



9 571  
**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
im. generała broni K. Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA  
KATEDRA ROZPOZNANIA LOTNICZEGO I LSF

**ARBIWUM**  
BIBLIOTEKI SZKOLENIA  
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Świerczewskiego

Egz. Nr

028858

ppłk dypl. Zygmunt GRZĘDA

**Temat: PODSTAWY ROZPOZNANIA POWIETRZNEGO**  
(Skrypt)



028858  
28858

REMBERTOW

CZERWIEC

1964



9 571

**AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO**  
im. generała broni K. Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA  
KATEDRA ROZPOZNANIA LOTNICZEGO I LSF

**ARBIUM**  
BIBLIOTEKI SZKOŁENIOWE  
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Świerczewskiego



Egz. Nr 1

028858

028858

ppłk dypl. Zygmunt GRZĘDA

**Temat: PODSTAWY ROZPOZNANIA POWIETRZNEGO**  
(Skrypt)



028858

28858

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Swierczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA  
KATEDRA ROZPOZNANIA LOTNICZEGO i LSF

ZATWIERDZAM  
KOMENDANT  
ODDZIAŁU WOJSK OPK i LOTNICTWA

*Amelios. p. 12357C*

~~SECRET~~  
egz.nr...1

płk prof. Remigiusz WOJCIWICZ

Dnia "22" czerwca 1964 r.

ARCHIWUM  
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ  
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Swierczewskiego  
28858

ppłk dypl. Zygmunt GRZEDA

TEMAT: "PODSTAWY ROZPOZNANIA POWIETRZNEGO"

/skrypt/



REMBERTOW

czerwiec

1964 r.

## W S T E P

Rozpoznanie wojsk nieprzyjaciela było pierwszą, po jego powstaniu, dziedziną działalności bojowej lotnictwa. Szczególne zalety samolotu, polegające na możliwości prowadzenia działań w trzecim wymiarze oraz duże prędkości poruszania się, w stosunku do innych ówczesnych środków rozpoznania, spowodowały zwrócenie uwagi wojskowych na możliwości wykorzystania samolotu do celów rozpoznawczych. Załoga samolotu, lecąc w przestrzeni powietrznej mogła w krótkim czasie znaleźć się poza linią frontu nad terenem nieprzyjaciela, dokonać rozpoznania obiektów i powrócić na lotnisko startu z bardzo ważnymi z punktu widzenia wojskowego, danymi rozpoznawczymi.

Mimo, że niemal natychmiast po zastosowaniu lotnictwa do celów rozpoznawczych, pojawiły się środki służące do jego zwalczania /samoloty myśliwskie, artyleria, karabiny maszynowe i zwykłe/, nie było jeszcze takiej sytuacji, by skuteczność środków obrony powietrznej uniemożliwiła prowadzenie rozpoznania. Wraz z rozwojem możliwości środków obrony powietrznej, wzrastały możliwości samolotów rozpoznawczych w pokonywaniu przeciwdziałania tych środków oraz wypracowywano nowe taktyczne sposoby działań lotnictwa rozpoznawczego, pozwalające na obniżenie skuteczności przeciwdziałania nieprzyjaciela. Prawidłowość ta jest aktualna do warunków współczesnych.

Równolegle ze wzrostem taktyczno-technicznych właściwości samolotów rozpoznawczych, takich jak prędkość, pułap i zasięg i zdolności manewrowe, rozwijały się techniczne środki rozpoznania powietrznego: lotnicze aparaty fotograficzne, urządzenia radiolokacyjne i hydroakustyczne, a ostatnio telewizyjne i podczerwone. Szybki rozwój samolotów i ich wyposażenia rozpoznawczego pozwolił zwiększyć możliwości lotnictwa rozpoznawczego, tak co do prędkości działań, jak i zakresu oraz wiarygodności wiadomości rozpoznawczych. Równocześnie wzrosły wymagania wojsk w stosunku do rozpoznania wojskowego, odnośnie szybkości i wiarygodności danych, wynikające z coraz bardziej manewrowych form działań bojowych wojsk oraz z konieczności stosowania w krótkim czasie po wykryciu obiektów potężnych jądrowych środków rażenia. W tej sytuacji rola rozpoznania powietrznego w porównaniu z innymi

środkami rozpoznania wojskowego znacznie wzrosła, gdyż lotnictwo nadal pozostaje jedynym środkiem rozpoznawczym, mogącym dosłownie w ciągu kilku-kilkudziesięciu minut od postawienia zadania dostarczyć wiarygodne dane o obiektach nieprzyjaciela położonych w odległości nawet kilkuset kilometrów od przedniego skraju własnych wojsk. Ta szczególna zaleta spowodowała, że w oficjalnych materiałach przeznaczonych do szkolenia wojsk stwierdza się:

"Doświadczenia wykazują, że w warunkach szybkozmieniających się sytuacji i szybkiego tempa natarcia, jakie mogą osiągnąć wojska w warunkach zastosowania broni atomowej rozpoznanie lotnicze staje się głównym, a w poszczególnych wypadkach jedynym środkiem rozpoznania zdolnym do szybkiego zdobywania danych o nieprzyjacielu<sup>x/</sup>. W świetle powyższego, każdy dowódca i oficer sztabu, bez względu na przynależność do poszczególnych rodzajów sił zbrojnych, powinien posiadać przynajmniej podstawowe wiadomości z rozpoznania powietrznego, gdyż bardzo często, w wypadku wojny, będzie brał udział w planowaniu rozpoznania powietrznego lub korzystał z danych uzyskanych przez to rozpoznanie.

Skrypt "Podstawy rozpoznania powietrznego" ma na celu wprowadzić czytelnika w problematykę rozpoznania powietrznego, zapoznać go z rodzajami rozpoznania wojskowego i powietrznego, z zadaniami i zasadami wykorzystania lotnictwa rozpoznawczego, z obecnym stanem i perspektywami rozwojowymi środków rozpoznania powietrznego, a aktualną organizacją i możliwościami lotnictwa oraz w sposób bardzo ogólny z problemami dowodzenia lotnictwem rozpoznawczym.

#### I. Ogólny podział rozpoznania wojskowego i jego zadania.

Rozpoznanie jest to celowe i skoordynowane działanie skierowane na zdobywanie, studiowanie, opracowywane i dostarczane wiadomości o nieprzyjacielu, terenie i warunkach meteorologicznych, niezbędnych do organizacji i prowadzenia działań wojennych.

- - - - -  
x/ Podręcznik: "Prowadzenie rozpoznania w warunkach użycia broni atomowej" - wyd. MON - Warszawa 1957 r. str.101,

W zależności od posiadanych i wykorzystywanych sił i środków służących do wykonywania zadań rozpoznawczych przez poszczególne rodzaje sił zbrojnych, rozpoznanie dzieli się na naziemne, powietrzne i morskie<sup>x/</sup>.

Rozpoznanie naziemne organizowane przez sztaby związków ma na celu zdobywanie danych niezbędnych do działań wojsk, a szczególnie wojsk lądowych. Dzieli się ono na:

1. Rozpoznanie prowadzone przez związki taktyczne i oddziały piechoty, piechoty zmechanizowanej i pancerne. Rozpoznanie to wykonują wszystkie pododdziały wyżej wymienionych związków taktycznych i oddziałów w tym również etatowe pododdziały rozpoznawcze.

Do zadań rozpoznania prowadzonego przez związki taktyczne i oddziały piechoty, piechoty zmotoryzowanej i pancerne zalicza się:

- ustalenie obecności i rozmieszczenie środków przenoszenia broni jądrowej w ugrupowaniu nieprzyjaciela oraz śledzenie przygotowań do ich użycia;
- ustalenie siły, składu, ugrupowania i numeracji wojsk nieprzyjaciela oraz zdolności bojowych jego walczących związków taktycznych i oddziałów;
- ustalenie rejonów rozmieszczenia, czasu i kierunków przesunięć odwodów i drugich rzutów oraz śledzenie podejścia świeżych sił z głębi;
- śledzenie działań wojsk nieprzyjaciela i zmian zachodzących w jego ugrupowaniu;
- ustalenie stopnia i charakteru rozbudowy umocnień inżynierskich oraz systemu i rozmieszczenia przeszkód.

2. Rozpoznanie w związkach i oddziałach artylerii.

Rozpoznanie to prowadzą etatowe pododdziały rozpoznawcze, artyleryjskie grupy rozpoznawcze, pododdziały rozpoznania warokowego, dźwiękowego i radiotechnicznego, jak również oddziały i pododdziały lotnictwa artyleryjskiego.

Do zasadniczych zadań tego rozpoznania zalicza się:

x/ Instrukcja rozpoznania szczebla operacyjnego /Front - armia/ = wyd. MON. - Warszawa 1962 r.

- wykrywanie artyleryjskich środków napadu jądrowego nieprzyjaciela, ugrupowania nieprzyjaciela, rozmieszczenia jego środków ogniowych, sił żywych, czołgów, baterii artylerii i moździerzy, przeciwpancernych środków raketowych oraz charakteru budowli obronnych i zapór;
- obserwacja działań nieprzyjaciela i wojsk własnych oraz skuteczności ognia własnej artylerii;
- wykrywanie stanowisk dowodzenia, węzłów łączności i stacji radiolokacyjnych;
- określenie współrzędnych celów;
- wykrywanie obiektów /celów/ do zwalczania ich amunicją jądrową;
- określenie współrzędnych, wysokości oraz skutków wybuchów jądrowych własnych i nieprzyjaciela, jak również mocy amunicji jądrowej zastosowanej przez nieprzyjaciela;
- wykonywanie przygotowania topograficznego artylerii;
- wykonywanie i dostarczanie artylerii fotodokumentów rozpoznawczych i pomiarowych;
- zapewnienie posiadania przez artylerię niezbędnych danych meteorologicznych;
- obsługiwanie strzelań własnej artylerii;
- studiowanie charakteru terenu w rejonie rozmieszczenia nieprzyjaciela i wojsk własnych w celu określenia rejonów możliwego rozwinięcia artylerii /własnej i nieprzyjaciela/ oraz wpływu terenu na działania własnej artylerii i wojsk nieprzyjaciela.

### 3. Rozpoznanie w wojskach inżynierskich.

Rozpoznanie to prowadzą przede wszystkim etatowe pododdziały rozpoznawcze.

Do zasadniczych zadań tego rozpoznania zalicza się:

- rozpoznanie stopnia przygotowania wojsk nieprzyjaciela do obrony przed bronią masowego rażenia;
- określenie przedsięwzięć inżynierskich w zakresie rozbudowy, ze szczególnym uwzględnieniem systemu zapór, obiektów i rejonów przeznaczonych do niszczenia lub zatopienia;

- ustalenie składu i wyposażenia wojsk inżynieryjnych nieprzyjaciela oraz sposobu ich działania, a także nowych typów sprzętu inżynieryjnego;
- rozpoznanie stanu urządzeń inżynieryjnych, a także rozpoznanie dróg i możliwości ruchu wojsk w rejonach wybuchów atomowych.

4. Rozpoznanie prowadzone przez pododdziały specjalne.

Do ich zadań należy zaliczyć:

- ustalenie rejonów rozmieszczenia składów z bronią jądrową;
- ustalenie stanowisk ogniowych i rozmieszczenia środków przeznaczonych do przenoszenia broni jądrowej oraz kierunków ich przegrupowania;
- rozpoznanie systemów zaopatrywania pododdziałów naziemnych pocisków raketowych w broń jądrową;
- zbieranie i przekazywanie danych o obiektach nieprzyjaciela dla własnych uderzeń jądrowych;
- ustalanie numeracji, składu i rejonów zaokręgowania odwodów operacyjnych;
- śledzenie przeładunku wojsk, zaopatrzenia i techniki bojowej w portach, węzłach kolejowych, punktach wylądowczych oraz kierunków ich przetrzutu;
- wykrywanie rozmieszczenia elementów dowodzenia i łączności;
- ustalanie ważniejszych elementów struktury obrony /rejonu umocnione, węzły oporu, specjalne zapory inżynieryjne itp/;
- rozpoznanie charakteru określonych odcinków przeszkód wodnych oraz rejonów dogodnych do przeprawy wojsk;
- ustalenie baz lotniczych, składu i numeracji bazujących jednostek, typów samolotów oraz systemu zaopatrywania materiałowego i technicznego;
- ustalenie dróg dowozu i ewakuacji oraz częstotliwości i rodzaju dokonywanych przewozów.

5. Rozpoznanie prowadzone przez oddziały /pododdziały/ radioelektroniczne rodzajów wojsk, wojsk specjalnych i służb. Obejmuje ono rozpoznanie systemów radioelektronicznych i techniki bojowej nieprzyjaciela.

Rozpoznanie systemów radioelektronicznych ma na celu wykrywanie systemów łączności radiowej i radiolokacyjnych nieprzyjaciela.

Rozpoznanie systemów łączności nieprzyjaciela /rozpoznanie radiowe/ ma na celu wykrywanie pracy stacji radiowych i radioliniowych, określanie ich rozmieszczenia i charakterystyk technicznych, przechwytywanie i deszyfrację korespondencji radiowej i radioliniowej nieprzyjaciela.

Rozpoznanie systemów radiolokacyjnych ma na celu wykrywanie systemów radiolokacyjnych, radionawigacyjnych i kierowania pociskami nieprzyjaciela, określanie ich rozmieszczenia i charakterystyk technicznych.

Rozpoznanie obiektów i techniki bojowej nieprzyjaciela prowadzi się przy użyciu radiotechnicznych urządzeń nadawczo-odbiorczych /radiolokacyjnych i telewizyjnych/.

6. Rozpoznanie prowadzone przez pododdziały wojsk chemicznych /pododdziały rozpoznania skażeń/.

Do zasadniczych zadań tego rozpoznania zalicza się:

- wykrycie początku skażenia promieniotwórczego i momentu użycia broni chemicznej lub biologicznej w celu podania sygnału powiadomienia o napadzie chemicznym;
- wykrycie obecności skażeń promieniotwórczych, chemicznych i biologicznych w rejonach /na kierunkach/ działań, w celu uprzedzenia wojsk o ich obecności lub znalezienie dróg obejścia.

7. Rozpoznanie prowadzone przez siły i środki służby zdrowia.

Ma ono na celu:

- ustalenie istniejących warunków zdrowotnych i ich wpływu na stan zdrowia stanu osobowego wojsk;
- ustalenie stanu sanitarno-epidemiologicznego wojsk nieprzyjaciela oraz stopnia przygotowania do użycia środków masowego rażenia;
- ustalenie stanu sanitarno-epidemiologicznego rejonów działania wojsk;
- ustalenie stanu skażeń wody, powietrza i produktów żywnościowych w rejonach działania wojsk;
- ustalenie ilości oraz stanu użytkowego szpitali, zakładów i urządzeń cywilnej służby zdrowia;
- ustalenie stanu dróg ewakuacji i zasobów miejscowych możliwych do wykorzystania przez służbę zdrowia.

7

8. Rozpoznanie prowadzone siłami i środkami agentury.

Ma ono na celu zdobywanie danych o siłach zbrojnych, potencjale wojennym oraz innych wiadomości stanowiących tajemnicę państwową i wojskową państw bloku przeciwnego.

Rozpoznanie prowadzone siłami i środkami agenturalnymi oprócz wykonania zadań politycznych i ekonomicznych powinno:

- zdobywać dane o rejonach rozmieszczenia zakładów atomowych, ich wydajności oraz o produkcji nowych wzorów broni masowego rażenia;
- zdobywać dane o posiadanych zapasach broni masowego rażenia i rejonach gromadzenia;
- śledzić pracę obiektów przemysłowych nieprzyjaciela, a szczególnie obiektów produkujących dla potrzeb sił zbrojnych;
- wykrywać rejonny rozmieszczenia środków do przenoszenia broni masowego rażenia oraz śledzić ich przegrupowanie;
- wykrywać rejonny rozmieszczenia składów broni jądrowej;
- dostarczać dokładne dane o obiektach dla własnych uderzeń atomowych;
- wykrywać rejonny koncentracji odwodów strategicznych i operacyjnych, ustalając ich siłę, skład i numerację oraz kierunki i sposoby przesunięć;
- ustalać zdolność przelotową węzłów komunikacyjnych oraz stanu urządzeń technicznych portów, lotnisk i baz określając ich możliwości przeładunkowe.

Rozpoznanie morskie organizuje sztab główny marynarki wojennej. W wypadku współdziałania lub podporządkowania marynarki wojennej ogólnowojskowemu związkowi operacyjnemu zadanie na rozpoznaniu stawia sztab tego związku, a organizatorem rozpoznania pozostaje sztab główny marynarki wojennej.

Rozpoznanie morskie jest prowadzone przez zespoły i pojedyncze okręty nawodne i podwodne oraz skierowane jest na zabezpieczenie potrzeb marynarki wojennej i wojsk lądowych działających na kierunku nadmorskim.

Do zasadniczych zadań rozpoznania morskiego należy zaliczyć:

- wykrywanie systemu torów wodnych i morskich linii komunikacyjnych oraz organizacji i intensywności przewozów morskich nieprzyjaciela;
- ustalenie zamiaru i ugrupowania morskich jednostek nieprzyjaciela oraz charakteru ich osłony dla naprowadzania na nie własnych zespołów uderzeniowych;
- ustalania składu, sił i kierunków działania desantów morskich nieprzyjaciela;
- rozpoznanie baz morskich, portów, przystani oraz punktów załadunkowych i wyładunkowych wojsk i sprzętu;
- ustalenie systemu obrony baz i portów oraz miejsca i charakteru zagród minowych na odcinkach działania własnych desantów morskich;
- wysyłanie grup rozpoznawczo-dywersyjnych na brzeg nieprzyjaciela;
- rozpoznanie stacji nawigacyjnych i hydrograficznych oraz pogody na przewidywanym akwenie działań;
- określenie taktyki działania okrętów nieprzyjaciela;
- ustalenie systemu łączności sił morskich;
- wykrywanie systemów radiolokacyjnych wykorzystywanych do kierowania pociskami, obserwacji sytuacji w powietrzu, na morzu oraz w nawigacji;
- wykrywanie jednostek pływających nieprzyjaciela.

Rozpoznanie powietrzne jest prowadzone przy pomocy aparatów latających w przestrzeni powietrznej, a ściślej mówiąc w troposferze, w tropopauzie i w dolnej części stratosfery. /do wysokości około 30 000 m/. Do latających aparatów rozpoznania powietrznego zalicza się: pilotowane i bezpilotowe samoloty, śmigłowce i tzw. automatyczne balony stratosferyczne.

Rozpoznanie powietrzne prowadzi się siłami oddziałów i pododdziałów lotnictwa rozpoznawczego i bojowego w celu zdobycia danych o nieprzyjacielu, terenie i pogodzie, niezbędnych dla zabezpieczenia działań bojowych wojsk.

Do zasadniczych zadań rozpoznania powietrznego należy:

- ustalanie rejonów rozmieszczenia środków użycia i składów broni jądrowej oraz śledzenie kierunków ich przegrupowania;

- wykrywanie przygotowań lotnictwa i broni raketowej do wykonania zmasowanych uderzeń oraz do wysadzenia desantów powietrznych;
- ustalenie rejonów rozmieszczenia odwołów taktycznych, operacyjnych i strategicznych oraz śledzenie ich przesunięć w toku operacji;
- śledzenie kierunków przewozu wojsk i techniki bojowej oraz zaopatrzenia szlakami komunikacji lądowej, powietrznej i morskiej;
- wykrywanie systemu obrony /podstaw wyjściowych/ nieprzyjaciela na całą głębokość ugrupowania operacyjnego oraz śledzenie jej rozbudowy;
- wykrywanie rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i węzłów łączności oraz śledzenie kierunków ich przesunięć;
- wykrywanie obiektów przemysłowych o znaczeniu wojskowym;
- wykrywanie baz morskich, portów i przystani wyładowniczych wojsk i sprzętu oraz śledzenie przygotowań do wysadzenia desantów morskich;
- ustalenie systemu obrony przeciwlotniczej wojsk i obiektów;
- rozpoznanie sieci lotnisk i ugrupowania lotnictwa oraz systemu radiolokacyjnego wykrywania i naprowadzanie lotnictwa;
- wykrywanie systemów i środków radiolokacyjnych wojsk lądowych;
- śledzenie pracy organów zaopatrywania, baz, stacji i urzędzeń tyłowych;
- rozpoznanie terenu do wysadzania własnych desantów powietrznych i grup specjalnych;
- śledzenie zmian zachodzących w ugrupowaniu nieprzyjaciela w czasie operacji;
- rozpoznanie warunków meteorologicznych.

Poza rozpoznaniem naziemnym, powietrznym i morskim, w ostatnim dziesięcioleciu pojawiło się pojęcie tzw. rozpoznania powietrzno-kosmicznego. Do prowadzenia tego rozpoznania mogą być wykorzystywane sztuczne satelity ziemi wyposażone w odpowiednią aparaturę rozpoznawczą, pozwalającą na wykrywanie obiektów o znaczeniu strategicznym i przekazywanie danych rozpoznawczych na ziemię.

Na podstawie literatury fachowej należy sądzić, że poza sztucznymi satelitami ziemi w niedalekiej już przyszłości pojawią się tak zwane orbitalne samoloty i powietrzno-kosmiczne samoloty.

Orbitalne samoloty będą to prawdopodobnie manewrujące, pilotowane, powietrzno-kosmiczne latające aparaty, mogące znaleźć szerokie zastosowanie podczas prowadzenia strategicznego powietrzno-kosmicznego rozpoznania. Dysponując pierwszą kosmiczną prędkością i możliwością lotu na wysokościach od około 80 do 150 km, będą one w stanie pokonywać przeciwdziałanie systemu obrony powietrznej nieprzyjaciela i zdobywać ważne dane rozpoznawcze o jego obiektach. Samoloty te będą wyposażone w różną fotograficzną i radioelektroniczną aparaturę i prawdopodobnie będą mogły wykonywać 1-3 okrążeń naokoło ziemi.

Powietrzno-kosmiczne samoloty, tak jak i orbitalne, będą to prawdopodobnie pilotowane, manewrujące aparaty latające wykorzystywane do wykonywania zadań strategicznego powietrzno-kosmicznego rozpoznania. W odróżnieniu od orbitalnych, samoloty powietrzno-kosmiczne będą dysponować większym zakresem wysokości lotu w granicach od 80 do kilkunastu tysięcy km i dłuższym czasem przebywania w przestrzeni kosmicznej /do kilkunastu dni/.

Podsumowując omówione zagadnienia, należy stwierdzić, że rozpoznanie wojskowe prowadzone jest przez różne rodzaje sił zbrojnych. Aby mogło ono spełnić stojące przed nim zadania, musi być organizowane w ten sposób, żeby zachowane było ścisłe współdziałanie między poszczególnymi rodzajami rozpoznania.

Organizację współdziałania między poszczególnymi rodzajami rozpoznania wojskowego, podczas prowadzenia działań bojowych przez wojska operacyjne, zajmują się sztaby związków ogólnowojskowych.

## II. Rodzaje rozpoznania powietrznego.

Rozpoznanie powietrzne, tak jak rozpoznanie wojskowe w ogóle, w zależności od zakresu i charakteru wykonywanych zadań dzieli się na strategiczne, operacyjne i taktyczne.

Strategiczne rozpoznanie powietrzne prowadzi się w celu zdobycia i dostarczenia Naczelnemu Dowództwu niezbędnych do prowadzenia wojny w całości oraz operacji strategicznych danych o nieprzyjacielu i obiektach, położonych z zasady na głębokich tyłach. Organizuje je Naczelne Dowództwo. Do prowadzenia strategicznego rozpoznania powietrznego wykorzystywane jest lotnictwo dalekiego zasięgu, a w niektórych wypadkach lotnictwo frontowe i marynarki wojennej.

Zasadniczymi obiektami strategicznego rozpoznania powietrznego są:

- bazy międzykontynentalnych pocisków raketowych i lotnictwa strategicznego;
- ośrodki przemysłu jądrowego i składy broni jądrowej;
- ośrodki administracyjno-polityczne;
- bazy morskie i główne szlaki komunikacyjne.

Strategiczne rozpoznanie powietrzne w zależności od oddalenia obiektów rozpoznania dzieli się na kontynentalne i międzykontynentalne.

Obiekty kontynentalnego strategicznego rozpoznania /w Europie i Azji/ znajdują się w odległości do 3000 km, natomiast międzykontynentalnego do 8000-10000 km.

Strategiczne rozpoznanie powietrzne może być wykonywane przy pomocy samolotów i tzw. automatycznych balonów stratosferycznych.

Operacyjne rozpoznanie powietrzne prowadzi się w celu zdobywania danych, niezbędnych dowódcom Frontu /armii/, AL i marynarki wojennej do przygotowania i przeprowadzenia operacji. Organizują je sztaby Frontu i AL, a wykonują pułk lotnictwa rozpoznania operacyjnego i część sił lotnictwa bombowego.

Operacyjne rozpoznanie powietrzne powinno być prowadzone na głębokość operacji zaczepnej wojsk Frontu i zasięgu działań rakiet operacyjnego przeznaczenia. Według współczesnych poglądów, operacja zaczepna wojsk Frontu może być prowadzona na głębokość do 800-1000 km. Natomiast taktyczny promień działania samolotów lotnictwa rozpoznania operacyjnego wchodzącego aktualnie w skład AL pozwala prowadzić rozpoznanie jedynie do głębokości ok. 700 km. W związku z tym głębokość operacyjnego rozpoznania powietrznego prowadzonego siłami AL

praktycznie ograniczona jest taktycznym promieniem działania samolotów. Jeżeli zachodzi potrzeba przeprowadzenia rozpoznania powietrznego na większej głębokości, sztab Frontu składa zapotrzebowanie do wyższego przełożonego i rozpoznanie to wykonuje lotnictwo dalekiego zasięgu.

Główny wysiłek operacyjnego rozpoznania powietrznego skupia się na obiektach znajdujących się na głębokości operacyjnej w strefie administracyjnej nieprzyjaciela. By zapewnić właściwe i celowe wykorzystanie lotnictwa rozpoznawczego, operacyjne rozpoznanie powietrzne planuje się w ten sposób, by prowadzone ono było w zasadzie poza strefą rozpoznania taktycznego.

Jedynie w celu zapewnienia ciągłości rozpoznania i uniknięcia sytuacji, w której niektóre rejony mogłyby być nie rozpoznawane, planuje się pokrywanie /zazębianie/ stref rozpoznania operacyjnego i taktycznego na około 50 km.

Zasadniczymi obiektami operacyjnego rozpoznania powietrznego są:

- środki napadu jądrowego i składy broni jądrowej;
- pozycje /umocnienia/ obronne;
- lotniska i samoloty na nich bazujące;
- wojska w ruchu na szlakach kolejowych, samochodowych i wodnych oraz obiekty komunikacyjne /węzły kolejowe, mosty itd/;
- odwody operacyjnej i bliższe odwody strategiczne;
- rejony ześrodkowania wojsk powietrzno-desantowych i lotnictwa transportowego;
- bazy i porty morskie, okręty i statki;
- przeciwlotnicze kierowane pociski rakietowe i artyleria przeciwlotnicza;
- radiolokacyjne stacje pracujące w systemach wykrywania i naprowadzania, kierowania ogniem broni rakietowej itd;
- stanowiska dowodzenia i węzły łączności;
- składy, magazyny, bazy zaopatrzeniowe;
- warunki atmosferyczne.

Do prowadzenia operacyjnego rozpoznania powietrznego wykorzystywane są wielomejskowe samoloty rozpoznawcze i bombowe. Należy sądzić, że w przyszłości w skład AL będą

wchodzić bezpilotowe samoloty o dużym zasięgu, wykorzystywane do rozpoznania niektórych obiektów, szczególnie stacjonarnych, położonych w strefie rozpoznania operacyjnego.

Taktyczne rozpoznanie powietrzne prowadzi się w celu zdobycia danych o nieprzyjacielu, jego obiektach, terenie i pogodzie, które są niezbędne dowódcom związków ogólnowojskowych, lotniczych i morskich do organizacji i prowadzenia walki. Powinno ono być prowadzone na głębokości zadań operacji armijnej /400-500 km/ oraz zasięgu działań rakiet operacyjno-taktycznych. Ze względu na to, iż taktyczny promień działania samolotów lotnictwa rozpoznania taktycznego nie pozwala w zasadzie na wykonywanie rozpoznania na odległości większej, niż 300-350 km. od lotniska bazowania tych samolotów, taktyczne rozpoznanie powietrzne w obecnych warunkach może być prowadzone na głębokości do 200-250 km od linii styczności bojowej wojsk, obejmując w zasadzie strefę działań bojowych nieprzyjaciela.

Rozpoznanie na większej głębokości prowadzi lotnictwo rozpoznania operacyjnego.

Częścią składową taktycznego rozpoznania powietrznego jest obserwacja /rozpoznanie/ pola walki. Prowadzi się ją na całą głębokość ugrupowania bojowego pierwszorzutowych KA nieprzyjaciela i bliskich podejść do nich, to jest na 50-80 i więcej km. Głównym sposobem obserwacji pola walki jest obserwacja wzrokowa,

Do podstawowych obiektów taktycznego rozpoznania powietrznego zalicza się:

- artylerię specjalną, kierowane i niekierowane pociski rakietowe w rejonach wyczekiwania, w marszu i na stanowiskach startowych oraz składy broni jądrowej;
- wojska, sprzęt bojowy i urządzenia obronne;
- odwody taktyczne i operacyjne;
- linie kolejowe, drogi samochodowe i wodne;
- lotniska i samoloty na nich bazujące;
- sztaby, stanowiska dowodzenia, stacje radiolokacyjne;
- przeciwlotnicze kierowane pociski rakietowe i artyleria przeciwlotnicza;
- warunki meteorologiczne.

Taktyczne rozpoznanie powietrzne organizowane jest przez sztaby Frontu i AL, sztaby armii ogólnowojskowych /pancernych/ i stanowiska współdziałania lotnictwa oraz sztaby taktycznych związków ogólnowojskowych i lotniczych. Obserwację pola walki z zasady organizują sztaby armii ogólnowojskowych i stanowiska współdziałania lotnictwa. Działania rozpoznawcze śmigłowców organizują sztaby dywizji /zmechan. czy panc./ i dowódcy pododdziałów /oddziałów/ śmigłowców.

Do prowadzenia taktycznego rozpoznania powietrznego wykorzystane jest lotnictwo rozpoznania taktycznego i artyleryjskiego, wydzielone siły z lotnictwa myśliwsko-szturmowego i myśliwskiego oraz pododdziały śmigłowców. Ponadto w strefie taktycznego rozpoznania do fotografowania dużych płaszczyzn, wykrywania systemu radiolokacyjnego oraz do prowadzenia rozpoznania w trudnych warunkach meteorologicznych i w nocy jest wykorzystane lotnictwo rozpoznania operacyjnego i bombowego. Należy przypuszczać, że w niedalekiej przyszłości, do prowadzenia szczególnie obserwacji pola walki będą wykorzystywane bezpilotowe samoloty.

Jeżeli dokonać analizy rozmieszczenia obiektów strategicznego, operacyjnego i taktycznego rozpoznania powietrznego, to w jej wyniku można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Do głębokości 60 km od linii styczności bojowej wojsk rozmieszczonych jest około 30% wszystkich obiektów;
2. Od 60 do 200 km - 30%;
3. Od 200 do 600 km - 20%;
4. Na głębokość ponad 600 km - 20%.

Równocześnie z obowiązujących w państwach NATO zasad wykorzystania broni raketowej wynika, że taktyczne wyrzutnie raketowe /"Honest John", "Corporal"/, będą rozmieszczane w odległości 6 do 60 km od linii styczności bojowej wojsk, natomiast operacyjne wyrzutnie raketowe /"Redstone", "Persking", "Matador", "Mace"/ w odległości od 90 do 150-200 km.

W związku z powyższym główny wysiłek rozpoznania powietrznego powinien być skupiony na wprowadzenie taktycznego rozpoznania powietrznego, w tym szczególnie na obserwację pola walki.

Poza strategicznym, operacyjnym i taktycznym rozpoznaniem powietrznym, rozpoznanie powietrzne wykonywane na korzyść lotnictwa i wojsk raketowych w zależności od czasu jego prowadzenia i przeznaczenia dzieli się na: wstępne, bezpośrednie i kontrolne.

Wstępne rozpoznanie powietrzne prowadzi się w okresie przygotowania związków /oddziałów/ lotnictwa i rakiet do działań bojowych. Powinno ono zdobyć dane o obiektach działań, stanie ich obrony powietrznej, terenie i pogodzie, które są niezbędne dla podjęcia decyzji do prowadzenia działań bojowych.

Wstępne rozpoznanie powietrzne organizują sztaby taktycznych i operacyjnych związków lotnictwa. Przy posiadaniu wystarczających danych o sytuacji i obiektach działań, wstępnego rozpoznania powietrznego nie organizuje się.

Bezpośrednie rozpoznanie powietrzne prowadzi się przed wykonaniem uderzenia przez lotnictwo i pociski raketowe w celu sprecyzowania danych o stanie i położeniu obiektów /szczególnie ruchomych/ oraz o sytuacji powietrznej i pogodzie na trasie lotu i w rejonie celu.

Rezultaty bezpośredniego rozpoznania powietrznego przekazuje się z pokładu samolotu zainteresowanemu sztabem, a w razie konieczności dowódcem grup samolotów, które wystartowały na wykonanie zadań bojowych.

Rozpoznanie bezpośrednie organizuje sztab związków lotniczego /oddziału/, wykonującego zadanie bojowe. Rozpoznanie bezpośrednie na korzyść wojsk raketowych wykonuje głównie lotnictwo rozpoznania artyleryjskiego, a gdy zachodzi tego potrzeba także lotnictwo rozpoznania taktycznego i operacyjnego.

Kontrolne rozpoznanie powietrzne prowadzi się celem określenia stopnia zniszczeń i obezwładnienia obiektów, na które zostały wykonane uderzenia lotnictwa lub broni raketowej. Organizują je w zasadzie sztaby związków lotniczych /oddziałów/, wykonujących zadanie. Rozpoznanie kontrolne na korzyść wojsk raketowych wykonuje lotnictwo rozpoznania artyleryjskiego, rzadziej lotnictwo rozpoznania taktycznego i operacyjnego.

### III. Właściwości rozpoznania powietrznego

Właściwości rozpoznania powietrznego zależą od właściwości bojowych sprzętu, znajdującego się na uzbrojeniu jednostek rozpoznawczych. Dlatego też zostaną one omówione w zależności od tego, jakie środki są wykorzystywane do prowadzenia rozpoznania: samoloty, bezpilotowe samoloty, śmigłowce czy też tzw. automatyczne balony stratosferyczne.

Pilotowane samoloty charakteryzują się następującymi dodatkowymi właściwościami:

1. Możliwością szybkiego i głębokiego przenikania nad terytorium nieprzyjaciela i przeszukania w krótkim czasie dużych obszarów. Umożliwiają to duże prędkości i zasięgi lotu współczesnych samolotów oraz wyposażenie ich w specjalne środki rozpoznania.
2. Dostarczaniem w krótkim czasie zdobytych danych rozpoznawczych zainteresowanemu sztabom. Zapewniają to duże prędkości lotu współczesnych samolotów i znajdujące się na nich środki łączności, które umożliwiają przekazywanie danych z rozpoznania w czasie jego prowadzenia.
3. Swobodą manewrowania w trakcie wykonywania rozpoznania. Pozwala to precelowywać załogi znajdujące się w powietrzu na wykonanie innych zadań rozpoznawczych oraz na zmianę trasy i warunków lotu odpowiednio do sytuacji i położenia wykrywanych obiektów.
4. Możliwością natychmiastowego zwalczania wykrytych obiektów nieprzyjaciela, a szczególnie środków rakietowo-jądrowych, dzięki posiadanemu uzbrojeniu.
5. Dokumentalnym potwierdzeniem danych rozpoznawczych /fotografowanie, rozpoznania przy pomocy środków radiotechnicznych/.

Do ujemnych właściwości pilotowanych samolotów należy zaliczyć:

1. Zależność od pory doby i warunków atmosferycznych. Pora nocna i złe warunki atmosferyczne ograniczają możliwości załóg rozpoznawczych podczas prowadzenia rozpoznania.
2. Stosunkowo krótki czas rozpoznawania obiektów przez poszczególne załogi, co nie pozwala na dłuższą obserwację działań wykrytego obiektu.

3. Niemożliwość wykrycia niektórych szczegółowych danych o obiekcie, takich jak numeracja jednostek, stan sanitarny itd.
4. Niepełną odporność na przeciwdziałanie środków ogniowych nieprzyjaciela. Konieczność bazowania lotnictwa rozpoznawczego na lotniskach o stosunkowo dużych rozmiarach, trudnych do zamaskowania, powoduje znaczne jego zagrożenie przez środki napadu powietrznego nieprzyjaciela. Natomiast działanie samolotów rozpoznawczych nad terytorium przeciwnika powoduje zagrożenie ich od przeciwdziałania jego obrony powietrznej. Stopień zagrożenia od środków obrony powietrznej nieprzyjaciela zależy od właściwości bojowych samolotów znajdujących się na uzbrojeniu lotnictwa rozpoznawczego, a szczególnie od ich prędkości lotu, zdolności manewrowych i pułapu. Im bardziej nowoczesnymi samolotami dysponuje lotnictwo rozpoznawcze, tym łatwiej mu pokonywać przeciwdziałanie obrony powietrznej. Należy zaznaczyć, że wszystkie siły i środki rozpoznania wojskowego, działające na lub nad terenem nieprzyjaciela są narażone na jego przeciwdziałanie.

Szybki rozwój techniki lotniczej i pilotowanych środków rozpoznania powietrznego powoduje stopniowe eliminowanie wyżej omawianych ujemnych właściwości.

Bezpilotowe samoloty rozpoznawcze mają szereg zalet z porównaniu z pilotowanymi samolotami. W wypadku zestrzelenia bezpilotowanego samolotu nie ponosi się strat w personelu latającym. Brak kabin, podwozia oraz niektórych elementów wyposażenia specjalnego, zmniejsza rozmiary i wagę samolotu, co pozwala uzyskiwać lepsze dane taktyczno-techniczne. Samoloty te startują z wyrzutni, a więc nie potrzebują lotnisk.

Główną wadą współczesnych bezpilotowych samolotów rozpoznawczych jest ich "brak inicjatywy", polegający na tym, że nie mogą one na ogół zmieniać kierunku swego lotu odpowiednio do sytuacji i pojawiających się w tych lub innych miejscach obiektów rozpoznania. Brak załogi nie pozwala na prowadzenie rozpoznania sposobem obserwacji wzrokowej. Samoloty te nie mogą też prowadzić rozpoznania walką, ani zwalczać wykrytych obiektów. Omówione powyżej wady, a także skomplikowany system kierowania

lotem, powodują narazie opóźnienia w ich szerokim wykorzystaniu do celów rozpoznawczych. Należy sądzić, że i w przyszłości bezpilotowe samoloty rozpoznawcze nie zastąpią pilotowanego lotnictwa rozpoznawczego, a będą uzupełniać jego działania.

Śmigłowce rozpoznawcze pozwalają prowadzić rozpoznanie z powietrza i poprawiać ogień artylerii. Wymagania ich pod względem lotniskowym są minimalne. Niestety, małe prędkości i pułapy lotu powodują bardzo słabą odporność śmigłowców na przeciwdziałania środków obrony powietrznej i rozpoznanie przy ich pomocy może być prowadzone w zasadzie z nad własnych wojsk, na niedużą odległość. Dlatego też, należy je rozpatrywać jako latające posterunki obserwacyjne, ściśle współdziałające z wojskami lądowymi. Nie należy oczekiwać, by rola ich uległa zwiększeniu.

Automatyczne balony stratosferyczne są trudnymi celami do zwalczania przez środki obrony powietrznej, ze względu na małą kontrastowość radiolokacyjną, bardzo małą prędkość lotu i dużą wysokość. Zdolne są one do przebywania w powietrzu w ciągu kilku dni i osiągnięcia wysokości rzędu 20 000 m. Posiadają aparaty fotograficzne ze znacznym zapasem błony. Pokładowa aparatura radiowa umożliwia śledzenie ich przez stacje naziemne, utrzymywanie założonej wysokości lotu przez automatyczne lub zdalnie sterowane zrzuty balastu, włączenie w odpowiednim czasie i miejscu fotoaparatów, jak również zrzut na spadochronie urządzeń pokładowych. Baterie akumulatorowe zapewniają zasilanie aparatury pokładowej w ciągu kilku dni. Balony automatyczne są balonami wolnymi, a więc poruszają się zgodnie z ruchem otaczającego je powietrze. Możliwość zmiany kierunku lotu poziomego posiadają jedynie poprzez zmianę wysokości i wykorzystanie różnic w kierunkach i prędkościach wiatru, jakie istnieją na różnych wysokościach.

Automatyczne balony stratosferyczne, w wypadku masowego ich stosowania, pozwalają na uzyskanie szeregu pożytecznych danych o obiektach stacjonarnych. Jednakże wskutek tego, że są one zależne od kierunków i prędkości wiatrów, nie mogą być one skierowane nad określone zawczasu obiekty rozpoznania i w związku z tym istnieje duża przypadkowość w zakresie

miejsca przeprowadzenia rozpoznania. Czas od sfotografowania obiektów do uzyskania zdjęć przez zainteresowane wojska wynosi zazwyczaj kilka dni, a więc dane uzyskane o obiektach ruchomych w znacznym stopniu lub całkowicie się dezaktualizują. Dlatego też, balony te mogą znaleźć zastosowanie głównie w prowadzeniu rozpoznania strategicznego.

Z omawianych właściwości różnych środków rozpoznania powietrznego wynika, że w przyszłości zasadniczą rolę w wykonywaniu rozpoznania taktycznego i operacyjnego spełnią będą pilotowane i bezpilotowe samoloty. Smigłowce mogą oddawać nadal poważne usługi w prowadzeniu rozpoznania obiektów znajdujących się bezpośrednio przed przednim skrajem własnych wojsk i w poprawianiu ognia artylerii. Natomiast w rozpoznaniu strategicznym prawdopodobnie główną rolę będą spełniać powietrzno-kosmiczne środki rozpoznania, a samoloty pilotowane i balony automatyczne będą wykorzystywane jako uzupełniające /pomocnicze/ środki.

#### IV. Wymagania stawiane przed rozpoznaniem powietrznym.

Ażeby rozpoznanie powietrzne spełniło swą rolę, musi być organizowane i prowadzone w ten sposób, aby odpowiadało następującym podstawowym wymaganiom: celowości rozpoznania, ciągłości, aktywności, terminowości, wiarygodności i skrytości.

Celowość rozpoznania powietrznego polega na wykorzystaniu podstawowych sił i środków do rozpoznania najważniejszych obiektów na głównych kierunkach działań, zgodnie z myślą przewodnią dowódcy organizującego działania bojowe.

Celowość rozpoznania osiąga się przez prawidłowe określenie zadań rozpoznawczych, wydzielenie podstawowych sił i środków do wykonania zasadniczych zadań oraz ekonomiczne wykorzystanie sił i środków rozpoznania na kierunkach pomocniczych.

Ciągłość rozpoznania powietrznego polega na systematycznej obserwacji rozmieszczenia i działań nieprzyjaciela we wszystkich okresach i warunkach działań bojowych, w dzień i w nocy, niezależnie od warunków atmosferycznych. Tak rozumiana ciągłość rozpoznania zabezpiecza dowództwu niezbędne, pełne dane o nieprzyjacielu. Ciągłość rozpoznania powietrznego osiąga się przez:

- wydzielenie niezbędnej ilości sił i środków zapewniających zdobywanie danych rozpoznawczych w każdych warunkach;
- posiadanie wystarczających sił w odwodzie;
- organizowanie powtórnych wylotów w celu obserwacji jednych i tych samych rejonów i obiektów;
- dobre przygotowanie załóg, które zabezpiecza prowadzenie rozpoznania przez całą dobę, w zwykłych i trudnych warunkach atmosferycznych;
- wszechstronne i przemyślane zabezpieczenie bojowe działań załóg rozpoznawczych.

Aktywność rozpoznania powietrznego polega na uporczywym dążeniu wszystkich dowódców i sztabów organizujących rozpoznanie oraz załóg rozpoznawczych do zdobycia niezbędnych danych w każdej sytuacji bojowej. Silne przeciwdziałanie środków obrony powietrznej nieprzyjaciela w określonych rejonach nie może być przyczyną zaniechania lub ograniczenia prowadzenia rozpoznania w tych rejonach. Wręcz przeciwnie, silna obrona powietrzna wskazuje zazwyczaj, że w rejonach tych nieprzyjaciel posiada szczególnie ważne z punktu widzenia rozpoznania obiekty i w związku z tym tam powinno być prowadzone intensywne rozpoznanie.

Aktywność rozpoznania osiąga się przez:

- umiejętne planowanie;
- wydzielenie dostatecznej ilości sił i środków do prowadzenia rozpoznania;
- skryte, śmiałe, pełne inicjatywy i uporczywe działanie załóg w czasie prowadzenia rozpoznania;
- wykonanie niezbędnych przedsięwzięć w zakresie zabezpieczenia bojowego działań rozpoznawczych.

Terminowość rozpoznania powietrznego polega na przedstawieniu względnie przekazywaniu w nakazanym czasie dowództwu i wojskom niezbędnym danych i materiałów rozpoznawczych. W warunkach współczesnych działań bojowych dane rozpoznawcze będą szybko dezaktualizować się. Dotyczy to szczególnie danych o broni raketowej. Przytoczona poniżej tabela obrazuje szanse skuteczności zwalczania wyrzutni pocisków raketowych nieprzyjaciela, w zależności od czasu jaki upłynie od momentu wykrycia celu do wykonania na niego uderzenia.

Tabela 1

Zależność skuteczności środków napadu jądrowego nieprzyjaciela od szybkości otwarcia ognia. x/

Wyszczególnienie	Czas /min/ przygotowania strzelania, zapewniający rażenia celu ze skutecznością					
	50%	60%	70%	80%	90%	95%
Pociski kierowane "Redstone"	90	72	54	36	18	9
Pociski kierowane "Corperal"	60	48	36	24	12	6
Rakiety skrzydlate	90	72	54	36	18	9
Pociski raketowe "Henest Jehn"	15	12	9	6	3	1,5

Z tabeli wynika, że aby nasze uderzenie bronią jądrową miało 90% szans zniszczenia celu na pozycji startowej, powinno być ono wykonane na pociski kierowane "Redstone" w 18 min, a na pociski raketowe "Henest Jehn" w 3 min po ich wykryciu.

A więc czas na przekazanie danych o obiekcie, podjęcie decyzji i przekazanie wykonawcy, przygotowanie i wykonanie uderzenia powinien się wahać w granicach kilku minut, w tej sytuacji, oczywistą staje się konieczność natychmiastowego przekazywania danych o wykrytych rakietach bezpośrednio z rejonu rozpoznania. Wprowadzona ostatnio zasada, że każdy uzbrojony samolot rozpoznawczy po wykryciu wyrzutni i przekazaniu danych rozpoznawczych powinien je atakować, znajduje pełne uzasadnienie w tych napiętych terminach czasowych.

Sytuacja w zakresie dezaktualizowania się danych o innych obiektach jest mniej napięta. Jednakże prawie całkowite zmotoryzowanie wojsk i w związku z tym zwiększona ich ruchliwość powoduje znaczne zaostrzenie kryterium terminowości przekazywania danych, w porównaniu do warunków II wojny światowej.

Terminowość rozpoznania osiąga się przez:

x/ Materiały do szkolenia operacyjnego - wyd. MON. Sztab Generalny - Warszawa - marzec 1961 r. str.34.

- postawienie na czas zadań rozpoznawczych;
- wysoki stopień gotowości bojowej załóg wydzielonych do prowadzenia działań bojowych;
- wzywanie załóg rozpoznawczych w razie konieczności w rejon rozpoznania na sygnał z SD;
- natychmiastowe przekazywanie danych rozpoznawczych z pokładu samolotu;
- szybkie opracowanie danych rozpoznawczych i natychmiastowe doprowadzenie ich do zainteresowanych sztabów.

Wiarygodność rozpoznania powietrznego jest to pełne i dokładne oraz zgodne ze stanem faktycznym zdobywanie i przekazywanie danych o rozpoznawanym obiekcie, jego charakterze i położeniu.

Osiąga się ją przez:

- umiejętność bezbłędnego określania charakterystycznych cech rozpoznawczych obiektów i dokładnego ich umiejscowienia /współrzędne geograficzne/;
- wykerzystanie do rozpoznania wystarczających sił i różnych środków, pozwalających w kompleksie na uzyskanie najbardziej pełnych danych o obiekcie rozpoznania;
- umiejętne przekazywanie danych;
- szczegółowe odczytywanie rezultatów rozpoznania fotograficznego i porównanie ich z danymi otrzymanymi z innych źródeł rozpoznania.

Skryteść rozpoznania powietrznego polega na dezorientowaniu nieprzyjaciela co do kierunku głównego wysiłku i celu rozpoznania, na maskowaniu wykonywanych lotów oraz wprowadzeniu nieprzyjaciela w błąd odnośnie metod i taktycznych sposobów rozpoznania obiektów. Nieuwzględnianie wymagań w zakresie skryteści rozpoznania może zdekonspirować zamiar działań dowódców organizujących walkę lub bitwę. Z drugiej strony wpływa ujemnie na możliwość pokonywania obrony powietrznej nieprzyjaciela, prowadząc do niepotrzebnych strat w personelu latającym i sprzęcie. Skryteść rozpoznania osiąga się przez:

- prowadzenie rozpoznania na szerokim froncie nie tylko podczas specjalnych lotów na rozpoznanie, ale i w toku prowadzenia działań bojowych;

- maskowanie rozmów radiowych;
- wykorzystywanie przedsięwzięć w zakresie przeciwdziałania radioelektronicznego, organizowanych przez AL i wojska lądowe;
- stosowanie różnorodnych metod i sposobów rozpoznania;
- wykorzystywanie dogodnych warunków atmosferycznych, pory doby, rzeźby terenu, wysokości lotu i sytuacji taktycznej w celu skrytego przenikania do obiektu rozpoznania.

#### V. Sposoby rozpoznania powietrznego.

Podjęciem sposobów rozpoznania powietrznego rozumie się sposób uzyskiwania wiadomości i przekazywania ich zainteresowanym instancjom.

W obecnych warunkach; rozróżniamy następujące trzy sposoby rozpoznania powietrznego:

- obserwację wzrokową;
- fotografowanie lotnicze;
- wykrywanie i namierzanie pokładowymi środkami radioelektronicznymi /za pomocą środków radiotechnicznych/.

Obserwacja wzrokowa umożliwia załodze samolotu przejrzanie /przeszukiwanie/ większych rejonów i natychmiastowe przekazywanie przez radio danych rozpoznawczych.

Jednakże obserwacja wzrokowa daje tylko ogólne dane o ugrupowaniu i działaniach wojsk przeciwnika, obiektach i terenie, dlatego też należy ją uzupełniać i konkretyzować innymi sposobami rozpoznania.

Możliwości wzrokowego wykrywania i rozpoznawania /identyfikacji/ obiektów z lecącego samolotu zależą od następujących czynników:

- wysokości i prędkości lotu;
- charakteru obiektu i jego maskowania;
- pory doby;
- warunków atmosferycznych;
- doświadczenie załogi.

Poniżej zostanie omówiony wpływ tych czynników na prowadzenie rozpoznania wzrokowego.

Wzrokowe wykrywanie i identyfikacja obiektów polega na ich dostrzeżeniu oraz porównaniu obrazu tych obiektów, widzianych z samolotu, a szczególnie kształtu, barwy i proporcji ze znanym załodze rzeczywistym ich wyglądem. Znane jest zjawisko, że im dalej znajduje się przedmiot od obserwatora, to widoczność jego będzie coraz gorsza, a różne szczegóły

będą zanikać jeden po drugim i coraz trudniej będzie obserwować ten obiekt. Wiadomo, że podczas prowadzenia obserwacji na ziemi przedmiot można zobaczyć w tym wypadku, gdy kątowa średnia przedmiotu /wielkość kątowa przedmiotu/ wynosi 1' /jedną kątową minutę/x/. Zdolność oka ludzkiego do rozróżnienia dwóch leżących obok siebie punktów, linii, kwadratów, lub innych figur nazywa się ostrością wzroku.

Przyjmuje się, że ostrość wzroku równa jest jedności, jeżeli minimalny kąt "L" pomiędzy dwoma punktami, przy którym są one widoczne oddzielnie, równy jest jednej minucie. Kąt widzenia dla każdego przedmiotu, znajdującego się w polu widzenia obserwatora, można wyrazić jako stosunek rozmiaru przedmiotu /d/ do jego odległości od oka /D/:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{d}{D}$$

Tangens jednej minuty wynosi 0,00029. stąd, by widzieć obiekt, stosunek  $\frac{d}{D}$  powinien być równy  $\frac{29}{100000}$  lub  $\frac{1}{3400}$  - to znaczy, obiekty będą widoczne z odległości, przewyższającej wielkość obiektu nie więcej, niż w przybliżeniu o 3400 razy. Oczywiście by powyższe dane były słuszne tak obserwator jak i obiekt muszą się znajdować na ziemi, a obserwacja powinna być prowadzona w warunkach bardzo dobrej kontrastowości obiektu i poziomej widzialności.

Sytuacja zmienia się, gdy obserwację prowadzi się z samolotu. W tym wypadku ostrość wzroku zależy od szeregu obiektywnych i subiektywnych czynników, które mogą ją polepszać albo pogarszać. Do obiektywnych czynników zalicza się wysokość lotu i przeciążenia działające na obserwatora w locie. Do subiektywnych: ostrość wzroku, stan psychiczny obserwatora oraz stopień wyrobienia nawyków w obserwowaniu obiektów.

Ostrość widzenia podczas prowadzenia obserwacji z góry w dół jest gorsza, niż podczas obserwacji w płaszczyźnie poziomej. Ze zwiększeniem wysokości lotu ostrość widzenia

x/ W. Szaronow "Obserwacja i widzialność" - wyd MON - W-wa 1956 r. str.17-34.

zmniejsza się, wskutek zmniejszania się ciśnienia atmosferycznego i pogorszenia się przezroczystości powietrza /mgiełka/. Dlatego też powyższą wielkość 3400 zmniejsza się trzykrotnie dla obiektów kontrastowych i sześciokrotnie dla mało kontrastowych. Obserwator nie wykorzystujący przyrządów optycznych widzi więc obiekty na powierzchni ziemi, których rozmiary są nie mniejsze niż:

- dla obiektów kontrastowych: 1/1000 odległości obserwacji;
- dla obiektów mało kontrastowych: 1/500 odległości obserwacji.

Podczas lotów w kabinach hermetycznych, przy dobrej poziomej i pionowej widzialności, załogi mogą obserwować obiekty, na powierzchni ziemi, których wielkość jest równa około 1/1000 odległości obserwacji. Załogi posiadające odpowiednie przeszkolenie w lotach wysokościowych /wykonały nie mniej niż 10-15 lotów/, mogą wykrywać obiekty, których rozmiary są mniejsze niż 1/1000 odległości obserwacji.

Tabela 2

W poniższej tabeli podane są maksymalne wysokości wzrokowego rozpoznania obiektów bez optycznych przyrządów/ prędkość lotu samolotu 900 km/godz/.

Nazwa obiektu	Wysokość lotu /m/
Obiekty pola walki /niekierowane pociski rakietowe, czołgi, samochody, artyleria/	2 000
Stanowiska ogniowe kierowanych pocisków rakietowych	2 000
Rejony wyczekiwania kierowanych pocisków rakietowych	1 000
Stacje radiolokacyjne	2 000
Rejony ześrodkowania wojsk	4 000
Kolumny czołgów i samochodów	6 000
Pociągi w ruchu	9 000
Samoloty myśliwskie na stoisku	7 000
Samoloty bombowe na stoisku	9 000
Okręty /lotniskowce, krążowniki, niszczyciele/	10 000 i więcej

Prędkość lotu samolotu ma poważny wpływ na możliwości prowadzenia wzrokowego rozpoznania, szczególnie z małych wysokości. Występują tu dwa ujemne zjawiska:

- duża prędkość kątowna lotu samolotu;
- krótki czas poszukiwania obiektu.

Wpływ prędkości kątowej na możliwości prowadzenia rozpoznania zaczęto uwzględniać po wprowadzeniu samolotów odrzutowych. Na samolotach tłokowych, dysponujących stosunkowo małymi prędkościami lotu, zjawisko to w zasadzie nie występowało. Istota jego polega na tym, że po przekroczeniu prędkości kątowej przemieszczania się małych obiektów względem samolotu, równej  $32^\circ/\text{sek}$  /  $0,55$  radiana /sek/, obiektów tych nie można rozróżnić i identyfikować. Można obliczyć przy jakich prędkościach i wysokościach lotu, w zależności od kąta kursowego samolotu i kąta obserwacji obiektu występuje prędkość kątowa równa  $32^\circ/\text{sek}$ .

Podczas lotu samolotu dokładnie na określony obiekt /kąt kursowy równy  $0^\circ$ / prędkość kątową przemieszczania się obiektów odnośnie samolotu dla każdego momentu czasu określa się ze wzoru:

$$\omega = 57,3 \frac{V}{H} \cdot \cos^2 \beta \quad \left[ \text{stopień/sek} \right]$$

gdzie:

- $\omega$  prędkość kątowa w stopniach na sekundę;
- $V$  - prędkość lotu;
- $H$  - wysokość lotu;
- $\beta$  - kąt wizowania.

Podczas lotu z boku określonego obiektu na odległości równej  $l$  m /kąt kursowy różny od zera/, dla obliczenia prędkości kątowej stosuje się następujący wzór:

$$\omega = 57,3 \frac{V}{H} \cdot \cos \beta \sqrt{1 - \sin^2 \beta} \cdot \cos^2 \alpha \quad \left[ \text{stopień/sek} \right]$$

gdzie:

- $\text{tg } \beta = \frac{l}{H \sin^2 \alpha}$
- $\alpha$  = kąt kursowy
- $l$  = odległość między obiektem, a linią drogi samolotu.

Na podstawie powyższych wzorów można wykonać obliczenia prędkości kątowych przemieszczania się obiektów naziemnych w zależności od wysokości i prędkości lotów oraz opracować odpowiednie wykresy /załączniki nr nr 2 do 13/. Załączone wykresy zostały wykonane dla następujących warunków lotu samolotów:

- wysokość lotu 100, 300, 500 m, prędkość lotu 700, 900, 1200 km/godz., kąt kursowy równy  $0^{\circ}$  /załączniki 2 do 4/;
- wysokość lotu 100, 300, 500 m, prędkość lotu 700, 900, 1200 km/godz., odległość między obiektem a linią drogi/1/ równa 100, 300, 500, 1000 m, kąt kursowy różny od  $0^{\circ}$  /załączniki od nr nr 5 do 13/.

Analiza wykresów wykazuje, że prędkość kątowa powyżej  $32^{\circ}$ /sek podczas lotu na małych wysokościach i dodźwiękowych prędkościach występuje w wypadku rozpoznawania obiektów położonych w mniejszej odległości niż 350-350 m przed samolotem. Natomiast jeżeli obiekty położone są na odległości większej niż 600 m z boku linii drogi samolotu, zjawisko to na prędkościach dodźwiękowych w ogóle nie występuje. Pozwala to nam wyciągnąć wniosek, że duża prędkość kątowa przemieszczania się obiektów wpływa ujemnie na możliwości prowadzenia obserwacji wzrokowej z małej wysokości na prędkościach dodźwiękowych, jednakże wpływ ten nie jest specjalnie duży.

Cheąc określić wpływ krótkiego czasu, jakim dysponuje załoga samolotu w czasie poszukiwania obiektów w locie prostoliniowym, na prowadzenie rozpoznania, należy w pierwszym rzędzie określić odległości wykrywania obiektów naziemnych przed samolotem. Odległości wykrywania i rozpoznawania /identyfikacji/ niektórych niezamaskowanych obiektów podaje poniższa tabela. x/

x/ Podręcznik: "Taktyka rozpoznania powietrznego" - MON DWL i OPL  
OK Warszawa 1962 r. str.38.

Tabela 3

Nazwa obiektu	Odległość wykrycia i rozpoznania w km							
	w dzień				w nocy			
	wysokość lotu w metrach							
	100		300		1000		1000	
bom- be- wiec	myśli- wiec	bom- be- wiec	myśli- wiec	bom- be- wiec	myśli- wiec	bom- be- wiec	myśli- wiec	
Samoloty na stoiskach	5-6	7-8	7-8	9	10-12	9-10	1-2	
i w ziemnych ukryciach	2-4	4-5	2-4	9	6-7	4-5	0,5-1	
Działa atomowe /kalibru 203,2 mm /	3-4	5-6	4-5	5-7	6-7	9	nie	
Czołgi, samochody RLS w otwartym terenie	2-3	1-2	2-3	2-3	4-5	9	wykryte	
Działa atomowe /kalibru 203,2 mm/czołgi, samo- chody, RLS w okopach	3-4 1-2	5 1-2	4-5 1-2	6-7 -	6-7 2-3	7-8 3-4	- " -	
Artyleria przeciwlotni- cza średniego kalibru na stanowiskach ognie- wych /bez RLS/	-	-	nad celem	-	-	-	- " -	

Uwagi: 1, W liczniku podane odległość wykrycia, w mianowniku rozpoznania.

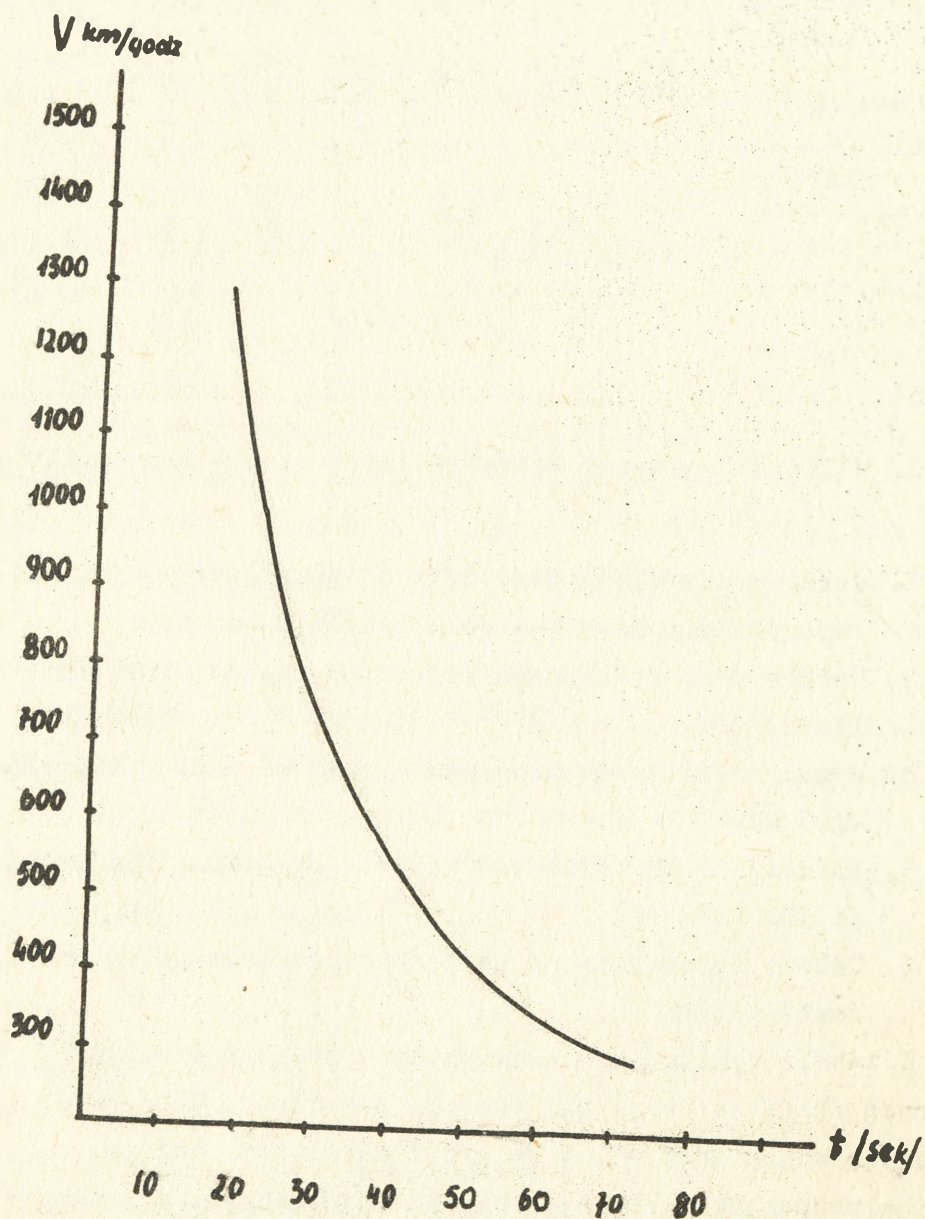
- Jeśli wyżej wymienione cele są zamaskowane siatkami - wykrywa się je w momencie przelotu nad nimi.
- Rozpoznanie było prowadzone z samolotów Lim-5, Mig-19, Il-28.
- W nocy cele oświetlane serią bomb od 2 do 8 SAB-250-180 Mt.
- Prędkość lotu bombowców do 700 km/godz., myśliwców do 900 km/godz.
- Tabelę opracowano na podstawie lotniczo-poligonowych doświadczeń.

Z tabeli wynika, że niezamaskowane obiekty o małych rozmiarach /haubice 203,2 mm, czołgi, samochody, RLS/ są wykrywane w odległości ok. 6 km przed samolotem. Załoga prowadząc rozpoznanie, może je wykryć natychmiast, gdy znajdują się w tej odległości, albo też po upływie pewnego czasu, jaki zostanie przez nią zużyty na przeszukiwanie terenu przed samolotem. Im większym czasem dysponuje załoga, tym dokładniej

przeszuka teren przed sobą i dzięki temu istnieje większe prawdopodobieństwo wykrycia obiektu.

Czas ten jest zależny od prędkości lotu -stu.

Poniższy wykres obrazuje maksymalną ilość czasu, jakim może dysponować załoga na poszukiwanie i identyfikację obiektu, w zależności od prędkości lotu samolotu, przy zerowym kącie kursowym. Wykres nie uwzględnia możliwych, ze względów konstrukcyjnych, kątów obserwacji i konkretnego typu samolotu.



Analiza wykresu wykazuje, że załoga samolotu lecącego z prędkością 600 km/godz. posiada ok. 36 sek na poszukiwanie obiektu, natomiast przy prędkości lotu 1200 km/godz. jedynie 18 sek. Przy opracowaniu wykresu przyjęto założenie, że obiekt może być wykryty w odległości 6 km przed samolotem.

Zjawisko polegające na szybkim zmniejszaniu się ilgści czasu, jakim dysponuje załoga na wzrokowe poszukiwanie obiektów z małej wysokości ze wzrostem prędkości lotu, jest bardzo niekorzystne.

Poza wykryciem obiektu, załoga musi go rozpoznać /zidentyfikować/. Czas niezbędny na identyfikację obiektu zależy od charakteru obiektu, jego widoczności oraz poziomu wyszkolenia załogi i wynosi od kilku dziesiątych sekundy /przy obiekcie liniowym/ do kilku sekund /dla obiektów punktowych o małych wymiarach/.

Noc poważnie utrudnia prowadzenie rozpoznania wzrokowego. W ciemną noc można wzrokowo bez oświetlenia wykrywać jedynie obiekty, posiadające ostro zarysowane kontury /rzeki, mosty/. Rozpoznanie pozostałych obiektów może być dokonane jedynie w wypadku ich oświetlenia. Jednakże możliwości wzrokowego wykrywania obiektów rozpoznania przy wykorzystaniu bomb oświetlających są także małe.

W czasie pełni księżyca i bezchmurnego nieba istnieją możliwości wykrywania obiektów rozmieszczonych na kontrastowym tle bez sztucznego oświetlenia. Najlepsze warunki obserwacji i rozpoznania są w tym wypadku z wysokości do 1500-2000 m.

Gdy księżyc jest w pierwszej i czwartej kwadrze horyzont jest dobrze zarysowany, ale oświetlenie obiektów rozpoznania jest gorsze niż przy pełni księżyca i warunki rozpoznania pogarszają się. W tym wypadku rozpoznanie najlepiej jest prowadzić z wysokości 500-1000 m.

Możliwości prowadzenia obserwacji wzrokowej w znacznym stopniu zależą od warunków atmosferycznych. Niska podstawa chmur lub mała widzialność utrudniają, a nawet uniemożliwiają prowadzenie rozpoznania wzrokowego. Załączony wykres /zał. nr 14/ określa średnią ilość dni w roku dla 21 miast Polski, w którym widzialność jest mniejsza niż 2 km, a podstawa

chmur niższa niż 150 m<sup>x/</sup>. Z wykresu wynika, że w Polsce średnio jest rocznie ponad 50 dni o widzialności poniżej 2 km i 30 dni o podstawie chmur poniżej 150 m. Zależność rozpoznania wzrokowego od warunków atmosferycznych, przy stosunkowo częstych wypadkach występowania trudnych warunków w naszych szerokościach geograficznych jest jedną z zasadniczych ujemnych cech rozpoznania wzrokowego.

Mimo szeregu poważnych wad rozpoznania wzrokowego, posiada ono jedną zasadniczą zaletę, a mianowicie, podczas prowadzenia rozpoznania wzrokowego możliwe jest natychmiastowe przekazywanie przez radio danych rozpoznawczych. Wpływ szybkości przekazywania danych do zainteresowanych sztabów na ich wartość rozpoznawczą został omówiony w IV rozdziale. Należy tu tylko zaznaczyć, że ta właśnie zaleta powoduje ~~fakt~~, że rozpoznanie wzrokowe pozostaje w dalszym ciągu głównym sposobem obserwacji pola walki.

Jeżeli chodzi natomiast o perspektywy rozpoznania wzrokowego należy sądzić, że w związku z bardzo szybkim rozwojem telewizji i telemetrycznych sposobów przekazywania informacji, a co za tym idzie z rosnącymi możliwościami przekazywania danych fotografowania lotniczego i rozpoznania radioelektronicznego z pokładu samolotu wprost do zainteresowanych sztabów, rola rozpoznania wzrokowego będzie stopniowo maleć.

Fotografowanie lotnicze zabezpiecza uzyskanie najbardziej wiarygodnych i obiektywnych danych o ugrupowaniu wojsk nieprzyjaciela, jego wyposażeniu, obiektach i terenie.

Fotografowanie lotnicze pozwala:

- zdobyć dokładne dane o nieprzyjacielu i terenie, niezbędne dla organizacji i prowadzenia działań bojowych, w formie dokumentu /fotografii/;
- ustalić zmiany zaistniałe w ugrupowaniu nieprzyjaciela i w położeniu wcześniej wykrytych obiektów /przez powtórne fotografowanie/;
- sprawdzić i potwierdzić dane otrzymane z innych źródeł;
- otrzymywać zdjęcia lotnicze umożliwiające bardzo dokładne

x/ Czesław Szczeciński "Meteorologia na usługach lotnictwa".  
Wydawnictwo komunikacyjne - Warszawa 1952 r. str.406-411.

określenia rozmiarów i współrzędnych obiektów, co jest szczególnie ważne podczas prowadzenia rozpoznania na korzyść wojsk raketowych i artylerii;

- wykonywać kontrolę rezultatów uderzeń raketowych i lotniczych oraz określać stopień zniszczenia /obezwładnienia/ obiektów;
- otrzymywać materiały niezbędne do opracowywania i poprawiania map.

Fotografowanie lotnicze dzieli się:

- ze względu na porę doby: na dzienne i nocne;
- ze względu na położenie osi optycznej lotniczego aparatu fotograficznego /LAF/ w momencie ekspozycji: na pionowe i skośne;
- ze względu na ilość zdjęć potrzebnych do pokrycia fotografowanego terenu na: pojedyncze, trasowe i powierzchniowe;
- ze względu na stosowane materiały fotograficzne: na czarno-białe i barwne.

Fotografowanie dzienne wykonuje się przy pomocy naturalnego oświetlenia terenu, a nocne sztuczne. Do oświetlenia terenu mogą być wykorzystane:

- bomby błyskowe /POTAB/;
- elektryczne impulsowe lampy wyładowcze /OSU-1/;
- rakiety błyskowe /fotorakiety/.

Bomby błyskowe pozwalają na wykonywanie zdjęć lotniczych z dużych i średnich wysokości. Ilość zdjęć lotniczych wykonywanych przy pomocy bomb błyskowych równa jest w zasadzie ilości bomb, które mogą być podwieszane pod samolot. Ze względu na ograniczony udźwig bombowy samolotów, ilość zdjęć wykonywana przy pomocy bomb błyskowych w jednym locie waha się od kilku do kilkunastu sztuk.

Elektryczne impulsowe lampy wyładowcze umożliwiają wykonywanie nocnego fotografowania lotniczego z małych i dolnej części średnich wysokości /do 2500-3000 m/. Ilość zdjęć wykonywanych przy pomocy tego urządzenia zależy jedynie od ilości błony, która może być załadowana w kasie aparatu fotograficznego.

Rakiety błyskowe są lżejsze od bomb, wskutek czego ilość ich na samolocie może być zwiększona, w porównaniu do

ilości bomb. Pozwalają one na wykonywanie fotografowania lotniczego z wysokości do 2000-3000 m.

Fotografowaniem pionowym nazywamy takie fotografowanie przy którym oś optyczna aparatu w momencie ekspozycji jest skierowana prostopadle do powierzchni ziemi. W praktyce jako zdjęcia pionowe do celów kartograficznych uważa się takie zdjęcia, którego kąt nachylenia nie przekracza wartości  $3^{\circ}$ . Dla celów rozpoznawczych przy fotografowaniu lotniczym aparatem fotograficznym ustawionym na ruchomym podwieszeniu /AKAFU/, wychylenie osi optycznej może dochodzić do  $20^{\circ}$ .

Zdjęcia pionowe dają rzeczywisty obraz przedmiotów w terenie, ale widoczne są w rzucie, do którego oko nasze nie jest przyzwyczajone. Pozwalają one na dokonywanie dokładnych pomiarów. Ujemnymi zjawiskami zdjęcia pionowego są: stosunkowo mały obszar terenu objęty jednym zdjęciem, duża ilość szczegółów, które utrudniają odczytywanie oraz trudność odczytywania ukształtowania terenu.

Fotografowaniem skośnym nazywamy takie fotografowanie, przy którym oś optyczna aparatu w momencie ekspozycji jest wychylona od pionu o znaczny kąt. Fotografowanie skośne może być wykonywane z boku samolotu/w prawo i w lewo/, wprzód i do tyłu.

Zdjęcia skośne obejmują znacznie większy obszar terenu na jednym zdjęciu w porównaniu ze zdjęciem pionowym. Obraz na zdjęciu jest bardziej podobny do obrazów widzianych z ziemi i przez to bardziej czytelny. Jednakże zdjęcie nie posiada jednolitej podziałki, utrudniając przez to dokonywanie pomiarów i identyfikację poszczególnych punktów. Ponadto zdjęcia skośne z małych wysokości mają martwe pola obserwacji.

Pojedynczym fotografowaniem lotniczym nazywa się fotografowanie pojedynczych obiektów, których obraz mieści się na jednym lub dwóch zdjęciach.

Fotografowaniem trasowym /szeregowym/ nazywa się fotografowanie pasa terenu w czasie jednego nalotu pojedynczym szeregiem zdjęć, posiadających pokrycie między sobą.

Fotografowaniem powierzchniowym /płaszczyznowym/ nazywa się fotografowanie większej powierzchni terenu przy pomocy kilku równoległych szeregów zdjęć pionowych, posiadających

między sobą wzajemne pokrycie.

W zależności od stopnia wzajemnego pokrywania się zdjęć sąsiednich i metody ich opracowania, zdjęcia lotnicze dzieli się na jednoobrazowe, opracowywane pojedynczo i stereoskopowe/dwuobrazowe/, które wykorzystuje się parami. Zdjęcia stereoskopowe przedstawiają ten sam teren sfotografowany na dwóch sąsiednich zdjęciach z pokryciem ponad 60%. Oglądanie tych zdjęć przy pomocy stereoskopu daje złudzenie, że są one trójwymiarowe.

Zdjęcia czarno-białe mogą być wykonywane na błonach panchromatycznych i podczerwonych. Błony panchromatyczne pozwalają na dokonywanie zdjęć w zakresie promieniowania widzialnego, natomiast błony podczerwone w zakresie promieniowania podczerwonego. Lotnicze fotografowanie w podczerwieni posiada przewagę nad fotografowaniem w zakresie promieniowania widzialnego, gdyż umożliwia:

- fotografowanie w warunkach słabej mgły;
- wykrywanie zamaskowanych obiektów, które w wypadku zastosowania zwykłych zdjęć byłyby nie rozpoznawane.

Ostatnie pojawią się nowe metody fotografowania w podczerwieni, tzw. pośrednia, w przeciwieństwie do bezpośredniej metody stosowanej podczas wykorzystywania zwykłej aparatury fotograficznej.

Pośrednie metody fotografii w podczerwieni są to takie metody<sup>x/</sup>, przy których wykorzystuje się działanie promieniowania podczerwonego na negatywowe materiały fotograficzne nie bezpośrednio, a pośrednio, przez jego oddziaływanie na detektory podczerwieni, które wykorzystują promieniowanie podczerwone do wywołania efektów, pozwalających na uzyskanie obrazu /uprzednio niewidzialnego/ w zakresie widzialnym na zwykłych materiałach negatywnych. Pośrednie metody fotografii w podczerwieni wykorzystują szeroki zakres promieniowania podczerwonego - od promieniowania widzialnego do podczerwieni długofalowej/ rzędu 15 mikronów i więcej/. Pozwala to nie tylko wykorzystywać lepsze przenikanie promieniowania podczerwonego przez atmosferę i fotografować oddalone obiekty,

x/ T.Burakowski, L.Giziński i A.Sala: "Podczerwień i jej zastosowanie - wyd. MON - Warszawa 1963 r. str.269-280 i 358-366.

ale i to jest przy tych metodach najważniejsze - wykonywać zdjęcia obiektów nagranych do niskiej temperatury /a więc promieniujących średnio i długofalową podczerwień/ bez konieczności "oświetlenia" ich promieniowaniem podczerwonym. A więc metody pośrednie fotografii w podczerwieni są metodami biernymi. Za pomocą metod pośrednich można otrzymywać jak gdyby "zdjęcia cieplne" fotografowanych obiektów. Pośrednie metody fotografowania w podczerwieni są jeszcze nadal w początkowym okresie swego rozwoju. W związku z tym posiadają małą zdolność rozróżniania i nieduży zasięg działania.

Fotografowanie barwne można podzielić na fotografowanie wielobarwne i strefo-spektrozonalne.

Fotografowanie wielobarwne jest to fotografowanie oddające obraz terenu w naturalnych jego kolorach. Dzięki temu występuje dodatkowa cecha demaskująca obiekty, w porównaniu z fotografią czarno-białą, jakim jest ich barwa. Ujemną cechą fotografii wielobarwnej jest długotrwałość procesu opracowania laboratoryjnego materiałów negatywowych i pozytywowych, które średnio jest około czterokrotnie dłuższy niż przy opracowaniu materiałów czarno-białych.

Fotografowanie strefowo-spektrozonalne polega na oddaniu obrazu terenu w dwu barwach z reguły fałszywych. Dzięki temu występuje gwałtowne zróżnicowanie w barwach między obrazami różnych obiektów, co ułatwia w poważnym stopniu odczytywanie zdjęć lotniczych. Proces opracowywania laboratoryjnego zdjęć strefowo-spektrozonalnych jest podobny jak wielobarwnych, a czas trwania procesu jest jedynie nieznacznie krótszy.

Długotrwałość procesu opracowania fotografii barwnej jest główną przyczyną stosowania jej w rozpoznaniu powietrznym w dość ograniczonym zakresie.

Do prowadzenia rozpoznania powietrznego wykorzystuje się lotnicze aparaty fotograficzne, których dane taktyczno-techniczne zostały podane w załączniku nr 1. Wymienione w załączniku aparaty pozwalają na wykonywanie fotografowania lotniczego z małych, średnich i dużych wysokości.

Podczas prowadzenia rozpoznania powietrznego stosuje się następujące skale zdjęć różnych obiektów.

Tabela 4

lp	Obiekty fotografowania /zadania/	Skala	
		Rozpoznanie taktyczne	Rozpoznanie operacyjne
	<u>Dla potrzeb wojsk lądowych</u>		
1	Wojska w marzhu i ześrodkowane w terenie	1:4000- 1:6000	1:6000- 1:13000
2	Wojska rozmieszczone w ukryciach	1:2000 1:4000	
3	Pozycje obronne	1:5000- 1:10000	
4	Umocnione pozycje w głębi obrony		1:10000- 1:15000
5	Dokładne ustalenie poszczególnych elementów pozycji obrony	1:2000 1:3000	1:4000- 1:6000
6	Przeprawy	1:8000- 1:10000	1:10000- 1:12000
7	Lotniska trawiaste	1:8000	1:12000
8	Obiekty kolejowe: stacje, węzły mosty itd	1:4000- 1:6000	1:6000- 1:8000
9	Określenie intensywności i charakteru przewozów		1:8000- 1:12000
10	Stacje zaopatrywania	1:6000	1:10000
11	Teren z topograficznymi i maskującymi właściwościami/	1:12000	1:20000
	<u>Dla potrzeb lotnictwa</u>		
1	Mosty kolejowe	1:10000- 1:15000	
2	Duże składy	1:15000- 1:20000	
3	Miejsca rozmieszczenia sztabów, ośrodki szkolenia, punktów mobilizacyjnych itd	1:10000- 1:12000	
4	Miejsca rozmieszczenia odwołów operacyjnych	1:10000- 1:12000	
5	Lotniska i bazy lotnicze	1:10000- 1:12000	
6	Węzły kolejowe, duże stacje kolejowe, bazy morskie, duże obiekty przemysłowe przystanie.	1:17000- 1:25000	
7	Sredniej wielkości węzły i stacje kolejowe, przystanie, obiekty przemysłowe średniej wielkości.	1:10000- 1:15000	
8	Teren dla ogólnego rozpoznania i wybrania miejsca pod lotnisko	1:15000- 1:20000	

Powyższe skale fotografowania w okresach przejściowych /wiosna, jesień/ należy zwiększyć o 30-40%.

Fotografowanie lotnicze, poza omówionymi wcześniej zaleceniami, posiada też właściwości ujemne, a mianowicie:

1. Długotrwałość procesu związanego z przekazywaniem i opracowaniem materiałów fotograficznych.
2. Zależność od warunków atmosferycznych.
3. Wrażliwość światłoczułych materiałów fotograficznych na promieniowanie przenikliwe.

Pierwsza właściwość ujemna ma zasadnicze znaczenie. Jak wiadomo na długotrwałość procesu związanego z przekazywaniem i opracowaniem materiałów fotograficznych składa się:

- czas od momentu fotografowania do dostarczenia filmów do laboratorium /w tym lot po trasie powrotnej i lądowanie samolotu/ - wynoszący około kilkudziesięciu minut;
- czas związany z negatywnym i pozytywnym opracowaniem filmów i zdjęć lotniczych oraz z ich odczytywaniem;
- czas dostarczenia odczytanych danych rozpoznawczych do zainteresowanego sztabu wynoszący od kilkunastu do kilkudziesięciu minut.

Długotrwałość procesu związanego z negatywnym i pozytywnym opracowaniem filmów i zdjęć lotniczych oraz z ich odczytaniem obrazuje poniższa tabela /w minutach/.

Tabela 5

Wielkość filmu /cm/	Czas opracowa- nia nega- tywu	Czas od- czytywa- nia mokre- go negaty- wu i opra- cowania fotomeld. zdjęć	suszenie filmu i kopiowa- nie	licz. czas ha	Monto wanie	Odczyty- wanie i opisanie	Ogólny czas opra- cowania
19x2850	60	50	190	150	120	70	450:00-430
32x6000	80	80	190	240	180	100	680:00-111

Z tabeli wynika, żeby opracować cały film oraz wykonać z niego zdjęcia i je odczytać potrzeba kilkunastu godz. Jeżeli natomiast wykonywane będzie odczytywanie z mokrego filmu, to czas ten będzie wynosił od 2 do 2 godz.30 min.

Oczywiście, jeżeli w czasie fotografowania załoga zużyje kilka metrów filmu, to czas opracowania i odczytywania mokrego negatywu wyniesie około 1 godziny. Jednakże jakkolwiek to zagadnienie nie rozpatrywać, dochodzi się do wniosku, że czas upływający od momentu sfotografowania obiektów do dostarczenia danych zainteresowanym sztabom wynosi ponad 1 godzinę, a więc jest zbyt duży z punktu widzenia wymagań, stawianych w tym zakresie, szczególnie w wypadku rozpoznawania broni rakietowej i innych obiektów charakteryzujących się dużymi zdolnościami manewrowymi.

Mgła może utrudnić, a nawet uniemożliwić wykonywanie fotografowania obiektów naziemnych. Przy zastosowaniu panchromatycznych filmów już nawet słabe zamglenie wpływa ujemnie na jakość zdjęć. Jeżeli zastosować filmy podczerwone, fotografowanie może być wykonywane w tym wypadku, gdy średnica kropelek wody w powietrzu nie przekracza 0,1 mikrona. Przy większej mgle fotografowanie lotnicze jest niemożliwe.

Błony lotnicze, przy których przygotowaniu wykorzystywane są światłoczułe warstwy srebrne, są mało odporne na promieniowanie jonizujące. Już przy naświetlaniu ich promieniowaniem przenikliwym dawką 1 rentgena występują zaświecenia utrudniające odczytanie zdjęć, a przy dawce 5-10 rentgenów powstające zaświecenia uniemożliwiają wykorzystanie materiałów światłoczułych.

W ciągu ostatnich lat następuje szybki rozwój lotniczej aparatury fotograficznej. Doskonalenie tej aparatury idzie w kierunku:

- stałego zwiększenia zdolności rozdzielczej<sup>x/</sup> obiektywów i materiałów światłoczułych;
- automatyzowania procesów związanych z kierowaniem pracą aparatów fotograficznych w zależności od warunków lotu i pogody;

x/ Zdolność rozdzielcza - zdolność zarejestrowania w 1 mm określonej ilości linii. Wysoka zdolność rozdzielcza obiektywów i materiałów światłoczułych, a co za tym idzie możliwość zarejestrowania nawet bardzo małych obiektów na zdjęciu lotniczym i odczytania ich, jest jedną z głównych zalet fotografii lotniczej, decydujących o jej bardzo szerokim wykorzystaniu.

- skrócenie czasu i zautomatyzowanie procesu związanego z przekazywaniem zdjęć z samolotu na naziemne stanowisko dowodzenia i ich opracowaniem;
- zastosowania tzw. suchej fotografii /kserografii/ do fotografowania lotniczego.

Zwiększenie zdolności rozdzielczej obiektów i materiałów światłoczułych powiększa możliwość rejestrowania małych obiektów na zdjęciach wykonanych w małej skali i dokonywania powiększeń. Dzięki temu można wykonywać zdjęcia z bardzo dużych wysokości aparatami o niedużych ogniskowych i mimo to odczytywać obiekty taktyczne. Zwiększenie zdolności rozdzielczej ma szczególnie ważne znaczenie w wypadku stosowania lotniczych aparatów fotograficznych do prowadzenia rozpoznania za pomocą sztucznych satelitów ziemi. Zdolność rozdzielcza znajdujących się w szerokim zastosowaniu lotniczych aparatów fotograficznych wynosi obecnie około 15-20 linii na 1 mm<sup>x/</sup>. Tak dużej zdolności rozdzielczej nie posiadają żadne inne środki rozpoznania powietrznego. Przewiduje się, że w latach 1965-1970 będą wykorzystywane lotnicze aparaty fotograficzne o zdolności rozdzielczej ponad 100 linii na 1 mm.

W ciągu ostatnich lat obserwuje się stały postęp w zakresie automatyzacji procesu kierowania lotniczym aparatem fotograficznym w czasie fotografowania. Takie dane do fotografowania jak przerwy czasowe, ekspozycja i przysłona są automatycznie nastawiane na lotniczych aparatach fotograficznych.

W celu skrócenia czasu od momentu wykonania fotografowania do uzyskania zdjęcia na stanowiskach dowodzenia są opracowywane specjalne systemy przekazywania obrazu z samolotu<sup>xx/</sup>. Urządzenia te pozwalają na automatyczne, szybkie wywołanie poszczególnych klatek naświetlonego filmu. Wywołaną błonę umieszcza się między źródłem światła i elektro-nowym fotopowielaczem, z wyjścia którego zdejmuje się mo-

x/ Zdolność rozdzielcza stosowanych obecnie filmów lotniczych przekracza 100 linii na 1 mm.

xx/ Zarubeżnaja radioelektronika nr 7/1960 r. str. 137.

radiowych do odbiorczej stacji naziemnej. Na ekranie odbior-  
nika obraz jest odtwarzany, a następnie może być fotogra-  
fowany. Cały proces trwa kilkadziesiąt sekund. Wadą tego  
typu urządzeń jest mały rozmiar przekazywanych zdjęć /ok.  
56x56 mm/.

W celu skracania czasu od momentu dostarczenia filmów  
do laboratorium do uzyskania zdjęć opracowuje się urządzenia  
automatyzujące procesy negatywowe i pozytywowe. Dzięki temu  
skraca się czas trwania laboratoryjnego opracowania zdjęć.

Po drugiej wojnie światowej nastąpił szybki rozwój  
kserografii. Opiera się ona na procesach fizycznych /elektro-  
fotografii/, a nie chemicznych jak zwykła fotografia. Obecnie  
znajduje ona szerokie zastosowanie w pracach biurowych,  
w drukarstwie i w innych dziedzinach. Zasadniczą zaletą kse-  
rografii jest szybkość uzyskiwania odbitek, wielokrotnie  
przewyższająca szybkość uzyskania zwykłych zdjęć, uwolnienia  
się od obróbki w płynnych odczynnikach i prostota obsługi.  
Niestety osiągnęte dotychczas niskie czułości, około 14 DIN,  
ograniczają możliwości wykorzystywania jej do celów fotogra-  
fowania lotniczego. W związku ze szczególną zaletą kserografii,  
z punktu widzenia wojskowego, polegającą na mniejszej  
wrażliwości na promieniowanie przenikliwe, w porównaniu do  
zwykłej fotografii, należy sądzić, że po uzyskaniu większej  
czułości kserografii znajdzie zastosowanie w rozpoznaniu  
powietrznym.

Szczególne cechy fotografowania lotniczego, takie jak  
największa zdolność rozdzielcza, w porównaniu do innych  
środków rozpoznania powietrznego, dokumentalność danych i  
wysoki stopień wiarygodności, szybki rozwój lotniczej  
aparatury fotograficznej oraz usprawnienie i skracanie  
czasu opracowania danych, pozwalają sądzić, że fotografowa-  
nie lotnicze i nadal będzie jednym z podstawowych sposobów  
rozpoznania powietrznego.

Wykrywanie i namierzanie pokładowymi środkami radio-  
elektronicznymi wykonuje się, wykorzystując następujące  
urządzenia:

- samolotowe stacje radiolokacyjne;
- urządzenia podczerwone;

- urządzenia telewizyjne;
- aparaty odbiorczo-namiarowe;
- rentgenometry pokładowe;
- boje radiohydroakustyczne, wykrywacze magnetyczne i stacje hydroakustyczne.

Rozpoznanie radiolokacyjne w odróżnieniu od fotografowania lotniczego może być prowadzone w dowolnych warunkach atmosferycznych. Ujemnymi właściwościami rozpoznania radiolokacyjnego jest znacznie gorsza zdolność rozróżniania i niedostateczna skrytość, Promieniowanie energii przez stacje radiolokacyjną pozwala na wykrycie jej pracy i dokonywanie zakłóceń.

Jednakże zasadniczą zaletą rozpoznania radiolokacyjnego, a mianowicie niezależność od warunków atmosferycznych powoduje bardzo szybki rozwój samolotowych stacji radiolokacyjnych.

Do prowadzenia rozpoznania wykorzystuje się panoramiczne stacje radiolokacyjne oraz tak zwane rozpoznawcze stacje radiolokacyjne bocznej obserwacji.

Panoramyczne stacje radiolokacyjne pozwalają na wykrywanie kontrastowych pod względem radiolokacyjnym obiektów. Na ekranach wskaźników samolotowych panoramicznych stacji radiolokacyjnych uzyskuje się "umowny" obraz obiektów i terenu, składający się z sumy ciemnych i jasnych plam różnej jasności. Ta właściwość stacji w pewnym stopniu ogranicza możliwość rozpoznania radiolokacyjnego, ponieważ obraz nie jest podobny do właściwego obrazu danego obiektu lub terenu, a na skutek niewielkich zdolności rozróżniania stacji uzyskuje się za mało szczegółów obiektów i następuje pewne zniekształcenie zarysów obiektów.

Na ekranach stacji panoramicznych najlepiej są wykrywane okręty na morzu, nawet z odległości kilkudziesięciu kilometrów. Dobrze widoczne są mosty drogowe i kolejowe, bazy morskie, miasta, rzeki i kanały /jeżeli ich szerokość jest większa niż zdolność rozróżniania stacji/ oraz lotniska z metalowymi pasami startowymi. Natomiast tego typu obiekty, jak kolumny wojsk w marszu i w rejonach ześrodkowania, lotniska trawiaste itd. są na ogół niewykrywane.

Przykładem samolotowej panoramicznej stacji radiolokacyjnej, jest stacja radiolokacyjna PSBN-m wykorzystywana

głównie do wykonywania bombardowania. Stacja pracująca na falach rzędu 3,2 cm i posiada szerokość wiązki w azymucie  $3^{\circ}$ . Zasięg wykrywania dużych obiektów przemysłowych wynosi 100-150 km, okrętów średniej wielkości - 50-80 km<sup>x/</sup>, mostów kolejowych - 40-70 km. Obserwowanie radiolokacyjnego obrazu na ekranie stacji można wykonywać w różnych skalach obrazu w granicach od 200 do 10 km. Stacja pozwala na sektorową i okrężną obserwację.

Do fotografowania radiolokacyjnego obrazu na ekranie wskaźnika wykorzystuje się aparaty fotograficzne zwane fotoprzystawkami FARŁ-1 lub FARŁ-2. Są to automatyczne aparaty, pozwalające na wykonanie od 200 do 450 zdjęć przy jednym załadunku kasety. Rozmiar zdjęć 13x18 cm.

Obecnie wprowadzane są na uzbrojenie panoramiczne stacje radiolokacyjne pracujące na falach długości ok. 1 cm. Stacje te mają polepszoną zdolność rozróżniania, jednakże nie w takim stopniu, by zaspakajały w tym zakresie potrzeby rozpoznania powietrznego.

W początkach obecnego dziesięciolecia pojawiały się stacje radiolokacyjne bocznej obserwacji. Stacje te posiadają nieruchomą, bardzo wąską charakterystyc<sup>ę</sup> kierunkową, oś, którą jest prostopadła do osi podłużnej samolotu. Obserwację terenu uzyskuje się dzięki ruchowi samolotu w locie. Obraz na wskaźniku ma wygląd dwóch szerokich pasów leżących z obu stron linii drogi samolotu. Szerokość obserwowanych pasów wynosi od kilkunastu do kilkuset kilometrów, w zależności od wysokości lotu i skali obrazu na wskaźniku. Stacje tego typu posiadają znacznie większą zdolność rozróżniania, w porównaniu do panoramicznych stacji radiolokacyjnych. Z literatury fachowej wynika, że radiolokacyjne stacje bocznej obserwacji, wprowadzane obecnie na uzbrojenie, posiadają zdolność rozróżniania w odległości i azymucie ok. 15 m z odległości 22 km. Przewiduje się, że do 1970 r.

-----  
x/ Jest to poważna zaleta panoramicznej stacji r/lok. Samolot rozpozn. dzięki temu może wykryć okręty na morzu z odległości znacznie przewyższającej zasięg przeciwlotniczych kierowanych pocisków raketowych znajdujących się na uzbrojeniu okrętów.

uda się skonstruować podobne stacje, nadające się do ustawienia na orbitalne latające aparaty rozpoznawcze, posiadające zdolność rozróżniania 8 m z wysokości do 500 km<sup>x/</sup>.

Obecne osiągnięcia oraz perspektywy rozwojowe rozpoznania radiolokacyjnego pozwalają sądzić, że rola jego w prowadzeniu rozpoznania powietrznego będzie szybko rosła

Ostatnio w literaturze fachowej pojawiają się doniesienia o możliwości wykorzystania do rozpoznania powietrznego tzw. aparatury "pasywnej" radiolokacji<sup>xx/</sup>.

Aparatura ta, w porównaniu z radiolokacyjnymi stacjami, posiada mniejsze rozmiary i ciężar oraz nie promieniuje energii /skrytość działania/, a w odróżnieniu od urządzeń podczerwonych musi mieć ~~zasięg~~ większy zasięg działania. Zasady jej działania są oparte na wykorzystaniu do wykrywania celów ich własnego promieniowania w zakresie fal radiowych. Promieniowanie te składa się z promieniowania charakteryzującego ich własną temperaturę i z odbijanego od nich promieniowania radioenergii przychodzącej z przestrzeni kosmicznej i z atmosfery. Ilość promieniowanej i odbijanej energii zależy od temperatury własnej obiektu i od fizycznych właściwości materiału, z którego jest wykonany, szczególnie w zakresie pochłaniania i odbijania energii. Omówiona właściwość ciał w zakresie promieniowania energii określona jest terminem "pozorna temperatura".

Dzięki różnym pozornym temperaturom obiektów, można rozróżnić nawet takie obiekty, które posiadają jednakową absolutną temperaturę z powierzchnią terenu. Dlatego też "pasywna" radiolokacja pozwala wykrywać zamaskowane obiekty, niewykrywalne przy pomocy stacji radiolokacyjnych i innych środków rozpoznania powietrznego.

W obecnym stanie rozwojowym "pasywna" radiolokacja posiada jeszcze mały zasięg działania oraz mniejszą aniżeli stacje radiolokacyjne i urządzenia podczerwone zdolność rozróżniania.

x/ Wojennaja Myśl nr 4/1963 r. str.83.

xx/ kpt.inż. A.Nikołajew "Pasywna radiolokacja". Awiacja i kosmonautika nr 1/1964 r. str.73.

W związku z tym uważa się za celowe rozpracowywanie kombinowanych systemów rozpoznawczych składających się ze stacji radiolokacyjnych i stacji "pasywnej" radiolokacji lub ze stacji "pasywnej" radiolokacji i urządzeń podczerwonych.

Rozpoznanie przy pomocy urządzeń podczerwonych polega na wykrywaniu obiektów na zasadzie ich własnego promieniowania w zakresie podczerwieni względnie poprzez "oświetlenie" rozpoznawanych obiektów strumieniem promieniowania podczerwonego /noktowizory/.

Do prowadzenia rozpoznania powietrznego mogą być wykorzystane różnego rodzaju urządzenia podczerwone, takie jak:

- omówione wcześniej urządzenia pozwalające na wykonanie fotografowania metodami pośrednimi;
- urządzenia służące do wykrywania startów rakiet balistycznych montowane na samolotach lub sztucznych satelitach ziemi;
- różnego rodzaju urządzenia służące do wykrywania sztucznych źródeł promieniowania podczerwonego.

W Lotnictwie Związku Radzieckiego na przykład, są stosowane tzw. monokle "Sim-1" i podczerwone lornety typu "UB-1". Dzięki nim można wykrywać w nocy "świecenie" samolotowych lub czołgowych reflektorów, zamaskowanych podczerwonymi światłofiltrami z wysokości 3000-4000 m przy odległości nachylonej do 10 km.

Zasadniczą wadą wszelkich urządzeń podczerwonych jest ich zależność od warunków atmosferycznych /gęsta mgła, deszcz/.

Rozwój samolotowych podczerwonych urządzeń rozpoznawczych następuje w ostatnich latach bardzo szybko i wszystko wskazuje na to, że będą one szeroko stosowane w rozpoznaniu powietrznym.

Rozpoznanie telewizyjne wykorzystywane jest głównie w rozpoznaniu taktycznym, a szczególnie do obserwacji pola walki. Przykładowym urządzeniem telewizyjnym służącym do rozpoznania powietrznego może być radziecka rozpoznawcza telewizyjna aparatura typu "Kalij". Aparatura ta służy do nadawania z rozpoznawczego samolotu typu bombowego na stanowisko dowodzenia obrazu terenu i obiektów. Przekazany

obraz obserwuje się na ekranie odbiornika telewizyjnego. Może on być też fotografowany przy pomocy aparatu fotograficznego typu FARŁ-2.

W skład telewizyjnego systemu "Kaliń" wchodzi:

- telewizyjne nadawcze urządzenie, ustawione na pokładzie samolotu;
- naziemne odbiorcze urządzenie ustawiane w pobliżu stanowiska dowodzenia, zamontowane na samochodzie "ZiŁ-151".

Odległość przekazywania obrazu z wysokości 5000 m wynosi około 150 km. Aparatura pozwala na przekazywanie obrazu w dzień, w warunkach oświetlenia terenu 1500 luksami /prawie o zmroku/.

Urządzenie telewizyjne pozwala prowadzić obserwację obiektów z następujących wysokości:

- samochodów na drogach z wysokości do 3000 m;
- samolotów na lotnisku z wysokości do 8500 m;
- mostów, portów rzecznych, węzłów kolejowych i pociągów z wysokości do 7000 m.

Urządzenie telewizyjne pracuje na falach długości ok. 60 cm, przekazuje 35 kadrów/sek i 625 linii w kadrze.

W skład samolotowego wyposażenia telewizyjnego wchodzi:

1. Dwie kamery nadawcze ustawione w kabinie nawigatora.

Jedna kamera posiada obiektyw o krótkiej, druga - o długiej ogniskowej. Przy wykorzystaniu kamery o długiej ogniskowej rozmiary obiektów na ekranie telewizyjnej kamery są 10 razy większe, niż przy wykorzystaniu kamery o krótkiej ogniskowej.

Przekazywany obraz ma formę kwadratu. Szerokość objęcia przekazywanego terenu /rozmiar boku kwadratu/ zależy od wysokości lotu i ogniskowej obiektywu. Na przykład, podczas lotu na wysokości 2000 m szerokość objęcia terenu przy zastosowaniu kamery z obiektywem o długiej ogniskowej wynosi 110 m, a na wysokości 10000 m - 560 m. Przy zastosowaniu kamery z obiektywem o krótkiej ogniskowej, odpowiednie wielkości wynoszą 1100 i 5600 m.

Kamerami kieruje nawigator z pulpitu kierowania. Włącza on do najsilniejszą odpowiednią kamerę oraz w sposób

odległościowy może wychylać kamery w granicach kąta obserwacji terenu  $\pm 25^\circ$  w płaszczyźnie pionowej odnośnie podłużnej i poprzecznej osi samolotu. Dzięki temu może on nastawić kamerę na obiekt w ciągu krótkiego czasu.

2. Blok podstawy czasu.
3. Blok synchronizacji.
4. Wzmacniacz linowy.
5. Monitor kontrolny.
6. Nadajnik.
7. System antenowy.

Urządzenie naziemne posiada:

- system antenowy /dwie anteny o wysokości 6 m/;
- odbiornik telewizyjny;
- blok synchronizacji;
- monitor kontrolny;
- urządzenia do fotografowania obrazu /FARL-2/.

Uzyskiwana zdolność rozróżniania podczas prowadzenia rozpoznania telewizyjnego jest znacznie mniejsza niż w czasie fotografowania lotniczego. Jednakże obraz jest natychmiast przekazywany na stanowisko dowodzenia. Poważną wadą rozpoznania telewizyjnego jest zależność od pory doby i warunków atmosferycznych.

Literatura fachowa podaje, że możliwe jest skonstruowanie systemów telewizyjnych pozwalających na przekazywanie z samolotów obrazu terenu jedynie przy oświetleniu go przez gwiazdźsiste niebo. Rozwiązanie takie poważnie zwiększyłoby możliwości stosowania telewizji w rozpoznaniu powietrznym i przyczyniłoby się do dalszego uniezależnienia się od pory doby.

Rozpoznanie systemów radiolokacyjnych wykonuje się przy pomocy aparatury odbiorczo-namiarowej. Aparatura tego typu umożliwia obserwację, namierzanie radiowe i określanie technicznych parametrów środków radioelektronicznych nieprzyjaciela. Podczas prowadzenia rozpoznania stacji radiolokacyjnych nie wypromieniowuje się żadnej energii, a odległość wykrywania jest większa niż zasięg tych stacji. Dzięki temu rozpoznanie to można prowadzić skrycie, poza zasięgiem stacji radiolokacyjnych nieprzyjaciela. Rozpoznanie może

być prowadzone w dzień i w nocy, we wszystkich warunkach atmosferycznych.

Do prowadzenia rozpoznania systemów radiolokacyjnych wykorzystuje się samolotowe stacje typu: SRS-1, SRS-2 i SRS-3.

Stacja SRS-1 jest przeznaczona do dokładnego rozpoznania radiotechnicznych środków nieprzyjaciela w zakresie fal od 9 cm do 5 cm. Przy jej pomocy można określić parametry techniczne środków radiolokacyjnych nieprzyjaciela oraz w zakresie fal od 9 do 30 cm miejsce ich rozmieszczenia.

Stacja SRS-2 służy do wykrywania i zgrubnego pomiaru częstotliwości stacji radiolokacyjnych, pracujących w zakresie od 9 cm do 2 m., a także do namierzania stacji pracujących w zakresie od 9 do 30 cm.

Stacja SRS-3 przeznaczona jest do prowadzenia wstępnego rozpoznania stacji radiolokacyjnych, pracujących w zakresie fal od 1,87 do 30,16 cm. Dane rozpoznawcze są automatycznie notowane na błonie fotograficznej.

Z literatury fachowej wynika, że prace nad rozwojem samolotowej aparatury odbiorczo-namiarowej są prowadzone w różnych krajach. Dąży się do tego, by pokryć rozpoznaniem wszystkie zakresy fal radiowych i z automatyzować proces zbierania i opracowania danych.

Rozpoznanie skażeń promieniotwórczych terenu prowadzi się przy pomocy śmigłowców lub samolotów tłokowych. W porównaniu z innymi rodzajami rozpoznania skażeń, rozpoznanie powietrzne posiada szereg zalet, do których zalicza się:

- możliwość rozpoznania w krótkim czasie dużych powierzchni i długich marszrut;
- możliwość rozpoznania skażeń terenu o wysokim natężeniu promieniowania;
- możliwość prowadzenia rozpoznania w trudno dostępnym terenie;
- możliwość otrzymywania wyników rozpoznania bezpośrednio z rejonu znajdującego się na dużej odległości;
- możliwość szybkiego przycelowania śmigłowców na rozpoznanie danych marszrut lub rejonów.

Oprócz cech dodatnich, rozpoznanie powietrzne skażeń ma szereg właściwości ujemnych, do których zalicza się:

- niemożliwość otrzymania bardzo dokładnych wartości rzeczywistego natężenia promieniowania w terenie, ze względu na wykorzystywanie współczynnika promieniowania, który może powodować pewne błędy w określaniu promieniowania;
- podczas prowadzenia rozpoznania otrzymuje się średnie natężenie promieniowania w danym rejonie. Trudno ustalić dokładne granice odcinków o różnym natężeniu promieniowania;
- niemożliwość prowadzenia rozpoznania skażeń terenu do chwili wypadnięcia ciał promieniotwórczych z obłoku;
- trudność, a nawet niemożliwość prowadzenia rozpoznania w trudnych warunkach atmosferycznych.

Mimo tych braków, rozpoznanie powietrzne skażeń terenu dzięki dużej manewrowości, jest jednym z podstawowych sposobów rozpoznania skażeń.

Do prowadzenia rozpoznania skażeń wykorzystuje się rentgenometry pokładowe typu DP-3. Należy sądzić, że w przyszłości zostaną skonstruowane rentgenometry, pozwalające na prowadzenie rozpoznania skażeń terenu z samolotów odrzutowych.

Do poszukiwania okrętów podwodnych nieprzyjaciela, w lotnictwie marynarki wojennej wykorzystywane są: boje radiohydroakustyczne, lotnicze wykrywacze magnetyczne i stacje hydroakustyczne.

Boje radiohydroakustyczne zrzucane są z samolotu w rejonie prawdopodobnego znajdowania się okrętu podwodnego nieprzyjaciela. Pozwalają one wykrywać okręt podwodny po demaskującym go szumie i przekazywać sygnał radiowy na samolot wyposażony w specjalną aparaturę odbiorczą. Okręt podwodny może być wykryty przy pomocy tej boi przy stanie morza 1-2 B<sup>o</sup> i szybkości 3-6 węzłów w odległości 1000-2000 m. Czas działania boi od 9 do 24 godz. Sygnały przekazywane z boi mogą być odbierane przez załogę samolotu z odległości do 90-100 km.

Lotnicze wykrywacze magnetyczne przeznaczone są do poszukiwania, obserwacji i określania miejsca zanurzonego

okrętu podwodnego na różnych głębokościach. Montowane są one na śmigłowcach. Okręt podwodny o wyporności 600-700 ton może być wykryty na odległości do 100 m, a o wyporności 1000-1500 ton - do 200 m.

Stacje hydroakustyczne mogą być okresowo opuszczane do wody ze śmigłowcami, lub też holowane. Wykrywają one okręty podwodne po demaskującym szumie. Są one najbardziej skutecznym środkiem wykrywania zanurzonych okrętów. Mogą wykrywać okręty podwodne w ruchu w odległości 20-25 kabli, to jest 3700-4630 m.

Podsumowując omówiony rozdział, należy stwierdzić, że znaczenie rozpoznania przy pomocy środków radiotechnicznych stale rośnie. Nie więc dziwnego, że szczególnie w ciągu ostatnich lat pojawia się cały szereg urządzeń radiotechnicznych przeznaczonych do prowadzenia rozpoznania powietrznego.

Fotografowanie lotnicze nadal zachowuje swoje znaczenie. Należy sądzić, że w dalszym ciągu będzie ono podstawowym sposobem rozpoznania powietrznego.

Rozpoznanie wzrokowe, na skutek ciągłego wzrostu prędkości lotu samolotów rozpoznawczych, a co za tym idzie zwiększenie się trudności związanych z poszukiwaniem i identyfikacją obiektów oraz ze stającym wzrostem roli rozpoznania przy pomocy środków radiotechnicznych, będzie stopniowo tracić na swoim znaczeniu. Oczywiście nie należy sądzić, by proces ten odbywał się szybko. Można nawet śmiało postawić tezę, że dokąd będą pilotowane samoloty rozpoznawcze, dotąd będzie prowadzone rozpoznanie wzrokowe. Jednakże rola jego będzie pomocnicza, w porównaniu do innych sposobów rozpoznania powietrznego.

#### VI. Siły i środki rozpoznania powietrznego AL oraz ich możliwości.

Do prowadzenia rozpoznania powietrznego siłami AL wykorzystuje się:

1. Pułk lotnictwa rozpoznania operacyjnego.
2. Pułk lotnictwa rozpoznania taktycznego.
3. Pułk rozpoznania artyleryjskiego.
4. Klucze rozpoznania artyleryjskiego pułku śmigłowców.

5. Przeszkolone w prowadzeniu rozpoznania powietrznego załogi lotnictwa myśliwskiego, myśliwsko-szturmowego i bombowego.

Pułk lotnictwa rozpoznania operacyjnego, jak już z samej nazwy wynika, przeznaczony jest głównie do prowadzenia rozpoznania operacyjnego. W niektórych sytuacjach pułk może częścią się prowadzić rozpoznanie taktyczne, a jedynie w wyjątkowych wypadkach - strategiczne.

Pułk lotnictwa rozpoznania operacyjnego składa się z

- dowództwa i sztabu;
- trzech eskadr lotniczych;
- dywizjonu technicznego;
- kompanii fotograficznej.

Ogółem pułk może posiadać ok. 30 wielomiejscowych samolotów rozpoznawczych typu Ił-28R oraz ok. 32 załóg.

Pułk lotnictwa rozpoznania taktycznego przeznaczony jest do prowadzenia rozpoznania taktycznego. Pułk składa się z:

- dowództwa i sztabu pułku;
- trzech eskadr lotniczych;
- dywizjonu technicznego;
- trzech zespołów lotniczej służby fotograficznej.

Ogółem pułk może posiadać ok. 36 samolotów Lim-5R i Lim-2R oraz do 52 pilotów.

Pułk rozpoznania artyleryjskiego przeznaczony jest do prowadzenia rozpoznania na korzyść wojsk raketowych i artylerii. Główny jego wysiłek jest skierowany na dokładne określenie współrzędnych wykrytych celów, na które będą wykonywane uderzenia raketowo-łądrowe i ogień skuteczny artylerii.

W skład pułku wchodzi dwie eskadry: pierwsza eskadra na samolotach typu myśliwskiego - druga na śmigłowcach. Pierwsza eskadra posiada <sup>ok.</sup> 12 samolotów Mig-15A, druga eskadra ok. 12 śmigłowców SM-2. W każdej eskadrze jest po 14 załóg.

Ponadto w składzie pułku znajduje się: dowództwo i sztab, dywizjon techniczny oraz lotnicze laboratorium fotograficzne i lotnicza pracownia fotogrametryczna.

W pułku śmigłowców, w każdej eskadrze znajduje się klucz śmigłowców /3 śmigłowce SM-2/, służący do prowadzenia rozpoznania artyleryjskiego oraz trzy załogi.

W lotnictwie myśliwskim i myśliwsko-szturmowym wszystkie załogi pierwszej i drugiej klasy są przeszkolone w prowadzeniu rozpoznania powietrznego. Część z tych załóg, jeżeli zachodzi potrzeba, może być wykorzystana do prowadzenia rozpoznania taktycznego na korzyść wojsk Frontu oraz do wykonywania rozpoznania na korzyść własnych jednostek. W każdym pułku znajduje się po kilka samolotów Lim-5R lub Lim-2R.

W lotnictwie bombowym, tak jak i w innych rodzajach lotnictwa, wszystkie załogi pierwszej i drugiej klasy są przeszkolone w prowadzeniu rozpoznania powietrznego. Mogą być one wykorzystywane do prowadzenia rozpoznania operacyjnego, rzadziej taktycznego. W związku z tym, że w lotnictwie bombowym znajdują się też samoloty wyposażone w aparaty odbiorczo-namiarowe /SRS/, może ono prowadzić rozpoznanie systemów radiolokacyjnych.

Tabela 6

*Zatwierdzona*

Dane taktyczno-techniczne samolotów rozpoznawczych.

Typ s-tu	Il-28R	Il-28	Lim-5R	Lim-2R	Mig-15A
Nazwa danych	2	3	4	5	6
Załoga	3	3	1	1	2
V maks/km/godz/	876	900	1074	1076	1015/930
V Maks z doposażeniem/km/g./	-	-	1121	-	-
Pokap/m/	12300	12500	15850	15500	14625000
Zasięg z dodatk. zbiornikiem/km/	3340 H=10000	2400 H=10000	1930 H=12000	1976 H=12000	-
Typ urządzeń łączności radiowej	SPU-5 RSB-5 R-800	SPU-5 RSB-5 R-800	R-800	R-800	SPU-2 R-800
Typ urządzeń r/lokacyjn.	PSBN-m	PSBN-m RYM-S			
Uzbrojenie	3xNR-23	4xNR-23	1xN-37 2xNR-23	2xNR-23	2xNR-23
Wyposażenie fotograficz.	AFA-42/20 50,75,100	AFA-BA-21 AFA-33/20 50,75,100	AFA-BA-21 1xAFA-39	1xAFA-BA	1xAFA-BA BA 21s
		AFA-33/50 75			

1	2	3	4	5	6
	NAFA-3				
	s/50				
	NAFA-6/				
	50	NAFA-3s/			
	TARZ-1,	50			

Na samolocie Ił-28R znajdują się trzy stanowiska lotniczych aparatów fotograficznych przeznaczone do fotografowania pionowego i jedno-perspektywiczne.

Dzięki temu wyposażenie samolotu w lotnicze aparaty fotograficzne może posiadać następujące warianty:

a/ dzienny:

- 1 aparat o ogniskowej 20 cm/AFA-33/20 lub AFA-42/20/ wyłącznie do fotografowania pionowego na stanowisku nieruchomym;
- 2 aparaty o ogniskowej 50,75 lub 100 cm/AFA-33 albo AFA-42/ na stanowiskach kołyszących /AKAFU/;
- 1 aparat o ogniskowej 50 lub 75 cm /AFA-33 albo AFA-42/ na stanowisku skośnym.

b/ nocny:

- 2 aparaty nocne oraz do 12 bomb błyskowych;
- 2 aparaty nocne oraz 6 bomb błyskowych i zbiornik dodatkowy.

Na samolotach Ił-28R znajdują się dwa stanowiska lotniczych aparatów fotograficznych. Pierwsze stanowisko, pionowe lub kołyszące, umożliwia zamontowanie jednego lotniczego aparatu fotograficznego typu AFA-33 /o ogniskowej 50 lub 75 cm/, względnie aparatu AFA-BA-21 czy AFA-BA-40. Drugie stanowisko - perspektywiczne, umożliwia montowanie aparatu typu AFA-BA-21 lub AFA-BA-40.

W wariantcie nocnym na samolocie Ił-28 może być zamontowany jeden lotniczy aparat fotograficzny typu NAFA-3s/50 lub NAFA-6/50. Samolot posiada wyposażenie bombowe umożliwiające podwieszenie 12 bomb błyskowych.

Możliwości bojowe zespołu rozpoznawczych nie są wielkościami stałymi i zależą od następujących czynników:

- poziomu przygotowania bojowego, doświadczenia i wyrobienia politycznego <sup>z</sup>zadów;

- właściwości bojowych samolotu i jego wyposażenia;
- skuteczność obrony powietrznej npla i stosowanych sposobów maskowania;
- charakteru obiektów rozpoznania i ich oddalenie od linii styczności bojowej wojsk;
- pory roku, doby i warunków atmosferycznych.

Na podstawie doświadczeń z II wojny światowej, uwzględniając obecny rozwój środków i taktyki działań rozpoznawczych oraz wzrost możliwości środków obrony powietrznej należy uważać, że dobrze przygotowana załoga /para/ może wykonać jedno z następujących zadań:

a/ pojedyncza załoga samolotu rozpoznawczego typu bombowego:

1. Sfotografować trasę długości do 80-100 km /sfotografowana powierzchnia może wynosić do 1000 km<sup>2</sup>/. Długość fotografowanego odcinka uwarunkowana jest koniecznością fotografowania go w czasie nie przekraczającym 10 min, ze względu na szybki wzrost możliwości przeciwdziałania OP nieprzyjaciela ze wzrostem czasu fotografowania.

Do fotografowania załoga otrzymuje zazwyczaj jedną trasę. Tylko w wyjątkowych wypadkach, przy długości odcinków wynoszącej do 30-40 km, może ona wykonywać fotografowanie z dwóch nalotów.

2. Rozpoznać i sfotografować 2-3 obiekty średnich rozmiarów /lotniska, stanowisko startowe, albo rejony wyczekiwania rakiet, węzły kolejowe średniej wielkości, rejony ześrodkowania wojsk/.
3. Rozpoznać 3-4 odcinki linii kolejowych, szos lub dróg gruntowych o łącznej długości do 5000 km, fotografując wykryte obiekty.
4. Określić miejsca rozmieszczenia i dane taktyczno-techniczne 6-8 pracujących stacji radiolokacyjnych nieprzyjaciela w pasie o szerokości 200-300 km.
5. Rozpoznać radiolokacyjnie 1-2 obiekty i punkty orientacyjne na podejściach do nich.

Podczas planowania działań, celowe jest kompleksowanie obiektów rozpoznania w ten sposób, by na przykład jedna załoga otrzymała 2-3 odcinki dróg o długości do 300-400 km i 1-2 inne obiekty /lotniska, węzły kolejowe/.

b/ para samolotów rozpoznawczych typu myśliwskiego /pojedynczy samolot myśliwsko-rozpoznawczy/:

1. Rozpoznać 2-3 obiekty /lotniska, stanowiska ogniowe ; rejony wyczekiwania' broni raketowej, węzły kolejowe, mosty lub przeprawy/ albo 1-2 rejony ześrodkowania wojsk.
2. Rozpoznać 1-2 odcinki linii kolejowej, szos lub dróg gruntowych o łącznej długości do 200 km.
3. Rozpoznać rejon pola walki o powierzchni do 500 km<sup>2</sup>.

Podczas poszukiwania wyrzutni raketowych, rejony rozpoznania mogą być różnej wielkości, w zależności od charakteru terenu i możliwości wykorzystania go do maskowania obiektów oraz oczekiwanego przeciwdziałania środków obrony powietrznej nieprzyjaciela. Najmniejsze rozmiary powinny posiadać rejony, przydzielone załogom do prowadzenia wzrokowego poszukiwania broni raketowo-jądrowej lub artylerii atomowej na stanowiskach ogniowych, w terenie lesistym. W tych warunkach jednej załodze należy przydzielić rejon o powierzchni 10-20 km<sup>2</sup>. W terenie odkrytym, rozmiary rejonu poszukiwania mogą być zwiększone o dwa-cztery razy.

c/ pojedyncza załoga samolotu lotnictwa artyleryjskiego:

1. Rozpoznać i zabezpieczyć kierowanie ogniem artylerii do 2-3 oddzielnych obiektów.

Podane możliwości załóg mają charakter przybliżony i mogą ulec zmianom w konkretnych warunkach sytuacji bojowej.

Lotnictwo rozpoznania operacyjnego prowadzi rozpoznanie powietrzne pojedynczymi załogami w dzień i w nocy. Natomiast lotnictwo rozpoznania taktycznego, na jednopiętrowych samolotach typu myśliwskiego prowadzi rozpoznanie pojedynczymi samolotami, parami lub małymi grupami głównie w dzień, gdyż dotychczas na tych samolotach nie udało się ustawić urządzeń do prowadzenia rozpoznania w nocy.

Załogi lotnictwa rozpoznania taktycznego w zwykłych warunkach atmosferycznych działają zazwyczaj parami samolotów. Prowadzący pary rozpoznaje nieprzyjaciela,

a prowadzony zabezpiecza go przed atakami lotnictwa myśliwskiego. W trudnych warunkach atmosferycznych, gdy ograniczona widzialność utrudniają loty grupowe, rozpoznanie jest wykonywane pojedynczymi załogami.

W związku z tym, że ulegają ciąglemu zwiększaniu prędkości lotów samolotów rozpoznawczych i myśliwskich oraz zwiększa się odległość rażenia pociskami klasy "powietrze-powietrze", a co za tym idzie możliwości osłony prowadzącego przez prowadzonego stają się coraz bardziej problematyczne, pojawiają się poglądy, że szybkie jednomiejscowe samoloty rozpoznawcze powinny prowadzić rozpoznanie pojedynczo tak w zwykłych jak i trudnych warunkach atmosferycznych.

#### VII. Niektóre problemy dowodzenia rozpoznaniem powietrznym.

Rozpoznanie powietrzne w wojskach operacyjnych prowadzone jest na korzyść wszystkich rodzajów sił zbrojnych wchodzących w skład tych wojsk. W związku z tym dowodzenie siłami rozpoznania powietrznego AL powinno być zorganizowane w ten sposób, by pozwalało na wykonywanie najważniejszych, z punktu widzenia prowadzonej operacji zadań oraz na możliwie najbardziej sprawne współdziałanie między rodzajami rozpoznania wojskowego i przekazywanie danych z rozpoznania.

Ze względu na to, że w organizacji dowodzenia operacyjnym i taktycznym rozpoznaniem powietrznym występują specyficzne właściwości, w pierwszej kolejności zostaną w sposób najbardziej ogólny omówione podstawowe problemy dowodzenia operacyjnym, a w drugiej kolejności taktycznym rozpoznaniem powietrznym.

Zadania dla operacyjnego rozpoznania powietrznego ustala sztab Frontu, a ściślej mówiąc zarząd rozpoznawczy sztabu Frontu. Podczas ustalenia tych zadań uwzględnia się potrzeby, wysuwane przez inne zarządy /oddziały/ i szefostwa Sztabu Frontu, AL oraz armie ogólnowojskowe /pancerne/. Szczególną uwagę zwraca się przy tym na zaspokojenie potrzeb wojsk rakietowych. W planowaniu zadań operacyjnego rozpoznania powietrznego na szczeblu Frontu zazwyczaj bierze udział szef oddziału rozpoznawczego AL lub jego zastępca, co pozwala z jednej strony bardziej wnikliwie uwzględniać możliwości lotnictwa rozpoznawczego w wykonywaniu zadań, z drugiej zaś strony skraca

czas organizacji rozpoznania w sztabie AL. Równoległe z planowaniem zadań rozpoznawczych ustala się jednolite dane łączności oraz dokumenty tajnego dowodzenia.

Zaplanowane zadania rozpoznawcze przekazywane są do sztabu AL w formie zarządzenia na rozpoznanie. W AL następuje podział zadań na wykonawców oraz ustala się niezbędne przedsięwzięcia w zakresie bojowego, specjalnego, materiałowo-technicznego i lotniskowego zabezpieczenia. Następnie odpowiednie zarządzenia wysyłane są do pułku lotnictwa rozpoznania operacyjnego, jednostki lotnictwa bombowego dywizji /pułków/ lotniczych zabezpieczających działania rozpoznawcze i jednostek zaopatrzenia.

Dowódca pułku lotnictwa rozpoznania operacyjnego /brygady lotnictwa bombowego/ otrzymuje zarządzenie na rozpoznanie, w którym ujęte są:

- ostatnie dane o nieprzyjacielu i prognoza pogody;
- czas /okres/ i pas rozpoznania pułków;
- zadania na rozpoznanie /co, gdzie, kiedy i w jakim sposób rozpoznać/;
- natężenie działań oraz odwód sił i środków rozpoznania;
- zabezpieczenie bojowe działań;
- sposób dowodzenia działaniami;
- czas, sposób i miejsce dostarczania danych rozpoznawczych.

W pułku lotniczym wypracowywana jest decyzja na działania bojowe. Następnie doprowadza się do wykonawców zadania na rozpoznanie i przeprowadza się przygotowanie załóg do działań bojowych. W określonym czasie samoloty startują na wykonanie zadań rozpoznawczych.

W trakcie wykonywania zadań w dowodzeniu z ziemi załogami lotnictwa operacyjnego bierze udział SD pułku oraz SD AL.

Dowodzenie to odbywa się w tak zwanej sieci operacyjnego rozpoznania powietrznego. W sieci tej pracują radiostacje samolotowe krótkofalowe, ustawione na samolotach rozpoznawczych /RSB-5/, radiostacje SD pułku i AL /RAS-KW/, odbiorniki

radiowe zarządu /oddziałów/ rozpoznawczego Frontu i armii ogólnowojskowych /pancernej/ oraz odbiorniki stanowisk współdziałania lotnictwa i sztabów wojsk raketowych i artylerii. W sieci rozpoznania operacyjnego przekazywane są wszelkie niezbędne zarządzenia dla załóg, na przykład dotyczące przecełowania ich na nowe obiekty oraz meldunki rozpoznawcze. Zainteresowane sztaby posiadając włączone w sieć rozpoznania operacyjnego odbiorniki radiowe uzyskują na bieżąco przy ich pomocy aktualne dane o sytuacji. Zasięg łączności radiowej zabezpiecza przekazanie danych nawet z najbardziej odległych rejonów.

Po powrocie z lotu rozpoznawczego załogi meldują o wynikach rozpoznania. Dane te z kolei są przekazywane przy pomocy technicznych środków łączności do oddziału rozpoznawczego AL i zarządu rozpoznawczego Frontu. Odczytane z mokrych negatywów rezultaty rozpoznania fotograficznego przekazywane są w formie fotomeldunków tymi samymi kanałami łączności. Jeżeli zachodzi konieczność opracowania fotoszkiców, a należy sądzić, że będą to na ogół rzadkie wypadki, ze względu na długotrwałość procesu ich przygotowania, dla ich przekazania stosuje się ruchome środki łączności /śmigłowce/.

W celu skrócenia czasu obiegu informacji między pułkiem rozpoznawczym, a sztabem wojsk raketowych i artylerii mogą być delegowani do pułku oficerowie rozpoznawczy tych wojsk ze środkami łączności. Rola ich polega w tym wypadku na przekazywaniu danych rozpoznawczych bezpośrednio do swojego sztabu oraz na udzielaniu fachowej pomocy przy opracowaniu danych rozpoznania fotograficznego dla wojsk raketowych.

Taktyczne rozpoznanie powietrzne planuje się na szczeblach Front-AL oraz armia ogólnowojskowa - stanowisko współdziałania lotnictwa. Na szczeblu Frontu planuje się zadania wykonywane bezpośrednio na korzyść sztabu Frontu i AL oraz ustala się pasy /strefy/ rozpoznania, w których armie ogólnowojskowe wspólnie ze stanowiskiem współdziałania lotnictwa będą samodzielnie planować taktyczne rozpoznanie powietrzne. Równocześnie wydziela się limit samolotów z lotnictwa rozpoznawczego na korzyść poszczególnych armii.

Planowanie taktycznego rozpoznania powietrznego na korzyść Frontu odbywa się podobnie jak i operacyjnego. Sztab Frontu ustala też jednolite dane radiowe i dokumenty tajnego dowodzenia, które rozsyła do zainteresowanych sztabów ogólnowojskowych i lotniczych. Natomiast planowaniem taktycznego rozpoznania powietrznego na korzyść armii ogólnowojskowej zajmuje się oddział rozpoznawczy armii i grupa rozpoznawcza stanowiska współdziałania lotniczego. Za podstawę do planowania bierze się ustalony przez Front pas /strefę/ rozpoznania armii oraz wydzielony limit lotów lotnictwa rozpoznawczego. Podczas planowania uwzględnia się działania załóg rozpoznawczych na kierunku armii z limitu Frontu, o których to działaniach zazwyczaj jest poinformowana grupa rozpoznawcza. Gdy wydzielony limit lotnictwa rozpoznawczego jest za mały w stosunku do potrzeb armii, brakujące loty planuje się z lotnictwa myśliwsko-szturmowego wydzielonego do wsparcia, po uzyskaniu na to zgody dowódcy armii.

Po zaplanowaniu zadań stanowisko współdziałania lotnictwa przekazuje odpowiednie zarządzenie do wykonawców oraz powiadamia o tym oddział rozpoznawczy AL.

Dowódcy pułku lotnictwa rozpoznawczego lub dywizji lotniczych podejmują decyzję na działanie i przygotowują podległe załogi /jednostki/ do prowadzenia rozpoznania.

Dowodzenie z ziemi działaniami rozpoznawczymi odbywa się w sieci taktycznego rozpoznania powietrznego, w której pracują samolotowe radiostacje ultrakrótkofalowe /R-800/ oraz radiostacje naziemne /RAS-UKW/.

W dowodzeniu z ziemi załogami rozpoznania taktycznego biorą udział SD pułków i dywizji lotniczych prowadzących rozpoznanie, stanowisko współdziałania lotnictwa, punkty naziemnego naprowadzania i sztab AL. Ponadto w sieci taktycznego rozpoznania powietrznego pracują odbiorniki znajdujące się w oddziałach rozpoznawczych armii ogólnowojskowych /pancernych/ w sztabach artylerii i wojsk raketowych oraz w oddziałach rozpoznawczych dywizji ogólnowojskowych i lotniczych.

Szczególnie ważną rolę w dowodzeniu z ziemi taktycznym rozpoznaniem powietrznym spełniają stanowiska współdziałania

lotnictwa i punkty naziemnego naprowadzania. Ze względu na szybkie zmiany w sytuacjach na atomowym polu walki planowane zadania rozpoznawcze będą często dezaktualizować się i równocześnie pojawią się nowe zadania. Stanowiska współdziałania lotnictwa, znajdując się przy SD armii ogólnowojskowych /pancernych/, będą najlepiej zorientowane w tych zmianach ze wszystkich lotniczych stanowisk dowodzenia i dlatego zazwyczaj będą one w pierwszym rzędzie powołane do wprowadzenia poprawek w działania rozpoznawcze, precelowując załogi na nowe obiekty. Punkty naziemnego naprowadzania w tym wypadku mogą udzielać niezbędnej pomocy nawigacyjnej załogom precelowanym na wykonanie nowych zadań. Z drugiej strony zasięg ultrakrótkofalowej łączności radiowej jest niewielki, szczególnie podczas działań lotnictwa na małej wysokości, natomiast stanowiska te /SWL, PNN/ są najbardziej wysuniętymi w stronę nieprzyjaciela lotniczymi stanowiskami dowodzenia. Nic więc dziwnego, że posiadają one najlepsze warunki utrzymywania łączności z załogami samolotów rozpoznania taktycznego, działającymi nad terehem nieprzyjaciela. Zasięg łączności radiowej radiostacji ultrakrótkofalowych w zależności od wysokości lotu podaje poniższa tabela /dla porównania tabela obrazuje też zasięg łączności krótkofalowej stosowanej w rozpoznaniu operacyjnym/.

Tabela 7

Zasięg łączności radiowej w zależności od wysokości lotu.

Wysokość lotu /m/	Zasięg łączności radiowej między radiostacjami /km/	
	R-800 i RAS-UKW/wysokość anteny 15 m/	RSB-5 i RAS-KW
	zasięg tlg	zasięg tlf
100	40	
200	60	
500	90	750
1000	130	800
2000	190	-
5000	280	1000
10000	400	

Jak wynika z powyższej tabelki zasięg łączności radiowej ultrakrótkofalowej na małej wysokości jest tak niewielki, że nawet stanowisko współdziałania lotnictwa, które średnio będzie znajdować się w odległości 20-60 km od przedniego skraju nacierających wojsk własnych, może nie odbierać danych przekazywanych z rejonu rozpoznania o obiektach położonych w odległości ponad 80 km od jego miejsca postoju. W związku z tym, stosuje się dwa sposoby, by wybrnąć z tej niewygodnej sytuacji, a mianowicie:

- retranslacja danych taktycznego rozpoznania powietrznego;
- przekazywanie danych przez załogi rozpoznawcze w czasie lotu na trasie powrotnej.

Retranslacja polega na tym, że załoga samolotu rozpoznawczego przekazuje dane za pośrednictwem radiostacji załóżki samolotu retranslacyjnego, która to kolei te same dane przekazuje do zainteresowanych sztabów. Dzięki temu zasięg ultrakrótkofalowej łączności radiowej wzrasta, co obrazuje poniższa tabela.

Tabela 8

Zasięg łączności radiowej ultrakrótkofalowej między samolotem rozpoznawczym i retranslacyjnym w zależności od ich wysokości lotu.

Wysokość lotu samolotu rozpoznawczego w m.	Zasięg łączności radiowej w km, w zależności od wysokości lotu samolotu retranslatora		
	1000 m	2000 m	3000 m
100	140	180	220
200	160	200	230
400	180	220	250
600	200	240	280
800	210	260	290
1000	220	270	300

Samolot retranslacyjny może wykonywać lot nad własnym terytorium w pobliżu linii frontu. Dzięki temu można zapewnić utrzymanie łączności radiowej z samolotem rozpoznawczym działającym na małych wysokościach na całą głębokość taktycznego rozpoznania powietrznego.

Sposób retranslacji danych posiada jednak wady wynikające z tego, że podczas powtarzania informacji mogą nastąpić błędy, z drugiej zaś strony dwukrotnie przekazywane

w jednej sieci te same informacje powodują zmniejszenie przepustowości kanału łączności.

Wady te będą mogły być usunięte po wprowadzeniu automatycznych urządzeń retranslacyjnych.

Przekazywanie danych rozpoznawczych w czasie lotu po trasie powrotnej stosuje się w tym wypadku, gdy zasięg środków łączności nie pozwala na przekazywanie danych bezpośrednio z rejonu rozpoznania. Wtedy załoga samolotu rozpoznawczego przekazuje meldunek w czasie powrotu z zadania na zawczasu określonej rubieży przekazania danych rozpoznawczych. Rubież określa się w ten sposób, by dane były przekazywane w rejonie rozmieszczenia sztabu armii ogólnowojskowej, na której korzyść prowadzone rozpoznanie powietrzne. Ujemna strona tego rozwiązania polega na tym, że od momentu rozpoznania do momentu przekazania danych upływa pewien okres czasu /10-30 min/.

Po powrocie załóg rozpoznawczych na lotnisko startu, meldują one rezultaty rozpoznania, które w zależności od tego, na czyją korzyść było prowadzone rozpoznanie są przekazywane do stanowiska współdziałania lotnictwa lub oddziału /zarządu/ rozpoznawczego AL /Frontu/. Podobnie postępuje się z fotomeldunkami.

W dowodzeniu lotnictwem rozpoznania artyleryjskiego biorą udział sztaby wojsk raketowych i artylerii, które określają zadania dla tego lotnictwa. Przy sztabach tych znajdują się przedstawiciele jednostek lotnictwa rozpoznania artyleryjskiego, którzy przekazują zadania do sztabu swego pułku i dowodzą z ziemi załogami znajdującymi się w powietrzu.

Rozpoznanie powietrzne wykonywane przez lotnictwo odrzutowe na korzyść dywizji zmechanizowanej czy pancernej planowane jest na szczeblu armii ogólnowojskowej /pancernej/. Sztab dywizji powinien jednak wpływać na działania lotnictwa rozpoznawczego poprzez składanie zapotrzebowań na wiadomości do sztabu armii. Dane z rozpoznania powietrznego sztab dywizji uzyskuje bezpośrednio z sieci taktycznego rozpoznania powietrznego, dzięki posiadanym odbiornikom radiowym pracującym w tej sieci.

W związku z coraz szerszym wykorzystywaniem śmigłowców, dywizja zmechanizowana /pancerna/ może otrzymać eskadrę śmigłowców dla zabezpieczenia jej potrzeb, szczególnie w zakresie

rozpoznania, łączności i transportu. W skład eskadry zazwyczaj wchodzi też klucz śmigłowców przeznaczony głównie do prowadzenia rozpoznania na korzyść wojsk rakietowych i artylerii oraz do kierowania ogniem artylerii. Zadania, sposób wykorzystania śmigłowców do prowadzenia rozpoznania oraz sposób przekazywania danych ustalane są wspólnie przez szefa wydziału rozpoznawczego dywizji, sztab wojsk rakietowych i artylerii oraz dowódcę eskadry śmigłowców.

#### Z a k o ń c z e n i e

Działania bojowe na atomowym polu walki charakteryzować się będą dużym tempem i rozmachem. Potężne jądrowe środki rażenia i pełna motoryzacja wojsk sprzyjają stosowaniu manewrowych form działań. Tego typu działania stwarzać będą sytuację, w których większość danych rozpoznawczych będzie szybko dezaktualizować się. Dlatego też rozpoznanie spełni swą rolę jedynie wtedy, gdy będzie prowadzone przy pomocy środków pozwalających na zdobywanie danych w krótkim czasie. Takimi środkami w pierwszym rzędzie są środki rozpoznania powietrznego. Nic więc dziwnego, że znaczenie rozpoznania powietrznego rośnie wprost proporcjonalnie do wzrostu tempa działań wojsk.

Przed rozpoznaniem powietrznym stoi cały szereg zadań, które można by pogrupować w trzy zasadnicze grupy, a mianowicie:

- rozpoznanie środków przenoszenia i składów broni jądrowej nieprzyjaciela;
- rozpoznanie obiektów na korzyść własnej broni jądrowej;
- rozpoznanie pozostałych obiektów, mających wpływ na prowadzenie działań bojowych przez wojska lądowe, lotnictwo i marynarkę wojenną /rubież obronne, przeszkody wodne, stacje radiolokacyjne itd/.

Główny wysiłek rozpoznania powietrznego powinien być skierowany na wykonanie dwóch pierwszych grup zadań, ze względu na ich zasadniczy wpływ na przebieg każdej operacji prowadzonej w warunkach użycia broni jądrowej.

Rozpoznanie powietrzne może być prowadzone przy pomocy pilotowanych i bezpilotowych samolotów, śmigłowców i automatycznych balonów stratosferycznych. Podstawowym środkiem rozpoznania powietrznego jest i prawdopodobnie jeszcze długo

pozostanie pilotowany samolot rozpoznawczy, gdyż żadne urządzenie nie zastąpi człowieka na pokładzie tego samolotu. Jedynie człowiek może natychmiast w sposób rozumny reagować na powstające w trakcie prowadzenia rozpoznania sytuacje.

We współczesnych warunkach bardzo szybko rozwija się lotnictwo odrzutowe i równocześnie z tym środki obrony powietrznej. Dotychczas nie było jeszcze sytuacji, by środki obrony powietrznej uniemożliwiały wręcz prowadzenie rozpoznania powietrznego nad terenem nieprzyjaciela. Należy sądzić, że sytuacja taka będzie istnieć i w przyszłości, jeżeli będą spełniane dwa zasadnicze warunki:

1. W skład personelu latającego lotnictwa rozpoznawczego wchodzić będą załogi najlepsze z najlepszych.
2. Samoloty rozpoznawcze będą najnowszymi typami samolotów bojowych znajdujących się aktualnie na uzbrojeniu.

Jeżeli nawet jeden z powyższych warunków nie zostanie spełniony, rezultaty uzyskiwane przez rozpoznanie powietrzne mogą być nikłe, natomiast straty w personelu i sprzęcie mogą przewyższać korzyści, uzyskane w wyniku prowadzenia rozpoznania. Znane powiedzenie, że nie ilość, a jakość decyduje, ma pełne zastosowanie do rozpoznania powietrznego.

W ostatnich latach obserwuje się szybki rozwój samolotowych technicznych środków rozpoznania. Rozwój ten znacznie zwiększa możliwości rozpoznania powietrznego i stopniowo eliminuje ujemny wpływ warunków atmosferycznych i pory doby.

Wakrypcie zostały omówione jedynie niektóre, zasadnicze zagadnienia związane z rozpoznaniem powietrznym. Rozwinięcie tych zagadnień znajduje się w bogatej literaturze przedmiotu, zawartej w wykazie bibliograficznym załączonym do skryptu. Ambicją każdego dowódcy i oficera sztabu lotnictwa, studiujących w Akademii Sztabu Generalnego, powinno być przestudiowanie tej literatury.

OPRACOWAŁ  
SZEF KATEDRY ROZPOZNANIA LOTNICZEGO  
I ISF

ppłk dypl. Zygmunt GRZEŁA

Wykaz bibliografii

1. Instrukcja rozpoznania szczebla operacyjnego /Front-armia/  
- wyd. MON - Warszawa 1962 r.
2. Podręcznik: "Prowadzenie rozpoznania w warunkach użycia  
broni atomowej" - wyd. MON - Warszawa 1957 r.
3. Podręcznik: "Taktyka rozpoznania powietrznego" - wyd. MON,  
Dowództwo Wojsk Lotniczych i OPL OK - Warszawa 1962 r.
4. Informator oficera rozpoznawczego WL i OPL OK - wyd. MON,  
"Dowództwo Wojsk Lotniczych i OPL OK" - Warszawa 1962 r.
5. Materiały do szkolenia operacyjnego - wyd. MON, Sztab  
Generalny - Warszawa 1961 r.
6. W. Szaronow "Obserwacja i wiadzialność" - wyd. MON W-wa  
1956 r.
7. T. Burakowski, L. Giziński i A. Sala: "Podczerwień" i jej  
zastosowanie" - wyd. MON - Warszawa 1963 r.
8. Zarubieżnaja Radioelektrotechnika nr 7/1960, 2/1963 i  
5/1963. wyd. Sowietskoje Radio-Moskwa.
9. S. Sękowski: "Sucha fotografia" - wyd. Wiedza Powszechna  
Warszawa 1959 r.
10. Wojenna Myśl nr 4/1963 r i "Tendencje rozwojowe środków  
rozpoznania powietrznego USA".
11. Awiacja i Kosmonautika nr 1/1964 r: "Pasywna radiolokacja"
12. Wojenna Myśl nr 5/1961 r. "Tendencje rozwojowe lotnictwa  
wojskowego".
13. Podręcznik: "Fotografia lotnicza - wyd. MON, Dowództwo  
Wojsk Lotniczych i OPL OK - Warszawa 1962 r.
14. Podręcznik: "Laboratoryjna obróbka barwnych i strefospek-  
tralnych lotniczych materiałów fotograficznych" - wyd. MON,  
Dowództwo Wojsk Lotniczych i OPL OK - Warszawa 1961 r.

Spis treści

1. Wstęp.
2. Ogólny podział rozpoznania wojskowego i jego zadania.
3. Rodzaje rozpoznania powietrznego.
4. Właściwości rozpoznania powietrznego.
5. Wymagania stawiane przed rozpoznaniem powietrznym.
6. Sposoby rozpoznania powietrznego.
7. Siły i środki rozpoznania powietrznego AL oraz ich możliwości.
8. Niektóre problemy dowodzenia rozpoznaniem powietrznym.
9. Zakończenie.

Załączniki:

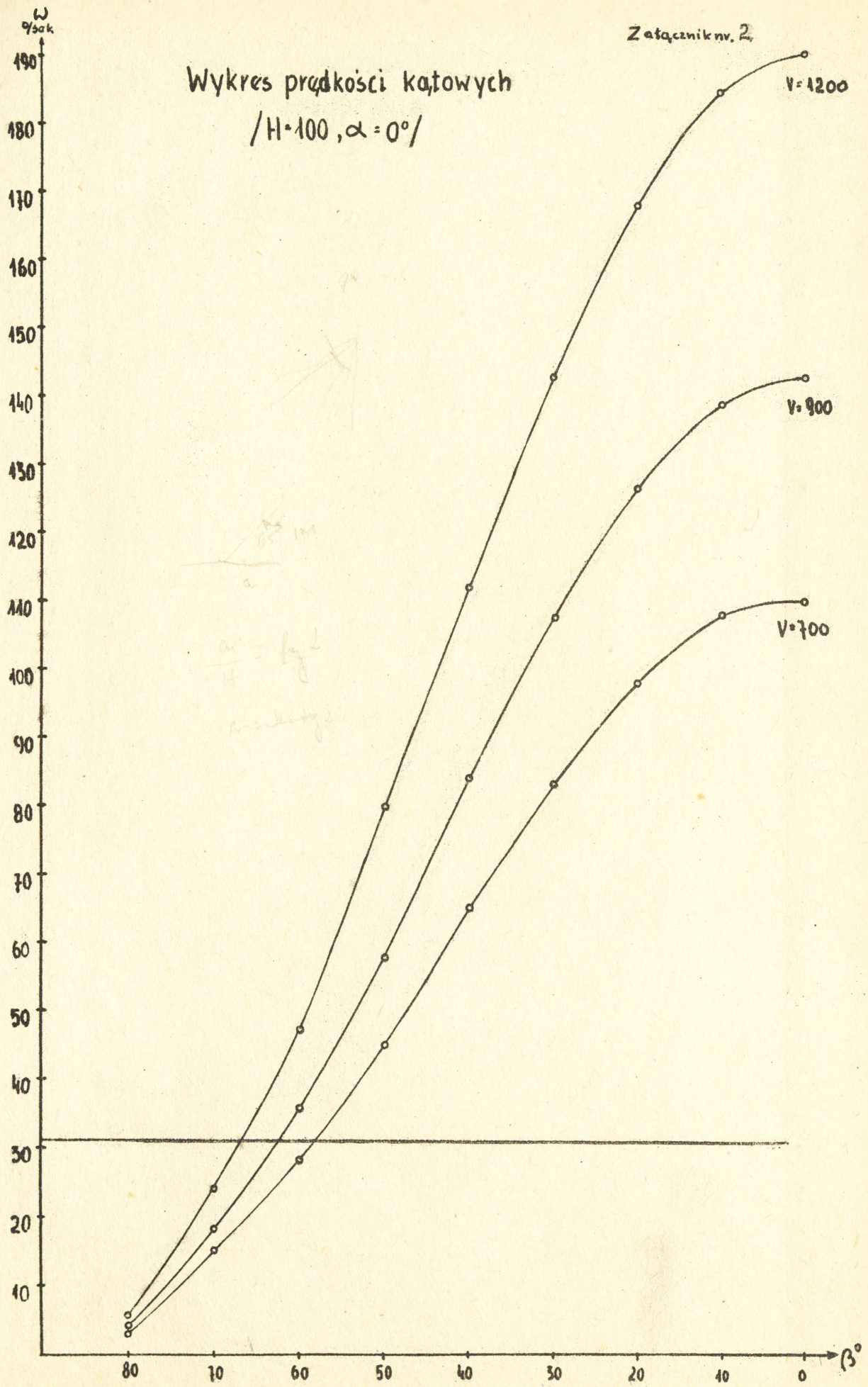
1. Taktyczno-techniczne dane lotniczych aparatów fotograficznych.
- 2,3,4 - Wykresy prędkości kątowych /  $\alpha = 0^\circ$  /
- 5,6,7 - Wykresy prędkości kątowych /  $\alpha \neq 0$ ,  $H=100m$  /.
- 8,9,10 - Wykresy prędkości kątowych /  $\alpha \neq 0$ ,  $H=300 m$  /.
- 11,12,13 - Wykresy prędkości kątowych /  $\alpha \neq 0$ ,  $H=500 m$  /.
- 14 - Średnia ilość dni w roku, kiedy widzialność jest mniejsza niż 2 km, a podstawa chmur niższa niż 150 m.

Odbito 60 egz.

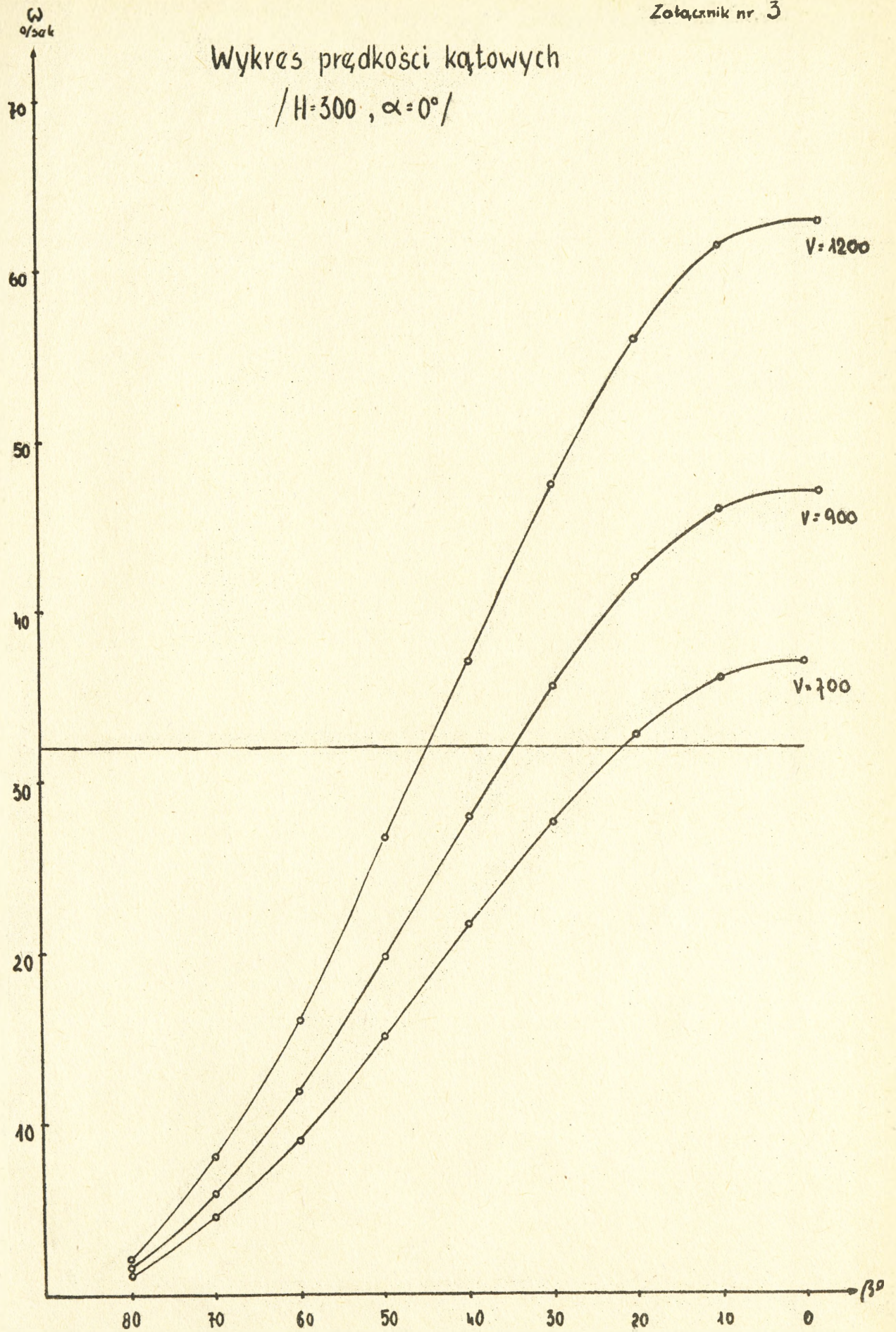
Egz.nr 1-60 bibl.tajna  
Wyk.ppłk GRZEDA  
Druk.K.L.  
Nr.ks.01684/WW

TAKTYCZNO-TECHNICZNE DANE LOTNICZYCH APARATÓW FOTOGRAFICZNYCH

Typ lotniczego aparatu fotograficznego	ogniskowa f/cm	otwór względny	Wymiar zdjęcia /cm/	Ilość zdjęć /szt/	Długość błony /cm/	Szerokość błony /cm/	Tempo zdjęć /sek/	kąt widzenia obiektywu		Ekspozycja w setnych sek.	Szerokość objęcia terenu w stosunku do wysokości przy zastosowaniu AKAFU z następującą ilością tras				Zastosowanie w lotnictwie	
								a	b		1	2	3	4		
																13
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
LPA-BA-21	21	1:4,5	13x18	195	2850	19	2-60	34°30'	46°30'	1/100, 1/200 1/300, 1/400 1/600, 1/900						LR, LMSz, LB
LPA-39	10	1:2,5	7x8	180	1900	8	0,7; 2; 4; 8; 16	38°40'	43°40'	1/700, 1/1400 1/1800						LR-LMSz
	BA/21 s	21	1:2,5	13x18	195	2850	19	1-2-60 lub po przeróbce 1-2-3-4-6	34°30'	46°30'	1/100, 1/200, 1/800, 1/1200 1/1600, 1/300					LR, LMSz, LB
LPA	BAM/21 s	21	1:2,5	13x18	185	2850	19	2-60	34°30'	46°30'	"					LR-LMSz, LB
	BAF/21 s	21	1:2,5	13x18	195	2850	19	2-60	34°30'	46°30'	"					LR-LMSz, LB
	40	40	1:4,5	13x18	195	2850	19	1-2-60 lub po przeróbce 1-2-3-4-6	18°30'	25°30'	1/100, 1/200, 1/300, 1/400 1/600, 1/900					LR-LMSz, LR
LPA-BA	4QR	40	1:6,3	13x18	195	2850	19	"	18°30'	25°	1/125, 1/250 1/350, 1/500 1/750, 1/1100	0,45H	0,85H			LR-LMSz, LB
LPA	BAM/4QR	40	1:6,3	13x18	195	2850	19	2-60	18°40'	25°	1/150, 1/300 1/400, 1/800 1/1200, 1/1600					LR, LMSz, LB
	BAF-4QR	40	1:6,3	13x18	195	2850	19	2-60	18°30'	25°	"					LR, LMSz, LB
	20	20	1:6,3	30x30	195	6000	32	2-5-60	74°		1/50, 1/100 1/200					LR-LB
	50	50	1:5	30x30	195	6000	32	"	33°		1/75, 1/150, 1/300	0,60H	1,15H			LR-LB
	75	75	1:6,3	30x30	195	6000	32	"	23°	1/75, 1/150	1/75, 1/150 1/300	0,40H	0,73H	1,13H	1,54H	LR-LB
	100	100	1:7	30x30	195	6000	32	"	17°		1/75, 1/100 1/300	0,30H	0,54H	0,79H	1,06H	LR-LB
LPA-42	20	20	1:6,3	30x30	195	6000	32	2-60	74°	1/150, 1/300	1/150, 1/300, 1/600, 1/1200					LR, LB
	50	50	1:5	30x30	195	6000	32	"	33°	"	"	0,60H	1,15H			LR, LB
	75	75	1:6,3	30x30	195	6000	32	"	23°	"	"	0,40H	0,73H	1,13H	1,54H	LR, LB
	100	100	1:7	30x30	195	6000	32	"	17°	"	"	0,30H	0,54H	0,79H	1,06H	LR, LB
ASzCz-AFA-5	20	7	1:6,8	19x2850 pas	19x2850	2850	19		92°	122°	1/50, 1/100 1/200, 1/400					LR, LB
LAPA	3 s/25	25	1:2,5	18x24	200	4000	19	cykl 2d.3	40°	52°	1/25, 1/50, 1/100					LR, LB
	3 s/50	50	1:5	18x24	200	3000	19	"	20°	27°	"					LR-LB
	6/50	50	1:5	18x24	200	4000	19	"	20°	27°	"					LR-LB

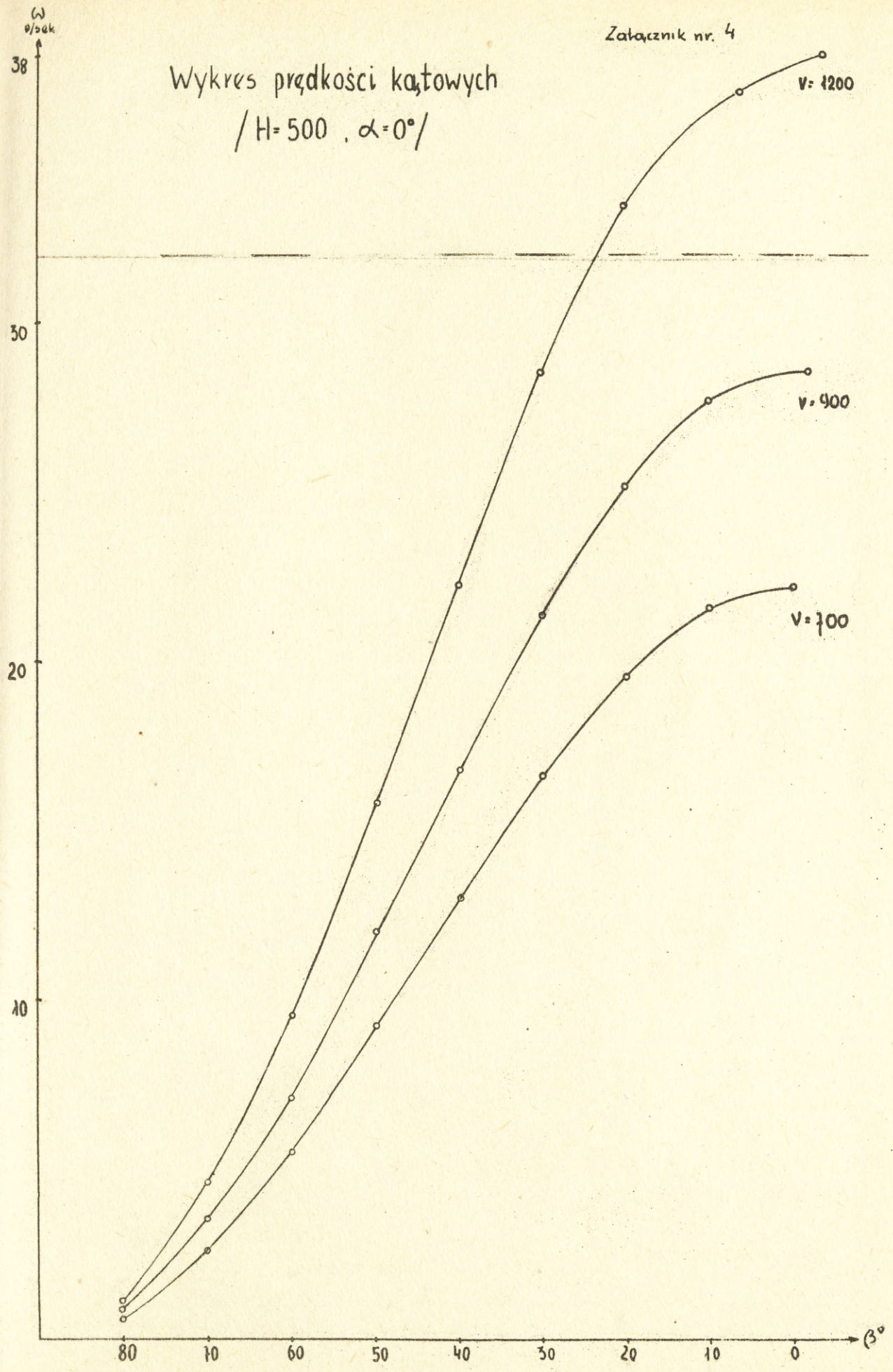


Wykres prędkości kątowych  
/H=300,  $\alpha=0^\circ$ /

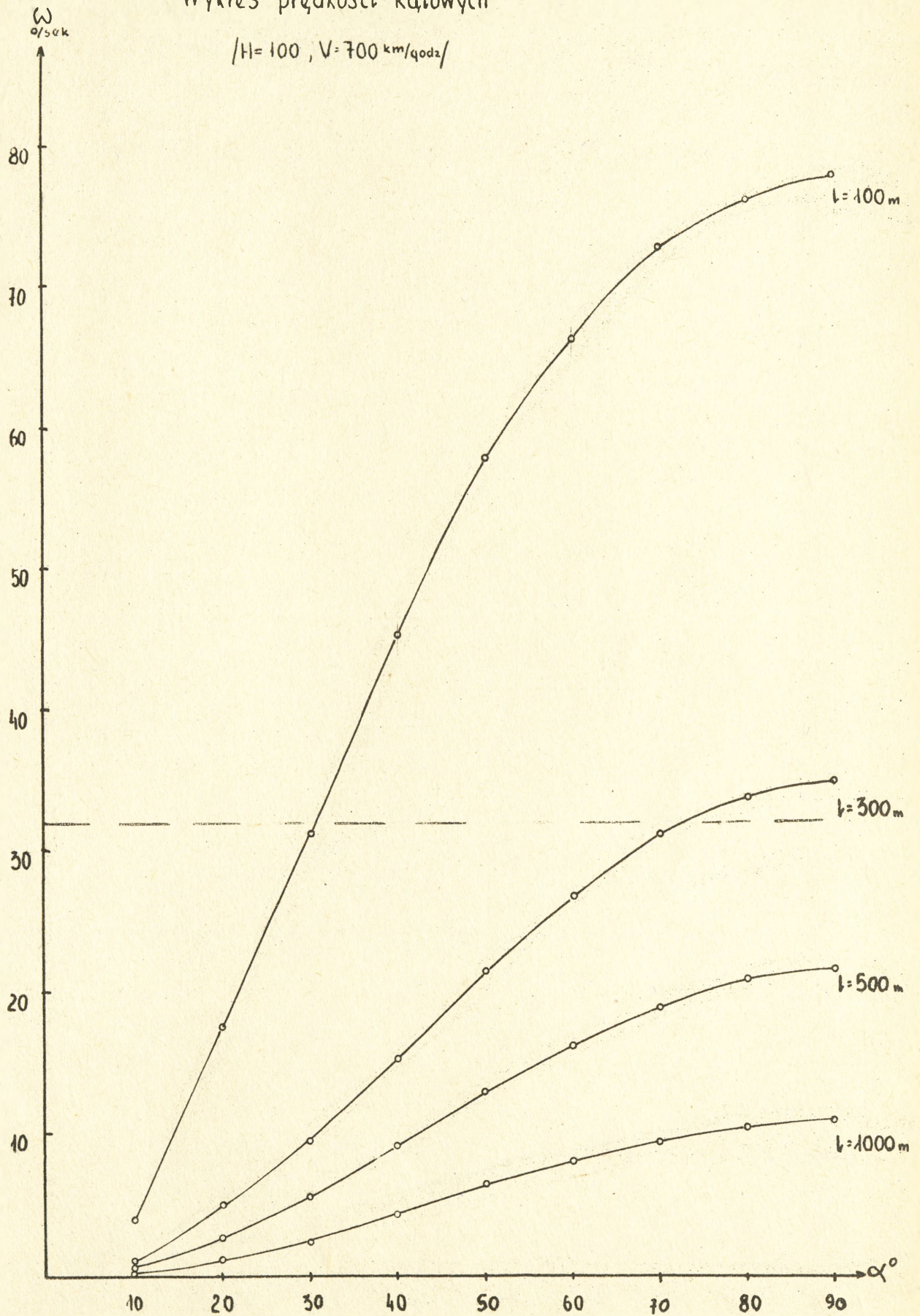


Załącznik nr. 4

Wykres prędkości kątowych  
/  $H=500, \alpha=0^\circ$  /

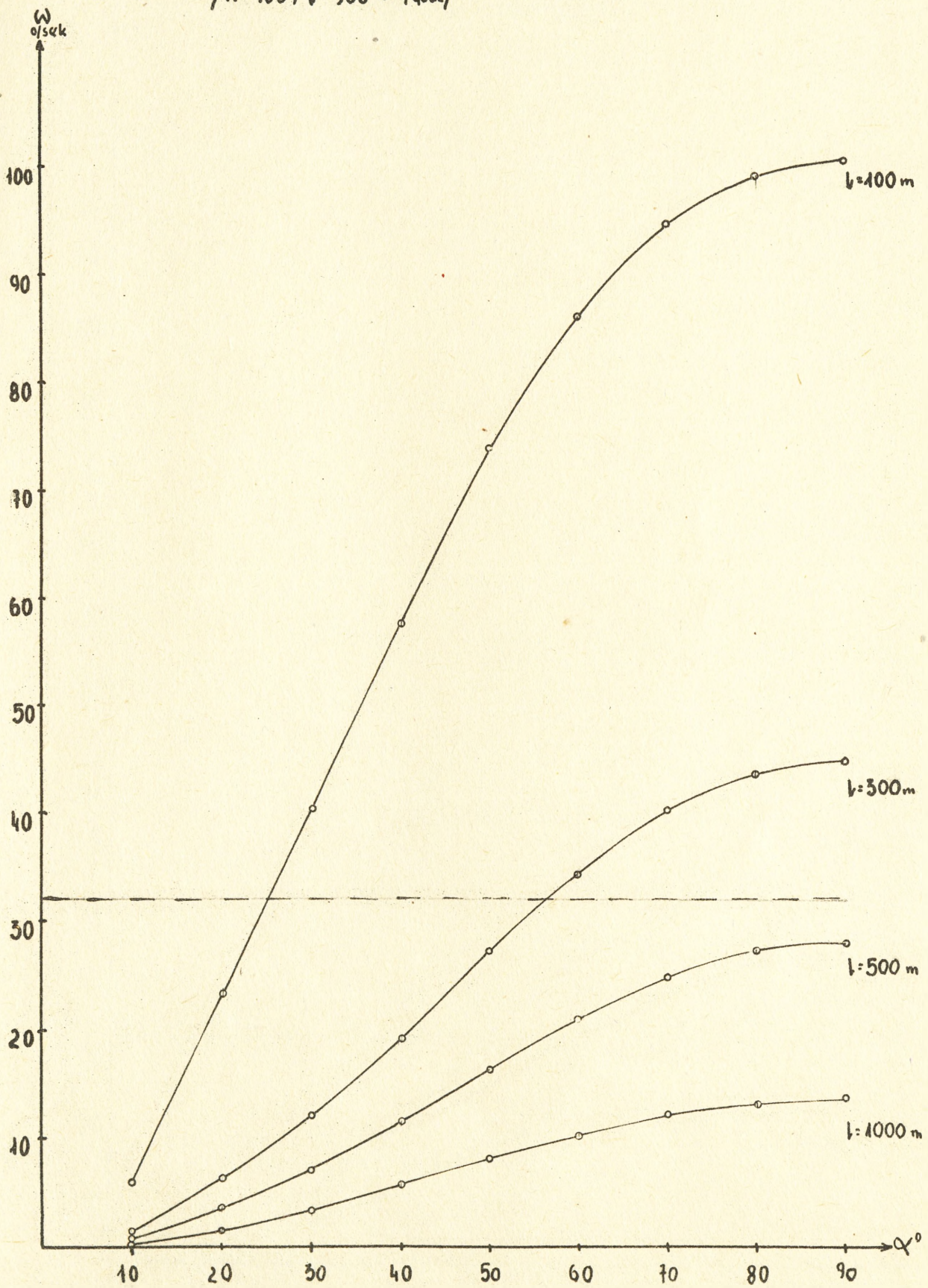


## Wykres prędkości kątowych

 $H=100, V=700 \text{ km/godz}$ 

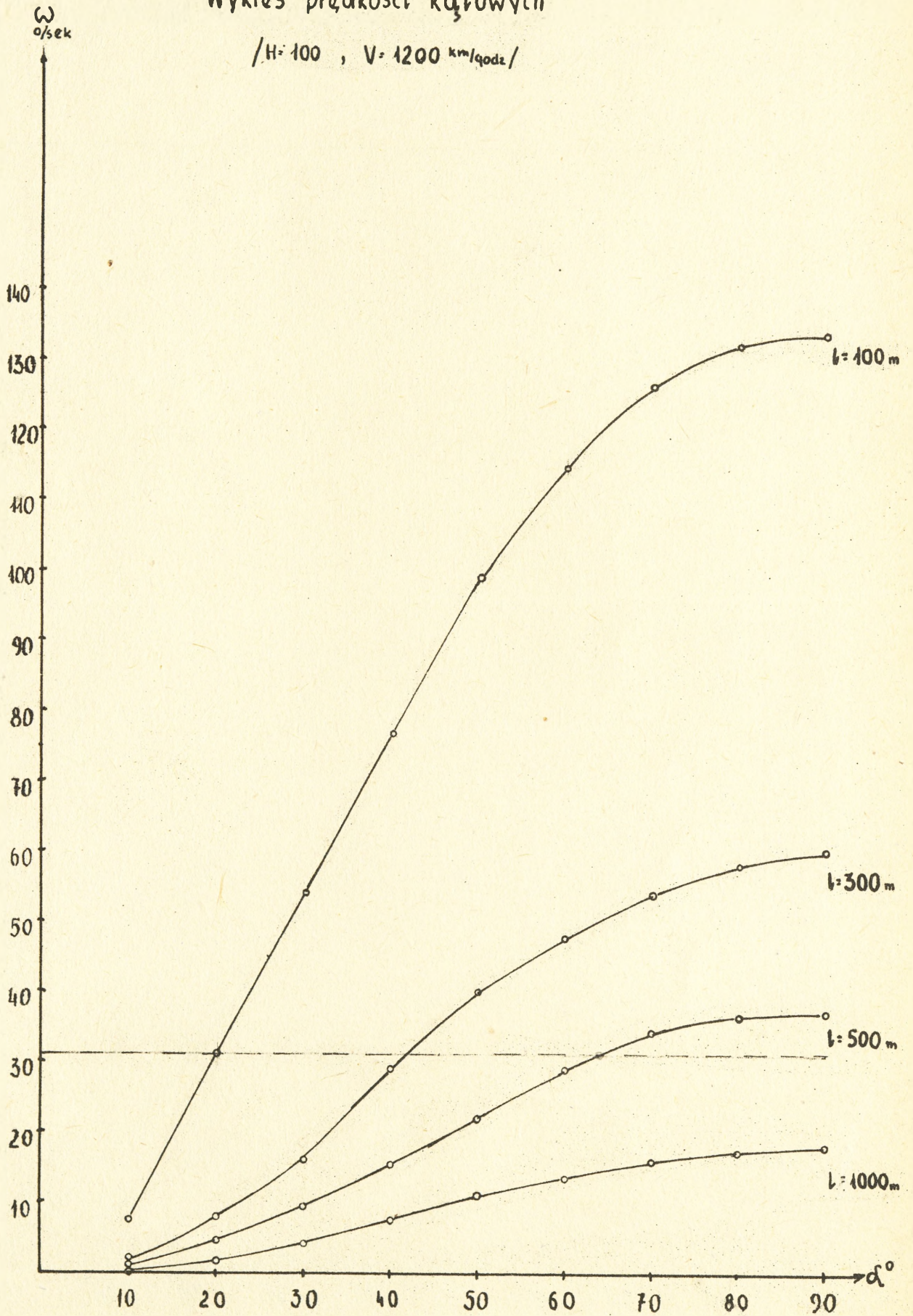
## Wykres prędkości kątowych

/H = 100, V = 900 km/godz/



## Wykres prędkości kątowych

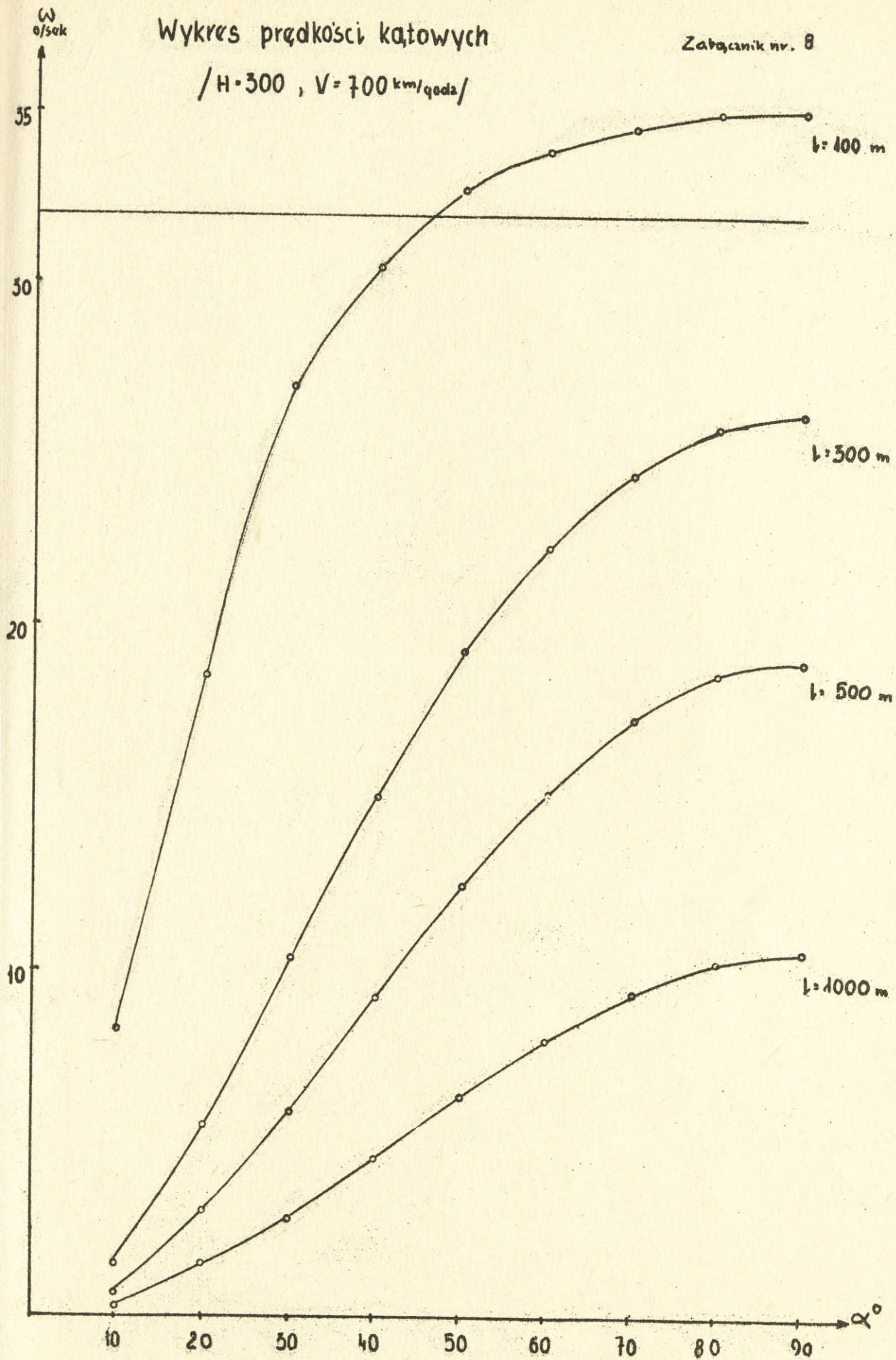
/H= 100 , V= 1200 km/qodz/



# Wykres prędkości kątowych

Zabójca nr. 8

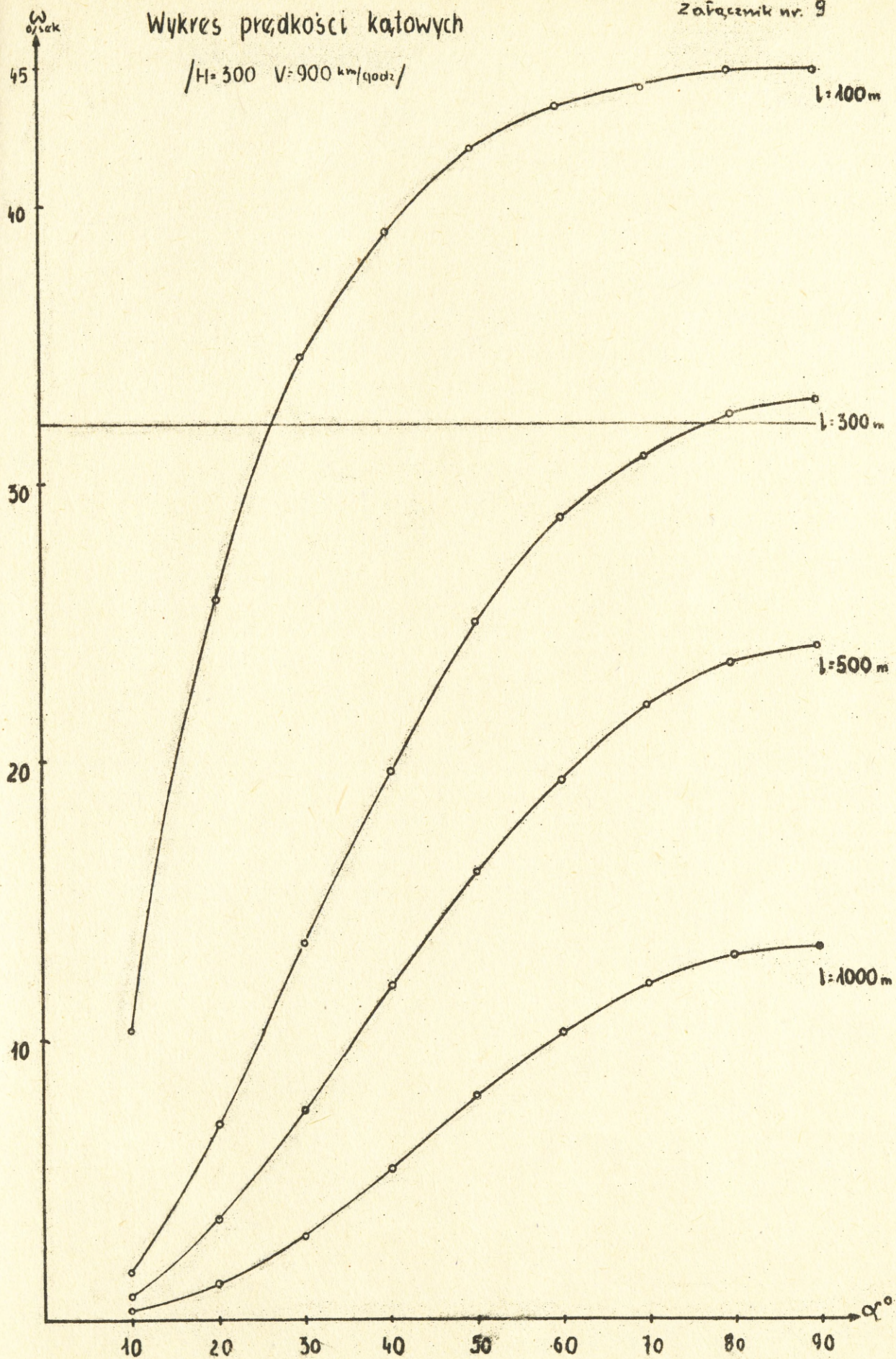
/H=300, V=700 km/godz/



# Wykres prędkości kątowych

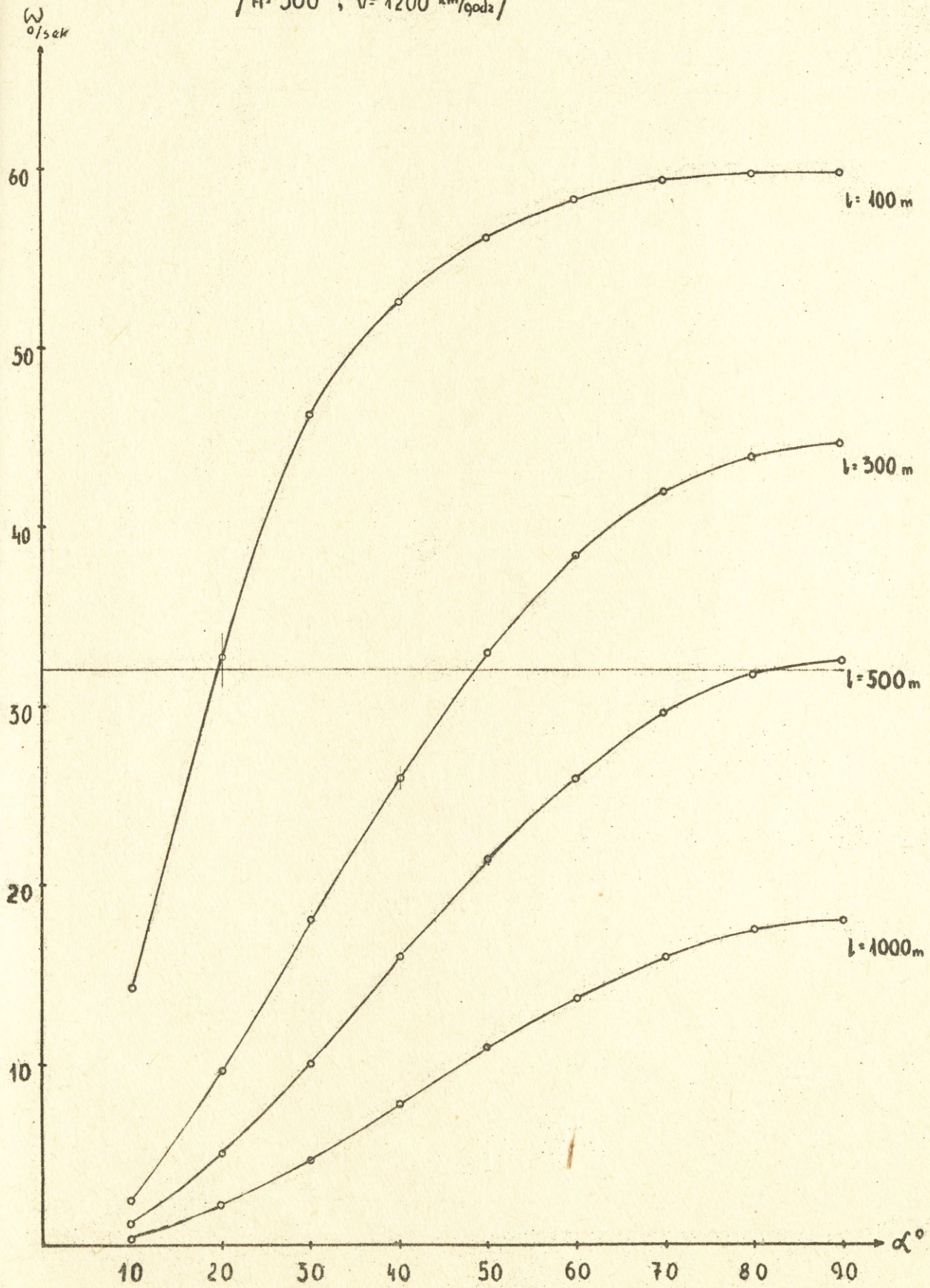
Załącznik nr. 9

$H=300$   $V=900$  km/(godz.)

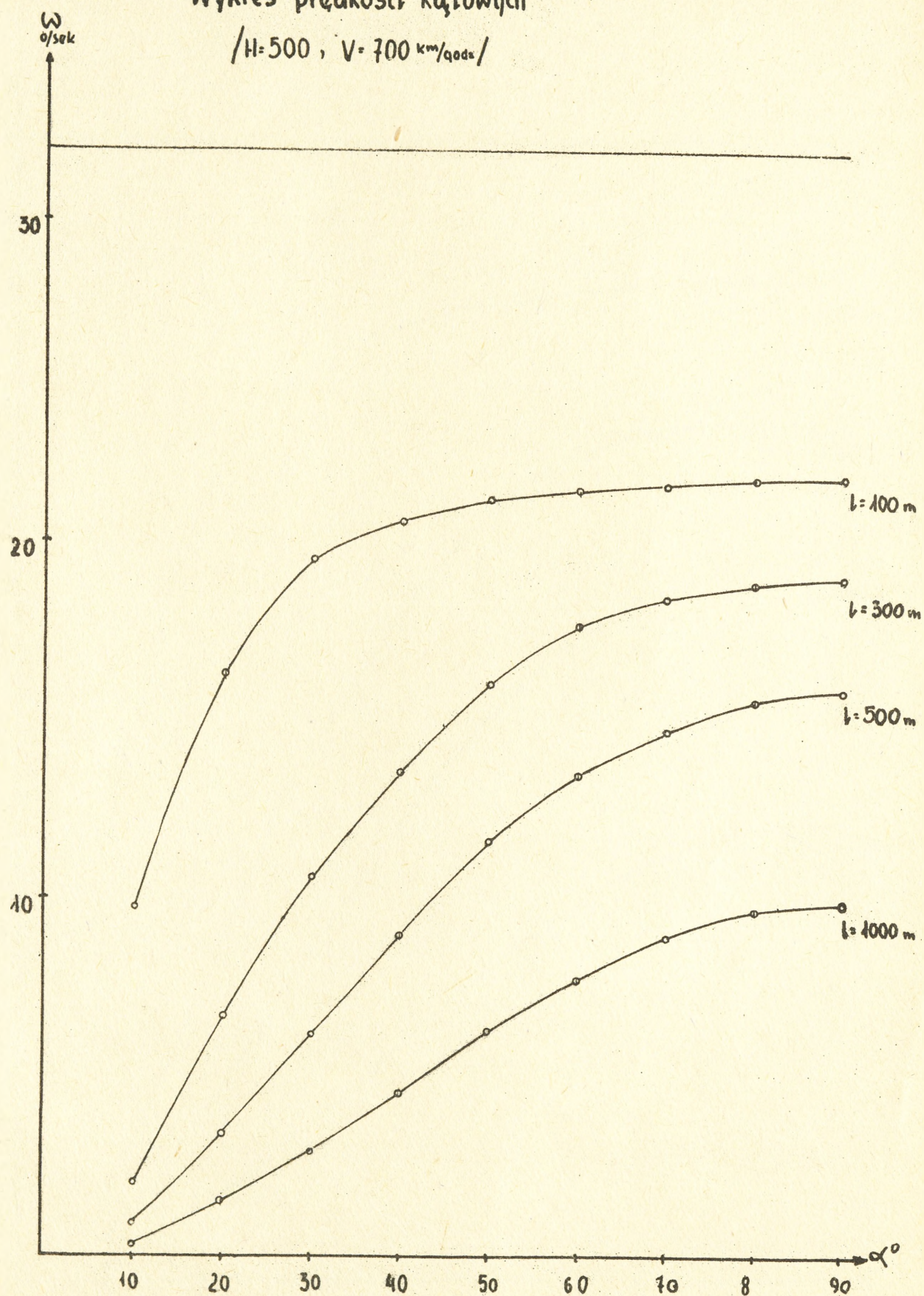


## Wykres prędkości kątowych

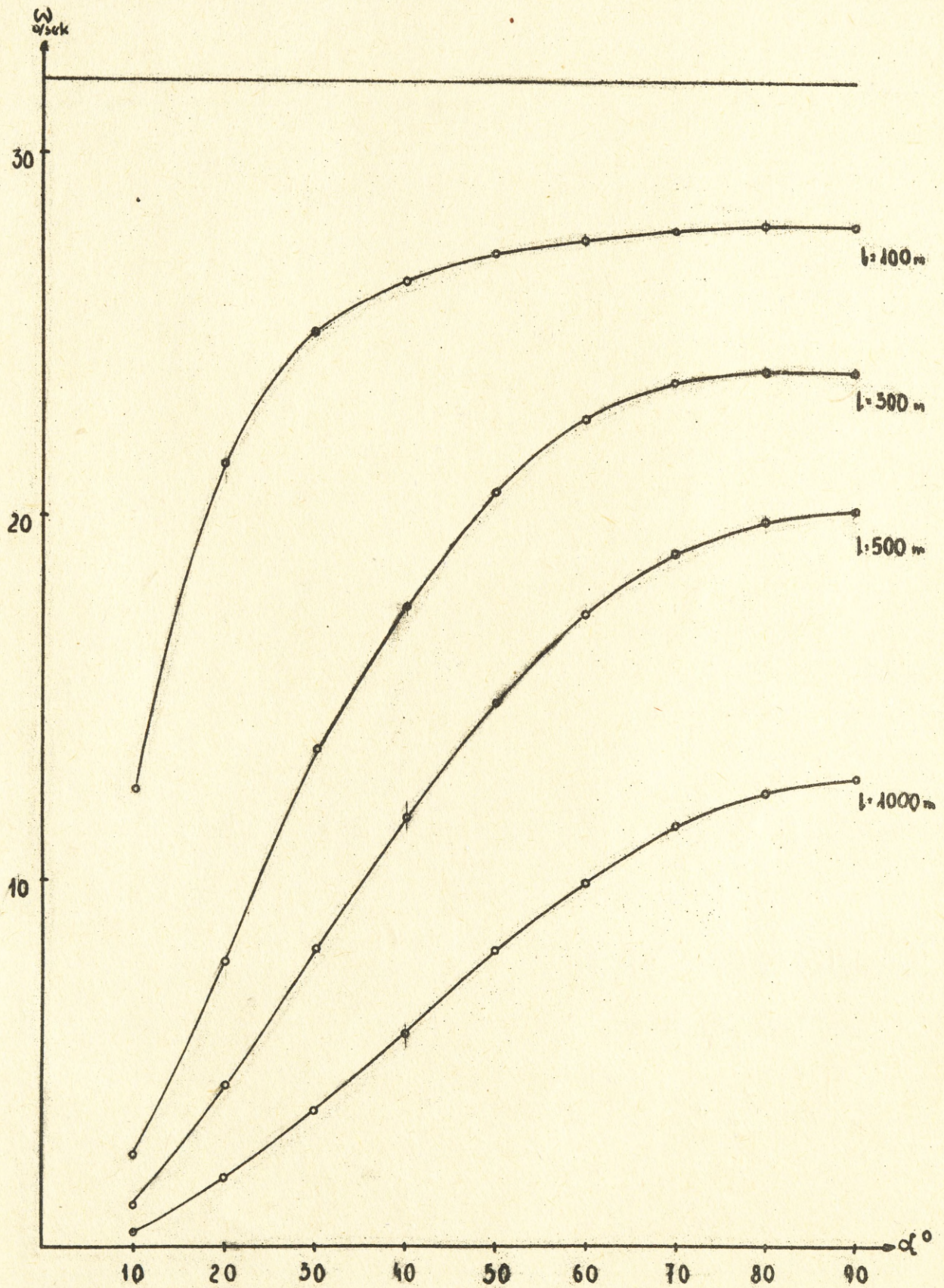
/H= 300 , V= 1200 km/godz/



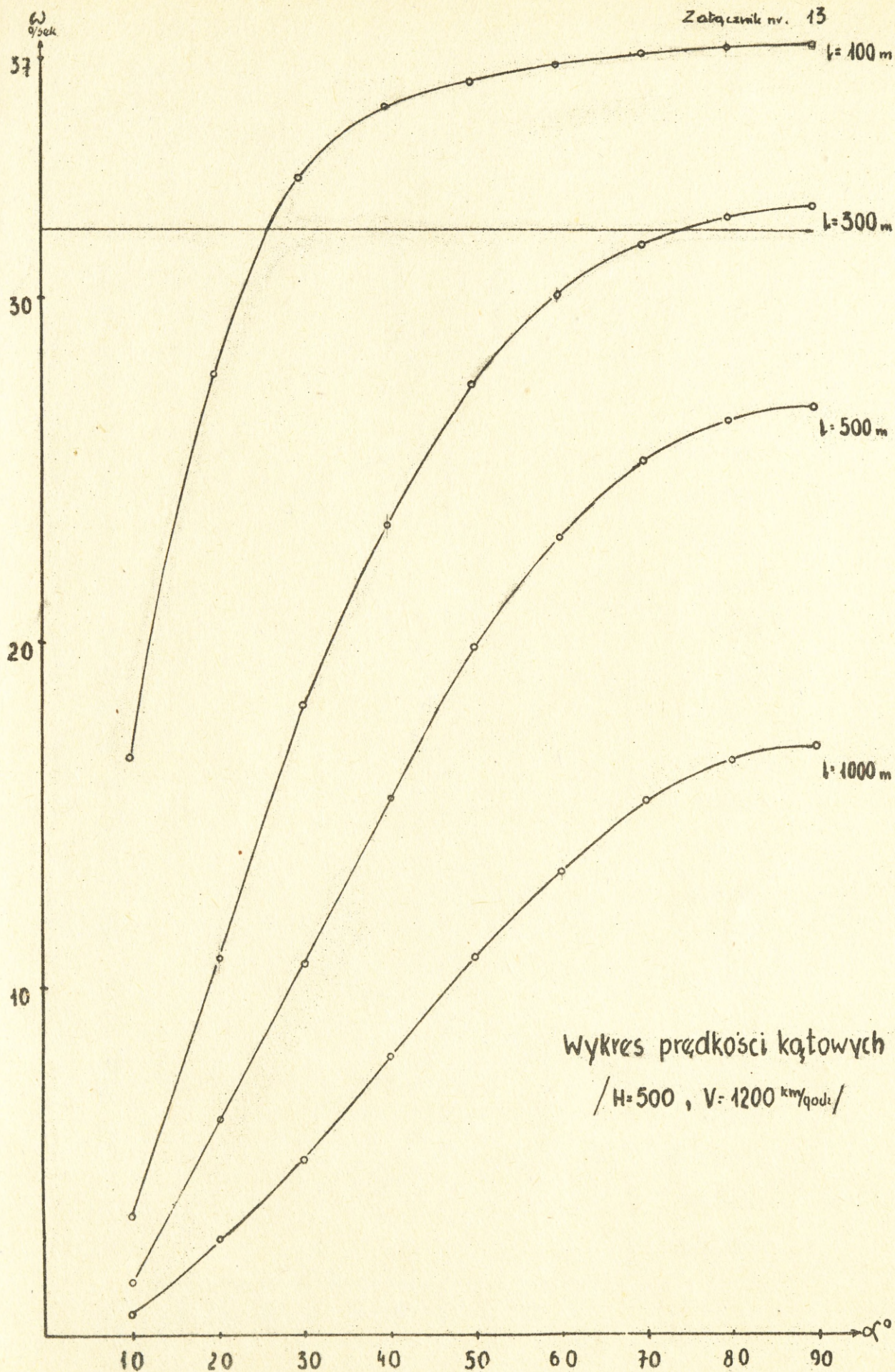
## Wykres prędkości kątowych

 $/H=500, V=700 \text{ km/qods}/$ 

## Wykres prędkości kątowych

 $H=500$  ,  $V=900 \text{ km/ godz.}$ 

Zabójcznik nr. 13



Wykres prędkości kątowych

/  $H=500$  ,  $V=1200$  km/qodt /

**ŚREDNIA ILOŚĆ DNI W ROKU, KIEDY WIDZIALNOŚĆ  
JEST MNIEJSZA NIŻ 2 KM., A PODSTAWA CHMUR NIŻSZA NIŻ 150 m.**

