

132

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. generała broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA **JAWNE**
KATEDRA TAKTYKI LOTNICTWA

ASG wewn. 123/76

~~SECRET~~
Egz. Nr 1

Ppłk dypl. pil. Wacław SWIĄTNICKI
**OGÓLNE ZASADY ODCZYTYWANIA
NEGATYWÓW I ZDJĘĆ LOTNICZYCH
ORAZ PRZENOSZENIA OBIEKTÓW
NA MAPĘ**

Skrypt

~~BIBLIOTEKA SZKOLNA~~
365
~~BIBLIOTEKA GŁÓWNA~~
47372

WARSZAWA PAŹDZIERNIK 1976



132

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. generała broni Karola Świerczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA
KATEDRA TAKTYKI LOTNICTWA

JAWNE

ASG wewn. 123/76

~~SECRET~~
~~SECRET~~

Egz. Nr **1**

Płk dypl. pil. Waław ŚWIĄTNICKI
OGÓLNE ZASADY ODCZYTYWANIA
NEGATYWÓW I ZDJĘĆ LOTNICZYCH
ORAZ PRZENOSZENIA OBIEKTÓW
NA MAPE

Skrypt

BIBLIOTEKA SZKOLENIA
365
1976

BIBLIOTEKA GŁÓWNA-ASG
1976

47372

WARSZAWA

PAŹDZIERNIK

1976

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. gen. broni K. Swierczewskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA
KATEDRA TAKTYKI LOTNICTWA

JAWNE

ASG wewn. 123/76 **PRZEKLASYFIKOWANO**

Protokół Nr 54305

~~1000~~
~~1000~~ 1

"ZATWIERDZAM"
SZEFE KATEDRY TAKTYKI LOTNICTWA

ppk doc. dr nawig. Jerzy MACHURA
Dnia 19/6r

PRZEKLASYFIKOWANO
Protokół Nr 12657



ppk dypl. pil. Wacław SWIĄTNICKI

OGÓLNE ZASADY ODCZYTYWANIA NEGATYWÓW I ZDJĘĆ
=====

LOTNICZYCH ORAZ PRZENOSZENIA OBIEKTÓW NA MAPĘ.
=====

/S k r y p t /



W A R S Z A W A P A Ź D Z I E R N I K 1 9 7 6 R O K

SPIS TRESCI

	str
Wstęp	
1. Aktualnie stosowane filmy i zdjęcia w procesie fotografowania lotniczego	4
1.1. Filmy	
1.2. Zdjęcia	5
2. Perspektywiczne techniki obrazowego rozpoznania powietrznego	7
2.1. Holografia	7
2.2. Podczerwień	9
2.3. Elektrofotografia	10
3. Wykorzystanie w pracy dowódczo-sztabowej wyników fotografowania lotniczego	12
3.1. Odczytywanie negatywów i zdjęć lotniczych	13
3.2. Przenoszenie obiektów z negatywów i zdjęć lot- niczych na mapę	21
Zakończenie	31

W S T Ę P

Dowódca lub oficer sztabu wykorzystuje w swojej pracy wyniki fotografowania lotniczego przygotowane w formie fotomeldunków, opisów tekstualnych, schematów, odpowiednio opracowanych map lub bezpośrednio negatywów i zdjęć. O tym w jakiej formie będą wykorzystywane wyniki fotografowania lotniczego zadecyduje potrzebny oraz możliwy stopień ich opracowania fotogrametrycznego w danej sytuacji taktycznej. Opracowaniem fotolaboratoryjnym, fotogrametrycznym i odczytywaniem wyników fotografowania lotniczego zajmują się organa rozpoznawcze /służba fotograficzna/, których działalnością kieruje personel dowódczo-sztabowy. Aby móc kierować tą działalnością, a także osobiście wykorzystywać filmy i zdjęcia lotnicze, dowódca oraz oficer sztabu powinien znać przynajmniej ogólne zasady ich odczytywania.

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się odczytywanie dla celów wojskowych, topograficznych, geologicznych, hydrologicznych itp.

Odczytywanie zdjęć lotniczych /negatywów/ dla celów wojskowych - jako dyscyplina nauki - jest gałęzią wiedzy wojskowej, określającej sposoby wykrywania i rozpoznania obiektów o znaczeniu wojskowym, zobrazowanych na zdjęciach lotniczych w oparciu o cechy demaskujące tych obiektów oraz znajomość organizacji i taktyki działań różnych rodzajów wojsk.

1. AKTUALNIE STOSOWANE FILMY I ZDJĘCIA W PROCESIE FOTOGRAFOWANIA LOTNICZEGO.

1.1. Filmy.

Eksploatowane w lotnictwie błony fotograficzne po ich naświetleniu, wywołaniu i utrwaleniu nazywamy filmami. W zależności od zamierzonej technologii produkcji i procesu obróbki fotochemicznej błon, użytkujemy filmy negatywowe oraz pozytywne. Filmy negatywowe przedstawia sfotografowane obrazy w odwróconych światłocieniach, to znaczy przedmioty ciemne zobrazone są w tonach jasnych, a jasne w ciemnych. Filmy pozytywowe /diopozytywy/ przedstawiają obrazy w tonie zbliżonym do rzeczywistego. W procesie opracowania nie powiększa się filmów, a rozmiary ich przedstawia tabela nr 1.

Tabela nr 1.

Rodzaje i rozmiary filmów lotniczych w zależności od stosowanych lotniczych aparatów fotograficznych i nosicieli.

Typ nosiciela	Lotniczy aparat fotograficz- ny	Błony fotograficzne /filmy/			Strefowo- spektral- ne /cm/	UWAGI
		czarno- białe /cm/	podzer- wone /cm/	barwne /cm/		
SU-20	1xAFA-39	8x1900	8x1900	8x1900	8x1900	Przewiduje się zasobnik roz.fotog.r/ ei.w dzień i w nocy.
MiG-21R	6xAFA-39 1xASZCZATA-5	8x1900 19x2850	8x1900 19x2850	8x1900 19x2850	8x1900 19x2850	Przewidziany zasobnik N.W ASZCZATA-5m 2 filmy.
Su-7B Eig-21	1xAFA-39 1xAFA-39	8x1900 "-	8x1900 "-	8x1900 "-	8x1900 "-	
Lim-6	1xAFA-39	"	"	"	"	
Lim-2a	1xAFA-BA-21s 1xAFA-39	19x2850 8x1900	19x2850 8x1900	19x2850 8x1900	19x2850 8x1900	
M1-2	1xAFA-39 lub AFA-21s 1xAFA-33/75	8x1900 AFA-BA- 21s AFA-33/ 75	8x1900 AFA-BA- AFA-33/ 75	8x1900 AFA-BA-21s AFA-33/75	8x1900 AFA-BA-21s AFA-33/75	

Na filmach czarno-białych fotografowane obiekty zobra-
zowane są w tonach czarnych, szarych i białych. Filmy
podczerwone, zwane też infrachromyicznymi stosowane
są podczas fotografowania z dużych odległości /wysokości/
i w czasie występowania mgły. Uczulone są na widzialne
jak i w znacznym stosunku podczerwone promienie widma,
co umożliwia wykrywanie obiektów niewidzialnych dla oka.
Jest to odmiana filmu czarno-białego o podobnym zobrazo-
waniu tonalnym.

Na filmach barwnych fotografowane obiekty zachowują kolory
zbliżone do naturalnych, a na strefowo-spektralnych umow-
ne, ostro kontrastujące ze sobą /np. kolor zielony z
czerwonym/. Filmy barwne i strefowo-spektralne stosowane
są do fotografowania obiektów maskowanych za pomocą środków
sztucznych i naturalnych, terenu i jego pokrycia oraz
obiektów słabokontrastowych.

Wszystkie filmy naświetlane są kadrowo z odpowie-
dnim pokryciem, zawartym na kolejnych kadrach.
Wyjątek stanowią filmy używane do LAF typu ASZCZATA-5 m,
gdzie występuje ciągłość zobrazenia sfotografowanej płasz-
czyzny.

1.2. Zdjęcia.

Obraz sfotografowanej płaszczyzny przeniesiony /skopiowany/
z negatywu na papier nazywany zdjęciem lotniczym /pozytywem/.
Używamy papiery fotograficzne w postaci arkuszy lub rolek
/zwojów/. Rozmiary zdjęć w zależności od LAF przedstawia
tabela nr 2.

Tabela nr 2.

Rozmiary zdjęć kopiowanych stykowo.

Typ LAF					
Kodziej papieru	AKA-39	AKA-BA-21B	ASZCZATA-5m	AKA-33/15	Uwagi
Arkusze/cm/	7x9	13-18	-	30x30	
Roleki/cm/	-	-	18x2850	-	

W zależności od charakteru podłoża rozróżnia się papiery o podłożu rozmiękłym i nierozmiękłym. Te ostatnie w postaci błony z białym nieprzeźroczystym podłożem. Filmy czarno-białe/negatywy/ kopiowane są na papierze o różnej skali tonacji obrazu. Papiery twarde mają krótką a miękkie długą skalę tonów ze stopniowym przejściem od jasnych do ciemnych zakresów. Twarde papiery stosuje się przy kopiowaniu negatywów miękkich, natomiast miękkie do kopiowania z negatywów twardych, -kopiowanie z negatywów barwnych lub strefowo spektralnych wykonuje się na barwnych papierach fotograficznych. Możliwe jest również kopiowanie ich na papierach czarno-białych, ale również uzyskuje się zobrazowanie w tonach achromatycznych. /czarno-białe/.

Formaty zdjęć podane w tabeli nr 2 mają wielkość równą rozmiarom kadrów /klatek/ negatywów przy kopiowaniu w skali 1:1 /stykowo/. Możliwe jest również kopiowanie za pomocą powiększalników z założonym powiększeniem. Praktycznie stosuje się 2i4 krotne powiększenie. Wyższe od wskazanych powiększenie nie jest celowe ze względu na znaczny spadek ostrości i w efekcie czytelności zdjęć.

Wyniki fotografowania mogą być przedstawione na pojedynczych zdjęciach lub odpowiednio połączonych ze sobą. Zdjęcie nieodczywane jest tylko fotograficznym obrazem; odczywane i opisane stanowi fotodokument /nanosi się rezultaty odczytania, kierunki światła, współrzędne obiektów oraz opis warunków fotografowania/.

Fotoszkic jest dokumentem rozpoznawczym składającym się z wielu nieprostowanych zdjęć, tworzących jedną całość, obejmujących jeden rejon lub rubież, naklejonych na kartonie, papierze lub innym podłożu, zmontowanych za pomocą taśmy klejącej, odczytanych i opisanych. Zdjęcie jest najbardziej prostym w opracowaniu i użytku fotodokumentem. Natomiast fotoszkie jako najbardziej złożone, pochłaniające znacznie więcej czasu, siły i środków będą najczęściej wykorzystywane przez sztaby podczas przygotowania do działań bojowych.

2. PERSPEKTYWICZNE TECHNIKI OBRAZOWEGO ROZPOZNANIA POWIETRZNEGO. =====

Szereg niedogodności, które właściwie są halogenkowej metodzie rejestracji obrazów, a zwłaszcza konieczność optycznej widzialności fotografowanych obiektów, płaski obraz, żmudny i czasochłonny proces opracowania fotochemicznego oraz trudności związane z przekazywaniem wyników fotografowania powietrznego adresatom w toku działań bojowych, skłoniły do intensywnego doskonalenia techniki fotograficznej i poszukiwania nowych sposobów rejestracji, odtwarzania i przekazywania obrazów. Badania skupiają się głównie na następujących problemach:

- opracowanie technologii suchej obróbki fotochemicznej /dyfuzyjnej/ negatywów i zdjęć lotniczych na ziemi i pokładach nosicieli, przydatnej do szerokiego użytku;
- zastosowanie holografii do rejestracji obiektów z powietrza, technika odtwarzania i odczytywania hologramów;
- wykorzystanie kamer termalnych oraz elektrofotografii;
- zastosowanie promieni laserowych do fotografowania powietrznego.

Wprowadzenie na wyposażenie lotnictwa nowoczesnych technik rejestracji i przekazywania obrazów będzie możliwe po ich pełnym opracowaniu, a zwłaszcza przystosowaniu do pracy na samolocie, który stwarza ograniczenia gabarytowe, ciężarowe, przeciążenia, drgania, wahania temperatury itp.

2.1. Holografia.

Holografia jest metodą rejestracji i odtwarzania fal świetlnych, biegnących od oświetlonego lub świecącego przedmiotu, w taki sposób, aby odtwarzana wiązka fal zawierała wszystkie te informacje o przedmiocie, które zawierała wiązka zarejestrowana, a więc, aby odtwarzana wiązka wywoływała takie same wrażenie optyczne, jak wiązka pierwotna, czyli biegnąca bezpośrednio od przedmiotu. Z tego względu holografię nazywa się też fotografią trójwymiarową.

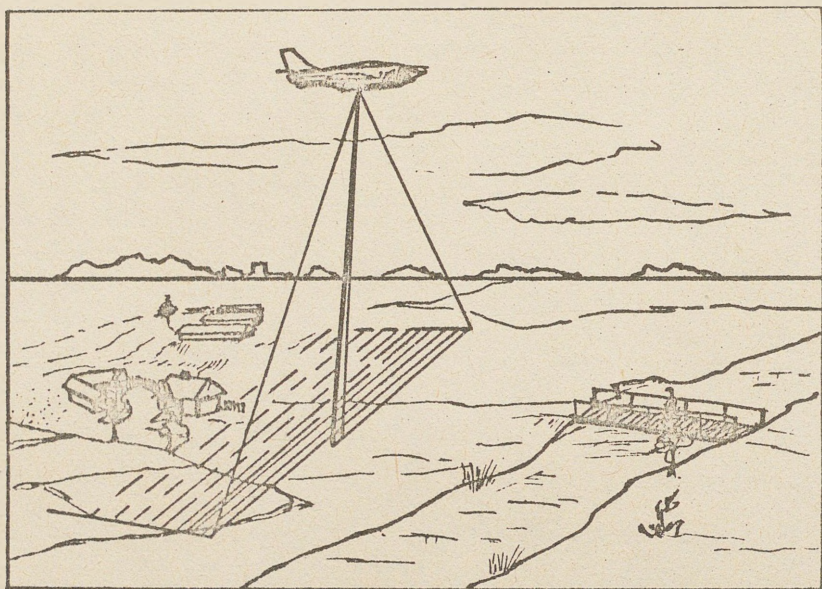
Ruch falowy charakteryzuje się częstotliwością, amplitudą i fazą. Jeżeli fale świetlne padają na jakiś przedmiot, wtedy ulegają na nim rozproszeniu. Rozproszenie to powoduje deformację fal, przy czym właśnie ta deformacja jest informacją o przedmiocie, informacją określoną częstotliwością oraz zależnościami amplitudowymi i fazowymi. Z tych trzech elementów w normalnej fotografii rejestrowane są tylko dwa: częstotliwość która niesie informacje o kolorze oraz amplituda, która informuje o intensywności i powoduje określone zaczernienie emulsji. Tymczasem na hologramie rejestrowane są także zależności fazowe niesione w czole fali padającej na negatyw. Mimo, że podstawy teoretyczne holografii stworzono w 1929r/Polak Mieczysław WOLFKE/, właściwy jej rozwój rozpoczął się z chwilą wynalezienia lasera, źródła światła spójnego o dużej intensywności i niespotykanej dotąd monochromatyczności. Źródło światła musi mieć możliwie najmniejsze wymiary i wystarczająco dużą moc, by utworzyć hologram w krótkim czasie.

Hologram można wykonać nie tylko przy użyciu fal świetlnych, lecz również fal innego rodzaju, jeżeli są one spójne oraz mają stałą częstotliwość, np: fale dźwiękowe. Zastosowanie tych fal umożliwia wykonywanie hologramów w ośrodkach, które nie przepuszczają promieni świetlnych. Do zapisu hologramu akustycznego nie mogą być oczywiście użyte metody holografii optycznej, gdyż materiały fotograficzne nie rejestrują fal akustycznych. Wielką zaletą holografii dźwiękowej w porównaniu z optyczną jest możliwość obserwowania hologramu akustycznego bezpośrednio w trakcie jego tworzenia. Zatem informacje o przedmiocie mogą być odbierane bez opóźnienia, jakie wprowadza w holografii optycznej konieczność obróbki hologramu. Warstwa światłoczuła używana do tworzenia hologramu powinna mieć ultradrobnoziarnistą strukturę, wysoki stopień jednorodności i nie może zawierać wtrąceń, powodujących rozproszenie światła na hologramie.

Wykorzystując hologram, można dokonać filtracji obrazów. Wiązka lasera prześwietla najpierw kadr zawierający zestaw obrazów włącznie z poszukiwanym, a następnie hologram-wzorzec obrazu poszukiwanego. Pojawienie się jasnego punktu na kadrze wyjściowym wskazuje stan ilościowy i położenie niewiadomych elementów. Czas poszukiwania w holografii jest tysiące razy krótszy w porównaniu z innymi metodami. Badana jest jednocześnie cała powierzchnia hologramu. W tym samym czasie można prowadzić poszukiwanie wielu obrazów, jako że na hologramie można utrwalić jednocześnie informację o wielu przedmiotach. Z pomocą hologramu trójwymiarowego poszukiwania obrazu można prowadzić na podstawie jego części. Ponadto na kadrze wyjściowym można zobaczyć elementy brakujące w tym fragmencie.

2.2. Podczerwień

Obecnie prowadzone są badania oraz prace nad budową kamer, wykorzystujących do rejestracji obrazu przedział długości fali miniaturowego widma podczerwonego. Rejestracja obrazu polega na analizie rozkładu temperatur na powierzchni ziemi. Kamery pracujące na podczerwień mają z reguły liniowe układy przeszukiujące, w których promieniowanie cieplne wzdłuż przeszukiwanej linii jest zamieniane na sygnały elektryczne przez detektor podczerwieni i natychmiast uwidocznione na ekranie lampy oscyloskopowej, albo w postaci krzywej rozkładu temperatury na powierzchni przeszukiwanej lub też linii modulowanego natężenia promieniowania-rys. nr 1.



Rys.1. Schemat rejestracji obrazu za pomocą kamery na podczewień.

Zakres wyboru analizowanego przedziału temperatur jest dość szeroki i zawiera się w granicach od kilkudziesięciu stopni Celsjusza poniżej zera do kilkuset powyżej zera. Wysoka czułość tej aparatury /dziesiątne a nawet setne stopnia Celsjusza/ umożliwia odczytanie, np: śladu opon lądujących samolotów po upływie pewnego czasu od chwili lądowania.

2.3. Elektrofotografia.

Elektrofotografia jako metoda rejestracji obrazu posługuje się warstwami izolatorów, w których na skutek istnienia odpowiednio ukształtowanego pola elektrycznego powstaje utajony obraz elektrostatyczny.

W elektrofotografii modulację pola w warstwie otrzymuje się dzięki działaniu światła widzialnego na warstwę fotoizolatora. Podstawowym elementem jest tu fotoreceptor, czyli cienka, około 10-15m warstwa światłoczuła naniesiona na podłoże o stosunkowo małym oporze elektrycznym.

W celu wytworzenia utajonego obrazu obiektu, naładowany fotoreceptor naświetla się w układzie optycznym. W miejscach naświetlonych warstwa zostaje rozładowana na skutek obniżenia oporu elektrycznego. Utajony obraz elektrostatyczny jest wynikiem powstania gradientów potencjału elektrycznego na powierzchni warstwy.

Najczęściej stosowaną metodą formowania obrazu utajonego na płycie /podłożem warstwy może być też papier/ jest projekcja optycznego obrazu na nią za pomocą odpowiedniego obiektywu. Przy zdjęciach z natury konstrukcja kamery musi umożliwiać umieszczenie w niej płyty elektro-fotograficznej, zamiast błony fotograficznej.

W zależności od rodzaju użytego oryginału stosuje się do projekcji różne urządzenia optyczne. I tak podczas kopiowania z mikrofilmów używa się powiększalnika fotograficznego lub, jak to ma miejsce w automatycznych urządzeniach kopiujących, specjalnych rzutników umożliwiających ciągłe przesuwanie mikrofilmu, synchronizowane z ruchem powierzchni światłoczułej. Obrazy wykonane na papierze lub innych nieprzezroczystych podłożach kopiuje się w świetle odbitym, używając do tego celu odpowiednich przystawek optycznych. Światło z ekranów lamp oscyloskopowych może być również stosowane do formowania obrazu utajonego.

Utajony obraz elektrofotograficzny ujawnia się poprzez naniesienia na powierzchnię fotoreceptora naelektryzowanego, najczęściej zabarwionego proszku. Można wykonywać to kilkoma sposobami.

3. WYKORZYSTYWANIE W PRACY DOWÓDCZO-SZTABOWEJ WYNIKÓW FOTOGRAFOWANIA LOTNICZEGO.

Filmy i zdjęcia lotnicze stanowią niezwykle skondensowaną formę obrazowego zapisu wiadomości o terenie i przeciwniku, komunikatywną, zawierającą ogrom informacji, które mogą być wykorzystywane w procesie organizacji i prowadzenia działań bojowych. Możliwość powielania zdjęć lotniczych obejmujących określony obszar terenu lub obiekt pozwala na równoczesne posługiwanie się nimi na różnych szczeblach dowodzenia, przez dowódców, oficerów sztabu względnie specjalistów, których interesują wybrane problemy. Odczytywanie prowadzone przez etetowe komórki specjalistyczne w normalnych warunkach ma postać ogólną i nie zawsze może należyście uwzględniać wymagania indywidualne, zwłaszcza w zakresie interpretacji. Za pomocą aparatury fotograficznej jednego nosiciela można w jednym locie sfotografować powierzchnię rzędu kilkuset tysięcy kilometrów kwadratowych, na której może znajdować się wielka ilość różnorodnych obiektów. Nie sposób opisać te obiekty graficznie na zdjęciach /fotoszkicach/ w koniecznym zakresie. Nawet opisy słowne musiały by stanowić wielką objętość i w efekcie obniżyć przejrzystość informacji.

Dowództwa i sztaby mają możliwości i powinny wykorzystywać fotografowanie lotnicze do:

- zdobywania informacji o przeciwniku- terenie i różnego rodzaju obiektach położonych w strefie taktycznej, operacyjnej oraz położonych na głębokich tyłach;
- kontroli działań bojowych własnego lotnictwa, rakiet i artylerii w celu określenia obiektów własnych uderzeń;
- zabezpieczenia koniecznych prac kartograficznych;
- topograficznego przygotowania wojsk;
- kontroli maskowania wojsk własnych.

Efektywność wykorzystania wyników fotografowania lotniczego zależy przede wszystkim od:

- jakości posiadanej aparatury i prawidłowego jej doboru do wykonania rozpoznania fotograficznego, stosownie do charakteru i warunków wykonania zadania taktycznego;
- organizacji przygotowania i wykonania fotografowania;
- terminowego i wysokojakościowego opracowania pod względem fotolaboratoryjnym i fotogrametrycznym;
- szybkiego dostarczenia uzyskanych wyników do wojsk.

Zdjęcia lotnicze wykorzystujemy wielostronnie to znaczy: jako źródło informacji o przeciwniku, uzupełnienie map oraz materiał poglądowy stosowany w procesie przygotowania wojsk do działań, organizacji współdziałania itp.

3.1. Odczytywanie negatywów i zdjęć lotniczych.^{x/}

Odczytywanie negatywów i zdjęć lotniczych polega na wykrywaniu, indentyfikacji i interpretacji wszelkich obiektów według ich obrazu. Przy tym, wykrywanie polega na ustalaniu faktu istnienia obrazu obiektów, identyfikacja - na określaniu ich znaczenia i stanu rzeczywistego, a interpretacja obejmuje uogólnianie wniosków o obiekcie, jego stanie, ilościowych i jakościowych charakterystykach kalkulacje odnośnie jego możliwości wynikających z konkretnej sytuacji taktycznej itp. Przedmiotem odczytywania będą obiekty topograficzne /rzeźba terenu, pokrycie/ i obiekty o znaczeniu wojskowym: wojska w różnych etapach działań bojowych, obiekty inżynierskie; rozbudowy terenu i budowli, drogi i węzły komunikacyjne, przeszkody terenowe, naturalne warunki maskowania i inne obiekty, które mogą być obsadzone lub wykorzystane w inny sposób przez wojska w działaniach bojowych. Odczytywanie zdjęć lotniczych a szczególnie negatywów /filmów/ jest procesem złożonym. Opiera się na pełnej znajomości przez odczytującego naturalnych i sztucznych obiektów spotykanych na różnych obszarach powierzchni ziemi /ich wyglądu zewnętrznego, warunków i charakteru działań, wzajemnego związku /, znajomości organizacji wojsk i zasad taktyki ich działań, organizacji i technologii produkcji różnych gałęzi przemysłowych,

x/ Odczytywanie zdjęć lotniczych-podręcznik, wyd. MON 1975r
str. 32-13.

sposobów i możliwości maskowania, a także podstaw teoretycznych fotografii i zasad zobrazowania fotograficznego w różnych przypadkach.

Przedmiotem odczytywania mogą być praktycznie wszystkie obiekty występujące na powierzchni ziemi. Różnią się one między sobą licznymi wewnętrznymi i zewnętrznymi, istotnymi i mniej istotnymi cechami oraz pozostają w stosunku do siebie w określonym związku, Każdy obiekt ma swoisty wygląd zewnętrzny, wynikający z jego przeznaczenia /kształt obiektu i jego poszczególnych elementów, ich wymiary, charakter powierzchni i zabarwienia, struktura, stopień pochłaniania promieni słonecznych itp/, cechują go okresowe warunki istnienia i charakter działalności. Oznaki te i właściwości są cechami demaskującymi obiektów stanowiących przedmiot odczytywania.

Topograficzne zobrazowanie obiektów na zdjęciach zachowuje ich cechy demaskujące, a wyrazistość i stopień szczegółowości zależy od warunków fotografowania i stosowanych materiałów fotochemicznych.

Cechy demaskujące dzielą się na: proste - bezpośrednio geometryczne i optyczne charakterystyki obiektów obrazowanych na zdjęciach oraz bezpośrednio-ilościowe, jakościowe-funkcyjne, przyczynowe i inne zależności między obiektami.

Do głównych cech demaskujących obiekty zalicza się: kształt obrazu obiektu, jego wymiary, barwa, cień, położenie w stosunku do innych obiektów i oznaki działalności /ślady/.

Pod pojęciem kształtu rozumie się kontur /zarys/ zobrazowania fotograficznego obiektu i jego elementów odpowiadających rzeczywistemu wyglądowi. Obraz ten może być płaski /dwuwymiarowy/ oglądany wzrokowo lub trójwymiarowy oglądany za pomocą układu optycznego na dwóch zdjęciach jednocześnie, umożliwiającymi obserwowanie obiektu pod różnymi kątami.

Wymiary /gabaryty/ obiektu wyznaczają wielkości: długość, szerokość i wysokość, które można dostatecznie dokładnie określić na podstawie skali fotografowania oraz poprzez porównanie z obiektami o znanych wymiarach. Intensywność barwy powierzchni obiektów, zróżnicowanie zdolności odbijania fal świetlnych, umożliwia rozróżnianie ich na zdjęciach i odczytywanie.

Cień obiektu rzucający na powierzchnię ziemi lub inne obiekty, ułatwia jego wykrycie, ustalenie wysokości, charakteryzuje kształt pionowy. Na podstawie położenia i miejsca obiektu w ugrupowaniu bojowym określa się szereg elementów charakterystyki i związków zachodzących między obiektami. Do istotnych cech demaskujących należą również oznaki działalności wojsk /wnioskuje się na podstawie śladów kół i gąsienic, obłoków, dymu, kurzu itp/.

Należy mieć na uwadze, że nie zawsze występują wszystkie cechy demaskujące. Cień występuje podczas fotografowania w dzień słoneczny, kształt obiektu, jego wymiary, barwa i odpowiednie charakterystyki zobrażenia zależą od warunków fotografowania i mogą być zniekształcone za pomocą sztucznych i naturalnych środków maskowania. Poza tym, intensywność barw zależy od zastosowanych materiałów fotochemicznych, pory roku, warunków oświetlenia, jakości fotolaboratoryjnego opracowania itp. Położenie wielu obiektów może być zmienne w zależności od warunków ich zastosowania, a oznaki działalności mogą nie występować. Im więcej oznak demaskujących, tym większa jest wiarygodność odczytania oraz łatwiejsza i szybsza technika określania danych obiektu oraz charakteru jego działalności w momencie fotografowania.

Odczytywanie zdjęć /negatywów/ czarno-białych, podczerwonych, barwnych i strefowo-spektralnych jest w zasadzie podobne. Specyfika odczytywania barwnych i strefowo-spektralnych polega na rozróżnianiu obiektów w oparciu o ich zróżnicowane barwy.

Wszystkie obiekty dzielimy umownie na dwie grupy: obiekty proste i złożone.
Obiekty proste - są to oddzielne obiekty, wykonujące często samodzielnie określone funkcje, wyróżniające się z reguły niewielkimi wymiarami i zajmujące niewielkie przestrzenie /SS, SO, czołg, samolot, okręt, most, wagon, budynek, drzewo itp/.
Obiekty złożone - są to sztuczne lub naturalne obiekty, przeznaczone do wykonywania wspólnych zadań, składających się z kilku lub więcej obiektów prostych, pozostające we wzajemnym związku wynikającym z przeznaczenia, rozmieszczone na znacznych obszarach /pododdziały rakiet na SS, twierdza, lotnisko,

baza morska, port, stacje kolejowe, zakład przemysłowy, dolina, pole, rzeka itp/.

Dane rozpoznania uzyskiwane w procesie odczytywania filmów i zdjęć lotniczych muszą bezwzględnie odpowiadać określonym wymaganiom w zakresie szczegółowości, wiarygodności, czasu oraz wyczerpującego i właściwego pod względem graficznym opracowania.

Szczegółowość odczytywania wyznacza stopień dokładności określenia przeznaczenia obiektu prostego /zgodnie z przyjętą klasyfikacją/, wszechstronny i wnikliwy opis jego składu i charakteru działalności. Szczegółowość ta zależy od jakości zdjęć lotniczych i klasyfikacji przyjętej przez odczytującego. Zazwyczaj określa się wszystkie dane obiektu. W niektórych przypadkach, ze względu na brak czasu lub zadanie pomija się mniej istotne szczegóły. Pełne odczytanie zdjęć lub złożonego obiektu polega na wyczerpującym określeniu charakterystyki wszystkich elementów, zgodnie z postawionym zadaniem, czyli żaden z obiektów przedstawionych na zdjęciu, czy z elementów składowych obiektu nie może być pominięty.

Wiarygodność odczytania - to charakterystyka jakości danych odczytania, ich zgodności z rzeczywistością. Zgodność ta powinna być maksymalna zarówno w odniesieniu do określonego przeznaczenia, jak i odczytanych danych ilościowych.

Czas odczytania jest czynnikiem decydującym w głównej mierze o stopniu przydatności wyników, zgodnie z zasadą: im szybciej nastąpiło odczytanie, tym bardziej cenne są uzyskane tą drogą dane rozpoznawcze. Szybkość musi iść w parze z wyczerpującym, wiarygodnym i szczegółowym odczytaniem.

Odczytywanie negatywów i zdjęć lotniczych dokonuje się w określonej kolejności. Zaczyna się ono od ogólnego przeglądu zdjęć, podczas którego na podstawie znanych prawidłowości wzajemnych związków między obiektami wydziela się najbardziej prawdopodobne miejsca rozmieszczenia poszukiwanych obiektów, po czym te części zdjęć studiuje się szczegółowo oraz określa ilościowe i jakościowe charakterystyki obiektów na podstawie znanych cech demaskujących.

Następny etap odczytywania to ocena jego wyniku na podstawie analizy całokształtu cech demaskujących i uogólnienie tych wyników w celu ustalenia ostatecznych wniosków o charakterze obiektów i ich działalności bojowej. Wnioski te przedstawia się w fotomeldunku /z odczytania negatywu/ lub w formie nakazanej /opis czołowej strony fotoszkieca/. W przypadku odczytywania skróconego, zasadnicze informacje wpisuje się wprost na negatyw, pojedyncze zdjęcie lub zespół zdjęć za pomocą znaków umownych.

Odczytując zdjęcia należy mieć na uwadze następujące wskazania:

- niezależnie od stosowanych ogólnych zasad odczytywania, każde zdjęcie należy traktować jako indywidualny obiekt stanowiący przedmiot studium, co wynika z różnorodności zdjęć i przedstawianych na nich krajobrazów, obiektów w skali fotografowania, warunków jego wykonania oraz jakości opracowania;
- wykrywanie obiektów na zdjęciach, w zależności od ich charakteru, może mieć różny stopień trudności i różny czas trwania. Zobrazowanie wielu obiektów umożliwia natychmiastowe ich odczytanie, inne wymagają starannego studiowania ich zobrazowania oraz użycia materiałów pomocniczych pochodzących z innych źródeł rozpoznania wcześniej wykonanych zdjęć i informatorów. Najszybciej wykrywa się na zdjęciach obiekty o typowych i znanych charakterystykach, odznaczające się wyraźnymi cechami demaskującymi. Do takich obiektów /złożonych/ zaliczane są: lotniska stałe i polowe, bazy morskie i porty, różne stacjonarne środki OP, stałe składy, stacje kolejowe oraz węzły dróg. Do łatwo wykrywalnych obiektów prostych, będących elementem obiektów złożonych zalicza się: samoloty, okręty, składy pociągów, większość pojazdów, ogniowe środki walki. Najbardziej trudne jest odczytywanie obiektów wojsk na polu walki i w rejonach ześrodkowania, organów dowodzenia i rozpoznania, nie tylko ze względu na maskowanie, ale również na skutek podobieństwa cech demaskujących oraz wielkiej różnorodności typów środków technicznych i obiektów;

- na tle naturalnego krajobrazu wyróżniają się obiekty terenowe sztuczne, będące produktem działalności człowieka, w tym również wojskowe. Obiekty krajobrazu mają nieokreślony kształt, nieprzerwaną i równomierną strukturę na znacznych powierzchniach, jednakowy wygląd zewnętrzny, szczególnie zimą /lasy, zarośla, łąki, zbiorniki wodne, piaski itp/. Sztuczne obiekty przyjmują kształty zbliżone do określonych form geometrycznych, powtarzających się, często zbliżonych wymiarami. Ponadto wyróżniają się na tle krajobrazu tonacją obrazowania oraz licznymi śladami działalności wojsk w ich rejonie.

Powierzchnię wyróżniające się na zdjęciach szczególnie jednolitym wyglądem z reguły noszą ślady intensywnej działalności człowieka /wojsk/. Szczególnie dobrze dostrzegalne są na zdjęciach miasta i osiedla, drogi, inżynieryjne budowle na zbiornikach wodnych itp.

- działalność wojsk związana jest w znacznym stopniu ze szlakami komunikacyjnymi oraz w terenie otwartym z obszarami zabudowanymi. Szczególną rolę w działalności wojsk odgrywają obszary zalesione. Wprawdzie utrudniają one ruchy wojsk /tylko po drogach/, ale jednocześnie stwarzają doskonałe, naturalne warunki maskowania działalności, co należy uwzględnić w procesie odczytywania;
- przed odczytywaniem zdjęć należy przestudiować mapę o dużej skali i w miarę możliwości materiały z wcześniejszego fotografowania danego rejonu. Przygotowawcze studiowanie fotografowanych obszarów umożliwia określenie najbardziej prawdopodobnych rejonów rozmieszczenia większości obiektów. Na przykład: rubieże obronne rozbudowuje się w oparciu o charakterystyczne obiekty terenowe /brzegi rzek, grzbiety wzniesień i ich stoki, skraje lasów i osiedli/; lotniska stałe i polowe wymagają znacznych i równych powierzchni oraz otwartych podejść; posterunki radiolokacyjne rozmieszcza się na wzniesieniach zapewniających dogodny warunki śledzenia obiektów powietrznych lub naziemnych /okrężnego lub w sektorze/; ciężkie pojazdy nie mogą poruszać się

poza drogami, szczególnie w górach; na obszarach błotnistych i lesistych; garnizony wojskowe, stanowiska startowe rakiet, składy i inne stacjonarne budowle związane ze stałą dyslokacją wojsk, położone są zwykle w pewnym oddaleniu od skupisk ludności i głównych szlaków komunikacyjnych ale równocześnie mają dobre połączenie komunikacyjne z punktami zaopatrzenia;

- na odczytywanie zdjęć znaczny wpływ wywiera charakter sfotografowanego krajobrazu. Ułatwia wykrycie obiektów krajobraz otwarty i słabo zalesiony. Istotne trudności występują podczas odczytywania zdjęć obejmujących rejony gęsto zaludnione, z wieloma budowlami przemysłowymi i mieszkalnymi, wśród których mogą być rozmieszczone obiekty wojskowe, słabo wyróżniające się na tle otoczenia. Odczytywanie takich obiektów wymaga szczególnej wnikliwości oraz pochłania znacznie więcej czasu. Podczas odczytywania zdjęć o małej skali szczegóły obiektów i krajobrazu mogą być niedostrzegalne lub odczytywane z mniejszą wiarygodnością. Zwiększenie skali ujawnia szczegóły i umożliwia pełniejsze określenie charakterystyki jakościowej i ilościowej;
- zdjęcia lotnicze odczytuje się trzema podstawowymi sposobami, które mogą być stosowane oddzielnie lub jako wzajemnie uzupełniające się: wzrokowo /okiem nieuzbrojonym/, z zastosowaniem lub powiększających /lunetowych i okularowych oraz steroskopu /trójwymiarowo/. Filmy lotnicze /negatywy/ odczytuje się na specjalnych podświetlanych stołach /przyrządach typu PDN, PKD itp/. Dobre rezultaty osiąga się przeglądając negatywy na wolnym powietrzu, pod słońce.
- na wybór sposobu i przyrządu odczytywania wpływają: skala fotografowania, charakter obiektów, wymagania w zakresie dokładności odczytania, rodzaj i wymiary materiałów fotograficznych. Podstawowym sposobem odczytywania filmów lotniczych /długich/ o małych i średnich skalach fotografowania jest ich przegląd za pomocą lup powiększających czterokrotnie i dziesięciokrotnie oraz przyrządów typu PDN. Niezależnie od treści zadania rozpoznania powietrznego oraz wymaganej formy danych fotografowania powietrznego, odczytaniu podlegają całe filmy, celem wykrycia wszystkich ważniejszych obiektów.

Zdjęcia /filmy/ lotnicze o dużych skalach odczytuje się wzrokowo lub z wykorzystaniem lup dwukrotnie powiększających. Zdjęcia o średnich i małych skalach przed odczytaniem dokładnym przegląda się wzrokowo i z pomocą lup, w celu zapoznania się z ogólnym charakterem obiektów orientacyjnych, ułatwiających dowiązanie do mapy, określenia rejonów prawdopodobnego rozmieszczenia obiektów, wykrycia obiektów dużych o wyraźnych oznakach, cechach demaskujących oraz uzyskania ogólnej charakterystyki sfotografowanego obszaru;

- najbardziej pełne i wiarygodne dane uzyskuje się przy odczytywaniu stereoskopowym. Sposób ten zaleca się szczególnie podczas odczytywania rzeźby terenu, umocnień obronnych, budowli wojskowych i cywilnych, obiektów zamaskowanych, a także zdjęć wykonywanych w wyniku fotografowania nocnego, przy pochmurnej pogodzie, w okresie jesienno-wiosennym, zdjęć o słabej jakości;
- w ramach odczytywania zdjęć określa się następujące dane: nazwę obiektu, liczbę zobrazowanych obiektów, położenie obiektu, /współrzędne obiektu z dopuszczalnym błędem nie większym niż 1 mm w skali mapy wykorzystywanej/, rzeczywiste wymiary i odległości między obiektami, charakter czynności, stopień maskowania i widoczności obiektu. Wymiary obiektów i odległości między nimi określa się za pomocą lupy /jeśli wielkości nie przekraczają 5 mm w skali mapy / lub linijki. Rzeczywiste wymiary obiektów oblicza się za pomocą wzoru:

$$L = l \cdot n ;$$

gdzie:

- L - rzeczywista wartość liniowa zobrazowanej na zdjęciu powierzchni;
- l - wartość liniowa zobrazowanej powierzchni mierzona na zdjęciu /mm/;
- n - mianownik liczbowej skali zdjęcia.

lub: $L_1 = L_2 \cdot \frac{l_1}{l_2}$;

gdzie:

L_1 - rzeczywiste wymiary obiektu nieznanego "m"/;

L_2 - rzeczywiste wymiary obiektu znanego /M/;

l_1 i l_2 - wymiary obiektu nieznanego i znanego
na zdjęciu /cm/.

Oprócz obiektów przeciwnika i terenowych, przedmiotem odczytywania są również rezultaty działań bojowych lotnictwa i innych rodzajów wojsk własnych. Na zdjęciach ustala się zobrazowanie miejsca upadku i wybuchu rakiet, pocisków, bomb, min /lub innych przejawów działalności bojowej/, ich liczbę i charakter, stopień osiągniętych zniszczeń, ilość zniszczonych /uszkodzonych/ budowli oraz jednostek sprzętu bojowego i transportowego. Podstawowymi oznakami zniszczeń są naruszenia kształtu zobrazowania obiektów lub ich elementów oraz różnice w tonie zobrazowania. Najbardziej efektywną metodą odczytywania skutków działań wojsk własnych jest porównywanie zdjęć wykonanych przed uderzeniem ogniowym i po uderzeniu. Słabo widoczne skutki działań odczytuje się sposobem stereoskopowym.

3.2. Przenoszenie obiektów z negatywów i zdjęć lotniczych na mapę^{x/}.

W przypadkach, kiedy wyniki odczytywania wielu zdjęć, filmów lub fotoszkiców należy opracować zbiorowo, względnie powielić je w wielu egzemplarzach, poszczególne dane przenosi się ze zdjęć na mapę o dużej skali /plan/, wyrażając je za pomocą znaków umownych. Opracowany wzorzec powielony jest przez drukarnię lub innymi metodami. Tak opracowane dokumenty nazywają się mapami /lub schematami/ rozpoznawczymi. Mapy rozpoznawcze używane są najczęściej w celu doprowadzenia do wojsk wiadomości o rejonach i pasach obrony nieprzyjaciela. Schematy rozpoznawcze mogą być wykonywane w dowolnych skalach na zwykłym papierze, kalce technicznej

^{x/}Odczytywanie zdjęć lotniczych - podręcznik, wyd. MON
1975r. str. 269-284.

itp. Odczytane obiekty nanosi się na schemat z dowiązaniem topograficznym.

Jeżeli zdjęcia otrzymamy niezorientowane, wówczas w pierwszej kolejności należy zorientować je według stron świata i azymutów oraz określić wycinek terenu jaki obrazują.

Kierunek południkowy na zdjęciu /zespołe zdjęć, negatywie/ może być określony bezpośrednio w terenie lub za pomocą mapy,.

Orientowanie zdjęć w kierunku północ-południe w terenie wykonuje się na podstawie wspólnych dla zdjęcia i terenu linii lub punktów. Czynności te są takie same, jak przy orientowaniu mapy w terenie. Po zorientowaniu zdjęć określa się na podstawie kompasu kierunek północ- południe. Określenie kierunku północ- południe za pomocą mapy wykonuje się przez zorientowanie zdjęcia z mapą według wspólnych na zdjęciu i mapie linii lub punktów. Zdjęcie nakładamy na mapę, orientujemy je i posługując się wychodzącymi spod zdjęcia liniami kierunku południkowego, wykreślamy i opisujemy kierunek południkowy.

Jeżeli zespół zdjęć jest większy niż mapa to wybiera się dwa identyczne punkty w zespole i na mapie, przez punkty te przeprowadza się linie proste i odmierza na mapie kąt zawarty między kierunkiem północ - południe, a linią wykreśloną na mapie przez punkty wspólne dla mapy i zespołu. Określony na mapie kąt przenosi się na zespół, umieszczając jego wierzchołek przy dowolnie wybranym na zdjęciu punkcie, a następnie wrysowuje się i opisuje linię kierunku północ - południe.

Zadanie to można wykonać również za pomocą kalki technicznej. Kalkę nakłada się na mapę i przerysowuje z niej kierunek południkowy oraz linię prostą przechodzącą przez dwa punkty, wspólne dla mapy i zespołu. Następnie kalkę nakłada się na zdjęcie tak aby linia prosta, wykreślona na kalce i przechodząca przez dwa punkty mapy, dokładnie pokrywała się z prostą wykreśloną przez te same punkty na zdjęciu. Z kolei przerysowujemy z kalki na zdjęcie kierunek południkowy.

Jeśli kierunek północ - południe na mapie przechodzi przez dwa lub więcej punktów, znajdujących się na zdjęciu /zespołe/ i na mapie, to kierunek ten określamy na podstawie tych punktów bez żadnych dodatkowych prac.

Przenoszenia obiektów ze zdjęć na mapę można dokonywać jednym z wielu sposobów, na przykład : na podstawie punktów konturowych, sposobem biegunowym, na podstawie podziałki proporcjonalnej, za pomocą cyrkla proporcjonalnego, sposobem BOŁOTOWA, za pomocą siatki, koordynatometru, pantografu lub sposobem projekcyjnym.

Do najbardziej prostych i dostępnych w pracy dowódczo-sztabowej należy:

1. Przenoszenie obiektów ze zdjęć na mapę za pomocą obiektów konturowych.

Sposób ten stosujemy w warunkach, gdy zdjęcia i mapa mają wiele punktów wspólnych lub gdy obraz przenoszonego obiektu na zdjęciu pokrywa się z konturem, który możemy łatwo rozpoznać na mapie. Jeśli przenoszony punkt znajduje się na obiekcie o prostoliniowym konturze /szosa, kanał itp/ względnie na linii między dwoma charakterystycznymi obiektami konturowymi, znajdującymi się na zdjęciu i na mapie, to przenosi się go z uwzględnieniem skali mapy i zdjęcia.

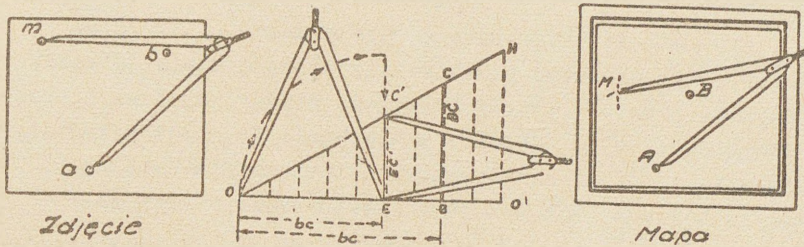
2. Przenoszenie obiektów ze zdjęć na mapę na podstawie podziałki proporcjonalnej.

Sposób ten stosujemy wtedy, gdy potrzeba przenieść położenie obiektu na mapę z dużą dokładnością i gdy liczba obiektów jest niewielka, a ich położenie na mapie można określić na podstawie punktów konturowych. Aby za każdym razem nie przeliczać odległości /wymiarów/ w skali zdjęcia i mapy, buduje się podziałkę proporcjonalną /klinową/. W tym celu na kartce papieru /najwygodniej milimetrowej/ wykreślamy linię poziomą przyjmując za jej początek dowolnie wybrany punkt O /rys.2./, odkładamy od niego odległość, zawartą między dwoma punktami na zdjęciu /np. między punktami b i c rys.2/ na linii poziomej.

Z punktu B znajdującego się na końcu odcinka bc odkładamy na prostej prostopadłej odległość BC , zmierzoną między tymi samymi punktami na mapie. Przez punkty O i C prowadzimy prostą OH . Otrzymany trójkąt OBC jest podziałką proporcjonalną, sporządzoną dla danej mapy i określonego zdjęcia.

Dla ułatwienia przenoszenia na mapę odległości ze zdjęcia kreśli się szereg linii równoległych do BC , w dowolnych, lecz równych odległościach. Jeśli trójkąt zbudowane na papierze milimetrowym, to czynność ta jest zbędna.

Założmy, że należy obliczyć, jaki odcinek na mapie będzie odpowiadać odpowiedniemu odcinkowi BC na zdjęciu. W pierwszej kolejności odmierzamy cyrklem odległość między interesującymi nas punktami c i e na zdjęciu. Następnie otrzymany odcinek odkładamy na prawo od punktu O na prostej OO' skali proporcjonalnej /rys.2/, ustawiając prawą nóżkę cyrkla na końcu odcinka /punkt E / przenosimy cyrkiel zmieniając rozwarcie nóżek tak, aby jego lewa nóżka znalazła się w punkcie C /przecięcie się prostej prostopadłej w punkcie E z przeciwprostokątną OH /. Rozwarcie nóżek cyrkla EC będzie szukaną odległością, równą odległości EC na mapie.



Rys. 2. Podziałka proporcjonalna.

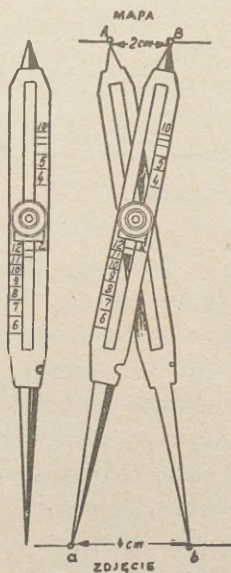
3. Przenoszenie obiektów ze zdjęć na mapę za pomocą cyrkla proporcjonalnego.

Na zdjęciu i mapie wybieramy po dwa identyczne punkty a i b oraz A i B /rys.3/. Następnie rozwieramy cyrkiel proporcjonalny tak aby jego dłuższe nóżki umieszczone były w punkcie a i b zdjęcia. Z kolei, nie zmieniając rozwarcia cyrkla, ustawia się jego krótsze nóżki na mapie. Jeśli oba ostrza krótszych nóżek trafią w punkty A i B mapy, znaczy to, że cyrkiel jest odpowiednio ustawiony. Jeśli zaś odległość między punktami A i B okaże się większa lub mniejsza niż rozwarcie ostrzy krótszych nóżek, to przesuwamy odpowiednio oś obrotu cyrkla, po czym powtórnie sprawdzamy. Czynność tę powtarzamy aż do odpowiedniego ustawienia cyrkla.

W ten sposób, dowolne odległości, mierzone rozwarciem dłuższych nóżek prawidłowo ustawionego cyrkla proporcjonalnego będą odległościami między odpowiednimi punktami na mapie, mierzonym rozwarciem krótszych nóżek.

Sprawdzamy ustawienie cyrkla proporcjonalnego na podstawie odpowiednich punktów na zdjęciu i mapie, dłuższymi nóżkami cyrkla mierzymy odległość między wspólnym i przenoszonym punktem na zdjęciu, a następnie rozwarciem krótszych nóżek wykonujemy na mapie znak z odpowiedniego wspólnego punktu, tak samo jak wykonuje się to zwykłym cyrklem.

Ustawiony na podstawie zdjęcia i mapy cyrkiel proporcjonalny nie nadaje się do pracy w razie użycia zdjęcia lub mapy o innej skali. Dla innej skali zdjęcia lub mapy cyrkiel proporcjonalny należy ustawić na nowo.

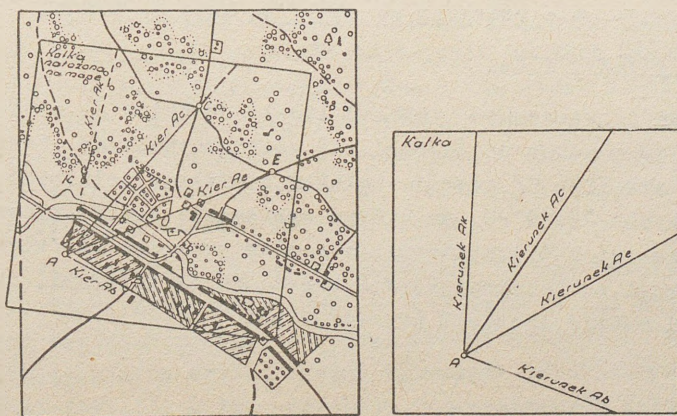


Rys. 3. Ustawienie cyrkla proporcjonalnego.

4. Przenoszenie obiektów ze zdjęć na mapę sposobem Bołotowa.

Na zdjęciu i na mapie, na którą chcemy przenieść obiekty, znajdujemy nie mniej niż cztery wspólne punkty. Następnie nakładamy papier przezroczysty /kalkę techniczną/ i wykreślamy na nim z przenieszonego punktu A linie w kierunku do obranych punktów np. b, e, c, k /rys.4/. Zdejmujemy kalkę ze zdjęcia i nakładamy ją na mapę tak, aby wspólne punkty B, E, C, K odpowiadające punktom b, e, c, k znalazły się dokładnie pod odpowiednimi liniami kierunkowymi na kalce, a mianowicie: punkt B pod linią Ab, punkt E pod linią Ae, punkt C pod linią Ac i punkt K pod linią Ak.

Jeżeli teraz przekłujemy z kalki punkt A na mapę to na mapie otrzymamy szukane położenie punktu A /rys.4/. Jeżeli wyniknie potrzeba przeniesienia ze zdjęcia na mapę nie jednego, lecz wielu obiektów, to na kalce od razu wykreśla się linie niezbędnych kierunków od obiektów na dane /wspólne/ punkty, a następnie nałożony na mapę zmieniamy kolejno orientowanie kalki w stosunku do każdego punktu.



Rys. 4. Przenoszenie punktów ze zdjęcia na mapę sposobem BOŁOTOWA.

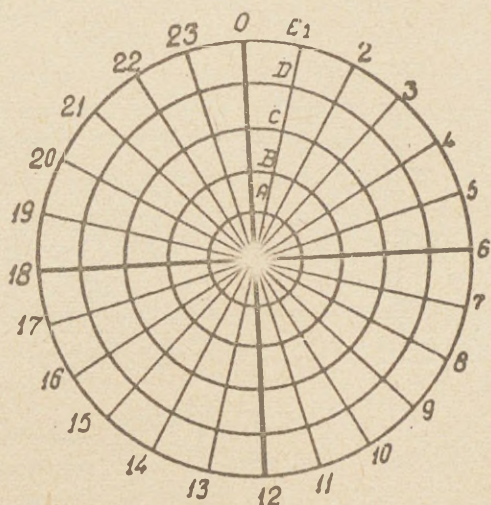
5. Przenoszenie obiektów ze zdjęć na mapę za pomocą siatki.

Sposób ten stosujemy wtedy, kiedy mamy przenieść ze zdjęcia na mapę dużą ilość obiektów, na przykład elementy systemu obrony nieprzyjaciela. W tym celu na zdjęciu i na mapie budujemy odpowiednio podobne siatki i przy ich pomocy przenosimy obiekty, podobnie jak robi się to przy powiększaniu i pomniejszaniu planów i map. Dla zbudowania podobnych siatek wybiera się na zdjęciu i na mapie po cztery wspólne punkty na przykład: k, a, c, e na zdjęciu i odpowiednio: K, A, C, E na mapie.

Najpierw punkty te łączymy ze sobą na zdjęciu i na mapie grubymi, prostymi liniami. Następnie otrzymane odcinki linii prostych dzieli się na jednakową liczbę równych części. Liczba części powinna być tym większa im wymagane jest dokładniejsze przenoszenie obiektów ze zdjęcia na mapę. Następnie jednoimienne punkty podziału na przeciwległych odcinkach łączy się ze sobą cienkimi liniami prostymi. Po zbudowaniu siatki na zdjęciu i na mapie, przystępujemy do przenoszenia obiektów. Czynności te można wykonywać na oko, za pomocą linijki sztabowej, cyrkla itp.

6. Przenoszenie obiektów ze zdjęć na mapę za pomocą koordynatometru.

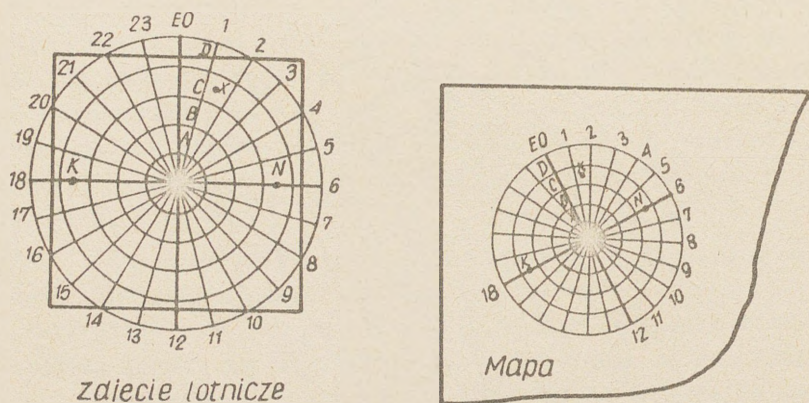
Przy przenoszeniu większej liczby obiektów ze zdjęć na mapę można posługiwać się koordynatometrem. Koordynatometr /rys.5/ jest to kawałek cienkiego celuloиду o wymiarach 20x20 cm, na którym naniesiono koncentryczne koła przecięte wychodzącymi ze środka promieniami /kierunkami/. Okręgi na koordynatometrze oznaczone są literami, promienie /kierunki/ liczbami porządkowymi.



Rys. 5. Widok ogólny koordinatometru.

W celu przeniesienia obiektów ze zdjęcia na mapę należy posiadać dwa koordinatometry; jeden - dla danej skali zdjęcia, drugi w skali mapy, na którą przenosi się obiekty ze zdjęcia. W skład kompletu powinny wchodzić koordinatometry w skalach stosowanych map / 1:25000, 1:50000 itp./ oraz w typowych skalach fotografowania.

Na zdjęciu i na mapie znajdujemy po dwa identyczne punkty. Koordinatometr, odpowiadający danej skali mapy, nakłada się na mapę tak, aby jego środek znajdował się w przybliżeniu na środku między wybranymi identycznymi punktami /rys.6/. W tym położeniu koordinatometr mocuje się na mapie za pomocą ciężarków.



Rys. 6. Schemat rozmieszczenia koordynatometrów na zdjęciu lotniczym i na mapie.

Drugi koordynatometr, odpowiadający danej skali zdjęcia, nakłada się na zdjęcie tak, aby identyczne punkty zdjęcia mieściły się w stosunku do okręgów i promieni koordynatometru identycznie jak w koordynatometrze mapy. Po zorientowaniu koordynatometru na zdjęciu, położenie dowolnego obiektu określa się na podstawie jego rozmieszczenia w stosunku do najbliższych promieni /kierunków/ okręgów koordynatometru a następnie przenosi się obiekt w odpowiedni wycinek koordynatometru na mapie. Położenie przenoszonego obiektu można zaznaczyć na mapie nakłuciem przez celuloid. Znacznie wygodniej pracować na mapie "na prześwit" w tym przypadku koordynatometr mapy wkłada się pod mapę i przenoszone ze zdjęcia obiekty zaznacza się bezpośrednio na mapie ołówkiem lub flamastrem.

ZAKOŃCZENIE

Omówione zasady odczytywania, a szczególnie przenoszenia obiektów na mapy dotyczą przede wszystkim zdjęć pionowych. Zdjęcia uzyskiwane w procesie fotografowania skośnego z dużymi kątami, cechuje zmienność skali i traci się możliwość prostego wykorzystania ważnej cechy demaskującej jaką są wymiary. Widok boczny terenu i obiektów utrudnia wykrywanie przedmiotów płaskich. Aby móc prawidłowo i co ważniejsze szybko odczytywać filmy oraz zdjęcia lotnicze należy znać:

- zewnętrzny wygląd zobrazowania obiektów terenowych oraz wojsk na zdjęciach pionowych i skośnych, ozarne-białych i barwnych;
- warunki, charakter działalności obiektów, wzajemne związki, możliwe ich rozmieszczenie lub ugrupowanie w stosunku do innych obiektów;
- organizacja różnych rodzajów wojsk i zasady ich taktycznego wykorzystania;
- organizację, technologię produkcji różnych gałęzi przemysłu, a przede wszystkim środków wojennych;
- sposoby i możliwości maskowania różnych obiektów /podstawowych środków ogniowych, wojsk i sprzętu/;
- osobliwości zobrazowań na różnych rodzajach filmów i zdjęć lotniczych, wykonywanych w różnych warunkach taktycznych i atmosferycznych;
- formę, rozmiary, kontrastowość i barwy zobrazowania obiektów na zdjęciach;
- sposoby i metody odczytywania, zasady posługiwania się przyrządami.

Biegłość w posługiwaniu się zdjęciami lotniczymi można osiągnąć tylko poprzez praktykę i ciągły trening. Zamiast wykreślania schematów poligonów, obozowisk, garnizonów itp. należy stosować w pokojowym szkoleniu wojsk zdjęcia /fotoszkie/ lotnicze.

LITERATURA

Odczytywanie zdjęć lotniczych - podręcznik, wyd. MON-1975r.
Biblioteka główna ASG PF/17095.

Fotografowanie lotnicze - podręcznik, wyd. DWL-1974r.
Biblioteka główna ASG R/2152.

Instrukcja lotniczej służby fotograficznej, wyd. DWL-1973r.
Biblioteka główna ASG PF/16818.

OPRACOWAŁ:
ADIUNKT KATEDRY TAKTYKI LOTNICTWA

W. Świątnicki
ppłk dypl.pil. Wacław ŚWIĄTNICKI

Wydrukowano w 50 egz.
Egz.nr 1-50 Bibl.Gł.OZS
Wyk.ppłk Świątnicki
Nr PF 2981/WW

