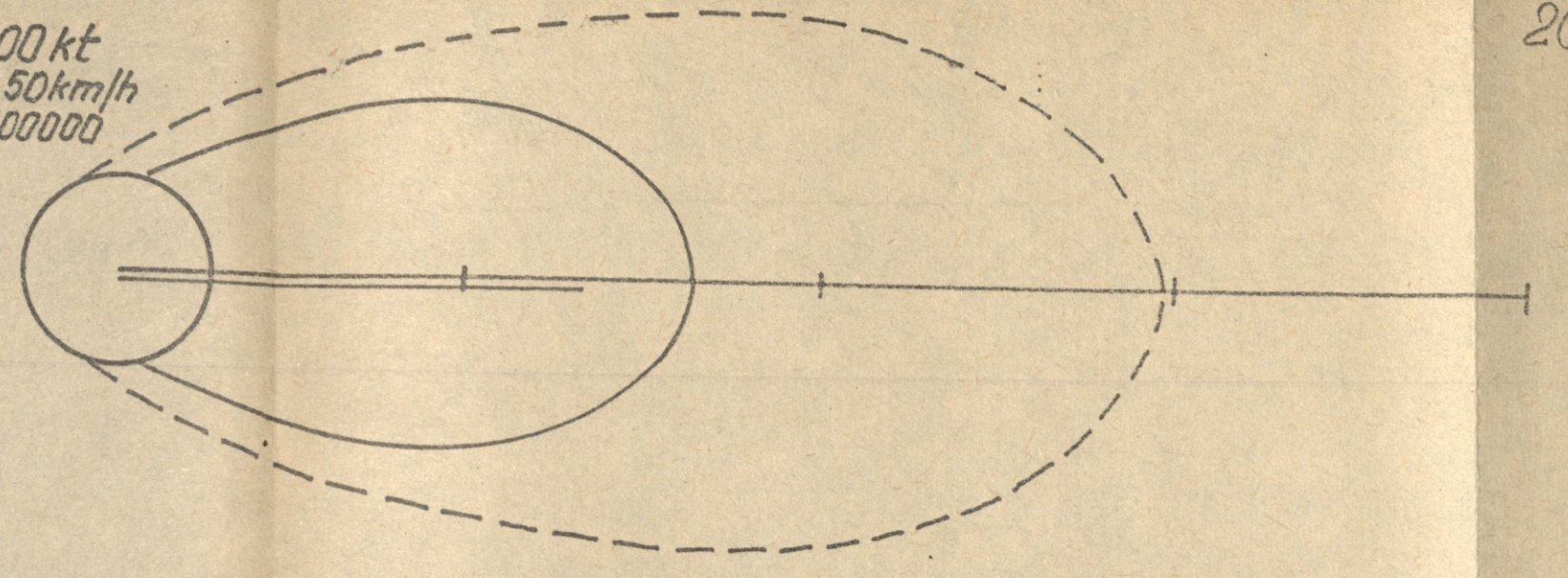
20 kt
v = 50 km/h
1:500000



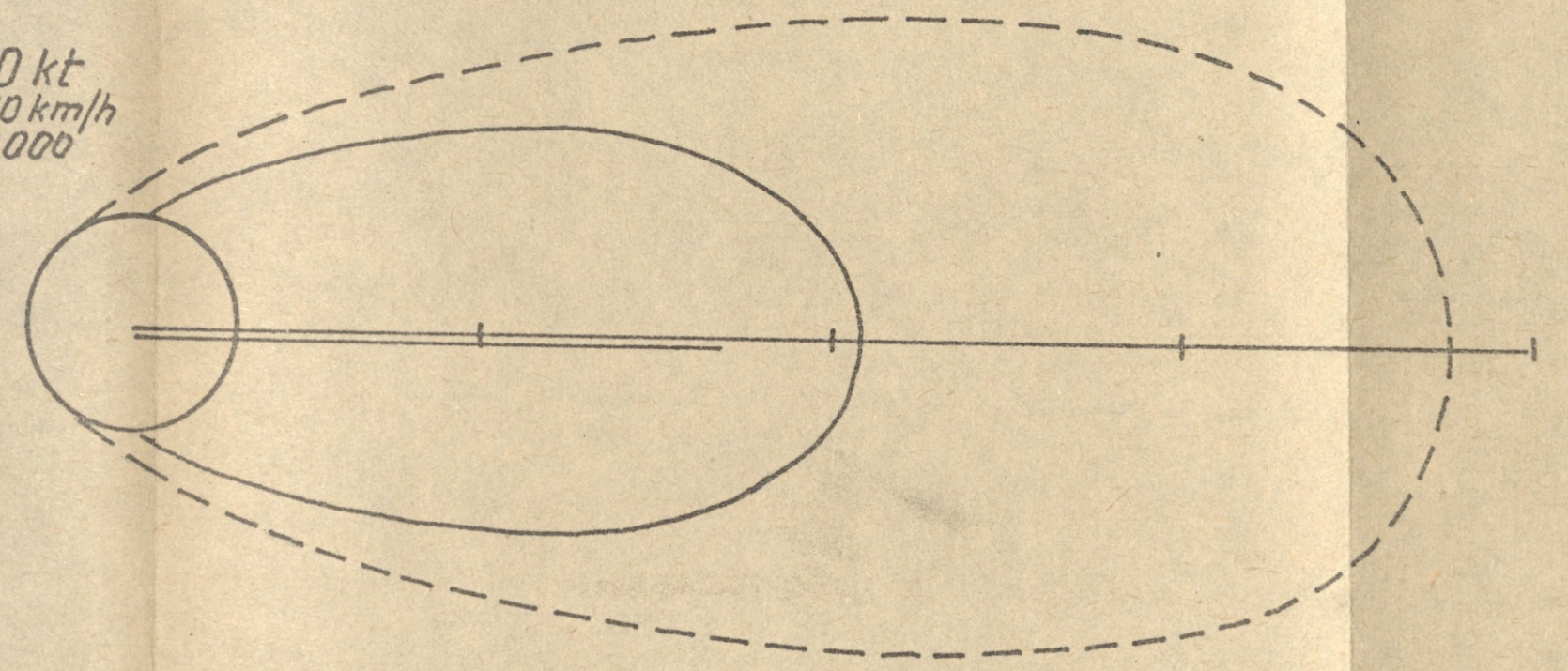
50 kt
v = 50 km/h
1:500000



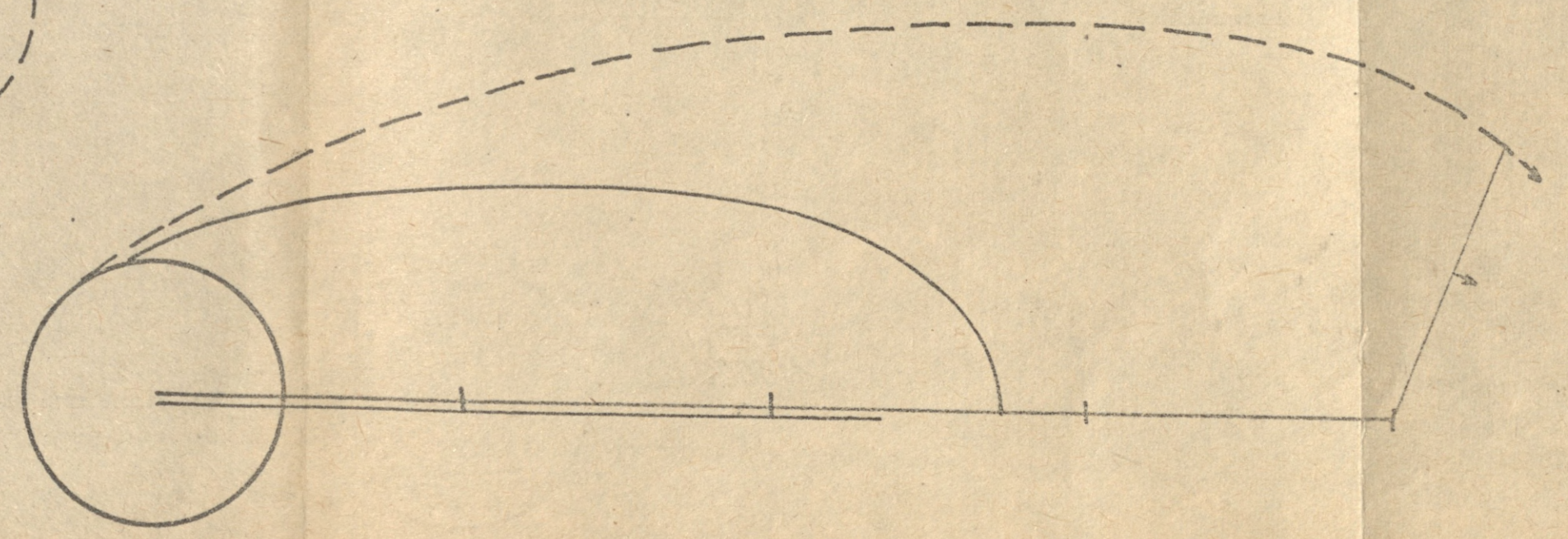
100 kt
v = 50 km/h
1:500000



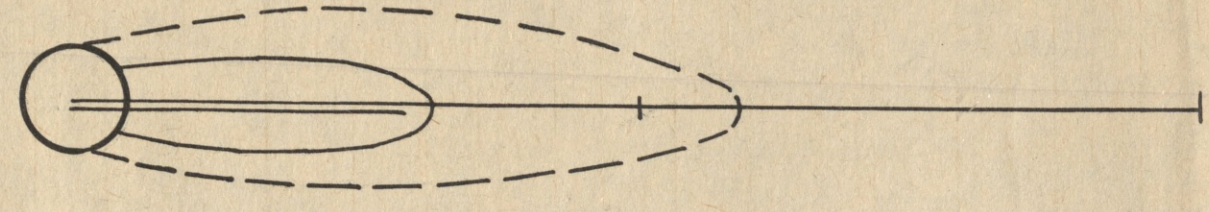
200 kt
v = 50 km/h
1:500000



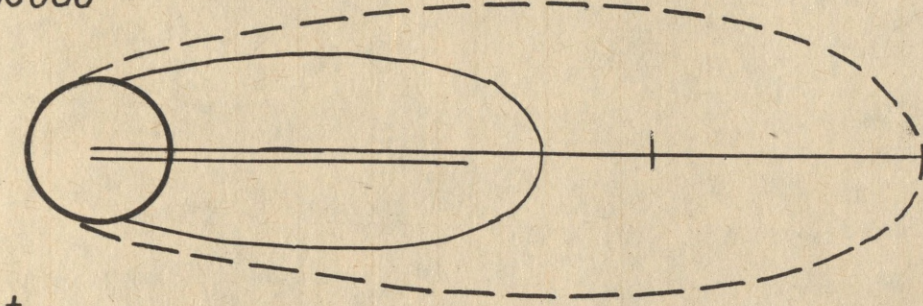
500 kt
v = 50 km/h
1:500000



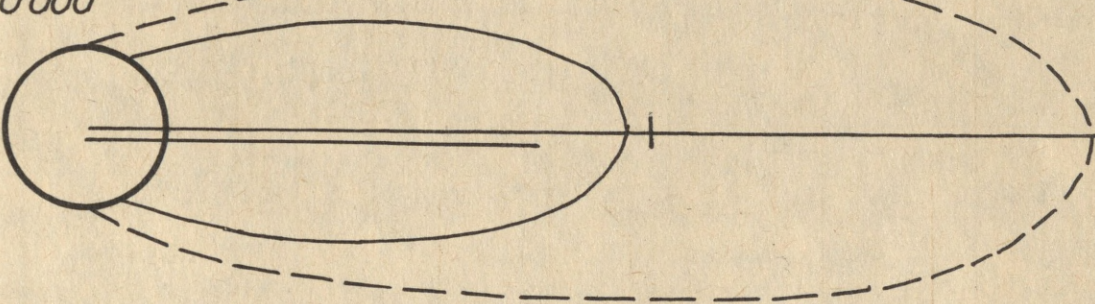
5 kt
V=75 km/h
1:500000



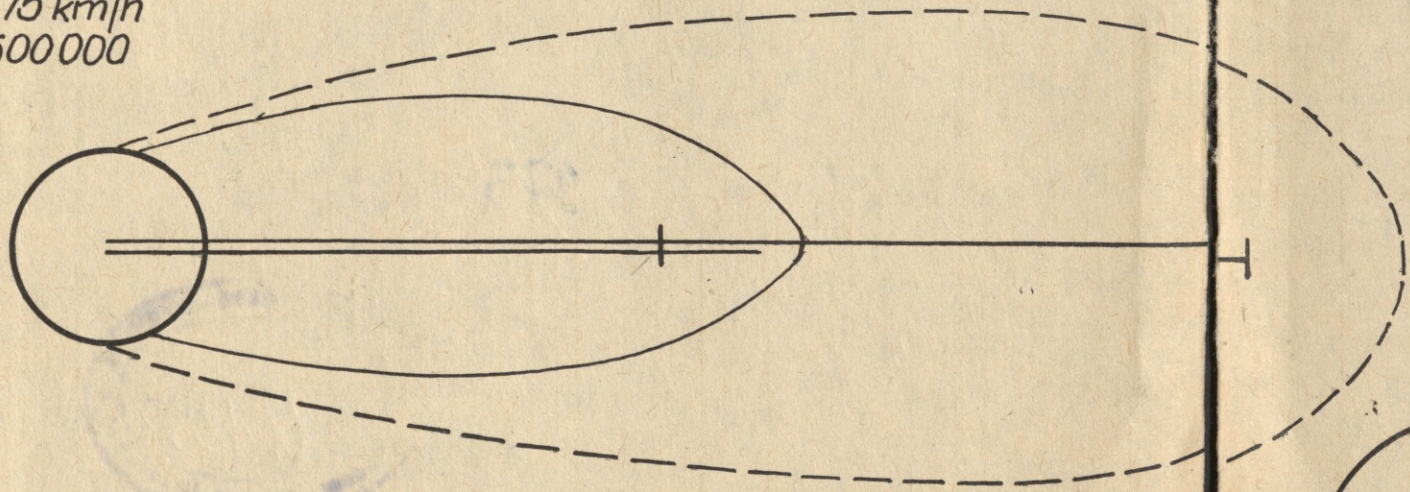
10 kt
V=75 km/h
1:500000



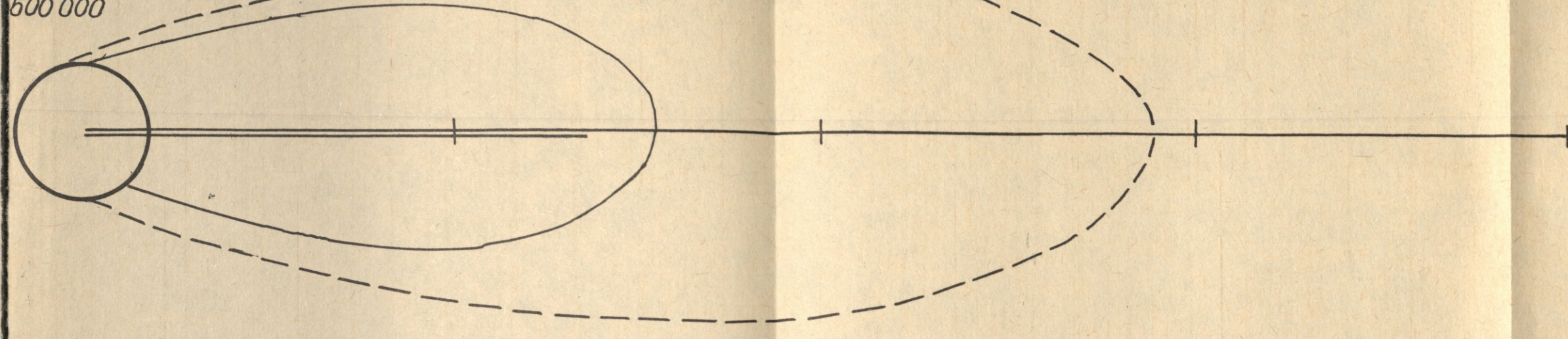
20 kt
V=75 km/h
1:500000



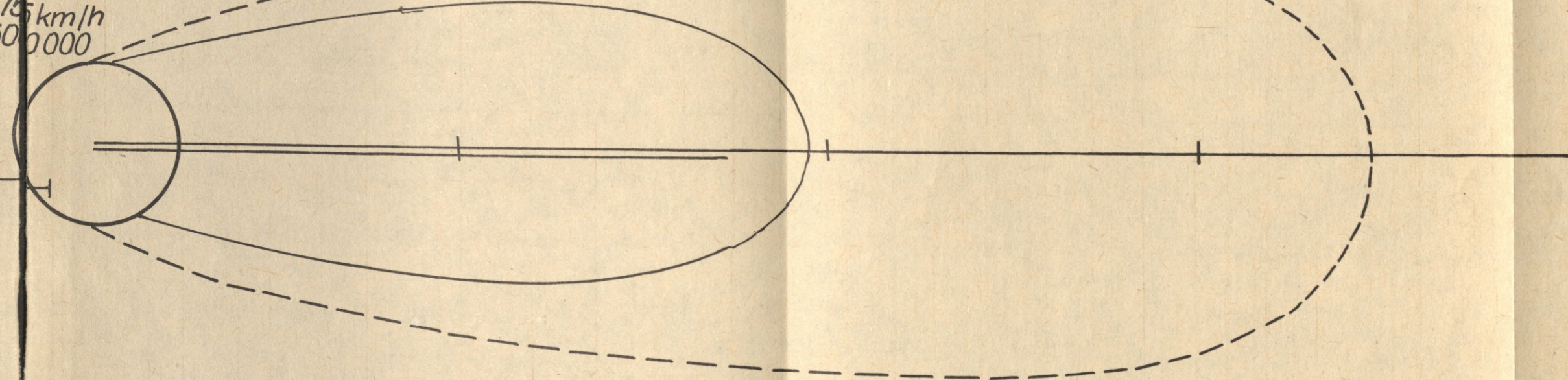
50 kt
V=75 km/h
1:500000



100 kt
V=75 km/h
1:500000



200 kt
V=75 km/h
1:500000



500 kt
V=75 km/h
1:500000

