AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE
TAJNE
Egz. Nr 4

Ppłk mgr Zdzisław TOMASZEWSKI

AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH

Rozprawa doktorska

Biblioteka Głównej Akademii Akademii Obrony Narodowej
Nr ewid.
11766

WARSZAWA 1979

AKADEMIA
SZTABU GENERALNEGO
IM. GENERAŁA BRONI
KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

JAWNE
TAJNE
Egz. Nr 4

Ppłk mgr Zdzisław TOMASZEWSKI

AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH

Rozprawa doktorska

Akademii Obrony Narodowej
11766

WARSZAWA 1979

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O

IM. GENERAŁA BRONI KAROLA ŚWIERCZEWSKIEGO

KATEDRA STRATEGII

JAWNE
Egz. nr 4

Przekł. Prot. 320/21.03.95

ppłk mgr Zdzisław TOMASZEWSKI

BIBLIOTEKA NAUKOWA AiSG WP
Nr ewid. 0745
(III)
Dział Zbiorów Specjalnych

A K T U A L I Z A C J A M A P T O P O G R A F I C Z N Y C H
P O D C Z A S D Z I A Ł A Ń W O J E N N Y C H

ROZPRAWA DOKTORSKA

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 11766
Akademii Obrony Narodowej

Opracowana pod kierownictwem naukowym
płk prof. dr hab. Juliana KACZMARKA

W A R S Z A W A 1 9 7 9

W S T Ę P

Aktualizacja map topograficznych, to kompleks ściśle ze sobą powiązanych przedsięwzięć, mających na celu doprowadzenie treści map do zgodności ze stanem faktycznym w terenie. Wzajemne stosunki przedmiotu i podmiotu aktualizacji map topograficznych w okresie pokoju są powszechnie znane, natomiast nie zostały one dotychczas opracowane dla skomplikowanych warunków wojny współczesnej.

Aktualizacja map topograficznych podczas działań wojennych jest jednym z zadań zabezpieczenia topograficznego wojsk, nie mniej ważnym od innych. O konieczności podjęcia tego zadania przez różne organa Służby Topograficznej WP wzmiankują określone podręczniki, regulaminy, instrukcje i inne wydawnictwa. W materiałach źródłowych nie znajdzie się jednak szczegółów, dotyczących rozwiązań organizacyjno - technicznych, modelu aktualizacji, technologii i in. Dlatego też problemowi temu należy poświęcić więcej uwagi.

W związku z ewentualnym jądrowym charakterem wojny istnieje szereg poglądów co do celowości i możliwości aktualizacji map topograficznych - od skrajnie pesymistycznych do optymistycznych. Nie wnikając w ich sens, stopień słuszności tak jednych, jak i drugich sprawdzić może dopiero ewentualna wojna.
Doświadczenia dotychczasowych wojen wskazują, że w wojnie przyszłości, jeśli do takiej dojdzie, potrzeba aktualizacji map topograficznych będzie jeszcze większa. Wiadomo z historii, „że wprowadzenie do uzbrojenia nowych środków walki wcale nie przyczyniło się do skrócenia czasu trwania działań wojennych"[1]. Rosła zawsze ilość ofiar i rozmiary zniszczeń.

Zniszczenia terenu, jakie w wojnie współczesnej spowodują wybuchy jądrowe, wpłyną na szybką i znaczną dezaktualizację map topograficznych. Według teoretyków radzieckich, ok. 25 - 40 % treści map w tych rejonach stanie się nieaktualna[2]. Zmieniony w stosunku do map obraz terenu stworzy niespotykane dotychczas i skomplikowane warunki działań wojsk. Brak tych danych na mapach uniemożliwi dokonanie oceny terenu, będzie dezorientował dowódców, utrudni dowodzenie. Aktuali-

zacja map topograficznych stanie się koniecznością. Będzie to zadanie trudne, ale w najważniejszych rejonach i dla najpilniejszych potrzeb, na pewno realne do wykonania.

Celem rozprawy jest zwrócenie uwagi na istnienie problemu i próba poszukiwań możliwości jego rozwiązania przez różne organa Służby Topograficznej WP. Przyjęto, że aktualizacja map topograficznych będzie przebiegała w warunkach trudnych. Jej zadaniem stanie się szybkie dostarczenie dodatkowych danych o terenie, przeznaczonych do wykorzystania przez dowódców i sztaby różnych szczebli, w analizie i ocenie terenu, dowodzeniu itp. - w konkretnych warunkach sytuacji operacyjnej /bojowej/ i w określonym czasie.
Rezultatem aktualizacji map topograficznych będą mapy specjalne, powstałe z nadruku na mapy topograficzne treści zmian, obejmujących szczegóły rzeźby i pokrycia oraz obiekty operacyjnego przygotowania i inżynieryjnej rozbudowy terenu.

Podjęcie przygotowań do wykonania map specjalnych w trakcie działań bojowych w celu wypracowania jednolitości treści, wzorów dokumentów, znaków umownych, technologii itp. przez Służbę Topograficzną WP, nakazuje pismo Szefa Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych Państw Uczestników Układu Warszawskiego, z dnia 31.1.1978 r., skierowane do Szefa Sztabu Generalnego WP /3/. Problemy organizacji przedsięwzięć oraz dokonania w tej mierze mają być przedmiotem dyskusji na wspólnych naradach służb topograficznych wojsk sojuszniczych, przeprowadzanych przez Sztab Zjednoczonych Sił Zbrojnych.

Z kolei Rozkaz Ministra Obrony Narodowej do szkolenia sił zbrojnych PRL na rok 1979 postuluje: „Podwyższać praktyczne nawyki oceny terenu z uwzględnieniem korzyści i zagrożenia, jakie stwarza jego naturalne ukształtowanie i infrastruktura. Prognozować deformacje terenu, spowodowane zniszczeniami oraz oceniać ich wpływ na prowadzenie operacji i walki" /4/.

Z zadań tych wynika potrzeba stałych badań oraz konieczność szkolenia oddziałów i pododdziałów Służby Topograficznej WP w tym zakresie. Ich celem powinno być wypracowanie zasad wykorzystania w aktualizacji map różnych materiałów źródłowych, metod współdziałania z organami rozpoznania, poszukiwanie uproszczonych technologii aktualizacji, opracowanie norm, organizacji pracy w warunkach polowych itp., w różnych sytuacjach operacyjnych i bojowych wojsk.

Rozprawa, bazując na dotychczasowych doświadczeniach i przeprowadzonych badaniach autora, podejmuje próbę rozwiązania tych problemów.

Uwzględniając zapotrzebowania na aktualne informacje o terenie, zmienionym działaniami wojennymi, proponuje rozwiązania techniczno - organizacyjne i technologie aktualizacji map topograficznych, zapewniające dostarczenie na czas do sztabów i wojsk map specjalnych, opracowanych na podstawie prognozowania zniszczeń terenu i różnych materiałów źródłowych.

Podjęte propozycje mają charakter teoretyczny i praktyczny. Ich elementy są już weryfikowane podczas ćwiczeń samodzielnego oddziału topogeodezyjnego /sotg/ i polowej drukarni map /pdm/ organizowanych przez Wydział Topograficzny Sztabu POW a opracowane mapy specjalne, wykorzystywane w zabezpieczeniu topograficznym sztabów i wojsk armii. Dowodem na to jest notatka służbowa Szefa Wydziału Topograficznego Sztabu POW - Zał. 36.

Fakt istnienia skromnej ilości publikacji, traktujących o przedmiocie rozprawy zmusił autora do wielu żmudnych poszukiwań materiałów źródłowych o szerszej tematyce. Obok pozycji naukowych i podręczników były to w większości instrukcje, regulaminy, artykuły ogłoszone w czasopismach wojskowych, technicznych i innych, sprawozdania z sympozjów naukowych, narad, konferencji i materiały z Kursu Przeszkolenia Oficerów /operacyjnego/ w ASG w 1977 r.

Dużą pomocą w opracowaniu tematu stało się własne, wieloletnie doświadczenie w pracach topograficznych oraz w szkoleniu i doskonaleniu kadr Służby Topograficznej WP, jak również zebrane w latach 1976 - 1978 doświadczenia i wnioski z uczestnictwa w ćwiczeniach poligonowych sotg i pdm z Wydziałem Topograficznym Sztabu POW, materiały z ćwiczeń kierowniczej kadry Służby Topograficznej WP, konsultacje w Zarządzie Topograficznym Sztabu Generalnego, Dowództwie Wojsk Lotniczych i BLBR, Sztabie Pomorskiego Okręgu Wojskowego oraz w innych instytucjach wojskowych i cywilnych.

Spośród metod naukowo - badawczych w rozprawie zastosowano m. in. :

- metodę analizy materiałów źródłowych - do wypracowania koncepcji rozprawy, studiowania literatury przedmiotu i wyników badań, opracowania technologii aktualizacji itp.;
- metody statystyczne - do przeprowadzenia oceny stanu aktualności map topograficznych, wydanych przez Służbę Topograficzną WP na obszar ZTDW, określenia szczegółowości tych map i zakresu ich aktualizacji, możliwości rozpoznania fotograficznego itp.;

- metodę eksperymentalną - do zbadania zależności między potrzebami i warunkami w jakich będzie się odbywała aktualizacja map a siłami i środkami wykorzystywanymi w tym celu, jakością i ilością materiałów źródłowych oraz określenia ich wpływu na technologię, terminowość i możliwości wykonania map specjalnych,

- metodę obseracji, która na podstawie dotychczasowego stanu wiedzy i przeprowadzonych eksperymentów pozwoliła głębiej poznać specyfikę aktualizacji map podczas działań wojennych i związki przyczynowo - skutkowe w występujących w niej zjawiskach;

- metodę modelowania - do określania na mapach topograficznych rozmiarów i charakteru zmian spowodowanych dynamiką ekonomiczną terenu oraz zniszczeniami wskutek działań wojennych, jak również do opracowania modelu aktualizacji map przez różne organa służby topograficznej;

- metodę analizy kompleksowej - do oceny wyników badań elementów składowych aktualizacji map i w rezultacie do podjęcia próby określenia możliwości organów służby topograficznej różnych szczebli w tym zakresie oraz wyciągnięcia wniosków końcowych.

W rezultacie badań potwierdzone zostały założenia koncepcji rozprawy.

W poszczególnych rozdziałach rozprawy przedstawiono następujące problemy :

Rozdział 1. Obejmuje doświadczenia w aktualizacji map topograficznych i opracowaniu map specjalnych podczas I i II wojny światowej, wojen lokalnych i w okresie pokoju. Charakteryzuje miejsce aktualizacji map w zabezpieczeniu topograficznym działań wojsk, uwzględniającej potrzeby sztabów i wojsk. Zawiera próbę określenia zakresu aktualizacji map topograficznych w ewentualnej wojnie i zakresu treści map specjalnych, opracowanych na tej podstawie.

Rozdział 2. Określa metodykę kwalifikacji map topograficznych do aktualizacji uwarunkowaną stanem aktualności map, wydanych w okresie pokoju na obszar ZTDW oraz wpływem zniszczeń terenu, spowodowanych działaniami wojennymi, ze szczegól-

nym uwzględnieniem skutków wybuchów jądrowych. Uzasadnia również wynikający z wykorzystania i potrzeb wybór skal map topograficznych do aktualizacji.

Rozdział 3. Poświęcony jest rozpoznaniu topograficznemu i materiałom źródłowym niezbędnym w aktualizacji map, możliwym do uzyskania na określone obszary działań wojennych. Określa właściwości lotniczych zdjęć rozpoznawczych i pomiarowych oraz zdjęć satelitarnych i możliwości ich wykorzystania w aktualizacji map topograficznych. Pod tym kątem charakteryzuje w zarysie wykorzystanie materiałów zdobycznych.

Rozdział 4. Zawiera przegląd technologii aktualizacji map topograficznych możliwych do zastosowania podczas działań wojennych i opartych na prognozowaniu zniszczeń terenu w rejonach wybuchów jądrowych, rozpoznaniu wzrokowym ze śmigłowców, zdjęciach lotniczych i satelitarnych oraz materiałach kartograficznych. Charakteryzuje interpretację zmian terenu na materiałach źródłowych oraz różne metody przenoszenia zmian na aktualizowane mapy topograficzne _ oryginały wydawnicze map specjalnych.

Rozdział 5. Charakteryzuje możliwości oddziałów /pododdziałów/ służby topograficznej centralnego podporządkowania oraz szczebla frontowego i armijnego. Podejmuje próbę przedstawiania projektów rozwiązań organizacyjno - technicznych w zakresie aktualizacji map topograficznych i opracowania map specjalnych dla potrzeb zaplecza frontu oraz sztabów i wojsk, w określonych etapach operacji zaczepnej frontu i armii, w ewentualnej wojnie. Przedstawia również modele aktualizacji map przez organa Służby Topograficznej WP różnych szczebli, uwzględniające możliwość dysponowania materiałami

źródłowymi i zastosowanie odpowiednich technologii.

Rozdział 6. Charakteryzuje organizację przedsiębiorstw pionu Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii podczas wojny i możliwości ich wykorzystania w aktualizacji map na rzecz Służby Topograficznej WP.

Do ważniejszych załączników, które oprócz tabel i rysunków uzupełniają tekst główny rozprawy, należą :

- kopie oryginałów map topograficznych Warszawy i Grodziska Mazowieckiego, zaktualizowanych przez Służbę Topograficzną I Frontu Białoruskiego na podstawie zdjęć lotniczych z końca 1944 r.;
- przykłady wszystkich rodzajów zdjęć lotniczych wykonywanych przez lotnictwo rozpoznawcze SLBR, z różnych kamer, w różnych porach roku, w dzień i w nocy /egzemplarze pojedyncze - tylko w załącznikach rozprawy - egz. nr 3/;
- mapy zmian terenu w skali 1 : 100000 rejonów wybuchów jądrowych, opracowane na podstawie prognozowania zniszczeń podczas ćwiczeń "ORLATAN - 78" zorganizowanych przez Szefostwo Wojsk Chemicznych i Wydział Topograficzny Sztabu POW, w lutym 1978r.[5];
- projekt znaków umownych map specjalnych, wykonywanych podczas działań wojennych, wg własnego wyboru i opracowania;
- mapy zmian terenu w skalach 1 : 25000 - 1 : 100000 rejonów wybuchów jądrowych, opracowane na podstawie prognozowania zniszczeń, z nadrukiem zmian w proponowanych znakach umownych;
- skorowidze i harmonogramy wykonania map specjalnych przez służbę topograficzną Frontu i armii, na przykładzie wariantów operacji zaczepnej;

- modele technologii aktualizacji map przez organa Służby Topograficznej WP.

Rozprawa jest przyczynkiem do dalszego rozwoju podstaw teoretyczno - praktycznych elementu zabezpieczenia topograficznego wojsk, jakim jest aktualizacja map topograficznych i opracowanie map specjalnych. Określa możliwości uzyskania materiałów źródłowych z obszaru przeciwnika i zaplecza frontu oraz ich przydatność w zależności od właściwości geometrycznych, interpretacyjnych, skali i innych, wpływających na zastosowanie odpowiednich przyrządów i technologii. Podejmuje również próbę ustalenia możliwości organów służby topograficznej szczebla centralnego i operacyjnego w tym zakresie, przy czym możliwości te rozumie się jako wypadkową wszystkich przedsięwzięć, składających się na złożony proces aktualizacji map.

Ukazując w tych aspektach problem aktualizacji map topograficznych rozprawa jest także przyczynkiem do podniesienia gotowości bojowej bojowej organów Służby Topograficznej WP.

Weryfikacji organizacyjno - technicznych propozycji oraz scharakteryzowanych możliwości aktualizacji map topograficznych, będących rezultatem badań autora, uwzględniających obecny stan techniki, struktury organizacyjne itp. dokonają kolejne ćwiczenia oddziałów służby topograficznej różnych szczebli oraz ewentualna wojna. Dalsze badania w tym zakresie na pewno zmodyfikują dotychczasowe i przyniosą nowe wyniki, dostosowując je do nowych warunków.

Na przygotowanie rozprawy duży wpływ miało grono życzliwych oficerów z różnych sztabów i instytucji, którzy ze zrozumieniem udostępniali odpowiednie dokumenty, służyli radą i wskazówkami, z zainteresowaniem śledzili przebieg badań, za co wyrażam im podziękowanie. Serdeczne podziękowania kieruję do oficerów Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego WP, w tym głównie do Szefa Zarządu i Szefa Służby Topograficznej WP - gen. bryg. Leona SULIMY i Jego Zastępcy ds. Operacyjno - Szkoleniowych

płk dr Zenonu BIESAGI oraz Szefa Wydziału Topograficznego Sztabu POW - płk mgr inż. Jana STANISZA.

Za kierownictwo naukowe w przygotowaniu rozprawy, wnikliwe i cenne uwagi wyrażam szczególne podziękowanie promotorowi prof. dr hab. płk Julianowi KACZMARKOWI - Zastępcy Szefa Katedry Strategii Akademii Sztabu Generalnego im. gen. Karola ŚWIERCZEWSKIEGO.

P R Z Y P I S Y

1. K. Kózko. Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej. Warszawa 1973, s. 238.

2. J. Zydroń. Prognozowanie zniszczeń obiektów terenowych po uderzeniach jądrowych. Myśl Wojs. 1971 /Tajne/ nr 4 s. 99.

3. Szef Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych Państw Uczestników Układu Warszawskiego. Projekt dokumentów kartograficznych dla zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wojsk. Pismo nr SzZSZ/I/0159 z dnia 31.1.1978r. do Szefa Sztabu Generalnego WP. Nr wch. Zarz. Top. Pf 173 z dnia 11.2.1978r. /Tł. z ros./, s. 5 - 8.

4. Szt. Gen. Rozkaz Ministra Obrony Narodowej do szkolenia sił zbrojnych PRL w roku 1979. Warszawa 1978, s. 23.

5. Topograficzne zabezpieczenie sztabów i wojsk armii. W: Dokumentacja opisowo - graficzna z ćwiczenia zgrywającego systemem zabezpieczenia i topograficznego armii p/k "ORLATAN - 78" i "WIOSNA - 78". Termin ćwiczenia 16-20.2.1978r. wg opisu nr 034/78 Oddział Operacyjny POW.

1. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH JAKO ELEMENT ZABEZPIECZENIA TOPOGRAFICZNEGO WOJSK

1.1. ZARYS ROZWOJU AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH

Początki aktualizacji map topograficznych podczas działań wojennych sięgają I wojny światowej[1]. Po raz pierwszy w historii prace te podjęła służba geograficzna armii francuskiej[2]. Bezpośrednią przyczyną stała się ograniczona przydatność powszechnie stosowanych map topograficznych w skali 1 : 80000. W warunkach walk pozycyjnych mapy te były mało szczegółowe, nie zabezpieczały potrzeb artylerii, piechoty i in. W końcu 1914 r. zdecydowano, że dla tych celów najodpowiedniejsze będą tzw. plany kierownicze w skali 1 : 20000, opracowane na podstawie przestarzałych planów katastralnych z I poł. XIX wieku[3]. W związku z rozwojem lotnictwa wojskowego, do aktualizacji tych planów postanowiono wykorzystać zdjęcia rozpoznawcze /por. 3.2.1/.

Plany kierownicze przed ich reprodukcją uzupełniano o szczegóły topograficzne i obiekty obronne, np.: nowe drogi dofrontowe, okopy, schrony, stanowiska ogniowe artylerii nieprzyjaciela itp. W celu utrzymania tych planów w stanie permanentnej aktualności, od 1915 r. do końca I wojny światowej, w każdym korpusie armii francuskiej na froncie wschodnim działały pracownie reprodukcyjne służby geograficznej. Specjaliści tych pracowni systematycznie analizowali napływające materiały z rozpoznania, zmiany terenowe nanosili na mapy dyżurne oraz nadrukowywali na kolejne edycje planów. Ilość wydanych w czasie wojny tak zaktualizowanych planów kierowniczych szybko rosła: w 1914 r. wynosiła - 300, w 1916 r. - 3507000, a w 1918 r. aż 4460000 arkuszy[4].

Francuzi w zakresie aktualizacji map topograficznych podczas działań wojennych wykonali pionierskie prace na skalę światową. Ich doświadczenia wykorzystali sprzymierzeńcy - Belgowie, Anglicy, Włosi i Amerykanie, a po zdobyciu francuskich planów kierowniczych również wrogowie - Niemcy.

Niemcy aktualizację map topograficznych podczas I wojny światowej wykonywali także na obszarach długotrwałych walk pozycyjnych frontu wschodniego, dla których posiadali przestarzałe mapy w skali 1 : 42000 z I poł. XIX w. Mapy te poprawiały polowe oddziały miernicze, uzupełniając treść topograficzną o nowe drogi, zmiany w zniszczonych walką osiedlach, wyręby w lasach, nazwy miejscowości itp. Większość arkuszy map była przez Niemców kilkakrotnie poprawiana i ponownie wydawana w trakcie walk[15].

W armii austriackiej aktualizowano mapy topograficzne w skali 1 : 25000, wykorzystywano w walkach pozycyjnych do dowiązania stanowisk ogniowych artylerii i określenia położenia celów. Naniesienie zmian terenowych odbywało się w wyniku prac frontowych oddziałów mierniczych[16].

Potrzebę aktualizacji map topograficznych w czasie działań wojennych dostrzegano również w Polsce przedwrześniowej. Według Szefa Wojskowego Instytutu Geograficznego /WIG/[17] płka J.Kreutzingera, poprawianie map topograficznych miało być działaniem kompleksowym, podejmowanym przez topografów, fotogrametrów i kartografów[18]. Zaktualizowane mapy miały być dostarczane głównie artylerii i wojskom technicznym[19]. Aktualizacją planowano objąć mapy w skali 1 : 25000, a w materiałach źródłowych wykorzystać: zdjęcia lotnicze, pomiary topograficzne i artyleryjskie, materiały rozpoznania, zdobyczne mapy przeciwnika, zeznania jeńców itp. Wszystkie zdobyczne mapy należało zbierać i przekazywać oddziałom służby geograficznej, jedynemu organowi właściwej ich oceny i zakwalifikowania do dalszego wykorzy-

stania. /10/ Zmiany terenowe miały być nadrukowywane na mapy będące na wyposażeniu wojsk.

Aktualizacji map podczas kompanii wrześniowej 1939 r. WIG nie był w stanie przeprowadzić. Podjęte założenia są jednak pierwszym wkładem polskiej służby geograficznej w opracowanie podstaw aktualizacji map podczas działań wojennych.

Służba Topograficzna WP nie ma własnych doświadczeń w tej mierze. Powołana do życia Rozkazem Nr 8 Naczelnego Dowódcy WP w dniu 20.8.1944r., jako Oddział Topograficzny Sztabu Głównego Wojska Polskiego, w ostatnich miesiącach II wojny światowej zajmowała się tylko zaopatrywaniem wojsk w mapy, dostarczone przez Armię Radziecką /11/.

Dużym dorobkiem w aktualizacji map topograficznych, podczas działań wojennych legitymuje się Służba Topograficzna Armii Radzieckiej /12/. Potrzeba aktualizacji map wynikła po raz pierwszy w wojnie radziecko - fińskiej /1939-1940/. Nie istniały wtedy jeszcze oddziały topograficzne okręgów. W związku z rosnącymi potrzebami wojsk w ostatnich miesiącach wojny zorganizowano przy Sztabie Frontu Północno - Zachodniego polowy oddział topograficzny z pododdziałami: geodezyjnym, topograficznym i kartograficzno - reprodukcyjnym, wyposażonymi w sprzęt specjalny na samochodach ciężarowych. W celu szybkiej interpretacji zdjęć lotniczych /13/, ujawniania ugrupowań przeciwnika, aktualizacji map topograficznych, opracowania map rozpoznania itp., w rezultacie doświadczeń wojny, służbę topograficzną Frontu połączono ze służbą fotogrametryczną armii lotniczej.

Po wojnie radziecko - fińskiej polowe oddziały topograficzne utworzono przy sztabach przygranicznych zachodnich okręgów wojskowych, a po napaści wojsk hitlerowskich na Związek Radziecki, sukcesywnie - przy wszystkich sztabach frontów i armii. Jednym z najważniejszych ich zadań było szybkie dostarczenie sztabom i wojskom danych z rozpoznania terenu i przeciwnika.

Aktualizacja map topograficznych podczas działań wojennych miała szerszy zakres niż w okresie pokoju. Można w niej wyróżnić :

- aktualizację taktyczną - nanoszenie na mapy topograficzne elementów rozbudowy inżynieryjnej terenu: transzei, rowów przeciwczołgowych, gniazd km itp., jak również rozpoznanych sił i środków nieprzyjaciela;
- aktualizację topograficzną - wniesienie zmian terenu spowodowanych działaniami wojennymi oraz elementów pokrycia terenu od ostatniego opracowania lub aktualizacji map.

Końcowym rezultatem aktualizacji były mapy rozpoznania[15], w które zaopatrywano dowódców różnych szczebli, do dowódców samodzielnych batalionów włącznie.

Podstawą tych prac były zawsze zdjęcia lotnicze oraz dane z rozpoznania ogólnowojskowego i inżynieryjnego, prowadzonego również z udziałem topografów[16]. Dla usprawnienia aktualizacji map, od stycznia 1942 r. kierownictwo w zakresie interpretacji zdjęć rozpoznawczych całkowicie przejmuje służba topograficzna frontów[17]. Reprodukcje map rozpoznania wykonuje również służba topograficzna frontów, od lipca 1942 r. wyposażona w polowe zestawy kartograficzne, początkowo na 4 /PK-4/, a z czasem na 6 samochodach /PK-6/.

Od 1943 r. wszystkie operacje poprzedzone były przygotowaniem map rozpoznania. Ich ilość w 1945 r., w porównaniu do 1942 r. wzrosła ok. 8 krotnie. W toku całej wojny z najeźdźcą hitlerowskim oddziały topograficzne frontów wydały ponad 38 mln arkuszy map rozpoznania, rozszyfrowując ponad pół miliona zdjęć lotniczych[18]. Mapy te w zasadzie opracowywano na głębokość taktyczną obrony przeciwnika /do ok. 100 km/, a w miarę możliwości - również na głównych kierunkach operacji na głębokość do ok. 300 km.

Mapy rozpoznania różniły się szczegółowością. Na pozycje przednie obrony przeciwnika przygotowywano mapy z rozpoznanymi elementami

rozbudowy inżynieryjnej terenu, z danymi o ugrupowaniu bojowym przeciwnika, wykrytymi celami dla ognia artylerii itp. Na obszary położone w głębi obrony na mapach rozpoznania nadrukowywano tylko zawczasu przygotowane pasy obrony, w tym głównie obiekty inżynieryjne. Ich przykładem jest mapa rozpoznania N - 34 - 138 - C /zał. 1/ pasa obrony, przechodzącego przez Grodzisk Mazowiecki, ok. 20 km. na zach. od Warszawy, opracowana w Oddziale Topograficznym Sztabu I Frontu Białoruskiego, na podstawie zdjęć lotniczych z dnia 28.12.1944 r.. Rowy przeciwczołgowe, transzeje i gniazda km nadrukowano w kolorze fioletowym.

Aktualizację topograficzną map kontynuowano na szerszą skalę dopiero w działaniach wojennych poza granicami Związku Radzieckiego. Przestarzałe mapy tych terenów utrudniały planowanie i prowadzenie operacji /walki/. Podstawą wykrycia i przenoszenia na mapy zmian terenowych były zdjęcia lotnicze oraz zdobyczne mapy i plany miast przeciwnika i materiały kartograficzne miejscowych archiwów[20].

Aktualizacją topograficzną objęto mapy miast, odcinków rzek, przyczółków itp. oraz obszary, gdzie wskutek uporczywych walk wystąpiły duże zniszczenia w pokryciu terenu. Przykładem są mapy Warszawy N - 34 - 138 - B i N - 34 - 139 - A /zał. 2/. Zmiany na mapach obejmują nowe szczegóły terenowe, powstałe po ostatniej aktualizacji w latach 1932 - 1934 oraz zniszczenia z okresu walk w obronie miasta we wrześniu 1939 r., powstania w getcie żydowskim i powstania warszawskiego. Prace wykonał Oddział Topograficzny Sztabu I Frontu Białoruskiego /zadanie nr 420 z dnia 23.10.1944r./ na podstawie zdjęć lotniczych z 14.10.1944r.

Mapa jest przykładem aktualizacji, który można wykorzystać w wojnie współczesnej. Obejmuje miasto uległe zniszczeniom, podobnym do skutków wybuchów bomb atomowych w Hiroszimie i Nagasaki /por. 2,3/, określa zakres aktualizacji treści topograficznej, jak również ich redakcję i nadruk-

Na mapę naniesiono :

- wybrane nowe elementy pokrycia terenu:
  - fragmenty osiedli i pojedyncze zabudowania, forty;
  - tory kolejowe;
  - ważniejsze drogi, ulice i mosty;
  - zmiany w sieci hydrograficznej itp.;
- rozpoznane lotnisko na Bielanach;
- rejony całkowitego zniszczenia budynków;
- rejony zabudowy częściowo zniszczonej;
- zniszczone obiekty pojedyncze: mosty, budynki i in..

Nowe obiekty naniesiono zgodnie z ich położeniem, w umownych znakach topograficznych. Nowe znaki, objaśnione w legendzie, wprowadzono tylko dla zniszczeń. Całość zmian w sposób przejrzysty i czytelny, w kolorze fioletowym, została nadrukowana na mapy topograficzne, przygotowywane do ofensywy styczniowej w 1945 r. Mapa stanowi również przykład wyboru skali /1 : 50000/ aktualizacji, uzasadniony potrzebami działań bojowych. Orientacyjnie można podać, że czas aktualizacji jednego arkusza mapy wynosił ok. 2-3 d. w pracy dwuzmianowej. Z zakresu aktualizacji wynika, iż była to aktualizacja częściowa.

Kolejnym przykładem jest aktualizacja map topograficznych Berlina i okolic, wykonana w kwietniu 1945 r., w okresie przygotowania operacji berlińskiej. Na podstawie zdjęć lotniczych, których rozszyfrowano ok. 15000 , zdobycznych materiałów kartograficznych w różnych skalach, zeznań jeńców, szkiców rozpoznawczych skorygowano i uzupełniono mapy /plany/ Berlina w skali 1 : 25000[21]. Dla zaopatrzenia wszystkich wojsk i sztabów oraz dowódców - do dowódcy kompanii włącznie, wydano ogółem ok. 6 mln różnych map z nadrukiem danych z rozpoznania[22].

Ze względu na brak źródeł o technologii aktualizacji, użytych

przyrządach, stosowanych metodach wykorzystania materiałów źródłowych i przenoszenia zmian na mapy należy sądzić, że były to sposoby proste i szybkie. Przenoszenie zmian pojedynczych na mapy odbywało się głównie przy pomocy cyrkla proporcjonalnego i „na oko" w stosunku do najbliższych elementów treści mapy. Przy zmianach powierzchniowych na pewno wykorzystano przyrządy optyczno - mechaniczne , znajdujące się w polowych zestawach fotogrametrycznych: przetwornik PZM, PTB, rzutnik Drobyszewa itp. - ze zdjęć lotniczych, pantografy polowe - z materiałów kartograficznych.

Prace służby topograficznej Armii Radzieckiej w zakresie aktualizacji map topograficznych potwierdzają ich konieczność i potrzebę podczas działań wojennych. Są poza tym przykładem wykorzystania zdjęć lotniczych, jako głównego materiału źródłowego w aktualizacji i powiązania w tym zakresie rozpoznania topograficznego frontu z rozpoznaniem fotograficznym armii lotniczej. Podkreślają również konieczność włączenia topografów do rozpoznania ogólnowojskowego, w celu uzyskania danych do opracowania map specjalnych[23]. Stanowią zasób doświadczeń, które powinny być wykorzystane w wojnie współczesnej. Poprzez przygotowanie topograficzne kolejnych operacji Służba Topograficzna Armii Radzieckiej zapewniła powodzenie w działaniach wojennych, przyczyniając się do rozgromienia wojsk hitlerowskich.

Na podstawie fragmentarycznych danych wiadomo, że mapy topograficzne aktualizowały również służby topograficzne armii sojuszniczych na froncie zachodnim II wojny światowej.

Pododdziały /bataliony, kompanie/ topograficzne wojsk inżynieryjnych armii Stanów Zjednoczonych przydzielone były do lotnictwa rozpoznawczego sił lądowych. Na podstawie interpretacji zdjęć lotniczych, oprócz rozpoznania ogólnowojskowego, wykonywały również aktualizację map topograficznych, a jeśli czas pozwolił - na rejony o dużej ilości zmian lub rejony pozbawione map - nowe pierwowzory. W rezultacie tych

prac, na podstawie zdjęć lotniczych w 1943 r. pododdziały topograficzne zaktualizowały mapy południowej Francji od granicy hiszpańskiej do włoskiej, przygotowując je do inwazji wojsk amerykańskich[124], rozpoczętej 15.8.1944 r. na plażach między Cavalaire - Agay[125].

W toku walk odczytywanie zdjęć lotniczych należało do organów rozpoznawczych sztabów sił lądowych i lotnictwa oraz pracujących na rzecz wojsk lądowych pododdziałów topograficznych. Zadaniem tych pod-oddziałów było ponadto sporządzanie, aktualizacja i druk map, montaż fotoszkiców, katologowanie i przechowywanie negatywów, wykonanie powiększeń reprodukcji zdjęć. Stwierdzone podczas analiz zdjęć z kolejnych nalotów zmiany terenu interpretatorzy nanosili na mapy dyżurne. Jeśli zmiany te miały wpływ na wykonanie zadań, wówczas nadrukowywano je na mapy topograficzne i dostarczano sztabom.

Aktualizację map wykonywały również pododdziały służby topograficznej armii amerykańskiej w wojnie koreańskiej. Materiałem źródłowym były zdjęcia lotnicze[126]. Prace te wykonywał dywizjon aerofotogrametryczny oraz dywizjon fototechniczny lotnictwa rozpoznawczego, którego pododdziały odczytywały zmiany teronowe na zdjęciach.

Doświadczenia amerykańskie potwierdzają, że podstawowym materiałem źródłowym w aktualizacji map są zdjęcia lotnicze /por.3.2.1/. Wskazują również na fakt, że w celu pełnego wykorzystania danych oraz skrócenia obiegu informacji o terenie i przeciwniku, ważnego również w wojnie współczesnej, służba topograficzna winna ściśle współpracować z lotnictwem rozpoznawczym.

1.2. DOŚWIADCZENIA W AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH W OKRESIE POKOJOWYM W POLSCE

Ze względu na długi okres niewoli aktualizacja map topograficznych w Polsce, w okresie pokojowym, rozpoczęła się dopiero z powstaniem II Rzeczypospolitej. Pozostałe po zaborach mapy naszego kraju cechowała dużą różnorodność skal, odwzorowań, znaków umownych, szczegółowości i dokładności. Ich dezaktualizacja w większości przekraczała okres 20 lat. Odbudowujące się państwo potrzebowało map jednolitych i zgodnych ze stanem faktycznym w terenie. W celu realizacji zadań w tym zakresie powołano do życia WIG. Wchodzący w jego skład Wydział Topograficzny od 1919 r. przystąpił do aktualizacji map.

Pracę trzeba było zaczynać niemal od zera. Brakowało doświadczeń i tradycji, materiałów źródłowych i sprzętu, nie znane były technologie aktualizacji map. Szczupłe kadry specjalistów przygotowywała Wojskowa Szkoła Miernicza, powstała w 1918 r.[27].

Uwzględniając zapotrzebowanie, w pierwszej kolejności przystąpiono do aktualizacji częściowej map[28] w skali 1 : 100000. Topografowie nie dysponowali zdjęciami lotniczymi, wszystkie zmiany w terenie nanoszono na mapy w wyniku prostych pomiarów, wzdłuż głównych dróg, w osiedlach i lasach. Ograniczenie czasu do 6 tygodni na arkusz mapy 1 : 100000 /ok. 1000 km^2/ spowodowało, że aktualizacja była mało szczegółowa i niedokładna. W 1925 r, przystąpiono więc do aktualizacji pełnej map[29] w skali 1 : 25000 /9 arkuszy map 1 : 25000 obejmowało jeden arkusz mapy 1 : 100000/. Arkusz „dwudziestki piątki" przeciętnie aktualizowano w ciągu 2 miesięcy, a zatem obszar mapy w skali 1 : 100000 - w czasie 12 krotnie dłuższym od aktualizacji poprzedniej[30]. Z powodu dużej pracochłonności metody zdecydowano powrócić do częściowej aktualizacji map 1 : 25000, uzwględniającej te szczegóły, które ze względu na generalizację[31] drukuje się na mapę 1 : 100000.

Aktualizację „setki" skrócono do 4 - 5 miesięcy. W drodze wieloletnich poszukiwań została wreszcie znaleziona właściwą metoda pracy.

Od 1933 r. po raz pierwszy, tym razem ponownie w aktualizacji pełnej map 1 : 25000, zaczęto stosować zdjęcia lotnicze w skali ok. 1 : 17000. Zdjęcia pozwoliły przyśpieszyć pracę tak, że do początku II wojny światowej zaktualizowano mapy topograficzne 1 : 100000 na obszar całego kraju oraz ok. 36% arkuszy map w skali 1 : 25000[32]. Do przenoszenia zmian ze zdjęć lotniczych na mapy wykorzystano cyrkle proporcjonalne oraz przetworniki importowane jak również przetworniki polskiej konstrukcji.

Aktualizacja map topograficznych w okresie międzywojennym miała charakter okresowej; WIG planował ją przeprowadzać co 20 - 25 lat, a w rejonach zurbanizowanych i uprzemysłowionych - co 10 lat[33].

Po II wojnie światowej, w latach 1947 - 1953, na obszarze całego kraju w pierwszej kolejności zaktualizowano mapy topograficzne w skali 1 : 100000. Materiałem źródłowym były zdjęcia lotnicze, na których zmiany terenowe zinterpretowano kameralnie[35]. Od 1951 r. aktualizuje się najbardziej potrzebne arkusze map w skalach 1 : 50000 i 1 : 25000. Mapy w skali 1 : 50000 aktualizowano na podstawie kameralnego odczytania zmian ze zdjęć lotniczych, zaś 1 : 25000 na podstawie zdjęć lotniczych uczytelnionych w terenie oraz uzupełniających pomiarów topograficznych[36]. Na obszarach dużych zmian, w rejonach kraju zniszczonych działaniami wojennymi oraz tam, gdzie dysponowano przestarzałymi mapami jeszcze z okresu zaborów, opracowano nowe pierworysy polowe map topograficznych w skali 1 : 25000 - na fotomapie[37].

Pierwsze kompleksowe opracowanie map topograficznych na obszar Polski zakończono w 1958 r. W rezultacie otrzymano mapy całego szeregu skalowego: 1 : 25000, 1 : 50000, 1 : 100000, 1 : 200000, 1 : 500000 i 1 : 1000000[38].

Dynamiczny rozwój naszego kraju zadecydował o potrzebie posiadania bardziej szczegółowych i dokładnych map topograficznych. Decyzją Uchwały Prezydium Rządu Nr 447/55 w 1958 r. Główny Urząd Geodezji i Kartografii /85% arkuszy/ wraz ze Służbą Topograficzną WP / 15% arkuszy/, przystąpiły do opracowania nowej mapy podstawowej, w skali 1 : 10000 / 16172 arkusze _ na obszarze całego kraju /. Prace pomyślnie zostały zakończone w 1973 r. Przedsięwzięcie to ma epokowe znaczenie, bowiem po raz pierwszy w historii służby topograficznej Polski otrzymaliśmy nowe, jednolite, mapy topograficzne w skali, które do tej pory na swój obszar posiadają tylko nieliczne wysokorozwinięte kraje, mapy stanowiące materiał podstawowy do opracowania map w szeregu skal mniejszych.

Konieczność wydania nowych edycji map sprawiła, że równolegle z opracowaniem "dziesiątki", w Służbie Topograficznej WP przystąpiono od 1969 r. do okresowej aktualizacji map[39] topograficznych skal mniejszych - Wyd. I PRL. Do prac tych wykorzystano dotychczasowe, starzejące się w archiwach pierworysy map 1 : 10000 oraz jako materiał źródłowy aktualne zdjęcia lotnicze. Pierwsze dwa lata prac traktowano jako etap doświadczalny, w którym poddawano ulepszeniu metody stosowane w przeszłości, z jednoczesnym poszukiwaniem sposobów prostego i łatwego wykorzystania zdjęć lotniczych do aktualizacji map.

Aktualizację przeprowadzono na planszach kreślarskich z nadrukiem treści mapy w skali 1 : 10000, w kolorze błękitnym lub brązowym, wkopiowanym na aktualne fotomapy. Ze względu na czasochłonność i powolność prac, metoda ta była jednak mało ekonomiczna.

"Postępem w pracach kartograficznych w latach 1972 - 1973, a zatem i w aktualizacji map, była możliwość zastosowania materiałów plastycznych, w tym różnego rodzaju folii /.../ - pochodzenia zagranicznego. W tym czasie na specjalne zlecenie opracowana została przez Instytut Chemii i Technologii Politechniki Warszawskiej powłoka kreślar-

ska do uzdatniania - dla potrzeb kartograficznych - folii teraftelowej produkowanej w Polsce, w Krupskim Młynie[40].

Uzyskana folia przeźroczysta, uniezależniając prace kartograficzne od importu, zaspokoiła wymagania techniczno i pozwoliła na opracowanie nowej technologii aktualizacji pierworysów map w skali 1 : 10000 i 1 : 25000, zapewniającej wykorzystanie przetworzonych zdjęć lotniczych i łatwość przenoszenia z nich na podkład zmian terenowych. Kopie mapy do aktualizacji wykonywano na przeźroczystej folii, w kolorze błękitnym, czerwonym lub brązowym. Metoda ta posiadała jeszcze szereg niedogodności w dalszej reprodukcji, wprowadzała zróżnicowanie podkładów do aktualizacji i charakteryzowała się nadmierną pracochłonnością. Niedogodność tę wyeliminowano w najnowszej technologii „DLM" /diapozytyw lewy, matowy/, wprowadzonej od 1978 r.[41], w której na stronę lewą /z połyskiem/ arkusza folii wkopiowuje się rysunek aktualizowanej mapy. Matowa strona prawa /wierzchnia/ diapozytywu służy do wrysowania nowych elementów topograficznych z przetworzonych do skali aktualizowanej mapy zdjęć lotniczych. Zaletą technologii jest jeszcze poza tym to, że z lewej strony z podkładu przeźroczystego można mechanicznie usunąć pojedyncze nie istniejące elementy treści mapy, bez uszkodzenia powierzchni kreślarskiej, a w razie potrzeby - chemicznie, całą treść mapy, pozostawiając na stronie prawej tylko obraz wykreślonych zmian terenowych. Technologia jest również oszczędna pod względem zużycia materiałów podkładowych, obniża pracochłonność i koszty.

W Służbie Topograficznej WP opracowano także technologię aktualizacji map w skali 1 : 50000 poprzez montaż 16 pomniejszonych, zaktualizowanych map w skali 1 : 10000, zredagowanych w znakach umownych „pięćdziesiątki", z pominięciem skali pośredniej 1 : 25000. W uzasadnionych przypadkach zastosowanie metody jest korzystne, bowiem skraca co najmniej czterokrotnie czas opracowania mapy 1 : 50000 w porównaniu do metody tradycyjnej[42].

Również i tu wykorzystuje się niekurczliwe folie przeźroczyste.

O przeznaczeniu określonego arkusza mapy do aktualizacji decyduje szereg czynników, spośród których najważniejsze jest ilość zmian. Na podstawie badań określono, że w Polsce, w skali rocznej średnia dynamika zmian treści mapy wynosi ok. 2 - 3% [43]. /por. 2.1/.
Do aktualizacji kwalifikuje się arkusze map, gdy ilość zmian w stosunku do „starej" treści mapy, średnio bliska jest 20% [44]. a gdy przekroczy ok. 50% - należy wykonać nowy pierwowzór mapy.

Według obowiązujących [45] w Polsce podczas pokoju norm przyjmuje się następującą częstotliwość aktualizacji map topograficznych:

a/ Dla dużych aglomeracji miejskich i przemysłowych oraz poligonów wojskowych - co 5 lat,

b/ Dla rejonów w pasie wybrzeży morskich, obszarów w pasach granicznych, rubieży dużych rzek oraz obszarów uprzemysłowionych - co 10 lat.

c/ Dla pozostałych terenów - co 15 lat.

Średnio mapy aktualizuje się w Polsce co 7 - 10 lat. Istotą aktualizacji jest wprowadzenie na mapy powstałych w tym okresie zmian, tj.:

- naniesienie nowych i wyeliminowanie nie istniejących już szczegółów, przy zachowaniu dokładności i generalizacji właściwej danej skali mapy;

- zastosowania nowych rozwiązań kartograficznych, zwiększających czytelność, komunikatywność i użyteczność map.

Planowanie rejonów aktualizacji ma charakter kompleksowy /zał. 4 i 5/, pozwalający na opracowanie map wszystkich skal do 1 : 200000 w nowej edycji. Podstawowym materiałem źródłowym w terenie są zdjęcia lotnicze, wykonane na 1 - 2 lat przed aktualizacją lub nowe mapy w skalach większych od aktualizowanej, opracowane nie

wcześniej, jak 1/3 czasokresu aktualizacji, przewidywanego dla podanych wyżej obszarów[46].

Proces aktualizacji dzieli się na etapy :

1. Prace przygotowawcze - przygotowanie z podkładów kartograficznych przez WZKart. i zdjęć lotniczych przez sof.
2. Kameralna aktualizacja map topograficznych na podstawie zdjęć lotniczych - analiza i naniesienie ok. 70 % zmian w pokryciu terenu przez sof i częściowo sotg.
3. Sprawdzenie w terenie wiarygodności wniesionych zmian, uzupełnienie zmian o szczegóły nieodfotografowane na zdjęciach lub nowozbudowane, aktualizacja nazewnictwa i danych opisowych przez sotg.
4. Redakcja i reprodukcja zmian na mapy topograficzne przez WZKart.

Aktualizację map według planu Sztabu Generalnego wykonują przedsiębiorstwa cywilne, podległe GUGiK - ok. 90% arkuszy oraz na obszarach zastrzeżonych /obiekty wojskowe, obszary graniczne, porty, wydzielone miasta itp/ - wyspecjalizowane oddziały Służby Topograficznej WP, w ilości ok. 10% arkuszy map Polski w skali 1 : 10000. Aktualizacja pełna map topograficznych, prowadzona w sposób planowy i przewidywana na najbliższe kilkadziesiąt lat, jest kolejnym etapem przygotowania dla Sił Zbrojnych PRL nowych edycji map.

Na podstawie porozumienia służb topograficznych Sił Zbrojnych państw uczestników Układu Warszawskiego z 1960 r., określono wzajemne kompetencje i zadania w zakresie opracowania /akutalizacji/ i druku map topograficznych na obszary ZTDW[47]. Służba Topograficzna WP otrzymała zadanie opracowania, aktualizacji i reprodukcji map na obszar Polski i Danii oraz reprodukcji map topograficznych na obszar NRD, Holandii, Belgii, a także obszar RFN i Francji, położony na

północ od równoleżnika 50°, dla potrzeb sił zbrojnych PRL - na podstawie przesłanych przez Służbę Topograficzną NAL NRD czystorysów kartograficznych w skalach 1 : 25000 - 1 : 200000 tych państw. Czystorysy kartograficzne w skalach 1 : 500000 i 1 : 1000000 określonych obszarach ZTDW przekazuje Służbie Topograficznej WP Służba Topograficzna Armii Radzieckiej. Opracowanie polskiego nazewnictwa i opisów pozaramkowych oraz reprodukcję map topograficznych z tych czystorysów wykonują: Wojskowe Zakłady Kartograficzne i Samodzielny Oddział Kartograficzny.

WZKart. i sok opracowują i reprodukują również plany miast /powyżej 100 tys. mieszkańców/ na obszar ZTDW, jak również aktualizują mapy topograficzne Danii. Podstawą aktualizacji są głównie duńskie mapy topograficzne i plany miast różnych skal. Obowiązuje tu zasada, że skala materiałów źródłowych musi być zawsze równa lub większa od skali aktualizowanej mapy oraz to, że aktualizacji podlega zawsze mapa w skali największej, a pozostałe uzyskuje się na drodze pomniejszeń. Ze względu na obiektywne trudności uzyskania potrzebnych materiałów aktualizacja map w skali największej na obszar państw NATO nie zawsze jest możliwa.

Przygotowanie aktualnych map na obszar tych państw, zarówno przez Służbę Topograficzną NAL NRD, jak i Służbę Topograficzną WP jest bardzo utrudnione."Jest to spowodowane głównie tym, że materiały te stanowią tajemnicę w każdym kraju. Nie zawsze więc mapy topograficzne, wykonane na terytorium naszych potencjalnych przeciwników w przyszłej wojnie, będą pełnowartościowe, ponieważ opracowuje się je tylko na podstawie dostępnych nam materiałów"/48/. Nigdy poza tym nie mamy pewności czy część tych materiałów nie została celowo zniekształcona, dla wyprowadzenia w błąd. Istnieje więc wiele czynników decydujących o tym, że mapy na obszar państw NATO będą bardziej przestarzałe od naszych /por. 2.2/.

Doświadczenia uzyskane w aktualizacji map topograficznych będą na pewno przydatne podczas działań wojennych. Dotyczy to zarówno przygotowania specjalistów wojskowych i cywilnych, jak i wykorzystania technologii, materiałów źródłowych, organizacji pracy itp. Z okresu pokojowego będą stosowane technologie mało skomplikowane, zapewniające szybką aktualizację map /por. 4.3/. Do tego celu w pełni nadaje się metoda wykorzystania folii przeźroczystych. Po przyłożeniu folii na arkusz aktualizowanej mapy, można będzie na nią nanieść /tuszem czarnym/ zmiany terenowe i bez potrzeby fotokopii, jako diapozytyw, wykorzystać do przygotowania form drukowych metodą kopii pozytywowych, lub skopiować przy pomocy kserografu na aluminiowe folie drukowe /zestaw AK-5/.

Aktualizacja map w okresie pokojowym jest procesem długotrwałym i skomplikowanym - jeden arkusz mapy 1 : 10000 opracowuje się przeciętnie 2 - 3 miesiące, z czego ok. 75 % czasu przeznacza się na aktualizację kameralną a pozostałą część czasu na sprawdzenie arkusza w terenie, zebranie danych opisowych itp. Do przenoszenia zmian na arkusz mapy z pionowych zdjęć lotniczych wykorzystuje się skomplikowany sprzęt fotogrametryczny, nie nadający się do pracy w polu.

W czasie wojny materiałem źródłowym z nad obszarów przeciwnika będą w większości nachylone lub perspektywiczne zdjęcia rozpoznawcze /por. 3.2.3/. Ponieważ do ich przetworzenia i wykorzystania do tej pory nie wykonano sprzętu fotogrametrycznego, zmiany ze zdjęć pojedynczych lub fotoszkiców[49] będą musiały być przenoszone na mapę przy pomocy cyrkla proporcjonalnego lub "na oko", w stosunku do najbliższych przedmiotów terenowych. Jest to metoda szybka, odpowiadająca metodzie fotogrametrii jednoobrazowej[50], z aktualizacji map okresu pokojowego.

Rezultaty aktualizacji map obszaru przeciwnika podczas działań wojennych nie będą mogły być sprawdzone w terenie przed rozesła-

niem map do wojsk, dlatego o wiarygodności interpretacji zmian na zdjęciach lotniczych zadecydują doświadczenia topografów nabyte w okresie pokojowym /por. 4.3.1.3/. Problem technologii aktualizacji map topograficznych w okresie pokojowym jest nadal problemem otwartym. Istnieje nadal konieczność poszukiwania nowych metod przyśpieszających pracę, bez szkody dla szczegółowości i dokładności, otwarta jest możliwość wykorzystania zdjęć satelitarnych, automatyzacji w fotointerpretacji itp. W sumie aktualizacja map topograficznych w okresie pokojowym stanowi dobrą podstawę do ich aktualizacji podczas działań wojennych.

1.3. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH W ZADANIACH SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ WP

Aktualizacja map jest jednym z zadań zabezpieczenia topograficznego, będącego częścią składową zabezpieczenia operacyjnego i bojowego wojsk. Obejmuje ono szereg przedsięwzięć, mających na celu wykonanie i dostarczenie wojskom map topograficznych i specjalnych, wyjściowych danych geodezyjnych, a także dokumentów topograficznych, zawierających wiadomości o nieprzyjacielu i terenie, niezbędnych dla dowódców i sztabów do zapoznania się z terenem oraz ich wykorzystania podczas planowania, przygotowania i prowadzenia operacji /walki/[51].

Wynikające stąd zadanie wykonania dla sił zbrojnych PRL aktualnych map na określone kierunki przewidywanego TDW Służba Topograficzna WP realizuje w okresie pokojowym /por. 1.2/ i na wypadek wojny wg planów Sztabu Generalnego oraz wzajemnych porozumień służb topograficznych państw uczestników Układu Warszawskiego.

„Starzenie się" map topograficznych jest naturalnym procesem, uzależnionym od wielu czynników. W okresie pokojowym o dynamice terenu decyduje dynamika inwestycji i stopień zagospodarowania obszaru, w rezultacie czego stale powiększa się ilość treści map, zmienia się układ przestrzenny pokrycia, zmienia się kategoria dróg itp.. Natomiast w czasie działań wojennych wskutek prac inżynieryjnych, stosowania broni klasycznych i ewentualnie broni jądrowej, będą dominowały zniszczenia osiedli, dróg, lasów itd. oraz odkształcenia rzeźby terenu, sieci hydrograficznej i tym podobnych elementów /por. 2.3/.
W wielu wypadkach zniszczenia, w sposób planowany przez obie strony, będą modelowały teren, tworząc warunki dogodne do wykorzystania przez własne wojska w operacji /walce/. Mapy topograficzne bez naniesionych zmian terenu będą po prostu "kłamały" i tym samym wprowadzały w błąd ich użytkowników.

Aby tego uniknąć niezbędna jest aktualizacja map topograficznych jako jedno z zadań zabezpieczenia topograficznego operacji i działań bojowych wojsk, określonych w regulaminach, instrukcjach, zarządzeniach oraz innych wydawnictwach i dokumentach.

„Regulamin Służby Polowej Sztabów" wśród zadań dla służby topograficznej Frontu /armii/ wymienia m.in.:

- „udział w opracowaniu przedsięwzięć związanych z wykonaniem zdjęć lotniczych, rozpoznaniem terenu, gromadzeniem zdobycznych materiałów kartograficznych i topograficznych...
- wykorzystanie zdobycznych materiałów geodezyjnych, topograficznych i kartograficznych nieprzyjaciela;
- zbieranie i studiowanie danych o zmianach w charakterze terenu, wynikłych wskutek uderzeń jądrowych, meldowanie ich dowódcom i przekazywanie właściwym osobom funkcyjnym sztabu;
- opracowanie zdjęć lotniczych na potrzeby kartograficzne;
- unacześnianie /aktualizacja - Z.T./ map topograficznych na podstawie zdjęć lotniczych;
- przygotowanie map specjalnych i materiałów informacyjnych;
- zaopatrzenie wojsk w mapy topograficzne i specjalne /.../ oraz inne dokumenty topograficzne"/52/.

Z zadań tych wynika udział służby topograficznej we wszystkich etapach aktualizacji map topograficznych. Szczególną uwagę zwraca się na zmiany terenu po uderzeniach jądrowych i konieczność przekazywania tych danych dowódcom i sztabom w sposób jaknajbardziej odpowiedni, w formie map specjalnych.

Map topograficznych nie można aktualizować bez materiałów źródłowych. Stąd tak duża rola przypada rozpoznaniu topograficznemu /por. 3.1 /, wykorzystaniu zdjęć lotniczych, materiałów zdobycznych,

meldunków różnych rodzajów rozpoznania itp. W toku przygotowania i prowadzenia operacji "Każdy oddział sztabu jest zobowiązany informować inne oddziały, jeśli otrzymane przez niego informacje zawierają wiadomości, które bezpośrednio dotyczą zakresu ich obowiązków"/53/. Wynika z tego konieczność ścisłego współdziałania służb topograficznych Frontu /armii/ z organami rozpoznania związków operacyjnych w zakresie uzyskania i rozpowszechniania informacji dotyczących obszaru przeciwnika. W przypadku, gdy po ich analizie okaże się, że np. wykryte zmiany terenu utrudnią posługiwanie się przestarzałymi mapami i mogą przeszkodzić w wykonaniu zadania, dane te muszą być nadrukowane na mapy topograficzne i rozesłane do sztabów. Współdziałanie służby topograficznej z organami rozpoznania skróci obieg informacji, uchroni je od przekłamania i usprawni aktualizację map.

Zabezpieczenie topograficzne organizują i realizują komórki topograficzne sztabów :

- na szczeblu operacyjnym - oddziały /Front/ i wydziały /armie/ topograficzne, z samodzielnymi oddziałami specjalistycznymi: sofk i sotg Frontu i sotg armii;
- na szczeblu centralnym - Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego z oddziałami /przedsiębiorstwami/ centralnego podporządkowania: sof, sok i WZKart. oraz, w razie potrzeby jednostki /przedsiębiorstwa/ zmilitaryzowane pionu GUGiK /por. 6/.

„Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk" określa szczegółowiej zadania Służby Topograficznej w zakresie aktualizacji map topograficznych i opracowania map specjalnych oraz współdziałania z zarządami /oddziałami/ sztabu Frontu /armii/ i szefami rodzajów wojsk celem ustalenia :

- pasów zabezpieczenia wojsk w mapy topograficzne i specjalne /por. 4.1 /;

- potrzeb na wykonanie określonych map specjalnych, niezbędnych dla sztabu Frontu /armii/ do planowania operacji i kierowania wojskami oraz kolejność i terminy ich opracowania;
- rejonów, terminów i wymagań technicznych zdjęć lotniczych dla aktualizacji map;
- potrzeb utworzenia połączonej grupy fotogrametrycznej w zarządzie rozpoznawczym Frontu, w skład której wejdą topografowie, dla szybszego opracowania map rozpoznania terenu i przeciwnika, na podstawie zdjęć lotniczych i danych z rozpoznania ogólnowojskowego /54/.

Obowiązująca od 1962 r. instrukcja, oparta na doświadczeniach II wojny światowej i uwzględniająca zadania Służby Topograficznej WP, wynikające z ówczesnych koncepcji prowadzenia operacji /walki/, nie odpowiada w pełni potrzebom wojny współczesnej. W związku z tym w Zarządzie Topograficznym przystąpiono w 1978 r. do opracowania nowego podręcznika zabezpieczenia topograficznego wojsk, na podstawie podręcznika radzieckiego /55/.

Uwzględniając aktualizację map topograficznych i specjalnych, podręcznik szczegółowo określa zadania służby topograficznej Frontu i armii podczas przygotowania i prowadzenia operacji lądowych, w warunkach wojny współczesnej, szybkiego tempa działań, wzrostu zapotrzebowania na informacje o zmianach terenu w rejonach uderzeń jądrowych, stref zatopień itp.. Treść i kolejność tych przedsięwzięć będzie zależała od następujących czynników :

- charakteru działań bojowych;
- zadań i rozmachu operacji;
- stanu topograficznego zabezpieczenia pasa działania Frontu /armii/;
- sił i środków służby topograficznej.

Według tego podręcznika nowym rozwiązaniem, nie podejmowanym do tej pory w regulaminach i instrukcjach sił zbrojnych PRL, jest wykorzystanie materiałów z rozpoznania powietrznego armii lotniczej wspólnie ze służbą topograficzną Frontu oraz specjalistami innych rodzajów wojsk na punkcie opracowania danych /POD/ armii lotniczej[56]. Służbę Topograficzną reprezentują topografowie sotg lub sofk Frontu. Praca w POD ma za zadanie kompleksowe wykorzystanie informacji rozpoznawczych, skrócenie czasu ich obiegu, a w razie konieczności szybkie zredagowanie map specjalnych w ich reprodukcję w drukarni sofk, bezpośrednio na POD.

Dostarczenie do sztabów i wojsk informacji /map/ o zmianach, jakie zaistniały w terenie, w pierwszej kolejności w rejonach uderzeń jądrowych, urasta do rangi podstawowego zadania służby topograficznej Frontu i armii we wszystkich etapach operacji[57]. Mapy zmian terenu muszą być opracowane w jak najkrótszym czasie i dostarczone sztabom oraz wojskom w terminie zabezpieczającym ich potrzeby.

Szczególowego znaczenia nabiera tu rozpoznanie topograficzne /por. 3.1 /, dla którego realizacji szef oddziału /wydziału/ topograficznego Frontu /armii/ "... powinien utrzymać stały kontakt z szefem rozpoznania Frontu /armii/, uzgadniając z nim zapotrzebowanie na zdjęcia lotnicze i organizując zbieranie zdobytych materiałów topograficznych przez wszystkie oddziały i pododdziały Frontu /armii/. Celowym jest uzgadnianie zadań rozpoznania powietrznego, prowadzonego przez wojska chemiczne, po napadzie jądrowym nieprzyjaciela, dla wniesienia zmian terenu na mapę skutków napadu /mapa zmian terenu - Z.T./"[58]. Podejmuje się również włączenie topografów do składu osobowego komórek opracowujących prognozowanie zmian terenu po uderzeniach jądrowych, którego wyniki przedstawia się szefowi zarządu /oddziału/ operacyjnego państw /armii/ i zgodnie z potrzebami rozsyła do innych zarządów /oddziału/ sztabu Frontu /armii/ oraz wojsk[59].

Zadania dotyczące aktualizacji map topograficznych, w głównych jej etapach, zostały ujęte w normy czasowe, uzyskane w toku ćwiczeń Armii Radzieckiej w latach 1960-1970 /60/, określające możliwości w tym zakresie oddziałów specjalistycznych służby topograficznej frontu i armii. Normy nie są najnowsze, jednak uwzględniając stan wyposażenia technicznego sofk i sotg od tego okresu, wnioskować należy, że będą one przydatne również w ecn obecnych warunkach.

Problemy poruszone w podręczniku, po uzgodnieniu w szefostwach rodzajów wojsk i służb sił zbrojnych PRL, będą na pewno uwzględnione w zadaniach Służby Topograficznej WP i przygotowaniach do działania w ewentualnej wojnie.

Najnowsze poglądy na opracowanie, aktualizację i przeznaczenie określonych rodzajów map specjalnych, prezentuje pismo Szefa Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych Państw Uczestników Układu Warszawskiego skierowane do Szefa Sztabu Generalnego WP /61/. Przedsięwzięcia te traktowane są jako wspólny wysiłek służb topograficznych państw uczestników UW wg uzgodnionych planów, jednolitych kryteriów, wzorów i znaków umownych. Do czasu przygotowania służb topograficznych do wykonania map specjalnych, w trakcie organizowania i prowadzenia działań bojowych oraz osiągnięcia jednolitości ich treści, problemy te będą dyskutowane na wspólnych naradach służb topograficznych wojsk sojuszniczych, przeprowadzanych przez Sztab Zjednoczonych Sił Zbrojnych.

Aktualizacja map topograficznych w wojnie współczesnej będzie realizowana w bardziej skomplikowanych i trudniejszych warunkach, niż to było w wojnach dotychczasowych. Dlatego też problem ten poszczególne organa Służby Topograficznej WP uwzględniają w ćwiczeniach na mapach i szkoleniu - w ramach ćwiczeń z armiami sojuszniczymi państw uczestników Układu Warszawskiego i ćwiczeniach związków operacyjnych sił zbrojnych PRL.

Od kilku lat podczas ćwiczeń w polu i na poligonach wojskowych wydziały topograficzne sztabów okręgów wojskowych wraz z podległymi oddziałami topograficznymi i polowymi drukarniami map realizują elementy lub pełny proces technologiczny aktualizacji map topograficznych, opracowania map specjalnych do nadruku zmian na mapy włącznie. Uwzględnia się tu zmiany terenu spowodowane "starzeniem się" map, wykryte na zdjęciach lotniczych oraz zmiany spowodowane uderzeniami jądrowymi, wprowadzone na mapy na podstawie prognozowania lub rozpoznania wzrokowego ze śmigłowców rejonów zniszczeń, zamodelowanych w terenie.

Pionierskie w tym zakresie prace wykonuje od 1975 r. Wydział Topograficzny Sztabu POW wraz z Oddziałem Topogeodezyjnym /sotg/ i polową drukarnią map /62/. Na podstawie zatwierdzonych przez Szefa Sztabu POW zadań Wydział Topograficzny współdziała z Szefostwem Wojsk Chemicznych w przygotowaniu map zmian terenu rejonów wybuchów jądrowych. Przez oficerów łącznikowych /topografów/ sotg otrzymuje dane o wybuchach jądrowych dla prognozowania charakteru i rozmiarów zniszczeń, natomiast przez udział topografów we wspólnym chemicznym rozpoznaniu ze śmigłowców rejonów uderzeń jądrowych - dane do szczegółowego określenia zniszczeń /por. 4.2/. Mapy zmian terenu, sporządzane na podstawie prognoz lub rozpoznania wzrokowego, po opracowaniu reprodukowane są natychmiast w pdm, po czym rozsyłane do sztabów w armii. W toku ćwiczeń doskonalone jest współdziałanie wojsk chemicznych ze służbą topograficzną armii, wypracowywane są normy i technologie, gromadzone doświadczenia w zakresie planowania i organizacji prac sotg i pdm. Mimo że dotychczasowe przykłady wykazały już przydatność map zmian terenu po wybuchach jądrowych, w przygotowaniu i prowadzeniu operacji /walki/ oraz potwierdziły możliwość terminowego ich dostarczenia do sztabów, trwają dalsze poszukiwania nowych udoskonaleń i rozwiązań techniczno - organizacyjnych.

Szybsze wykorzystanie doświadczeń POW w innych organach Służby Topograficznej WP oraz dalsze poszukiwanie w zakresie współdziałania z lotnictwem rozpoznawczym i innymi środkami rozpoznania, mające na celu wykorzystanie materiałów źródłowych w aktualizacji map topograficznych, jak również szkolenie oddziałów specjalistycznych w opanowaniu szybkich metod aktualizacji i opracowania map specjalnych, pozwolą na należyte przygotowanie Służby Topograficznej WP do czekających ją zadań w czasie działań wojennych.

1. 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA AKTUALNE MAPY TOPOGRAFICZNE W WOJNIE WSPÓŁCZESNEJ

Zapotrzebowanie dowódców, sztabów i wojsk na aktualne mapy topograficzne wynika z ugruntowanej od wieków roli terenu w działaniach bojowych i znaczenia mapy topograficznej, jako: „... podstawowego źródła wiadomości o terenie, umożliwiającego jego analizę i ocenę, wybór dogodnych kierunków natarcia i rubieży obronnych, właściwe rozmieszczenie wojsk, planowanie prac ziemnych, organizację obserwacji i łączności, zaopatrywanie i ewakuację"/63/, jako podstawowego dokumentu przygotowania i prowadzenia operacji /walki/, wykonania map roboczych i sprawozdawczych, specjalnych i in..

Czynnikami określającymi zapotrzebowanie na aktualne mapy będą poza tym :

- niewystarczający stan aktualności określonych arkuszy map topograficznych i planów /map/ miast, przygotowywanych przez Służbę Topograficzną WP na obszar państw NATO: Danii, RFN, Belgii i Holandii, wymagający uzupełnienia podczas ewentualnej wojny /por. 2.2 /;
- zniszczenie terenu w rezultacie zastosowania broni jądrowej i klasycznych środków w wojnie współczesnej / por. 2.3 /;
- zmiany w treści mapy spowodowane intensywnym rozwojem rejonów przemysłowych i zurbanizowanych;
- brak obiektów operacyjnego przygotowania terenu i in..

„W wojnie współczesnej, gdy szybkość będzie jednym z czynników decydujących o powodzeniu w operacji /walce/, można przewidywać, że dowódcy szczebla operacyjnego i taktycznego nie będą mieli wystarczającej ilości czasu na dokładne i bezpośrednie zapoznanie się z terenem.

Mapy topograficzne i inne materiały kartograficzne będą w tym przypadku podstawowym źródłem informacji o terenie"/64/.

Użycie broni jądrowej przez obie strony stworzy wojskom lądowym warunki do prowadzenia w szybkim tempie operacji zaczepnych, określi kierunki, charakter i sposób działania wojsk. Powodzenie tych działań, uzależnione od stopnia wykorzystania skutków uderzeń broni jądrowej, będzie uzyskane pod warunkiem, jeżeli dowódcy będą dysponowali mapami topograficznymi z nadrukiem charakteru i rozmiarów zniszczeń terenu. Odczytana z map sytuacja pozwoli dowódcom szczebla operacyjnego wytworzyć w wyobraźni zbliżony do realnych warunków model pola walki, przedstawić plastycznie właściwości terenowe po wybuchach jądrowych oraz ocenić ich wpływ na kształtowanie się i rozwój sytuacji operacyjno - taktycznej. Naniesione na mapy deformacje terenu ułatwią określenie „... możliwości działania różnych rodzajów wojsk, przewidywane wykorzystanie naturalnych warunków terenowych i przeszkód do skuteczniejszego przeciwdziałania"/65/.

W jeszcze większym stopniu mapy te będą potrzebne na szczeblu taktycznym, gdzie z terenem będzie konfrontowana słuszność i realność podjętych decyzji operacyjnych. Przez doprowadzenie map zmian terenu przynajmniej do dowódców batalionów /dywizjonów/, zapewniona zostanie korelacja między decyzją i jej wykonaniem. Dowódca winien w walce wykorzystać zniszczenie terenu, winien wiedzieć, jak je ominąć i gdzie może się spotkać z przygotowaną obroną przeciwnika. Posługując się nieaktualną mapą dowódca będzie zagubiony w zaistniałej sytuacji. Jego działanie będzie paraliżowała świadomość braku orientacji w rozmiarach zniszczeń i zmian terenu.

Posiadanie aktualnych map topograficznych przez dowódców wszystkich szczebli zapewni jedność działania, właściwe wykorzystanie sił i środków, w zmienionych warunkach terenowych, a w konsekwencji osiągnięcie celu operacji /walki/.

Zaktualizowane mapy topograficzne będą potrzebne we wszystkich rodzajach działania wojsk, na froncie zewnętrznym i wewnętrznym.

Po rozpoczęciu przez przeciwnika konfliktu zbrojnego zmasowanymi uderzeniami lotnictwa, czy broni jądrowej na kraj, mapy takie dostarczone sztabom, w czasie przegrupowania wojsk na front zewnętrzny, zorientują w stopniu zniszczenia mostów, umożliwią wprowadzenie korekty w wyborze dróg przemarszu /omijanie rejonów zniszczeń/, pozwolą wybrać rejony odpoczynku. „Szybkie dostarczenie danych o sytuacji na drogach, przeprawach itp. w znacznym stopniu przyczyni się do podjęcia odpowiednich środków zaradczych, zmniejszających do minimum zakłócenia w ruchu związków taktycznych i do uniknięcia większych kolizji oraz straty czasu na odtworzenie sprawności i tempa marszu"/66/.

Podczas operacji zaczepnej armii I rzutu frontu, do studiowania i oceny terenu oddzielnych rubieży i kierunków, oprócz map topograficznych sztaby wykorzystają mapy specjalne z nadrukiem aktualnych danych, wykonane w okresie przygotowawczym do operacji i, w miarę potrzeb, również w toku operacji. Będą to głównie :

- mapy zmian terenu w rejonach uderzeń jądrowych w skali 1 : 100000 / 1 : 200000/, opracowane na podstawie prognoz lub danych z rozpoznania powietrznego;
- mapy rubieży rzek na odcinki forsowania w skali 1 : 25000 /1 : 50000/;
- mapy rejonów desantowania w skali 1 : 25000 /1 : 50000/ - dla DPD/67/ i inne.

W warunkach stosowania broni jądrowej armii II rzutu będą potrzebne te same mapy, z tym że zostaną już wykorzystane podczas przemarszu wojsk z rejonów zaśrodkowania przez strefy zniszczeń, na rubież wprowadzenia do bitwy, a ponadto również na wybranych obszarach,

w głębi obrony przeciwnika. Zaktualizowane mapy topograficzne będą potrzebne w przypadku wykonania przez nasze wojska "... zamknięcia kierunku, na którym wojska sojusznicze poniosły duże straty, w wyniku masowego użycia broni rakietowo - jądrowej; uczestniczenia w przeciwuderzeniu, a niekiedy w operacji zaczepnej przeciwko nieprzyjacielowi, który się włamał w ugrupowanie naszych wojsk"/68/.

Aktualne mapy będą konieczne na odcinku forsowania rzek oraz odcinki dolin rzecznych, zatopione wskutek stworzenia wybuchami jądrowymi przez przeciwnika zapór gruntowych /skalnych/ w wąskich przełomach rzecznych /np. Brama Westfalska - Wezera, skała Lorelay - Ren i in./; zniszczenia akweduktów kanałów śródlądowych, zapór energetycznych na sztucznych zbiornikach wodnych; na skutek otwarcia śluz, bram bezpieczeństwa i przerwania wałów ochronnych kanałów, względnie spiętrzenia wody w korytach rzecznych przez wały ziemne wokół lejów nawodnych /naziemnych/ wybuchów jądrowych. Mapy zorientują w rozmiarach zmian warunków terenowych, w obrębie wylewów rzek np. Wezera, Ren i zatopień /np. na terenie Holandii/, które jako przeszkody wodne będą miały znaczenie nie tylko taktyczne, ale również operacyjne.

Nie można także pominąć zapotrzebowania sztabów i wojsk na zaktualizowane plany /mapy/ miast w walkach o opanowanie obszarów zurbanizowanych ZTDW. Minister Obrony Narodowej W. Jaruzelski podczas omówienia ćwiczenia „TARCZA - 76" stwierdził, że: „Przygotowanie dowódców i sztabów, a przede wszystkim wojsk do działań w obszarach zurbanizowanych, tak przecież charakterystycznych dla zachodniego TDW, jest nadal poważnym i złożonym problemem"/69/. Cechą tego obszaru jest gęsta sieć miast, osiedli i wsi oraz ich postępujący rozwój, doprowadzający do łączenia się w duże kompleksy miejskie lub przemysłowo, o ciągłej i gęstej zabudowie, np. grupy miast od Flandrii przez Holandię i dalej w kierunku zagłębia Ruhry do Paryża, czy rozrastające się miasta, np. Hamburg, Rotterdam, Haga i in.

/por. 2.2 /. Stopień zurbanizowania. np. w części południowej i środkowej północnego kierunku strategicznego ZTDW, jest na określonych obszarach tak duży, że trudno znaleźć swobodną przestrzeń manewrową o wystarczającej pojemności. „Dywizja zmechanizowana - jak stwierdza Z. Zapisek - działając /na ZTDW - Z.T./ w pasie o szerokości 20 i głębokości 60 km, może spotkać na swej drodze 4 - 5 miast, 10 - 15 miasteczek, osiedli i ośrodków fabrycznych oraz 50 - 60 i więcej wsi. Gęsta zabudowa obszaru nie zawsze umożliwi wykonanie obejścia lub oskrzydlenia. W tak specyficznych warunkach wojska nie będą w stanie uniknąć walki o opanowanie miejscowości"/70/.

Biorąc pod uwagę to, że większość planów miast /powyżej 100 tys. mieszkańców/ w skali 1 : 5000 - 1 :25000, przygotowanych na ZTDW ma aktualność sprzed 10 lat i więcej /por. 2.2/ oraz fakt stale rozwijającej się urbanizacji, należy być pewnym, że w miarę napływu materiałów źródłowych plany te będą zawczasu aktualizowano. Jeżeli w Polsce osiedle na 10 tys. mieszkańców w miastach, budowane jest np. w ciągu 2 - 3 lat, nie trudno się zorientować, jakie zmiany na mapach nastąpiły w rejonach zurbanizowanych ZTDW. Tempo natarcia w obszarach urbanizowanych - ok. 4 - 10 km. / dobę - hamujące rozmach operacji zaczepnej może być zwiększone w przypadku dostarczenia dowódcom walczących wojsk aktualnych map topograficznych, czy planów miast.

Mapy zmian terenu po napadzie jądrowym będą potrzebne sztabom do oceny rozmiarów zniszczeń oraz zorganizowania likwidacji skutków uderzeń jądrowych ze szczególnym uwzględnieniem działania grup ratunkowo - ewakuacyjnych /GRE/ i wybranie rejonów zabiegów specjalnych /RZS/, dróg ewakuacji itp.. Mapy te w miarę sukcesywnego dopływu danych, mogą być opracowane przez wydział topograficzny sztabu armii, jednocześnie z mapą prognozowania promieniotwórczego skażenia terenu przygotowywaną przez SOAS armii, po czym wykorzystane w oddziale operacyjnym do organizowania likwidacji skutków uderzeń jądrowych

i odtworzenia zdolności bojowej porażonych wojsk. Po wykonaniu nadruków zmian terenu na określone arkusze map topograficznych zostaną one rozesłane do zainteresowanych sztabów i organizujących się lub rozpoczynających działanie w terenie - GRE /por. 4.1 /. W miarę możliwości będą wykorzystane mapy zmian terenu z dokładnymi danymi o zniszczeniach /na podstawie materiałów rozpoznania ze śmigłowców/ rejonów wybuchów jądrowych / por. 4.2 /.

Duże znaczenie dla szefa tyłów armii /Frontu/ będą miały informacje: "... o terenie i elementach jego infrastruktury, zasobności, deformacjach terenu itp. w pasie działania armii /.../, a także eksploatowanych przez armie frontowych i armijnych drogach dojazdowych, drogach dowozu i ewakuacji ZT pierwszego rzutu..."[71]. Szef tyłów armii nie ma specjalnych, etatowych sił rozpoznania terenu, dlatego też dostarczenie aktualnych map zmian terenu usprawni działanie tyłów i pozwoli skuteczniej wykorzystać "... obiekty logistyczne, gospodarcze i komunikacyjne dla zabezpieczenia wojsk własnych"[72].

Rozmiary zniszczeń po zmasowanym napadzie jądrowym "... poza tradycyjną linią frontu zmienią w sposób zasadniczy całą znaną nam z poprzednich konfliktów, scenerię wojny, a nade wszystko jej charakter na zapleczu"[73]. Zniszczenia obejmą miasta, ośrodki administracyjno - gospodarcze, dyspozycyjne ośrodki polityczne i wojskowe, węzły i sieć komunikacyjną, bazy zaopatrzenia, transport itp. /por. 2.3/. Przed organami Komitetu Obrony Kraju /KOK/, dowództwami okręgów wojskowych, obroną terytorium kraju "... będzie stało zadanie zagwarantowania instytucjom polityczno - administracyjnym, gospodarczym i ludności cywilnej możliwości przetrwania skutków pierwszych uderzeń nuklearnych, odtworzenia życia w porażonych obszarach oraz zapewnienia wojskom korzystnych warunków działania"[74]. W zaistniałej sytuacji, czego w dotychczasowych wojnach nie było, powstanie konieczność podjęcia aktualizacji map topograficznych również na zapleczu frontu

/por. 5 i 6/. Mapy takie, dostarczone sztabom OW lub organom KOK, zorientują w stopniu zniszczeń infrastruktury kraju wybuchami jądrowymi, czy zmasowanym działaniem lotnictwa bombowego, pozwolą usprawnić organizowanie likwidacji skutków uderzeń jądrowych i odbudowy zniszczonych przepraw, komunikacji, zakładów przemysłowych, usprawnić zaopatrzenie i ochronę obiektów.

Wszystkie mapy specjalne, opracowywane w wyniku aktualizacji map topograficznych dla potrzeb ZO i ZT w czasie działań wojennych, będzie wykonywała służba topograficzna Frontu, armii i ewentualnie oddziały centralnego podporządkowania. Rodzaje, terminy wykonania, nakłady i skale map specjalnych zostaną zawsze określone w planie zabezpieczenia topograficznego operacji. „W terminie wykonania map uwzględni się czas ich dostarczenia do sztabów i wojsk przed podjęciem decyzji lub osiągnięciem przez wojska rubieży, na którą zostały opracowane"/75/.

1. 5. ZAKRES I ZASIĘG AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH I TREŚCI MAP SPECJALNYCH

Zakres aktualizacji map topograficznych obejmuje charakter, ilość i grupy szczegółów terenowych, które mają być nią objęte. W warunkach pokojowych zakres aktualizacji wyznaczają: generalizacja kartograficzna, właściwa danej skali oraz instrukcje topograficzno - kartograficzne opracowania map. Dostępność najnowszych materiałów źródłowych o terenie, wydłużony i szczegółowy proces aktualizacji ze sprawdzeniem w terenie, aktualizowanie map w skalach największych w celu opracowania całego szeregu skalowego sprawiają, że podczas pokoju wszystkie mapy topograficzne poddawane są aktualizacji pełnej[176].

Warunki wojny, a więc niedostępność terenu przeciwnika, ograniczone źródła informacji, przejście na szybkie technologie aktualizacji itp., są powodem, że zakres aktualizacji map z okresu pokoju nie może być tu przenoszony; warunki wojny nie pozwolą na tak szczegółową aktualizację.

Punktem wyjścia dla wyznaczenia jej zakresu będzie rola i hierarchia ważności określonych grup przedmiotów terenowych we współczesnych działaniach bojowych, kolejność ich opracowania na mapach specjalnych, czas przeznaczony na aktualizację, dostępność i szczegółowość materiałów źródłowych oraz doświadczenia w aktualizacji map topograficznych, uzyskane w dotychczasowych wojnach /por. 1.1 /.

Zakres aktualizacji map, wykonywanej przez służbę geograficzną armii francuskiej w I wojnie światowej, we współczesnych warunkach nie może być przestrzegany. Opracowywane w czasie działań wojennych „plany kierownicze w skali 1 : 20000"[177], były przygotowywane dla walk pozycyjnych. Potrzeby artylerii wymagały naniesienia dużej ilości punktów orientacyjnych. Dla piechoty należało na mapie zaktualizować wszystkie szczegóły, któreby ułatwiły orientację w rozbudowie

własnych pozycji obronnych, jak również w obserwacji pozycji nieprzyjaciela, w czasie natarcia - "... Każda piędź ziemi miała realne znaczenie..."/78/. Na podstawie zdjęć lotniczych nanoszono na mapy całość niemieckich obiektów obronnych: okopy, stanowiska ogniowe artylerii, karabinów maszynowych; schrony, zasieki z drutu kolczastego itp. Dla potrzeb kwatermistrzostwa mapy uzupełniano o nowe linie kolejowe i drogi kołowe. Aktualizacja map, jak na obecne wymogi, była zbyt szczegółowa. Na uwagę jednak zasługuje fakt, że podporządkowano ją całkowicie potrzebom pola walki i różnego rodzaju wojsk.

Do aktualizacji map topograficznych podczas działań wojennych przygotowywała się służba geograficzna w Polsce przedwrześniowej. Według J. Kreutzingera zakres aktualizacji miał obejmować :

„1. Wcinanie i kontrolę dalekowidocznych punktów.

2. Klasyfikacje i uzupełnienie komunikacji /dróg i kolei/.

3. Sprawdzenie głównych rzek i terenów niedostępnych /mosty, przeprawy, ścieżki/.

4. Poważne zmiany w osiedlach /spalone wsie zaznacza się szrafurą bez budynków/.

5. Skontrolowania kot /punktów wysokościowych - Z.T/ i położenie warstwic"/79/.

Przykładów zakresu aktualizacji map topograficznych, które w znacznej mierze mogą być wykorzystane do określenia zakresu aktualizacji map w ewentualnej wojnie, dostarczają prace służby topograficznej Armii Radzieckiej w II wojnie światowej /por. 1.1/. Aktualizowane mapy były uzupełniane o następujące szczegóły / por. Zał. 1 i 2/:

- budynki, osiedla, sieci dróg kołowych, kolejowych itp., zbudowane od czasu ostatniego opracowania /aktualizacji/ map;
- zmiany w sieci hydrograficznej, mosty, mieliżny itp.;
- zniszczenia w pokryciu terenu, powstałe wskutek działań

bojowych: obszary całkowicie i częściowo zniszczone, zniszczone pojedyncze obiekty itp.;

- zmiany w lasach: zagajniki, nowe obszary lasu wysokopiennego, wyręby, przesieki, drogi itp. oraz sady, zadrzewienie dróg, rowów itd.;
- lotniska, forty, składnice;
- rozpoznane obiekty rozbudowy inżynieryjnej terenu: przygotowane zawczasu i doraźnie pasy obrony: rowy przeciwczołgowe transzeje, schrony, gniazda KM, stanowiska ogniowe artylerii itp.

Nie aktualizowano granic łąk, podmokłości, bagien, linii elektrycznych, telefonicznych i innych obiektów, trudnych do rozpoznania na zdjęciach lotniczych i nieistotnych z punktu widzenia zabezpieczenia potrzeb działań bojowych wojsk. Ilość zaktualizowanych na mapie szczegółów zależała od czasu przeznaczonego na te prace, posiadanych materiałów źródłowych, potrzeb i od skali map. O obszarze, na którym wykonano aktualizację, informował wydrukowany na marginesie mapy schemat powierzchni pokrytej materiałami źródłowymi.

W porównaniu z okresem pokojowym, zakres aktualizacji był węższy w odniesieniu do szczegółów topograficznych, natomiast poszerzony był o grupy trwałych obiektów terenowych, związanych z działaniami bojowymi, a nawet o treść taktyczną. Aktualizację podporządkowano potrzebom zabezpieczenia topograficznego operacji /walki/. W przypadku walk o miasto, np. Warszawę, Berlin, główną uwagę zwrócono na aktualizację treści topograficznej. W okresie przygotowawczym operacji na szerokim froncie, opracowywano mapy rozpoznania przeciwnika, nadrukowując na mapy topograficzne wybranych kierunków i rubieży, obiekty inżynieryjnej rozbudowy terenu, istotne zmiany terenu oraz rozpoznane ugrupowanie bojowe przeciwnika.

1. 5. 1 ZAKRES I ZASIĘG AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH W WOJNIE WSPÓŁCZESNEJ

Współczesne mapy topograficzne są najważniejszą i najdogodniejszą formą dostarczenia wojskom informacji o terenie. Wiadomo jednak, że nie są w stanie pomieścić wszystkich danych, a w szczególności tych, które ulegają szybkim zmianom. Aby na ich podstawie można było określić właściwości taktyczne terenu, a przede wszystkim warunki przejezdności, orientacji, obserwacji, ochrony i maskowania wojsk, aktualizowane szczegóły topograficzne winny być poddane selekcji i pomijane lub nanoszone na mapę, wg ich ważności w działaniach bojowych.

Ze względu na duże nasycenie wojsk zmechanizowanych sprzętem bojowym i środkami transportu, do podstawowej rangi urasta problem charakterystyki na aktualizowanych mapach warunków przejezdności i rozmieszczenia wojsk, warunków decydujących o przydatności terenu na dyslokacji, przemarszu, manewru itp. Stąd wynika konieczność uwzględnienia w aktualizacji map zmian w sieci dróg, sieci hydrograficznej, osiedlach, przeprawach itp.

„Wyposażenie wojsk w techniczne środki orientowania i naziemną aparaturę nawigacyjną /giroskopową/ [illegible] polepsza warunki orientacji wojsk, nie wykluczając przy tym wpływu i znaczenia niektórych elementów i przedmiotów orientacyjnych"/80/. Przedmioty orientacyjne to w większości obiekty z dala widoczne: wysokie pojedyncze budowle, słupy, wieże itp., zajmujące małe powierzchnie w rzucie poziomym i trudne do odczytania na pojedynczych zdjęciach lotniczych. Ze względu na znaczenie, muszą być one wnikliwie analizowane na materiałach źródłowych i aktualizowane.

Dla charakterystyki warunków maskowania i ochrony wojsk, istotnym będzie wprowadzenie na mapy zmian w pokryciu terenu, głównie w lasach, i zmian w ukształtowaniu terenu, powstałych w rezultacie gospo-

darczej działalności człowieka: wykopy, hałdy, wyrobiska po surowcach mineralnych itp., oraz obiektów inżynieryjnych. W dotychczasowych wojnach i działalności partyzanckiej lasy stanowiły schronienie siły żywej i sprzętu bojowego, maskowały ruch wojsk, składnice zaopatrzenia itp.. W przypadku użycia broni jądrowej, lokalne znaczenie lasu będzie zmniejszone o skutki jej wybuchów: zawały i obszary wypalone.

Znaczenie określonych elementów terenu we współczesnych warunkach wzrasta, gdyż wojska mają ograniczone możliwości i czas wykonania przedsięwzięć polepszających właściwości taktyczne terenu - teren będzie wykorzystany takim, jakim jest.

U podstaw zakresu aktualizacji map w czasie współczesnych działań wojennych leży ważność przedmiotów terenowych oraz ich wpływ na organizację i prowadzenie walki. Przedstawiony w podręczniku zabezpieczenia topogeodezyjnego działań bojowych wojsk wskaźnik tego wpływu /w procentach/ jest następujący /por. tabl. 1/:

- rzeźba terenu	- 24 %
- d r o g i	- 18 %
- w o d y	- 16 %
- roślinność	- 15 %
- g r u n t y	- 14 %
- osiedla	- 13 %

Podręcznik podaje również kolejność obrazowania elementów treści topograficznej mapy, z zachowaniem jej przejrzystości i łatwości czytania. Według wskaźników wagowych, elementy terenu przedstawia się na mapie w kolejności /por. tabl. 1/ :

I. wskaźnik wagowy powyżej 0,6 - drogi, elementy rzeźby terenu, przeprawy;

II. " " " 0,3 - 0,6- wody, roślinność, osiedla, grunty;

ELEMENTY TERENU	Ilość obiektów, na podstawie których określa się znaczenie elementu terenowego	Stopień wpływu /waga/ danego elementu na kształtowanie się właściwości taktycznych terenu					Średni wpływ /średnia waga/ elementu terenowego na kształtowanie się właściwości taktycznych	Udział elementu terenowego /w %/ w ogólnym potoku niezbędnej dla wojsk informacji o terenie
		Warunki przejezdności	Warunki orientacji	Warunki obserwacji	Warunki ochrony	Warunki maskowania		
Rzeźba terenu	25	0,98	0,68	0,84	0,96	0,68	0,82	24
G r u n t y	11	1,0	0,54	-	0,77	-	0,46	14
D r o g i	31	0,91	0,94	0,38	0,47	0,47	0,63	18
W o d y	80	0,71	0,75	0,36	0,51	0,30	0,56	16
Roślinność	42	0,60	0,56	0,56	0,28	0,60	0,52	15
O s i e d l a	58	0,28	0,93	0,31	0,36	0,36	0,45	16

Źródło: Zarząd Topograficzny. Zabezpieczenie topogeodezyjne działań bojowych wojsk Szt. Gen. 495/70 Warszawa 1970 s. 50.

III. wskaźnik wagowy poniżej 0,3 - linie telefoniczne, ścieżki, uprawy gruntowe[81].

Wskaźniki dają ogólny pogląd na taktyczne znaczenie elementów terenu, które w zależności od jego specyfiki mogą ulec zmianie. Zależą też od szczebla dowodzenia i skali map - im niższy szczebel dowodzenia, tym większa będzie wymagana szczegółowość mapy.

Znaczenie elementów terenu dla organizacji i prowadzenia działań bojowych stanowi podstawę generalizacji kartograficznej map w poszczególnych skalach. Przyjmując za W. Grygorenko: „Oznacza to, że przeznaczenie mapy określa, jakie przedmioty /zjawiska terenowe/, z jaką szczegółowością, dokładnością i w jakiej hierarchii powinny być przedstawione na mapie. Skala mapy w sposób najbardziej bezpośredni ukazuje wpływ na charakter i zakres generalizacji. Zmniejszenie skali wymaga zmniejszenia ilości przedstawionych na mapie przedmiotów i zjawisk terenowych oraz znacznego uogólnienia ich cech ilościowych i zarysów"[82]. Zmniejszaniu skali towarzyszy także zmniejszenie dokładności lokalizacji poszczególnych obiektów na mapie w stosunku do terenu.

Dla określenia zakresu aktualizacji najczęściej używanych w siłach zbrojnych PRL map topograficznych /skale 1 : 100000, 1 : 50000/ ogólne wskaźniki i stwierdzenia są niewystarczające /por. 2.4/. Celem znalezienia wspólnych dla tych skal podstaw określających zakres aktualizacji treści topograficznej, przeprowadzono badania wzajemnych zależności map pod względem zobrazowanych szczegółów /tabl. 2/.

Badania wykonano na dziewięciu wycinkach map w skali 1 : 25000, 1 : 50000 i 1 : 100000 - każdy o powierzchni 16 km^2 - po trzy identyczne, w następujących typach terenu :

- miasto - zabudowa zwarta;
- w s i e;
- obszary rolnicze z luźną zabudową /pojedyncze gospodarstwa/.

ANALIZA

SZCZEGÓŁOWOŚCI MAP TOPOGRAFICZNYCH

SKALA MAP	CHARAKTER TERENU	GRUPY PRZEDMIOTÓW TERENOWYCH																		Uwagi
		Zagrody, pojed. budynki		Szczegóły punktowe		Sieć komunikacyjna						Hydrografia				Mosty i przepusty		Łąki		
						Ulice w mieście		Drogi gruntowe		Drogi polne		Rowy i kanały		Stawy						
		sz	%	szt	%	km	%	km	%	km	%	km	%	szt	%	sz	%	szt	%	
1:25000	Miasto	58	100	26	100	47,1	100	2,3	100	3,4	100	-	-	3	100	3	100	-	-	
	W i e ś	26	100	21	100	-	-	8,6	100	16,1	100	6,5	100	19	100	5	100	16	100	
	Zabudowa rozproszona	12	100	7	100	-	-	10,2	100	21,3	100	-	-	-	-	-	-	-	-	
1:50000	Miasto	41	70,7	18	69,2	37,2	79,1	1,5	63,4	1,6	47,0	-	-	2	66,6	2	66,6	-	-	
	W i e ś	21	80,7	6	28,5	-	-	8,4	97,6	10,2	63,3	6,2	95,4	9	47,4	1	20,0	7	43,7	
	Zabudowa rozproszona	10	83,3	3	42,8	-	-	7,0	68,8	13,9	65,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
1:100000	Miasto	21	36,2	14	53,8	25,9	55,0	0,9	38,3	-	-	-	-	1	33,3	1	33,3	-	-	
	W i e ś	12	46,1	2	9,5	-	-	2,0	23,2	7,2	44,7	2,9	44,6	1	5,3	1	20,0	1	6,8	
	Zabudowa rozproszona	9	75,0	2	28,6	-	-	5,6	55,0	6,2	29,4	-	-	-	-	-	-	-	-	
1:50000	Średnia szczegółów w % w stosunku do mapy w skali 1:25000	78,2		46,8		79,1		76,6		58,6		95,4		57,0		43,3		43,7		64,3
1:100000		52,4		30,6		55,0		38,8		24,7		44,6		12,9		26,6		6,2		32,4

Opracowanie własne.

Porównano grupy przedmiotów terenowych /por. tabl. 2/:

- osiedla: budynki przedstawione symbolem lub w skali;
- szczegóły punktowe o charakterze orientacyjnym;
- sieć komunikacyjna: ulice w mieście, szosy, koleje, drogi gruntowe;
- mosty i przepusty;
- hydrografia: rowy, kanały, jeziora /stawy/ o powierzchni powyżej 1 mm^2 w skali mapy;
- roślinność: według zajmowanych powierzchni i oznaczone symbolem.

Przyjmując ilość szczegółów za 100 na mapach podstawowych /1 : 25000/, stwierdzono, że wskutek generalizacji średnio maleje ona na mapach badanych typów terenu w skali :

1 : 50000 - ok. 35 %

1 : 100000 - ok. 67 %

Mapa 1 : 50000 ma wiele cech wspólnych z mapami 1 : 25000 i 1 : 100000. Największe różnice występują między mapą 1 : 25000 i 1 : 100000.

Podstawowy "szkielet" mapy w skali 1 : 100000 stanowi sieć komunikacyjna i hydrograficzna, najmniej zgeneralizowana w stosunku do "dwudziestki piątki". Bardziej zgeneralizowane są osiedla. Zachowały one podobieństwo zewnętrznych zarysów i schemat poszczególnych części osiedli, rozdzielonych ważniejszymi ulicami, a poza tym place, parki i ważne obiekty orientacyjne. Podobnie zgeneralizowane zostały lasy. Największej selekcji uległy stawy i uprawy, takie jak: łąki, ogrody itp.

Pozycja, jaką mapa 1 : 100000 zajmuje wśród innych map topograficznych /por. 2.4/ potwierdza, że jej treść zawiera szczegóły najważniejsze i niezbędne dla charakterystyki właściwości taktycznych terenu. Ponieważ są to te same, najmniej zgeneralizowane elementy terenu, które ustalono w wyniku oceny ich znaczenia w organizowaniu i prowadzeniu

walki /a więc w kolejności - drogi, osiedla, wody i roślinność/, należy przyjąć, że wyznaczają one zakres treści topograficznej, aktualizowanej na mapach podczas działań wojennych. Identyczne szczegóły terenu były również uwzględnione w aktualizacji map podczas II wojny światowej.

W przypadku szybkiej aktualizacji, gdy czas nie pozwoli na opracowanie zmian w ustalonych grupach przedmiotów terenowych, w pierwszej kolejności należy zaktualizować drogi i w miarę możliwości - osiedla, wody, a w końcu lasy. Odstępstwo od tego schematu będzie uzależnione od charakteru terenu i znaczenia w nim określonej grupy elementów pokrycia. W podobnej kolejności winna przebiegać aktualizacja map w skalach większych, jednak z zachowaniem obowiązującej na nich generalizacji. Ze względu na małe znaczenie w działaniach bojowych, w aktualizacji zostaną pominięte uprawy gruntowe: łąki, sady, rośliny przemysłowe itp.; krzaki, drogi polne, przepusty; trudno do identyfikacji na zdjęciach lotniczych: niskie nasypy i wykopy oraz szczegóły punktowe jak np. słupy, drogowskazy.

Z uwagi na specyficzne warunki, w jakich będzie odbywała się aktualizacja map podczas działań wojennych nie może ona objąć wszystkich szczegółów aktualizowanych w okresie pokoju, lecz tylko te, które mają największe znaczenie w określonych działaniach bojowych. Zgodnie z terminologią określoną przez Polski Komitet Normalizacji i Miar w 1973 r. będzie to aktualizacja map częściowa - dotycząca wybranych elementów treści mapy[83].

W pozycjach starszych literatury jako odpowiednik aktualizacji częściowej występuje "aktualizacja pobieżna"[84]. Według słownika języka polskiego" wyraz "pobieżna" oznacza: "wykonana przez kogoś pośpiesznie, bez wnikania w szczegóły, powierzchowna, niedokładna, przelotna"[85]. Pojęcie to w zasadzie określa charakter aktualizacji map dopuszczalny podczas działań wojennych. Ponieważ w podany sposób nie można aktualizować map topograficznych w okresie pokoju, pojęcie

"aktualizacja pobieżna" nie występuje w słownictwie specjalistycznym dotyczącym kartografii zalecanym przez „Polską Normę" /86/, jak również w nowszych publikacjach na temat aktualizacji map.

Zakresu aktualizacji map podczas działań wojennych nie można jednak zawężać do treści topograficznej. Duże zniszczenie terenu, szczególnie po wybuchach jądrowych będą przyczyną, że obok map topograficznych staną się również nieaktualne, wykonane zawczasu na obszar ZTDW mapy specjalne: przejezdności i przeszkód terenowych, operacyjnej oceny terenu i in. Krótki czas przygotowania operacji uniemożliwi oddzielną aktualizację tematyczną tych map. Z powodu maskowania kartograficznego /87/ przez państwa NATO, na naszych mapach, wydanych na te obszary w okresie pokoju, będzie nieaktualny stan przygotowania operacyjnego terenu. Integracja rozpoznania obszaru przeciwnika i ustawiczne zapotrzebowanie na jak najbardziej wyczerpujące informacje o rozbudowie inżynieryjnej terenu, przygotowanych rubieżach obrony itp., nie pozwolą na ograniczenie aktualizacji wyłącznie do zmian w pokryciu terenu. Uwzględniając warunki i potrzeby zabezpieczenia współczesnych działań bojowych, aktualizacja map będzie musiała mieć charakter kompleksowy i obejmować wybrane obiekty, elementy i zjawiska terenowe w następujących grupach :

- zmiany w treści topograficznej, spowodowane rozwojem gospodarczym na obszarze państw NATO i własnym, powstałe od ostatniej aktualizacji /opracowania/ map do wybuchu konfliktu zbrojnego /por. 2.2/;
- zmiany terenu spowodowane wybuchami jądrowymi na obszarze przeciwnika i własnym, takie jak wyburzenia budynków, zawały lasu, zatopienia terenu itp. /por. 2.3/;
- obiekty przygotowania operacyjnego terenu a więc, stałe obiekty jądrowe, stanowiska dowodzenia typu stałego, obiekty łączności, fortyfikacji, dyslokacji wojsk, obiekty przygotowania

kwatermistrzowskiego itp.[88];

- obiekty inżynieryjnej rozbudowy terenu, tj. budowle fortyfikacyjne rubieży obronnych, zapory, drogi objazdu rejonów zniszczonych itp..

Poszerzenie zakresu aktualizacji o obiekty inżynieryjne i przygotowania operacyjnego terenu nie jest problemem nowym. Obiekty tego rodzaju uwzględniano już także w aktualizacji map topograficznych i opracowaniu map specjalnych podczas II wojny światowej /por. 1.1/.

Zasięg powierzchniowy aktualizacji map podczas wojny będzie wynikał z zadań zabezpieczenia topograficznego operacji /walki/, potrzeb frontu wewnętrznego oraz możliwości uzyskania materiałów źródłowych o terenie. Z uwagi na krótki czas przygotowania i tempo operacji aktualizacja map po stronie przeciwnika będzie mogła objąć tylko wybrane obszary: na głównych kierunkach operacji, rejony desantów powietrznych i morskich, rubieże terenowe, ważniejsze miasta, porty, bazy itp. Na własnych obszarach obejmie arkusze map ze znacznymi zmianami terenu po wybuchach jądrowych, zniszczeniami terenu spowodowanymi zmasowanym użyciem lotnictwa, działaniami bojowymi itp.[89]. Dalsze ograniczenie powierzchni aktualizacji dotyczy już poszczególnych arkuszy map. Będzie ono wynikało:

- z zadań, np.: aktualizacja odcinka rzeki przewidzianego do forsowania, opancowania przyczółka; odcinka wybrzeża morskiego dla desantu, obszaru desantu powietrznego itp.;
- z zasięgu materiałów źródłowych, np.: lotniczych zdjęć rozpoznawczych z niskich pułapów, które ograniczy aktualizację do pasów terenu wzdłuż wybranych odcinków dróg, rzek lub do pojedynczych obiektów, rejonów zniszczeń terenu itp. /por. 3.2.2.2/;
- ze skali materiałów źródłowych.

Aktualizacja zmian terenu na całym arkuszu mapy będzie możliwa w przypadku posiadania :

- zdjęć lotniczych, wykonywanych z dużych wysokości;
- zdjęć satelitarnych;
- zdobyczych materiałów kartograficznych.

Ze zdjęć lotniczych i satelitarnych będzie możliwa aktualizacja brakujących szczegółów jeszcze sprzed konfliktu zbrojnego, jak i naniesienia zmian spowodowanych działaniami wojennymi. Natomiast z map zdobyczych będą możliwe doodtworzenia tylko szczegóły z okresu do wybuchu wojny i ewentualnie treść dodatkowo naniesiona na nie przez przeciwnika.

W czasie II wojny światowej nie aktualizowano map dla potrzeb zaplecza Frontu. Charakter totalny wojny współczesnej i olbrzymie zniszczenia po uderzeniach jądrowych /por. 2.3/ spowodują jednak, że dla oceny rozmiarów zniszczeń, likwidacji skutków uderzeń jądrowych, zabezpieczenia potrzeb dowództw okręgów wojskowych jak też organów Komitetu Obrony Kraju zaistnieje konieczność aktualizacji map topograficznych na obszarze kraju[90].

Zakres aktualizacji będzie tematycznie węższy niż na obszarze przeciwnika. Obejmie tylko wybrane elementy treści topograficznej, zmiany terenu po wybuchach jądrowych i ewentualnie obiekty obronne, np. pasy inżynieryjnej rozbudowy terenu, schrony, doraźnie zbudowane obiekty w rejonach ewakuacji itp. W związku z możliwością wykorzystania samolotów i śmigłowców do fotografowania powietrznego /por. 3.2/ i rozpoznania wzrokowego, nie powinno być trudności z otrzymaniem materiałów źródłowych do aktualizacji, nawet całych arkuszy map.

Przedstawiona charakterystyka zakresu i zasięgu aktualizacji map topograficznych w wojnie współczesnej - nie jest i nie może być całkowicie wyczerpująca. W związku z szybkim rozwojem sprzętu bojowego i dialektycznymi zmianami w sztuce operacyjnej oraz dalszym doskonaleniem środków rozpoznania, w tym głównie rozpoznania satelitarnego,

zagadnienia zakresu i zasięgu aktualizacji winny być stale dostosowywane do nowych warunków i możliwości.

1. 5. 2. ZAKRES TREŚCI MAP SPECJALNYCH OPRACOWYWANYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH

Aktualizacja map topograficznych obejmuje zespół czynności, doprowadzających treść map do zgodności ze stanem faktycznym[91]. Ze względu na zakres zadań specjalistycznych w oddziale topogeodezyjnym, jest ona zaliczana do prac typowo topograficznych[92]. Nie wymienia się tu dokumentów, jakie w wyniku aktualizacji zostają opracowane. Zadaniem topografa jest po prostu wprowadzić zmiany na mapę wg schematu:

- jest obiekt na materiale źródłowym, nie ma na mapie - obiekt nanieść;
- jest obiekt na mapie, nie ma na materiale źródłowym - obiekt usunąć z mapy.

W pracy przestrzegane są zasady generalizacji kartograficznej, wymagania dokładności, właściwe danej skali i zakres aktualizacji postawiony w zadaniu.

Zaktualizowana, w okresie pokojowym, w normalnym procesie technologicznym, mapa zewnętrznie niczym się nie różni od mapy przed aktualizacją. Zmiany nadrukowane wielokolorowo, bez porównania z mapą przestarzałą, są niemożliwe do odczytania. Natomiast w okresie działań wojennych, ta sama mapa topograficzna, aktualizowana w uproszczonym i skróconym procesie technologicznym, po nadruku wszystkich zmian w kolorze wyróżniającym, np. fioletowym, staje się mapą specjalną - dostarcza dodatkowych danych o terenie, których nie ma na mapie topograficznej. Topograf aktualizując mapę topograficzną jest

jednocześnie kartografem- redaktorem opracowującym nowy dokument zabezpieczenia topograficznego działań bojowych.
Jak podaje podręcznik zabezpieczenia topogeodezyjnego: „Odmienność map specjalnych, sporządzanych w czasie przygotowania i prowadzenia walki, od map topograficznych i specjalnych, wykonywanych zawczasu, polega na tym, że te pierwsze :

- sporządzane są dla przyśpieszenia i ułatwienia pracy dowódców i sztabów w zakresie analizy i oceny terenu, w konkretnych warunkach sytuacji bojowej;
- posiadają charakter tymczasowy, a ich treść i ilość oraz terminy wykonania zależą każdorazowo od warunków sytuacji bojowej i potrzeb tego szczebla dowodzenia, dla którego są przeznaczone;
- zawierają nie tylko topograficzne o terenie, lecz również i inne wiadomości, np. dane o przeciwniku, o zmianach terenu po wybuchach jądrowych, obiektach operacyjnego przygotowania terenu, dane o skażeniu promieniotwórczym;
- powinny obowiązkowo podawać niezbędne, poszerzone charakterystyki obiektów i uogólnione wnioski.

Podstawą do sporządzenia i reprodukcji map specjalnych są mapy topograficzne /.../ lub odpowiednie mapy podkładowe albo fotodokumenty"[193]".

Mapy specjalne uzupełniają mapy topograficzne, już wydane wojskom i sztabom. Nadruki zmian mających wpływ na działania bojowe, wykonuje się tylko na niezbędnej ilości arkuszy map, określonej każdorazowo w planie zabezpieczenia topograficznego operacji[194].

Mapy specjalne, przed rozpoczęciem operacji /walki/, rozesłane dodatkowo do sztabówZO i ZT oraz dowódców oddziałów /pododdziałów/, wykonujących zadania w rejonach zniszczeń i zmian terenu, wraz z mapami topograficznymi posłużą do studiowania i oceny terenu oraz wypracowa-

nie na ich podstawie decyzji[95]. Dostarczone w toku operacji /walki/ mapy specjalne będą informowały o szczegółach, nie znanych podczas podejmowania decyzji i posłużą dowódcom do korekty zadań ZT i oddziałów /pododdziałów/, uwzględniających zmienione warunki terenowe, jak również pomogą usprawnić dowodzenie i ułatwią orientację w terenie.

Na temat map specjalnych, jakie mają być opracowywane w czasie działań wojennych przez różne organa służby topograficznej, brak jest ujednoliconych poglądów. Obowiązujące instrukcje /podręczniki/ zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wymieniają różne tytuły map, często o różnej nazwie, mimo tej samej treści.

„Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk"[96] podaje następujące mapy specjalne:

- rozpoznania - w skalach 1 : 25000, 1 : 50000, 1 : 100000 i 1 : 200000 - najczęściej stosowane, o treści:
  - położenie nieprzyjaciela, jego siły, skład i ugrupowanie;
  - system umocnień obronnych i zapór inżynieryjnych;
  - stanowiska startowe i magazyny broni rakietowo - jądrowej, stanowiska ogniowe artylerii, lotniska i inne;
  - stanowiska dowodzenia, węzły łączności i środki radiotechniczne;
  - niezbędne dane o zmianach terenu w tym po uderzeniach jądrowych i inne zniszczenia /s. 70-71/;
- mapy odcinków rzek - w skali 1 : 25000 i 1 : 50000 :
  - charakter rzeki ze zmianami linii brzegowej, dopływów, wałów ochronnych itp.;
  - budowle hydrotechniczne, mosty, stałe i ruchome przeprawy, brody;
  - charakter terenu przyległego do rzeki: ukrycia, drogi do przeszkody wodnej itp. /s. 92/;

- miast w skali - 1 : 10000 lub 1 : 250000:
  - nowe budowle, ulice, dworce itp.;
  - zniszczone kwartały i zawały;
  - mosty i wiadukty;
  - charakterystyka przeszkód wodnych;
  - system obrony nieprzyjaciela /s. 90/;
- topograficzne mapy przeglądowe - w skali 1 : 100000, 1 : 200000 i 1 : 500000:
  - nadruki właściwości ochronnych i maskujących terenu;
  - uwypuklenie głównych form terenu, osiedli, dróg i przeszkód wodnych;
  - urządzenia inżynieryjne na drogach i rzekach /s. 75/.

Podręcznik „Zabezpieczenie topogeodezyjne działań bojowych wojsk" podaje następujące tytuły map specjalnych[197]:

- mapy do ogólnego zapoznania się z terenem w pasie działań bojowych:
  - przeglądowe - w skali 1 : 200000 i 1 : 500000;
  - prognozowania zniszczeń - w skali 1 : 100000 i 1 : 200000;
- mapy do szczegółowej analizy i oceny określonych rubieży, elementów i obiektów terenowych:
  - drożni - w skali 1 : 200000 i 1 : 500000;
  - rubieży wodnych - w skali 1 : 25000 i 1 : 50000;
  - plastyczne - w skali 1 : 50000 - 1 : 200000;
  - osiedli i węzłów komunikacyjnych - w skali 1 : 10000 i 1 : 25000;
  - rejonów desantowania desantu morskiego i lotniczego;
- mapy do zapoznania się z właściwościami taktycznymi terenu:
  - ochronnych i maskujących właściwości terenu - w skali 1 : 100000 i 1 : 200000;
  - przeszkód terenowych - w skali 1 : 100000 i 1 : 200000;
  - warunków obserwacji - w skali 1 : 50000 i 1 : 100000 i in.;

- mapy do zapoznania się z danymi rozpoznania :
  - rozpoznania z danymi o przeciwniku - w skali 1 : 50000 - 1 : 500000;
  - z danymi o przeciwniku i terenu - w skali 1 : 50000 i 1 : 100000;
  - z danymi o podstawowych zmianach w terenie - w skali 1 : 100000 i 1 : 200000 i in.;
- mapy do orientacji wojsk, wskazywania celów i kierowania wojskami:
  - kodowe - w skali 1 : 100000 i 1 : 200000;
  - punktów orientacyjnych - w skali 1 : 50000 i 1 : 100000;
  - punktów konturowych - w skali 1 : 100000 i 1 : 20000 i in.

Wymienione rodzaje /16 tytułów/ map specjalnych są wręcz niemożliwe do wykonania podczas współczesnych działań wojennych. Próby uporządkowania opracowania i wyboru tytułów najbardziej potrzebnych map specjalnych podejmowane są od pewnego czasu w ćwiczeniach różnych organów Służby Topograficznej WP.

W większości ćwiczeń planuje się[98] wykonanie następujących map specjalnych:

- rozpoznania terenu - w skali 1 : 100000 - z ważnymi obiektami treści topograficznej i operacyjnego przygotowania terenu;
- rubieży wodnych - w skali 1 : 25000 i 1 : 50000 - z charakterystyką przeszkody wodnej, przepraw i przyległego terenu.

Poza tym przewiduje się aktualizację map topograficznych w skali 1 : 50000 i 1 : 100000, na podstawie zdjęć lotniczych w skali 1 : 50000 i zbliżonych, a ponadto „aktualizację pobieżną" map topograficznych rejonów uderzeń jądrowych, na podstawie prognoz. Zastrzeżenie budzi fakt, że aktualizację map podczas tych ćwiczeń opiera się na zdjęciach w skali ok. 1 : 50000, których nad obszarem przeciwnika nie będzie

mogło wykonać nasze lotnictwo rozpoznawcze. Zmuszone do fotografowania z niskich wysokości /do 1000 m/, dostarczy ono zdjęć w skalach dużych, w większości 1 : 2000 - 1 : 5000 /por. 3.2.3.2 /.

Podobną do scharakteryzowanych map treść zawierały mapy specjalne, wydawane przez Służbę Topograficzną Armii Radzieckiej w II wojnie światowej, np.:

- mapy rozpoznawcze - w skali 1 : 50000 - 1 : 200000 - dane o położeniu wojsk przeciwnika i ważniejszych obiektach terenowych /obiekty inżynieryjne itp./;
- mapa przejezdności i dróg /czołgowa/ - w skali 1 : 200000 - stan dróżni i przepraw, /rejony zniszczenia osiedli, lasów, wylewy rzek, przejazdy przez osiedla itp./;
- aktualizacja planów /map/ miast - w skali 1 : 25000 i 1 : 50000 /por. 1.1 /.

Rodzaje map specjalnych, jakie mają być opracowywane w czasie przygotowania i w toku działań bojowych, nie są do tej pory ujednolicone w ramach sił zbrojnych państw Uczestników Układu Warszawskiego. Doceniając potrzebę takich map i konieczność uporządkowania problemów związanych z ich opracowywaniem, Szef Sztabu Generalnego Zjednoczonych Sił Zbrojnych, skierował do Szefa Sztabu Generalnego WP[99] projekt map specjalnych dla zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wojsk.

W projekcie mapy te zostały podzielone na dwie grupy :

1. Mapy opracowywane i aktualizowane zawczasu, w okresie pokoju, w ramach przygotowania topograficznego TDW, wg jednolitych wzorców, kryteriów i wzorów znaków umownych oraz uzgodnionych planów służb topograficznych państw uczestników Układu Warszawskiego.
2. Mapy opracowywane podczas działań bojowych, przeznaczone do wykorzystania w ZT /ZO/ armii sojuszniczych uczestniczących we

wspólnych działaniach bojowych. Treść, szata graficzna i wzory znaków umownych tych map specjalnych, do tej pory nie ujednolicone, mają być przedmiotem wspólnych narad służb topograficznych wojsk sojuszniczych, przeprowadzanych przez Sztab Zjednoczonych Sił Zbrojnych. Wymienia się tu następujące mapy specjalne :

- mapy zmian terenu w skali 1 : 100000 i 1 : 200000;
- mapy odcinków rzek 1 : 2500 i 1 : 50000;
- mapy rozpoznania przeciwnika;
- mapy przejść górskich i przełęczy.

Wspólną cechą łączącą wszystkie mapy specjalne jest to, że ich treścią będą zmiany terenów, natomiast poszczególne tytuły podkreślają specyficzne właściwości aktualizowanego terenu oraz przeznaczenie mapy. Czynniki te w sposób modyfikujący, wpływają na ważność wybranych elementów terenu i zakres treści mapy specjalnej, dla zabezpieczenia topograficznego określonych działań bojowych.

Mapą podstawową, najczęściej wykorzystywaną przez sztaby i wojska, będzie zatem mapa zmian terenu, której treść obejmie:

- zniszczenia /zmiany/ terenu po wybuchach jądrowych;
- najważniejsze zmiany w treści topograficznej, spowodowane rozwojem gospodarczym obszaru /por. zał. 2.2/.

Zakres szczegółowości treści tych map będzie zależał od szczegółowości prognozowania zniszczeń po uderzeniach jądrowych oraz aktualności i szczegółowości materiałów źródłowych. Tak np. na mapach zmian terenu opracowanych na podstawie prognoz /por. 4.1/:

- ogólnych /wg harmogramów/ - zostaną wydzielone strefy zniszczeń;
- szczegółowych /wg tabel/ - zostaną oznaczone zniszczenia poszczególnych obiektów w zależności od ich odporności na działanie fali uderzeniowej i pożary oraz odległości od punktu zerowego wybuchu jądrowego.

Na mapach opracowanych na podstawie rozpoznania topograficznego ze śmigłowców zmiany terenu zostaną wyznaczone w poszczególnych strefach średnich zniszczeń, jak również wg zniszczeń pojedynczych obiektów. Naniesienie zmian na mapy bezpośrednio nad terenem będzie bardziej szczegółowe niż na podstawie prognoz /por. 4.2/.

Na mapach opracowanych w oparciu o zdjęcia lotnicze lub satelitarne zmiany terenu będą określone szczegółowo i dokładnie, z zachowaniem generalizacji kartograficznej właściwej danej skali.

W zależności od charakteru wykonywanych zadań, danych z rozpoznania, właściwości fizyczno - geograficznych terenu mogą być opracowywane mapy specjalne, tematyczne, w których obok dostrzeżonych zmian w pokryciu terenu szczególna uwaga zostanie zwrócona na zmiany, związane z tematem mapy, tj.:

- na mapach odcinków rzek:
  - charakter przeszkody wodnej i umocnienia brzegów, stan wałów przykorytowych itp.;
  - budowle hydrotechniczne;
  - zatopienia terenu po wybuchach jądrowych, zniszczenia zapór, tam, akweduktów kanałów śródlądowych itp.;
  - przeprawy stałe i ruchome;
  - charakter terenu w pasie szerokości 5 - 8 km wzdłuż obu brzegów rzeki /kanału/: drogi dojazdu do przeszkody, stan lasu, ukrycia itp.;
- na mapach rozpoznania przeciwnika:
  - obiekty rozbudowy inżynieryjnej terenu;
  - obiekty operacyjnego przygotowania terenu.

Ze względu na współczesny charakter działań bojowych, szybką zmianę sytuacji, manewr wojsk wydaje się niemożliwe i zbędne nanoszenie na mapy ugrupowania nieprzyjaciela, stanowisk startowych rakiet,

jądrowych itp. Dane te będą trudne do ustalenia, a poza tym, po dotarciu map do użytkownika, będą już nieaktualne, wprowadzą w błąd, zaś nadruk ugrupowania przeciwnika zaciemni mapę.

- na mapach przejść górskich i przełęczy :
  - zmiany w sieci hydrograficznej po zniszczeniu urządzeń hydrotechnicznych;
  - zmiany w dolinach śródgórskich po ustąpieniu wód z zatopionych obszarów;
  - osuwiska skał /gruntu/ po wybuchach jądrowych;
  - umocnienia i zapory inżynieryjne przeciwnika, blokujące przejazd przez przełęcze, ciaśniny[100] itp.

  Poza tymi mogą być opracowywane inne mapy specjalne, np.:
- mapy rejonu desantowania charakteryzujące[101]:
  - obiekty do opanowania i podejścia /drogi/ do nich;
  - węzły komunikacyjne, bazy, porty, lotniska;
  - odcinki rubieży rzecznych;
  - system umocnień i obrony przeciwnika w rejonach desantu powietrznego i in.;
- mapy odcinka wybrzeża określające[102]:
  - charakterystyczne cechy linii brzegowej, plaży nadmorskiej i ujść rzek;
  - umocnienia pasa nadmorskiego;
  - odcinki zapór itp.

Zakres treści innych map specjalnych powinien być ustalony każdorazowo w zadaniu.

W związku z nigdy nie zaspokojonym zapotrzebowaniem dowódców i sztabów na informacje o obszarze przeciwnika, najbardziej celowym byłoby opracowanie podczas działań wojennych jednej mapy specjalnej - mapy zmian terenu, na której naniesione byłyby wszystkie zmiany, stwierdzone

w aktualizacji kompleksowej /por. 1.5.1/. Uprościłoby to opracowanie map specjalnych, a poza tym tak opracowana mapa, w razie potrzeby, mogłaby zawsze spełniać funkcje mapy tematycznej.

Obiekty terenowe, na które nie ma umownych znaków topograficznych, winny być wyrażone na mapach specjalnych, wg wcześniej ujednoliconych znaków umownych /por. zał. 3/.

PRZYPISY DO ROZDZIAŁU PIERWSZEGO

1. Aktualizacja mapy - zespół czynności doprowadzających treść mapy do zgodności ze stanem faktycznym. PN-73/N-02260 Kartografia. Opracowanie map. Podstawowe nazwy i określenia s. 4.
2. A. Levy. Zza kulis wojny. Służba geograficzna armii 1914-1918. Warszawa 1926.
3. Op. cit., s. 26.
4. Op. cit., s. 26.
5. J. Lewakowski. Terenoznawstwo i kartografia wojskowa. Warszawa 1920, s. 113.
6. Tamże s. 108.
7. Wojskowy Instytut Geograficzny - odpowiednik Służby Topograficznej w Polsce w latach 1919-1939 oraz 1945-1949.
8. J. Kreutzinger. Topografia. Warszawa 1928, s. 306 - 310.
9. Tamże s. 306.
10. Tamże s. 307.
11. Zarz. Topograficzny Sztabu Generalnego. Historia polskiej kartografii wojskowej w zarysie. Warszawa 1972, s. 22.
12. M. K. Kudriawcew. Topograficzeskoje obespieczenije wojsk w Bolszoj Otieczestwiennoj Wojnie. Woj. ist. żurn. 1970 nr 12 s.21-29.
13. Interpretacja zdjęć - rozpoznanie wg pośrednich i bezpośrednich cech interpretacyjnych obiektów i zjawisk odfotografowanych na zdjęciach. PN-72/N-02220 Fotogrametria. Nazwy, określenia i oznaczenia s. 5.
14. Pierworys mapy - pierwszy rysunek mapy. PN-73/N-02260. op.cit., s.1.
15. M. K. Kudriawcew. Op. cit., s. 27.
16. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. Topogieodeziczeskoje obespieczenije wojsk. Cz. II Moskwa 1973, s. 157.

17. M.K. Kudriawcew. op. cit., s. 26.

18. B.E. Byzow. Topografowie radzieccy w latach Wielkiej Wojny Narodowej. Prz. Geod. 1975, nr 11, s. 425-429.

19. Cz. Krzemiński Rozpoznanie powietrzne w okresie Wielkiej Wojny Narodowej ZSRR. Myśl Wojskowa 1969 nr 2, s. 90-91.

20. B.E. Byzow. op. cit., s. 428.

21. Tamże s. 428.

22. M.K. Kudriawcew. op. cit., s. 28.

23. Mapy specjalne - mapy topograficzne różnych skal /w zależności od rodzaju i przeznaczenia/ zawierające nadrukowaną dodatkowo treść specjalną, potrzebne i sztabom do oceny terenu w celu podjęcia decyzji do walki.

24. E. Piechowicz. Wykorzystanie zdjęć lotniczych w sztabach ogólnowojskowych dla potrzeb rozpoznania w działaniach zaczepnych. 1968 maszyn. Rozprawa doktorska ASG w Warszawie.

25. J.F.C. Fuller. Druga wojna światowa. Warszawa 1958 s. 455-456.

26. S. Steć. Znaczenie rozpoznania powietrznego w zadaniach lotnictwa frontowego. Myśl Wojskowa /tajne/ 1961 nr 4, s. 70.

27. B. Dzikiewicz. Prace Wojskowego Instytutu Geograficznego w latach 1918-1939. Warszawa 1976, s. 3.

28. Aktualizacja map częściowa - aktualizacja dotycząca wybranych elementów treści mapy. PN-73/N-02260. op. cit., s. 4.

29. Aktualizacja map pełna - aktualizacja dotycząca wszystkich elementów treści mapy. Tamże s. 4.

30. B. Dzikiewicz. Topografia. Warszawa 1971 s. 585.

31. Generalizacja kartograficzna - uzasadniony wybór i uogólnienie poszczególnych elementów treści mapy, uzależniony od skali i przeznaczenia mapy. PN-73/N-02260. op. cit., s. 2.

32. Zarz. Top. Szt. Gen. op. cit., s. 13-14.

33. J. Kreutzinger. op. cit., s. 214-225.

34. B. Krassowski op. cit., s. 31.

35. CAW Prot. 1394/68/742-33.

36. Uczytelnianie zdjęć - przedstawienie na zdjęciach wyników zidentyfikowania elementów sytuacji i rzeźby w znakach umownych, z uzupełnieniem szczegółów niewidocznych na zdjęciu i zgeneralizowaniem treści zdjęcia. PN-72/N-02220. op.cit., s. 5.

37. Fotomapa - zestaw przetworzonych zdjęć lotniczych, wpasowanych na punkty osnowy, naklejonych lub przerzutowanych na plansze. Tamże s. 5.

38. W. Domański. Niektóre problemy aktualizacji map w Służbie Topograficznej WP. W: Seminarium naukowe Zarządu Topograficznego Szt. Gen. i Komitetu Geodezji PAN 18-19.5.1978r. Warszawa 1978 s.12.

39. Aktualizacja mapy okresowa - aktualizacja dokonywana w określonych odstępach czasu. PN-73/N-02260. op.cit., s. 4.

40. W. Domański.op.cit., s. 14.

41. Tamże s. 15.

42. Tamże s. 17.

43. W. Pniewski. Próba kwantyfikacji zmian treści mapy. Myśl Wojsk. 1974 nr 7, s. 55.

44. J. Szymański. Zmiany treści mapy w czasie . Prace Inst.Geod. i Kart. 1967r. T. 11 z 2 /24/ s. 125.

45. Zarz. Top. Szt. Gen. op.cit., 16.

46. Tamże s. 28.

47. Kurs metodyczny kadry dydaktycznej topografii wojskowej. Streszczenie wykładów. Oprac. Z. Tomaszewski. Toruń 21-23.9.1976r.

48. Zarz. Top. Szt. Gen. Zabezpieczenie topogeodezyjne działań bojowych Szt. Gen. 495/70. Warszawa 1970 s. 10.

49. Fotoszkic - zestaw odbitek stykowych zdjęć lotniczych odpowiednio zestawiony na planszy. PN-72/N-02220. op. cit., s. 5.

50. Szt. Gen. Instrukcja o unacześnianiu map topograficznych w skali 1 : 10000 i 1 : 25000. Szt. Gen. 518/70. Warszawa 1970 s.23-26.

51. Szt. Gen. Rodzaje, sposób przygotowania i wykorzystania map topograficznych, specjalnych i innych wydawnictw Wojskowej Służby Topograficznej. W. Biul. Inf. 1965 nr 5 /73/ s. 194.

52. Szt. Gen. Regulamin służby polowej sztabów. Szt. Gen. 382/66. Warszawa 1966 s. 20 i 89 - 90.

53. Tamże s. 46.

54. Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk. Szt. Gen. 288/62 Warszawa 1962, s. 23-25.

55. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op. cit.

56. Tamże s. 127.

57. Tamże s. 34.

58. Tamże s. 34.

59. Tamże s. 121.

60. Tamże s. 70.

61. Szef Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych Państw Uczestników Układu Warszawskiego. Projekt dokumentów kartograficznych dla zabezpieczenia topogeodezyjnego działań bojowych wojsk. Pismo Nr SZSZ/I/0159 z dnia 31.1.1978 do Szefa Sztabu Generalnego WP - Nr wch. Zarz. Top. Pf 173 z dnia 11.2.1978r. /Przekł.z ros./ s. 5-8.

62. S. Przytulski. Mapa aktualizacji pobieżnej skutków uderzeń broni masowego rażenia i rozpoznania skażeń. Wniosek do Komisji Inicjatyw i Racjonalizacji POW /maszyn./. Bydgoszcz 1976r.

63. Mała encyklopedia wojskowa T. 2. Warszawa 1970, s. 261.

64. J. H. Schmidt. Wpływ terenu na prowadzenie operacji wojsk lądowych. Streszczenie. W: Prz. Inf. ASG 1970 nr 12, s. 68.

65. K. Nożko. Założenia i zasady współczesnej sztuki operacyjnej. Warszawa 1977, s. 56.

66. T. Procak. Zabezpieczenie inżynieryjne operacji zaczepnej armii. W: Zbiór prac ASG 1971 nr 2 /51/ s. 221.

67. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op. cit., s.35.

68. K. Nożko. op. cit., s. 157.

69. Omówienie ćwiczenia „TARCZA - 76". Warszawa 1976, s. 32.

70. Z. Zapisek. O prowadzeniu działań zaczepnych w rejonach zurbanizowanych. Myśl Wojsk. 1971 nr 4, s. 5.

71. M. Cygan. Wybrane problemy zabezpieczenia tyłowego sił zbrojnych PRL. W: Zbiór prac ASG 1973 nr 1 /59/ s. 165-166.

72. Tamże s. 194.

73. H. Michalski. Pierwsze 100 godzin wojny nuklearnej. Warszawa 1969 s. 247.

74. Tamże s. 249.

75. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op.cit., s.126.

76. Por. przypis 29.

77. A. Levy. op. cit., s. 22.

78. Tamże s. 24.

79. J. Kreutzinger. op. cit., s. 307.

80. Zarz. Top. Szt. Gen. op. cit., s. 38.

81. Tamże s. 47.

82. W. Grygorenko. Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych. Warszawa 1970 s. 158.

83. PN-73/N-02260. op. cit., s. 4.

84. B. Dzikiewicz. Topografia. op. cit., s. 584.

85. W. Doroszewski. Słownik języka polskiego. T. 9. Warszawa 1964. s. 537.

86. Por. przypis 83.

87. J. Stępniak. Działania bojowe wojsk, a problem aktualności map topograficznych. W: Konferencja naukowa. Topograficzne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 743/78. Warszawa 1978, s. 18.

88. Szt. Gen. Przygotowanie operacyjne terenu. W: Biul. Inf. 1975 nr 2 /120/ s. 165-170.

89. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op. cit., s. 126.

90. Szef. Wojsk.Chem. Metodyka prognozowania oraz oceny skażenia, strat, zniszczeń i pożarów w rejonach uderzeń jądrowych na terytorium kraju. Chem. 259/76. Warszawa 1976, s. 23-28.

91. Por. przypis 1.

92. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op.cit., s.166.

93. Zarz. Top. Szt. Gen. op. cit., s. 55.

94. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op.cit., s.68.

95. Tamże s. 34.

96. Min. Obr. Nar. op. cit., s. 70-92.

97. Zarz. Top. Szt. Gen. op. cit., s. 34.

98. Topograficzne zabezpieczenie operacji zaczepnej armii. W: Ćwiczenie Kierowniczej Kadry Służby Topograficznej Wojska Polskiego w m. Komorowo k/Ostrowi Maz. w dniach 8 - 10 listopada 1977, wg opisu 068/77 Oddz. Operac. PCW.

99. Zarz. II Szt. Gen. Organizacja i prowadzenie rozpoznania powietrznego we współczesnych operacjach frontu. Materiały z konferencji w Budapeszcie odbytej w dniach 24-29.4.1972r. zorganizowanej przez Sztab Zjednoczonego Dowództwa UW /Przekł. z ros./ Warszawa 1972 sierpień.

100. Cieśnina - wąskie, trudnodostępne przejście między dwiema przeszkodami terenowymi /las, błota, góry, jeziora itp./ MEW T. 1. Warszawa 1967 s. 252.

101. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op. cit., s. 95.

102. Tamże s. 59.

2. METODYKA KWALIFIKACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH DO AKTUALIZACJI W CZASIE DZIAŁAŃ WOJENNYCH

2. 1. PODSTAWY KWALIFIKACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH DO AKTUALIZACJI.

Jedną z zasadniczych właściwości map jest to, że zgodność przedstawionego na nich obrazu terenu z rzeczywistością jest funkcją czasu, jaki upłynął od daty opracowania /ostatniej aktualizacji/ map do chwili posługiwania się nimi oraz skali map. Im czas ten dłuższy i im większa skala map, tym większa będzie ich niezgodność z terenem.

Podstawy kwalifikacji map do aktualizacji różnią się w okresie pokojowym i podczas wojny.

W okresie pokojowym zmiany w terenie są rezultatem dynamiki ekonomicznego rozwoju terenu i naturalnych procesów, kształtujących krajobraz. Bez względu na okoliczności, o aktualizacji map topograficznych zawsze decyduje ilość bezwzględna lub procentowy wskaźnik zmian terenu na określonym obszarze, a o kolejności tych prac - zapotrzebowanie na aktualne mapy.

Jeśli znamy stopień prawdopodobieństwa powstających zmian w pokryciu terenu, ustalenie kwalifikacyjnej wielkości zmian, jak i czasokresu aktualizacji map na danym obszarze, nie jest trudne. W związku z planowaną aktualizacją map topograficznych w kraju, w latach sześćdziesiątych podjęto w Polsce badania określenia rocznego przyrostu zmian terenu.

Jerzy Szymański[11] wychodząc z założenia, że ilość szczegółów na mapie w chwili jej wydania jest stanem wyjściowym, a wielkość zmian jej treści wynika ze stosunku sumy szczegółów nowopowstałych i zlikwidowanych w badanym okresie /20 lat/ do ilości szczegółów stanu początkowego, stwierdził, iż ilość zmian terenu w Polsce wy-

nosi ok. 3 % rocznie. Ustalił również przyjętą w większości krajów wartość graniczną ok. 20 % zmian terenu na arkuszu mapy, jako podstawy do jego aktualizacji. Wartość ta jest orientacyjną dla terenu o umiarkowanym tempie rozwoju gospodarczego. Na obszarach miejskich, o aktualizacji mapy może zadecydować np. 5 % zmian, w stosunku do ilości bezwzględnej szczegółów. Problem ten ujął regionalnie W. Pniewski[12].

Do obliczenia zachodzących w terenie zmian zaproponował wykorzystanie danych statystycznych, dotyczących dynamiki rozwoju gospodarczego województw - inwestycji oraz gęstości zaludnienia. Obliczenia w grupie takich elementów pokrycia terenu jak: zabudowania, drogi, linie kolejowe itp., określiły przyrost zmian w Polsce na ok. 2 - 3 % rocznie.

Poprzednia metoda nadaje się do analizy zmian na pojedynczych arkuszach map topograficznych przez porównanie przestarzałych map z materiałami źródłowymi i dlatego nie zawsze może być stosowana podczas działań wojennych. Do oceny aktualności map obszarów, na które brak materiałów źródłowych, nadaje się natomiast metoda W.Pniewskiego. Zastosowano ją do badań aktualności map, wydanych przez Służbę Topograficzną WP na obszar państw NATO: Belgii, Holandii, RFN i Danii /por. 2.2/.

Podczas działań wojennych w pasie działania wojsk Frontu /armii/ ocena aktualności map topograficznych, jest zadaniem rozpoznania topograficznego, organizowanego od początku konfliktu zbrojnego przez oddział /wydział/ topograficzny sztabu Frontu /armii/, /por. 3.1/. Ocenę tę prowadzi się w pierwszym rzędzie na mapach kierunków, rejonów, rubieży i innych obszarów ważnych z punktu widzenia zadań operacji. Podstawą zakwalifikowania określonych arkuszy map do aktualizacji jest zawsze szacunkowa ilość zmian terenu określona na podstawie:

- czasokresu jaki upłynął od opracowania lub aktualizacji map;

- zniszczeń terenu wskutek użycia broni masowego rażenia w tym głównie broni jądrowej;
- informacji o zatopieniach terenu przez przeciwnika, przygotowanych zaporach inżynieryjnych itp..

Do oceny stopnia "starzenia się" map wykorzystuje się skorowidze[13] i wykazy map różnych skal, w których podany jest rok opracowania lub aktualizacji poszczególnych arkuszy map. Jak wynika z własnych badań, na obszarach Belgii, Holandii, RFN i Danii /por. 2.2/ występuje duże przestrzenne zróżnicowanie aktualizacji map, wydanych w okresie pokojowym przez Służbę Topograficzną WP /Zał 4-5/. Różnice w aktualności określonych sąsiednich arkuszu map dochodzą miejscami do 10 i więcej lat. Z powodu dezaktualizacji, na mapach starszych prawie zawsze wystąpi brak szczegółów, istniejących na ramkach map nowszych, np.:

- na północnej ramce mapy N-32-140 z 1952 r., analizowanej w marcu 1977 r. w magazynie map Sztabu POW brakuje następujących szczegółów, istniejących na południowej ramce sąsiedniej mapy N-32-128 /Hannover/ z 1962 r.:
  - nowych południowych przedmieść Hanoveru na odcinku ok. 5 km;
  - dwu nowych autostrad E 3 i E 4;
  - odcinków linii kolejowych, elektrycznych wysokiego napięcia i innych szczegółów.

Ocena aktualności map na podstawie skorowidza pozwoli wytypować przestarzałe mapy do aktualizacji, zaplanować wykonanie zdjęć rozpoznawczych itp.

W wypadku działań wojennych z użyciem broni jądrowej, podstawą wytypowania arkuszy do aktualizacji będą parametry i miejsca wybuchów ładunków jądrowych. Rozmiary zmian /zniszczeń /terenu charakteryzują badania specjalistów radzieckich[14].

Stwierdzają one, „... że odpowiednio do ilości i mocy wykonanych uderzeń jądrowych, 25-40 % powierzchni terenu, na którym rozgrywały się działania wojenne /podczas ćwiczeń i gier wojennych - podkr. Z.T./, ulega radykalnej zmianie"/5/. Mapy topograficzne tych obszarów stają się nieaktualne do tego stopnia, że utrudniają prace sztabów i działania bojowe wojsk.

Studiowanie opisów wojskowo - geograficznych pozwoli zawczasu wydzielić odcinki rzek przeciwnika, w dolinach których na wypadek zagrożenia, planowane są zatopienia terenu i stworzenie przeszkód wodnych, nawet o znaczeniu operacyjnym, np. na rzece Wezera /por. 2.3/. Po otrzymaniu informacji o dokonanych zatopieniach, wytypowane arkusze map topograficznych mogą być zaktualizowane na podstawie prognoz, zawartych w tych opisach lub na podstawie zdjęć rozpoznawczych.

Zakwalifikowanie map topograficznych do aktualizacji podczas działań wojennych jest bardziej złożone niż w okresie pokojowym. Zależy ono od sprawnego działania rozpoznania topograficznego. Wybór podstaw kwalifikacji, właściwych określonej sytuacji operacyjnej, pozwoli zawczasu wytypować arkusze map do aktualizacji i stworzyć warunki do organizacji przedsięwzięć związanych z jej wykonaniem.

2. 2. STAN AKTUALNOŚCI MAP TOPOGRAFICZNYCH, WYDANYCH PRZEZ SŁUŻBĘ TOPOGRAFICZNĄ WP NA OBSZAR ZTDW

W żadnym kraju nie jest możliwe utrzymanie całkowitej zgodności z terenem map we wszystkich skalach, na całym obszarze i w dowolnym czasie. Opracowanie map topograficznych jest procesem zbyt długotrwałym i skomplikowanym. W związku z tym, dla określenia mapy jako aktualnej przyjmuje się graniczną wartość zmian, tj. niezgodności z terenem. W Polsce wynosi ona średnio ok. 20 %. Kryjąca się pod tą wartością dopuszczalna ilość zmian /w %/, z pewnymi odchyleniami uzależnionymi od charakteru terenu, pozwala mapę topograficzną traktować jako aktualną; występująca niezgodność mapy z terenem nie ma istotnego wpływu na wykonanie zadań, ocenę terenu na podstawie mapy i orientację.

Ze względu na bezustanne starzenie się map, w krajach o intensywnym rozwoju ekonomicznym trwają systematyczne prace, których celem jest utrzymanie na określonym poziomie aktualności map topograficznych. Prac tych nie prowadzi się schematycznie, [redacted], lecz w zależności od hierarchii potrzeb, materiałów źródłowych, możliwości wykonawczych itp. Aktualizuje się zawsze mapy o największej ilości zmian, najpotrzebniejsze i w największej skali.

Spośród map wydanych przez Służbę Topograficzną WP, na obszar przewidywanego ZTDW, tylko mapy z NRD i Polski aktualizowane są w podany sposób /por. 1.2/.

W bardziej złożonych warunkach przebiega aktualizacja map topograficznych, na obszar państw NATO. Wynika to z wielu przyczyn :

1. Trudno jest sterować zaopatrzeniem w najnowsze materiały źródłowe na interesujący nas obszar.
2. Materiały źródłowe nie zawsze odpowiadają wymogom kartometrycznym[6], szczegółowości[7], wiarygodności[8], aktualności[9] itp.

stosowanym do skali mapy, która ma być aktualizowana.

3. Materiały źródłowe nie zawsze zapewniają pokrycie całego arkusza mapy, lecz tylko jego fragmenty.

W rezultacie, na obszarze państw NATO występuje "chaotyczna mozaika" aktualności map, z dużym rozrzutem czasowym /por. zał. 4 i 5/. Często nawet pojedyncze arkusze map aktualizowane są w oparciu o materiały źródłowe z różnych okresów czasu.

W Służbie Topograficznej WP, poza odnotowaniem w odpowiednich dokumentach źródeł, roku aktualności i wydania poszczególnych arkuszy map oraz bieżącym prowadzeniem albumu zabezpieczenia topograficznego, nie kontynuje się badań w celu określenia wielkości i tempa zmian, na mapach państw NATO. Stąd nie wiadomo, nawet w sposób orientacyjny, co się kryje za tym, że mapa topograficzna ma aktualność sprzed 5, 10, 15, czy więcej lat. Niemożliwe jest wyjaśnienie tego problemu na pojedyńczych arkuszach. Realne jest jednak określenie średniego tempa zmian na obszarze poszczególnych państw, tak jak to zrobiono dla map topograficznych Polski /por. 2.1/.

Poznanie tego problemu pozwoli orientacyjnie określić stan dezaktualizacji map obszaru państw NATO, z jakim możemy się spotkać w razie ewentualnego konfliktu zbrojnego.

Wynikła stąd konieczność podjęcia własnych badań stanu aktualności wydanych w okresie pokoju map topograficznych na obszar Belgii, Holandii, RFN i Danii. Według metod stosowanych w Polsce /por. 2.1/, badaniami objęto dane statystyczne: rozwoju budownictwa mieszkaniowego, sieci dróg i linii kolejowych, mostów i in., z lat określonych aktualnością map wymienionych państw, tj. z okresu 1952 - 1974. Określenie średnich wskaźników rozwoju wybranych elementów gospodarki, w poszczególnych państwach, pozwala zaprognozować dotychczasowe tempo starzenia się map i wykorzystać wskaźniki do orientacyjnej oceny stanu aktualności map w dowolnym czasie, w stosunku do roku /lat/ ostatniego ich

opracowania /aktualizacji/.

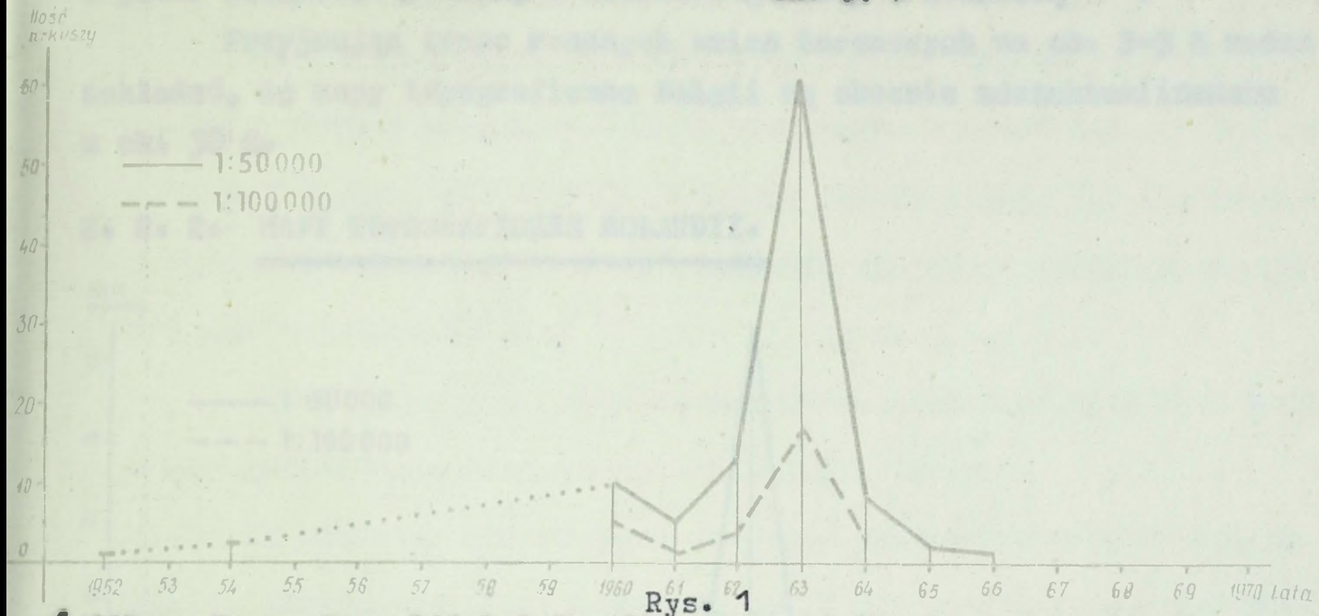
Dla dopełnienia obrazu i wzajemnych porównań przedstawiono tylko w zarysie - bez analiz statystycznych - stan i rozrzut map topograficznych Polski i NRD, wg lat aktualności.

W badaniach uwzględniono mapy topograficzne w skalach: 1 : 50000 i 1 : 100000, jako najczęściej wykorzystywane w działaniach bojowych wojsk /por. 2.4/, wg stanu na maj 1976 r.
Stan ten jest wyciągiem z nieprzerwanie trwającej aktualizacji map, nie mniej, obrazuje konkretne rezultaty dotychczasowych, wieloletnich przedsięwzięć i możliwości Służby Topograficznej WP w tym zakresie. Ponieważ nic nie wskazuje na to, że obecne warunki aktualizacji w najbliższych latach ulegną radykalnym zmianom, wyciągnięte z badań wnioski, z niewielkimi odchyleniami, będą również słuszne w przyszłości, na wypadek ewentualnego konfliktu zbrojnego.

2. 2. 1. MAPY TOPOGRAFICZNE BELGII.

Wszystkie mapy topograficzne Belgii posiadają aktualność z lat 1960 - 1966, z przewagą na 1963r., np. w skalach :

1 : 50000 - ok. 61 % arkuszy
1 : 100000 - ok. 57 % "



Rys. 1

Źródło: Zarz. Top. Oddział I. Album zabezpieczenia topograficznego /Skorowidze/.

Dezaktualizacja map wynosi średnio ok. 13 lat. /por. zał. 4 i 5/ Belgia należy do wysoko rozwiniętych krajów, mimo to na jej obszarze następują nadal istotne zmiany w terenie, przede wszystkim spowodowane wzrostem budownictwa mieszkaniowego, którego wskaźnik wynosi ok. 2 - 3 % rocznie.

W sieci kolejowej nie notuje się budowy nowych linii. W związku z rozwojem transportu samochodowego, część z nich, jako mało przydatnych ulega likwidacji, np. w latach 1960 - 1965 - o 452 km, 1966 - 1970 - o 276 km, 1971 - 1973 - o 117 km /11/. W stosunku do ogólnej długości w 1960 r. - 4893 km, do 1973 r. zlikwidowano 845 km, co stanowi 17 % linii kolejowych /tj. średnio 1,3 % rocznie/; przy czym zaznaczają się tu tendencje spadkowe.

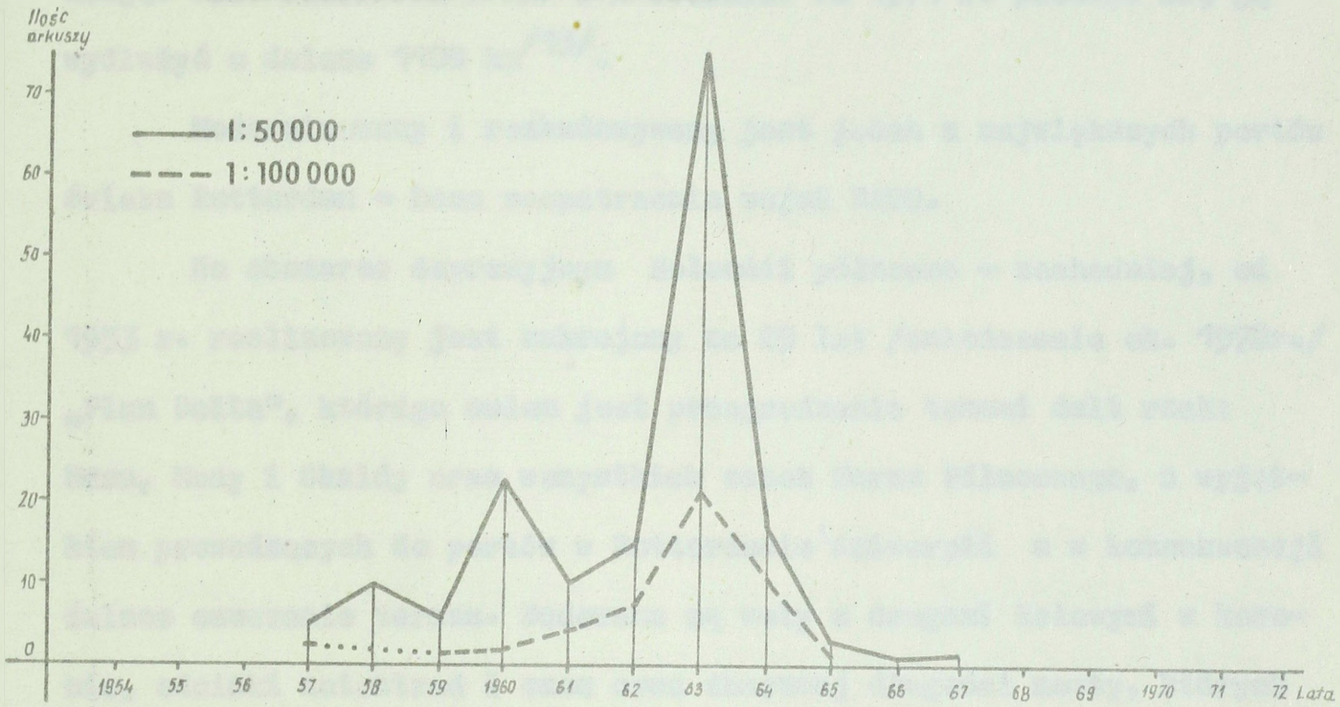
Wśród dróg kołowych, szczególny rozwój przechodzą autostrady. W latach od 1966 r. - 1973 r. zbudowano ich 704 km, powiększając ogólną długość o 1011 km. W ciągu 7 lat przyrost długości autostrad wynosił ok. 9 % rocznie. Według ustaleń rządu Belgii, planuje się dalszą ich rozbudowę do łącznej długości 1710 km /ok. 100 km/rok/.

Plan budowy dróg utwardzonych przewiduje dalsze 600 km.

Modernizacji i rozwojowi ulegają porty morskie. Największy z nich - Antwerpia rozbudowuje się na wschodnim brzegu rzeki Skaldy, w pasie długości 15 km, w kierunku granicy z Holandią /12/.

Przyjmując tempo rocznych zmian terenowych na ok. 2-3 % można zakładać, że mapy topograficzne Belgii są obecnie zdezaktualinowane w ok. 30 %.

2. 2. 2. MAPY TOPOGRAFICZNE HOLANDII.



Rys. 2

Źródło: Zarz. Top. Oddział I. Album zabezpieczenia topograficznego /skorowidze/ Warszawa 1976 maj.

Mapy topograficzne Holandii posiadają aktualność z lat 1957 - 1967 /Rys. 2/, przyczym najwięcej przypada na 1963 r. - w skalach :

- 1 : 50000 - ok. 45 % arkuszy
- 1 :100000 - ok. 42 % arkuszy

Mapy najstarsze pokrywają powierzchnie w północno - wschodniej części Holandii /por. Zał. 4 i 5/.

Holandia należy do krajów o intensywnym rozwoju gospodarczym. W budownictwie mieszkaniowym, gdzie dominują domy jednorodzinne, roczny przyrost w latach 1961 - 1970 wynosił średnio ok. 3,5 % /13/.

Niestabilność gruntów, duża ilość kanałów oraz rozwój transportu

samochodowego powodują likwidację części linii kolejowych. W latach 1960 - 1973 rozebrano ogółem 420 km, tj. ok. 15 % linii[14].

Pod względem gęstości autostrad /33 km 1000 km^2/ w 1973 r./. Holandia zajmuje pierwsze miejsce w Europie. Długość autostrad nadal rośnie. W latach 1966 - 1973 zbudowano ich dodatkowo 723 km, powiększając sieć autostrad o ok. 8 % rocznie. Po 1971 r. planuje się ją wydłużyć o dalsze 1100 km[15].

Modernizowany i rozbudowywany jest jeden z największych portów świata Rotterdam - baza zaopatrzenia wojsk NATO.

Na obszarze depresyjnym Holandii północno - zachodniej, od 1953 r. realizowany jest zakrojony na 25 lat /zakończenie ok. 1978r./ „Plan Delta", którego celem jest przegrodzenie tamami delt rzek: Renu, Mozy i Skaldy oraz wszystkich zatok Morza Północnego, z wyjątkiem prowadzących do portów w Rotterdamie i Antwerpii a w konsekwencji dalsze osuszenie terenu. Budowane są wały z drogami kołowymi w koronie, odcinki autostrad i szos oraz znacznej długości mosty, których przykładem jest najdłuższy w Europie /5022 km/ [16] most drogowy „Zeelandburg" nad Skaldą Wschodnią.

Mapy topograficzne Holandii szybko się starzeją w innych grupach przedmiotów terenowych, ściśle powiązanych z badanymi. Przyjmując średni wskaźnik zmian terenu - ok. 3,5 % rocznie i przeciętną ok. 13-letnią dezaktualizację map, można wnioskować, że na obszarach intensywnego rozwoju gospodarczego mapy topograficzne Holandii są w ok. 30 - 40 % niezgodne z terenem.

2. 2. 3. MAPY TOPOGRAFICZNE REPUBLIKI FEDERALNEJ NIEMIEC.

Służba Topograficzna WP dysponuje pokryciem ok. 60 % powierzchni RFN /na płn od równoleżnika 50°/ mapami w skali 1 : 50000 i 1 : 100000, na obszarze następujących krajów związkowych :

- w całości :
  - Szlezwig - Holsztyn;
  - Dolna Saksonia;
  - Nadrenia Północna - Westfalia;
- północne części :
  - Hesji;
  - Nadrenii Palatynatu;
  - Bawarii.

Mapy topograficzne RFN są przestarzałe i nie spełniają całkowicie wymogów współczesnego pola walki. Wykonane w okresie międzywojennym, zostały zaktualizowane po raz pierwszy dopiero pod koniec lat pięćdziesiątych. Dla kolejnych aktualizacji przyjęto następujące czasokresy[17]:

- 10 lat - na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych
- 15 lat - na obszarach rolniczych.

Z uwagi na intensywny rozwój gospodarczy RFN należy stwierdzić, że czasokresy te są zbyt długie.

Średnie tempo przyrostu mieszkaniowego, należące do największych w Europie, wynosiło w latach :

1955 - 1960	- 5,1 %;
1961 - 1965	- 3,9 %;
1966 - 1970	- 3,0 %;
1971 - 1973	- 2,5 %.

- średnio za cały okres ok. 3,5 % rocznie[18].

W 1974 r. znajdowało się w RFN ogółem ok. 8,8 mln budynków mieszkalnych, z podziałem na :

- domki jednorodzinne - 48 %;
- domki dwurodzinne - 24 %;
- budynki wielorodzinne /bloki wielokondygnacyjne/ - 19 %;
- domy chłopskie - 12 %/19/.

Ponieważ ok. 7 % ludności RFN czynnej zawodowo pracuje w rolnictwie, zatem wzrost budownictwa dotyczy głównie miast, osiedli fabrycznych i wypoczynkowych.

Równie dynamicznie następują zmiany w sieci komunikacyjnej. Intensywną rozbudowę dróg kołowych o twardej nawierzchni przyśpieszyły rozwój motoryzacji i plany rozwoju infrastruktury kraju, podjęte przez dowództwo Bundeswehry i NATO. Program rozbudowy sieci federalnych dróg dalekiego zasięgu rozpoczęto w 1959 r./20/.

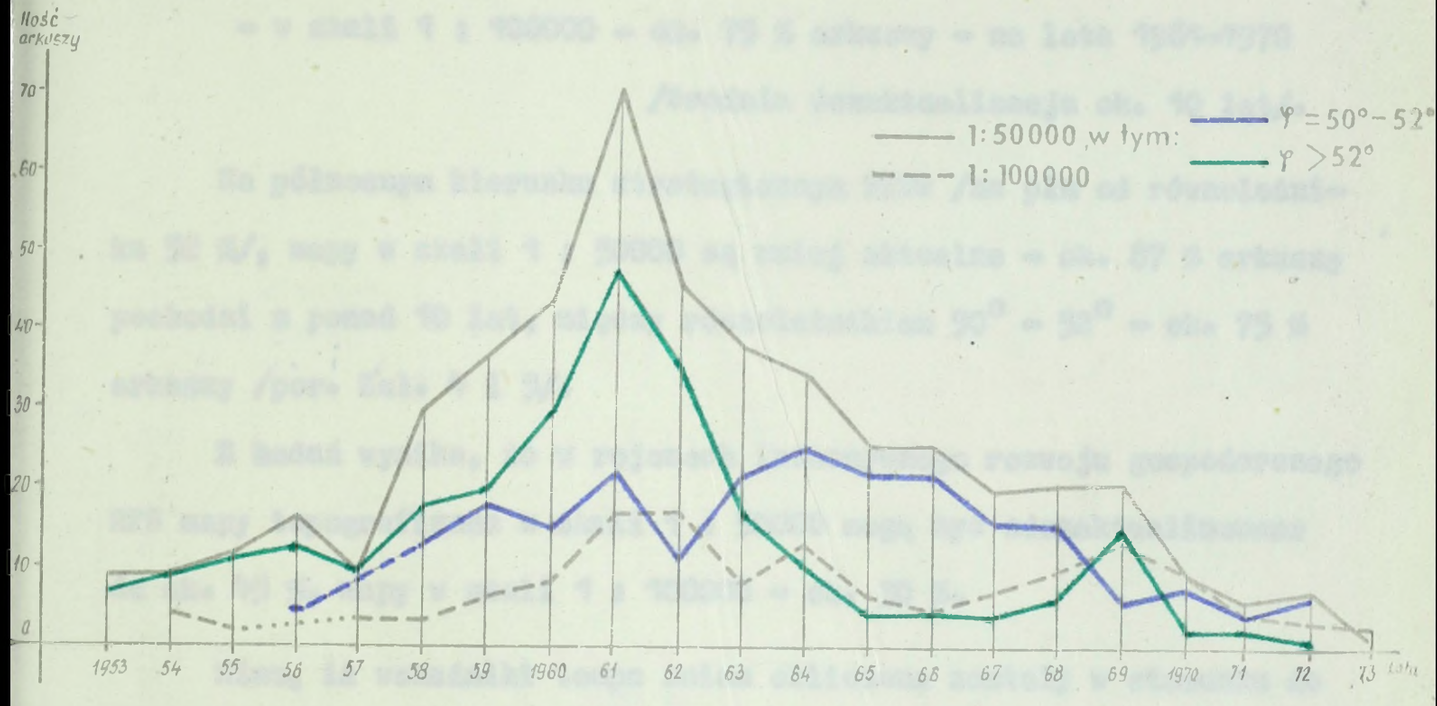
Pierwszy etap obejmował lata 1959 - 1970. W okresie tym zbudowano ogółem około 11000 mostów i wiaduktów. Na przykład w 1964 r. zostało oddanych do eksploatacji ok. 1000 obiektów mostowych, wyłącznie na dalekobieżnych drogach związkowych, spośród nich: ok. 85 % - o rozpiętości ponad 5 m, z tego 75 % - o rozpiętości większej niż 10 m. Średni przyrost roczny budowli mostowych wynosił ok. 3 %.

W latach 1966 - 1973 zbudowano łącznie :

- autostrad - 1835 km - wzrost o ok. 7,3 % rocznie
- s z o s - 133093 km - wzrost o ok. 7,7 % rocznie.

Na intensywny wzrost długości dróg kołowych/średnio ok. 7,5% rocznie/ składają się nowe autostrady i szosy na głównych szlakach, drogi objazdowe poza zwartą zabudową osiedli, utwardzone nawierzchnie dróg gruntowych itp.

Rozbudowa linii kolejowych zaznaczyła się w latach 1965 - 1970. Zbudowano wtedy 2690km torów, głównie w rejonach uprzemysłowionych, powiększając ogólny stan o ok. 1 %. Według danych z 1973 r.[21], w RFN opracowano szeroki plan rekonstrukcji kolei żelaznych w najbliższych 20 - 30 latach.



Rys. 3

Źródło: Zarz. Top. Oddział I. Album zabezpieczenia topograficznego /skorowidze/. Warszawa 1976 maj.

W pierwszym 15 letnim etapie planuje się m.in. budowę 950 km. nowych linii kolejowych, elektryfikację ok. 3000 km, budowę wielopoziomowych skrzyżowań bezkolizyjnych linii kolejowych z drogami kołowymi, 4 nowych stacji rozrządowych i innych obiektów.

Z analizy wybranych i ważnych dla działań bojowych wojsk, elementów pokrycia terenu wynika duża dynamika zmian - średnio powyżej - 3 % rocznie. Badane elementy nie występują autonomicznie, lecz w powiązaniu z innymi, dlatego też wskaźnik ten można przyjąć za wskaźnik ogólny zmian treści topograficznej na mapach RFN.

Stan aktualności map topograficznych RFN nie jest równomierny /Rys. 3/. Starsze i bardziej zdezaktualizowane są mapy w skali 1 : 50000

- ok. 77 % arkuszy pochodzi z lat 1953 - 1965; z tego samego okresu, w skali 1 : 100000 - ok. 60 %. Z ogółu map RFN przypada:

- w skali 1 : 50000 - ok. 70 % arkuszy - na lata 1956-1965 /średnia dezaktualizacja ok. 15 lat/;

- w skali 1 : 100000 - ok. 75 % arkuszy - na lata 1961-1970 /średnia dezaktualizacja ok. 10 lat/.

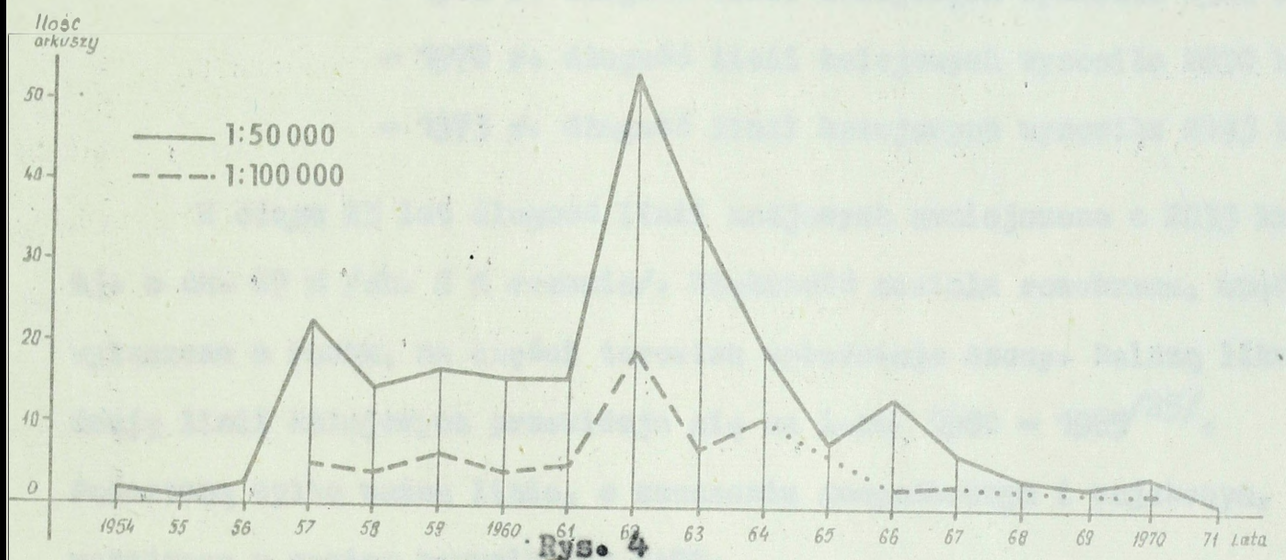
Na północnym kierunku strategicznym ZTDW /na płn od równoleżnika 52 %/, mapy w skali 1 : 50000 są mniej aktualne - ok. 87 % arkuszy pochodzi z ponad 10 lat, między równoleżnikiem 50° - 52° - ok. 75 % arkuszy /por. Zał. 4 i 5/.

Z badań wynika, że w rejonach intensywnego rozwoju gospodarczego RFN mapy topograficzne w skali 1 : 50000 mogą być zdezaktualizowane do ok. 45 %, mapy w skali 1 : 100000 - ok. 30 %.

Mimo, iż wskaźniki tempa zmian obliczone zostały w stosunku do całego obszaru RFN, a pokrycie kraju badanymi mapami obejmuje ok. 60 % jego powierzchni, można przyjąć, że będą one również i tu zbliżone do średniej krajowej. W tej części RFN znajdują się także obszary intensywnego rozwoju, np. Zagłębie Ruhry - największy okręg przemysłowy RFN, aglomeracje miejskie Hamburga, Hanoweru, Bremen, Frankfurtu i inne.

2. 2. 4. MAPY TOPOGRAFICZNE DANII.

Aktualność map topograficznych Danii zawiera się w latach 1954 - 1971 /Rys. 4/.



Rys. 4

Źródło: Zarz. Topo. Oddział I. Album zabezpieczenia topograficznego /skorowidze/ Warszawa 1976 maj.

Większość map pochodzi z lat 1957 - 1966 i w stosunku do 1976 r. wykazuje dezaktualizację[22] ok. 10 - 18 lat. /Por. Zał. 4 i 5/ Wśród nich na poszczególne skale przypada :

- 1 : 50000 - ok. 85 % arkuszy;
- 1 : 100000 - ok. 90 % arkuszy.

W stosunku do obecnego stanu pokrycia terenu dezaktualizacja powyżej 15 lat występuje w skalach :

- 1 : 50000 - na ok. 30 % arkuszy;
- 1 : 100000 - na ok. 28 % arkuszy.

W rozpatrywanym okresie zaszły w Danii zmiany gospodarcze, które odzwierciedlają się w treści map. Średni przyrost budownictwa

wynosił rocznie ok. 2 %[23]. W ciągu minionych 15 lat zatem ok. 30 % szczegółów w osiedlach stało się nieaktualnych. Stan ten będzie istniał na mapach z początków lat 60 - tych.

Podobne tempo zmian zaznaczyło się w budowie linii kolejowych[24], np. w:

- 1950 r. długość linii kolejowych wynosiła 4726 km;
- 1960 r. długość linii kolejowych wynosiła 4300 km;
- 1970 r. długość linii kolejowych wynosiła 2890 km;
- 1973 r. długość linii kolejowych wynosiła 2493 km.

W ciągu 23 lat długość linii koejowych zmniejszono o 2233 km, tj. o ok. 47 % /ok. 2 % rocznie/. Większość została rozebrana, część wyłączona z ruchu, na części torowisk wybudowano szosy. Dalszą likwidację linii kolejowych przewiduje się na lata 1980 - 1985[25]. Pozostaną tylko ważne linie, o znaczeniu gospodarczym i wojskowym, wchodzące w system komunikacji NATO.

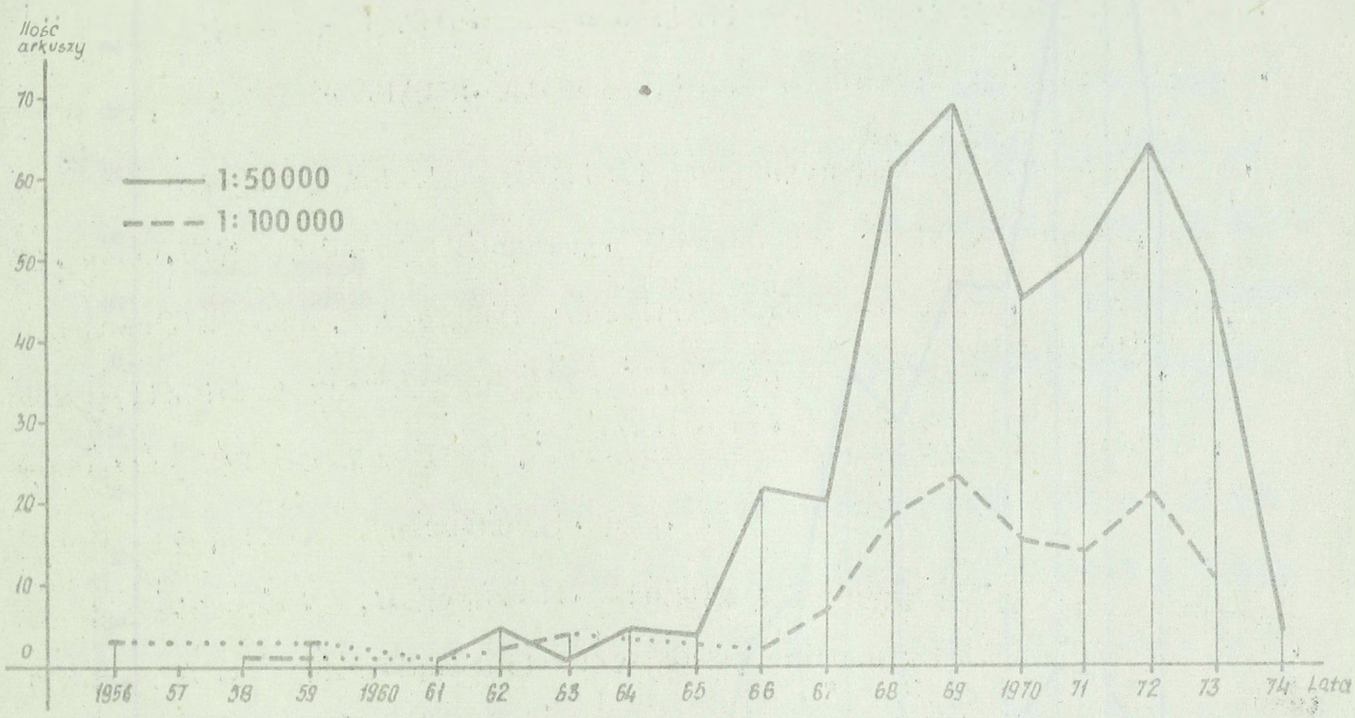
Transport kolejowy zostępuje się samochodowym, a w ślad za tym rozwija budowę i modernizację dróg kołowych o utwardzonej nawierzchni. W latach 1966 - 1973 długość szos wzrosła o 1951 km[26], tj. o ok. 3,3 % rocznie. W ramach modernizacji przebudowano skrzyżowania dróg na dwupoziomowe /wiadukty/, poszerzono szosy itp. Z analizowanych danych wynika, że średnie tempo zmian terenowych w stosunku do mapy wynosi ok. 2 - 3 % rocznie.

Przyjmując za podstawę powyżej 20 % zmian należy stwierdzić, że przynajmniej 30 % arkuszy map topograficznych Danii w skali 1 : 50000 i 1 : 100000 wymaga aktualizacji.

2. 2. 5. MAPY TOPOGRAFICZNE NIEMIECKIEJ REPUBLIKI DEMOKRATYCZNEJ.

Aktualność map topograficznych NRD zawiera się w latach 1962 - 1974 /Rys. 5/.

Większość map w przedziale lat 1968 - 1974, tj.: w skali 1 : 50000 - ok. 84 % arkuszy i w skali 1 : 100000 - ok. 88 % arkuszy, jest



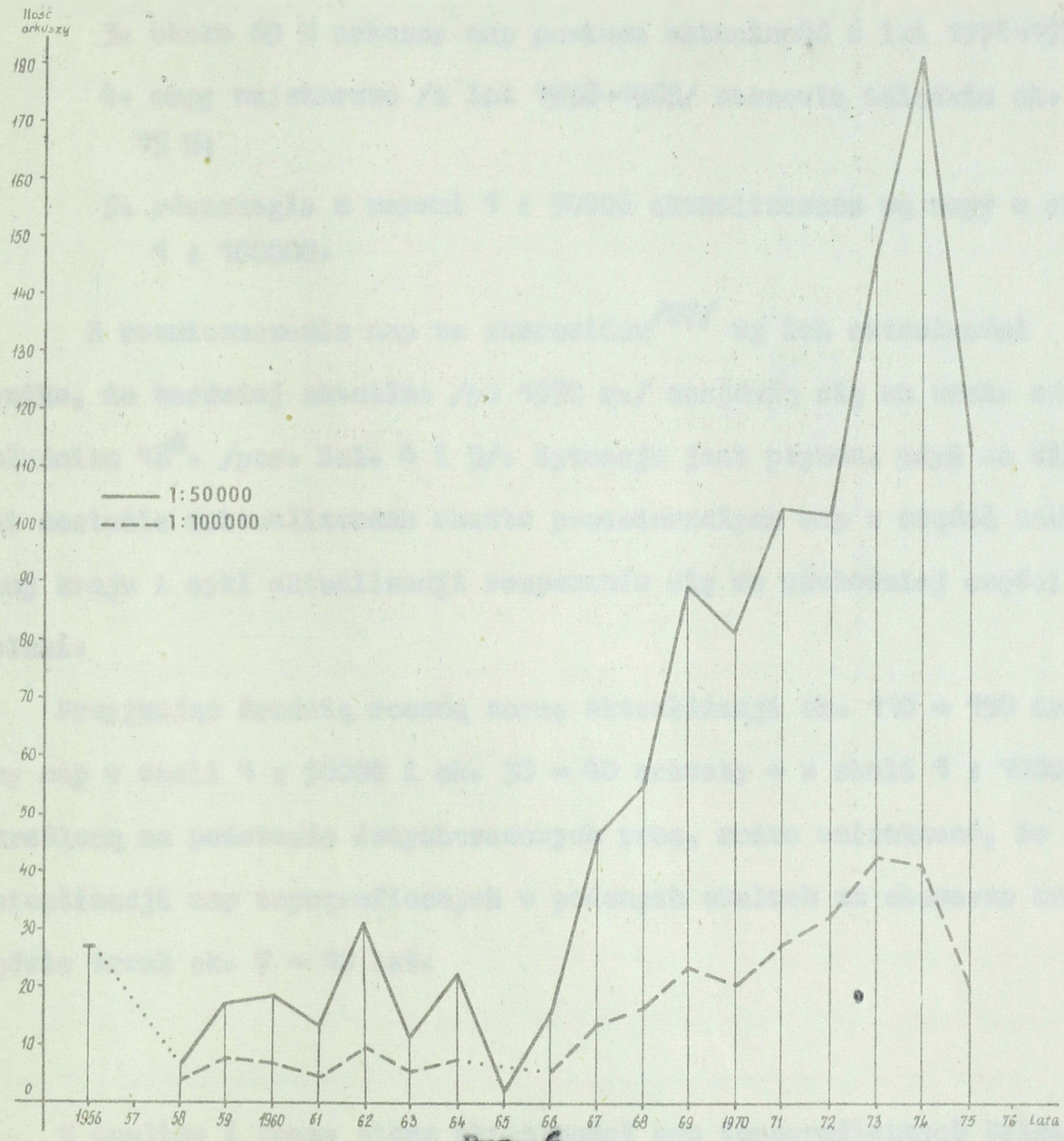
Rys. 5

Źródło: Zarz. Topo Oddział I. Album zabezpieczenia topograficznego /skorowidze/ Warszawa 1976 maj.

efektem podjętej w NRD od 1968 r. aktualizacji okresowej /por. Zał. 4 i 5/. Aby zakończyć rozpoczęty na obszarze kraju cykl aktualizacji wszystkich map, pozostało jeszcze do uzupełnienia ok. 15 % arkuszy w skali 1 : 50000 i 1 : 100000, sprzed 1967 r.

Przy wydajności rocznej aktualizacji ok. 50 - 60 arkuszy map w skali 1 : 50000 i ok. 15 - 20 arkuszy - w skali 1 : 100000, obliczonej z lat 1968 - 1973 kolejne cykle aktualizacji map topograficznych w NRD, będzie można ponawiać co 6 - 8 lat.

2. 2. 6. MAPY TOPOGRAFICZNE POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ.



Rys. 6

Źródło: Zarz. Top. Oddział I. Album zabezpieczenia topograficznego /skorowidze/ Warszawa 1976 maj.

Stan aktualności map topograficznych PRL przedstawia się bardzo korzystnie. Służba Topograficzna w Polsce z przedsiębiorstwami podległymi GUGiK kończy aktualizację map na obszar kraju, rozpoczętą w 1968 r. /por. 1,2/, w oparciu o mapę podstawową w skali 1 : 10000 /1 : 5000/ i zdjęcia lotnicze. W sposób poglądowy sytuację obrazują skorowidze - Zał. 4 - 5 i wykres - rys. 6, z których analizy można

wyciągnąć następujące wnioski :

1. aktualne mapy tworzą zwartą grupę;
2. w ostatnich latach wzrosła intensywność aktualizacji;
3. około 69 % arkuszy map posiada aktualność z lat 1971-1975;
4. mapy najstarsze /z lat 1958-1965/ stanowią zaledwie ok. 15 %;
5. równolegle z mapami 1 : 50000 aktualizowane są mapy w skali 1 : 100000.

Z rozmieszczenia map na skorowidzu[27] wg ich aktualności wynika, że bardziej aktualne /po 1970 r./ znajdują się na wsch. od południka 18°. /por. Zał. 4 i 5/. Sytuacja jest płynna, gdyż za kilka lat zostanie zaktualizowana reszta przestarzałych map w części zachodniej kraju i cykl aktualizacji rozpocznie się we wschodniej części Polski.

Przyjmując średnią roczną normę aktualizacji ok. 110 - 150 arkuszy map w skali 1 : 50000 i ok. 30 - 40 arkuszy - w skali 1 : 100000 określoną na podstawie dotychczasowych prac, można wnioskować, że cykl aktualizacji map topograficznych w podanych skalach na obszarze kraju będzie trwał ok. 7 - 10 lat.

Z analizy i oceny stanu aktualności map topograficznych Belgii, Holandii, RFN i Danii wynika, że średnia roczna zmienność ich treści waha się w granicach ok. 3 %.

Szybsze starzenie się map tych państw wynika z bardziej intensywnego niż w Polsce rozwoju gospodarczego. Dotyczy to głównie obszarów zurbanizowanych i uprzemysłowionych, w których osiedla rozbudowują się na zewnątrz, kosztem przyległych terenów rolniczych, budowane są autostrady, nowe szosy i inne obiekty.

Dezaktualizacja map wg skal jest różna w każdym kraju /Tab. 3/.

Tabela 3

Blok państw	PAŃSTWO	Ilość arkuszy map w % % /wg. skal/ :							
		1 : 50000				1 : 100000			
		Dezaktualizacja w latach:							
		do 5	5-10	10-15	pow. 15	do 5	5-10	10-15	pow. 15
PAŃSTWA NATO	Belgia	-	-	27,2	12,8	-	-	83,3	16,7
	Holandia	-	1,7	72,1	26,2	-	-	89,6	10,4
	R F N	3,0	19,7	43,3	34,0	6,3	32,9	42,6	18,2
	Dania	-	13,7	54,4	31,9	2,9	7,3	61,8	29,0
PAŃSTWA UKŁADU WARSZAWSKIEGO	N R D	40,8	53,8	3,7	1,7	38,1	55,1	1,1	1,7
	P R L	60,0	26,6	7,2	6,2	56,3	26,7	8,7	8,3

Źródło: Zarz. Top. Oddział I. Album zabezpieczenia topograficznego /skorowidze/ Warszawa 1976 maj.

Mapy państw NATO w większości są zdezaktualizowane powyżej 10 lat, a około 15 - 25 % arkuszy - powyżej 15 lat. Uwzględniając średnią zmienność ich treści, mapy sprzed 10 lat będą nieaktualne w ponad 30 %, zaś na mapach sprzed 15 lat i więcej, ilość zmian może dochodzić nawet do 50 %.

Służba Topograficzna WP dysponuje aktualnymi mapami tylko na obszar Polski i NRD. Cykl aktualizacji przyjęty w tych krajach w okresie pokoju, zapewnia sukcesywną wymianę w składnicach przestarzałych map na nowe.

Ocena stanu aktualności map topograficznych w skalach 1 : 50000 i 1 : 100000 na obszar państw NATO pozwoliła :

- określić orientacyjnie tempo zmian w pokryciu terenu oraz stopień niezgodności map z terenem w poszczególnych przedziałach czasowych;

- stwierdzić, że mapy państw NATO są bardziej nieaktualne od map NRD i Polski.

Jeśli uwzględnimy nierównomierny rozwój gospodarczy w ramach obszaru poszczególnych państw NATO, gdzie ilość zmian będzie niższa od obliczonej średniej, można przyjąć, iż około 50 % arkuszy map w skalach 1 : 50000 i 1 : 100000 wymaga aktualizacji.

Wiadomo również, że oprócz map topograficznych są także nieaktualne mapy /plany/ ok. 70 miast powyżej 100 tys. mieszkańców z obszaru Belgii, Holandii, RFN i Danii - w skalach 1 : 5000 do 1 : 25000 - ok. 85 % tych map pochodzi sprzed powyżej 10 lat, w tym ok. 40 % - powyżej 15 lat[28]. Biorąc pod uwagę szybki rozwój obszarów zurbanizowanych Europy Zachodniej należy wnioskować, że ilość zmian terenowych będzie na mapach miast większa niż na topograficznych i że one właśnie w pierwszej kolejności winny być poddawane aktualizacji.

Problemy te podnoszą konieczność uwzględnienia aktualizacji map z obszaru państw NATO w zadaniach służby topograficznej podczas działań wojennych oraz uprzedniego prowadzenia dokładnych analiz stanu aktualności map wybranych kierunków, rubieży i obszarów operacji, ze szczególnym uwzględnieniem rejonów zurbanizowanych i uprzemysłowionych, jak również gromadzenia zapasu na te obszary materiałów źródłowych.

2. 3. WPŁYW ZMIAN TERENU SPOWODOWANYCH DZIAŁANIAMI WOJENNYMI NA DEZAKTUALIZACJĘ MAP TOPOGRAFICZNYCH

Działania wojenne zawsze kojarzą się ze zniszczeniami terenu, których rozmiary jak wiadomo w kolejnych wojnach wzrastały. Koalicyjne wojny światowe, znane z zastosowania coraz bardziej niszczących środków walki, ogarnęły swoim zasięgiem nie tylko poszczególne państwa ale i kontynenty, pozostawiając w terenie trwałe ślady zniszczonych

miast, portów, ośrodków przemysłowych, przepraw, sieci komunikacyjnych itp. Katastroficznym akcentem, przez zrzucenie bomb atomowych /6.8.1945r./ na Hiroszimę i Nagasaki, zakończyła się II wojna światowa. Odtąd broń atomowa /jądrowa/ stała się elementem uwzględnianym w doktrynach wojennych bloków militarnych i państw, które nią dysponują oraz groźbą zastosowania w ewentualnym konflikcie zbrojnym.

Mimo oznak odprężenie w stosunkach międzynarodowych, agresywne przygotowanie militarne państw NATO wskazują, że blok ten nie zszedł z wrogich państwom socjalistycznym pozycji, stwarzając groźbę wywołania konfliktu zbrojnego z użyciem broni jądrowej. Zmagazynowane ładunki jądrowe, w przypadku zastosowania, spowodują olbrzymie straty w ludności i majątku narodowym państw ogarniętych konfliktem oraz - niespotykane w dotychczasowych wojnach - zniszczenia terenu. Z raportu Sekretarza Generalnego ONZ wynika, że: „Groźba wojny jądrowej istnieć będzie tak długo, jak długo istnieć będzie broń nuklearna"/29/. Sytuacja ta zmusza państwa socjalistyczne do czujności, a ich siły zbrojne, w ramach Układu Warszawskiego, do stałego podnoszenia gotowości bojowej, modernizacji sprzętu wojskowego i uwzględnienia użycia broni jądrowej w działaniach odwetowych.

Swój udział w szkoleniu wojsk i przygotowaniach do ewentualnej wojny ma również Służba Topograficzna WP. Realizuje go m.in. w zabezpieczeniu sił zbrojnych PRL, w jak najbardziej aktualne mapy topograficzne, na przewidziane kierunki ZTDW. Wynika stąd konieczność poznania czynników, jakie w czasie działań wojennych wpłyną na charakter i rozmiary zmian terenowych, w tym - nie występujących w dotychczasowych wojnach - zniszczeń po wybuchach jądrowych, broni rakietowej itp. Koniecznym jest również poznanie warunków, w jakich będzie realizowane zabezpieczenie topograficzne działań wojsk.

Sprawdzonych danych dostarczają miasta japońskie Hiroszima i Nagasaki, w których nad każdym, na wysokości ok. 550 m. wybuchła

bomba atomowa o mocy 20 KT[30]. Hiroszima /ok. 300 tys. mieszkańców/ była miastem o luźnej zabudowie, położonym na terenie płaskim; Nagasaki /ok. 87 tys. mieszkańców/ - miastem gęsto zabudowanym, leżącym między wzgórzami, z terenem otwartym od strony morza. Różny charakter zabudowy tych miast wpłynął na rozmiary zniszczeń, ale w obu miastach bezpośrednie skutki wybuchu były podobne.

W Hiroszimie :

- w promieniu 1,5 km od punktu zerowego zapaliły się od bezpośredniego promieniowania drewniane domy;
- w promieniu 2,5 km domy drewniane zostały zniszczone z powierzchni ziemi, a budynki murowane zamienione w sterty gruzu;
- poważnych uszkodzeń doznały domy w promieniu 8 km;
- całkowitemu lub częściowemu zniszczeniu uległo 60 tys. domów /ok. 65%/;
- eksplozja bomby wywołała natychmiast burzę ogniową, trwającą ok. 6 godzin, która wypaliła obszar ok. 200 km^2.

Straty w ludziach:[31]

- Hiroszima - 78 tys. zginęło, 84 tys. było rannych;
- Nagasaki - 27 tys. zginęło, 41 tys. było rannych.

Przyczyną większości śmiertelnych wypadków było zawalenie się domów.

W Nagasaki, w terenie o urozmaiconym ukształtowaniu powierzchni, wybuch nastąpił nad doliną. Skutki wybuchu atomowego ograniczyły się do tej doliny. Całkowite zniszczenie budynków objęło ok. 3,3 km^2, a wraz z częściowym - ok. 4,6 km^2, tj. o ok. 50 % miasta[32].

Bardziej szczegółową charakterystykę i rozmiary zniszczeń po wybuchach jądrowych przekazują tabele i nomogramy zawarte w instrukcjach, metodykach itp., dokumentach wojsk chemicznych i inżynieryjnych, opracowane na podstawie wyników prób jądrowych, teoretycznych obliczeń i hipotez.

Czynnikami rażenia wybuchu jądrowego, które powodują zniszczenia terenu są :

- fala uderzeniowa[34] - wpływa decydująco na rozmiary zniszczeń, gdzie przypada na nią „... ok. 50 % całkowitej energii wybuchu jądrowego"[35]. W zależności od środowiska wybuchu obiekty niszczy powietrzna, podwodna, podziemna /sejsmiczna/ fala uderzeniowa. Powietrzna fala uderzeniowa rozchodzi się w zależności od rzeźby terenu, rozkładu ulic, zabudowy, zalesienia itp. Największe ciśnienie powietrza i siła niszczenia występują na czole fali uderzeniowej; słabną one w miarę radialnego rozprzestrzeniania się. Podwodna fala uderzeniowa powstaje podczas niskich, nawodnych i podwodnych wybuchów jądrowych, jako silna fala rozprzestrzeniająca się we wszystkich kierunkach od wybuchu, z szybkością ok. 1500 m/s. W rezultacie silnego i krótkotrwałego uderzenia, w ciągu którego ciśnienie wody osiąga setki a nawet tysiące atmosfer, niszczone zostają uderzenia hydrotechniczne, dźwigary /przyczółki/ mostów, nabrzeża itp.; niezależnie od tego wysoka fala wokół centrów wybuchów powoduje zatopienie terenu, przerwanie wałów przeciwpowodziowych i inne zniszczenia[36].
  Podziemna /sejsmiczna/ fala uderzeniowa powstaje pod wpływem wybuchu podziemnego, naziemnego lub powietrznej fali uderzeniowej. Energia fali niszczy infrastrukturę podziemną: rurociągi, kanały, tunele, linie kabli itp.;
- promieniowanie cieplne - przypada na nie ok. 30-40 % całej energii wybuchu[37]. Źródłem jest kula ognista wybuchu jądrowego, o temperaturze od kilku mln°C do kilku tys. °C. Rozchodzi się ona w linii prostej z szybkością 300 tys. km. Czas promieniowania w zależności od mocy ładunku trwa od ułamka sekundy do kilku sekund[38]. Rażące działanie promieniowania cieplnego wyraża się w powstawaniu ognisk

pożarów, szczególnie dużych rozmiarów w lasach i miastach.
Przy wybuchu ładunków małej mocy /do 15 KT/, promień strefy pożarów jest niewielki, fala uderzeniowa może pożary ugasić. Podczas wybuchów średniej /od 15 do 100 KT/ i dużej /powyżej 100 KT/ mocy, zasięg strefy pożarów jest większy od zasięgu fali uderzeniowej[139].

Skutkiem wybuchów jądrowych powstają następujące zniszczenia :

- lej - tylko po wybuchu naziemnym lub podziemnym; wokół leja tworzy się wysoki wał ziemi wyrzuconej z podłoża przez wybuch. Średnicę leja w gruntach sypkich, np. piaski, gliny itp. można obliczyć z wzoru $0{,}3\sqrt[3]{\frac{q}{2}}$, gdzie q określa moc wybuchu[140]. Głębokość leja równa się ok. 1/5 jego średnicy. W zależności od mocy wybuchu jądrowego, w odległości do 1 km i więcej od leja, zniszczenia i spękanie powierzchni ziemi uniemożliwiają jazdę drogami /Zał. 6/;
- zburzenia budynków przez powietrzną falę uderzeniową. Stopień zniszczenia zależy od mocy wybuchu, wytrzymałości konstrukcji budynków i ich położenia względnie środka miejsca wybuchu. Najmniej wytrzymałe są budynki drewniane i o kruchej konstrukcji ścian, np. z cegły, betonu nieuzbrojonego. Bardziej wytrzymałe są budynki ze stalowym szkieletem, żelbetowe, o konstrukcji elastycznej. Odporne są budynki, schrony itp., zagłębione w ziemi. Mniej narażone na zniszczenie będą budynki niskie. Mimo wzajemnego zasłonienia budynków w gęstej zabudowie ilość zniszczeń może być tu znacznie większa, niż przy zabudowie rozproszonej[141]. /Zał. 7 - 8/;
- zawały leśne - połamane i wyrwane z korzeniami drzewa, połamane konary itp. pod wpływem powietrznej fali uderzeniowej, podobne w skutkach do huraganu /Zał. 9 /. Przejazd środkami transportu przez takie zniszczenia jest niemożliwy[142];
- pożary - powstają pod wpływem promieniowania cieplnego w lasach i osiedlach. Rozmiary stref pożarów zależą od warunków meteorolo-

gicznych, pory roku, charakteru lasów itp. /Zał. 10-12/. Rozprzestrzeniające się wśród wyburzonych budynków w osiedlach pożary zwykle zwiększają rozmiary zniszczeń;

- zatopienia terenu - występują w rezultacie nawodnych /podwodnych wybuchów jądrowych, jak również wybuchów powietrznych i naziemnych, w zasięgu niszczenia urządzeń hydrotechnicznych, wałów, tam itp., w rezultacie czego nastąpi rozlanie się wód z koryt rzecznych na przyległy teren, zatopienie obszarów depresyjnych itp. zniszczenia. Teren może również zostać zatopiony przez zatarasowanie koryta rzecznego wałem wokół leja wybuchu nawodnego /podwodnego/, podniesienie poziomu wód i ich wystąpienie poza wały przeciwpowodziowe. Przeszkodę trudniejszą do pokonania niż koryto rzeki, stworzy podmokły /płytko zalany/ teren w szeroko dennych dolinach rzecznych, po ustąpieniu spiętrzonej fali zalewowej lub ponownym spłynięciu do koryta wód rzeki.

Strefy zniszczeń terenu rozkładają się koliście wokół centrum wybuchu jądrowego. Rozmiary zniszczeń, poza rodzajem wybuchu, zależą jeszcze od rzeźby terenu i charakteru przedmiotów terenowych. Zasięg zniszczeń dróg, torów kolejowych, mostów żelbetowych, elektrowni itd., większy jest przy wybuchu naziemnym, zaś zasięg zburzeń budynków, pożarów, zniszczeń napowietrznych linii elektrycznych większy po wybuchu powietrznym /Zał. 8 /.

Współczesne doktryny i analizy przygotowań poszczególnych państw i koalicji do wojny pozwalają stwierdzić z dużym prawdopodobieństwem, że broń jądrowa zostanie w niej użyta. Rozpatrywanych jest szereg koncepcji zastosowania, np. w sposób zmasowany, z chwilą nagłego rozpoczęcia konfliktu zbrojnego, czy w drodze eskalacji - podczas działań wojennych, rozpoczętych środkami konwencjonalnymi.

Według poglądów zachodnich: "Uderzenie /natarcie/ jądrowe

ma być wykonane na głębokość 1000 - 1200 km i w pasie szerokości 500 - 800 km. Ma ono trwać kilka dni /3-7/ i obejmować 2 - 3 zmasowane uderzenia jądrowe, kilka uderzeń grupowych lub pojedynczych, wykonanych w określonych odstępach czasu. Pierwsze zmasowane uderzenie jądrowe ma być najpotężniejsze, zaangażuje się w nim ok. 60 % środków jądrowych przeznaczonych do wykonania natarcia na TDW. Uderzenie to ma być wykonane z zaskoczenia i trwać ok. 2 - 3 godz. Drugie zmasowane uderzenie może nastąpić w kilka godzin od zakończenia pierwszego, a trzecie 1 - 2 dni po zakończeniu drugiego"[43].

Biorąc pod uwagę położenie Polski, jej wielkość, ilość i położenie opłacalnych obiektów /celów/, możliwość i założenia doktryny wojennej potencjalnego przeciwnika, rozmieszczenie jego sił i środków, skuteczność przeciwdziałania sił zbrojnych państw UW, a także dane z różnych ćwiczeń NATO, przyjmuje się wykonanie na nasz kraj ok. 200 uderzeń jądrowych, z tego 50 na obszary zurbanizowane. W miastach powstanie ogółem ok. 6750 km^2 zniszczeń. Stanowi to ok. 45 % obszarów zurbanizowanych w Polsce, obejmujących 5 % powierzchni kraju[44].

Wskaźnik zniszczeń przedstawia zbyt ogólnie ich rozmiary. Rzeczywistość będzie bardziej skomplikowana. Szczegółów dostarczają dane z ćwiczenia "LATO -71"[45], w którego założeniach przyjęto właśnie wariant wojny rozpoczętej przez NATO od nagłych zmasowanych uderzeń jądrowych. Na obszar Polski w ciągu 3 dni wojska NATO skierowały 179 ładunków jądrowych:

I uderzenie jądrowe - 106 /60%/ wybuchów jądrowych wykonanych na :

- sztaby i wojska w garnizonach - 51
- lotniska i porty - 43
- obiekty komunikacyjne - 5
- stanowiska dowodzenia WOPK - 4
- składy i bazy - 3

II uderzenie jądrowe - 41 ładunków jądrowych /23 %/

III uderzenie jądrowe - 32 ładunków jądrowych /17 %/.

W ich rezultacie całkowitym zniszczeniom w Polsce uległo :

- 17 lotnisk;
- 70 % przejść mostowych;
- 40 % baz remontowych;
- 12 wojewódzkich węzłów łączności;
- 10 % taboru pływającego żeglugi śródlądowej.

Ponadto o 33 % zmalała przejezdność dróg kołowych, o 85 % obniżyła się zdolność przewozowa kolei, o 25 - 60 % zmniejszył się potencjał przeładunkowy portów morskich, straty ludzkie wyniosły ok. 2 miliony 200 tysięcy, w tym bezpowrotnie - 1 mln[46].

Charakterystyka zniszczeń daje przesłankę do rozmiarów zmian, jakie mogą powstać w wojnie współczesnej na mapach naszego kraju i przez analogię na mapach z obszaru przeciwnika, w wyniku naszych, odwetowych uderzeń jądrowych.

Wariant użycia broni jądrowej w wojnie, która w początkowej fazie miała charakter konwencjonalnej przyjęto w ćwiczeniu "TARCZA-76"[47]. W trzecim dniu wojny wojska NATO rozpoczęły zmasowane uderzenie jądrowe, w wyniku którego według założeń na nasz kraj wykonano napad jądrowy 172 ładunków, zaś nasze wojska, w ramach uderzenia odwetowego, wykorzystały 142 ładunki jądrowe. Z uwagi na zbliżoną ilość ładunków do ćwiczenia "LATO-71" zniszczenia terenu były na pewno podobne.

Uwzględniane w ćwiczeniu „TARCZA - 76" skutki użycia broni jądrowej , stworzyły dodatkowe utrudnienie w dowodzeniu i działaniach wojsk, w porównaniu z warunkami terenowymi w wojnie konwencjonalnej. Przeciwnik wykonał "... zasadnicze bariery jądrowe w najbardziej newralgicznych miejscach komunikacji na Wiśle, Odrze, Bugu itd., trudnych do odbudowy; między nimi, w rezultacie uderzeń na centra administracyj-

ne, przemysłowe i obiekty wojskowe - wiele barier pośrednich"/48/.

Oprócz obustronnych, strategicznych uderzeń jądrowych na obszar zaplecza frontu, w tym samym czasie zostałyby wykonane uderzenia jądrowe wojsk operacyjnych na obszar przeciwnika, w pasie działania wojsk określonych związków. Powstałe zniszczenia terenu dodatkowo zmieniłyby warunki prowadzenia operacji, w stosunku do ocen terenu uwzględnianych na mapach decyzji dowódców związków operacyjnych i taktycznych, oddziałów i pododdziałów.

W celu prognozowania rozmiarów zniszczeń terenu powstałych w wyniku tych uderzeń jądrowych wykorzystano założenie do ćwiczenia na temat "Operacja zaczepna 5 armii" z KPO w Akademii Sztabu Generalnego/49/. Z założenia tego wynika, że armia na głównym kierunku frontowej operacji zaczepnej może otrzymać do 80 ładunków jądrowych, o łącznej mocy 2,5 - 4 MT i w swoim pasie działania, ze szczebla frontu - 12 do 15 uderzeń jądrowych, o mocy 0,5 - 1 MT. Armia z przydzielonego limitu zużywa :

- w zadaniu bliższym - 60 - 70 % ładunków jądrowych
- w zadaniu dalszym - 25 - 45 % " "
- rezerwa - ok. 10 % " "

W przyjętym wariancie obszar działania armii w operacji zaczepnej wynosi ok. 24000 km^2. W toku operacji wykonano :

- w zadaniu bliższym - 60 uderzeń jądrowych /w tym 10 naziemnych/ o łącznej mocy ok. 2500 KT;
- w zadaniu dalszym - 24 uderzenia jądrowe /w tym 5 naziemnych/ o łącznej mocy ok. 1150 KT.

Przyjmując, że każdy wybuch jądrowy stanowi odrębny rejon zniszczeń, otrzymamy razem 84 rejony.

Zniszczenia terenu o łącznej powierzchni w strefach I - III wokół centrum wybuchu /por. Zał. 7/ objęłyby ok. 5500 km^2, tj. 23 % obszaru

operacji, z czego przypadałoby na obszar :

- całkowitych zniszczeń terenu /fala I/ - ok. 158 km^2;
- dużych zniszczeń terenu /strefa II/ - ok. 734 km^2;
- średnich zniszczeń terenu /strefa III/ - ok. 4608 km^2.

Obszary, w których działania bojowe /przemarsz / byłyby niemożliwe lub utrudnione obejmowałyby łącznie ok. 892 km^2. Działania bojowe w pozostałym terenie mogłyby być prowadzone po wykonaniu rozpoznania lub ocenie terenu na podstawie mapy z naniesionymi zmianami. Podobne zniszczenia w wojnie jądrowej staną na przeszkodzie w realizacji zadań operacji wojsk lądowych. Przyjmując za H. Michalskim: „Oddziaływanie przeciwnika bronią masowego rażenia, na całą głębokość ugrupowania wojsk może poważnie przeszkodzić w podejściu obwodów, osłabić ich siłę, i tak już zmniejszoną wskutek poniesionych strat. Płonące lasy, kompleksy zabudowań, zniszczone miasteczka i mosty mogą stanowić strefy w mniejszym lub większym stopniu trudne do pokonania"/50/. Między tymi obszarami będą jednak istniały przestrzenie nie zniszczone. Gdyby w takiej sytuacji sztaby i wojska były zaopatrzone w zaktualizowane mapy topograficzne przynajmniej na najważniejsze kierunki i rubieże terenu, prowadzenie operacji byłoby ułatwione, a działania wojsk skuteczniejsze.

Powszechnie wiadomo, że w pierwszych i następnych dniach operacji, niezależnie od strategicznych, operacyjnych i taktycznych uderzeń jądrowych, warunki w pasie działania naszych wojsk skomplikuje pokonanie zapór min jądrowych na przedniej rubieży obrony nieprzyjaciela, a także na rubieżach pośrednich w głębi. W kalkulacjach do decyzji w operacjach, dowódcy muszą uwzględnić możliwości pokonania jądrowych zapór minowych w pasie frontu, na podstawie gęstości węzłów komór :

"- Jutlandzki kierunek operacyjny - średnia 1,76 węzła/km^2

- Północno - nadmorski kierunek operacyjny - średnio 1,18 węzła/km^2

- Berlińsko - ruhrski kierunek operacyjny - średnio 2,14 węzła/km^2. [151]

Komory to przygotowywane są na ważnych drogach i liniach kolejowych w takich punktach, które trudno ominąć, jak również na mostach, wjazdach do tuneli, wiaduktach, skrzyżowaniach dróg, budowlach hydrotechnicznych, w wąskich, górskich przełomach rzecznych i ważnych obiektach komunikacji, portach, stacjach kolejowych. Wybuchy min jądrowych spowodują przeszkody w postaci lejów i skażeń terenu, a ponadto wyłączą z ruchu kołowego odcinki dróg i linii kolejowych, zmuszając do objazdów zniszczonych rejonów. Miny jądrowe, powiązane z rzeźbą terenu, szczególnie w górach, np. w przełęczach, dolinach itp., utworzą obszary trudno do pokonania, zaś w przełomach rzecznych, przez spowodowanie sztucznych zapór doprowadzą do zatopień dolin rzek w kierunku ich górnego biegu. Miny jądrowe będą nie tylko blokować rozwijanie natarcia przeciwnika, lecz przez sterowane wybuchy - stwarzać dla wojsk NATO warunki umożliwiające wykonanie kontrataków lub kontruderzeń. W takim wypadku główny wysiłek wojsk będzie skierowany na odcinku między rejonami zaminowanymi.

Mimo, że w szczelinach komór min jądrowych będą montowane ładunki małej mocy, znaczenie zniszczeń po wybuchach podziemnych będzie istotne. Powstałe zmiany w terenie naruszą w pierwszym rzędzie sieć komunikacyjną, ograniczą manewrowość wojsk i wykorzystanie dróg w pasie działania ZO, WT i oddziałów. Dlatego też mapy topograficzne winny być poprawione o powstałe zmiany w terenie. Jeśli aktualizacji map nie zdąży się wykonać na czas dla wojsk pierwszorzutowych, na pewno będzie to możliwe dla wojsk II rzutu, potrzeb zaopatrzenia i ewakuacji. Gdyby służba topograficzna Frontu lub armii dysponowała danymi z rozpoznania o lokalizacji komór min jądrowych, np. z relacji

specjalnych grup rozpoznawczych, zdjęć lotniczych lub innych źródeł. Odpowiedniejszym byłoby wczesniejsze przygotowanie aktualnych map i dostarczenie ich wojskom.

Podczas działań wojennych powstaną również zmiany w pokryciu, w rezultacie operacyjnego przygotowania terenu i prac inżynieryjnych, podjętych na całej głębokości ugrupowania wojsk, jak również wewnątrz kraju /por. 1.3.1/.

Powodujące dezaktualizację map topograficznych zniszczenia terenu wystąpią również w przypadku, gdy w ewentualnej wojnie zostaną użyte środki klasyczne. Podobnie jak w II wojnie światowej obiektami masowych bombardowań przez przeciwnika będą ważniejsze miasta, ośrodki przemysłowe, węzły komunikacyjne itp., mające znaczenie wojskowe i gospodarcze[52]. W przypadku uporczywych walk w rejonach zurbanizowanych rozmiary zniszczeń powiększy ogień artylerii i uderzenia rakiet z ładunkiem klasycznym- niszczenia inżynieryjne i inne działania. O przewidywanych zniszczeniach można wnioskować na przykładach II wojny światowej lub koncepcji obronnych teoretyków zachodnich.

Jednym z państw najbardziej dotkniętych skutkami wojny była Polska. Na ogólną liczbę około 22000 przedsiębiorstw przemysłowych, na dawnych ziemiach uległo zniszczeniu 14000 /64%/. Na ziemiach odzyskanych przez Polskę w 1945 r. zniszczenia były jeszcze większe: z 9255 przedsiębiorstw aż 6727 /73%/ obróconych było częściowo lub całkowicie w ruinę[53]. Bezpośrednie działanie wojenne lub represje okupanta w kraju objęły 47 powiatów. Budynki mieszkalne i zabudowania gospodarskie tych powiatów uległy prawie zupełnemu zniszczeniu. Jak podaje Zachodnia Agencja Prasowa: "... w bliskim sąsiedztwie frontu nad Wisłą, w czasie lokalnych walk od lipca 1944 do stycznia 1945r. powstała pustynia, obejmująca szereg powiatów, o całkowicie wypalonych budynkach..."[54]. Dużym zniszczeniom uległa komunikacja: mosty - ok. 63 %, linie kolejowe - ok. 33 %, drogi kołowe - ok. 20 %.

Większym zniszczeniom niż miasta japońskie: Hiroszima i Nagasaki - po wybuchu bomb atomowych, uległa Warszawa.

Po opuszczeniu miasta przez Niemców, zniszczenia nieruchomości, w porównaniu ze stanem przedwojennym dochodziły do 80 %, a przemysłu do ok. 90 % /55/. Stan zniszczeń prezentuje mapa topograficzna Warszawy w skali 1 : 50000, zaktualizowana po powstaniu warszawskim przez Służbę Topograficzną I Frontu Białoruskiego /Zał. 2/.

Na podstawie różnych źródeł przytoczyć można również inne przykłady zniszczonych miast Polski i Europy :

- Kołobrzeg		- 90 %
- Poznań		- 55 %
	w tym śródmieście	- 80 %
- Wrocław		- 68 %
- Gdańsk		- 55 %
- Berlin	- budynki mieszkalne	- 33 %
	- centrum	- 85 %
	- obiekty przemysłowe	- 65 %
- Kolonia		- 70 %
- Hamburg		- 60 %
- Hanower		- 60 %

W znacznym stopniu uległy zniszczeniom miasta, o które lub w których trwały uporczywe walki, miasta bombardowane np.: Stalingrad, Leningrad, Brześć, Budapeszt, Drezno i in..

Podczas działań konwencjonalnych również będzie ulegać zniszczeniom sieć hydrograficzna. Występowanie wielu naturalnych i sztucznych przeszkód wodnych jest charakterystyczną osobliwością ZTDW, uwzględnianą w koncepcjach ewentualnej wojny. W ramach przygotowań obronnych dowództwo NATO przewiduje stworzenie stref zatopień w dolinach rzecznych i depresjach, sposobami stosowanymi w drugiej wojnie światowej, oprócz planowanego użycia min jądrowych /56/. Do systemu

przeszkód włączono zatopienia terenu wodami zbiorników hydroenergetycznych, rozlanymi przez otwarcie śluz, bram bezpieczeństwa na kanałach, jazów, upustów /przelewów/, jak również niszczenie zapór i wałów obronnych materiałem wybuchowym. Z podobnymi skutkami budowle hydroenergetyczne będą niszczone na obszarze przeciwnika przez lotnictwo bombowe, grupy dywersyjne itp.

Rozmiary oraz charakter zniszczeń i zmian terenu będą uzależnione od sposobu zatopienia obszarów przyległych do koryt rzecznych.

Na podstawie dotychczasowych katastrof z przerwaniem zapór hydroenergetycznych, można podać, jakie skutki powoduje czołowa, rwąca fala wód, która może mieć wysokości rzędu 5, 10, 20 i więcej metrów, w zależności od wielkości zbiornika /mas wód/ np.:

- zniszczona podczas wojny /16-17.5.1943r./ zapora na rzecze Eder spowodowała:
  - wylew 160 mln m^3 wód falą czołową o wys.: 9 m. po 140 km - 7,5, po 400 km ok. 4,5 m; ze średnią szybkością przerwania się fali - 4 - 6 km, w ciągu dwóch dób;
  - całkowite zniszczenie urządzeń hydroenergetycznych i mostów w dole rzeki;
  - częściowe zniszczenie osiedli, dróg i linii kolejowych;
  - naniesienie iłów i osadów luźnych w dolinę;
  - utworzenie przeszkody wodnej o szerokości do 1,5 km[57].

Otwarcie upustów wód w grupie zbiorników wodnych /ok. 250 mln m^3 wód/ na rzece Rur /dopływ Mozy/ może na kilka dni stworzyć trudną do pokonania przeszkodę wodną. Podobny wpływ wód miał miejsce w końcu II wojny światowej. Zatopienie terenu o szerokości 500 - 2000 w dolinie tej rzeki, miejscami tylko do głębokości 0,5 m, stworzyło przeszkodę, która na dwa tygodnie wstrzymała natarcie wojsk amerykańskich.[58]

Zmniejszona przepuszczalność gruntów, niski poziom wód grun-

towych oraz naniesione muły w zatopionych dolinach, po opadnięciu wód sprzyjają powstawaniu zabagnienia, które stanowi przeszkodę trudniejszą do pokonania niż przeszkoda wodna.

Na zatopionych obszarach części depresji Holandii, wiosną 1945r. 25 armia gen. Blaskowitz'a zorganizowała trudne do pokonania pozycje obronne. Marszałek Montgomery nie chcąc ryzykować otwarcia kolejnych śluz, nowych zatopień depresji i ofiar wśród ludności cywilnej odwołał w połowie kwietnia 1945 r. dalsze natarcie na Holandię. W rezultacie 25 armia bez zaangażowania w walkę poddała się dopiero po kapitulacji Niemiec /59/.

W Holandii przywiązuje się dużą wagę do wykorzystania zatopień depresji w celach obronnych. Zatopienie określonych obszarów ma być regulowane otwarciem śluz na rzekach i kanałach. Niszczenie wałów przewiduje się tylko w nagłych wypadkach. /60/

Rozmiary i tempo zmian terenu w konwencjonalnych działaniach wojennych będą mniejsze niż w wojnie jądrowej. Nie można jednak przeceniać zniszczeń spowodowanych wybuchami jądrowymi i nie doceniać zmian terenu zniszczeniami w wojnie konwencjonalnej. Każda wojna powoduje dezaktualizację map topograficznych, szybszą niż w jakichkolwiek innych warunkach i na większych obszarach.

Zawsze o podjęciu aktualizacji map będzie decydowała hierarchia potrzeb, charakter i rozmiary zmian terenu, bez względu na charakter wojny.

2. 4. WYBÓR SKAL MAP TOPOGRAFICZNYCH DO AKTUALIZACJI PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH

Wybór skal map do aktualizacji nie jest nigdy przypadkowy, lecz podporządkowany zawsze potrzebom. Podczas działań wojennych skala aktualizowanych map będzie zawsze ustalona w planie zabezpieczenia topograficznego operacji. Zadecyduje o tym wymagany stopień uogólnienia treści topograficznej na określonym szczeblu dowodzenia oraz charakter, tempo, obszar działań bojowych. W dowodzeniu i planowaniu zadań dla wojsk obowiązuje zasada "od ogółu do szczegółu", tj. od szczebla strategicznego, poprzez operacyjny do taktycznego, na mapach topograficznych od skal małych /1 : 1000000, 1 : 500000 i mniejszych geograficznych/, przez średnioskalowe /1 : 200000, 1 : 10000, 1 : 500000/ do map wielkoskalowych /1 : 25000, 1 : 10000/. Każde z zadań obejmuje odpowiedni obszar działania, różny stopień złożoności i do każdego z nich muszą być wybrane mapy o odpowiedniej generalizacji treści topograficznej i specjalnej.

Ze względu na ograniczony w wojnie współczesnej czas przygotowania operacji /walki/ i duże tempo działań bojowych, aktualizacja map topograficznych musi nadążyć za potrzebami wojsk i w sposób komunikatywny dostarczyć informacji o zmianach terenu na mapach w takiej skali, która by była wykorzystana przez szeroki krąg użytkowników, zarówno z ogniw dowodzenia szczebla operacyjnego jak i taktycznego. Przesłanką w wyborze skali map do aktualizacji map, które spełniałyby te wymagania może być analiza norm ich należności, zapasów i zużycia przez sztaby, jednostki i pododdziały w okresie pokoju[61]. Normy uwzględniają ćwiczebną organizację ZT i innych jednostek sił zbrojnych PRL oraz postawione im zadania. Z analizy należności map topograficznych dla sztabów podstawowych związków taktycznych i samodzielnych oddziałów wojsk

NALEŻNOŚCI MAP TOPOGRAFICZNYCH DLA SZTABÓW WIELKICH ZWIĄZKÓW TAKTYCZNYCH

I ODDZIAŁÓW ARMII /WARIANT/

ZWIĄZKI TAKTYCZNE I ODDZIAŁY		Razem kompl. map	Komplety map w skali													
			1:10000		1:25000		1:50000		1:100000		1:200000		1:500000		1:1000000	
nazwa	Ilość		Ilość	%	Il.	%	Ilość	%	Il.	%	Il.	%	Il.	%	Il.	%
Dywizja zmechanizowana	4	7060	320	4,5	400	6,1	1600	22,7	3600	51,0	800	11,3	240	3,4	100	1,4
Dywizja Pancerna	2	3020	160	5,3	120	4,0	700	23,2	1600	53,0	300	9,9	120	4,0	20	0,6
ABROT	1	195	-	-	-	-	40	20,5	80	41,0	60	30,8	10	5,1	5	2,6
B A A	1	195	-	-	20	10,2	80	41,1	60	30,8	20	10,2	10	5,1	5	2,6
Brygada Artylerii	1	204	10	4,9	20	9,8	60	29,4	80	39,2	20	9,8	10	4,9	4	2,0
Brygada Saperów	1	298	-	-	20	6,7	100	33,5	100	33,5	50	16,8	20	6,8	8	2,7
Brygada Chemiczna	1	862	-	-	150	17,4	300	34,8	350	40,6	50	5,8	10	1,2	2	0,2
pappanc	1	82	-	-	-	-	25	30,5	35	42,7	15	18,3	5	6,1	2	2,4
paplot	1	112	-	-	-	-	50	44,6	45	40,2	10	8,9	5	4,5	2	1,8
O G Ó Ł E M	-	12028	490	4,1	730	6,1	2955	24,5	5950	49,5	1325	11,0	430	3,6	148	1,2

Źródło: Zarząd Topograficzny. Normy należności rodzajów map topograficznych dla poszczególnych osób funkcyjnych, sztabów, jednostek i pododdziałów sił zbrojnych PRL „wariant ćwiczebny" Warszawa 1969. s. 9 - 11.

lądowych armii /tabl. 4/ wynika, że na mapy w poszczególnych skalach przypada[62]:

- 1 : 100000	- 49,5 % arkuszy
- 1 : 50000	- 24,5 % "
- 1 : 200000	- 11,0 % "
- 1 : 25000	- 6,1 % "
- 1 : 10000	- 4,1 % "
- 1 : 500000	- 3,6 % "
- 1 : 1000000	- 1,2 % "

W zbliżonych proporcjach kształtuje się udział skal w zapasach map przygotowanych dla operacji zaczepnej /obronnej/ Frontu[63]:

- 1 : 100000	- 49,8 % arkuszy
- 1 : 50000	- 39,6 % "
- 1 : 200000	- 9,8 % "
- 1 : 500000	- 0,5 % "
- 1 : 1000000	- 0,2 % "
- 1 : 2000000	- 0,1 % "

Z powyższego zestawienia wynika, że najczęściej wykorzystywanymi mapami w wojskach lądowych są mapy topograficzne w skali 1 : 100000, zaś kolejność wykorzystywania następnych zbliżona jest do modelu należności map określonych skal w armii. Pozwala to wnioskować, że podczas działań wojennych na mapy topograficzne 1 : 100000 będzie istniało największe zapotrzebowania i w związku z tym aktualizacji powinny być w pierwszym rzędzie poddawane mapy w tej skali. Takie wykorzystanie map podyktowane jest ich właściwościami, determinującymi ich przydatność na odpowiednim szczeblu dowodzenia i w określonych działaniach wojsk. Właściwości najczęściej wykorzystywanych map topograficznych są następujące:

- mapa w skali 1 : 100000 - podstawowa mapa operacyjno - taktyczna, przeznaczona do studiowania i oceny terenu, planowania, organizowania i prowadzenia walki /operacji/, a także dowodzenia wojskami i przygotowania danych topograficznych do prowadzenia ognia, obliczeń inżynieryjnych. Mapa ceniona jest przez dowódców i sztaby, ponieważ pod względem treści ma dużo cech wspólnych z mapami 1 : 200000 i 1 : 50000. W lotnictwie wykorzystywana jest ona do współdziałania z wojskami lądowymi. Znaczenie jej wzrosło po II wojnie światowej, w związku z charakterem współczesnych operacji. Przy ustalaniu zapasu map, w pierwszej kolejności uwzględnia się mapy 1 : 100000, pokrywające cały pas działania, a nawet rejony przewidywanych walk[64]. Również, w razie konieczności zaopatrzenia wojsk lądowych w mapy topograficzne w krótkim terminie, w pierwszej kolejności wydaje się mapy w skali 1 : 100000[65]. Mapa taka jest podstawową w planowaniu i realizacji zadań szczegółowych, na poszczególne dni i etapy operacji oraz w prowadzeniu działań bojowych na szczeblu taktycznym. Przydziela się ją oficerom od dowódcy kompanii wzwyż, w wojskach pancernych - od dowódcy plutonu i załogi czołgu, w wojskach lotniczych - od sztabu pułku i dowódcy klucza /nawigatora/;

- mapa w skali 1 : 50000 - umożliwia studiowanie i ocenę terenu, wskazywanie celów, wykonanie pomiarów oraz obliczeń określenia danych topograficznych w artylerii i wojskach rakietowych. Mapą posługują się dowódcy i sztaby związków, oddziałów i pododdziałów wszystkich rodzajów wojsk przy planowaniu i organizacji walki; jest podstawową mapą taktyczną. W działaniach zaczepnych mapy w tej skali są niezbędne na cały obszar taktyczny i inne przewidywane rubieże pośrednie obrony przeciwnika, w głębokości operacyjnej lub rejony, o których mapy w skalach mniejszych nie zapewniają uzyskania wymaganych danych[66];

- mapa w skali 1 : 200000 - przeznaczona do studiowania i oceny ogólnego

charakteru terenu przez dowództwo i sztaby ZT i ZO, w pasie przewidywanych działań bojowych oraz planowania i organizacji operacji, jak również dowodzenia wojskami na szczeblu operacyjnym. Przez sztaby i rodzaje wojsk wykorzystywana jest jako mapa drożni. Zapas map w skali 1 : 200000 ustala się na cały pas i głębokość działania związków operacyjnych /taktycznych/[67];

- mapa w skali 1 : 25000 - służy do szczegółowej oceny terenu i dowodzenia wojskami, zwłaszcza podczas przełamywania zawczasu przygotowanej obrony, forsowania przeszkód wodnych, walk w mieście, w rejonach desantów powietrznych, morskich itp. Zapewnia dużą dokładność dowiązania topograficznego elementów ugrupowania artylerii i wojsk rakietowych, planowania prac inżynieryjnych itp.[68]. W mapy w skali 1 : 25000 zaopatruje się dowódców plutonu i kompanii /baterii/.

Pełne wykorzystanie właściwości map topograficznych zapewniają tylko mapy aktualne. Aktualne dane o terenie uzyskane podczas działań bojowych i opracowane w formie nadruków na mapy topograficzne, zostaną dostarczane wojskom i sztabom w postaci map specjalnych różnych skal. Z uwagi na najczęstsze wykorzystanie przez wojska lądowe map topograficznych 1 : 100000, w tej samej skali będą również opracowywane najczęściej mapy zmian terenu.

Według projektu dokumentów kartograficznych dla topograficznego zabezpieczenia działań bojowych, opracowanego w Sztabie Zjednoczonych Sił Zbrojnych Układu Warszawskiego, w skali 1 : 25000 będą opracowywane : „Mapy odcinków rzek - przeznaczone do dokładnego studiowania przeszkód wodnych i przylegających do nich terenów /w pasie 5 - 8 km z każdej strony rzeki/ i wykorzystywane w trakcie organizacji i prowadzenia forsowania przeszkód wodnych"[69] przez dowódców oddziałów /pododdziałów/ przeprawiających się wojsk.

W tej samej skali lub w skali 1 : 50000 zostaną przygotowane mapy rejonów desantowania o istotnych zmianach w pokryciu terenu, ważnych dla sprawnego zebrania się po wylądowaniu i działania desantu w opancerzaniu

przyczółka, miasta, lotniska, portu itp. oraz mapy zmian terenu na bronione odcinki wybrzeża morskiego wraz z terenem przyległym przeznaczone na zaopatrzenie do dowódców kompanii /baterii/ włącznie[70].

W ramach map wielkoskalowych będą aktualizowane przestarzałe mapy /plany/ miast /powyżej 100 tys. mieszkańców/ na obszar ZTDW w skalach 1 : 5000 - 1 : 25000. Obecny stan aktualności tych map przypada w większości na lata 1957 - 1967, z czego ok. 30 % - na okres sprzed 1960r.[71].

Dla przeglądowej znajomości rozmiarów zniszczeń po uderzeniach jądrowych, zatopień terenu itp., na obszarach własnych i przeciwnika, planuje się opracowanie map zmian terenu w skali 1 : 200000, wykorzystywanych w ocenie terenu, wypracowaniu decyzji i dowodzeniu w sztabach związków operacyjnych[72]. Ze względu na duży stopień uogólnienia treści /generalizację/ mapy topograficzne w skali 1 : 200000 będą aktualizowane na podstawie prognoz /por. 4,1/. Ograniczone możliwości fotograficznego rozpoznania powietrznego i duża skala zdjęć rozpoznawczych /por. 3,2,3/ powodują, że aktualizacja na ich podstawie map 1 : 200000 obszaru przeciwnika jest niecelowa. Byłoby to możliwe jedynie w oparciu o zdjęcia satelitarne /por. 3,3 /, a na zapleczu Frontu również na podstawie lotniczych zdjęć pomiarowych.

Z uwagi na dużo wspólnych cech z mapami topograficznymi w skali 1 : 100000, mapy zmian terenu w skali 1 : 50000 dla potrzeb wojsk operacyjnych będą wykonywane w wyjątkowych sytuacjach, np.: w czasie likwidacji skutków wybuchów jądrowych, na rejony desantowania, na obszar miast, gdy nie będzie map w skali 1 : 25000. W opracowaniu tych map skalę 1 : 50000 wykorzysta się jedynie z braku map topograficznych w skali 1 : 25000[73].

Dla potrzeb NOK, instytucji centralnych, sztabów okręgów i sztabów wojewódzkich przewiduje się wykonywanie map zmian terenu w następujących skalach :

- 1 : 5000, 1 : 10000, 1 :25000 - terenowe organy obrony cywilnej miast, dzielnic i zakładów przemysłowych;
- 1 : 50000 i 1 : 100000 - organy obrony cywilnej szczebla województw i gmin;
- 1 : 200000 i 1 : 500000 - organy szczebla centralnego i okręgów wojskowych[74].

Podstawą opracowania map będą prognozy lub materiały rozpoznania powietrznego, satelitarnego lub inne dane.

Wybór określonych skal map topograficznych do aktualizacji i opracowania map specjalnych podczas działań wojennych, nie będzie schematyczny; zadecydują o tym zawsze potrzeby zabezpieczenia topograficznego operacji /walki/, potrzeby zaplecza frontu, materiały źródłowe o zmianach terenu, czas, charakter wojny itp. czynniki. Podstawową mapą specjalną będzie mapa zmian terenu w skali 1 : 100000, w następującej kolejności mapy z nadrukiem zmian w skali 1 : 25000, lub 1 : 50000 zaktualizowane mapy /plany/ miast i przeglądowa mapa zmian terenu w skali 1 : 200000 i in..

PRZYPISY DO ROZDZIAŁU DRUGIEGO

1. J. Szymański. Zmiany treści mapy w czasie. Praca Inst. Geod. i Kart. 1964 T. 11 z. 2 /24/ s. 115 - 126.

2. W. Pniewski. Próba kwantyfikacji zmiany treści mapy. Myśl Wojs. 1974 nr 7 s. 49 - 57.

3. Skorowidz map - Schematyczna mapa w małej skali umożliwiająca szybkie odszukanie potrzebnego arkusza mapy topograficznej.

4. J. Zydroń. Prognozowanie zniszczeń obiektów terenowych po uderzeniach jądrowych. Myśl Wojs. /Tajne/ 1971 nr 4 s. 99 - 112.

5. Tamże s. 99.

6. Kartometryczność mapy - właściwość umożliwiająca mierzenie na mapie długości, kątów lub pól z dokładnością odpowiadającą skali danej mapy i odwzorowaniu. PN - 73/N-02260 Kartografia . Opracowanie map. Podstawowe nazwy i określenia s. 2.

7. Szczegółowość mapy - stopień nagromadzenia szczegółów treści mapy. Tamże s. 2.

8. Wiarygodność - prawdziwość, pewność, autentyczność.

9. Aktualność - zgodność /z terenem/.

10. Zarz. Top. Odda. I. Album zabezpieczenia topograficznego /skorowidze map/. Warszawa 1976 maj.

11. Statistical Office of the United Nations. Statistical yearbook 1957 - 1971. New York 1958 - 1972.

12. Zarz. II Szt. Gen. Opis geograficzno - wojskowy Belgii, Luksemburga, Holandii. Szt. Gen. 603/71. Warszawa 1971 s. 25.

13. Statistical Office of the United Nations. op. cit.

14. Centr. Zarz. Dróg Publ. Drogowy rocznik statystyczny 1975. Warszawa 1975.

15. Zarz. II Szt. Gen. op. cit., s. 171.

16. Tamże s. 166 - 169.

17. Mapy topograficzne Bundeswehry i sposób posługiwania się nimi. Oprac. M.B.i J.J. Wojs. Prz. Zagr. 1972 nr 1 s. 147 - 169.

18. Statistical Office of the United Nations. op. cit.

19. E. Rupp. Fakty, dane, liczby. Republika Federalna Niemiec. Bad. Honnef 1976 s. 23.

20. Szef.Sł.Kom.Wojs. Warunki komunikacyjne ZTDW cz. 2. Drogi samochodowe NTD i NRF t. 1 Szef. Kom. 75/70. Warszawa 1972.

21. Statistical Office of the United Nations. op. cit.

22. Dezaktualizacja - stawanie się niezgodnym /z terenem/.

23. Gł. Urz. Statyst. Rocznik Statystyczny 1957 - 1971. Warszawa 1958-1972.

24. Centr. Zarz. Dróg Publ. op. cit.

25. Zarz. II Szt. Gen. Opis wojskowo - geograficzny i operacyjne przygotowanie Półwyspu Intlandzkiego. Warszawa 1969 s. 142.

26. Centr. Zarz. Dróg Publ. op. cit.

27. Por. przypis 3.

28. Zarz. Top. Ćwiczenia kierowniczej kadry Służby Topograficznej Wojska Polskiego w m. Komorowo k/Ostrowi Mazowieckiej w dniach 8 - 10 listopada 1977 r. n/t. „Topograficzne zabezpieczenie operacji zaczepnej armii". Teczka Nr 22/V wg opisu 068/77 Oddz. Operac. POW.

29. K. Jasica. Raport Sekretarza Generalnego ONZ. Myśl Wojs. 1968 nr 6 s. 70.

30. Tamże s. 65 - 66.

31. Tamże s. 66.

32. Mała encyklopedia wojskowa. T. 2 Warszawa 1970 s. 370.

33. Nomogram - wykres do szybkiego wykonania obliczeń przybliżonych.

34. Fala uderzeniowa - silna fala ciśnieniowa, przemieszczająca się względem ośrodka z prędkością większą od prędkości dźwięku.

35. Mała encyklopedia wojskowa. T. 1. Warszawa 1967 s. 385.

36. Szef. Wojs. Chem. Podstawy fizyczne i właściwości bojowe broni jądrowej. Chem. 193/69 Warszawa 1970 s. 56.

37. Mała encyklopedia wojskowa. T. 2. op. cit., s. 794.

38. Z. Jaśtak. Informator o skutkach działania broni jądrowej. Warszawa 1971 s. 78.

39. Tamże s. 86 - 87.

40. Tamże s. 40.

41. Tamże s. 138 - 140.

42. Tamże s. 144.

43. Zarz. II Szt. Gen. Kompendium sił zbrojnych państw NATO. Szt. Gen. 772/76. Warszawa 1976 s. 108.

44. Właściwości organizacji i realizacji niektórych przedsięwzięć likwidacji skutków uderzeń jądrowych podczas operacyjnego rozwijania wojsk Frontu. W: Biul. Inf. 1975 Nr 2 /20/ s.29-30.

45. Min. Obr. Nar. Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia „LATO - 71". Warszawa 1971 lipiec.

46. Tamże s. 16.

47. Min. Obr. Nar. Omówienie ćwiczenia „TARCZA - 76". Warszawa 1976 s.17.

48. B. Kulczycki. Model planowania ciągłej pracy linii kolejowych w czasie wojny. Myśl Wojs. /tajne/ 1973 Nr 3 s. 148.

49. Kurs Przeszkolenia Oficerów /operacyjny/. Akad. Szt. Gen. Warszawa z 10 - 23.12.1977. Streszczenie wykładów. Oprac. Z. Tomaszewski.

50. H. Michalski. Pierwsze 100 godzin wojny nuklearnej. Warszawa 1969 s. 238 - 239.

51. Zarz. II Szt. Gen. Kompendium sił zbrojnych ... op. cit., s. 144.

52. J. Gogal. Inżynieryjne zabezpieczenie obrony terytorium kraju. Warszawa 1976 s. 33.

53. Zach. Ag. Pras. Straty wojenne Polski. Poznań 1962 s. 52.

54. Tamże s. 38.

55. Tamże s. 123.

56. J. Korolew. Możliwości stworzenia stref zatopień na Centralno - Europejskim TDW. Zarub. wojen.Obozr. 1975 nr 1 s. 110 - 112.

57. Tamże s. 112.

58. Tamże s. 111.

59. D.D. Eisenhower. Krucjata w Europie. Warszawa 1959 s. 542 - 550.

60. Zarz. II Szt. Gen. Opis geograficzno - wojskowy Belgii, Luksemburga ... op. cit., s. 207 - 213.

61. Zarz. Top. Normy należności rodzajów map topograficznych dla poszczególnych osób funkcyjnych, sztabów jednostek i pododdziałów sił zbrojnych PRL /wariant ćwiczebny/. Warszawa 1969.

62. Tamże s. 9 - 11.

63. Wojenno - Inżyniernaja Akadamija im. W.W. Kujbyszewa. Topogeodezicheskoje obespieczenije wojsk. Cz. II. Moskwa 1973, s. 113.

64. Szt. Gen. Rodzaje, sposób przygotowania i wykorzystania map topograficznych, specjalnych i innych wydawnictw Wojskowej Służby Topograficznej. W: Biul. Inf. 1965 listopad nr 5 /73 s. 189.

65. Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk. Szt. Gen. 288/62. Warszawa 1962, s. 55.

66. Szt. Gen. Rodzaje, sposób przygotowania ... op. cit. s. 189.

67. Tamże s. 190.

68. Tamże s. 188 - 189.

69. Szef Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych Państw Uczestników Układu Warszawskiego. Projekt dokumentów kartograficznych dla zabezpieczenia topogeodezyjnego działań bojowych wojsk. Pismo Nr SZZ SZ/I/0159 z dnia 31.1.1978r. do Szefa Sztabu Generalnego - Nr wch. Zarz. Top. Pf 173 z dnia 11.2.1978r. /Przekł. z ros./ s. 7.

70. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszeva. op.cit., s.59.

71. Por. przypis 28.

72. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszeva. op.cit., s.126.

73. Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu ... op. cit., s. 92.

74. Szef. Wojs. Chem. Metodyka prognozowania oraz oceny skażenia, strat, zniszczeń i pożarów w rejonach uderzeń jądrowych na terytorium kraju. Chem. 259/76 Warszawa 1976, ss 23-28.

3. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE W AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH

3. 1. ROZPOZNANIE TOPOGRAFICZNE

Rozpoznanie topograficzne jest częścią składową kompleksowego rozpoznania[1] operacyjnego i taktycznego oraz najważniejszym warunkiem należytego zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wojsk[2]. Organizuje je szef służby topograficznej Frontu, armii i topograf ZT.

Do głównych zadań rozpoznania topograficznego należy :

- określenie stanu aktualności z terenem map topograficznych;
- dostarczenie dodatkowych danych, charakteryzujących stan terenu, a przede wszystkim warunki przejezdności, orientacji, obserwacji, warunki ochrony i maskowania;
- określenie stanu zachowania /stabilizacji/ punktów sieci geodezyjnej;
- określenie zmian terenu, powstałych w rezultacie działań bojowych wojsk, w tym przede wszystkim broni jądrowej, gospodarczej działalności człowieka i zmian sezonowych /pory roku/;
- zebranie kartograficznych, geodezyjnych i fotogrametrycznych materiałów oraz danych o służbie topograficznej przeciwnika.

Celem przeprowadzenia systematycznych analiz stanu aktualności map topograficznych w pasie działania związków operacyjnych, w oddziale /wydziale/ topograficznym sztabu Frontu /armii/ prowadzi się na bieżąco specjalne skorowidze według skal, z podaniem numeru i roku wydania map oraz roku ich opracowania /aktualizacji/.

Ponieważ mapy topograficzne państw NATO są bardziej przestarzałe niż nasze /por. 2.2/, a jak wiadomo na obszarach tych występuje szybkie tempo rozwoju gospodarczego, analiza stanu aktualności map w okresie przygotowawczym operacji winna objąć w pierwszym rzędzie mapy rejonów

zurbanizowanych, uprzemysłowionych, stref podmiejskich-sprzed conajmniej 5 lat i starszych. Z braku materiałów źródłowych w wykryciu zmian pomocnych będzie porównanie mapy przestarzałej wzdłuż ramek arkuszy z nowszymi mapami sąsiednimi Wykrycie istotnych braków na przestarzałej mapie i oceną ich znaczenia dla działań bojowych wojsk, będą podstawą zapotrzebowania na te rejony zdjęć rozpoznawczych lub innych materiałów źródłowych.

Przyjmując za Świątnickim - "obiektem rozpoznania nie będzie cały teren przeciwnika, lecz wybrane jego rejony, takie jak: odcinki przeszkód wodnych, pasy przełamania i główne kierunki działania wojsk własnych, trudno dostępne dla wojsk rubieże terenowe, inżynieryjna rozbudowa terenu, planowane rejony i rubieże rozwinięcia wojsk własnych w głębi obrony przeciwnika, rejony wysadzenia desantów itp."/3/.

Z terenem ściśle związano są obiekty infrastruktury/4/. Ponieważ dotychczasowe wiadomości na mapach potencjalnego przeciwnika są przestarzałe /por. 2.2/ i umożliwiają jedynie wnioskowanie co do ich potencjalnych możliwości i wojennego przeznaczenia, w rozpoznaniu topograficznym szczególna uwaga będzie zwrócona na sieć kolejową, węzły i drogi kołowe, rurociągi, sieć energetyczną i łączności, porty, bazy morskie, lotniska, składy materiałowo - techniczne, urządzenia hydrotechniczne, zakłady przemysłowe, miasta i osiedla/5/.

Zadaniem rozpoznania topograficznego będzie w konsekwencji ustalenia aktualnego stanu terenu, śledzenie zachodzących w nim zmian, spowodowanych działaniami wojennymi, bądź poszerzenie oraz potwierdzenie posiadanych wiadomości, a w wyniku tego - dostarczenie materiałów źródłowych do aktualizacji map topograficznych i opracowania map specjalnych.

Według przekładu radzieckiego podręcznika "Zabezpieczenie topograficzne wojsk", w ramach organizacji zabezpieczenia topograficznego operacji, szef oddziału topograficznego sztabu Frontu przedsięwzięcia

rozpoznania topograficznego uzgadnia :

- w zarządzie rozpoznawczym Frontu:
  - rejony, terminy i techniczne warunki wykonania zdjęć lotniczych dla celów kartograficznych, sposób przekazania materiałów zdobycznych itp.;
- w sztabie armii lotniczej:
  - warunki techniczne wykazanie zdjęć lotniczych dla prac kartograficznych i warunki ich fotolaboratoryjnej obróbki oraz kolejność i termin dostarczenia;
  - sposób współdziałania jednostek topograficznych z eskadrami lotnictwa rozpoznawczego AL;
- W szefostwie wojsk inżynieryjnych Frontu:
  - kolejność i terminy dostarczenia danych z rozpoznania inżynieryjnego terenu[6];
- w szefostwie wojsk chemicznych Frontu:
  - współudział przedstawicieli służby topograficznej w prognozowaniu zniszczeń terenu w wyniku uderzeń jądrowych oraz powietrznym rozpoznaniu rejonów wybuchów jądrowych[7].

Szef wydziału topograficznego sztabu armii problemy rozpoznania topograficznego uzgadnia z tymi samymi odpowiednikami sztabu armii i /na dobę wcześniej/ do szefa oddziału topograficznego sztabu Frontu składa zapotrzebowanie na wykonanie zdjęć lotniczych przez lotnictwo rozpoznawcze AL w pasie operacji armijnej.

Specyfika rozpoznania topograficznego dla aktualizacji map topograficznych będzie zależała od charakteru działań bojowych wojsk Frontu /armii/. Rozpoznanie to obejmie:

- w okresie przygotowawczym i w toku operacji zaczepnej :
  - rozpoznanie konkretnych kierunków, rejonów i obiektów

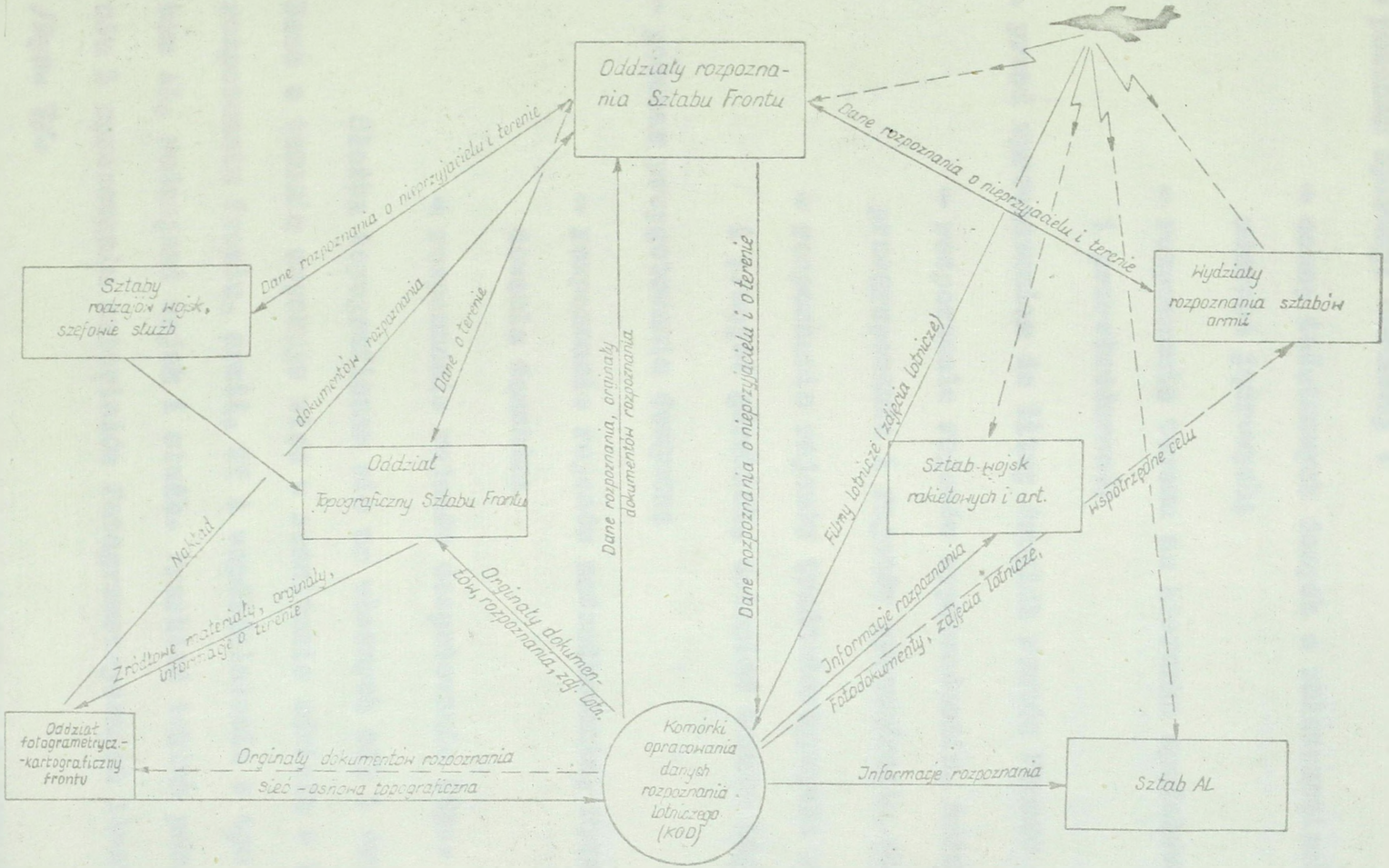


Fig. 7 Schemat opracowania materiałów fotogrametrycznych

Źródło: Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. Topogeodezicheskoje obespieczenije wojsk. cz. 2. Moskwa 1973.

w głębi obrony przeciwnika: rubieży obronnych, miast, odcinków przeszkód wodnych, rejonów uderzeń jądrowych itp.;

- podczas operacji obronnej :
  - ocenę dodatkowych danych o zniszczeniach terenu w wyniku uderzeń jądrowych;
  - rozpoznanie terenu na kierunku spodziewanych kontrataków i przeciwuderzeń;
- przed wprowadzeniem do bitwy drugich rzutów Frontu /armii/:
  - rozpoznanie rejonów wyprowadzenia, marszrut w pasie przegrupowania i rejonów wprowadzenia wojsk do bitwy;
  - rozpoznanie rejonów trudnodostępnych: przełęczy i przejść górskich, zatopień terenu itp.;
- podczas przygotowania desantu:
  - rozpoznanie rejonów ześrodkowania, wyczekiwania i załadowania desantu;
  - rozpoznanie rejonów desantowania itp..

Służba topograficzna nie ma własnych sił i środków rozpoznania. Dane o terenie uzyskuje więc w rezultacie udziału w kompleksowym rozpoznaniu Frontu, armii, ZT i współdziałania w tym zakresie ze sztabem AL, rodzajami wojsk i służb. Przykład takich powiązań w wykorzystaniu i opracowaniu materiałów fotogrametrycznych ilustruje schemat /Rys. 7/.

Poza wymienionymi materiały źródłowe do aktualizacji map będą również stanowiły: zdobyczne materiały kartograficzne - nowsze od naszych, rozpoznawcze i pomiarowe zdjęcia lotnicze, zdjęcia satelitarne, nomogramy i tabele prognoz zniszczeń terenu w wyniku wybuchów jądrowych, rezultaty rozpoznania zniszczeń terenu uzyskane podczas

powietrznego rozpoznania skażeń ze śmigłowców.

Wszystkie materiały źródłowe zanim zostaną wykorzystane w aktualizacji map topograficznych są analizowane, weryfikowane i wreszcie kwalifikowane do opracowania.

Różne formy rozpoznania topograficznego są głównie podporządkowane szybkiemu opracowaniu map specjalnych. Odbywa się ono m. in. przez :

- studiowanie i analizę stanu aktualności map topograficznych w wyniku ich porównania ze zdobycznymi, nowszymi materiałami kartograficznymi i fotogrametrycznymi oraz materiałami własnymi[8];
- włączenie oficerów /chorążych/ służby topograficznej do składu komórek opracowania danych rozpoznania lotniczego /KOD/ armii lotniczej wespół z oficerami zarządu rozpoznawczego, wojsk inżynieryjnych itp.[9];
- włączenie oficerów /chorążych/ służby topograficznej do składu zespołów sztabu Frontu, armii i ZT, opracowujących mapy prognozowania zniszczeń /zmian/ terenu, po ewentualnych uderzeniach jądrowych na obszar przeciwnika i własny[10];
- udział przedstawicieli służby topograficznej w powietrznym /ze śmigłowców/ rozpoznaniu skażeń, organizowanym przez szefów wojsk chemicznych Frontu, armii i zabezpieczenia chemicznego ZT, w celu określenia charakteru i rozmiarów zniszczeń terenu w rejonach wybuchów jądrowych[11];
- wykorzystanie innych danych o terenie, uzyskanych w zarządzie /oddziale/ rozpoznania sztabu Frontu /armii/, dotyczących warunków obrony i maskowania wojsk, przejezdności i orientacji, operacyjnego przygotowania i rozbudowy inżynieryjnej terenu przeciwnika;

- bezpośrednie rozpoznanie topograficzne rejonów zniszczeń po działaniach bojowych i obiektów na obszarze przeciwnika, zdobytym przez własne wojska, dotychczas nie uwzględnianych w aktualizacji map topograficznych;
- włączenie do aktualizacji map zdjęć satelitarnych i innych materiałów przesłanych przez służby topograficzne armii sojuszniczych.

Wspólną dla wymienionych form czynnością jest proces studiowania uzyskanych faktów o terenie /obserwacja wzrokowa, prognozowanie zniszczeń/ lub materiałów źródłowych dla aktualizacji map poprzez ich porównywanie z mapą, którą mamy uzupełnić. Dane stają się wówczas materiałem źródłowym, gdy stwierdzimy w nim źródło zmian - gdy wykryjemy szczegóły, których nie ma na mapie, lub brak szczegółów, które jeszcze istnieją na mapie przestarzałej. W wyniku rozpoznania szef oddziału /wydziału/ topograficznego sztabu Frontu /armii/ winien zawsze wiedzieć, jakie dane o sytuacji już ma i na tej podstawie szybko oceniać, jakie wiadomości mogą mu być jeszcze potrzebne, czy materiały te wystarczą do aktualizacji map itp./12/.

Materiały źródłowe, zdobywane i z rozpoznania topograficznego, winny odpowiadać warunkom wykorzystania w aktualizacji map topograficznych, tzn. muszą być czytelne, zgodne z terenem, a poza tym w skali, umożliwiającej identyfikację obiektów i przeniesienie ich na mapę. Najbardziej przydatne będą mapy topograficzne, plany miast, zdjęcia satelitarne, lotnicze i in..

Meldunki, czy relacje ustne, np. pilotów, z zeznań jeńców, od grup specjalnych itp. mogą być wykorzystane w aktualizacji, gdy dotyczą pojedynczych obiektów z podaniem ich współrzędnych lub położenia w stosunku do najbliższych przedmiotów terenowych z dokładnością wymaganą w danej skali mapy.

W dotychczasowych ćwiczeniach organów służby topograficznej, uwzględniających aktualizację map topograficznych, w zbyt małym stopniu lub wcale nie korzysta się z materiałów źródłowych różnych ogniw rozpoznania szczebla operacyjnego. Najwięcej doświadczeń w tym zakresie i w organizacji rozpoznania topograficznego dla opracowania map specjalnych ma Wydział Topograficzny Sztabu POW. Wydział ten od 1975r. korzysta ze ścisłego współdziałania z Szefostwem Wojsk Chemicznych POW w przedmiocie opracowania map zmian terenu, na podstawie prognoz zniszczeń po wybuchach jądrowych oraz udziału topografów sotg w rozpoznaniu topograficznym zamodelowanych zniszczeń terenu wskutek uderzeń jądrowych, zorganizowanym wspólnie z powietrznym rozpoznaniem skażeń przy pomocy śmigłowców /por. 4.2/. Mapy zmian terenu, powielone w drukarni polowej map, są już wykorzystywane w ćwiczeniach na obszarze POW.

Zgodnie z instrukcją zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wojsk: „Szef służby topograficznej bierze udział w opracowaniu dokumentów wykonywanych przez sztab Frontu /armii/, jeżeli zawierają zagadnienia zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wojsk"/13/. Wiąże się z tym obowiązek rozpoznania topograficznego oraz gromadzenia materiałów źródłowych i na ich podstawie opracowania map specjalnych.

Rozpoznanie topograficzne prowadzone jest zgodnie z planem topograficznego zabezpieczenia operacji. Zarządzenie na wykonanie rozpoznania topograficznego przekazuje się ze sztabu Frontu do sztabu armii, a stąd do sztabów związków taktycznych i rodzajów wojsk. Zarządzenie przewiduje :

- zbieranie danych o zmianach terenu;
- zbieranie materiałów kartograficznych i topogeodezyjnych;
- zbieranie informacji o służbie topograficznej przeciwnika itp./14/.

Szczególnego znaczenia nabiera rozpoznanie topograficzne w toku operacji. Zdobyczne materiały od oddziałów wojsk lądowych, poprzez topografów ZT i wydziały topograficzne sztabów armii, winny być przekazywane do oddziału topograficznego sztabu Frontu dla przeprowadzenia ich analizy, potwierdzenia przydatności i wykorzystania przy opracowaniu map specjalnych dla wojsk Frontu. Zdobyte zakłady kartograficzne przeciwnika sprawdza się pod względem przydatności i wykorzystania do wykonania prac specjalnych na korzyść walczących wojsk.

O możliwości służby topograficznej w zakresie aktualizacji map topograficznych decydują materiały źródłowe. Złożony system ich uzyskania nakłada na szefów służby topograficznej wszystkich szczebli obowiązek działania zorganizowanego i szukania rozwiązań, zapewniających systematyczne gromadzenie informacji stanowiących, np. " bank danych " o zmianach terenu. Składałyby się na nie dotychczasowe zmiany terenu, nadrukowane na wydane mapy oraz dane, napływające z różnych źródeł rozpoznania, przygotowywane zawczasu. Poza tym " bank danych " stanowiłby zawsze podstawę do ocen terenu potrzebnych dla dowódców Frontu czy armii.

Szukanie nowych rozwiązań w systemie rozpoznania topograficznego podyktowane jest potrzebami wojny współczesnej. Korzystanie z rozproszonych źródeł informacji zmusza do stałego, " wyłuskiwania" danych o terenie z potoku informacji kompleksowego rozpoznania obszaru przeciwnika. W interesie organów służby topograficznej jest aktywne włączenie się w ich gromadzenie i selekcję, a nie oczekiwanie na gotowy materiał. Nawet najbardziej interesująca i ważna informacja traci na wartości, jeżeli w odpowiednim czasie nie zostanie przekazana do adresata, ponieważ nie będzie stanowiła podstawy do odpowiednich działań.

Mimo, że służba topograficzna nie ma własnych organów rozpoznania, rozpoznanie to prowadzi. Stąd w czasie działań wojennych

wynika konieczność powołania w oddziale /wydziale/ topograficznym sztabu Frontu /armii/ etatowej lub doraźnie organizowanej, spośród doświadczonej kadry sotg komórki rozpoznania. Komórka ta zajmowałaby się m.in.:

- analizą stanu aktualności map topograficznych;
- analizą i oceną materiałów zdobycznych;
- planowaniem zapotrzebowania na materiały źródłowe i organizację ich zbierania;
- współdziałaniem w zakresie rozpoznania topograficznego z odpowiednimi zarządami /oddziałami/ sztabu Frontu /armii/ i in..

W skład tej komórki /szef i 2 - 3 osoby/ wchodziłby również zespół "banku danych" o zmianach terenu. Dane te powinny być nanoszone na dyżurne mapy rozpoznania topograficznego, w takiej skali, w jakiej przewidywane byłoby ich wykorzystanie, lub w postaci zdobytych materiałów kartograficznych, gromadzone dla opracowania map specjalnych. Zadaniem zespołu byłaby m.in. ścisła współpraca z zarządem /oddziałem/ rozpoznania, w celu sporządzania tam wyciągów /odrysów/ dotyczących zmian terenu, napływających z różnych źródeł rozpoznania, przejmowanie zdobycznych materiałów, dostarczanie z szefostwa wojsk rakietowych i artylerii oraz SOAS Frontu /armii/ parametrów wybuchów jądrowych do opracowania map zmian terenu na podstawie prognozowania zniszczeń itp. Stale uzupełniana o nowe zmiany mapa dyżurna byłaby odpowiednikiem "aktualizacji permanentnej"[15], stosowanej w okresie pokoju w Wielkiej Brytanii i RFN[16].

Aby sprostać potrzebom szybkiego opracowania map specjalnych, nie można przystępować do zbierania informacji o terenie po otrzymaniu zadania. Wyjątek stanowią dane o zniszczeniach terenu po wybuchach jądrowych, zatopienia terenu, dane o odcinkach rubieży wodnych itp. Gromadzenie danych jest jak najbardziej celowe w przypadku ważnych

zmian w treści topograficznej map i wykrycia obiektów operacyjnego przygotowania oraz inżynieryjnej rozbudowy terenu. Dane te byłyby wykorzystane w ramach kompleksowej aktualizacji map lub opracowania tematycznych map specjalnych /por. 1,5,2/. Wszystkie dane o terenie w czasie działań bojowych szybko się starzeją. Łatwiej jednak usunąć nieaktualne już pojedyncze zmiany niż wyszukiwać, wszystkie w wyniku porównania z najnowszymi.

Uwzględniając potrzeby współczesnych działań bojowych radziecki podręcznik "Zabezpieczenie topograficzne wojsk" przewiduje prowadzenie w oddziale topograficznym sztabu Frontu „... mapy dyżurnej rozpoznania topograficznego w skali 1 : 100000 /.../, na którą nanosi się /.../ granice nalotów zdjęć lotniczych dla celów kartograficznych, informacje o zmianach terenu, elementy o służbie topograficznej nieprzyjaciela i inne dane z rozpoznania"/17/. Podręcznik nie wymienia tej mapy w wydziale topograficznym sztabu armii.

Wskazane byłoby jednak prowadzenie takiej mapy w komórce rozpoznania topograficznego również na szczeblu armii. Jeśli z braku źródeł nie można byłoby nanosić zmian terenu po stronie przeciwnika, to napewno realne stałoby się naniesienie zmian na zapleczu frontu w pasie działania armii i zniszczeń stwierdzonych w rozpoznaniu bezpośrednim lub ze śmigłowców. W przypadku konieczności opracowania map zmian terenu, np. dla drugich rzutów Frontu, potrzeb zabezpieczenia tyłowego, te mapy dyżurne można byłoby wykorzystać, jako materiał źródłowy również w oddziale topograficznym Sztabu Frontu.

Współczesnym warunkom i potrzebom nie odpowiada już jeden ze sposobów zbierania danych o zmianach terenu postulowany w instrukcji zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wojsk, np. „Wiadomości o zmianach w terenie wskutek działań bojowych, a szczególnie wskutek zastosowania broni jądrowej, wiadomości o zgodności posiadanych w wojsku map z terenem, zbiera topograf dywizji zarówno w cza-

sie osobistych wyjazdów, jak i drogą uzyskania tych danych od oficerów sztabu dywizji oraz od dowódców oddziałów i sztabów. Wszystkie wiadomości o zmianach w terenie analizuje, uogólnia i przedstawia szefowi służby topograficznej armii ..."[18]. Topograf dywizji zajęty zabezpieczeniem topograficznym działań dywizji nie będzie miał czasu ani warunków jeżdżenia po terenie i szukania zmian. Jego rola, w miarę możliwości, ograniczy się do udziału w powietrznym rozpoznaniu skażeń i naniesienia ze śmigłowca rozmiarów zniszczeń w rejonie wybuchów jądrowych, po czym przesłania tej mapy do wydziału topograficznego armii /por. 4.2/. Przygotowane przez topografa dywizji dane dla aktualizacji map, nie tylko własnych obszarów, będą przydatne tylko w wypadku szybkiego ich przekazania do wydziału topograficznego sztabu armii.

Jeśli chodzi o dokumenty rozpoznania w oddziale /wydziale/ topograficznym sztabu Frontu /armii/ instrukcja zaleca prowadzenie tylko mapy dyżurnej wylotów rozpoznania powietrznego, natomiast rejony wybuchów jądrowych nakazuje nanosić na mapę roboczą w skali 1 : 200000.

„Jeśli jest konieczne i dysponuje się czasem, dowódca oddziału /sotg - Z.T./ - według tej instrukcji-organizuje rozpoznanie topograficzne w rejonie przyszłych prac"[19]. Jest to możliwe w przypadku wykonania przez oddział prac topogeodezyjnych dla zabezpieczenia potrzeb wojsk rakietowych i artylerii, radiolokacji itp., rozpoznania rejonów wybuchów jądrowych ze śmigłowca i innych zadań, wykonywanych na własnym terenie, jednak z braku środków rozpoznania nierealne dla aktualizacji map z obszaru przeciwnika. Stąd też odpowiedzialni za opracowanie map specjalnych szefowie służby topograficznej związków operacyjnych winni u siebie stworzyć proponowane komórki, które by rozpoznanie topograficzne prowadziły w sposób zorganizowany, systematyczny i ciągły, zabezpieczający wszystkie zadania.

Mimo roli terenu w działaniach bojowych, podkreślanej w wielu publikacjach ze sztuki operacyjnej i taktyki, obserwuje się zbyt małe przywiązywanie wagi do rozpoznania topograficznego. Rozpoznanie to wymaga jednak specjalistycznego przygotowania oficerów, umiejętności oceny zjawisk fizyczno - geograficznych i gospodarczych, umiejętności odczytywania zdjęć lotniczych, korzystania z map państw obcych, wykonywania pomiarów na mapach itp.. W przedstawionym w materiałach do szkolenia operacyjnego /20/ kompleksowym /zintegrowanym/ systemie rozpoznania pola walki oraz "Centrum zbierania i opracowania danych" w sztabie Frontu, armii, związku taktycznego, a także innych źródłach w zespołach rozpoznania wymienia się przedstawicieli wszystkich rodzajów wojsk z wyjątkiem szefa służby topograficznej. Włączenie szefa służby topograficznej do zespołu rozpoznania kompleksowego obszaru przeciwnika przyczyniłoby się do bardziej wyczerpującej oceny terenu, lepszego wykorzystania jego właściwości w działaniach bojowych, a poza tym, usprawniło obieg informacji źródłowych o terenie dla opracowania map specjalnych.

3. 2. ZDJĘCIA LOTNICZE.

3. 2. 1. ZDJĘCIA LOTNICZE W ROZPOZNANIU I ZABEZPIECZENIU TOPOGRAFICZNYM DZIAŁAŃ BOJOWYCH WOJSK W I i II WOJNIE ŚWIATOWEJ ORAZ KONFLIKTACH LOKALNYCH.

Postęp w rozwoju aparatury fotograficznej, nowych przyrządów i opracowań teoretycznych podstaw fotogrametrii, jak również zalety wykorzystania samolotów do zdjęć lotniczych sprzyjały szerokiemu ich zastosowaniu w rozpoznaniu powietrznym i dały początki wykorzystania w geograficznym /topograficznym/ zabezpieczeniu działań bojowych wojsk już w I wojnie światowej.

Dowódcy walczących stron doceniali znaczenie zdjęć lotni-

czych w rozpoznaniu przeciwnika i uzyskaniu dzięki nim powodzenia, np. :

- wiosną w 1915r. fotografowanie lotnicze umożliwiło Niemcom wykrycie na czas manewru armii carskiej „Narew" pod Tanenbergiem, w wyniku czego nastąpiło jej okrążenie, rozbicie;
- w marcu 1915r. alianci sfotografowali system transzei niemieckich pod Neuve Chapelle, co umożliwiło im przygotowanie zwycięskiej ofensywy;
- w 1916r. zdjęcia lotnicze ułatwiły armii rosyjskiej podjęcie ofensywy i zwycięstwo na froncie południowo - zachodnim itd.[21].

Po raz pierwszy zdjęcia lotnicze dla celów topograficznych zastosowano w służbie geograficznej armii francuskiej, w pierwszej wojnie światowej. Od 1915r. na ich podstawie rozpoczęto opracowanie i aktualizację „planu kierowniczego" w skali 1 : 20000, na obszar strefy frontowej walk pozycyjnych /por. 1.1/.

Dla aktualizacji map topograficznych w początkach lat dwudziestych, na zlecenie Wojskowego Instytutu Geograficznego po raz pierwszy w Polsce samoloty 1 pułku lotniczego wykonały zdjęcia lotnicze granicy polsko - radzieckiej, wzdłuż rzeki Zbrucz[22].

Środkiem dostarczającym zdjęć lotniczych podczas działań wojennych jest lotnictwo rozpoznawcze. Przeszło ono intensywny rozwój w II wojnie światowej i stało się aż do obecnych czasów jednym z najważniejszych rodzajów rozpoznania, przewyższającym rozpoznanie agenturalne. Prowadzona po wojnie w Stanach Zjednoczonych analiza źródeł informacji wykazała, że np. amerykańskie lotnictwo bombowe w czasie inwazji w Normandii, w czerwcu 1944 r. ok. 80 % danych wywiadowczych uzyskało ze zdjęć lotniczych[23]. W II wojnie światowej zdjęcia lotnicze były wykorzystywane przez wszystkie armie. W ostatnim okresie każda operacja była poprzedzana dokładnym rozpoznaniem

fotograficznym terenu i położenia wojsk przeciwnika. Na podstawie zdjęć lotniczych dla sztabów i wojsk aktualizowano mapy topograficzne, opracowywano mapy specjalne i fotoszkice /por. 1.1/.

Penetracją z powietrza obszaru określonego państwa wojska hitlerowskie uprzedzały swoje agresywne poczynania. Tak np. przed napaścią na Związek Radziecki samoloty niemieckie pogwałciły granicę tego państwa w ok. 80 wypadkach - od 27.3 - 18.4.1941 r. i w ok. 180 wypadkach w okresie od 19.4 - 19.6.1941 r./24/. Na rozpoznanie przeciwnika Niemcy w II wojnie światowej przeznaczali ok. 20 % samolotów.

W Armii Radzieckiej zdjęcia lotnicze w rozpoznaniu nieprzyjaciela powszechnie wykorzystuje się od jesieni 1941 r. Sztab Sił Powietrznych Armii Radzieckiej w początkach stycznia 1942 r. wydał lotnictwu frontów rozkaz intensywnego fotografowania pozycji niemieckich, między innymi w celu dostarczenia służbie topograficznej materiałów źródłowych do opracowania map specjalnych. Służba topograficzna od tego czasu przejęła również kierownictwo interpretacji zdjęć lotniczych dla wszystkich celów/25/.

Rozpoznanie fotograficzne prowadziło lotnictwo radzieckie na różnych głębokościach obrony przeciwnika:

- strategiczne /głęb. 500 - 600 km/ - dla potrzeb naczelnego dowództwa - rozpoznawano urządzenia obronne, komunikacyjne, tyłowe, zgrupowania wojsk itp.;
- operacyjne - na korzyść frontów /głęb. 250 - 300 km/ i armii /głęb. 150 km/ dla wykrycia ugrupowania operacyjnego i ruchu wojsk przeciwnika oraz rozpoznania sieci lotnisk, prac inżynieryjnych i in.;
- taktyczne /głęb. do 100 km/ - rozpoznananie ugrupowania przeciwnika, systemu obrony, sieci stanowisk dowodzenia itp./26/.

Konstanty Rokossowski potwierdza, że w okresie przygotowania operacji jak i w czasie ich trwania zdjęcia lotnicze pozwoliły rozpoznać system obrony nieprzyjaciela, przebieg poszczególnych pasów i pozycji, a nawet położenie zawczasu przygotowanych gniazd i stanowisk ogniowych - mapy z uzyskanymi tą drogą danymi przekazywano wojskom /27/.

Radzieckie rozpoznanie powietrzne w większości fotograficzne, prowadziły wszystkie rodzaje lotnictwa operacyjnego /frontowego/. Z ogólnej liczby samolotów wykorzystywanych w tym celu na lotnictwo rozpoznawcze przypada 18,8 %, myśliwskie - 47,7 %, bombowe - 20,3 % i szturmowe - 13,2 % /28/.

Dla przygotowania operacji berlińskiej samoloty radzieckie sześciokrotnie fotografowały Berlin i podejścia do miasta /29/. Zdjęcia posłużyły do opracowania map i szkiców rozpoznania oraz aktualizacji planów Berlina /por. 1.1./.

Objętość prac służby fotogrametrycznej wojsk lądowych Armii Radzieckiej od 1941 r. do końca wojny wzrosła 10 - 15 razy. Lotnictwo rozpoznawcze w II wojnie światowej sfotografowało terytorium nieprzyjaciela o powierzchni ok. 6,5 mln. km^2. Interpretacja zdjęć lotniczych przez służbę topograficzną w porównaniu do okresu 1941 - 42, wzrosła w 1945 r. siedmiokrotnie. Ogółem w latach wojny topografowie radzieccy rozszyfrowali ponad 0,5 mln zdjęć lotniczych na podstawie których, w ramach topograficznego zabezpieczenia operacji i walki, opracowano mapy i szkice rozpoznawcze /30/.

Doświadczenia radzieckie potwierdziły skuteczność i efektywność powietrznego rozpoznania fotograficznego w rozpoznaniu pola walki i zaplecza frontu po stronie przeciwnika. Przez połączenie służby fotogrametrycznej AL ze służbą topograficzną Frontów, w zakresie wykorzystania zdjęć, usprawniono proces odczytywania na nich treści topograficznej i rozpoznawczej oraz przyśpieszono obieg uzyskiwanych tą drogą danych. W wyniku tego służba topograficzna Frontów miała stale zapewnione źródło

informacji dla aktualizacji map topograficznych i opracowania map specjalnych. Spełniając swoją rolę - zapewniała uzyskanie powodzenia w działaniach bojowych wojsk, w kolejnych operacjach.

Inny charakter i zakres w II wojnie światowej miało powietrzne rozpoznanie fotograficzne wojsk brytyjskich i amerykańskich. W początkowym okresie wojny przedmiotem rozpoznania były obiekty przemysłu zbrojeniowego przeciwnika, porty, lotniska i inne cele dywanowych bombardowań. Od czasu inwazji wojsk alianckich w Europie południowej i w Normandii rozpoczęto fotografowanie pozycji nieprzyjaciela i zaplecza frontu na korzyść walczących wojsk.

Angielskie rozpoznanie fotograficzne, nie przygotowane do wojny, rozpoczęło swoją działalność dopiero od 1940 r. Ze zdjęć lotniczych odczytywano obiekty, które miały być celem bombardowania. Obiekty te nanoszono na mapy lotnicze w okresie przygotowawczym do kolejnych lotów na bombardowanie, jak również wykorzystywano pojedyncze zdjęcia w czasie lotu nad celem. W Anglii nie drukuje się map rozpoznania[31].

Sytuacja uległa zmianie z chwilą /1.1.1942 r./ przystąpienia Stanów Zjednoczonych do koalicji antyhitlerowskiej[32]. Oprócz fotografowania celów uprzedzającego bombardowania, rozpoznawcze lotnictwo Stanów Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii wykonuje zdjęcia rejonów planowanych inwazji na kontynencie zachodnio-europejskim, np. latem w 1943 r. sfotografowano obszar w południowej Francji od granicy hiszpańskiej do granicy włoskiej, na głębokość ok. 300 km, na odcinku którego wykonano inwazję w lecie 1944 r. /por. 1.1/. Zdjęcia posłużyły do aktualizacji map topograficznych.

Przed rozpoczęciem inwazji w Normandii: "... z największą starannością i jak najbardziej szczegółowo - jak stwierdza D.D. Eisenhower - analizowano fotografie lotnicze, aby wykryć nowe instalacje, które mogłyby być użyteczne do jakichś nowych sposobów prowadzenia wojny"[33].

Rozpoznanie fotograficzne stosowano powszechnie podczas walk na froncie zachodnim. Amerykańska 9 Armia Lotnicza, w okresie od wylądowania wojsk w Normandii do zakończenia II wojny światowej wykonała ok. 13 mln zdjęć. Ich odczytywanie należało do obowiązków organów rozpoznawczych sztabów sił lądowych i lotnictwa, współdziałających ściśle z pododdziałami topograficznymi. Przydzielone do lotnictwa rozpoznawczego armii amerykańskiej bataliony i kompanie topograficzne miały zadanie: aktualizacji i druku map topograficznych, sporządzanie fotoszkiców, katalogowanie i przechowywanie negatywów i in.[134].

Ten krótki przegląd wskazuje jak w czasie II wojny światowej rosło znaczenie zdjęć lotniczych i jak intensywny rozwój przechodziło fotografowanie lotnicze. W ostatnich miesiącach wojny można już niemal mówić o masowym wykorzystaniu zdjęć lotniczych, zaspokajających potrzeby rozpoznania i służby topograficznej.

Dalsze pogłębienie doświadczeń z II wojny światowej, sprawdzenie nowych technik i rozwiązań organizacyjnych w fotograficznym rozpoznaniu powietrznym rozwinęli Amerykanie w konfliktach zbrojnych, w których brali udział.

Zdjęcia lotnicze wykonywali oni w wojnie koreańskiej /1950 - 1953/. Lotnictwo rozpoznawcze Stanów Zjednoczonych ma tu w swoim składzie dywizjony aerofotogrametryczne i fotogrametryczne, które opracowując zdjęcia dla rozpoznania ogólnowojskowego jednocześnie aktualizują i sporządzają nowe mapy topograficzne[135]. Analiza źródeł informacji w wojnie koreańskiej przeprowadzona w Stanach Zjednoczonych przez tzw. "grupę ocen operacyjnych" stwierdziła, że w lotnictwie bombowym zdjęcia lotnicze i ich interpretacja dostarczyły ok. 85 % danych rozpoznawczych, a więc więcej niż w II wojnie światowej[136].

Duża była aktywność amerykańskiego lotnictwa rozpoznawczego w wojnie w Wietnamie /1964 - 1974/. Zastosowano tu szereg nowych urządzeń i technik fotografowania lotniczego jak: małoformatowe

kamery fotograficzne, automatyczne wywoływanie filmu na pokładzie samolotu, urządzenie pracujące na podczerwień, retransmisję obrazów zdjęć podczas lotu do ośrodka naziemnego opracowania wyników rozpoznania powietrznego i in[137]. Z barwnych zdjęć lotniczych służba topograficzna armii amerykańskiej sporządzała fotomapy w skali 1 : 25000 i 1 : 50000, uzupełniane nadrukiem dodatkowych danych, jak: siatka współrzędnych, nazewnictwo, charakterystyka wód, dróg itp.[138].

Na podstawie doświadczeń wietnamskich wytyczono kierunki rozwoju sprzętu rozpoznawczego, nie tylko w Stanach Zjednoczonych, lecz także w innych państwach NATO, a głównie w RFN i Wielkiej Brytanii[139]. Większy nacisk kładzie się w nich na zdalne przekazywanie danych z rozpoznania powietrznego w locie, bezpośrednio na stanowisko dowodzenia, a w dalszej kolejności - na usprawnienie technik opracowania danych rozpoznawczych.

Fotografowanie pola walki i zaplecza Frontu było stosowane w czasie konfliktu na Bliskim Wschodzie. Podczas walk w październiku 1973 r. ogółem na rozpoznanie powietrzne Izrael wykorzystał ok. 20 % samolotów[140].

Przykładem niedoceniania roli rozpoznania powietrznego, a nawet jego zaniechania z powodu obaw o zniszczenie samolotów, jest strona arabska. Lotnictwo Egiptu i Syrii wykorzystało tylko ok. 0,3 % wylotów na rozpoznanie. Według źródeł radzieckich: „Głębokość obrony wojsk izraelskich na odcinkach przełamania była rozpoznana zaledwie w 25 - 30 %. Nie przeprowadzono rozpoznania fotograficznego z powietrza obrony na Wzgórzach Golan, a na wschodnim brzegu Kanału Sueskiego przeprowadzono fotografowanie na dwie doby przed rozpoczęciem działań bojowych i później go nie powtarzano"[141]. Rozpoznania operacyjnego nie wykonywano w ogóle.

W tym miejscu można się zgodzić z E. Piechowiczem, że : „Zaniedbanie w okresie pokoju i niedocenianie rozpoznania powietrznego, czy obawa przed trudnościami jego wykonania w ewentualnej wojnie,

mogą wykluczyć rozpoznanie fotograficzne. Nowoczesna armia bez sprawnego lotniczego rozpoznania fotograficznego nie może nosić miana nowoczesnej, będzie ślepa w działaniu"[42].

3.2.2. WŁAŚCIWOŚCI ZDJĘĆ LOTNICZYCH I ICH ZNACZENIE W AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH.

Mimo opracowania nowych środków i sposobów w rozpoznaniu po II wojnie światowej, zdjęcia lotnicze nie utraciły swego znaczenia w rozpoznaniu współczesnego pola walki, a w opracowaniach kartograficznych stały się materiałem podstawowym na całym świecie[43]. W aktualizacji map topograficznych zdjęciom lotniczym przypada rola uzupełniającego materiału źródłowego, na podstawie którego unosi się na mapy elementy uzupełniające /zmiany/ jej treść podstawową[44].

Zdjęcia lotnicze, rozpatrywane jako nośnik informacji o terenie wyróżniają się taką pojemnością, jakiej nie posiadają inne dokumenty rozpoznawcze, czy kartograficzne. Przyjmując za S. Wójcikiem : „W niektórych dziedzinach gospodarki, w których na codzień wykorzystywane są zdjęcia lotnicze /np. w rolnictwie/, ocenia się, że zawierają one setki i tysiące razy więcej informacji /dla rolnictwa - 10000 razy/, niż równoważne im dokumenty, kartograficzne"[45]. W aktualizacji map topograficznych szczególnie ważne są następujące właściwości zdjęć :

- aktualność - odpowiada momentowi wykonania zdjęć. Czas obróbki fototechnicznej w zależności od technologii i organizacji tego procesu, trwający od kilkunastu sekund do kilku godzin sprawia, że zdjęcia lotnicze obecnie są najbardziej aktualnym dokumentem o terenie. Przez porównanie z mapą lub zdjęciami tego samego terenu, wykonanymi w różnym czasie pozwalają one ujawnić zachodzące podczas działań bojowych zmiany, zniszcze-

nia , rozbudowę systemu obrony itp. Mapa natomiast w czasie jej wykorzystywania jest już dokumentem przestarzałym, o ilości zmian wprost proporcjonalnej do intensywności rozwoju gospodarczego obszaru, działań wojennych, ilości uderzeń jądrowych itp.;

- szczegółowość - w treści zdjęcia nieści się obraz wszystkich elementów terenu. Powierzchnia zdjęć jest całkowicie wypełniona szczegółami, których rozróżnialność i czytelność zależy od skali oraz zdolności rozdzielczej układu „Kamera - film". Ilość szczegółów do granicy czytelności w różnych skalach tego samego zdjęcia jest identyczna. Mapa natomiast zawiera ilość szczegółów uzależnioną od skali - im mniejsza skala, tym mniej szczegółów i odwrotnie;
- obiektywność - zdjęcia lotnicze zawierają wszystkie szczegóły, zobrazowane na odpowiednim materiale światłoczułym tak, jak wyglądały w momencie fotografowania. Mapa natomiast jest zgeneralizowana wg instrukcji właściwej danej skali, obciążona błędami pomiarów zawiera taką treść, jaką opracował topograf, czy kartograf nie pozbawiony subiektywizmu.

Użyteczność zdjęć lotniczych w aktualizacji map topograficznych zapewniają :

- właściwości pomiarowe - wyrażone przez jakość geometryczną zdjęć, decydujące o możliwości wykonania na zdjęciach pomiarów, ich wykorzystania jako podkładów dla pierworysów topograficznych przeniesieniu ze zdjęć na mapę elementów uzupełniających jej treść podstawową itp.;
- właściwości interpretacyjne - ułatwiające odczytanie na zdjęciach szczegółów oraz zmian terenu przez porównanie zdjęć z mapą.

W rezultacie badań, rozwoju nauki i techniki w okresie po II wojnie światowej poszerzony został zakres informacji na zdjęciach lotniczych. Aktualnie stwierdza się polepszenie parametrów technicznych kamer lotniczych, większą zdolność rozdzielczą obiektów i materiałów światłoczułych, mniejsze błędy dystorsji[46], możliwości fotografowania przy dużych szybkościach samolotu itp. Wykorzystuje się różnorodne lotnicze aparaty fotograficzne:

- pomiarowe - dla zdjęć pomiarowych;
- rozpoznawcze - dla zdjęć rozpoznawczych;
- kadrowe - dla zdjęć pojedynczych /klatkowych, kadrowych, szeregowych itp.;
- szczelinowe /synchroniczne/ - dla zdjęć ciągłych;
- panoramiczne - z optyką obrotową /anteną radiolokacyjną/, dla fotografowania pasa terenu ograniczonego horyzontem z lewej i prawej strony samolotu;
- wielospektralne - wieloobiektywowe lub wielokamerowe /4,6 i więcej obiektywów, kamer/ dla zdjęć w różnym paśmie fal elektromagnetycznych.

Brak rozeznania niektórych specjalistów wojskowych w tej mierze może prowadzić do mylnych wniosków, że stan rozpoznania fotograficznego nie zaspokoi potrzeb wojsk, lub do niedoceniania roli zdjęć rozpoznawczych na współczesnym polu walki. Jak już wykazano /por. 3.2.1/ fotografia lotnicza podczas II wojny światowej i wojen lokalnych dostarczała wiadomości o przeciwniku najwięcej spośród wszystkich środeł rozpoznania. Postęp jaki nastąpił w dziedzinie fotograficznego rozpoznania powietrznego w ostatnich latach, w porównaniu z II wojną światową dowodzi, że obecnie i w przyszłości wiarygodność i zakres informacji na zdjęciach lotniczych jeszcze bardziej wzrośnie.

3. 2. 3. ZDJĘCIA ROZPOZNAWCZE

3. 2. 3. 1. MOŻLIWOŚCI ROZPOZNANIA POWIETRZNEGO

Aktualizacja map topograficznych z obszaru przeciwnika w czasie działań wojennych nie jest możliwa bez materiałów źródłowych rozpoznania powietrznego, z których najważniejszymi są zdjęcia rozpoznawcze. Fotografowanie powietrzne jest jedynym sposobem rozpoznania, który pozwala otrzymać udokumentowane dane o obiektach i terenie. Wzrost zasięgu broni rakietowej i lotnictwa, rozmach operacji i duże zniszczenia w wyniku uderzeń jądrowych jeszcze bardziej niż w dotychczasowych wojnach podniosły rangę fotografowania powietrznego i powiększyły zapotrzebowanie na szybkie dostarczenie jego wyników dla sztabów. Spełnia ono te wymagania, których ze względu na zasięg i operatywność nie mogą spełniać inne rodzaje rozpoznania.

Zadaniem rozpoznania powietrznego jest :

- wykrycie rozmieszczenia środków napadu jądrowego;
- wykrycie lotnisk bazowania lotnictwa taktycznego i sił lądowych oraz liczby i typów samolotów;
- wykrycie rejonów rozmieszczenia głównych ugrupowań wojsk i odwodów w operacyjnych, ich składu oraz kierunków rozwijania;
- określenie stanowisk dowodzenia, środków wojny radioelektronicznej itp.;
- wykrycie rubieży /pasów/ obrony stopnia ich rozbudowy i obsadzenia wojskami;
- rozpoznanie rejonów zrzutu i lądowania desantów powietrznych i morskich;
- wykrycie rozmieszczenia składów, baz zaopatrzenia oraz innych obiektów tyłowych;
- prowadzenie rozpoznania terenu, zniszczeń i przeszkód;

- określenie wyników uderzeń własnych środków rakietowych i lotnictwa /47/.

Na podstawie dotychczasowych poglądów i koncepcji ewentualnej wojny, przewiduje się, że w pasie Frontu na kierunku operacyjnym lotnictwo rozpoznawcze będzie musiało rozpoznać codziennie ok. 200 - 220 obiektów, z tego ok. 70 - 80 % obiektów ruchomych i małych. Większość z nich musi być w ciągu doby 3-4 razy rozpoznana. Średnie dobowe potrzeby wojsk Frontu w pierwszych dniach operacji wymagają ok. 750 rozpoznań.

W położeniu wyjściowym armia lotnicza - w etatowych pododdziałach i oddziałach lotnictwa rozpoznawczego posiada ok. 100 samolotów i 130 pilotów /załóg/. Uwzględniając natężenie działań - 3 loty na załogę, możliwości AL w ciągu doby wyniosą maksimum 390 samolotolotów /48/. Średni współczynnik przenikania przez system obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela na małych wysokościach /do 1000 m/ wynosi 0,7 w lotach na średnich wysokościach /1000 - 5000 m/ - 0,5 tj. średnio 0,6. Efektywność rozpoznania powietrznego obniża, ustalony w doświadczeniach poligonowych współczynnik 0,7 wynikający z trudności rozpoznania obiektów zamaskowanych i małych. Każda załoga w jednym locie może rozpoznać 1 - 2 obiekty, średnio-1,5.

Ogólną liczbę obiektów /Nr/, jaką skutecznie rozpozna lotnictwo w pasie Frontu można obliczyć z wzoru, który uwzględnia: ilość rozpoznań w ciągu doby /nr/, współczynnik przenikania samolotów rozpoznawczych przez system OPR /Q_{OPL}/ oraz współczynnik efektywności rozpoznania powietrznego /Q_r/:

$$Nr = nr \cdot Q_{OPL} \cdot Q_r \quad /49/.$$

Z wzoru wynika, że AL etatowymi samolotami rozpoznawczymi w ciągu doby może rozpoznać skutecznie 246 obiektów:

$$Nr = 585 \cdot 0.6 \cdot 0.7 = 246.$$

Potrzeby wojsk lądowych będą więc zaspokojone zaledwie w 33 %.

Zaangażowanie dodatkowe dla rozpoznania powietrznego samolotów nieetatowych pododdziałów nie może być brane pod uwagę, gdyż zmniejszy potencjał uderzeniowy AL na rzecz wojsk lądowych.

Według biuletynu informacyjnego Szt. Gen.: "Szczególnie duże braki mogą wystąpić w zaspokojeniu potrzeb szczebla frontowego. Siły BLBR stanowią zaledwie 15 % potencjału rozpoznawczego AL, podczas gdy ilość zadań rozpoznania operacyjnego wynosi nie mniej niż 25 %, w stosunku do ogólnej ilości zadań rozpoznania powietrznego. Stąd też istnieje konieczność angażowania części sił lotnictwa rozpoznania taktycznego /samoloty MiG - 21 R/ do wykonania zadań rozpoznania operacyjnego, co z kolei wpływa na wielkość limitu lotów LRT, wydzielonych do dyspozycji dowódców armii ogólnowojskowych"/50/.

Możliwości rozpoznania powietrznego w głąb obrony przeciwnika wyznaczają możliwości techniczne samolotów. Przyjmując lot na wysokości 500 m, ich zasięg od linii Frontu będzie wynosił :

- SU - 20 - z zasobnikiem KKR - ok. 400 km;
- MiG- 21R - z zasobnikiem "p" - ok. 300 km/51/;
- Lim - 2S - ok. 120 km.

Samoloty te są w stanie dostarczyć danych o przeciwniku tylko z taktycznego obszaru rozpoznania powietrznego. Po wycofaniu z eksploatacji samolotów Jł - 28R o promieniu taktycznym ok. 1000 km zasięg rozpoznania samolotów z BLBR zmniejszony został o przeszło 50 %. Otrzymanie zdjęć lotniczych z głębiej położonych obszarów przeciwnika będzie możliwe w miarę uzyskiwania powodzenia wojsk lądowych i przebazowywania BLBR na kolejne lotniska, bliżej linii frontu.

Ze względu na przewagę obiektów ruchomych i zbyt długi jeszcze czas obiegu informacji z fotografowania lotniczego /por. 3.2.3.3/, w rozpoznaniu powietrznym będzie dominowała obserwacja wzrokowa i przesyłanie drogą radiową meldunku o położeniu obiektu. Rozpoznanie fotograficzne, dotyczące tylko obiektów stałych i w sporadycznych wy-

padkach obiektów w ruchu, może być wykonywane w ok. 30 % zadań. Wartość ta będzie się zmieniać w zależności od charakteru działań wojennych, potrzeb i etapu operacji.

W okresie przygotowawczym operacji, dla uzyskania danych do podjęcia decyzji, zadaniem rozpoznania będzie wykrycie ugrupowania operacyjnego przeciwnika, celów do obezwładnienia bronią jądrową, przygotowanych rubieży obronnych oraz rozpoznanie warunków terenowych na ważnych kierunkach i obszarach planowanej operacji. Dla naniesienia tych danych na mapy, udział fotografowania lotniczego może być zwiększony.

W rozpoznaniu selektywnym, poprzedzającym uderzenie jądrowe, rozpoznanie powietrzne skontroluje stan wykrytych uprzednio obiektów i określi położenie nowych celów, będzie dominowała obserwacja wzrokowa.

Doświadczenia uzyskane w konfliktach zbrojnych po drugiej wojnie światowej oraz na poligonach dowodzą, że najbezpieczniejsze loty rozpoznawcze z dużą prędkością będą się odbywały na niskich, kilkuset metrowych wysokościach. Zmniejszy to prawdopodobieństwo wykrycia samolotów przez środki radiolokacyjne i porażenie ich przez środki ogniowe obrony przeciwlotniczej [152]. Fotografowanie z niskich wysokości ma jednak poważny wpływ na zmniejszenie zasięgu zdjęć lotniczych a przez to również na ograniczenie możliwości rozpoznania powietrznego.

Rozpoznanie powietrzne, jako integralna część systemu rozpoznania frontu, zawsze podporządkowane celom i zadaniom operacji, będzie organizowane przez zarząd rozpoznawczy Frontu.

Bezpośrednim organizatorem działalności rozpoznawczej w armii lotniczej oraz organem koordynującym i nadzorującym jest oddział rozpoznawczy sztabu AL.

Według wniosków z sympozjum naukowego w ASG z marca 1978 r., poświęconego rozpoznaniu powietrznemu w świetle potrzeb wojsk: "Lotnictwo rozpoznania operacyjnego /.../ należy wykorzystywać

scentralizowanie, na szczeblu front - AL, do prowadzenia rozpoznania najważniejszych obiektów, znajdujących się na głównym kierunku działania wojsk, wymagających szybkiej identyfikacji i lokalizacji. Lotnictwo rozpoznania taktycznego w początkowym okresie wojny, w operacji powietrznej w czasie rozpoznania na korzyść uderzenia jądrowego - wykorzystywać w sposób scentralizowany wg wytycznych sztabu Frontu i planu Al. W toku trwania operacji wydzielić limit lotów LRT do zabezpieczenia potrzeb armii pierwszego rzutu operacyjnego frontu a także działań na samodzielnych kierunkach. Wydzielony limit lotów LRT, uzależniony od charakteru działań, może wynosić ok. 30 - 40 % do 60 - 80 % jego potrzeb na dobę"/53/.

Nieodłącznie związane z rozpoznaniem powietrznym fotografowanie lotnicze, będzie również miało charekter scentralizowany, a jego zadania podporządkowane najważniejszym potrzebom. W celu kompleksowego wykorzystania informacji ze zdjęć lotniczych oraz szybkiego opracowania i dostarczenia sztabom danych rozpoznawczych zorganizowano w 1976 r. Ośrodek Opracowania Wyników Rozpoznania Powietrznego/54/. Chociaż może on działać w sposób zdecentralizowany, najlepsze wyniki uzyska wtedy, gdy zostanie podporządkowany oddziałowi rozpoznawczemu AL /por. 5.3/.

3.2.3.2. MOŻLIWOŚCI WYKONANIA ZDJĘĆ ROZPOZNAWCZYCH.

Zdjęcia rozpoznawcze wykonywane są lotniczymi aparatami fotograficznymi /LAF/, zamontowanymi pojedynczo na pokładzie samolotu lub przez zespół kamer w specjalnych zasobnikach, podwieszonych pod kadłubem samolotu. W związku z koniecznością wykonywania lotów na niskich wysokościach skontruowano aparaturę fotograficzną o krótkich ogniskowych i możliwie szerokim zasięgu.

Aparatem podstawowym, montowanym pojedynczo lub w zasobnikach w większości samolotów rozpoznawczych jest LAF A - 39 /tabl. 5/.

Tabela 5

Typ aparatu / Wyszczególnienie	A - 39	ASzcz AFA - 5K
Ogniskowa /cm/	10	20
Format zdjęcia /cm xcm/	7 x 8	2 x 18 x 2850
Ilość zdjęć /szt./	200	zdjęcia ciągłe, dwutrasowe
Wymiar filmu /cm x cm/	8 x 1900	2 x 19 x 2850
Szerokość pasa fotografowanego terenu	0.8H	4.7H /dwutrasowe łącznie/
Długość pasa fotografowanego terenu	112H /30% pokrycia/	142 H
Wysokość fotografowania /m/ - H	235 - 15000	90 - 1200
Szybkość lotu samolotu /km/godz./	do 1500	do 1500

Źródło: Dowództwo Wojsk Lotniczych. Prowadzenie rozpoznania powietrznego samolotami MiG - 21R. Lot. 1415/71. Poznań 1972, s. 40-41.

Jak na potrzeby rozpoznania powietrznego, obszar fotografowania pojedynczym LAF A-39 jest niewielki, np. z wysokości 500 m. obszar terenu na 200 zdjęciach pionowych, z 30 % pokryciem podłużnym /55/, obejmie powierzchnię o szerokości ok. 400 km i długości ok. 30 km, tj. ok. 12 km^2. Aparat można stosować do zdjęć obiektów pojedynczych lub drogi, toru kolejowego itp. Duża skala zdjęć z małych wysokości /do 1000 m/ utrudnia identyfikację sfotografowanych obiektów na średnioskalowych mapach topograficznych.

W celu podniesienia efektów rozpoznania fotograficznego samoloty wyposaża się w zasobniki z lotniczymi aparatami fotograficznymi.

Zasobnik typu „D" samolotu MiG - 21R z plrt, przeznaczony do dziennego fotografowania[56], posiada w zestawie siedem LAF:

- dwa LAF A-39 - zamontowane w przedniej części zasobnika, skrzyżowane główne osi kamer, odchylone są od osi podłużnej zasobnika o kąt 34-40° i pionu - o 60°; wykonują zdjęcia ukośne[57];

- jeden LAF ASzcz AFA - 5M - wmontowany pionowo w części środkowej zasobnika. Jest aparatem dwuobiektywowym, szczelinowym, przeznaczonym do dwutrasowego /dwa filmy z pokryciem poprzecznym[58] - 2 cm/, ciągłego /wstęgowego/ fotografowania terenu. Fotografowanie odbywa się przez nieruchome szczeliny /szerokości 0.5 - 6 mm/, na tle których w czasie ekspozycji automatycznie i nieprzerwanie przesuwają się dwa filmy, z szybkością zsynchronizowaną z prędkością przesuwania się terenu pod samolotem.
  Możliwość regulacji szerokości szczelin, w zależności od warunków oświetlenia, pozwala wykonywać tym aparatem zdjęcia w trudnych warunkach atmosferycznych, o zmierzchu i o zmroku /por. tabl. 5/;

- cztery LAF A-39 w tylnej części zasobnika, wychylone wzgl. pionu na boki o kąt 16° - pierwsza para i o 49° - druga para aparatów.

Możliwości i celowość rozpoznania fotograficznego w zasobniku "D" samolotu MiG - 21R zależą od wariantów wykorzystania aparatów :

I wariant - cztery pionowo - boczne LAF A-39 wykonują czterotrasowe fotografowanie z lotu pionowego i manewru, w zasadzie z wysokości 150 - 10000 m. Wariant ten jest podstawowym w rozpoznaniu z wysokości średnich /100 - 5000 m/ i dużych /pow. 5000 m/, może być też stosowany z wysokości

niskich. Ujęcie terenu wg szerokości wynosi 5 H, maksymalna długość fotografowanego obszaru - 112 H, np. z wysokości 500 m obszar ten na ok. 800 zdjęciach obejmie powierzchnię 2,5 x 56 km, tj. ok. 140 km^2 - odpowiada to powierzchni ok. dwu arkuszy map topograficznych w skali 1 : 25000. Obiekty płaszczyznowe, szersze niż zasięg zdjęć, np. odcinki pasów obrony, zakłady przemysłu wojennego itp. można fotografować jednym samolotem z kilku zajść lub parą samolotów.

II wariant - do pracy włączone : LAF ASzcz AFA - 5 M i dwa ukośne boczne LAF A-39, umożliwiające fotografowanie czterotrasowe z lotu poziomego lub manewru, w zakresie wysokości 90 - 700 m. Jest to wariant podstawowy do fotografowania z niskich wysokości obiektów pojedynczych i liniowych. Łączy obszar fotografowanego terenu obejmuje pas szerokości 5 H i długości 112 H, z tym, że LAF ASzcz AFA - 5 M fotografuje teren szerokości 1.7 H i długości 142 H. W wariancie tym. np. z wys. 500 m można sfotografować teren tej samej powierzchni co w wariancie I, ale na ok. 400 zdjęciach formatu 7 x 8 cm i dwu ciągłych taśmach długości po 28,5 m.

III wariant - dwa przednie LAF A-39 umożliwiają wykonanie dwutrasowych zdjęć perspektywicznych z lotu poziomego, z wysokości od 130 wzwyż. Fotografowanie obejmie teren o szerokości na głównym horyzoncie[59] - 3.3 H i łącznej długości ok. 174 H, przy 50 % pokryciu podłużnym na ok. 400 zdjęciach. Z wysokości 500 m fotografowanie obejmie obszar terenu o powierzchni 1.65 x 87 km, tj. ok. 144 km^2.

Zasobnik kompleksowego fotograficzno - radioelektronicznego rozpoznania typu KKR[60] wprowadzany jest od początku 1978r. na wyposażenie samolotów SU-20 w BLBR. W skład zasobnika przeznaczonego

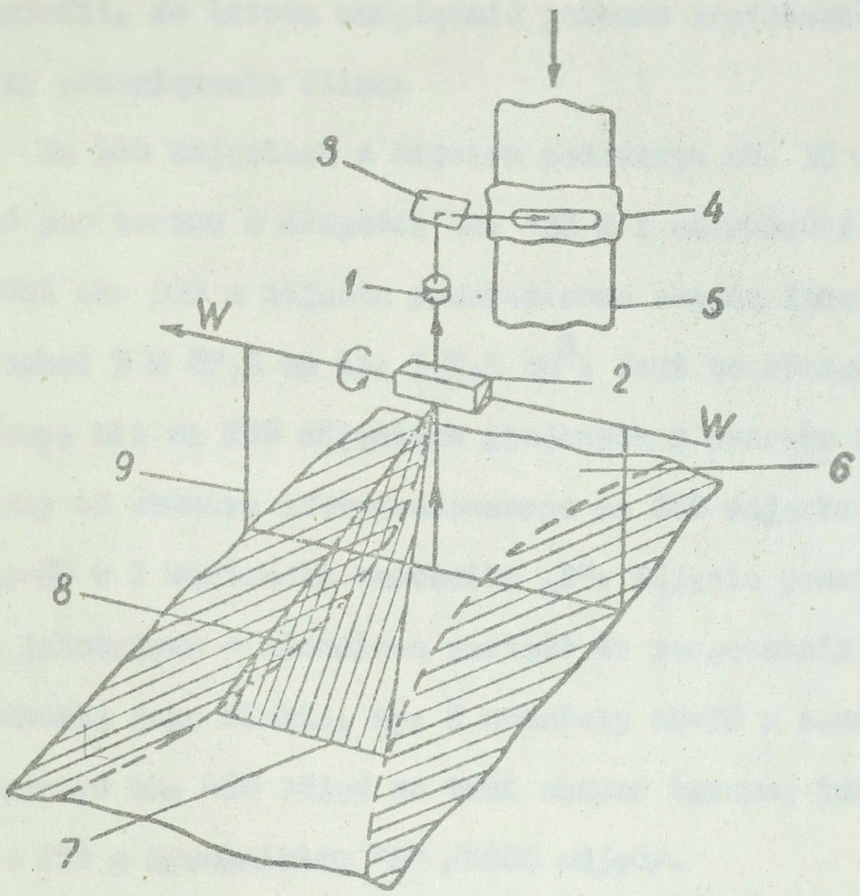
do dzienno - nocnego fotografowania wchodzą następujące aparaty /Tabl. 6/:

- LAF A-39 do fotografowania pionowego i ukośnego, tylko w dzień;
- LAF PA - 1 do fotografowania panoramicznego, tylko w dzień;
- LAF UA - 47 do fotografowania nachylonego[61] w pionie tylko w nocy.

LAF A - 39 ustawia się w zasobniku przed lotem do fotografowania pionowego lub ukośnego do przodu, pod kątem 55° wzgl. pionu. W ukośnym ustawieniu aparatu obszar fotografowania obejmuje szerokość ok. 1,4 /na głównym horyzoncie/ H i długość do 200 H. Film przewijany jest zgodnie z kierunkiem lotu.

W locie poziomym samolotu LAF PA-1, na kolejnych zdjęciach kadrowych, zorientowanych dłuższym bokiem prostopadle do kierunku lotu, fotografuje wycinek terenu w pasie długości ok. 10 H, rozszerzającym się wachlarzowato od środka zdjęcia /szer. 0.8 H/. Na skrajach zdjęcia wykonanego pionowo, łukowo odfotografuje się horyzont. W aparacie zastosowano jest rozwiązanie techniczne, umożliwiające fotografowanie panoramiczne kamerą z nieruchomym obiektywem.

Pryzmat lustrzany, wirujący wzdłuż osi równoległej do kierunku lotu rzutuje obraz terenu przez obiektyw na nieruchomą szczelinę, na tle której przesuwany jest film z szybkością zsynchronizowaną z szybkością samolotu. Kierunek przesuwania filmu jest poprzeczny do osi wzdłużnej zasobnika /Rys. 8/.



Rys. 8. Schemat fotografowania LAF PA - 1

Źródło: A.C. Kuczko. Aerofotosjomka i specjalnaja fotografija. Cz. I. Moskwa 1972, s.180.

O b j a ś n i e n i a :

1. O b i e k t y w
2. Pryzmat wirujący
3. Lustro odbijające
4. Szczelina ekspozycyjna
5. F i l m
6. Powierzchnia fotografowania
7. Elementarny pas skanowania
8. Zarys powierzchni odtworzonej na zdjęciu
9. Pionowa płaszczyzna lotu

Obraz terenu na negatywie odwrócony jest w stosunku do normalnej fotografii, co trzeba uwzględnić podczas kopiowania /emulsją ku górze/ i przy przeglądaniu filmu.

Na 240 zdjęciach z kryciem podłużnym ok. 30 % można sfotografować pas terenu o długości ok. 135 H i szerokości 10 H. Zatem z wysokości ok. 500 m zdjęcia panoramiczne obejmą łączny obszar o powierzchni 5 x 67,5 km tj. 337,5 km^2. Jest to obszar ok. 28 razy większy, niż na 200 zdjęciach pionowych z aparatu A-39 oraz 2,5 razy większy od obszaru sfotografowanego na 800 zdjęciach, z czterech LAF A-39 w I wariancie zasobnika „D". Zdjęcia panoramiczne wnoszą nową jakościowo - ilościową wartość do rozpoznania fotograficznego i podnoszą jego efekty, np. 2 samoloty SU-20 z zasobnikiem KKR mogą dostarczyć ok. 480 zdjęć na taki obszar terenu, jak 5 samolotów MiG - 21R z zasobnikiem "D" /4000 zdjęć/.

Tabela 6

Wyszczególnienie \ Typ aparatu	PA -1	UA - 47
Ogniskowa /cm/	9,05	10
Format zdjęcia /cm x cm/	8 x 24	2 x 7 x 8
Ilość zdjęć /szt/	240	330 par
Wymiar filmu /cm x cm/	8 x 6000	2 x 8 x 3000
Szerokość pasa fotografowanego terenu	10 H	1 H
Długość pasa fotografowanego terenu	135 H /30 % pokrycia/	185 H /30 % pokrycia/
Wysokość /H/ fotografowania /m/	180 - 1500	250 - 1500
Szybkość lotu samolotu /km/godz/	700 - 1500	700 - 1400

Źródło: Opis techniczny i eksploatacja zasobnika KKR. Instrukcja. Tł. z ros. Moskwa 1977.

Aparat UA - 47 składa się z dwu sprzężonych kamer, których główne osi obiektywu, w stosunku do kierunku lotu, odsunięte są w prawo i w lewo od pionu o kąt 16°. Dla nocnego fotografowania w zasobniku KKR znajdują się dodatkowo 4 kasety KDF, z których każda zawiera 38 naboi błyskowych typu FP /razem 152 szt./. Naboje mogą być stosowane z wysokości 300 - 1000 m:

- 30 m oświetlenie terenu na obszarze 1,2 x 25 km;
- 100 m oświetlenie terenu na obszarze 4 x 84 km.

Fotografowanie zsynchronizowane jest z błyskiem wystrzelanych naboi. Zdjęcia kadrowe, dwutrasowe, zachowują krycie poprzeczne w 15 - 18%. Nocne fotografowanie zapewnia ciągłość rozpoznania, głównie ruchu wojsk. Z wysokości 500 można sfotografować teren o obszarze 700 m x 92,5 km, tj. ok. 65 km^2.

Długość pasa fotografowania, przy pomocy aparatów do zdjęć kadrowych, będzie różna w zależności od szybkości /pokrycia podłużnego zdjęć/ i wysokości lotu rozpoznawczego. Zdjęcia lotnicze z większych wysokości, przy zachowanej szybkości lotu, będą miały większe pokrycie podłużne. Przykład ten dla LAF A-39 ilustruje tabl. 7.

Tabela 7

Szybkość lotu /km/godz/ / Pokrycie podłużne zdjęć./2/	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
10	140	170	200	230	255	285	315	345
20	160	190	225	255	290	320	355	385
30	180	220	255	295	330	370	405	490

Źródło: Dowództwo Wojsk Lotniczych. Prowadzenie rozpoznania powietrznego z samolotu MiG - 21R. Lot. 1415/71. Poznań 1972, s. 47.

Aby uzyskać pokrycie podłużne między zdjęciami, nie można fotografować z wysokości mniejszej, niż podanej w tabeli. Przy pełnym wykorzystaniu filmu, w aparacie A - 39, w czasie jednego wylotu można sfotografować trasę długości 144 H, przy kryciu podłużnym 10 %, 128 H - przy kryciu 20 % itd.[62]. Jeżeli pilot nie będzie przestrzegał ustalonych reguł, może się zdarzyć, że między zdjęciami powstaną przerwy bezwzględne[63].

Spośród etatowych samolotów rozpoznawczych, samoloty typu Lim - 5S, ze względu na najmniejszy promień taktyczny i mało możliwości fotografowania, zostaną wykorzystane głównie do rozpoznania wzrokowego celów dla artylerii i dywizjonów rakiet taktycznych oraz fotografowania celów, dla określenia ich położenia z mokrych negatywów.

Z uwagi na wyposażenie w zasobniki typu "D" i KKR, rozpoznanie fotograficzne na rzecz kompleksowego rozpoznania ogólnowojskowego, w tym aktualizacji map topograficznych i opracowania map specjalnych, będą wykonywały załogi samolotów MiG - 21R z plrt oraz SU - 20 z BLBR - samolotów, które "... jako nosiciele aparatury rozpoznawczej reprezentują wysoki poziom światowy"[64].

Służba topograficzna armii i Frontu będzie głównie zainteresowana zdjęciami obiektów stałych, obejmujących ok. 30 % ogólnej ilości rozpoznawanych obiektów. Wynika z tego, że dla ich rozpoznania należałoby wydzielić również ok. 30 % samolotów. Samoloty MiG - 21R będą w większości zaangażowane do rozpoznania celów dla rakiet operacyjno - taktycznych i fotograficznego rozpoznania obszarów na głównych kierunkach działania armii i ważnych rejonów z punktu widzenia zadań operacji armijnych. Uwzględniając współczynnik 0,8 sprawności technicznej eskadr MiG - 21R i 30 % potrzeb dla rozpoznania fotograficznego obiektów stałych, w tym celu może zostać wydzielonych okresowo ok. 8 samolotów, np. dla armii działającej na głównym kierunku operacji frontowej. Łączna powierzchnia planowanego dla nich fotografowania z zasobników "D" wyniosłaby ok. 1100 km^2. Samoloty te, skierowane dla przykładu

na rozpoznanie zniszczeń terenu po dwu pierwszych salwach, ok. 40 uderzeń jądrowych armii /po uwzględnieniu współczynnika przenikania przez system OPL przeciwnika/, mogłyby dostarczyć w jednym locie zdjęć z ok. 18 rejonów uderzeń, a więc z ok. 50 % obszarów po wybuchach jądrowych, o łącznej powierzchni ok. 850 km^2 /por. zał. 7/. Przyjmując, na podstawie założeń do ćwiczeń ok. 3 uderzenia na jeden arkusz mapy 1 : 100000, można by w oparciu o te zdjęcia, zaktualizować 6 "setek". Rozpoznanie następnych rejonów musiałoby się odbywać w drugim locie MiG - 21R lub równolegle w pierwszym przez samoloty z BLBR, wykonujące zadanie na rzecz dalszej armii.

Zakres zadań rozpoznania fotograficznego w BLBR będzie większy niż w plrt. Samoloty SU - 20 posiadają bowiem większy promień taktyczny, większe możliwości rozpoznania z pojemnika KKR oraz większy obszar działania. Na sztabie Frontu spoczywa obowiązek zabezpieczenia planowanych działań armii /przede wszystkim na głównym kierunku/, rozpoznania rejonów desantów, określonych rubieży obronnych itp. W przypadku stwierdzenia w oddziale topograficznym sztabu Frontu nieaktualności arkuszy map oraz planów miast, na te obszary wyniknie potrzeba wykonania rozpoznania fotograficznego rejonów zmian terenowych, naniesienia poprawek i przygotowania zawczasu map specjalnych dla zamierzonych działań. Przeznaczając jednorazowo na fotografowanie obiektów stałych, np. ok. 6 /30%/ samolotów SU - 20 z zasobnikami KKR, można by było w jednym locie, z wysok. 500 m uzyskać zdjęcia panoramiczne z obszaru ok. 2000 km^2. Przy założeniu, np. 15 % zmian powierzchniowych terenu na jednym arkuszu mapy 1 : 100000, można byłoby z tego materiału zaktualizować około 10 arkuszy "setek" na obszar zadania dalszego armii.

Biorąc jednak pod uwagę fakt, że lotnictwo rozpoznawcze może w zaledwie 33 % zabezpieczyć potrzeby wojsk lądowych, zapotrzebowanie na zdjęcia lotnicze dla aktualizacji map nie zostanie w pełni zaspokojone. Przy takich ograniczeniach nie będzie możliwym wykonanie zdjęć

WSPÓŁCZYNNIKI OSŁABIENIA

MOCY DAWKI W ATMOSFERZE NAD ŚLADEM OBŁOKU PROMIENIOTWÓRCZEGO

WYBUCHU JĄDROWEGO

Czas po wybuchu / Wysokość	1 godz.	2 godz.	5 godz.	10 godz.	1 doba	3 doby	1 tydzień	1 miesiąc
1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	3.20	3.20	3.20	3.20	3.20	3.24	3.25	3.25
100	5.90	5.95	5.98	6.01	6.05	6.05	6.03	6.04.
150	9.39	9.50	9.56	9.65	9.72	9.78	9.74	9.72
200	14.3	14.5	14.6	14.8	15.0	15.3	15.2	15.1
300	30.9	31.9	32.8	34.0	35.2	36.5	45.4	35.0
400	63.5	66.9	70.3	74.9	79.1	83.6	78.9	77.6
500	124	138	148	163	176	187	170	176
600	248	272	301	342	382	409	353	345
700	460	517	586	684	788	852	704	689

Źródło: A. Wykpisz, M. Radwan. Analityczne wyznaczenie i doświadczalne sprawdzenie krotności osłabienia mocy dawki w atmosferze nad rozległymi źródłami promieniowania i złożonym widmie energetycznym. Biul. WAT 1964 nr 6 A.

rozpoznawczych wyłącznie dla potrzeb służby topograficznej Frontu, a tym bardziej armii. W aktualizacji map zatem będą musiały być wykorzystane zdjęcia, wykonywane w ramach ogólnowojskowego kompleksowego rozpoznania topograficznego obszaru przeciwnika. Skomplikuje to wybór zdjęć nadających się do aktualizacji oraz ograniczy jej możliwości wyłącznie do map obszarów najważniejszych z punktu widzenia zadań operacji. W celu prowadzenia systematycznego przeglądu filmów z rozpoznania i gromadzenia materiałów źródłowych dla aktualizacji, staje się uzasadnionym zorganizowanie proponowanej komórki rozpoznania, w ramach oddziału topograficznego sztabu Frontu /por. 3.1/ i wydelegowanie oficerów do ośrodka opracowania wyników rozpoznania powietrznego armii lotniczej /por. 5.3/.

Rozpoznanie fotograficzne będzie utrudnione w warunkach stosowania broni jądrowej, ze względu na wpływ promieniowania przenikliwego na zaczernienie materiałów światłoczułych w czasie ich magazynowania, przygotowania i wykonania lotu rozpoznawczego, ale nie uniemożliwione. Właściwe przechowywanie błon filmowych, odpowiedni wybór trasy przelotu i wysokości fotografowania oraz spadek radioaktywności po upływie czasu od wybuchu jądrowego osłabią wpływ promieniowania i umożliwią otrzymanie zdjęć rozpoznawczych o dobrych właściwościach interpretacyjnych /Tabl. 8/.

Jakość wykonanego zdjęcia determinowana jest sumaryczną dawką, jaką otrzyma błona filmowa do czasu jej wywołania. W wyniku badań przeprowadzonych w WAT stwierdzono, że : „Z uwagi na czytelność zdjęcia rozróżnia się następujące moce dawek" :

- do 0,5 r - czytelność bardzo dobra;
- 0,5 - 3 r - czytelność średnia;
- 3 - ok. 6 r - czytelność zła. Niemożliwe jest odczytywanie mniejszych i średnich obiektów wojskowych, terenowych
- powyżej 6 r - obraz prawie nieczytelny"/66/.

Praktycznie, już po napromieniowaniu pow. 3 r film staje się nieprzydatny do wykorzystania w opracowaniach topograficznych. Aby uniknąć wpływu promieniowania, należałoby zabezpieczyć film zanim nastąpi jego użycie, a fotografowanie wykonywać na wysokości ponad 700 m, gdzie wpływ skażenia promieniotwórczego terenu jest nieszkodliwy, lub po upływie kilku godzin od wybuchu jądrowego. Szczególnie niebezpieczne będą rejony zmian po wybuchach naziemnych lub podziemnych. Przy zachowaniu jednak odpowiednich warunków, rozpoznanie fotograficzne rejonów zniszczeń po uderzeniach jądrowych jest możliwe do wykonania.

3.2.3.3. MOŻLIWOŚCI FOTOLABORATORYJNEGO OPRACOWANIA ZDJĘĆ ROZPOZNAWCZYCH.

Na czas, w którym, od momentu wylądowania samolotów rozpoznawczych, będą mogły być przygotowane do wykorzystania materiały fotograficzne decydująco wpływają możliwości fotolaboratoriów lotniczej służby fotograficznej /LSF/.

LSF jest częścią składową organów rozpoznawczych, przeznaczoną do zabezpieczenia potrzeb jednostek i instytucji w zakresie :

- opracowania laboratoryjnego i fotogrametrycznego;
- odczytania wyników fotografowania powietrznego;
- sporządzania fotodokumentów.

W skład LSF wchodzą kompanie, znajdujące się w etacie BLBR i plrt.[67]. Podczas wojny w składzie każdej z tych kompanii będą cztery polowe zespoły /płutony/ fotograficzne /PZF/. Jeden PZF, w składzie 13 osób, stanowi obsługę jednego polowego laboratorium fotograficznego, które może w zasadzie zabezpieczyć opracowanie fotograficzne materiałów jednej eskadry lrt. PZF mogą działać w sposób

scentralizowany, w miejscu bazowania BLBR, względnie plrt, albo przy poszczególnych eskadrach.

Możliwości techniczne fotolaboratoriów /PLW/ określają normy taktyczne /tabl. 9/. Wynika z nich, że najwięcej czasu zajmuje kopiowanie zdjęć lotniczych i montaż fotoszkiców.

Tabela 9

NORMY TAKTYCZNE

dla polowych zespołów fotograficznych BBR, plmsz, plm, plmb, plrt, na lata 1975 - 1976

Rodzaj pracy	Długość filmu /w m/	Ilość zdjęć /szt/	Czas w min/
Wywołanie, utrwalanie, płukanie, odczytywanie oraz sporządzenie fotomeldunku z mokrego filmu czarnobiałego /x/	5	-	16
	10	-	20
	19	-	28
	28,5	-	40
Suszenie filmu	5	-	5
	10	-	10
	19	-	18
	28,5	-	26
Opracowanie fotoszkicu z filmu czarnobiałego /kopiowanie, montaż, odczytanie i opisanie/	-	1	10
	-	5	18
	-	10	28
	-	20	45
	-	50	80
Łączny czas opracowania fotoszkicu /wywołanie, utrwalanie, kopiowanie, montaż, odczytywanie i opisanie/	-	5	59
	-	10	69
	-	20	86
	-	50	121

Źródło: Szt. Gen. Organizacja rozpoznania powietrznego siłami AL. Biul. Inf. 1977 nr 1 /124/ s. 62-63.

UWAGA:

Czas opracowania filmów barwnych, fotoszkiców itp., ale tylko dla wykonania w BBR - jest ok. cztery razy dłuższy od

opracowania zdjęć czarnobiałych. O obróbce materiałów barwnych należy powiadomić LSF na 24 godz. przed przystąpieniem do pracy.

x Czasy dotyczą odczytania 1 obiektu taktycznego, na każdy następny dolicza się po 5'.

Z uwagi na kompleksowość norm taktycznych opracowano dodatkowo tabelę norm przygotowania zdjęć z filmów kamer /LAF/, będących na wyposażeniu samolotów lotnictwa, rozpoznawczego /tabl. 10/.

Ponieważ kamery te stosuje się w różnych wariantach /por. 3. 2. 3.2/, przy pomocy tabeli będzie można określić czas przygotowania zdjęć rozpoznawczych z samolotów BLSR i plrt i na tej podstawie określić w czasie możliwości uzyskania zdjęć dla aktualizacji map.

Tabela 10

Rodzaj LAF	Długość filmu /w m./	Wywołanie i utrwalenie filmu	Suszenie filmu	Kopiowanie zdjęć	Łączny czas	
					godz.	min.
A - 39	19	20 min.	18 min.	90 min.	2	8
ASzcz AFA-3M	28,5	30 min.	26 min.	90 min.	2	26
PA - 1	60	45 min.	50 min.	120 min.	3	35

Źródło: Opracowanie własne.

Przyjmując wariant wykorzystania materiałów rozpoznawczych 6 samolotów MiG - 21 z zasobnikiem „D" - I wariant lub 5 samolotów SU-20 z zasobnikiem KKR, należałoby opracować ogółem: 24 filmy z LAF A - 39 albo 5 filmów - LAF PA - 1.

Przy pracy jednego polowego laboratorium fotograficznego, zdjęcia rozpoznawcze z jednego samolotu MiG - 21R uzyskaliśmy po ok. 8,5 godzinach zaś z samolotu SU-20 - po 3 godz. 35 min. Skopiowanie zdjęć rozpoznawczych z wszystkich filmów 6 samolotów MiG - 21R zastąpiłoby w ciągu 2 dób i 2,5 godz., a z 5 samolotów SU - 20 po

ok. 18 godz. W przypadku pracy większej ilości laboratoriów czas opracowania byłby odpowiednio krótszy.

Z przykładu wynika nieopłacalność wykorzystania do prac fotograficznych zdjęć rozpoznawczych z LAF A-39. W sumie zdjęć tych byłoby ok. 4800, a poza tym zbyt długi byłby czas ich przygotowania.

Bardziej przydatne będą zdjęcia z LAF PA-1. Z pięciu aparatów PA-1 uzyskalibyśmy ok. 1200 zdjęć, skopiowanych w czasie 3 razy krótszym. Zdjęcia wykonane z tych samych wysokości dostarczyłyby danych z dwukrotnie większego obszaru, niż 24 aparaty A-39.

Wykorzystanie zdjęć rozpoznawczych jest opóźnione przez zbyt długi czas opracowań fotolaboratoryjnych. Aby ten okres skrócić, w LAF trwają poszukiwania nowych rozwiązań organizacyjnych i usprawnień technologicznych. Od początku 1978r., w BLBR prowadzone są próby naukowo - badawcze, przygotowane przez zespół z Wojskowej Akademii Technicznej z nową technologią dyfuzyjnego /suchego/ wywołania filmów w LAF na pokładzie samolotu. Czas obróbki negatywu może być wtedy skrócony od 20 min. do kilku sekund[68]. Sposób ten stosowany jest powszechnie w rozpoznaniu powietrznym NATO.

Własne technologie taśm samowywołujących wdraża Związek Radziecki. Po zastosowaniu tej metody, negatywy filmów dostarczano byłyby do polowych laboratoriów fotograficznych tylko dla skopiowania zdjęć lub bezpośrednio do opracowania meldunków rozpoznawczych.

Dotychczasowe załadowanie i rozładowanie filmu LAF odbywa się w ruchomej, lub stałej ciemni fotograficznej na lotnisku. Czas dostarczenia naświetlanej błony fotograficznej do laboratorium LAF waha się ok. 10 - 30 min. od momentu wylądowania samolotu. Aby ten czas skrócić do minimum, od 1978r. prowadzi się badania z kasetami dziennymi dla LAF A-39, których zastosowanie zmniejszy o 50 % czas dostarczenia filmu do opracowań fotolaboratoryjnych[69].

Mimo dużego postępu technicznego, w rozpoznaniu powietrznym NATO nie rozwiązano również problemu przyśpieszenia obiegu informacji uzyskanych tą drogą. W dalszym ciągu przetworzenie i opracowanie danych z rozpoznania powietrznego wymaga czasu 2 - 5 godz.[70]. Pomimo tych trudności specjaliści zachodni uważają, "... że pod względem wiarygodności, ilości,i jakości znajdującej się na zdjęciach lotniczych informacji, fotografowanie lotnicze jest najdoskonalsze"[71].

Nadal jednak obróbka fotolaboratoryjna materiałów rozpoznania fotograficznego jest "wąskim gardłem", które limituje możliwości rozpoznania i czas dostarczenia zdjęć do wykorzystania, w tym również do aktualizacji map. Przygotowanie pojedynczych kopii zdjęć wymaga dłuższego czasu niż typowe opracowania dla rozpoznania ogólnowojskowego, np. meldunek z mokrego negatywu, fotoszkic z kilku zdjęć itp. Stąd też możliwości jednego polowego laboratorium fotograficznego pozwalają po 8 godz. jego pracy wykorzystać zdjęcia zaledwie z ok. czterech filmów LAF A-39 - z jednego lotu MiG - 21R, lub dwu filmów z LAF PA-1, tj. z dwu lotów SU-20.

Dla skrócenia czasu o ok. 50 % bardziej celowym byłaby aktualizacja map topograficznych na podstawie podświetlanych negatywów filmów. Za takim rozwiązaniem przemawiają jeszcze następujące argumenty :

- nie wszystkie zdjęcia z filmu są w aktualizacji przydatne, uniknęlibyśmy więc kopiowania zbędnych zdjęć;
- negatyw zawiera więcej informacji niż kopia zdjęcia.

Innym rozwiązaniem problemu skrócenia czasu obróbki fotolaboratoryjnej, w przypadku filmu z 60 % pokryciem podłużnym zdjęć, byłoby kopiowanie co drugiego zdjęcia. Takie kopiowanie skróciłoby czas o ok. 25 %.

Jeśli dotychczasowa technologia obróbki materiałów rozpoznania fotograficznego zostanie nadal utrzymana, szybsze przygotowanie zdjęć m.in. dla aktualizacji map topograficznych będzie uzależniona od rozwiązań organizacyjnych lub okresowo, w razie potrzeby - zwiększenia ilości polowych laboratoriów fotograficznych, kosztem innych zadań. Zaryscowującym się postępem w tej mierze jest zorganizowany przy DWLot. /armii lotniczej/ Ośrodek Opracowania Wyników Rozpoznania Powietrznego, wyposażony w polowe fotolaboratoria, którego zadaniem w ewentualnej wojnie będzie skrócenie czasu opracowania zdjęć rozpoznawczych i efektywniejsze ich wykorzystanie /por. 5.3/.

3.2.3.4. WŁAŚCIWOŚCI ZDJĘĆ ROZPOZNAWCZYCH.

Zdjęć rozpoznawczych w warunkach pokojowych nie stosuje się do opracowań kartograficznych. Pierworysy i aktualizację map wykonuje się wyłącznie na podstawie zdjęć pomiarowych. Uzyskanie takich zdjęć nad obszarem przeciwnika, w ewentualnej wojnie będzie utrudnione lub wręcz niemożliwe /por. 3.2.4/. Dla opracowań kartograficznych materiałem źródłowym będą więc lotnicze zdjęcia rozpoznawcze, lub zdjęcia satelitarne.

Ze względu na cel fotografowania, rodzaj użytych LAF i sposób ich instalowania w samolocie /zasobniku/, zdjęcia rozpoznawcze charakteryzują się innymi właściwościami, niż zdjęcia pomiarowe. Celem rozpoznania fotograficznego jest uzyskanie jak najwięcej czytelnych informacji o przeciwniku i terenie, dla potrzeb rozpoznania ogólnowojskowego i specjalistycznego. Konieczność fotografowania z niskich wysokości stała się powodem poszerzenia jego zasięgu, przez nachylenie osi głównych obiektywów LAF pod różnymi kątami względem pionu. W przypadku użycia kilku aparatów, np. w zasobniku „D", mimo ich nachylenia, musi być zachowany warunek powierzchniowego fotografowania,

nia, bez przerw bezwzględnych. Zdjęcia rozpoznawcze nie posiadają żadnych znaczków tłowych[172], co uniemożliwia wyznaczenie na nich elementów orientacji wewnętrznej[173].

W rozpoznaniu fotograficznym, w zależności od kąta wychylenia (γ) osi głównej obiektywu LAF względem pionu, rozróżnia się fotografowanie[174]:

- prawie pionowe - $\gamma = 0^\circ - \pm 3^\circ$;
- nachylone - $\gamma = 3^\circ - 30^\circ$;
- ukośne - $\gamma =$ ponad 30°.

W zasobniku „D" samolotu MiG - 21R zostały zainstalowane:

- dwa LAF A-39 - ukośne do przodu - $\gamma = 60^\circ$, odchylenie osi zasobnika $34 - 40^\circ$;
- LAF ASzcz AFA - 5M - pionowe;
- dwa LAF A-39 - nachylone, pionowo-boczne - $\gamma = 16^\circ$;
- dwa LAT A-39 - ukośne $\gamma = 49^\circ$

W zasobniku KKR samolotu SU - 20R:

- LAF A-39 - pionowo lub ukośnie do przodu - $\gamma = 55^\circ$;
- LAF PA-1 - perspektywiczny - kąt sumaryczny w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku lotu ok. 180°;
- LAF UA - 47 - nachylenie obiektywów pionowo-boczne $-\gamma = 16^\circ$.

Praktycznie wszystkie zdjęcia rozpoznawcze będą zdjęciami nachylonymi lub ukośnymi. Podane warunki fotografowania z zasobników, względnie pionowych pojedynczych LAF A - 39, zostaną spełnione tylko w locie poziomym samolotu rozpoznawczego. Podczas działań bojowych lot taki będzie należał do rzadkości. Dla zachowania bezpieczeństwa przenikania przez system OPL przeciwnika, lot rozpoznawczy będzie lotem manewrowym, tak pod względem wysokości jak i kierunku. Fotografowanie

będzie wykonywane na wznoszeniu, w tzw. „górce", zniżaniu lub skręcie, czy nawrocie. Z kamery pionowej, np. LAF A-39, uzyskamy wtedy zdjęcia nachylone lub ukośne, z kamer nachylonych - zdjęcia ukośne, a z kamer ukośnych - zdjęcia mogą nawet w ogóle nie objąć terenu.

Z fotografowaniem nachylonym /ukośnym/ wiąże się zawsze brak jednakowej skali na powierzchni zdjęcia. Zmniejsza się ona w kierunku wychylenia osi kamery. Zł. 14/. Nachylenie prowadzić może nawet do zaniku czytelności w pobliżu horyzontu /Zał. 15/ oraz występowania pól zakrytych przez wysokie obiekty, w lasach, osiedlach itp. Jednakowa skala będzie występowała tylko prostopadle do kierunku nachylenia zdjęcia wzdłuż linii równoległych do horyzontu.

Jednakową skalę będą miały tylko zdjęcia pionowe z LAF A - 39 /Zał. 16/ lub LAF PA-1 w części środkowej zdjęcia, na powierzchni ok. 4 x 8 cm.

Zdjęcia z LAF AŚzcz AFA-5M mają inne właściwości geometryczne niż zdjęcia kadrowe, wykonane z użyciem migawki. W kierunku poprzecznym do przesuwu filmu występuje rzut środkowy, tworzony przez obiektyw i szczelinę. Elementy rzutu środkowego tworzą obraz ciągły, w osiach którego /wzdłuż filmu/ występuje rzut ortogonalny. Skala rzutu /S podł./ ortogonalnego zależy od szybkości lotu / v / i szybkości przesuwania się filmu /v_f/ - $S_{podł} = \frac{v_f}{v}$, a skala rzutu środkowego $S_{poprz} = \frac{f}{H}$ /75/. Obraz terenu na zdjęciu szczelinowym będzie zawsze rozciągnięty wzdłuż taśmy filmu, wg współczynnika $n = \frac{S_{podł.}}{S_{poprz.}}$.

Aby uzyskać niezniekształcony obraz terenu na zdjęciu szczelinowym, identyczny z obrazem zdjęcia normalnego, winny być przestrzegane warunki:

a/ szybkość przewijania filmu dokładnie zsynchronizowana z szybkością przesuwania się terenu;

b/ szybkość samolotu powinna być stała;

c/ Trasa powinna być prostolinijna;

d/ samolot nie może mieć wahań podłużnych i poprzecznych.

Według G.J. Pawłowa :

„Jeżeli warunki te nie są przestrzegane, obraz na zdjęciu szczelinowym będzie miał cały szereg zniekształceń spowodowanych odrębnością jego geometrycznej budowy"[76]. Ponieważ podczas działań bojowych trudno będzie spełnić te wymagania, na zdjęciach szczelinowych wystąpią zniekształcenia. Niespełnienie warunków określonych w punktach a - c spowoduje zmiany w skali podłużnej zdjęć, przy nie zmniejszonej skali poprzecznej, w punkcie a - nieostrość, w punkcie d - zniekształcenie „falowe" długich prostolinijnych obiektów z wyjątkiem prostopadłych do kierunku lotu /Zał. 17/.

Złożone właściwości geometryczne mają również kadrowe zdjęcia panoramiczne z LAF PA-1. Wysoką jakość zobrazowania terenu zapewnia wykorzystanie w fotografowaniu tylko centralnej części obiektu na wprost szczeliny, przez którą obrotowy pryzmat lustrzany rzutuje teren na przesuwany film. W rezultacie teren w kierunku równoległym do kierunku lotu odtworzony jest na zdjęciu w rzucie środkowym, zaś w rzucie ortogonalnym - w kierunku poprzecznym do kierunku lotu.
Zdjęcia terenu płaskiego z panoramicznego LAF, zamocowanego pionowo, posiadają skalę zmienną na całej powierzchni /jednakową tylko na liniach równoległych do osi lotu/. Zdjęcia takie składa się jak gdyby z jednego zdjęcia pionowego i dwu ukośnych o zniekształceniach zwiększających się w kierunku horyzontu /Zał. 18/. Obejmuje ono fragment terenu łukowo rozszerzający się od środka zdjęcia, poprzecznie do kierunku lotu /rys. 8/.
Z powodu zmniejszającej się skali i zdolności rozdzielczej oraz przejścia promieni przez grubszą warstwę atmosfery w kierunku horyzontu maleje czytelność zdjęć panoramicznych. Wskutek tego do interpretacji nie nadają się fragmenty zdjęć na obu końcach kadru szer. ok. 3-4 cm.

Pionowo wykonane zdjęcia z LAF PA-1 jest czytelne na ok. 75 % powierzchni. Zniekształcenia skali utrudniają montaż fotoszkiców. Zgodność pokrycia szczegółów uzyskuje się tylko w części środkowej zdjęć. W zależności od potrzeb można dopasować na fotoszkicu szczegóły powierzchniowe lub liniowe będące celem rozpoznania, np. fragment osiedla, tor kolejowy itp... /Przykładem jest fotoszkic odcinka Warty pod Skwierzyną-Zał. 19/.

Zdjęcie panoramiczne, wykonane w skręcie z odtworzonym, jako linia prosta horyzontem podobne jest do zdjęcia ukośnego z LAF - A-39, np. zdjęcie nr 6/035/5 - Zał. 20. Zdjęcie wykonane z wysokości niższej od minimalnej /180 m/ jest nieostre w części bliższej, natomiast jako ukośne - czytelne w kierunku horyzontu, np. zdjęcie nr 6/035/4 - Zał. 21.

Z LAF UA - 47 wykonuje się dwutrasowe, kadrowe zdjęcia nocne podczas błysku /ok. 40 mikrosekund/ wystrzeliwanych naboi oświetleniowych. Fotografowanie odbywa się jednocześnie w dwu sprzężonych, nachylonych kamerach, na kolejnych parach zdjęć. Mimo dużej siły światła /ok. 3 mln świec/ naboju błyskowego [77], oświetlenie terenu jest mniejsze niż w dzień i nierównomierne. Do zdjęć używa się bardziej czułych filmów, co w połączeniu z niskim fotografowaniem przy dużej szybkości samolotu, powoduje mniejszą ostrość obrazu. Zdjęcia są nierównomiernie naświetlone i mniej czytelne od zdjęć dziennych /Zał.22/.

Na czytelność zdjęć wpływają również: pora roku, dnia, dobór czasu, naświetlenia filmu do warunków atmosferycznych, czułość materiałów fotograficznych, obróbka fotolaboratoryjna filmów, kopiowanie zdjęć itp. Najbardziej zróżnicowane warunki fotografowania, występują w zimie.

Przy cienkiej pokrywie śnieżnej i słonecznej pogodzie, bardzo czytelnie na zdjęciach rozpoznawczych odtwarzają się drogi o ruchu ciągłym, linie kolejowe, budynki, ogrodzenia, zadrzewienie, a nawet

pojedyncze słupy telefoniczne itp. /Zał. 23/, a z tem te wszystkie szczegóły terenowe, wśród których występują obiekty ważne dla wojska. Gorszą czytelność mają zdjęcia wykonane w pogodę pochmurną, bez cieni /Zał. 24/. Nieczytelne są zdjęcia kontrastowe w zimie, w warunkach występowania płatów śniegu, braku cieni itp. /Zał. 25/.
Przykład zmniejszonej czytelności interpretacyjnej zdjęć rozpoznawczych prezentuje fotoszkic zdjęć kontrastowych w zimie, w dodatku ok. 3 krotnie powiększonych ze zdjęć LAF A-39 - Zał. 26. Widoczne są tylko obiekty na tle pokrywy śnieżnej. Mała zdolność rozdzielcza powiększenia „rozmazuje" obraz terenu.

Wspólnymi cechami dla wszystkich zdjęć rozpoznawczych są :

- mały format;
- duża skala;
- nachylenie.

Bez określenia przez pilota na mapie rejonów, nad którymi wykonywał zdjęcia, nie możliwe jest w krótkim czasie ich dowiązanie do określonych obiektów. Dane te można przynajmniej podać według godła mapy, nazwy osiedla, odcinka drogi między osiedlami itp.. Właściwości zdjęć rozpoznawczych sprawiają, że nie mogą być one stosowane do opracowań fotogrametrycznych. Nadają się jednak dla interpretacji zmian terenu przez porównanie z mapą, wyznaczania zasięgu zniszczeń po wybuchach jądrowych, zatopień terenu, przenoszenia na mapę pojedynczych obiektów itp. najprostszymi sposobami, w stosunku do najbliższych przedmiotów terenowych. Ze względu na format i zasięg, do tych celów najbardziej nadają się zdjęcia panoramiczne. Część środkową zdjęć, wykonanych w locie poziomym, gdzie zniekształcenia są najmniejsze, można będzie nawet wykorzystać do aktualizacji zmian powierzchniowych w miastach, zakładach przemysłowych, lasach itp., tak jak zdjęcia pionowe.

Powierzchnia /km^2/ terenu na zdjęciu pomiarowym w [illegible]
od skali i formatu zdjęcia

Skala zdjęcia Format zdjęcia /cm x cm/	1:5000	1:10000	1:15000	1:20000	1:25000	1:30000	1:35000	1:40000	1:45000	1:50000
		Powierzchnia terenu /km^2/ na zdjęciu lotniczym								
18 - 18	0.8	3.2	7.3	13.0	20.0	29.0	40.0	52.0	65.5	81.0
23 x 23	1.3	5.3	12.0	21.0	33.0	47.5	65.0	84.5	107.0	132.0

Źródło: Opracowanie własne.

3.2.4. ZDJĘCIA POMIAROWE I MOŻLIWOŚCI ICH WYKONANIA PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH.

Lotnicze zdjęcia pomiarowe[178] wykonują specjalne aparaty fotograficzne, z przystosowanych do tego celu samolotów i śmigłowców. Zdjęcia te stanowią podstawę wszystkich opracowań pierworysów i aktualizacji map topograficznych w okresie pokoju i stąd ich właściwości są powszechnie znane.

Wysoką jakość zdjęć pomiarowych zapewniają jedne z najnowocześniejszych w świecie kamery fotograficzne firmy WILD typ RC-8 i RC-10 oraz importowane filmy. Na przykład kamera RC-10 z obiektywem Super - Aviogon na filmie Kodak Panatomic X pozwala uzyskać zdolność rozdzielczą[179]:

- 80 linii/mm	- w środku kadru zdjęcia
- 40 _ 45 "	- w promieniu 90 mm od środka zdjęcia
- 30 "	- " 105 " " "
- 10 "	- " 150 " " "

Stosowane w okresie pokojowym filmy firmy „Kodak" /USA/ lub Agfa - Geavert /RFN - Belgia/ mogą być podczas ewentualnej wojny zastąpione filmami produkcji radzieckiej. W stosunku do zdjęć rozpoznawczych, zdjęcia pomiarowe cechuje wiele walorów korzystniejszych dla aktualizacji map. Mają one większą zdolność rozdzielczą, ok. trzykrotnie większy format, wykonywane w warunkach bezpiecznych z większych wysokości, obejmują duże obszary terenu /Tabl. 11/.

Możliwości uzyskiwania zdjęć lotniczych w określonej skali zależą nie tylko od ogniskowej obiektywu aparatu fotograficznego, lecz także praktycznego pułapu lotu, do którego można i opłaca się fotografować /Tabl. 12/.

Zależność skali zdjęć lotnichych od długości ogniskowej obiektywu kamery
i wysokości fotografowania

Tabela 12

Typ aparatu	Długość ogniskowej obiektu	Skala zdjęcia	1:5000	1:10000	1:15000	1:20000	1:25000	1:30000	1:35000	1:40000	1:45000	1:50000	1:55000	1:6 0000
			wysokość fotografowania											
RC - 10	88.5 mm		442	885	1327	1770	2212	2655	3097	3540	3983	4425	4867	531(
RC - 8	115 mm		575	1150	1725	2300	2875	3450	4025	4600	5175	5750	6325	690(
RC - 8 i RC -10	152 mm		760	1520	2280	3040	3800	4560	5320	6080	6840	7600	8360	9120
RC - 8	210 mm		1050	2100	3150	4200	5250	6300	7350	8400	9450	10500	11550	12600

Źródło: Opracowanie własne.

Wykorzystywane obecnie nociciele aparatury do zdjęć pomiarowych mają następujące możliwości :

- Jł - 14 /[redacted]/ - pułap lotu do ok. 5000 m, promień działania ok. 1000 km;
- An - 2 /[redacted]/- pułap lotu do ok. 3500 m, promień działania ok.600 m;
- Mi - 2 /[redacted]/- pułap lotu do ok. 2500 m, promień działania ok.500 m.

W zależności od użytego aparatu, środki te zapewniają wykonanie zdjęć lotniczych w skali:

- 1 : 10000 - 1 : 25000	- Mi - 2
- 1 : 25000 - 1 : 40000	- An - 2
- 1 : 20000 - 1 : 55000	- Jł - 14

Samoloty te nie należą do nowoczesnych i przez to nie pozwalają w pełni wykorzystać możliwości aparatury fotograficznej. Według danych z Zarządu Topograficznego ewentualną wymianę adoptowanych dla celów fotogrametrycznych samolotów pasażersko - transportowych Jł - 14 na nowoczesne, specjalne samoloty fotogrametryczne, np. An - 30 produkcji radzieckiej, L 410 AF - produkcji Czechosłowackiej lub inne, przewiduje się dopiero w latach 80 - tych.

Ujemną cechą fotogrametrycznych statków powietrznych /80/ jest niedostosowanie ich do wykonywania lotów po stronie przeciwnika podczas działań wojennych. Wymogi konstrukcyjne kamer pomiarowych, zapewniające uzyskanie wysokiej jakości zdjęć, w określonej skali, brak urządzeń kompensujących rozmazanie obrazu, wyznaczają szybkość podróżną samolotów od 80 - 130 km/godz. do 350 - 500 km/godz. /81/. Mała szybkość i odporność na ogień środków OPL ograniczają ich wykorzystanie tylko do fotografowania zaplecza frontu i obszaru kraju, pod warunkiem zapewnienia osłony lub panowania w powietrzu własnego lotnictwa.

W związku z tym podczas działań wojennych zdjęcia pomiarowe będą mogły być wykonywane tylko na obszar frontu wewnętrznego dla służby to-

pograficznej, jak również jednostek zmilitaryzowanych pionu GUGiK /por. 6/. Fotografowanie objęłoby głównie zniszczenia po zmasowanych uderzeniach jądrowych lub lotnictwa bombowego na kraj, w tym: szlaki komunikacyjne, przeszkody wodne wraz z przyległym terenem, miasta, ośrodki przemysłowe itp. Główna rola nosicieli aparatury fotograficznej przypadłaby samolotom. Osiągi śmigłowców im nie dorównują, ponieważ, jak wykazuje Z. Błaszczyk:

„ - prędkość fotografowania, przy teoretycznie dowolnych wysokościach lotu, jest korzystna jedynie przy wykonywaniu zdjęć wielkoskalowych;

- zbyt niewielki zasięg można wykorzystać do fotografowania bardzo małych obszarów /w dużych skalach/ w pobliżu bazy;

- szczupłość miejsca ogranicza stosowanie dodatkowych urządzeń fotograficznych i nawigacyjnych"/32/.

Śmigłowce w zakresie wykonania zdjęć pomiarowych stanowiłyby jedynie uzupełnienie zadań stawianych samolotom.

Spośród dotychczasowych fotogrametrycznych statków powietrznych najbardziej przydatnymi w czasie działań wojennych byłyby samoloty Ił - 14, które ze względu na taktyczny promień działania, oprócz fotografowania obszaru kraju, mogłyby wykonywać loty również na zapleczu frontu, w głębi ZTDW.

Samoloty An - 2 byłyby wykorzystywane do zdjęć pomiarowych wewnątrz kraju w sposób scentralizowany, względnie zdecentralizowany - bazując na lotniskach w rejonach pilnych zadań. Fotografowałyby one najbliższy teren, po czym dostarczały filmy do opracowania laboratoryjnego w sof lub Centralnej Jednostce Zmilitaryzowanej GUGiK /por. 6/.

Za scentralizowanym dysponowaniem samolotami fotogrametrycznymi przez Zarząd Topograficzny i GUGiK przemawia brak laboratoriów polowych do obróbki fotochemicznej zdjęć pomiarowych. Instytucje te posiadają

jedynie laboratoria stacjonarne w Warszawie. Zdjęcia pomiarowe, po skopiowaniu mogłyby być wykorzystane w aktualizacji map topograficznych zaplecza frontu, przeprowadzonej na miejscu w sof lub CJZ pionu GUGiK, albo w razie konieczności nawet dosłane samolotem do oddziału topograficznego Sztabu Frontu, względnie CIZ pionu GUGiK. Przesyłanie zdjęć jednak opóźniłoby wykorzystanie danych z fotografowania terenu i dlatego bardziej celowym byłoby centralne opracowanie zdjęć pomiarowych i przesłanie użytkownikom już zaktualizowanych map, zachowując część z nich na potrzeby centralnych organów KOK i Sztabu Generalnego.

Możliwości wykonania zdjęć pomiarowych są duże. Pojemność kaset pozwala stosować filmy długości 120 m /RC-10/ lub 60 m /RC-8/. Z całego filmu kamery RC - 10 można uzyskać ok. 450 zdjęć formatu 23 x 23 cm /83/. Na tych zdjęciach z pokryciem ok. 60 %, np. z wys. ok. 2000 m odfotografuje się teren w pasie ok. 5 x 935 km w skali ok. 1 : 22000, tj. ok. 4700 km^2. Jest to powierzchnia ok. 26 razy większa niż na pionowych zdjęciach rozpoznawczych, wykonanych w tych samych warunkach pojedynczym LAF A - 39.

Możliwości te będą miały poważny wpływ na uzyskanie w krótkim czasie zdjęć lotniczych ze znacznych obszarów. Na przykład dla otrzymania w ewentualnej wojnie informacji o stanie przepraw i sytuacji hydrograficznej po uderzeniach jądrowych, na odcinku Wisły od Warszawy do Bałtyku /dług. ok. 400 km/, wystarczy wykorzystać jeden samolot fotogrametryczny Il - 14. Samolot ten po ok. 2.5 godz. od startu z Okęcia powróciłby ze zdjęciami pomiarowymi.

Czas dostarczenia zdjęć pomiarowych do użytkownika będzie limitowany przez obróbkę laboratoryjną filmów i kopiowanie zdjęć. Z dotychczasowej praktyki wynika, że z pełnej kasety filmu dług. 120 m wykorzystuje się ok. 75 m /ok. 63 %/. Na podstawie wypracowanych w sof norm przeciętnych, jego wywołanie i suszenie tradycyjnymi metodami trwałoby ok. 5,5 godz., a przy zastosowaniu automatu "PAKOTONE" produkcji

"Agfa - Gevaert" - ok. 1 godz. Na jednej tradycyjnej kopiarce można uzyskać w ciągu 7 godz. ok. 170 zdjęć pomiarowych, a taśmę filmową długości 75 m skopiować w czasie ok. 13 godz. Celem przyśpieszenia wykonania odbitek zdjęć lotniczych można byłoby uruchomić kilka stanowisk z tradycyjnymi kopiarkami, np. cztery kopierki skróciłyby czas otrzymania gotowych zdjęć do ok. 3 godz. Zastosowanie automatycznej kopiarki do pracy na ciągłej taśmie papieru fotograficznego pozwoliłoby uzyskać zdjęcia w czasie 1 - 1,5 godz..

Tak więc łączny czas, jaki upłynie od otrzymania filmu lotniczego w laboratorium do otrzymania kopii zdjęć na papierze fotograficznym, będzie wynosił w :

- metodach tradycyjnych /4 kopierki/ - ok. 8,5 godz.;
- metodach automatycznych - ok. 2 - 2,5 godz.

W celu zabezpieczenia Służby Topograficznej WP oraz jednostek zmilitaryzowanych pionu GUGiK w zdjęcia pomiarowe dla aktualizacji map topograficznych na obszar zaplecza Frontu podczas ewentualnej wojny, winien być utrzymany w ogólnych zarysach dotychczasowy system, sprawdzony w okresie pokoju. Mimo różnych trudności, system ten w okresie powojennym zabezpieczał w zdjęcia pomiarowe wszystkie prace topograficzne na obszarze kraju, zapewniając terminowość ich wykonania oraz wymaganą szczegółowość i dokładność. Ze względu na specyfikę organizacyjną różni się on w pionie Służby Topograficznej WP i GUGiK.

Problemem podstawowym jest tu zabezpieczenie statków powietrznych - nosicieli kamer pomiarowych.

Służba Topograficzna wykorzystuje w tym celu :

- 4 samoloty Il - 14 ze składu 14 plt w Krakowie, na podstawie wzajemnie uzgodnionych potrzeb: Zarząd Topograficzny - DWLot; każdy z samolotów dostosowany jest do fotografowania z dwu luków kamer RC - 8 lub RC - 10;
- 2 śmigłowce typu Mi - 2 z eskadry lotnictwa łącznikowego

Sztabu Generalnego, w każdym z nich znajduje się jeden fotoluk na kamerę RC - 8 lub RC - 10.

Pozostawienie tych środków w dyspozycji Zarządu Topograficznego w czasie wojny pozwoliłoby wykorzystać duże możliwości kamer pomiarowych RC - 8, RC - 10 lub nowocześniejszych oraz zapewnić operatywne zaopatrzenie w zdjęcia lotnicze planowanych prac fotogrametrycznych i topograficznych, oddziałów centralnego podporządkowania Służby Topograficznej WP /por. 5.2/.

Wykonywanie pomiarowych zdjęć lotniczych dla potrzeb GUGiK, w okresie pokojowym odbywa się na podstawie umowy handlowej GUGiK z Przedsiębiorstwem Usług Lotniczych, podległym Centralnemu Zarządowi Lotnictwa Cywilnego Ministerstwa Komunikacji, wg której do fotografowania powietrznego wykorzystuje się zespół lotnictwa fotogrametrycznego PUL w składzie :

- 2 samoloty Jł - 14, w każdym z nich po dwa fotoluki na kamery RC8 lub RC - 10 do zdjęć w skalach 1 : 5000 - 1 : 40000;
- 6 samolotów An - 2, w każdym po jednym fotoluku dla kamer RC - 8 lub RC - 10 do zdjęć w skalach 1 : 2000 - 1 :15000;
- 2 śmigłowce Mi - 2, w każdym po jednym fotoluku dla kamer RC - 8 lub RC - 10 do zdjęć w skalach powyżej 1 : 15000, śmigłowce stosuje się do prac naukowo badawczych z kamerą wielospektralną, termalną i in.

W razie konfliktu zbrojnego GUGiK uwzględnia w swoich zadaniach wykonywanie zdjęć pomiarowych dla potrzeb OJZ i CJZ, przy pomocy samolotów /śmigłowców/ PUL, lecz do tej pory nie opracowano w tej mierze uzgodnień z Centralnym Zarządem Lotnictwa Cywilnego /CZLC/. Brak odpowiedniej uchwały Komitetu Obrony Kraju zwalnia CZLC z obowiązku opracowania planów współdziałania z GUGiK i zadań dla zespołu lotnictwa foto-

grametrycznego PUL w zakresie fotografowania powietrznego dla potrzeb GUGiK w czasie wojny. Wydaje się pewnym, że utrzymanie dotychczasowego systemu wykonania zdjęć pomiarowych, również w ewentualnej wojnie, stanowiłoby najodpowiedniejsze rozwiązanie problemu.

Na podstawie odpowiednich uchwał KOK i zarządzeń Min. Adm. Gosp. Teren. i Odbr. Środ., GUGiK przystąpił już do realizacji przedsięwzięć w zakresie militaryzacji podległych centralnych i okręgowych przedsiębiorstw oraz opracowania dla nich zadań topograficznego zabezpieczenia potrzeb organów KOK z chwilą zagrożenia bezpieczeństwa państwa /por. 6/. W zadaniach tych uwzględnia się również aktualizację map topograficznych na obszar zaplecza frontu i obszar kraju, w której materiałem źródłowym będą zdjęcia pomiarowe. Jak najszybsze uzgodnienie planów i zawarcie porozumienia w tej mierze między GUGiK i CZLC wynika z realnych potrzeb ewentualnej wojny.

3. 3. ZDJĘCIA SATELITARNE

3.3.1. SATELITARNE ROZPOZNANIE FOTOGRAFICZNE.

Kształtowanie przez wielkie mocarstwa polityki światowej i związany z tym zasięg obszarów wzajemnych zainteresowań spowodowały, że równolegle z rozwojem badań przestrzeni kosmicznej dla potrzeb pokojowych, trwa wysyłanie sztucznych satelitów Ziemi /SSZ/ z przeznaczeniem dla celów wojskowych, w tym szpiegostwa kosmicznego.

Wykorzystaniem przestrzeni kosmicznej dla rozpoznania strategicznego zajęły się szczególnie Stany Zjednoczone, w związku z coraz większymi trudnościami rozpoznania z powietrza ważnych obszarów w ZSRR i państw socjalistycznych, zakończonego zestrzeleniem nad terytorium radzieckim amerykańskiego samolotu szpiegowskiego U-2 w dniu 1.5.1960r. Od tej pory w Stanach Zjednoczonych zwiększono nakłady finansowe na roz-

wój różnych programów satelitarnych, aparatury rozpoznawczej i łączności satelitarnej. Według ocen Sztabu Generalnego WP: „Z analizy amerykańskiej działalności w przestrzeni kosmicznej wynika, że ok. 67 % wszystkich wystrzelonych obiektów kosmicznych stanowią satelity wojskowe, z czego ok. 57 % to satelity rozpoznawcze"[84].

W rozwoju SSZ Związek Radziecki nie pozostawał w tyle. Podczas gdy Stany Zjednoczone planowały w latach 1973 - 1979 wysłanie w kosmos ok. 250 obiektów, w tym Ministerstwo Obrony - ok. 160, Związek Radziecki miał w planie wysłanie ok. 420 - 450 obiektów kosmicznych.

Do zadań rozpoznania kosmicznego należy m.in.:

- ustalenie dokładnego położenia celów strategicznych na terytorium potencjalnego przeciwnika;
- uzyskanie materiałów umożliwiających ustalenie potencjału gospodarczego i ocenę sytuacji ekonomicznej strony przeciwnej itd..

Ponieważ dane te prezentuje się na mapach topograficznych należy być pewnym, że mimo braku publikacji o rezultatach rozpoznania kosmicznego, satelity tego przeznaczenia od początku swego działania wykonywały zdjęcia dla celów kartograficznych, w tym przynajmniej dla aktualizacji map topograficznych i opracowania nowych map o treści uproszczonej.

Rozpoznanie kosmiczne z satelitów, wyposażonych w aparaturę fotograficzną, obrazową[85] i inną, ma przewagę nad rozpoznaniem powietrznym i nosi charakter rozpoznania strategicznego. Decydują o tym czynniki :

- duży zasięg terytorialny fotografowania;
- możliwość osiągnięcia dowolnego punktu globu ziemskiego i zdalnego przekazywania informacji;
- prawie bezkarne działanie w okresie pokoju;

- skrytość rozpoznania;
- zachowanie ciągłości rozpoznania przy przechodzeniu z okresu pokojowego do stanu wojny.

Fotografowanie powierzchni Ziemi dla celów rozpoznawczych wykonują tylko SSZ Stanów Zjednoczonych i Związku Radzieckiego.

W Stanach Zjednoczonych jednymi z pierwszych /od 1959r./ były satelity ogólnego rozpoznania fotograficznego typu Discoverer, rozpoznające obiekty o wymiarach powyżej 25 m. i linie komunikacyjne - o szer. 4 - 5 m. Od 1961r. rozpoczęto realizację programu szczegółowego rozpoznania fotograficznego ze SSZ typu Samos, umożliwiającego z wysokości ok. 150 km rozróżnienie obiektów o rozmiarach 0.4 - 6 m, na zdjęciach obejmujących obszar 120 x 120 km[/86/]. Aparatura fotograficzna kolejnych, wielozadaniowych satelitów rozpoznawczych z programu „Big Bird" /„467"/, wysyłanych w przestrzeń kosmiczną od 1971r., pozwala rozróżnić obiekty:

- liniowe o szerokości ponad 30 cm;
- powierzchniowe o wymiarach ponad 1 x 1 m[/87/].

Pozytywne wyniki programu sprawiły, że od 1976 r. większość zadań rozpoznawczych, które dotychczas należały do powietrznego rozpoznania, Stany Zjednoczone planowały przekazać satelitom „Big Bird". W programach tych, zasobniki z filmami były zrzucane w kierunku Ziemi i tu lądowały na spadochronach.

W najbliższych latach, w ramach kolejnego programu „1010", informacje o powierzchni Ziemi będą z satelity przesyłane kanałami radiowymi lub telewizyjnymi w rzeczywistej skali czasu, utrwalone na taśmach magnetycznych, po czym przetwarzane na obrazy fotograficzne lub opracowywane automatycznie.

Według źródeł amerykańskich, Związek Radziecki dla celów rozpoznawczych wykorzystywał początkowo tzw. "ciężkie sputniki", zbliżone rozmiarami do statków typu Wostok. Od 1962 r. zadania rozpoznania

przejęły satelity z programu Kosmos[88]. W latach 1968 - 1972 Związek Radziecki wysyłał w ciągu roku po 28 - 29 obiektów, które raz w tygodniu wyrzucały zasobniki z materiałami fotograficznymi, a po wykonaniu zadania sprowadzone były na Ziemię. Amerykanie przyjmują, że radzieckie Kosmosy są w stanie prowadzić rozpoznanie taktyczne, np. obserwację kosmiczną walk na Bliskim Wschodzie od 3 - 16.10.1973r., gdyż w tym czasie wystrzelono pięć satelitów o numeracji 596 - 600, pozostających na orbitach do 8 dób. Obecnie radzieckie satelity rozpoznania sprowadza się na Ziemię po 12 - 14 dobach od wystrzelenia.

Nowe perspektywy wykorzystania zdjęć satelitarnych, również do prac kartograficznych, wiążą się z zastosowaniem wielospektralnej kamery MKF-6, skonstruowanej przez specjalistów z NRD, przy współpracy uczonych radzieckich. Kamera stanowi zespół sprzężonych 6 kamer, z których każda fotografuje powierzchnię Ziemi w innym zakresie promieniowania widzialnego lub w podczerwieni, przepuszczanego przez odpowiednie kolorowe filtry, na zdjęcia czarno-biało[89]. Ogniskowa kamery wynosi 125 mm. W zależności od grubości filmu, każdy z 6 ładunków może pomieścić 120 m. filmu grubości 0.18 mm lub 240 m. grubości 0.09 mm i szerokości 70 mm. Z filmu długości 240 m. można wykonać 2500 zdjęć formatu 55 x 80 mm. Urządzenie kompensujące wpływ ruchu satelity względem Ziemi zapewnia ostrość obrazu zdjęć z orbit SSZ, na wysokości 200 - 400 km. Kamera satelitarna MKF - 6 po raz pierwszy zastosowana była na pokładzie „Sojuza - 22", wystrzelonego 18.9.1976r. Na zdjęciach o zdolności rozdzielczej 160 linii. mm, w skali ok. 1 : 200000, wykonanych z wysokości ok. 265 km rozróżniane były obiekty pojedyncze o wymiarach 10 m, a liniowe o szerokości kilku metrów.

Kamera MKF - 6 została zainstalowana na stacji „Salut - 6", w którego locie z „Sojuzem - 30" /28.6 - 4.7.1978r/ brał udział i fotografował powierzchnię Ziemi polski kosmonauta Mirosław Hermaszewski. Kamerę tę można również wmontować w samolocie laboratorium np. AN-30.

Według dra W. Swirydowa z Państwowego Centrum Naukowo - Produkcyjnego "PRIRODA" : „... z pokładu "Saluta" można w ciągu 5 minut sfotografować około 1 mln km^2 powierzchni Ziemi. Sfotografowanie tej powierzchni z pokładu samolotu specjalnego wymagałoby dwóch lat. Gdyby chcieć wykonać mapy tego samego terenu tradycyjnymi metodami, należałoby to robić aż 80 lat. Mapy uzyskane za pomocą zdjęć z kosmosu są dziesięciokrotnie tańsze od map uzyskanych techniką zdjęć lotniczych"/99/.

Fotografowanie powierzchni Ziemi odbywało się również ze statków kosmicznych z załogą ludzką typu Wostok, Merkury, Gemini i Apollo. Ma ono szczególną wagę, gdyż zapoczątkowało próby wykorzystania zdjęć satelitarnych w aktualizacji map topograficznych, nie tylko dla celów pokojowych. "Według danych amerykańskich ok. 70 - 80 % prac badawczych i eksperymentów prowadzonych podczas realizacji programu Apollo może mieć zastosowanie dla celów wojskowych"/91/.

Dla potrzeb wojny współczesnej duże znaczenie będzie miało zdalne przekazywanie informacji o powierzchni Ziemi, z satelitów rozpoznawczych w czasie rzeczywistym, kanałami telewizyjnymi lub radiowymi, do odbiorczych stacji naziemnych. Po zarejestrowaniu na taśmach magnetycznych i przetwarzaniu na zdjęcia satelitarne, informacje te zostaną szybko przekazane do organów rozpoznania, a w miarę potrzeb również do aktualizacji map topograficznych.

O możliwościach uzyskanych tą drogą danych świadczy program zdalnego rejestrowania i wykrywania zasobów naturalnych Ziemi przy pomocy satelitów Landsat, realizowany przez Stany Zjednoczone od 1972r. i przyjmowany w kołach wojskowych jako strategiczne rozpoznanie zasobów gospodarczych potencjalnych przeciwników. Jego efektywność jest duża, np. w badaniach struktury upraw i zasiewów w Stanach Zjednoczonych, na podstawie zdjęć z tych satelitów, uzyskano wiarygodność przekraczającą 90 %/92/.

Pierwszym satelitą był ERTS-1, umieszczony na orbicie 23.7.1972r. Po jego przemianowaniu w 1975 r. na Landsat-1, 22.1.1975r. wysłano następnego - Landsat - 2. Satelity wyposażone są w system kamer telewizyjnych i skaner wielospektralny[93], przy pomocy których każdy w ciągu 18 dób penetruje całą kulę ziemską. W związku z zawodnością kamer telewizyjnych, obserwację Ziemi wykonują głównie skanery. Skaner jest czterokanałowym radiometrem, z których każdy analizuje powierzchnię Ziemi w innym przedziale widma elektromagnetycznego, dostarczając obrazów o innym przeznaczeniu. Szczegóły topograficzne i antropogeniczne oraz klasyfikację różnych typów użytków zielonych rejestruje np. kanał 5. Obrazy ze skanera przesyłane są przy pomocy fal elektromagnetycznych do jednej z siedmiu naziemnych stacji odbiorczych i tu rejestrowane na taśmach magnetycznych. Z przetworzonych taśm można uzyskać zdjęcia satelitarne na filmie /negatyw, pozytyw/, lub odbitki albo powiększenia na papierze fotograficznym[94]. Taśmy magnetyczne mogą być również analizowane przez specjalne systemy numerycznej analizy obrazów. Zdjęcie formatu 70 x 70 mm w skali 1 : 3369000 o zdolności rozdzielczej 34 linie/mm[95] rejestruje obszar terenu o rozmiarach 185 x 185 km, tj. o powierzchni 34225 km^2, odpowiadającej ok. ośmiu arkuszom mapy w skali 1 : 200000. Pojemność informacyjna zdjęć jest tak duża, że mimo większych niż 6-krotne dopuszczalne powiększenie obraz terenu jest jeszcze czytelny. Przykładem jest załączony w skali ok. 1 : 200000 wycinek zdjęcia z satelity Landsat - 1 z obszaru Polski między Włocławkiem a Chełmnem /Zał. 27/. Na zdjęciu wykonanym w bliskiej podczerwieni /kanał 7/ czytelna jest dobrze sieć hydrograficzna, a poza tym pracujące zakłady przemysłowe z kominem - cementownia "Kujawy"; lotnisko w Toruniu, linia kolejowa Toruń - Poznań i inne obiekty.

Wobec tak dużych możliwości rozpoznania fotograficznego z wys. 915 km. łatwo się zorientować o przydatności w aktualizacji map zdjęć sate-

litarnych, wykonanych np. z orbit 200 - 400 km.

Umieszczony 4.3.1978r. na orbicie Landsat - C /96/ został wyposażony w kamery telewizyjne, o zwiększonej do 40 m. zdolności rozdzielczej. Obrazy z tych kamer mogą być wykorzystane do sporządzenia fotomap w skali 1 : 100000, a zdjęcia nawet użyteczne w aktualizacji map topograficznych w skali 1 : 50000 /por. 3.3.3/.

3.3.2. WŁAŚCIWOŚCI ZDJĘĆ SATELITARNYCH.

Zdjęcia satelitarne są zdjęciami fotograficznymi powierzchni Ziemi, wykonanymi w przestrzeni kosmicznej przez aparaturę fotograficzną lub obrazową z pokładu sztucznego satelity. Trwały obraz powierzchni Ziemi można otrzymać :

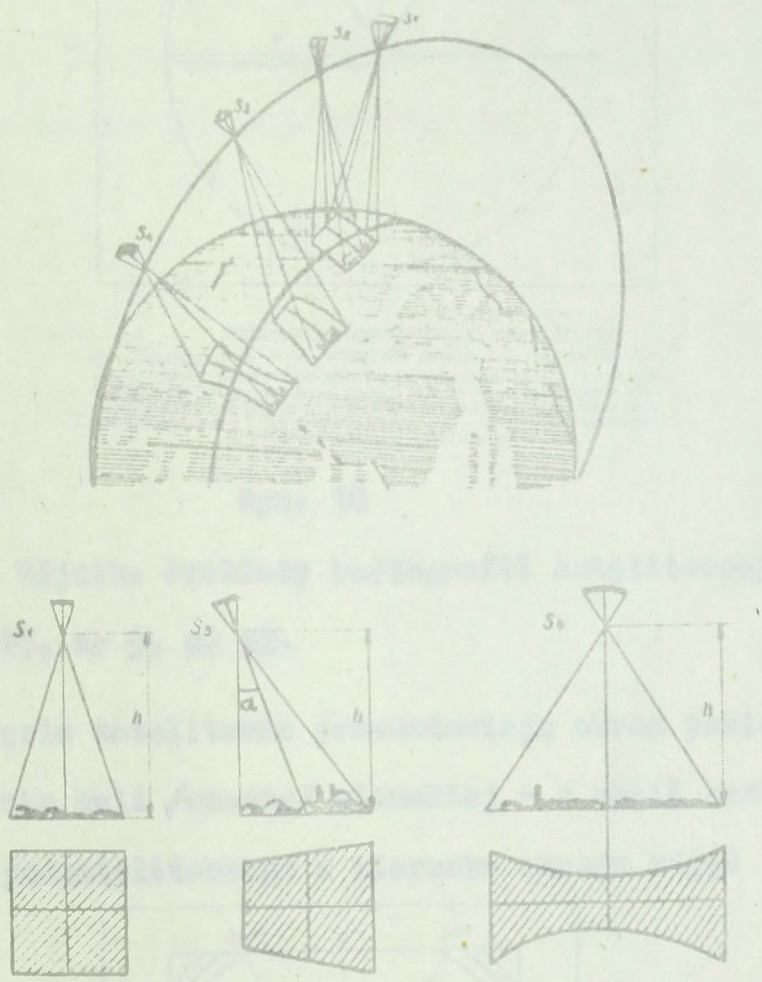
- bezpośrednio na materiale światłoczułym w aparaturze fotograficznej sztucznego satelity, dostarczonym na Ziemię w specjalnych zasobniku, lub po wylądowaniu satelity;

- pośrednio - w naziemnej stacji odbiorczej, na podstawie przetworzonej informacji o powierzchni Ziemi, przesłanej kanałami radiowo - telewizyjnymi z pokładu sztucznego satelity.

Zdjęcia satelitarne, jako materiał źródłowy dla aktualizacji map topograficznych winny być wykonane na materiale światłoczułym /negatyw, diapozytyw, pozytyw/, posiadającym określoną skalę, właściwości pomiarowe, szczegółowość, czytelność itp.. Największą wartość pomiarową i interpretacyjną będą miały oryginalne, bezpośrednie materiały fotograficzne.

Wyniki dotychczasowych badań i wykorzystanie zdjęć satelitarnych do opracowań kartograficznych wykazały, że w porównaniu ze zdjęciami lotniczymi charakteryzują się one szeregiem bardziej korzystnych cech.

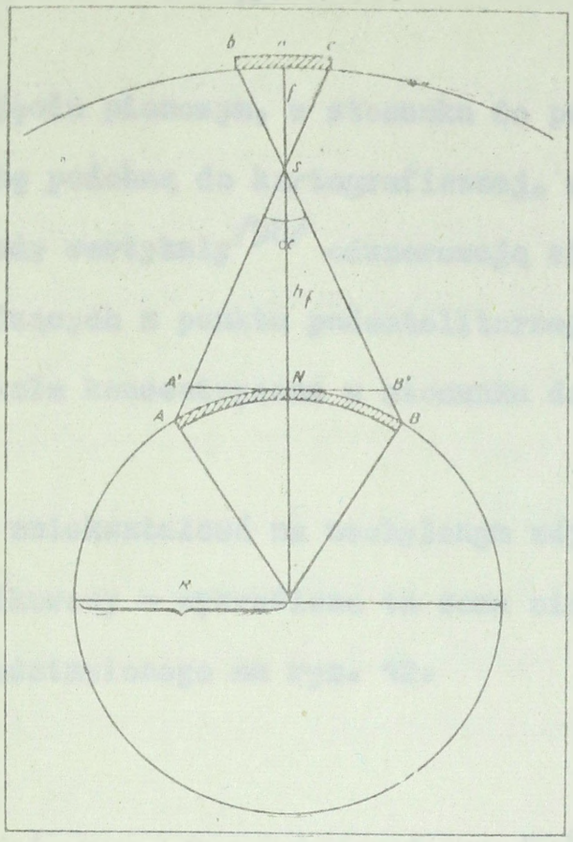
W fotografowaniu pionowym z dużych wysokości orbit satelitarnych, rzut środkowy obrazu fotograficznego jest zbliżony do rzutu ortogonalnego /97/. Obraz powierzchni Ziemi na zdjęciu satelitarnym pod względem geometrycznym staje się podobnym do obrazu na mapie, co ułatwia wykorzystanie zdjęć w opracowaniach kartograficznych.



Rys. 9. Rodzaje zdjęć wykonywanych z przestrzeni kosmicznej S_1S_2 - płaskie, S_3 - perspektywiczne, S_4 - panoramiczne, h - wysokość lotu obiektu kosmicznego, α - kąt nachylenia osi optycznej aparatu fotograficznego.

Źródło: Sztab Generalny. Wojskowe aspekty wykorzystania przestrzeni kosmicznej. Warszawa 1974, s. 37.

Ze SSZ, w zależności od wychylenia osi optycznej kamery, otrzymuje się zdjęcia pionowe /płaskie/, perspektywiczne, panoramiczne i pionowo - zbieżne /Rys. 9/. W odróżnieniu od zdjęć lotni-

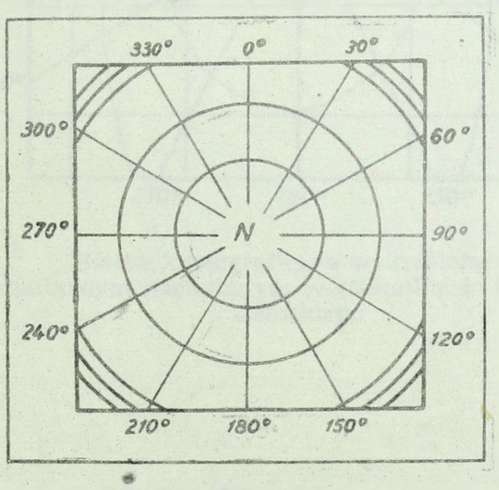


Schemat fotografowania satelitarnego
S — środek rzutu; h_f — wysokość orbity; f — ogniskowa kamery; N — punkt podsatelitarny, utożsamiany z punktem nadirowym; R — promień Ziemi; AB — wycinek terenu sfotografowany na zdjęciu ab; A'B' — skrót perspektywiczny sfotografowanego wycinka terenu; α — kąt pola widzenia obiektywu kamery satelitarnej

Rys. 10

Źródło: S. Wójcik. Problemy kartografii satelitarnej. Myśl Wojs. 1975, nr 9, s. 52.

czych, zdjęcia satelitarne przedstawiają obraz powierzchni sferycznej - wycinka kuli /czaszy/ ziemskiej - o skali zmniejszającej się od punktu podsatelitarnego w kierunku skraju zdjęć /Rys. 10/.



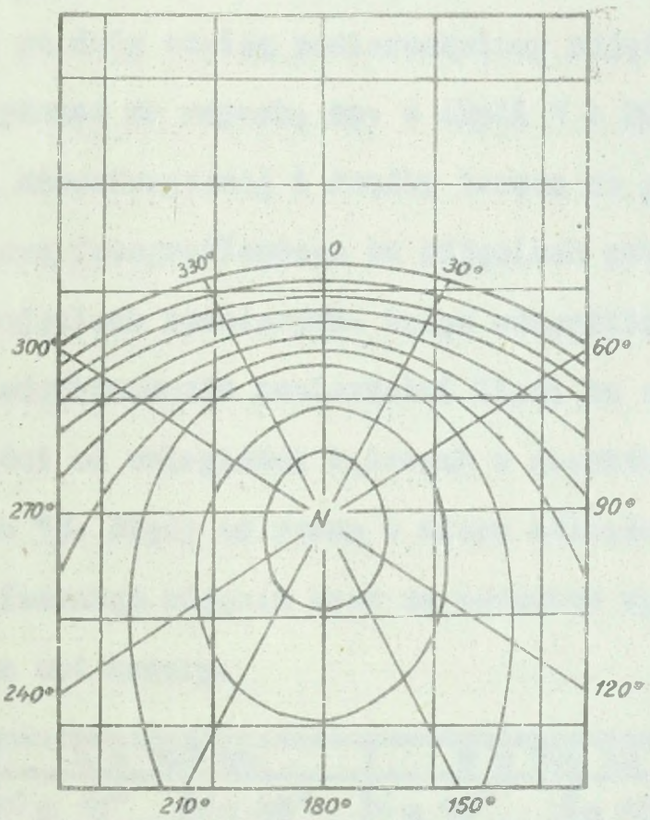
Siatka kartograficzna wykreślona na zdjęciu pionowym

Rys. 11

Źródło: S. Wójcik. Problemy kartografii satelitarnej. Myśl Wojs. 1975, nr 9, s. 53.

Gdy na zdjęciu pionowym, w stosunku do punktu podsatelitarnego wykreślimy siatkę podobną do kartograficznej, w biegunowym rzucie azymutalnym, wtedy wertykały[98] odwzorowują się jako radialny pęk prostych, wychodzących z punktu podsatelitarnego[99], zaś almukantaraty[100] - jako koła koncentryczne w stosunku do środka zdjęcia /Rys. 11/.

Rozkład zniekształceń na nachylonym zdjęciu satelitarnym jest bardziej skomplikowany - wykreślona ta sama siatka przyjmuje kształt zbliżony do przedstawionego na rys. 12.



Siatka kartograficzna wykreślona na zdjęciu satelitarnym nachylonym w stosunku do linii pionu ziemskiego

Rys. 12

Źródło:S.Wójcik. Problemy kartografii satelitarnej. Myśl Wojs. 1975, nr 9, s. 54

Minimalne błędy wystąpią na zdjęciach z kamer wąskokątnych i z niskich orbit. Rosną one na zdjęciach z kamer szerokokątnych oraz wykonanych z wysokich orbit[101]. Błędy spowodowane rzutem geometrycznym pionowego zdjęcia satelitarnego będą najmniejsze w środku zdjęcia, zaś największe w jego narożnikach. Na zdjęciach nachylonych błędy będą najmniejsze w pobliżu punktu podsatelitarnego. W celu zbadania, czy zdjęcie jest pionowe lub nachylone najwygodniej będzie zidentyfikować narożniki zdjęć na mapie topograficznej i w oparciu o te punkty wykreślić figurę. Zdjęcie jest pionowym, gdy figura będzie prostokątem, zaś nachylone /perspektywiczne/, gdy figura kształtem będzie podobna do trapezu /por. rys. 9/.

Z uwagi na duży zasięg powierzchniowy zdjęć satelitarnych próby te należałoby wykonać na mapach, np. w skali 1 : 200000 - 1 : 1000000. Wpływ refrakcji atmosferycznej i rzeźby terenu na geometryczne zniekształcenie obrazu fotograficznego na zdjęciach satelitarnych jest podobny, jak na zdjęciach lotniczych. Wpływ wszystkich wymienionych czynników na błędy odwzorowania powierzchni Ziemi na zdjęciach satelitarnych, w zależności od odległości kątowych w stosunku do linii pionu ilustruje tabela 13. Błędy te rosną w miarę odległości szczegółu od punktu podsatelitarnego zdjęcia wraz ze wzrostem wysokości fotografowania i wychylenia osi kamery.

Tabela 13

ódła błędów	h = 100 km		h = 500 km		h = 1000 km	
	α = 10°	α = 45°	α = 10°	α = 45°	α = 10°	α = 45°
ywizna Ziemi	3.8 m	800 m	105.9 m	21.6 km	429.0 m	95.9 m
rakcja atmosfe- zna	0.8 m	9 m	0.8 m	0.0 km	0.8 m	0.0 km
iwelacja terenu h = 1000 m	176 m	1000 m	176 m	1.0 km	176 m	1.0 km
hylenie osi ka- y o 1°	54 m	1750 m	271 m	8.7 km	543 m	14.5 km
d sumaryczny	234.6 m	3579 m	552.8 m	31.3 km	1148.8 m	110.5 km

ródło: S. Wójcik. Problemy kartografii satelitarnej. Myśl Woj. 1975 nr 9, s. 56.

Na szczegółowość i czytelność oraz dokładność geometryczną zdjęć satelitarnych wywiera również wpływ sposób przekazania zdjęć z pokładu satelity rozpoznawczego do naziemnego ośrodka opracowania danych. Najdokładniej prace można wykonać na podstawie oryginałów zdjęć dostarczanych na Ziemię w zasobniku, lub po wylądowaniu satelity. Zdalne przekazanie obrazów terenu na Ziemię kanałami radiowymi lub telewizyjnymi powoduje, że zdjęcia satelitarne są mniej kontrastowe, mniej czytelne oraz obarczone dodatkowymi zniekształceniami. W czasie działań wojennych przesyłanie tą drogą danych może być przez przeciwnika wręcz zakłócane w ramach wojny radioelektronicznej, a zdjęcia z powodu zniekształceń obrazu nawet nieprzydatne.

W aktualizacji map topograficznych będzie można wykorzystać tylko zdjęcia czytelne, zapewniające identyfikację szczegółów terenowych. Na podstawie zdjęć satelitarnych z okresu pokojowego należy stwierdzić, że ich czytelność nie ustępuje czytelności zdjęć lotniczych, a nawet w korzystnych warunkach naświetlenia, przewyższa-ją. Obrazy jednorodnych obiektów na całej powierzchni zdjęcia satelitarnego są utrzymane w jednakowym kontraście względem innych przedmiotów terenowych; również identyczne są wspólne dla tych obiektów cechy interpretacyjne /102/. Pozwala to po rozpoznaniu jednego obiektu wiarygodnie odszukać analogiczne na całej powierzchni zdjęcia.

Dla opracowań kartograficznych nie bez znaczenia jest obszar terenu objęty jednym zdjęciem satelitarnym. Zdjęcie to wykonane z orbit satelitów rozpoznawczych na wysokości od ok. 150 - 400 km, w zależności od długości ogniskowej kamery i formatu, może odtwarzać powierzchnię terenu rzędu kilkuset, a nawet do kilkanaście tysięcy km^2. Przez duży zasięg fotografowania, na jednym zdjęciu satelitarnym można otrzymać informację z obszaru obejmującego powierzchnię kilkudziesięciu do kilku tysięcy zdjęć lotniczych, względnie kilku arkuszy map topograficznych, w skalach dużych lub średnich. Duża zdolność

rozdzielcza negatywu /por. 4.3.1.2/, podczas kopiowania całości lub fragmentu zdjęcia, zapewnia wykonanie powiększeń najbardziej przydatnych w aktualizacji map określonych skal. Musi być tu jednak spełniony warunek zachowania granicznej czytelności powiększonego zdjęcia /5 - 7 linii/mm/, gdyż przekroczenie jej utrudniłoby interpretację szczegółów.

3.3.3. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ZDJĘĆ SATELITARNYCH W AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH.

Opanowanie przez człowieka przestrzeni kosmicznej i umieszczenie w niej sztucznych satelitów, z aparaturą do rejestrowania informacji o powierzchni Ziemi, nie mogły zostać pominięte w opracowaniach kartograficznych. Obok dotychczas powszechnie używanych w tym celu zdjęć lotniczych, o zasięgu ograniczonym do małych obszarów /z powierzchni państwa, bloku państw itp./, otrzymaliśmy zdjęcia satelitarne - nowe źródło danych o terenie, z powierzchni całego globu ziemskiego.

Powstała nowa dziedzina zwana kartografią satelitarną, która informacje o powierzchni Ziemi, uzyskane z obiektów kosmicznych stara się wykorzystać do opracowania map topograficznych i ogólnogeograficznych różnych skal[103]. Wprawdzie glob ziemski został pokryty mapami w skalach małych, jednak w dalszym ciągu znaczne jego obszary nie posiadają map w skalach średnich i wielkich, a ktualność już wykonanych nie odpowiada potrzebom. W ramach przygotowania map na obszary TDW, potencjalni przeciwnicy w zdjęciach satelitarnych uzyskali źródło informacji o terenie, które w warunkach pokojowych pozwala opracować nowe i zaktualizować posiadane mapy, w takim zakresie, w jakim dotychczas nie było to możliwe do wykonania.

Pierwsze próby kartowania satelitarnego, o istotnym znaczeniu teoretycznym i praktycznym, przeprowadzono w latach 1961 - 1970 na podstawie zdjęć z załogowych statków kosmicznych :

- radzieckich - Wostok, Woschod i Sojuz;
- amerykańskich - Mercury, Gemini i Apollo.

Na podstawie zdjęć ze statków Mercury i Gemini zaktualizowano mapy topograficzne w skali 1 : 25000 rejonu Cape Canaveral. Powiększone zdjęcia ze statku Apollo - 6, w skali 1 : 2730000 rejonu Dallas - Fort Worth, porównano z mapą 1 : 250000, stwierdzając ich przydatność do

opracowań kartograficznych w skalach małych. Powtórzenie eksperymentu przez pojazd Apollo - 9, z zastosowaniem aparatury wielospektralnej, zwiększyło możliwość wykorzystania zdjęć w aktualizacji map. /Dostrzeżono na nich zmiany w rejonach zabudowanych, szacie roślinnej, nowe linie komunikacyjne itp./. Powiększając dziesięciokrotnie zdjęcie okolic Phoenix /Arizona/ wykorzystano je do aktualizacji osiedli, obiektów przemysłowych i wojskowych na mapach w skali 1 : 25000.

Przez ośmiokrotne powiększenie zdjęć ze stacji załogowych Skylab, w Stanach Zjednoczonych można było kartować mapy w skali 1 : 100000. Zważywszy na fakt, że stacja tego typu na orbicie może przebywać przez około 10 lat, w przypadku dostarczenia przez załogi nowych materiałów światłoczułych, zabierania zrealizowanych lub zdalnego przekazywania obrazów terenu na Ziemię, należy stwierdzić, że kartowanie satelitarne w skalach średnich w pełni odpowiadające wymogom map topograficznych, jest praktycznie rozwiązane[/104/].

W Związku Radzieckim zdjęcia ze stacji Salut „... wykorzystywane są do obiektywnej oceny i wyboru obszarów, na których powstały zmiany i wynikła konieczność uaktualnienia /aktualizacji - Z.T./ w pierwszej kolejności map tych obszarów"[/105/]. Pracochłonność aktualizacji map na podstawie zdjęć satelitarnych jest mniejsza niż opartej na zdjęciach lotniczych. Na takie stwierdzenie pozwoliły prace doświadczalne w zakresie wykorzystania zdjęć ze stacji satelitarnych Salut do opracowania map małoskalowych. Według zdjęć w skali 1 : 100000 zaktualizowano mapy topograficzne obszaru Morza Kaspijskiego, stwierdzając zmiany linii brzegowej, powstałe w ciągu ostatnich lat itp.. Zdjęć tych użyto również do wykonania fotomap w skalach dużych.

Związek Radziecki i Stany Zjednoczone nie publikują danych o sposobach wykorzystania satelitarnych zdjęć rozpoznawczych, o obszarach pokrycia państw stron przeciwnych mapami opracowanymi, lub zaktualizowanymi na ich podstawie.

Analiza właściwości technicznych aparatury fotograficznej, parametrów orbit i zdolności rozdzielczej zdjęć satelitarnych pozwala jednak wnioskować, że satelity drugiej i trzeciej generacji /Samos, Kosmos/ fotografowały w skali umożliwiającej opracowanie i aktualizację map topograficznych w skalach średnich. Czwarta generacja satelitów rozpoznawczych /„Big Bird, nowsze statki serii Kosmos/, na zdjęciach o zdolności rozdzielczej większej niż 30 cm. w stosunku do terenu, zapewnia aktualizację map w skalach większych niż 1 : 50000.

Na podstawie zdjęć otrzymanych z satelitów serii Landsat można sporządzić pełnowartościowe, topograficzne mapy ogólnoprzeglądowe, w skalach poniżej 1 : 250000. Stany Zjednoczone podjęły nawet próby wykorzystania tych zdjęć do aktualizacji map w skali 1 : 50000. W Kanadzie zdjęcia z satelitów Landsat stosuje się powszechnie do wprowadzenia zmian w sieci komunikacyjnej, liniach brzegowych jezior, zarysach wybrzeży wysp itp., na mapach w skalach poniżej 1 : 50000. Na podstawie zdjęć satelitarnych opracowano mapy Antraktydy[106].

Zdjęć satelitarnych, jak dotąd, nie stosuje się powszechnie w świecie. Dysponują nimi głównie Stany Zjednoczone i Związek Radziecki, udostępniając je swoim sojusznikom. Na zasadzie umów handlowych, sprzedaje się użytkownikom zdjęcia o zdolności rozdzielczej poniżej 50 linii/mm. Zdjęcia satelitarne będą wypierały zdjęcia lotnicze w opracowaniach kartograficznych, np. w Stanach Zjednoczonych proces ten przebiegał następująco:

w 1973 r. - tzn. rok po wysłaniu w przestrzeń kosmiczną satelity Landsat, zamówiono zdjęć lotniczych za 83 tys. dolarów, a zdjęć z Landsat - 1, za 173 tys. dolarów;

w 1975 r. - zamówiono zdjęć lotniczych za ok. 500 tys. dolarów, zaś zdjęć z satelitów Skylab i Landsat, już za ok. 1,2 mln dolarów[107].

BŁĘDY METOD FOTOGRAMETRYCZNEGO OPRACOWANIA ZDJĘĆ SATELITARNYCH

Metoda opracowania	Skala zdjęć satelitarnych					
	1 : 25000	1 : 50000	1 : 100000	1 : 200000	1 : 500000	1 : 1000000
Jednoobrazowa m = ± 0.5 mm	12,5 m	25 m	50 m	100 m	250 m	500 m
Ortofoto m = ± 0,2 mm	5 m	10 m	20 m	40 m	100 m	200 m
Stereofoto m = ± 30 mm	0,75 m	1,5 m	3 m	6 m	15 m	30 m
Fotogrametria analityczna m = ± 10 mm	0,25 m	0,5	1 m	6 m	5 m	10 m
DOKŁADNOŚĆ NANIESIENIA SYTUACJI NA MAPACH TOPOGRAFICZNYCH						
Średnie błędy sytuacji /w m/	12,5	25	50	100	250	500
Graniczne błędy sytuacyjne /w m/	25	50	100	200	500	1000
Wymagana rozróżnialność szczegółów sytuacyjnych na zdjęciach satelitarnych /w m/	2,5	5	10	20	50	100

Źródło: S. Wójcik. Analiza techniczno - wojskowa możliwości rozpoznania fotograficznego, prowadzonego z obiektów kosmicznych /maszyn/. Rozprawa doktorska w WAT. Warszawa 1976.

O przydatności zdjęć satelitarnych z wielospektralnej kamery MKF - 6 dla opracowań kartograficznych w Związku Radzieckim świadczą wyniki prac wykonanych z ich zastosowań, przedstawione w lutym 1978r. na XVI Sesji Podkomitetu Naukowo - Technicznego ONZ ds. Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej w Nowym Jorku oraz zadeklarowanie przez Związek Radziecki gotowości dostarczenia zdjęć satelitarnych wszystkim zainteresowanym krajom /108/.

Ze względów technicznych, przydatność określonych zdjęć satelitarnych w aktualizacji map topograficznych uwarunkowana jest :

- zdolnością rozdzielczą;
- dokładnością kartometryczną zdjęć i wymaganiami dokładnościowymi map topograficznych /Tabl. 14/;
- skalą zdjęć;
- czytelnością.

Możliwości fotograficznego rozpoznania powierzchni Ziemi są nieograniczone. Aby je wykorzystać w ewentualnej wojnie musiałyby być spełnione następujące warunki :

- ciągłość rozpoznania;
- szybkie przekazywanie z satelitów informacji o powierzchni Ziemi;
- możliwość interpretacji szczegółów na zdjęciach satelitarnych w zakresie wymaganym dla określonej skali mapy.

Ze wzrostem skali zdjęć maleje powierzchnia obszaru terenu na zdjęciach. Zwęża się pas fotografowanego terenu i w rezultacie, odległości między śladami kolejnych orbit satelity mogą wynosić setki a nawet tysiące kilometrów, np. przy założeniu, że czas obiegu Ziemi przez satelitę /Salut - 6/, po orbicie wys. ok. 350 km, wynosi ok. 90 minut /16 okrążeń na dobę/ odległości między śladami

TABELA PORÓWNAWCZA MOŻLIWOŚCI ROZPOZNANIA KOSMICZNEGO PROWADZONEGO RÓŻNYMI SPOSOBAMI I PORÓWNANIE CZASÓW ROZPOZNANIA

Sposoby rozwiązania kosmicznego	Niezależność od warunków zewnętrznych			Zdolność rozdzielcza	Dokładność obrazu	Analiza czasów rozpoznania					
						wstępnego			szczegółowego		
	Pory doby	Zamglenia	Zachmurzenia			min.	średni	okres powtórzenia	min.	średni	okres powtórzenia
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Fotografowanie i dostarczenie oryginałów zdjęć na Ziemię	5	3	1	9	9	15.5^h	19^d	18^d	1^d	2^d	1^d
Fotografowanie i teletransmisja zdjęć na Ziemię	5	3	1	8	8	1^h	18^d	18^d	1^h	1.5^d	1^d
Telewizja małoformatowa /RBv/ o dużej zdolności rozdzielczej	$\frac{5}{10}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{2}$	8	7	1^h	$\frac{18^d}{9^d}$	$\frac{18^d}{9^d}$	1^h	1.5^d	1^d
Aparatura telewizyjna pracująca w realnej skali czasu	$\frac{5}{10}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{1}{2}$	5	3	1^h	—	$\frac{18^d}{9^d}$	$\frac{1^h}{1^h}$	$\frac{1^d}{-}$	$\frac{1^d}{12^h}$
Aparatura na podczerwień, obrazowa i teledetekcyjna	10	5	2	7	6	1^h	7^h	9^d	1^h	7^h	12^h
Teledetekcja w paśmie mikrofal i fal ultrakrótkich	10	10	9	6	5	1^h	7^h	9^d	1^h	7^h	12^h

Uwaga: 1. Dane kolumn 2 – 6 podano szacunkowo w skali 10 – stopniowej. Np. liczba 10 oznacza możliwości maksymalne w zakresie zgodnym z wyszczególnieniem, a liczba 1 – możliwości minimalne.

2. W wierszach 3 i 4 niektóre wartości podano w postaci ułamków. Wówczas licznik dotyczy obrazów w paśmie fal widzialnych, a mianownik – obrazów w podczerwieni.

Źródło: S. Wójcik. Analiza techniczno – wojskowa możliwości rozpoznania fotograficznego, prowadzonego z obiektów kosmicznych /maszyn/. Rozprawa doktorska w WAT. Warszawa 1976.

sąsiednich orbit na równiku będą liczyły ok. 2.500 km. Dla zachowania ciągłości rozpoznania i pojawienia się kolejnego satelity nad tym samym obszarem co 1 godzinę trzeba byłoby ok. 10 - 12 satelitów, natomiast co 0,5 godz. - ok. 24 satelitów. Systematyczne powtarzanie serii zdjęć rozpoznawczych pozwoliłoby dostrzec zmiany w ugrupowaniu i terenie oraz wykorzystać je do opracowania map specjalnych. Problem wysłania tak dużej ilości statków kosmicznych jest trudnym do rozwiązania. Dla potrzeb operacyjnych winno być jednak zapewnione minimum fotografowania obszaru przeciwnika z taką częstotliwością, jak rozpoznanie powietrzne, tj. 3 - 4 razy na dobę.

Ciągłość rozpoznania na porę nocną i okresy zachmurzenia przedłuża stosowanie w satelitach kamer fotograficznych i aparatury obrazowej na podczerwień, detektorów impulsów fal elektromagnetycznych długości do kilku decymetrów i in. przyrządów. Oznacza to, że z przestrzeni kosmicznej można będzie fotografować obiekty maskowane, koncentrację wojsk, budowę, obiekty podziemne itp.. W porównaniu z fotografią tradycyjną o kilka razy pogarsza się jednak szczegółowość rozpoznania tymi środkami i czytelność zdjęć .

Niezbędnym warunkiem przydatności zdjęć satelitarnych i wykorzystanie ich przez organa rozpoznania szczebla operacyjnego, w tym również służbę topograficzną, będzie zdalne przekazywanie informacji z satelity do naziemnych stacji odbiorczych, kanałem telewizyjnym lub radiowym, w czasie rzeczywistym oraz szybkie przetworzenie tych informacji na zdjęcia satelitarne i przesłanie ich użytkownikom. Stacja taka powinna być przynajmniej na szczeblu frontu. Otrzymywanie zdjęć satelitarnych ze Sztabu Zjednoczonego Dowództwa opóźniłoby wykorzystanie informacji rozpoznawczych.

Możliwości fotografowania satelitarnego, czas transmisji danych i opracowania wyników charakteryzuje tabela 15.

Ze względu na wydłużony czas uzyskiwania zdjęć satelitarnych z zasobników zrzutowych, sposób ten nie byłby przydatny dla związków operacyjnych, ale możliwy do wykorzystania na zapleczu frontu, lub w przygotowaniu aktualnych map na obszary w głębi obrony przeciwnika, na zadanie dalsze operacji armijnej, względnie wprowadzenia do operacji drugich rzutów Frontu.

Ze względu na swój zasięg, satelitarne rozpoznanie fotograficzne ma charakter strategiczny. Mimo spełnienia warunków rozpoznania operacyjnego nie rozwiąże jednak wszystkich problemów w wojny współczesnej i nie zastąpi rozpoznania powietrznego.

Zdjęcia satelitarne, jako źródło informacji o terenie, stanowi przyszłość w aktualizacji map topograficznych. Ich wykorzystanie w ewentualnej wojnie przez różne organa Służby Topograficznej WP będzie jednak możliwe pod warunkiem dostarczenia na czas zdjęć własnych lub zdobycia aktualnych zdjęć satelitarnych przeciwnika. Nim te warunki zostaną spełnione, podstawą aktualizacji map będą lotnicze zdjęcia pomiarowe, rozpoznawcze, a w przypadku zniszczeń po uderzeniach jądrowych - prognozowanie, rozpoznanie ze śmigłowca i inne materiały.

3.4. ZDOBYCZNE MATERIAŁY KARTOGRAFICZNE I FOTOGRAMETRYCZNE PAŃSTW NATO

Zdobyczne materiały kartograficzne podczas działań wojennych są dla każdej ze stron cennym dokumentem, nie tylko ze względu na dodatkowo wrysowaną treść operacyjno - taktyczną przeciwnika, lecz także z uwagi na treść topograficzną, która może być wykorzystana w aktualizacji własnych map. W minionych wojnach mapy zdobyczne wykorzystywano nawet do reprodukcji w drukarniach polowych i zaopatry-

wania wojsk własnych[109]. Ocena przydatności tych map była zawsze w gestii służby topograficznej /geograficznej/ armii. Szef WIG płk J. Kreutzinger na ten temat stwierdza: „Wszystkie przez wojsko zdobyte mapy należy zbierać i odprowadzać do oddziału służby geograficznej, gdzie wartość ich jedynie może być oceniona"[110].

Obowiązek gromadzenia, analizy i oceny zdobycznych materiałów kartograficznych i fotogrametrycznych oraz określenia ich przydatności do dalszego wykorzystania mają również organa służby topograficznej różnych szczebli dowodzenia we współdziałaniu z organami rozpoznania[111]. Materiały te mogą stanowić obszerną grupę dokumentów:

- mapy topograficzne w opanowanych sztabach, składnicach, drukarniach polowych, porzucone na polu walki itp.;
- materiały archiwalne, matryce i czystorysy, formy drukarskie zakładów stacjonarnych i drukarni kartograficznych;
- mapy katastralne, plany miast, dokumentacje pomiarowe terenowych biur geodezyjnych i in.;
- mapy samochodowe, gospodarcze, turystyczne itp.;
- zdjęcia satelitarne i lotnicze.

Najbardziej przydatne w aktualizacji map topograficznych będą zdobyczne mapy przeciwnika pod warunkiem ich większej aktualności od naszych materiałów. Mapy te, w poszczególnych krajach NATO charakteryzuje duża różnorodność.

Proces rozwoju kartografii w określonym kraju należącym do Północnego Paktu atlantyckiego jest procesem historycznym, uzależnionym od poziomu rozwoju nauk o Ziemi, rezultatów pomiarów geodezyjno - topograficznych, poziomu edytorskiego map, tradycji itp.. Rozwój kartografii w każdym kraju przebiegał innymi drogami. Niemal każdy z nich posiadał własne dane wyjściowe: inny południk zerowy, poziom odniesienia wysokości, wymiary elipsoidy odwzorowania kartograficznego, układy współrzędnych i inne[112].

Wykorzystanie tak różnorodnych map przez wojska koalicji antyhitlerowskiej już w II wojnie światowej, zrodziło wiele problemów. W strefach granicznych państw sąsiednich te same obiekty posiadały inne współrzędne, ramki sąsiednich arkuszy map były nieuzgodnione, występowały luki między arkuszami itp.. Jeszcze w latach II wojny światowej służba kartograficzna armii USA - AMS / Army Map Service / opracowała dla Europy Zachodniej program unifikacji i standaryzacji :

- układu współrzędnych geodezyjnych ;
- układu współrzędnych prostokątnych;
- odwzorowania, kroju arkuszy, generalizacji kartograficznej, znaków umownych itp..

Do realizacji programu AMS przystąpiła tuż po kapitulacji Niemiec hitlerowskich. Okolicznością sprzyjającą był fakt zdobycia przez wojska amerykańskie w kwietniu 1945 r., w jednym z miast niemieckich, archiwum i składu ewakuowanego z Berlina, cywilnego Niemieckiego Urzędu Geodezyjnego [113]. Prace zostały przyśpieszone po utworzeniu Paktu Północnoatlantyckiego. Ich kierownictwo podporządkowano Dowództwu Wojsk Lądowych Centralnego Kierunku Strategicznego ZTDW. W realizacji tych prac współdziałał oddział rozpoznawczy sztabu armii Stanów Zjednoczonych, który w 1952 r. zorganizował w Waszyngtonie pierwszą konferencję koordynacyjną przedstawicieli służb geograficznych państw NATO [114]. Od tej pory podobne konferencje, co pół roku organizuje się w siedzibie Sztabu NATO. Unifikacja map topograficznych Europy Zachodniej, przeprowadzona wg zasad i wzorów Stanów Zjednoczonych objęła :

- miary długości - podziałki w systemie metrycznym i jardowym;
- skale map: 1 : 25000, 1 : 50000, 1 : 100000, 1 : 250000, 1 : 500000, 1 : 1000000;
- układ współrzędnych - UTM /Universal Transvers Mercater/;
- nomenklaturę i opis map;
- znaki umowne, generalizację itp..

Wydanie nowych map topograficznych rozdzielono między państwa NATO :

- Wielka Brytania - mapy w skalach 1 : 1000000 i 1 : 500000 na całą Europę;
- Stany Zjednoczone - mapy w skali 1 : 250000 /podstawowe mapy operacyjne/;
- pozostałe państw-a NATO - wydanie map na własny obszar w skali 1 : 100000, 1 : 50000 i 1 : 25000[115].

Unifikacji map topograficznych Europy Zachodniej, wg wzorów amerykańskich, sprzeciwiali się liczni uczeni. Przykładem jest stanowisko zachodnio - niemieckiego prof. Richarda Finsterwaldera, który stwierdził: „... mapy są rezultatem wkładu i rozwoju nauki, wieloletniego dorobku i tradycji narodu. Całkowita unifikacja map topograficznych może doprowadzić do obniżenia poziomu wydawniczego i zahamowania postępu w krajach Europy Zachodniej w wyżej rozwiniętych pod tym względem niż Stany Zjednoczone. Problemy opracowania krajobrazu na mapie mogą iść w różnych kierunkach ale każdy kraj powinien zachować jemu właściwą odrębność oraz przyjmować najlepsze rozwiązania"[116].

Poziom kartografii w Stanach Zjednoczonych jest niższy niż w państwach Europy Zachodniej. Amerykańskie mapy są bardziej zgeneralizowane, np. Jeśli ogólną ilość znaków umownych na naszych mapach przyjmiemy za 100, to na mapach amerykańskich wynosi ona 66[117].

Cele militarne i standaryzacja dokumentów zadecydowały o tym, że państwa należące do Paktu Północnoatlantyckiego przejęły wzory Stanów Zjednoczonych na mapach wydawanych dla potrzeb wojsk NATO. W każdym z państw wydaje się jednak mapy topograficzne w wersji cywilnej - na użytek wewnętrzny, zachowując odrębność generalizacji, znaków umownych skal itp.. Rezultatem tego będzie duża różnorodność zdobycznych map topograficznych państw Europy Zachodniej, szczególnie

w wersjach cywilnych, np. : w skalach 1 : 25000 - 1 : 100000:

- B e l g i a :

  - osiedla - wydzielona zwarta zabudowa, budownictwo rozproszone i wsie wykazane są pojedynczymi prostokątami, bez ogrodzeń i zarysów zewnętrznych osiedla, wyraźnie zaznaczone ulice przelotowe;

  - sieć komunikacyjna - brak opisu szerokości i nawierzchni dróg, wymiarów i nośności mostów; drogi kołowe wyrażono znakiem wg szerokości jezdni: I klasa - szer 9 m, II klasa - 6 - 9 m, III klasa 6 m; linie kolejowo podobne jak na mapach polskich, brak przepustów;

  - sieć hydrograficzna - brak charakterystyki przeszkód wodnych;

  - szata roślinna - mała ilość znaków umownych, lasy przedstawione zielonymi plamami; brak charakterystyki ilościowo - jakościowej lasów i in./118/.

- H o l a n d i a :

  - osiedla oznaczono podobnie, jak na mapach belgijskich;

  - sieć komunikacyjna - wyróżniono autostrady, szosy skłasyfikowane wg szerokości powyżej i poniżej 6 m, brak opisu mostów, brak przepustów, dokładnie oznaczono wykopy i nasypy;

  - sieć hydrograficzna - naniesiono szczegółowo, jednak bez opisu szerokości, głębokości i kierunku spływu wód;

  - szata roślinna - lasy oznaczone powierzchniami ciemno - a łąki - jasnozielonymi, brak danych opisowych lasów itp./119/

- Republika Federalna Niemiec :

  - osiedla - szczegółowość zbliżona do osiedli na naszych mapach;
  - sieć komunikacyjna - wydzielono znakiem umownym, bez opisu: autostrady, drogi główne /automagistrale/ o nawierzchni utwardzonej typu ciężkiego i szer. 6 - 9 m, o nawierzchni utwardzonej typu średniego - szer. > 5,5 - typu lekkiego o szer. 4.5 - 5 m.i inne, koleje - jak na naszych mapach, mosty bez opisu;
  - sieć hydrograficzną przedstawiono szczegółowo, lecz bez charakterystyki liczbowej;
  - szata roślinna - w lasach wydzielono - liściaste, iglaste i mieszane, jednak bez opisu charakterystyki ilościowej[120].

- D a n i a :

  - osiedla - zabudowa zwarta, przedstawiona w kolorze rozjaśnionej sadzy apla[121] lub rastrem[122].
  - sieć komunikacyjna - wydzielono autostrady, drogi publiczne o nawierzchni utwardzonej szerokości > 6 m; - 3 - 6 m; < 3 m, dobre drogi prywatne, brak opisu mostów, wiaduktów, wykopów i nasypów;
  - sieć hydrograficzna -brak charakterystyk przeszkód wodnych, roślinność na obszarach podmokłych nadrukowane kolorem niebieskim;
  - szata roślinna - mniej znaków upraw niż u nas, lasy -zielonymi płaszczyznami bez oznaczeń rodzaju zadrzewienia i opisu.

W wyniku analizy treści map topograficznych wymienionych państw, można wyciągnąć następujące wnioski :

- szczegółowość map jest mniejsza niż map opracowywanych w Polsce; najbardziej zbliżone do naszych /89 % szczegółowości/ są mapy RFN;

- klasyfikacja dróg kołowych przeprowadzana jest wg różnych kryteriów szerokości nawierzchni utwardzonej, drogi uwypuklone są kolorem czerwonym, różowym lub pomarańczowym;
- na mapach brak charakterystyk opisowych przeszkód wodnych, mostów, wiaduktów, dróg kołowych, lasów, wykopów i nasypów;
- bogate nazewnictwo osiedli, przysiółków, pojedynczych farm, uroczysk, miejsc historycznych, ale jednocześnie brak opisu cyfrowego wielkości osiedli /wyraża się to wysokością czcionki wg ilości mieszkańców/; brak oznaczeń funkcjonalno - administracyjnych osiedli itp.;
- małe zróżnicowanie upraw;
- część map edycji cywilnej nie ma siatki kilometrowej.

Chociaż część znaków topograficznych jest podobna do naszych, całkowite odczytanie treści map państw NATO, a szczególnie skrótów, niemożliwe jest bez pomocy wykazu znaków umownych, który opracował Zarząd Topograficzny /123/.

Mapy edycji wojskowej mają ujednoliconą treść wg standaryzacji NATO, układ współrzędnych UTM i wzbogacone są o elementy charakteru wojskowego: koszary, lotniska, magazyny, zakłady przemysłu zbrojeniowego itp. Zawierają poza tym obszerny materiał informacyjny w opisach pozaramkowych. Na wschodnim lub zachodnim marginesie map nadrukowane są wzory znaków umownych z objaśnieniami w trzech językach: krajowym, angielskim, francuskim lub niemieckim. Na marginesie południowym zamieszczony jest schemat arkusza z podziałem administracyjnym, wykaz i rok aktualności materiałów źródłowych, wykorzystanych przy opracowaniu danego arkusza. W aktualizacji map topograficznych będą więc bardziej przydatne mapy edycji wojskowej NATO.

Z braku tych materiałów zostaną wykorzystane inne pod warunkiem, że będą bardziej aktualne niż posiadane mapy własne oraz będą zawierały

elementy treści, które winny być aktualizowane. W wyniku oceny zdobyeznych materiałów kartograficznych i fotogrametrycznych pierwszeństwo w zastosowaniu do aktualizacji map winny mieć materiały nowsze i w większej skali.

PRZYPISY DO ROZDZIAŁU TRZECIEGO

1. Kompleksowość rozpoznania - połączenie w jeden wspólny system wszystkich sił i środków rozpoznania w celu dostarczenia w możliwie krótkim czasie pewnych, dokładnych i aktualnych wiadomości o nieprzyjacielu. M. Reinberger. Kompleksowość rozpoznania 12 armii w ćwiczeniu „LATO-74". Myśl Wojs.1975 Nr 1 /Tajna/ s. 182.
2. Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk. Sz. Gen. 288/62. Warszawa 1962, ss 22m
3. W. Świątnicki. Koncepcja rozwoju i zastosowania środków rozpoznania powietrznego armii lotniczej 1977. Rozprawa doktorska. Akademia Sztabu Generalnego s. 15.
4. Infrastruktura - podstawowe urządzenia i instrukcje, świadczące usługi niezbędne do należytego funkcjonowania produkcyjnych działów gospodarki. Wielka Encyklopedia Powszechna T. 5. Warszawa 1965 s.54.
5. W. Świątnicki op. cit. s. 15 - 16.
6. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. Topogeodeziczeskoja objespieczenije wojs. cz. 2. Moskwa 1973 s. 131.
7. Tamże s. 121.
8. Tamże s. 118.
9. Tamże s. 127.
10. Tamże s. 121.

11. Tamże s. 34.

12. Szt. Gen. Regulamin służby polowej sztabów. Szt. Gen. 382/66. Warszawa 1966 s. 46.

13. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 30.

14. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa op. cit.s.127.

15. Aktualizacja map permanentna - ciągła, bieżąca aktualizacja dokonywana stale w miarę zachodzących zmian - PN - 73/N-02260 Kartografia. Opracowanie map. Podstawowe nazwy i określenia s. 4.

16. B. Dzikiewicz. Topografia. Warszawa 1971 s. 588-589.

17. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa op.cit. s.150.

18. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 34.

19. Tamże s. 32-33.

20. M. Pasternak. Wybrane problemy dowodzenia wojskami w operacjach. W: Materiały do szkolenia operacyjnego. Szt.Gen.wew.20/7/77. Warszawa 1977.

21. S. Wójcik. Wykorzystanie zdjęć lotniczych dla celów wojskowo-obronnych i gospodarki narodowej. Warszawa 1974 s. 9.

22. B. Dzikiewicz. Prace Wojskowego Instytutu Geograficznego w latach 1918-1939. Warszawa 1976 s. 7.

23. L.C. Dilworth. Współczesne rozpoznanie powietrzne. Wojs. Prz.Zagr. 1965 nr 5 s. 56.

24. M. Turlejska. Prawdy i fikcje. Warszawa 1966 s. 527.

25. M.K. Kudriawcew. Topograficzeskoje obespieczenije wojsk w Bolszej Otieczestwiennoj Wojnie. Wojs.Ist. Żurn. 1970 nr 12 s. 23.

26. Cz. Krzewiński. Rozpoznanie powietrzne w okresie Wielkiej Wojny Narodowej ZSRR. Myśl Wojs. 1969 nr 2 s. 90-91.

27. K. Rokossowski. Żołnierski obowiązek. Warszawa 1976 s. 306.

28. Cz. Krzemiński. op.cit. s. 90.

29. Tamże s. 94.

30. B.E. Byzow. Topografowie radzieccy w latach Wielkiej Wojny Narodowej. Prz. Geod. 1975 nr 11 s. 427.

31. D. Richard, S. Sannders. Royal Air Force 1939-1945. /tł. w j.ros./ Moskwa 1963.

32. Encyklopedia Drugiej Wojny Światowej. Warszawa 1975 s. 578.

33. D.D. Eisenhower. Krucjata w Europie. Warszawa 1959 s. 316.

34. L.C. Dilworth op. cit. s. 56.

35. S. Steć. Znaczenie rozpoznania powietrznego w zadaniach lotnictwa frontowego. Myśl Wojs. 1961, nr 4 /Tajna/ s. 70.

36. L.C. Dilworth op. cit. s. 56.

37. E. Piechowicz. Wykorzystanie zdjęć lotniczych w sztabach ogólnowojskowych dla potrzeb rozpoznania w działaniach zaczepnych. 1968 maszyn. Rozprawa doktorska. Akademia Sztabu Generalnego Warszawa .

38. W. Kozak. Niektóre problemy rozwoju kartografii wojskowej i topograficznego zabezpieczenia wojsk. Myśl Wojs. 1971 nr 2 s. 52.

39. Rozwój nowych metod rozpoznania lotniczego. Wojs. Prz. Zagr. 1973 nr 5 /93/ s. 77.

40. POW. Krótka analiza działań bojowych na Bliskim Wschodzie w październiku 1973r. Tł. z jęz. ros. Bydgoszcz 1974 s. 12.

41. Tamże s. 5.

42. E. Piechowicz op. cit.

43. Materiał podstawowy - materiał źródłowy, służący do opracowania podstawowej treści mapy. PN-73/N-02260.

44. Tamże s. 3.

45. S. Wójcik. Rozpoznanie fotograficzne w podczerwieni. Wojs. Prz. Techn. 1974 nr 12 s. 11.

46. Błąd dystorsji - wielkość przesunięcia obrazu punktu terenowego na zdjęciu, spowodowanego zniekształconym przebiegiem promieni świetlnych przez obiektyw. A. Ciołkowski i in. Interpretacja zdjęć lotniczych. Warszawa 1978 s. 94-95.

47. Zarz. II Szt. Gen. Organizacja i prowadzenie rozpoznania powietrznego we współczesnych operacjach frontu. Materiały z konferencji w Budapeszcie w dniach 24 - 29.4.1972r. zorganizowanej przez Sztab Zjednoczonego Dowództwa UW. Tł. z j. ros. Warszawa 1972 sierpień s. 7-8.

48. Szt. Gen. Organizacja rozpoznania powietrznego siłami Armii Lotniczej. W: Biul. Inf. 1977 Nr 1 /124/ s. 50.

49. Tamże s. 51.

50. Tamże s. 51.

51. Tamże s. 75.

52. Cz. Sochal, L. Wierciński. Rozpoznanie wojskowe. Warszawa 1975 s. 100.

53. W. Bartocha. Rozpoznanie powietrzne w świetle potrzeb wojsk oraz wniosków z Sympozjum naukowego prowadzonego w ASG w marcu 1978r. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 743/78. Warszawa s. 116.

54. Tamże s. 119.

55. Pokrycie podłużne zdjęć - pokrycie między dwoma sąsiednimi zdjęciami jednego szeregu. PN-72/N-02220. Fotogrametria. Nazwy, określenia i oznaczenia s. 4.

56. Dow. Wojs. Lot. Prowadzenie rozpoznania powietrznego z samolotu MiG - 21R, Lot. 1415/71. Poznań 1972 s. 40-47.

57. Zdjęcie lotnicze ukośne - zdjęcia lotnicze wykonane przy odchyleniu głównej osi kamery od pionu, na którym jest odfotografowany horyzont. PN-72/N-02220 op. cit. s. 3.

58. Pokrycie poprzeczne zdjęć - między dwoma sąsiednimi zdjęciami dwu szeregów zdjęć. PN-72/02220 op. cit. s. 4.

59. Horyzont główny - linia równoległa do horyzontu przechodząca przez środek lotniczego zdjęcia ukośnego.

60. Opis techniczny i eksploatacja zasobnika kompleksowego rozpoznania KKR. Instrukcja Tł. z j. ros. Moskwa 1977.

61. Fotografowanie /zdjęcia/ lotnicze nachylone - fotografowanie /zdjęcia/ lotnicze wykonane przy odchyleniu głównej kamery od pionu, bez odfotografowanego horyzontu. PN-72/N-02220 op. cit. s. 3.

62. Dow. Wojs. Lot. op. cit. s. 47.

63. Przerwa bezwzględna w zdjęciach - część terenu przewidziana do odfotografowania, nie odwzorowana na żadnym zdjęciu. PN-72/N-02220 op. cit. s. 4.

64. W. Bartocha op. cit. s.111.

65. Topograficzne zabezpieczenie sztabów i wojsk armii. W: Dokumentacja opisowo - graficzna z ćwiczenia zgrywającego systemem zabezpieczenia topograficznego armii p/k "ORLATAN" i "WIOSNA". Termin ćwiczenia 16-20.2.1978. Wg opisu Nr 034/78 Oddz.operac. POW.

66. J. Lewitowicz. Prowadzenie lotniczego rozpoznania fotograficznego w warunkach promieniotwórczego skażenia terenu. Myśl Wojs. 1969 nr 1 /Tajna/ s. 182.

67. Dow. Wojs. Lot. Instrukcja lotniczej służby fotograficznej. Lot. 1493/72. Poznań 1973.

68. J. Pater, W. Dąbski. Mechanizm przenoszenia dyfuzyjnego obrazu. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 736/78. Warszawa 1978 s. 83.

69. B. Poliński. Wybrane problemy usprawnienia procesu opracowania wyników rozpoznania powietrznego. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 736/78. Warszawa 1978 s. 110-111.

70. S. Rumański. Ogólne poglądy w siłach zbrojnych NATO na temat roli rozpoznania powietrznego i aktualnie stosowane techniczne środki rozpoznania. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn.743/78. Warszawa 1978 s. 58.

71. Środki taktycznego rozpoznania powietrznego /według poglądów zachodnich/. Wojs. Prz. Zagr. 1978 nr 2 /120/ s. 123.

72. Znaczki tłowe - znaczki lub ich obrazy umieszczone w płaszczyźnie ramki tłowej kamery pomiarowej i wyznaczające układ współrzędnych tłowych. PN-72/N-02220. op. cit. s. 2.

73. Elementy orientacji wewnętrznej zdjęcia - dane określające wzajemne położenie płaszczyzny i środka rzutów w kamerze pomiarowej. Tamże s. 2.

74. Szt. Gen. Zarząd II. Zasady organizacji i prowadzenia rozpoznania powietrznego na korzyść wojsk operacyjnych. Szt. Gen. 506/70. Warszawa 1970 s. 18.

75. G.J. Pawłow i E. K. Sinielszczykow. Fotogrametria. Warszawa 1955 s. 103.

76. Tamże s. 104.

77. Por. przypis 62.

78. Zdjęcia pomiarowe - spełniające warunki fotograficzne i fotogrametryczne, określone instrukcjami opracowania map topograficznych.

79. WILD. Präzisions - Instrumente für die Photogrammetrie. Heerbrugg 1968 lipiec s. 15.

80. Statek powietrzny - aparat służący do wznoszenia się w przestrzeni powietrznej i do przewozu ludzi lub rzeczy. Rozporządzenie prezydenta Rzeczypospolitej o prawie lotniczym z dnia 14.3.1928r.

81. J. Błaszczyk. Statki powietrzne do wykonywania zdjęć pomiarowych dla celów topograficznych. Prz. Geod. 1975 nr 3 s. 114.

82. Tamże s. 118.

83. WILD op. cit. s. 14.

84. Szt. Gen. Wojskowe aspekty wykorzystania przestrzeni kosmicznej. Warszawa 1974 s. 30.

85. Aparatura obrazowa - niekonwencjonalna aparatura do rejestracji obrazu terenu innymi niż fotograficzne metodami oraz w innych niż widzialne pasmach widma elektromagnetycznego.

86. Szt. Gen. op. cit. s. 42.

87. S. Wójcik. Ogólne zasady prowadzenia rozpoznania kosmicznego według poglądów amerykańskich. ASG wewn. 23/76. Warszawa 1976 s. 12.

88. S. Wójcik. Analiza techniczno - wojskowa możliwości rozpoznania fotograficznego, prowadzonego z obiektów kosmicznych. 1976. maszyn. Rozprawa doktorska w WAT.

89. A. Linsenbarth. Satelitarna kamera wielospektralna MKF-6. Prz. Geod. 1978 nr 6 s. 203.

90. A. Górzyn. Weekend na orbicie. Życie Warszawy nr 156 A z dnia 4.7.1978r.

91. Szt. Gen. op. cit. s. 16.

92. A. Ciołkosz i in. Interpretacja zdjęć lotniczych. Warszawa 1978 s. 363.

93. Skaner - elektroniczno - optyczna aparatura, analizująca metodą wybierania liniowego promieniowanie pochodzące z powierzchni Ziemi, w różnych zakresach widma.

94. A. Linsenbarth. Globalne systemy teledetekcji satelitarnej. Prz. Geod. 1978 nr 1 s. 6.

95. J. R. Eyton, R.P. Knether. Macrophotography of satelite images. Photogr. Eng. and Rem. Sens. 1978 vol. XLIX nr 8 s. 1019.

96. A.Ciołkosz. Wykorzystanie obrazów satelitarnych w opracowaniach kartograficznych. Seminarium naukowe Zarządu Topograficznego Szt. Gen. i Komitetu Geodezji PAN 18-19.5.1978r.

97. Rzut ortogonalny - rzut prostopadły, pionowy.

98. Wertykał - koło wielkie na globie ziemskim.

99. Punkt podsatelitarny - rzut osi głównej obiektywu na płaszczyznę zdjęcia.

100. Almukantaraty - koła równoległe do płyaszczyzny horyzontu, poziome.

101. S. Wójcik. Analiza techniczno - wojskowa możliwości rozpoznania fotograficznego, prowadzonego z obiektów kosmicznych op. cit.

102. Cechy interpretacyjne zdjęć - charakterystyczne cechy obrazów obiektów na zdjęciach lotniczych, które pozwalają rozpoznać obiekt i rozróżnić go od innych.

103. S. Wójcik. Problemy kartografii satelitarnej. Myśl Wojs. 1975 nr 9 s. 51.

104. Tamże s. 57.

105. G. T. Bieriegowoj, J.P. Kijenko. Badania zasobów naturalnych Ziemi metodami teledetekcji. Prz. Geod. 1977 nr 11 s. 383.

106. A. Ciołkosz. Wykorzystanie obrazów satelitarnych w opracowaniach kartograficznych. op. cit.

107. Tamże.

108. A. Li-nsenbauth. Satelitarna kamera wielospektralna MKF-6 op. cit. s. 204.

109. J. Lewakowski. Terenoznawstwo i kartografia wojskowa. Warszawa 1920 s. 121.

110. J. Krutzinger. Topografia. Warszawa 1928 s. 307.

111. Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk. op. cit. s. 13.

112. S. Wójcik. Mapy państw NATO oraz możliwości wykorzystania w pracy sztabu. Warszawa 1973 wrzesień s.5.

113. A.M. Komkow. Gosudarstwiennaja kartografija SSzA. Moskwa 1971 s. 171.

114. Tamże s. 178.

115. Tamże s. 180.

116. Tamże s. 180.

117. Min. Obr. Nar. Terenoznawstwo. Szt. Gen. 356/65. Warszawa 1965 s. 206.

118. B.M. i J.J. Charakterystyka najważniejszych map topograficznych Belgii i Holandii oraz sposób posługiwania się nimi. Wojs.Prz. Zagr. 1972 nr 3 /85/ s. 144 - 153.

119. Tamże s. 155 - 163.

120. M.B. i J.J. Mapy topograficzne Bundeswehry i sposób posługiwania się nimi. Wojs. Prz. Zagr. 1972 nr 1 /83/ s. 147 - 169.

121. Apla - kolorowy nadruk równomiarnie pokrywający powierzchnię.

122. Raster - drobna siatka, stosowana w druku dla wyrażenia tonacji koloru.

123. Szt. Gen. Znaki umowne wykonanych map topograficznych niektórych państw Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych. Szt. Gen. 726/75. Warszawa 1975.

4. TECHNOLOGIE AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH

Technologia aktualizacji map topograficznych obejmuje całokształt metod i przedsięwzięć techniczno - organizacyjnych, których zadaniem jest doprowadzenie treści map topograficznych do zgodności z terenem. Technologię określa się w zależności od rodzaju materiałów źródłowych z uwzględnieniem celu i zakresu prac, terminu ich zakończenia, użytych przyrządów itp. Według radzieckiej instrukcji operacyjnej aktualizacji map: „Wybrana technologia i organizacja prac, przy najmniejszym wysiłku, w najkrótszym czasie i minimum użytych środków, powinna dać możność aktualizacji map topograficznych, odpowiadającej wymogom instrukcji lub założeniom" /1/. Przyjęcie określonej technologii aktualizacji map podczas działań wojennych będzie więc uzależnione wieloma czynnikami, chociaż główne etapy prac będą zbliżone do technologii aktualizacji map stosowanej w okresie pokojowym /por. 1.2/.

Podstawą wykrycia zmian terenu i naniesienia ich na mapy topograficzne staną się różnorodne materiały źródłowe. Aktualizację map dla sztabów ZO, ZT lub oddziałów frontu zewnętrznego, będzie wykonywana w warunkach polowych, ograniczających wyposażenie techniczne do prostego, nieskomplikowanego i portatywnego sprzętu, znajdującego się w samochodach specjalnych sotg i sofk.

Wskutek stałego zagrożenia napadem jądrowym i manewrowego charakteru działań bojowych, praca w poszczególnych rejonach rozwinięcia oddziałów /grup/ topogeodezyjnych i pdm ograniczy się najwyżej do kilkunastu godzin. Krótki czas przygotowania operacji, częste zmiany sytuacji operacyjno - taktycznych i ustawiczne zapotrzebowanie sztabów na informacje o obszarze przeciwnika, nałożą obowiązek szybkiego przeprowadzenia aktualizacji map topograficznych.

Te wszystkie czynniki spowodują, że technologie aktualizacji muszą być uproszczone i szybkie, a praca dobrze zorganizowana. Aby sprostać tym wymaganiom, kadra oddziałów topogeodezyjnych powinna być zawczasu przeszkolona w przygotowaniu map specjalnych w warunkach polowych. Aktualizacja map przeprowadzona przez oddziały centralnego poporządkowania Zarządu Topograficznego w warunkach stacjonarnych, mimo posiadania skomplikowanego sprzętu dla technologii okresu pokojowego będzie musiała być również uproszczona i szybka.

W poszukiwaniu usprawnień w aktualizacji map topograficznych i opracowaniu oryginałów wydawniczych map specjalnych podczas działań wojennych należałoby wykorzystać doświadczenia Służby Topograficznej Armii Radzieckiej w operacyjnym poprawianiu /aktualizacji/ map. Zatwierdzona w 1972 r. instrukcja dla tych prac zaleca aktualizację map bezpośrednio na zawczasu przygotowanych błękitnych kopiach przestarzałych arkuszy map[12]. Kopie te wykonane na foliach przeźroczystych służą do interpretacji i przenoszenia zmian terenu z materiałów źródłowych oraz jednocześnie do przygotowania oryginałów wydawniczych map specjalnych. Technologia upraszcza i skraca czas aktualizacji map oraz przyśpiesza nadruk zmian na mapy topograficzne.

Aby wdrożyć tę technologię w różnych organach Służby Topograficznej WP podczas ewentualnych działań wojennych, należałoby w okresie pokojowym zawczasu przygotować określoną ilość arkuszy błękitnych kopii map topograficznych na foliach przeźroczystych w skalach 1 : 200000 i 1 : 100000 oraz w skalach większych na wybrane rejony zurbanizowane i odcinki przeszkód wodnych, na obszar odpowiednich kierunków operacyjnych ZTDW.

W technologiach, opartych na wykorzystaniu materiałów źródłowych, aktualizacja map podczas działań wojennych będzie zawsze wykonywana kameralnie, w następujących etapach :

- interpretacja zmian na materiałach źródłowych;

- przenoszenie zmian terenowych na mapy topograficzne i wykreślenie matryc /oleat/ na materiałach przeźroczystych, dla przygotowania form drukowych map specjalnych;
- nadruk zmian /fioletowym, czerwonym/ na kolorowe /blankowe/ mapy topograficzne - powielenie map specjalnych.

Ograniczony czas uniemożliwi przygotowanie czystorysów kartograficznych zmian, na twardym pokładzie, wg tradycyjnej technologii. Matryce zmian będą musiały być opracowywane na foliach /kalkach/ przeźroczystych, nałożonych na arkusz mapy topograficznej, a treść map specjalnych kreślona nie na mapie, lecz bezpośrednio na foliach.

Z uwagi na konieczność dostarczenia sztabom i wojskom jak największej ilości dodatkowych danych o obszarze przeciwnika, w aktualizacji określonych arkuszy map topograficznych zostaną wykorzystane wszystkie dostępne materiały źródłowe /por. 3/. Scharakteryzowane oddzielnie technologie aktualizacji, w wypadku materiału jednorodnego, będą stosowane wyłącznie, a w razie różnych materiałów źródłowych - łącznie z innymi. Rodzaje wykorzystanych w tym celu materiałów powinny być zawsze określone w zadaniu postawionym przez szefa oddziału /wydziału/ topograficznego sztabu Frontu /armii/. Zastosowanie określonej technologii aktualizacji map, właściwej w danych warunkach winno być w gestii dowódcy sotg i sofk, lub dowódcy zespołu, grupy.

Dla zwiększenia czytelności i wyrazistości zmian na mapach, grubość linii i wymiary znaków umownych w danej skali, należy na podkładach wydawniczych powiększyć o 25 - 30 % /31/.

Szybkie opracowanie oryginałów wydawniczych map specjalnych, zapewni technologia, w której przenoszenie w ołówku zmian terenu na folię przeźroczystą będzie połączone z równoczesnym ich kreśleniem w czarnym tuszu, przez tego samego wykonawcę. W zależności od wielkości obszaru mapy, pokrytego materiałem źródłowym, prace te należy wykonywać w ramach powierzchni kolejnych zdjęć lotniczych, wyznaczonych

umownie fragmentów mapy, a w przypadku aktualizacji niewielkich obszarów - po zakończeniu przenoszenia zmian.

W trakcie opracowania kolejnych fragmentów mapy, zarówno podczas interpretacji zmian na materiałach źródłowych, ich przenoszenia na podkład i wykreślania tuszem przedstawia się w pierwszej kolejności obiekty najważniejsze, a następnie, w kolejności ich znaczenia, pozostałe szczegóły /por. 1.5.2/. Z punktu widzenia praktyki redakcyjnej i właściwej organizacji pracy, oryginał wydawniczy należy wykreślać w kolejności:

- narożniki arkusza mapy;
- odkształcenia rzeźby terenu, np. po wybuchu jądrowym;
- sieć hydrograficzna z obiektami hydrotechnicznymi, zatopienia terenu itp.;
- linie kolejowe i drogi kołowe poza osiedlami, w osiedlach, lasach itp. wraz z obiektami przeprawowymi;
- obiekty operacyjnego przygotowania i inżynieryjnej rozbudowy terenu;
- osiedla, obiekty przemysłowe itp.;
- szata roślinna: zmiany w lasach, parkach i in.;
- zmiany w nazewnictwie;
- opisy pozaramkowe[41].

Rysunek elementów treści mapy powinien być w pełni zakończony, a wymiary znaków umownych odpowiadać normom.

Przed zdaniem pracy topograf ma obowiązek sprawdzenia i przeglądu naniesionych zmian, poprawności ich redakcji, zupełnego wykreślenia i wyczerpującego opracowania, jak również wniesienia poprawek i uzgodnienia z arkuszami sąsiednimi. Brak czasu nie pozwoli na systematyczną i drobiazgową rewizję arkusza przez dowódcę grupy

topogeodezyjnej, taką jak w warunkach pokojowych. Będzie ona miała charakter wyrywkowy, wobec topografa, który natychmiast wprowadzi poprawki. Aby ich było jak najmniej aktualizację winni wykonywać topografowie doświadczeni. Ponieważ oryginał wydawniczy będzie kopiowany na formy drukowe, zmiany terenowe muszą być wykreślone starannie i dobrze kryjącym tuszem.

Po zakończeniu aktualizacji mapy topograficznej /opracowania mapy specjalnej/ należy na każdym arkuszu czystorysu redakcyjnego /kartograficznego/, opisać :

- nad ramką północną:
  - tytuł mapy, np.: MAPA ZMIAN TERENU, MAPA ODCINKA RZEKI /czarnym tuszem/;
  - godło mapy /niebieskim tuszem/;
- pod ramką południową, w prawym rogu - formułę /czarnym tuszem/, np.: Opracowano na podstawie ..... /prognozowanie, rozpoznanie ze śmigłowców, zdjęć rozpoznawczych itp./

  ..... według stanu na dzień .....19...r. /data/

  Zadanie wg Zarządzenia Szefa Oddziału /Wydziału/ Topograficznego Sztabu Frontu /Armii/ ..... Nr ..... z dnia .... 19...r. wykonał ..... /stopień, nazwisko i imię/

4. 1. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH REJONÓW UDERZEŃ JĄDROWYCH NA PODSTAWIE PROGNOZOWANIA ZNISZCZEŃ.

Prognozowanie charakteru i rozmiarów zniszczeń terenu wykonuje się po napadzie jądrowym nieprzyjaciela, jak również po odwetowych uderzeniach jądrowych wojsk własnych. Mapy topograficzne, oprognozowane /przewidywane/ zmiany w rzeźbie i pokryciu terenu po wybuchach jądrowych,

aktualizuje się w razie konieczności szybkiego dostarczenia dla sztabów ZO, ZT i oddziałów specjalnej mapy zmian terenu, szczególnie po zmasowanych jednostronnych lub dwustronnych uderzeniach jądrowych.

Stosowanie metody prognozowania uzasadnia szybkość wykonania map oraz brak materiałów z rozpoznania rejonów wybuchów jądrowych.

Przedstawiono w pracy doświadczenia i wnioski w zakresie technologii aktualizacji map topograficznych rejonów uderzeń jądrowych na podstawie prognozowania, zebrano i określono w rezultacie badań, prowadzonych podczas udziału w ćwiczeniach, organizowanych w Akademii Sztabu Generalnego[5] oraz przez Wydział Topograficzny Sztabu Pomorskiego Okręgu Wojskowego z samodzielnym oddziałem topogeodezyjnym /sotg/ i polową drukarnią map /pdm/[6-7].

Prognozowanie zmian na mapach topograficznych, dla potrzeb sztabu armii i ZT, wykonują z reguły topografowie III grupy topogeodezyjnej sotg w rejonie rozwinięcia pdm, w pobliżu SD armii. Prace te, na rzecz Sztabu Frontu, może również wykonać sofk. Podstawą podjęcia aktualizacji jest zawsze zarządzenie szefa oddziału /wydziału/ topograficznego Sztabu Frontu /armii/, które określa termin i nakład, godła i skalę opracowania map zmian terenu[8].

Prace wykonywane są w dwu etapach :

1. Redakcja zmian na mapach topograficznych i wykreślenie oleat, względnie skopiowanie zmian bezpośrednio na blachę, w uproszczonej metodzie przygotowania form drukowych przez topografów sotg;
2. Przygotowanie form drukowych metodą fotokopii pozytywowych/z oleat/ i nadruk zmian na mapy topograficzne -przez pdm.

Aby przystąpić do prognozowania należy znać parametry wybuchów jądrowych /miejsce, moc, czas i rodzaj wybuchu/ dostarczone w formie :

Tabela 16

PARAMETRY WYBUCHÓW JĄDROWYCH

oc /Kt/	Rodzaj wybuchu	Czas wybuchu		Położenie punktu zerowego	U w a g i
		godz.	data		
2	3	4	5	6	7
2	P	9.40	18.2	Skrzyżowanie ulic /5446 3/	N-34-83
2	P	9.40	18.2	x = 58300 y = 53200	
10	P	9.45	18.2	x = 58200 y = 56800	
10	P	9.35	18.2	x = 58200 y = 62400	
10	P	9.40	18.2	x = 58000 y = 45800	
10	P	9.35	18.2	x = 52500 y = 50600	
20	P	9.30	18.2	x = 52700 y = 55500	
30	P	9.37	18.2	Zagroda /5260 C/	
10	P	9.35	18.2	Skrzyżowanie ulic /4646 D/	
10	P	9.45	18.2	opis 103 /4442 B/	
20	P	9.38	18.2	x = 43400 y = 38300	
40	P	9.40	18.2	skrzyżowanie drogi z szosą /3850 C/	N-34-95
3	P	9.50	18.2	skrót t. /3248 D/	
3	P	9.45	18.2	x = 20700 y = 52000	
10	P	9.45	18.2	x = 18000 y = 41500	
3	P	9.40	18.2	x = 17800 y = 45300	
3	P	9.40	18.2	pojed.zagroda /1848 D/	
3	P	9.40	18.2	y = 16700 y = 55700	
10	P	9.50	18.2	x = 15000 y = 49000	
10	P	9.40	18.2	x = 12300 y = 47000	N-34-107
20	P	9.40	18.2	skrzyżowanie ulic /1052 B/	
2	P	9.35	18.2	kościół /0650 C/	
2	P	9.40	18.2	x = 07400 y = 46700	
2	P	9.40	18.2	szkoła /0442 B/	

Opracowanie własne.

Zestawił :

ppłk Z. TOMASZEWSKI

- szkicu na kalce technicznej /oleacie/ - na poszczególne arkusze map w skali aktualizowania, na fragmenty rejonu uderzeń jądrowych lub cały obszar /zał. 28/;
- arkusza parametrów wybuchów jądrowych /Tabl. 16/;
- środkami łączności.

Dane te będą do uzyskania w następujących ogniwach sztabu Frontu /armii/:

- SOAS - o uderzeniach jądrowych przeciwnika;
- zarządzie /oddziale/ operacyjnym - o własnych uderzeniach jądrowych;
- zarządzie /oddziale/ rozpoznawczym - o wybuchach min jądrowych;

przygotowanych przez przeciwnika niszczeniach, zatopieniach terenu itp.

Ich dostarczenie do wykonawców organizuje szef oddziału /wydziału/ topograficznego sztabu Frontu /armii/ poprzez oficerów łącznikowych lub wykorzystanie oficerów /chorążych/ z proponowanej komórki rozpoznania, /por. 3.7/.

Prognozowanie powinni wykonywać topografowie przeszkoleni, wykorzystując w tym celu wyciągi z tabel i nomogramy zniszczeń terenu po wybuchach jądrowych, instrukcje opracowane przez szefostwa wojsk chemicznych i inżynieryjnych, kalkulatory zniszczeń[9], monografie przeszkód wodnych. Każdy topograf powinien być wyposażony do pracy w zestaw przyborów kreślarskich, ołówków, pisaków; wzory umownych znaków dla map specjalnych itp. /Zał. 3/.

Za podstawę prognozowania przyjmuje się rażące działanie fali uderzeniowej wybuchu jądrowego, która powoduje największe zmiany w terenie oraz promieniowanie cieplne, wywołujące pożary. Uwzględnia się przy tym rodzaj wybuchu: naziemny /N/, nawodny /N_w/, podziemny /P_z/, powietrzny /P/. Tablice, nomogramy i kalkulatory opracowane są

w zasadzie dla naziemnych i powietrznych wybuchów jądrowych.

Prognozowanie zmian terenu obejmuje oznaczenie na mapach topograficznych :

- odkształceń /deformacji/ terenu - lejów po wybuchach naziemnych i podziemnych, zatopień terenu po zniszczonych wybuchami jądrowymi urządzeniach hydrotechnicznych;
- stref całkowitych, silnych i lekkich zniszczeń obiektów budowlanych, drogowo - mostowych itp.;
- zniszczeń obiektów pojedynczych: budynków, mostów, wiaduktów, stacji kolejowych, elektrowni itp.;
- zawałów leśnych;
- stref pożarów osiedli i lasów;
- obszarów wypalonego lasu i in..

Przy ostatecznym określeniu rozmiarów zniszczeń należy również uwzględnić wpływ warunków:

- miejscowych - rzeźby i charakteru pokrycia terenu;
- meteorologicznych - pogoda, deszcz, mgła, śnieg, wiatr;
- pory roku[10].

Według cytowanych przez J. Zydronia poglądów radzieckich: "Zależnie od celu prognozowania, konkretnej sytuacji bojowej oraz czasu, jakim się dysponuje, można stosować prognozowanie :

- ogólne - według stref;
- szczegółowe - według obiektów;
- kombinowane - według stref i obiektów"[11].

Za organizację opracowania map zmian terenu bezpośrednio odpowiada dowódca grupy topogeodezyjnej, który po otrzymaniu zadania przygotowuje arkusze map do aktualizacji, wyznacza do pracy określone zespoły topografów, ich dowódcom stawia zadanie, instruuje , kontroluje

i rozlicza z terminowego opracowania map zmian terenu. Pracę w zespole topogeodezyjnym organizuje jego dowódca. Najbardziej odpowiednie warunki do pracy zapewnia zespołowi samochód specjalny /por. 5.4/.

Dowódca grupy topogeodezyjnej z dowódcą pdm uzgadniają sposób przygotowania pierworysu mapy zmian terenu, w zależności od technologii opracowania form drukowych oraz sposób sukcesywnego przekazywania do nadruku opracowanych oryginałów arkuszy map specjalnych.

Prognozowanie zmian topografowie wykonują bezpośrednio na mapach topograficznych, wg wzorów znaków umownych dla map specjalnych /Zał. 3/. Pracę rozpoczyna się od naniesienia na mapę /znakiem umownym wraz z opisem/ punktu zerowego wybuchu jądrowego:

- naziemnego lub podziemnego /podwodnego/;
- powietrznego.

W zależności od charakteru pokrycia terenu /las, osiedla itp./, w prognozowaniu ogólnym, które jest najszybsze, wydziela się wg tabel /Zał. 6-13/, nomogramu lub kalkulatora granice stref zniszczenia całkowitego, dużego i lekkiego. W terenie równinnym i otwartym granice zewnętrzne stref wykreśla się cyrklem, współśrodkowo wokół punktu zerowego wybuchu. W terenie zakrytym lub o wyraźnych formach rzeźby przebieg granic będzie nieregularny, dostosowany do warunków miejscowych. Aby to zaprognozować kolisty zasięgi stref zniszczenia delikatnie zaznacza się ołówkiem przy każdym punkcie wybuchu, a ostateczny ich przebieg wykreśla dopiero po wniesieniu poprawek na lokalne i meteorologiczne warunki. Prognozowanie należy wykonywać systematycznie i całkowicie, w kolejno nanoszonych wybuchach jądrowych, według mocy /w kt/ i rodzaju wybuchu.

W terenie pagórkowatym, falistym, czy górzystym działanie fali uderzeniowej może być zwiększone lub zmniejszone. Granice powierzchni zniszczeń dostosowują się do ukształtowania wzdłuż doliny zgodnych z kierunkiem rozchodzenia się fali uderzeniowej, ciśnienie na dnie jest ok. 1,5-2

razy większe, niż w terenie otwartym oraz dalszy zasięg niszczenia. Grzbiety górskie tworzą strefę „cienia" dla fali uderzeniowej i promieniowania świetlnego, zmniejszając powierzchnię rażenia w porównaniu z terenem równinnym[12]. Większa rola ochronnych właściwości rzeźby terenu uwydatnia się przy wybuchach naziemnych. W stosunku do wykreślonych okręgów, po przeanalizowaniu na mapie rzeźby terenu, należy porawić przebieg zasięgu zniszczeń poszerzając je na zewnątrz okręgów - wzdłuż dolin i zwężając do środka - wzdłuż grzbietów form, prostopadłych do kierunku rozchodzenia się fali uderzeniowej.

Zasięgizniszczeń zmniejszane są również przez ochronne właściwości zwartych osiedli zbudowanych z odpornych materiałów.

Dla określenia zniszczeń całkowitych po podziemnym wybuchu jądrowym przyjmuje się promień strefy /R_s/ równy 0.6 R wybuchu naziemnego[13].

Przy wybuchu powietrznym /H > 600 m/ promienie stref rażenia A, B i C, określone za pomocą nomogramu, należy zwiększyć o 20 %, zaś stref rażenia pojedynczych obiektów - o 15 - 25 %[14]. Dla dokładnego określenia właściwości ochronnych terenu wskazanym jest wykorzystanie mapy topograficznej w większej skali, jako dokumentu pomocniczego.

Prognozując zniszczenia w osiedlach i lasach, należy również uwzględnić występowanie pożarów, których zasięg jest z reguły większy, niż zasięg niszczący fali uderzeniowej. Pożary prognozuje się wg oddzielnych tabel lub pozycji w tebelach i nomogramach /Zał. 10/. Na rozprzestrzenianie się pożarów w lasach i osiedlach w głównej mierze wpływają warunki meteorologiczne. Opady /mgła/ osłabiają promieniowanie świetlne. Podany w tabelach promień zasięgu pożarów należy zmniejszyć o współczynnik, uwzględniający warunki atmosferyczne /Zał. 10 i 11/ oraz powiększyć w kierunku wiatru, biorąc pod uwagę prędkość rozprzestrzeniania się pożarów, w zależności od prędkości wiatru i czasu, jaki upłynął od wybuchu jądrowego /Zał. 13/. Zasięg pożarów więk-

szy jest przy wybuchach powietrznych.

Ostateczny zasięg zniszczeń obiektów powierzchniowych, względnie określonych obiektów pojedynczych, winien być oznaczony na mapie topograficznej, po uwzględnieniu warunków terenowych i meteorologicznych. Granice stref wykreśla się ciągłą linią tylko na obszarach zwartych, powierzchniowych, np. las, miasto itp. Linią przerywaną oznacza się, np. nie ustalony zasięg strefy pożarów, rozprzestrzeniających się w kierunku wiatru, z podaniem strzałki oraz szybkości przemieszczania się pożaru /Zał. 29-31/. W terenie o pokryciu rozproszonym, ograniczonych zespołach budynków, małych obszarach leśnych, pojedynczych obiektach itp., w zależności od strefy zniszczenia, stosuje się odpowiedni znak umowny tylko na danym obiekcie. Jeśli znak wypełniający zmieści się wewnątrz granic zniszczonych, małych powierzchni, wtedy wykreślamy zasięg zniszczenia ciągłą linią.

Dużej wnikliwości wymaga wyznaczenie powierzchni zatopienia terenu po zerwaniu wybuchem jądrowym hydroelektrowni, zatarasowaniu koryta rzeki wałem ziemnym po nawodnym wybuchu jądrowym, stworzeniu w przełomie rzecznym sztucznej zapory przez wysadzenie zboczy skalnych doliny, np. Bramy Westfalskiej /15/ itp. Zasięg zatopienia prognozuje się na podstawie analizy rzeźby terenu /wg warstwic/ i kalkulacyjnych obliczeń mas wód do zatopienia doliny /w czasie/. Ze względu na zmienny stan poziomu zatopienia, zasięg wykreśla się linią przerywaną /por. zał. 3/. W prognozowaniu zatopień należy wykorzystywać mapy topograficzne w większej skali, monografie przeszkód wodnych, opisy wojskowo - geograficzne i in. źródła.

Prognozowanie ogólne można wykonywać na mapach różnych skal, z tym, że w zależności od skali mapy będzie się zmieniała jego szczegółowość /Zał. 29-31/. Dla czytelności i upoglądowienia mapy zmian terenu w skali 1 : 200000, która jest przeznaczona do orientacyjnej oceny zniszczeń, należy wyraźnie wrysować na nią tylko zasięgi III

strefy średnich zniszczeń oraz zniszczenia węzłów komunikacyjnych, mostów, zatopienia terenu i innych ważnych obiektów[16].

Z doświadczeń zebranych na ćwiczeniach, organizowanych od 1975r. przez Wydział Topograficzny Sztabu POW wynika, że opracowanie ogólnej prognozy zniszczeń terenu, po jednym wybuchu jądrowym topograf może wykonać w ciągu:

- ok. 3 minut - na mapie topograficznej w skali 1 : 200000;
- ok. 6 minut - na mapie topograficznej w skali 1 : 100000;
- ok.10 minut - na mapie topograficznej w skali 1 : 50000 .

Dla prognozowania szczegółowego wymagany jest, odpowiednio, dwukrotnie większy czas. Czas można skrócić o połowę, gdy prognozowanie na arkuszu wykonują dwie osoby, np. gdy przeszkolony szeregowiec odczytuje zniszczenia z tablic i topograf - kreśli na mapie.

Sposób opracowania pierworysu kartograficznego mapy zmian terenu zależy od technologii przygotowania form drukowych. Dla przygotowania formy metoda fotokopii i obróbki fotochemicznej, należy na kalce technicznej wykonać oleatę, wykreślając starannie tuszem czarnym treść mapy zmian wg znaków umownych. Czas kreślenia jednego arkusza zajmuje 30 - 45 minut. Przygotowanie formy drukowej tą metodą wymaga ok. 2 - 2,5 godz.

Opracowanie bezpośrednie formy drukowej wg metody przygotowanej w polowej drukarni map POW[17], polega na tym, że topograf z arkusza redakcyjnego kopiuje treść mapy zmian terenu przez kalkę ołówkową na wygrenowaną blachę graficzną[18], a następnie pośladzie kalki, kreśli na blasze tuszem litograficznym do nadruku. Po wysuszeniu tuszu i oczyszczeniu blachy, co łącznie z kreśleniem trwa ok. 1.0 godz., forma drukowa gotowa jest do dalszego wykorzystania. Metoda, w porównaniu z poprzednią, skraca czas opracowania formy drukarskiej o 1,5-2 godz..

W wypracowanych na kolejnych ćwiczeniach w PDW wnioskach do przedstawionej technologii aktualizacji map topograficznych po uderzeniach jądrowych na podstawie prognozowania ulegały doskonaleniu proponowane znaki umowne map zmian terenu. Od trudnych do wykreślenia i zaciemniających treść topograficzną mapy, np. na oleacie N-34-91 /Zał. 32/, poprzez bardziej przejrzyste, ale jeszcze pozbawione poglądowości - np. na mapach zmian terenu z ćwiczenia „ORŁATAN - 78" /Zał. 33/, opracowano załączony projekt znaków umownych dla map specjalnych /Zał. 3/. Znaki te, nawiązując do dotychczasowych doświadczeń, wzorów radzieckich[19] i badań autora, w sposób poglądowy i bardziej wszechstronny charakteryzują skomplikowany zespół zmian terenu po uderzeniach jądrowych. Nowym elementem jest oznaczenie punktu zerowego i opis parametrów wybuchu jądrowego. Ze względu na szybki spadek mocy dawki skażenia promieniotwórczego terenu w rejonie wybuchu jądrowego, np. po 7 godzinach ok. dziesięciokrotnie, po ok. 2 dobach - stokrotnie[20], danych tych nie opracowuje się na mapie zmian. Położenie i opis punktu zerowego zorientują jednak o rodzaju i miejscu wybuchu, a w razie konieczności pomogą w obliczeniu dawki skażenia promieniotwórczego w określonym czasie.

Projekt znaków umownych na pewno nie spełnia wszystkich wymagań, jest jednak próbą zebrania dotychczasowego dorobku w tej mierze.

Przedstawiony projekt znaków może stanowić podstawę dalszych badań nad ich udoskonaleniem, prowadzonych jednolicie przez różne organa Służby Topograficznej WP.

Projekt ten może również stać się przyczynkiem do przygotowania przez Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP projektu znaków umownych map specjalnych, który jako jeden z wielu ma być przedmiotem dyskusji na zapowiadanych konferencjach Szefów Służby Topograficznej Sił Zbrojnych Państw Uczestników Układu Warszawskiego, poświęconych ujednoliceniu poglądów na temat map specjalnych opracowanych podczas działań bojowych[21].

4. 2. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH REJONÓW UDERZEŃ JĄDROWYCH NA PODSTAWIE ROZPOZNANIA WZROKOWEGO ZE ŚMIGŁOWCÓW.

Aktualizację map topograficznych przy pomocy śmigłowców, po II wojnie światowej, wykonuje się w Związku Radzieckim, Kanadzie i Stanach Zjednoczonych. Śmigłowce wykorzystywane są do aktualizacji map terenów niedostępnych i mało zaludnionych, takich jak stref tajgi i tundry. W wyniku obserwacji terenu z kabiny i porównania go z mapą topograf wykrywa zmiany, kwalifikuje je i zaznacza bezpośrednio na mapie. Śmigłowce są wygodne, gdyż można z nich obserwować teren z dowolnych wysokości, a nawet w razie konieczności, wylądować w określonym miejscu dla dokonania pomiarów. Oceniając przydatność śmigłowców w aktualizacji map B. Dzikiewicz stwierdza: „Zastosowanie śmigłowców wielokrotnie skróciło czas pracy polowej. Przykładem tego jest aktualizacja map niedostępnych terenów Alaski w skali 1 : 63360"[22].

Duża stosunkowo szybkość /4-5 krotnie większa w porównaniu z naziemnymi środkami transportu/, całkowita niezależność od dróg i obiektów przeprawowych, a także możliwość przelotu po najkrótszych trasach nad ewentualnymi rejonami skażeń i strefami olbrzymich zniszczeń po wybuchach jądrowych, stawia śmigłowce w rzędzie najbardziej efektywnych środków rozpoznania również w wojnie współczesnej[23].

Wykorzystywanie śmigłowców do aktualizacji map w czasie pokoju oraz ich walory jako środków transportu utwierdzają w przekonaniu, że podczas współczesnych działań wojennych śmigłowce również spełnią ważną rolę, jako środka rozpoznania terenu, m. in. dla zabezpieczenia topograficznego wojsk.

Z uwagi na kompleksowy charakter rozpoznania wykorzystywanie śmigłowców wyłącznie dla potrzeb służby topograficznej byłoby nie celowe. Jednym ze sposobów rozwiązania tego problemu jest wspólne przez przedstawicieli służby topograficznej i wojsk chemicznych wykorzysty-

wanie śmigłowców do powietrznego rozpoznania skutków wybuchów jądrowych, postulowanie w radzieckim podręczniku „Zabezpieczenie topograficzne wojsk"[24]. Dzięki rozpoznaniu terenu ze śmigłowców w ewentualnej wojnie służba topograficzna otrzyma wiarygodny materiał źródłowy do aktualizacji map, które pozwoli doprowadzić "... we właściwym czasie do sztabów i wojsk informacji o zmianach, jakie zaistniały w terenie, w pierwszej kolejności w rejonach uderzeń jądrowych /s.34".

Użycie śmigłowców do rozpoznania rozmiarów zniszczeń, dokonanych w wyniku uderzeń jądrowych przeciwnika, planowane jest również w wojskach NATO[25].

Duża efektywność i szybkość rozpoznania ze śmigłowców zmian terenu w rejonach wybuchów jądrowych stała się motywem przewodnim rozpoczęcia w 1975 r. w Pomorskim Okręgu Wojskowym /trwających nadal/ pierwszych w siłach zbrojnych PRL badań i prób w zakresie organizacji i zasad działania połączonych, chemiczno - topograficznych, patroli powietrznego rozpoznania skutków uderzeń jądrowych przy pomocy śmigłowców Mi - 2 z klucza rozpoznania chemicznego[26].

Głównym celem badań, zainicjowanych przez Wydział Topograficzny Sztabu POW i podjętych przez Szefostwo Wojsk Chemicznych POW jest uzyskanie wiarygodnych danych o zmianach /zniszczeniach/ terenu po to, aby na ich podstawie natychmiast zaktualizować mapy topograficzne i na czas dostarczyć je do sztabu armii, ZT lub oddziałów, zaspokajając w ten sposób stałe zapotrzebowanie na aktualne informacje o terenie przed podjęciem decyzji do operacji /walki/, likwidacji skutków uderzeń jądrowych itp..

Na organizowanych wspólnych ćwiczeniach, uwzględniających w założeniach użycie broni jądrowej, doskonalone jest działanie patroli rozpoznawczych oraz technologie aktualizacji map topograficznych na podstawie uzyskanych materiałów z rozpoznania terenu[27].

W ramach rozpoznania ze śmigłowców, zamodelowanych na poligo-

nach PUW wybuchów jądrowych, połączonny patrol wykonuje następujące zadania :

- mechanik - operator /chemik/ rozpoznaje skażenia promieniotwórcze terenu;
- topograf /oficer - chorąży z sotg armii/ - przez porównanie mapy z terenem określa rozmiary i charakter zniszczeń zaznaczając je na mapie.

Dla zachowania warunków bezpieczeństwa loty rozpoznawcze śmigłowców planuje się głównie nad własnym obszarem, objętym napadem jądrowym przeciwnika.

Dotychczasowe 3-letnie doświadczenia w tym zakresie zostały uwieńczone powodzeniem :

1. Dane z rozpoznania terenu ze śmigłowców są w pełni przydatne w aktualizacji map topograficznych;
2. Mapy zmian terenu rejonów wybuchów jądrowych są dostarczone na czas do określonych sztabów i wykorzystywane w czasie terenu działań wojsk;
3. Stan osobowy sotg ma możliwość praktycznego szkolenia w aktualizacji map podczas działań bojowych.

Zebrane własne obserwacje i wnioski z ćwiczeń dostarczyły danych do opracowania przedstawionej technologii aktualizacji map, której rozwiązania techniczno - organizacyjne i metody pracy w pełnym cyklu produkcyjnym /od otrzymania zadania - do opracowania map zmian terenu/ zostały praktycznie sprawdzone. Należy sądzić, że dalsze badania wprowadzą pewne zmiany, jednak podstawowe założenia technologii zostaną utrzymane.

Z uwagi na konieczność szybkiego przeprowadzenia aktualizacji i natychmiastowego wykorzystania map zmian terenu, prace te będą wykonywane głównie na szczeblu armii. Ich głównym celem będzie

dostarczenie map rzeczywistych zmian terenu dla „ustalenia kierunków ewakuacji wojsk i sprzętu oraz określenia zakresu udzielania pomocy w likwidacji skutków uderzeń jądrowych..."/28/, w przypadku zatopień terenu - dostarczenie map dla organizacji forsowania przeszkody i innych celów.

Aktualizacja map topograficznych na podstawie rozpoznania terenu ze śmigłowców nie zastąpi aktualizacji na podstawie prognozowania zniszczeń po wybuchach jądrowych. Będzie ona na pewno prowadzona równolegle z prognozowaniem, w razie zapotrzebowania sztabów na mapy z bardziej szczegółowymi i dokładnymi danymi o rozmiarach zmian terenu w rejonach ważnych z punktu widzenia zadań operacji /walki/, np. w rejonach koncentracji własnych wojsk, porażonych uderzeniami jądrowymi; odcinkach przeszkód wodnych i in.

Powietrzne rozpoznanie skażeń planuje i organizuje szef wojsk chemicznych zgodnie z decyzją dowódcy armii, ściśle współdziałając z poszczególnymi komórkami organizacyjnymi sztabu oraz szefami rodzaju wojsk i służb/29/. Udział topografów w powietrznym rozpoznaniu rejonów jądrowych zależy od tego, czy planuje się opracowanie map zmian terenu na te obszary. W przypadku otrzymania takiego zadania, szef wydziału topograficznego sztabu armii uzgadnia z szefem wojsk chemicznych szczegóły organizacyjne rozpoznania, po czym zadanie aktualizacji map stawia dowódcy sotg lub bezpośrednio dowódcy III grupy topogeodezyjnej, wyznaczonej do prac fotogrametryczno - kartograficznych, określając :

- rejon aktualizacji i skale map;
- ilość topografów biorących udział w rozpoznaniu ze śmigłowców;
- czas wylotu i orientacyjny czas trwania rozpoznania;
- termin przekazania do drukarni oleat lub skopiowanych na blachy drukarskie zmian terenu aktualizowanych arkuszy map.

Dowódca grupy szybko rozplanowuje pracę, wyznaczając do aktualizacji po jednym topografie na każdy śmigłowiec i przydzielając im mapy w skali:

1 : 200000 - dla przygotowania danych na czas lotu, egzemplarz pojedynczy;

1 : 100000 /1 : 50000/ - dla nanoszenia, zmian w rejonach wybuchów jądrowych - komplet wg zadania.

Oprócz osobistego wyposażenia każdy topograf zabiera z sobą środki Opchem, twardą podkładkę /dykta, płyta pilśniowa/ do pracy na mapie, formatu ok. 50 x 40 cm, lornetkę, taśmę klejącą, miękkie ołówki, kredki itp.

Dowóz zespołu topografów w rejon lądowiska śmigłowców, znajdującego się ok. 2 - 3 km. od SD armii, powinien być tak zorganizowany, aby zdążyli oni na czas ustawienia przez dowódcę klucza zadania załogom śmigłowców na rozpoznanie. Pełniący obowiązki dowódcy zespołu przydziela topografów do poszczególnych załóg śmigłowców, po czym wszyscy, na mapie 1 : 200000, przygotowują dane do lotu rozpoznawczego, przekazywane przez dowódcę klucza, tj.:

- rejon rozpoznania lub położenie punktów zerowych i pozostałe parametry wybuchów jądrowych, kierunek wiatru itp.;
- trasę przelotu, głównie punkty lotu: wyjściowy, zwrotne, końcowy; punkty orientacyjne, czas rozpoczęcia i zakończenia rozpoznania.

Topografowie, wg kolejności rozpoznania rejonów wybuchów jądrowych, przygotowują mapy do aktualizacji. Na ten cel przydziela się załogom czas nie krótszy niż 15 minut przed wylotem. Z uwagi na duże zagrożenie dla załóg śmigłowców skażeniem z obłoku promieniotwórczego, w rejonach wybuchów naziemnych lub podziemnych, lot rozpoczyna się po 2 - 3 godz. od chwili wybuchu /30/, po ukształtowaniu się strof

skażeń. Czas rozpoznania powinien być jak najkrótszy. Przy szybkości lotu 120 ▲ 180 km/godz., w ciągu jednej godziny, ze śmigłowca Mi-2 można rozpoznać :

- dróg marszu - 120 - 140 km;
- strefy przylegającej do rejonu wybuchu jądrowego - 200 - 250 km^2;
- strefy oddalonej od miejsca wybuchu jądrowego - 300 - 350 km^2 /31/.

Głównym celem rozpoznania ze śmigłowców jest określenie mocy dawki promieniotwórczego skażenia terenu. Topografowie wykorzystują okazje wylotu na bardziej dokładną i szczegółową aktualizację map rejonów wybuchów jądrowych. Dlatego też trasy lotu będą podporządkowane rozpoznaniu skażeń. Wysokość lotu dostosowana jest do bezpiecznej dla załogi i w zależności od mocy dawki promieniotwórczej może wynosić 50 - 500 m. Zwiększa się ją w miarę wzrostu mocy dawki. Lot na wysokości 400 - 500 m. będzie się odbywał wyjątkowo /32/. Zasięg widoczności w pogodny dzień z określonych wysokości prezentuje tabela 17:

Tabela 17

Wysokość lotu / m /	Dobra widoczność w promieniu / km /
50	1
100	2
200	4
300	5.5
400	7

Źródło: Szef. Wojs. Chem. Powietrzne rozpoznanie skażeń promieniotwórczych terenu. Chem. 113/64. Warszawa 1964.

Miejsce pracy topografa w śmigłowcu Mi-2 znajduje się za pilotem i mechanikiem - operatorem, skąd przez przednie i boczne oszklenie kabiny można obserwować teren. Przez ustawiczne porównanie mapy z terenem, topograf ustala charakter i rozmiary zniszczeń, po czym wykreśla je na mapie wg znaków umownych. Zmiany kreśli się etapami, z miejsca skąd najlepiej widać charakter i zasięg zniszczeń. Ćwiczenie „ORLATAN - 78" /33/ dowodzi, że w takich warunkach pracy można w śmigłowcu nanieść na mapę wszystkie zmiany terenu.

Rozpoznanie rejonu wybuchu rozpoczyna się od lotu w odległości ok. 1 km. od punktu zerowego, z której wstępnie ocenia się kierunek rozprzestrzeniania obłoku promieniotwórczego. Loty następne mają za zadanie określenie mapy dawki promieniotwórczego skażenia terenu w rejonie wybuchu oraz na śladzie obłoku promieniotwórczego. Z chwilą podjęcia rozpoznania, warunki obserwacji zniszczeń w rejonie punktu zerowego powinny być dobre. Po opadnięciu pyłów, ich rozwianiu przez wiatr i ukształtowaniu stref pożarów, będzie można wydzielić lej po wybuchu naziemnym lub podziemnym i nanieść strefy zniszczeń w ich rejonie.

Topograf dla wydzielenia stref zniszczeń powinien znać podstawy ich oceny, określone w instrukcjach, np. w miastach i w lasach /34/:

- strefa I - całkowitych zniszczeń: obiekty przemysłowe oraz budynki mieszkalne całkowicie zniszczone; również całkowicie zniszczone nie nadające się do odbudowy mosty i urządzenia komunikacyjne, drzewostan w lasach zniszczony w 90 %, w terenie rozległe zawały - strefę obchodzić;

- strefa II - dużych zniszczeń: obiekty przemysłowe oraz budynki mieszkalne uszkodzone w dużym stopniu, wymagają remontów kapitalnych; drogi i urządzenia komunikacyjne ulegają małym i średnim uszkodzeniom

po naprawie mogą być eksploatowane; nie uszkodzone tory kolejowe, betonowe pasy startowe oraz nawierzchnie szos; drzewostan lasów zniszczony w 50 %, tworzą się zawały;

- strefa III - średnich zniszczeń: murowane budynki mieszkalne, uszkodzone w małym i średnim stopniu - wymagają remontu; budynki drewniane, zniszczone całkowicie lub bardzo uszkodzone; drogi, mosty i inne urządzenia komunikacyjne nadają się do wykorzystania; drzewostan lasów zniszczony w 20 %, przez tę strefę, po usunięciu zawałów i ugaszeniu pożarów, może się odbywać przemarsz wojsk.

W ocenie całkowitych zniszczeń obiektów obowiązują inne kryteria, np.:/35/

- porażenie ośrodka administracyjno - gospodarczego - zburzenie głównych budowli na 50 - 60 % powierzchni /długości/ obiektu;
- porażenie obiektu przemysłowego - zniszczenie w 50 - 70 % budynków szkieletowych i bezszkieletowych;
- mostu wieloprzęsłowego typu stałego - wystarczy zburzenie jednego przęsła lub zburzenie 20 - 50 % jego długości.

Zmiany terenu topograf nanosi miękkim ołówkiem /kredką/ na mapę od momentu wlotu w obszar zniszczeń, podczas lotu rozpoznawczego wokół punktu zerowego i w czasie ok. 5 - 8 „wahadłowych" lotów/między punktami zwrotnymi/, profilujących ślad obłoku promieniotwórczego. Ponieważ ze śladem obłoku /zgodnie z kierunkiem wiatru/ będzie się pokrywała strefa pożarów, topograf linią ciągłą zaznacza zewnętrzną granicę obszarów już wypalonych /lasy, osiedla/ i linią przerywaną - granice pożarów w rozprzestrzeniających się. Według analizy pokry-

cia terenu i prędkości wiatru, w warunkach zadymienia i ograniczonej widoczności - określa te obszary, które jeszcze mogą być objęte pożarem. Topograf, powinien w miarę możliwości, jak najdokładniej oznaczyć zniszczone obiekty pojedyncze, granice stref wykreślać tylko na obszarach zniszczeń obiektów zwartych /osiedla, lasy/ oraz tam, gdzie z braku czasu lub warunków obserwacji nie będzie można wyznaczyć dokładnie zniszczeń obiektów pojedynczych. Jednocześnie z rozpoznaniem rejonu wybuchów jądrowych topograf prowadzi rozpoznanie dróg obejścia zniszczeń i obszarów skażonych, które zaznacza na mapie[36]. Według tego schematu aktualizuje się zmiany terenu w rejonach następnych wybuchów jądrowych, min jądrowych itp..

Na podstawie doświadczeń w POW[37], na rozpoznanie rejonu jednego wybuchu jądrowego przeznacza się ok. 5 - 10 min, a całego śladu obłoku promieniotwórczego - czas do 50 min. W zależności od mocy ładunku, łączny czas rozpoznania rejonu zmian, po jednym wybuchu jądrowym, może wynosić ok. 30 - 60 min. Uwzględniając odległość od lądowiska śmigłowców do rejonu rozpoznania, jedna załoga w ciągu jednego lotu może rozpoznać ok. 2 - 5 rejonów wybuchów jądrowych. Czas jednego lotu wynosi do ok. 3 godz. Łączny czas przebywania załogi w powietrzu nie powinien przekraczać 4 - 5 godz. na dobę, a dawka promieniotwórcza nie powinna przekraczać dawki dopuszczalnej[38]. Do kolejnych lotów w ciągu jednego dnia należy wyznaczać innych topografów.

Topografowie biorący udział w aktualizacji map rejonów wybuchów jądrowych ze śmigłowca, tak jak mechanicy - operatorzy /dozymetryści/, powinni być zawczasu przeszkoleni w obserwacji terenu z powietrza, w ciągu co najmniej 3 - 4 lotów ćwiczebnych, trwających 20 - 60 min[39]. Lot powinien odbywać się w maskach i w różnych warunkach atmosferycznych. Do lotów należałoby wyznaczyć topografów sumiennych, doświad-

czonych, skrupulatnych, bez lęku przestrzeni, odważnych i odpornych psychicznie.

Topografowie po wykonaniu zadania jak najszybciej wracają z lądowiska w rejon postoju grupy, gdzie następuje dalsze opracowanie wyników aktualizacji ze śmigłowców. Sprawdzają oni na mapach poprawność aktualizacji, poprawiają czytelność treści, uzupełniają znaki umowne itp. Tok pracy organizują dowódca grupy topogeodezyjnej i dowódcy zespołów. Kolejnym etapem jest przeniesienie treści zmian na wygrenowane blachy graficzne metodą uproszczonego przygotowania form drukowych /por. 4.1/.

Aby prace te wykonać szybko, należy poszczególne arkusze map rozdzielić między topografów grupy topogeodezyjnej, nie biorących udziału w aktualizacji ze śmigłowców. Topografowie zmęczeni lotem i będący pod wrażeniem zniszczeń w rejonach wybuchów jądrowych nie będą efektywni. Ich rola powinna się ograniczyć do udzielenia wyjaśnień topografom, opracowującym formy drukowe map zmian terenu. Opracowane formy dowódca grupy, po sprawdzeniu i zatwierdzeniu do reprodukcji, sukcesywnie przekazuje do polowej drukarni map i wykonania map specjalnych.

Według doświadczeń z ćwiczenia „ORLATAN - 78" [40], czas aktualizacji jednego arkusza mapy w skali 1 : 100000 przy pomocy śmigłowców od chwili otrzymania zadania wyniesi:

- zapoznanie się z zadaniem 15 min.
- dojazd do lądowiska śmigłowców 10 min.
- przygotowanie do lotu 15 min.
- aktualizacja ze śmigłowca ok. 3 - 5 rejonów wybuchów jądrowych - średnio 60 - 90 min.
- przyjazd z lądowiska do mp. grupy 10 min.
- kopiowanie zmian na blachę graficzną 45 - 75 min.
- przygotowanie formy drukowej 30 min.

- wpasowanie formy i nadruk zmian na
ok. 200 arkuszy map topograficznych 25 min.

Razem 3 godz. 30 min. - 4 godz. 30 min.

Jeżeli uwzględnimy fakt, że zadanie aktualizacji może zostać przekazane grupie topogeodezyjnej do jednej godziny wcześniej, zanim upłynie czas / 2 - 3 godz./ do bezpiecznego wylotu śmigłowców od momentu rozpoczęcia napadu jądrowego, to w wyniku aktualizacji map, sztab armii będzie znał rozmiary zniszczeń terenu w rejonach wybuchów jądrowych już po ok. 5 - 7 godz. od rozpoczęcia napadu jądrowego.

Technologia ta będzie w dalszym ciągu przedmiotem doświadczeń w planowanych ćwiczeniach. W dużym stopniu na jej usprawnienie wpłynie organizacja współdziałania między Szefostwem Wojsk Chemicznych a Wydziałem Topograficznym Sztabu POW oraz organizacja pracy w sotg, grupie topogeodezyjnej i patrolu rozpoznawczym w śmigłowcu.

Według tej samej technologii będzie można aktualizować mapy topograficzne rejonów uderzeń jądrowych dla potrzeb frontu wewnętrznego, wykorzystując śmigłowce rozpoznania skażeń ze zmilitaryzowanych okadr lotniczych /zelot/, biorące udział w powietrznym rozpoznania skażeń, zorganizowanym przez szefa wojsk chemicznych OW. Udział topografów z okręgowych jednostek zmilitaryzowanych /OJZ/ pionu GUGiK /por. 6/ byłby uzależniony od potrzeb wydania map zmian terenu rejonów wybuchów jądrowych dla sztabu OW, organów cywilnych KOK itp. Koordynatorem tych przedsięwzięć byłby kierownik komórki topograficznej oddziału operacyjnego sztabu OW na okres wojny.

Zgodnie z instrukcją[41], na obszarze OW śmigłowca powietrznego rozpoznania skażeń z zelot będą miały zadanie patrolowania kierunków przegrupowania wojsk trzy razy na dobę. Włączenie topografów dotych patroli, z zadaniem rozpoznawania wszystkich zmian terenu, umożliwiłoby stały dopływ danych o sytuacji na drogach, przeprawach, w lasach, osiedlach, przydatnych każdej chwili do aktualizacji map topograficznych.

W przypadku braku zdjęć lotniczych, czy satelitarnych śmigłowce mają nieograniczone możliwości rozpoznania zmian terenu dla szybkiej aktualizacji map własnych obszarów. Wyznaczenie zasięgów zniszczeń powierzchniowych, przekreślenie na mapie zniszczonych obiektów pojedynczych, lub przez porównanie mapy z terenem, naniesienie „na oko" nowych obiektów w stosunku do najbliższych przedmiotów terenowych, nie przedstawia trudności dla doświadczonego topografa.

Dużym ułatwieniem w wykorzystaniu śmigłowców dla potrzeb służby topograficznej w czasie działań wojennych, np. wspólnie z patrolami rozpoznania skażeń, byłoby ujęcie tego problemu w akty normatywne Sztabu Generalnego. Pozwoliłoby to rozszerzyć doświadczenia PCW na cały kraj i lepiej przygotować służbę topograficzną do działań w ewentualnej wojnie.

4. 3. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH NA PODSTAWIE ZDJĘĆ LOTNICZYCH I SATELITARNYCH.

Aktualizacja map topograficznych na podstawie zdjęć lotniczych, na świecie i w Polsce, jest powszechnie stosowaną metodą doprowadzenia treści map do zgodności ze stanem faktycznym w terenie. Przyjęcie metody wynika ze znaczenia i roli zdjęć lotniczych jako źródła informacji o terenie /por. 3.2.2/.

Technologia aktualizacji map w okresie pokojowym jest skomplikowana i długotrwała, podporządkowana planowemu wydawaniu kolejnych edycji map /por. 1.2/, wskutek czego nie może być w pełni zastosowana w warunkach działań bojowych. Będą tu jednak przydatne umiejętności topografów i doświadczenia organizacyjno - techniczne zdobyte w aktualizacji map podczas pokoju. W aktualizacji map wystąpią następujące etapy prac:

a. Interpretacja zmian terenowych na zdjęciach lotniczych lub satelitarnych[42];

b. Przeniesienie /przetwarzanie/ zmian ze zdjęć na aktualizowaną mapę najprostszymi sposobami;

c. Uproszczona technologia nadruku zmian na mapy topograficzne.

Długotrwały cykl aktualizacji z okresu pokojowego będzie musiał być zastąpiony cyklem skróconym, pozwalającym na szybkie dostarczenie sztabom i wojskom map specjalnych. W celu przyśpieszenia opracowania oryginałów wydawniczych tych map, zmiany będą musiały być nanoszone bezpośrednio na podkłady z folii przeźroczystych, nałożonych na aktualizowane mapy topograficzne. Nowe elementy treści mapy, zaznaczone ołówkiem, należy wykreślić w umownych znakach topograficznych dobrze kryjącym tuszem czarnym typu „C" lub „K" tak, aby podkład mógł być jednocześnie diapozytywem mapy specjalnej do kopiowania na formy drukowe.

Wybór metody aktualizacji, podporządkowany w określonych warunkach szybkiemu dostarczeniu sztabom i wojskom map specjalnych, będzie zawsze zależał od rodzaju zdjęć, ilości zmian i sprzętu pomocniczego, wykorzystywanego w warunkach polowych i stacjonarnych. Spośród stosowanych w okresie pokojowym, najbardziej dogodne będą elementy metody fotogrametrii jednoobrazowej[43], z wykorzystaniem pojedynczych zdjęć lotniczych /satelitarnych/ /por. 1.2/. W wyjątkowych wypadkach, np. przy nanoszeniu ze zdjęć na mapy nowych obszarów miejskich, zakładów przemysłowych, baz morskich itp. /jednak tylko ze zdjęć pomiarowych/, może być stosowana metoda autogrametryczna - dwuobrazowa, opracowująca stereoskopowe zdjęcia lotnicze /satelitarne/[44].

W interpretacji zdjęć satelitarnych nie mamy narazie doświadczenia. Identyczne właściwości fotograficzne tych zdjęć ze zdjęciami lotniczymi sprawiają, że interpretacja zmian terenu będzie na nich przebiegała w podobny sposób, wg tych samych cech rozpoznawczych. Zdjęcia lotnicze i satelitarne będą jednak miały różne właściwości pomiarowe,

które wpłyną na wybór odpowiednich metod i technik przenoszenia zidentyfikowanych zmian terenu ze zdjęć na mapę /por. 3.3.2/. Więcej podobieństw niż różnic uzasadnia łączne potraktowanie technologii aktualizacji na podstawie zdjęć lotniczych i satelitarnych.

W oddziałach topogeodezyjnych /sof, sofk/ zadania aktualizacji map topograficznych dla poszczególnych grup /wydziałów/ rozplanowuje główny inżynier oddziału i zatwierdza dowódca. W przypadku samodzielnego działania grupy topogeodezyjnej /wydziału/ czynności te wykonują dowódca grupy z inżynierem grupy. Dowódca grupy przydziela zadanie dowódcom zespołów lub bezpośrednio topografom. Każdy z nich na przydzielonym arkuszu wykonuje całość prac, od fotointerpretacji zmian, poprzez przeniesienie ich na mapę, do przygotowania oryginału wydawniczego mapy specjalnej[45].

Słuszność takiego rozwiązania została potwierdzona w aktualizacji map topograficznych w okresie pokojowym. Przyśpieszało ono wykonanie pracy, ograniczało występowanie pomyłek i czyniło topografa w pełni odpowiedzialnym za całość aktualizacji.

4. 3. 1. INTERPRETACJA ZMIAN TERENU NA ZDJĘCIACH LOTNICZYCH I SATELITARNYCH DLA AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH.

4. 3. 1. 1. WŁAŚCIWOŚCI INTERPRETACYJNE ZDJĘĆ LOTNICZYCH I SATELITARNYCH.

Na określenie procesu badania treści zdjęć lotniczych /satelitarnych/ dla celów kartograficznych występuje w literaturze szereg wzajemnie nieadekwatnych pojęć: interpretacja zdjęć, odczytywanie zdjęć, uczytelnienie zdjęć. Nadrzędnym do pozostałych pojęć jest interpretacja zdjęć, rozumiana jako rozpoznanie wg bezpośrednich i pośrednich cech interpretacyjnych, obiektów i zjawisk odfotografowanych na zdjęciu[46]

Poprzez wnioskowanie na podstawie cech pośrednich można bardziej wyczerpująco odczytać treść zdjęć o szczegóły niezauważalne wg cech bezpośrednich. Odczytywanie zdjęć jest kameralną /polową/ identyfikacją na zdjęciach elementów sytuacji i rzeźby terenu, które stanowią treść opracowania[147]. Zaś przez uczytelnienie zdjęć określa się przedstawienie na nich w znakach umownych wyników odczytania, wraz z uzupełnieniem szczegółów niewidocznych na zdjęciu i zgeneralizowaniem treści zdjęcia[148].

Interpretację w naszym pojęciu należy rozumieć, jako wyczerpujące dla aktualizacji map topograficznych odczytanie zmian terenowych na analizowanych zdjęciach lotniczych /satelitarnych/. Umiejętność rozpoznania obiektów terenowych na zdjęciach pionowych nie jest sprawą prostą dla każdego, kto nie oglądał terenu z powietrza. Jest ono jednak możliwe dzięki znajomości cech rozpoznawczych, stanowiących zespół charakterystycznych właściwości obrazów przedmiotów lub zjawisk, na podstawie których można z dużym prawdopodobieństwem zidentyfikować na zdjęciu obiekt lub zjawisko.

Cechy rozpoznawcze dzielą się na :

A. Bezpośrednie - właściwe danemu obiektowi[149]:

a. Kształ obiektu - cecha podstawowa, wiążąca się z genezą obiektu i jego przeznaczeniem. Obiekty zbudowane przez człowieka mają z zasady regularne kształty: linię, kontury i krzywizny, łatwo rozpoznawalne sylwetki, zbliżone do figur geometrycznych. Obiekty wyróżniają się od tła. Kształt umożliwia wyróżnienie charakteru obiektu, jego przeznaczenie itp.;

b. Wielkość obrazu - w połączeniu z kształtem stanowi cechę właściwą określonemu obiektowi. Każdy sztuczny obiekt zdradza się kształtem i wielkością. Wielkość obiektu ułatwia ocenę jego przeznaczenia i charakteru. Znając skalę zdjęcia można

obliczyć rzeczywiste wymiary obiektów;

c. Ton obrazu /fototon/ - stopień rozczernienia obrazu obiektu na fotografii czarno-białej. Rozróżnianie obiektów ułatwia ton barwy czarnej i gama tonów pośrednich /szarych/, zależnych od naświetlenia. Różniące się tony obrazu w zależności od kontrastu zdjęcia pozwolą rozpoznać nawet małe przedmioty terenowe. Te same obiekty na skraju zdjęcia mają ciemniejsze fototony i - różne na materiałach fotograficznych różnych czułości. Cecha ta jest ważna przy rozpoznaniu obiektów maskowanych;

d. Barwa obrazu - występuje na zdjęciach kolorowych. Obiekty na zdjęciach mają barwy zbliżone do rzeczywistych. Zdjęcia są mniej kontrastowe niż czarno-białe i dlatego kontury obiektów są mniej czytelne. Barwa zależy od pory dnia i roku. Większą rozpoznalność obiektów uzyskuje się na zdjęciach spektrostrefowych, kontrastowych o skażonych barwach;

e. Cienie - występują na zdjęciach wykonanych w oświetleniu, brak ich na zdjęciach w dzień pochmurny, deszczowy itp. Rozróżnia się cienie:

- własne - pokrywają nieoświetloną część obiektu i podkreślają jego trójwymiarowość, widoczną nawet na zdjęciach pojedynczych, bez stereoskopu;
- rzucane - na otaczającym terenie odtwarzają kształt pionowy /sylwetkę/ obiektu i umożliwiają widzenie danego obiektu "z profilu". Często ułatwiają rozróżnienie obiektów, wyglądających z góry jednakowo, obiektów wysokich /słupów, kominów itp./. Utrudniają rozpoznanie obiektów znajdujących się w cieniu. Dla odczytania elementów rzeźby terenu i obiektów zdjęcia należy tak ułożyć, aby cienie były zwrócone w kierunku obserwatora.

Znając czas wykonania zdjęcia można na nich określić kierunek północy;

f. Struktora obrazu - jest odzwierciedleniem charakteru powierzchni sfotografowanego obiektu. Jest pomocna przy interpretacji charakteru zadrzewienia w lasach, zagajnikach, ocenie zawałów, spalonego lasu itp.

B. Pośrednie - cechy poprzez jedne obiekty i ich właściwości wskazują na obecność, odrębność i właściwości innych, które nie znalazły odbicia na zdjęciach. Cechy przydatne przy ocenie charakteru powierzchni interpretowanego obszaru. Rozróżnia się :

a. Wzajemne położenie przedmiotów w terenie - umożliwia odczytanie charakteru gospodarczego, wojskowego itp. obszaru; pozwala wnioskować o rodzaju podłoża na podstawie roślinności, składu drzewostanu, stopnia podmokłości;

b. Ślady działalności człowieka - umożliwiają rozróżnienie działalności roli i przeznaczenia obiektu, rodzaju użytej broni. Cecha szczególnie przydatna w aktualizacji map w czasie wojny. Pozwala odczytać rozbudowę inżynieryjną systemu obrony, rozmiary i skutki uderzeń jądrowych, określić obiekty operacyjnego przygotowania terenu itp..

Znaczenie poszczególnych cech rozpoznawczych w procesie interpretacji jest różne i dlatego należy je wykorzystywać kompleksowo, łącznie z teoretycznymi wiadomościami z zakresu sytuacji fizycznogeograficznej i społeczno - ekonomicznej badanego obszaru. Cechy interpretacyjne ułatwiają uzyskanie informacji o terenie. W aktualizacji map topograficznych interpretacja zdjęć ma specyficzny charakter. Dotyczy ona nie całej treści zdjęć, lecz tylko zmian wykrytych przez porównanie zdjęć z aktualizowaną mapą. Dzięki temu łatwiej będzie zidentyfikować poszczególne obiekty, których nie ma na mapie, lub stwierdzić na zdjęciach brak obiektów, które występują na mapie przestarzałej. Do cech interpretacyj-

nych dochodzi jeszcze fakt, że większość treści zdjęć jest już wyrażona w znakach umownych na aktualizowanych mapach. Z doświadczeń w aktualizacji map wiadomo, że w sytuacjach prostych do odczytanie porównanie zdjęć z mapą i wykryta korelacja obrazu obiektu ze znakiem umownym na mapie, dominuje w rozpoznaniu określonych obiektów, przed ich identyfikacją wg cech rozpoznawczych.

4. 3. 1. 2. MOŻLIWOŚCI INTERPRETACYJNE ZDJĘĆ LOTNICZYCH I SATELITARNYCH

Możliwości interpretacyjne zdjęć lotniczych /satelitarnych/ wyznaczone są rozróżnialnością na zdjęciach obiektów, zapewniającą określenie ich kształtu, rozmiarów, charakteru, funkcji itp. Zakładając, że ekspozycja i obróbka fotochemiczna zdjęć były prawidłowe, możliwości interpretacyjne będą zależały od następujących czynników :

- zdolności rozdzielczej;
- skali zdjęć;
- przyrządów interpretacyjnych;
- materiałów światłoczułych zdjęć;
- doświadczenia interpretatorów i in.

Zdolność rozdzielcza[50] /R_z/ jest funkcją kontrastowości[51] przedmiotów terenowych i w połączeniu ze skalą fotografowania, podstawowym kryterium oceny szczegółowości zdjęć. Zależy ona w głównej mierze od zdolności rozdzielczej obiektywu kamery /R_k/ i zdolności rozdzielczej materiału fotograficznego /R_f/. Do przybliżonej oceny układu obiektyw - film wykorzystuje się zależność[52]:

$$\frac{1}{R_z} = \frac{1}{R_k} + \frac{1}{R_f}$$

Teoretycznie, zdolność rozdzielczą kamery /obiektywu/ ogranicza jedynie zjawisko dyfrakcji fal świetlnych.[53] Praktycznie, po uwzględnieniu czynników zewnętrznych takich, jak: wpływ temperatury,

atmosfery, wibracja powietrza itp., zdolność rozdzielcza będzie gorsza od obliczonej o ok. 30 %. Największa zdolność rozdzielcza występuje w części środkowej zdjęcia. Wskutek odbicia wewnątrz kamery i strat światła w układzie optycznym, zdolność ta na skrajach zdjęcia zmniejsza się o ok. 60 %[54].

Zdolność rozdzielcza zdjęcia, jako wykładnik rozróżnialności obiektów, świadczy o pojemności informacyjnej na zdjęciach lotniczych /satelitarnych/. Przykład ten, na zdjęciu formatu 30 x 30 cm, ilustruje tabela 18:

Tabela 18

Zdolność rozdzielcza układu fotograficznego /linii/mm/	Możliwa do zarejestrowania ilość oddzielnych punktów na jednym zdjęciu
20	36 000 000
40	144 000 000
60	324 000 000
100	900 000 000
200	3 600 000 000

Źródło: E. Piechowicz. Fotografia w rozpoznaniu powietrznym. Myśl Wojs. 1968 nr 5 s. 54.

Znając skalę i zdolność rozdzielczą zdjęcia, można obliczyć, jakie najmniejsze obiekty będą na nim odczytane[55]:

$$L = \frac{S_z}{P \cdot 1000},$$

gdzie: L - minimalna wielkość obiektu w terenie /w m/;

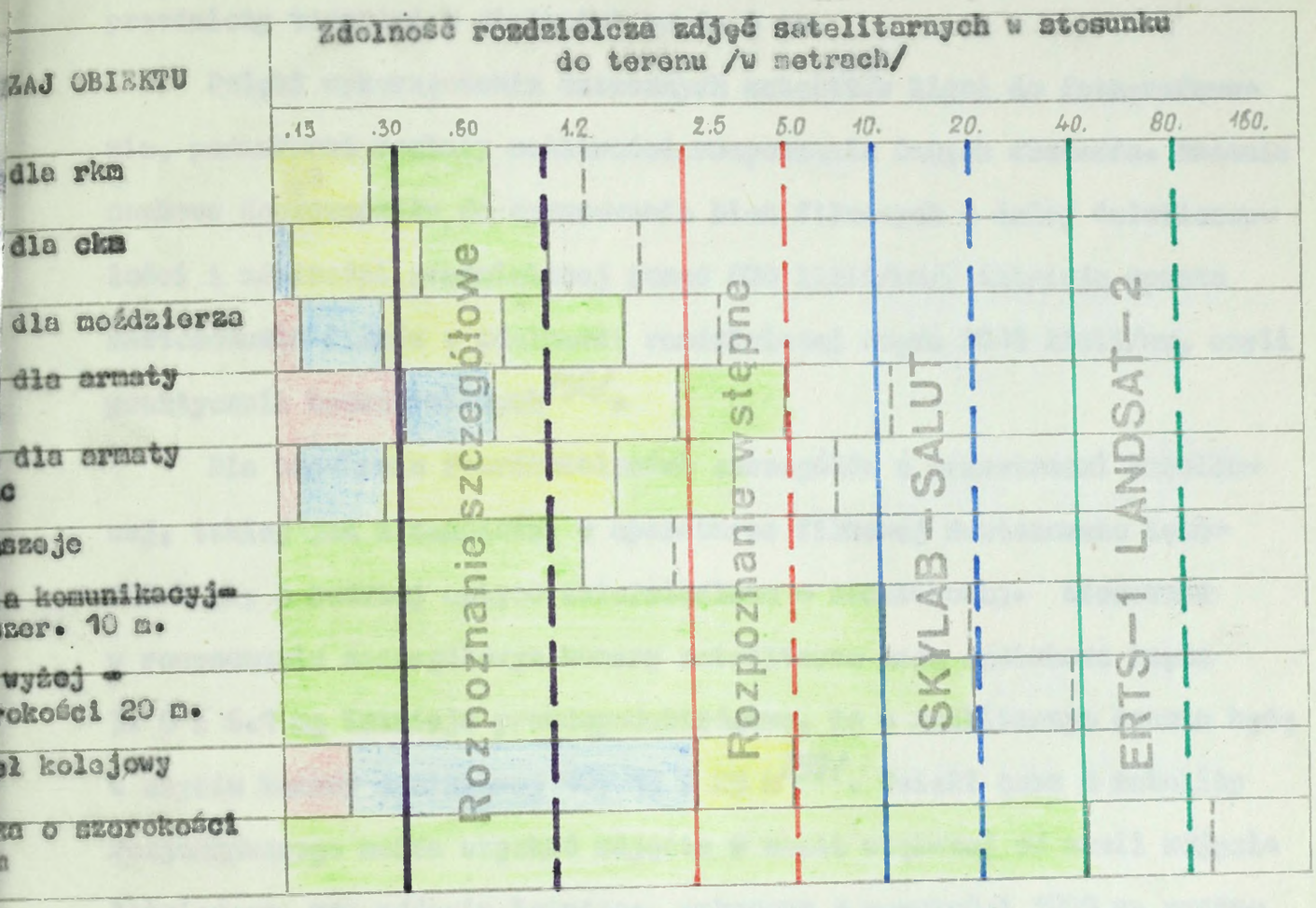
S_z - mianownik skali zdjęcia;

P - zdolność rozdzielcza zdjęcia lotniczego /satelitarnego/ w liniach na milimetr.

Na przykład układ fotograficzny LAF A-39 zapewnia zdolność rozdzielczą średnio ok. 25 linii/mm, w części środkowej zdjęcia.

Tabela 19

Możliwości rozpoznania
obiektów terenowych na podstawie zdjęć satelitarnych



ENDA:

- szczegółowe rozpoznanie elementów obiektu
- rozpoznanie grupy obiektu
- szczegółowe rozpoznanie typu obiektu
- rozpoznanie rodzaju obiektu

inią przerywaną oznaczono możliwość wykrycia obecności sprzętu lub obiektów ojskowych w warunkach sprzyjających.

lonowymi liniami kolorowymi oznaczono górne granice możliwości rozpoznania la poszczególnych programów satelitarnych:

- liniami ciągłymi - możliwości w punkcie podsatelitarnym
- liniami przerywanymi - możliwości na skraju zdjęcia.

ródło: S. Wójcik. Analiza techniczno - wojskowa możliwości rozpoznania fotograficznego, prowadzonego z obiektów kosmicznych. 1976 maszyn. Rozprawa doktorska w Wojskowej Akademii Technicznej.

Wykonane tym aparatem z wysokości 200 m. Zdjęcie pozwolą zarejestrować przedmioty terenowe o wielkości rzędu 8 cm.

Dzięki wykorzystaniu sztucznych satelitów Ziemi do fotografowania, poszerzone zostały możliwości rozpoznania dużych obszarów. Badania naukowe doprowadziły do opracowania błon filmowych o dużej światłoczułości i zdolności rozdzielczej ponad 600 linii/mm/, istnieją szanse zastosowania filmów o zdolności rozdzielczej rzędu 2000 linii/mm, czyli praktycznie bezziarnistych[56].

Dla uzyskania rozróżnialności szczegółów z przestrzeni kosmicznej, takiej jak z samolotu, w aparaturze filmowej zastosowano teleobiektywy o zwartej optyce zwierciadlano - soczewkowej. Stosowane w rozpoznaniu szczegółowym kamery satelitarne mają ogniskowe rzędu 3. 6 i 6.1 m, istnieje prawdopodobieństwo, że w najbliższym czasie będą w użyciu kamery ogniskowej 10; 18 i 25 m[57]. Dzięki temu z satelity rozpoznawczego można uzyskać zdjęcie w skali większej od skali zdjęcia lotniczego, np. zdjęcia lotnicze, wykonane z wysokości 1000 m. aparatem LAF A-39 o ogniskowej 10 cm, będą miały skalę 1 : 100000, natomiast zdjęcia z satelity, wykonane z wysokości 200 km aparatem o ogniskowej obiektywu - 6.1 m. skalę ok. 1 : 33000.

Na zdjęciach satelitarnych można rozróżnić obiekty° następujących wymiarach /Tabl. 19/:

- rozpoznania szczegółowego - 30 cm - 1 m
- rozpoznania wstępnego - 3 - 6 m
- stacji orbitalnej typu „SKYLAB" - 10 -24 m
- satelitów programu „ERTS - LANDSAT" - 44.5 - 90 m.

Wykrywanie obiektów naziemnych jest aktualnie możliwe i wystarczające przy pomocy tradycyjnej aparatury fotograficznego rozpoznania satelitarnego. Według S. Wójcika[59] pozwala ona utrwalić na zdjęciach:

- w rozpoznaniu wstępnym :

- obiekty przemysłu hutniczego i energetycznego, maszynowego, chemicznego i in.;
- stałe obiekty jądrowe, np.: stanowiska startowe rakiet, bazy samolotów - nosicieli broni jądrowej i in.;
- stanowiska dowodzenia typu stałego;
- sieć komunikacyjną, np. kolejową, kołową, wodną, mosty, tunele, śluzy itp.;
- bazy i porty morskie;
- obiekty kwatermistrzowskie: składy i magazyny, rurociągi itp.;
- właściwości krajobrazowe terenu;
- ślady po wybuchach bomb, pocisków w broni jądrowej i in.

- w rozpoznaniu szczegółowym - obiekty ponad 10-krotnie mniejsze, niż w rozpoznaniu wstępnym:

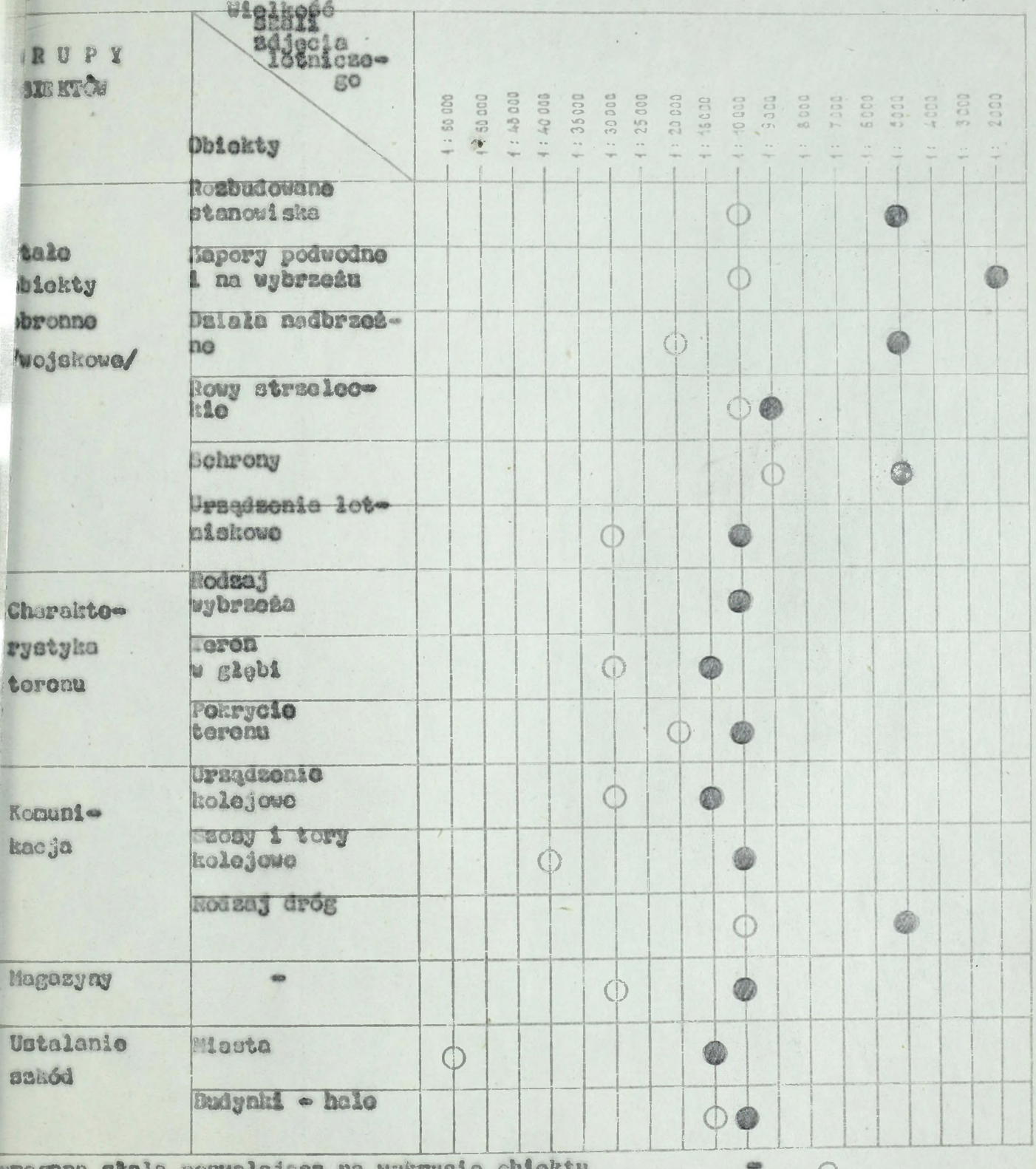
- system robót inżynieryjnych;
- elementy operacyjnego przygotowania teatrów działań wojennych;
- rodzaj i typ uzbrojenia i techniki bojowej;
- typy rakiet, samolotów i śmigłowców;
- elementy ugrupowania bojowego, a nawet pojedynczych żołnierzy itp..

Zdjęcia satelitarne,w zakresie pojemności informacyjnej o terenie i przeciwniku, nie ustępują zdjęciom lotniczym.
Znajomość zdolności rozdzielczej i rozróżnialności minimalnej jest niezbędna w ocenie możliwości interpretacyjnych zdjęć lotniczych lub satelitarnych dla opracowań kartograficznych.

Interpretacja obiektów elementarnych zależy od skali i zdolności rozdzielczej zdjęć. Przyjmuje się, że gołym okiem można zaobserwować obiekty o wymiarach 0.16 mm w skali zdjęcia, natomiast rozróżnia ich

Tabela 20

Właściwy wybór skali zdjęcia lotniczego w celu należytego rozpoznania określonych obiektów



Źródło: Hugo Sonntag: Das Lesen von Groftbildern. Faktoren. die das Luftbild und seine Auswertung beeinflussen. Truppenpraxis, wrzesień 1969 s. 663.

cechy i rozpoznać - przedmioty powierzchniowe od wielkości powyżej 1 mm^2 /60/. Najłatwiej rozpoznawalne są szczegóły liniowe: drogi, tory kolejowe, sieć rzeczna itp.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń w rozpoznaniu fotograficznym przyjmuje się, że obiekty wojskowe bez trudności można odczytać na zdjęciach lotniczych w skalach 1 : 5000 - 1 : 10000. Dla celów topograficznych wykorzystuje się z reguły zdjęcia lotnicze w skalach mniejszych, np. w aktualizacji map 1 : 100000 w 1950 r. stosowano zdjęcia w skali 1 : 30000 /61/. Aktualizację map w czasie działań wojennych będą wykonywali topografowie doświadczeni. Poza tym do pomocy wykorzystają mapy topograficzne, dlatego też dla odczytanie zmian terenu będą mogły być użyte zdjęcia w skalach mniejszych niż to się stosuje w rozpoznaniu wojskowym. W zestawieniu cytowanym wg H. Sonntaga /Tabl. 20/ skale zdjęć przewidywane do wykrycia obiektów, wystarczą również topografowi na ich opracowanie i rozpoznanie.

Możliwości fotograficznego rozpoznania terenu są wielokrotnie większe od możliwości oka ludzkiego, którego zdolność rozdzielcza waha się w granicach 7 - 8 linii/mm /62/. Z tabeli 18 wynika, że przy zdolności rozdzielczej 60 linii/mm, na zdjęciu o formacie 30 x 30 cm można rozróżnić 324 000 000 punktów, natomiast wzrok ludzki na tej samej powierzchni może odczytać zaledwie 476 000 punktów, a zatem niemal 700 - krotnie większa ilość punktów pozostaje poza możliwością postrzegania wzrokowego. W odczytaniu tych informacji pomogą lupy.
Do najczęściej stosowanych należą lupy o powiększeniu 2 - 3 krotnym. Wygodny w pracy jest komplet lup NDL-2 /prod. radz./ o powiększeniu 2^x, 4^x i 10^x, Lupa o dziesięciokrotnym powiększeniu z podziałką, umożliwia pomiar wielkości obrazu z dokładnością 0.1 mm. Możliwości interpretacyjne zdjęć poszerza użycie stereoskopu lustrzanego, np. typu SLS-2 prod. PZO. Poza przestrzennym widzeniem w stereoskopie rozróżnialność przedmiotów ułatwiają dodatkowo zakładane lunetki o powiększeniu 3^x i regu-

lacji ostrości w zakresie ± 6 dioptrii.

Dla potrzeb interpretacyjnych można przyjąć, że zdolność rozdzielcza naszych zdjęć rozpoznawczych wynosi od 10 - 25 linii/mm, zdjęć pomiarowych - 30 - 80 linii/mm /63/. Dotychczas wykonywane lotnicze zdjęcia rozpoznawcze państw NATO, charakteryzuje następująca zdolność rozdzielcza /64/:

- materiały niskoczułe - ok. 80 - 122 linii/mm;
- materiały średnioczułe - ok. 70 "
- materiały wysokoczułe - ok. 50 "

W interpretacji szczegółów na zdjęciach należy użyć o takim powiększeniu, aby w oglądanym obrazie rozróżnialność linii nie była mniejsza niż graniczna zdolność rozdzielcza oka ludzkiego, zależy ona od zdolności rozdzielczej zdjęć /Tabl. 21/.

Tabela 21

Dopuszczalna	
Maksymalne powiększenie lupy	Minimalna zdolność rozdzielcza zdjęcia - linii/mm
2x	13
6x	40
15x	100

Źródło: VEB Carl Zeiss. Interpretoskop. Jena 1976 s. 9.

Konieczność używania lup wystąpi w interpretacji szczegółów na zdjęciach satelitarnych, w skalach mniejszych od zdjęć lotniczych, np.: 1 : 25000, 1 : 100000, 1 : 75000 itp., gdzie po wykryciu obiektów gołym okiem trzeba będzie je sklasyfikować, odczytać przeznaczenie, charakter itd.

Lotnicze zdjęcia rozpoznawcze, w większości w skalach 1 : 2000 - 1 : 10000, będą możliwe do interpretacji bez stosowania lup. Zawarta

na nich informacja, nadmierna w stosunku do treści aktualizowanych map topograficznych, ulegnie generalizacji.

Możliwości interpretacji zmian w aktualizacji map zależą jeszcze od rodzajów materiałów światłoczułych.

Do rozpoznania różnorodnych obiektów i rejestracji informacji o terenie, najbardziej nadaje się fotografia panchromatyczna. Cechuje ją dobra czytelność, wierność odtwarzania półtonów, znacznie większa pojemność informacyjna niż innych, taniość i łatwość obróbki fotochemicznej. W stosunku do wszystkich zdjęć lotniczych światowa produkcja zdjęć panchromatycznych wynosi ok. 80 %[65]. Stosowane są one powszechnie w rozpoznaniu powietrznym w naszym lotnictwie, jak również w państwach NATO, gdzie inne techniki są jeszcze mało doskonałe i znajdują się w stadium eksperymentalnym[66]

Zdjęcia czarno - białe, w podczerwieni bliskiej /λ = 760 nm - 1200 nm/, wskutek dużej kontrastowości, mają szczegółowość gorszą o 30 - 50 % od zdjęć panchromatycznych[67]. W większym stopniu charakteryzują jednak stosunki gruntowo - wodne, granice między lasem iglastym i liściastym, umożliwiają rozpoznanie obiektów podziemnych, maskowanych itp..

Zdjęcia kolorowe w barwach naturalnych na obserwatora oddziaływują bardzo silnie. Jeśli siłę reakcji w czasie obserwowania przedmiotów przyjąć za 100, to podczas odczytywania kolorowego zdjęcia tego przedmiotu siła reakcji wynosi ok. 76 %. Fotografi czarno - białej - 55%[68]. Zdjęcia kolorowe mają większą pojemność informacyjną i rozróżnialność odcieni, niż czarno - białe. Właściwości te ułatwiają interpretację obiektów powierzchniowych. Mniejsza kontrastowość zdjęć kolorowych, w porównaniu ze zdjęciami panchromatycznymi pogarsza rozpoznanie obiektów punktowych i liniowych - niewielkie obiekty tym szybciej gubią się im mniejszy jest kontrast barwny między tymi obiektami[69]. Zdjęć kolorowych nie stosuje się w Polsce

w aktualizacji map i rozpoznaniu, mogą się jednak one znaleźć wśród materiałów zdobycznych.

Zdjęcia spektrostrefowe, wykonywane są na dwu lub trzywarstwowych filmach barwnych, z których jedna warstwa uczulona jest na podczerwień. Zdjęcia te, w barwach skażonych są syntezą zdjęć panchromatycznych, kolorowych /w barwach naturalnych/ i w podczerwieni, a przez to najlepiej wśród nich czytelne. Ich szczegółowość interpretacji jest ok. 25 - 30 % większa niż na zdjęciach dotychczas wymienionych[70]. U nas w aktualizacji map nie są jednak stosowane.

Inne rodzaje zdjęć lotniczych /satelitarnych/ jak: termalne, radiotermolokacyjne, radiolokacyjne itd. przechodzą badania eksperymentalne i z czasem mogą się znaleźć wśród materiałów źródłowych. O możliwościach zinterpretowania na zdjęciach lotniczych /satelitarnych/ szczegółów, stanowiących zmiany terenu w aktualizacji map zadecyduje zawsze umiejętność wykorzystania przyrządów pomocniczych, sprawność w odnajdywaniu zmian, spostrzegawczość itp., będące rezultatem doświadczenia oraz walorów zawodowych i predyspozycji osobistego topografa.

4.3.1.3. WIARYGODNOŚĆ INTERPRETACJI ZMIAN TERENU NA ZDJĘCIACH LOTNICZYCH I SATELITARNYCH.

Interpretacja zdjęć lotniczych lub satelitarnych w aktualizacji map topograficznych podczas działań wojennych będzie wykonywana kameralnie. Wykorzystując cechy fotointerpretacyjne i wzajemne związki między obiektami i elementami pokrycia, topograf uczytelni na zdjęciach zmiany i wniesie poprawki na mapę. Całość prac musi być przeprowadzona wiarygodnie, tzn. że konkretne obiekty na zdjęciach zostaną zinterpretowane i zakwalifikowane do określonych kategorii czy grup poprawnie[71].

Zaktualizowana ze zdjęć treść winna być zgodna z terenem. Zakładając, że pod względem technicznym zdjęcia są bez zastrzeżeń, wiarygodność będzie zależała od czynnika subiektywnego - zasobu wiedzy i doświadczenia fotointerpretatora.

Praktycznych wniosków na temat wiarygodności kameralnego uczytelnienia zdjęć lotniczych dla aktualizacji map topograficznych dostarczyły badania, przeprowadzone w Zakładzie Fotogrametrii Instytutu Geodezji i Kartografii w Warszawie[72]. Stopień wiarygodności określono przez porównanie wyników polowych i kameralnych uczytelnień zdjęć lotniczych, w skali 1 : 5000 i 1 : 10000. Stosunek ilości szczegółów nieuczytelnionych kameralnie do pełnej treści topograficznej zdjęcia z uczytelnienia polowego, został określony jako procent błędu uczytelnienia kameralnego, przy założeniu, że uczytelnienie polowe jest bezbłędne. Dopełnienie do 100 wyraża stopień wiarygodności w procentach.

W wyniku badań na zdjęciach lotniczych trzech typów terenu:

1. Teren podmiejski o charakterze osiedla wiejskiego. willowego z dużą ilością budynków, dróg, ogrodów itp. - skala zdjęcia 1 : 10000 - błąd uczytelnienia wynosił 47.1 %;
2. Teren miejski o zwartej zabudowie, znacznych deniwelacjach i z bogactwem skarp - skala zdjęcia 1 : 5000 - błąd osiągnął 17,1 %;
3. Teren wiejski - skala zdjęcia 1 : 10000 - błąd wynosił 36,3%.

Średnia wiarygodności uczytelnienia kameralnego tych zdjęć osiągnęła wartość ok. 61 %.

Badania zdjęć wyodrębniły grupę przedmiotów terenowych, których kameralnie uczytelnić nie można, są to:

- szczegóły punktowe - słupy, drogowskazy, figury religijne itp.;

- szczegóły liniowe - ogrodzenia, linie wysokiego napięcia, telefoniczne itp..

Przebieg dróg dał się wyznaczyć na ogół poprawnie. Wystąpiły jednak błędy w ich klasyfikacji. Wpływ błędnego uczytelnienia budynków /bez ich klasyfikacji/ w stosunku do całości treści zdjęć, wyniósł w badaniach 5.6 %. Najczęściej powtarzającymi się grupami szczegółów, które najbardziej wpływwją na ogólny błąd uczytelnienia kameralnego zdjęć lotniczych były:

- klasyfikacja dróg;
- budynki /łącznie z klasyfikacją/;
- ogrodzenia.

Pozostałe szczegóły uczytelniono z błędem 16,5 %. Na zdjęciach w skali 1 : 5000 ilość błędów była o połowę mniejsza niż w skali 1 : 10000. Stąd wniosek, że ze wzrostem skali zdjęć lotniczych rośnie wiarygodność ich interpretacji kameralnej.

Z badań wynika również, że kameralne uczytelnienie zdjęć lotniczych może być stosowane w aktualizacji map topograficznych. Aktualizacja dotyczy mniejszej ilości szczegółów, a poza tym materiałem zwiększającym wiarygodność uczytelnienia zmian jest mapa sfotografowanego terenu. Większość szczegółów zdjęcia, znajduje się i jest sklasyfikowana na mapie, brakuje na niej tylko obiektów powstałych po ostatnim opracowaniu /aktualizacji/ mapy oraz oraz obiektów przestarzałej mapy, już nie istniejących w terenie . Przez wykorzystanie cech rozpoznawczych tych szczegółów, wnioskowanie pośrednie i analogię można wiarygodnie sklasyfikować i odczytać zmiany.

W aktualizacji kameralnej podstawowych map topograficznych /1 : 10000, 1 : 25000/, na podstawie zdjęć lotniczych sprzed 1 - 2 lat, przyjmuje się aż 70 % wiarygodności wykrycia zmian[173]. W czasie działań wojennych, aktualizacji będą podlegały mapy topograficzne w skalach średnich /por. 2.4/. Gdy uwzględnimy rosnącą generalizację,

w miarę pomniejszania się skal map /por. 1.5.1/, eliminującą szczegóły, których kameralne uczytelnienie powodowało najwięcej błędów, dojdziemy do wniosku, że wiarygodność aktualizacji map w coraz mniejszych skalach będzie wzrastała. Ponieważ wiarygodność ta rośnie również wraz ze wzrostem skali zdjęć, można przyjąć, że w aktualizacji map /na podstawie zdjęć rozpoznawczych//por. 3.2.3.2/ 1 : 50000, czy 1 : 100000 wykryte zostaną zmiany w ok. 100 %.

W Polsce nie stosuje się do tej pory zdjęć satelitarnych w opracowaniu, czy aktualizacji map topograficznych. Robią to już Stany Zjednoczone i Związek Radziecki /por. 3.3.3/. Stały wzrost znaczenia zdjęć satelitarnych i stały postęp techniczny w tej mierze upewniają w przekonaniu, że w ewentualnej wojnie zdjęcia te będą wykorzystywane w opracowaniach kartograficznych. Właściwości fotograficzne i pojemność informacyjna zdjęć satelitarnych są podobne do zdjęć lotniczych, dlatego też wiarygodność ich fotointerpretacji będzie podlegała tym samym prawidłowościom. Ze względu jednak na mniejszą skalę zdjęć satelitarnych /por. 3.32/ procent wykrycia na nich zmian terenu nie osiągnie tej wartości, co na lotniczych zdjęciach rozpoznawczych. Ponieważ aktualizacji będą podlegały najważniejsze elementy treści map /por.1.5.1/, w których interpretacji popełnia się najmniej błędów, należy wnioskować, że wiarygodność odczytania zamian na zdjęciach satelitarnych będzie wystarczająca, a zdjęcia te staną się w pełni przydatne dla tych celów.

Szybkie rozróżnianie i wiarygodność odczytania na zdjęciach obiektu zależą od jego kształtu i kontrastu między obiektem a tłem. Rośnie ona wraz ze zwiększeniem się rozmiarów obiektu. Efekt ten można uzyskać przez stosowanie zdjęć w skalach większych, lub - co jest bardziej praktyczne i szybsze - stosowanie lup powiększających. Krotność powiększenia lupy określa przyrost informacji odczytanej ze zdjęcia oraz podniesienie stopnia wiarygodności pracy. Użycie lupy o zbyt dużym powiększeniu obniża jednak ostrość obrazu, bez

zwiększenia szczegółowości.

W celu pełnego wykorzystania treści zdjęć i zapewnienia maksymalnej wiarygodności uczytelnienia zmian, aktualizację map winni przeprowadzać topografowie doświadczeni. Aby ustalić związki między obrazem fotograficznym terenu a rzeczywistością trzeba umieć czytać zdjęcia tak jak mapę, a poza tym odznaczać się spostrzegawczością, która ułatwi szybkie wyselekcjonowanie zmian i właściwą ich klasyfikację - podstawowy warunek uzyskania dużej wiarygodności aktualizacji map.

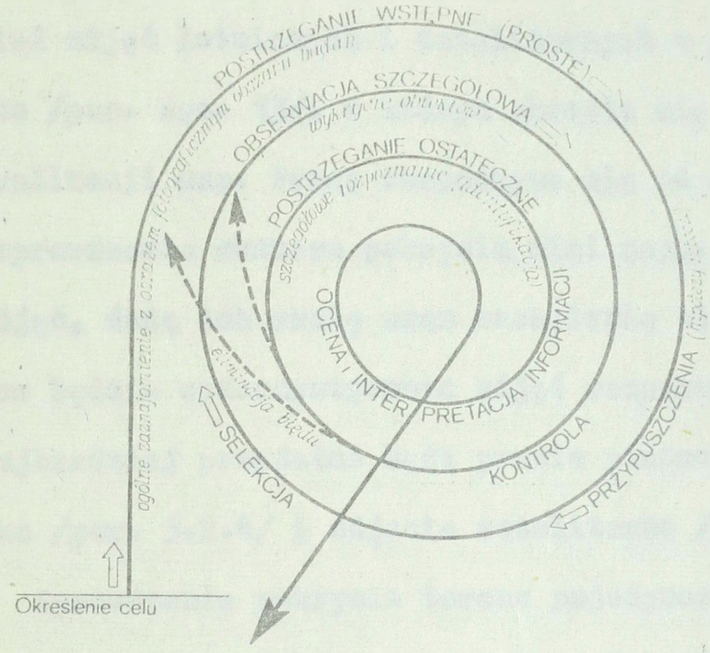
4.3.1.4. ETAPY INTERPRETACJI ZMIAN TERENU NA ZDJĘCIACH LOTNICZYCH I SATELITARNYCH.

Interpretacja zmian terenu na zdjęciach lotniczych i satelitarnych dla aktualizacji map topograficznych, tak jak fotointerpretacja w pełnym tego słowa znaczeniu, jest procesem poznawczym, przebiegającym wg schematu fizjologiczno - psychologicznego /Rys. 13/, od wzrokowego postrzegania poprzez wyobrażenia do abstrakcyjnego myślenia[74]. Proces ten jest uporządkowany w sensie teoretycznym i praktycznym. Wykorzystując swoje doświadczenie, interpretator /topograf/ w bogatej treści zdjęć, drogą postępowania „od ogółu do szczegółu", bada wstępnie określony wycinek terenu, porównuje go z aktualizowaną mapą, po czym na podstawie cech rozpoznawczych wykrywa obiekty, szczegółowo identyfikuje i zakwalifikowuje do odpowiedniej klasy, rodzaju itp..

W toku takiego postępowania nieprzerwanie trwa samokontrola poprawności rozumowania, odwoływanie się do doświadczenia i przyjętego zakresu szczegółowości aktualizacji po to, aby z obszernych informacji zdjęć wybrać tylko te, które powinny być naniesione na aktualizowaną mapę lub z niej usunięte. Fotointerpretacja zmian terenu jest więc procesem podporządkowanym aktualizacji map. Ze względu na specyfikę

różni się od tradycyjnej fotointerpretacji.

Konfrontując mapę ze zdjęciami, topograf określa na niej te elementy, których już na zdjęciach /w terenie/ nie ma i które z mapy trzeba usunąć lub przekreślić, jako nie istniejące. Interpretacja ma charakter wybiorczej, nie obejmuje całej treści zdjęć .



Rys. 13. Model psychologiczny postępowania fotointerpretacyjnego ug W.G.L. de Haasa, S.A. Kompeniusa i A.P.A. Winka /uzupełniony/.

Źródło: A. Ciołkosz i in. Interpretacja zdjęć lotniczych. Warszawa 1978 s. 178.

Chociaż schemat procesu poznawczego w interpretacji pojedynczych obiektów na zdjęciach pozostaje ten sam, końcowy rezultat obejmie tylko wyselekcjonowane elementy treści zdjęć, o które należy poprawić mapę.

Z uwagi na zapewnienie wiarygodności rozpoznania obiektów, prace te wymagają od topografa dużego doświadczenia i spostrzegawczości. Fotointerpretacja zmian będzie się odbywała kameralnie, na miejscu, tylko, bez możliwości sprawdzenia jej wyników w terenie i korekt

na mapach, przed dostarczeniem ich użytkownikom. Poprawne rozpoznanie zmian będzie tu więc miało podstawowe znaczenie.

Fotointerpretacja zmian terenu to proces celowy, planowy, bazujący na doświadczeniach okresu pokojowego. Można w nim wyróżnić następujące etapy:

I. Przegląd zdjęć lotniczych i satelitarnych - jest to postrzeganie wstępne /por. Rys. 13/, w którym określa się przydatność zdjęć w aktualizacji map. Pracę rozpoczyna się od oceny czytelności zdjęć oraz sprawdzenia obszaru pokrycia nimi mapy. Z uwagi na mały format zdjęć, dużą ich skalę oraz nachylenie wiadomo, że najmniej dogodne będzie wykorzystywanie zdjęć rozpoznawczych /por. 3.2.3.4/, zaś najbardziej przydatne będą prawie pionowe lotnicze zdjęcia pomiarowe /por. 3.2.4/ i zdjęcia satelitarne /por. 3.3.2/.

Sprawdzenie pokrycia terenu pojedynczymi zdjęciami wykonuje się przez ułożenie ich w szeregu i porównanie z mapą. W podobny sposób postępuje się z filmem /negatyw, diapozytyw/ lub kopiami zdjęć na taśmie ciągłej papieru fotograficznego. Dla łatwiejszego dowiązania zdjęć do map, określenia ich aktualności, skali, możliwości interpretacyjnych, powinien być do tych zdjęć załączony dodatkowy opis /metryka/ lub meldunek ustny pilota /nawigatora/ zawierający, np:

- datę fotografowania, nazwę obszaru na zdjęciach lub godło arkuszu mapy fotografowanego terenu, wysokość fotografowania, długość ogniskowej kamery, ewentualnie skalę zdjęć, rodzaj materiałów filmowych, zdolność rozdzielczą itp..

Dane są szczególnie potrzebne dla zdjęć rozpoznawczych i satelitarnych, gdyż zdjęcia pomiarowe, część z tych informacji, w postaci znaczków tłowych, mają odfotografowaną na ramce.

W etapie wstępnej oceny zdjęć należy również określić ich skalę, i w rezultacie stwierdzić, czy zdjęcia są pionowe, prawie

pionowe, nachylone lub ukośne.

Dla obliczenia skali zdjęć $/\frac{1}{S}/$ wystarczy wykorzystać jeden z wzorów :

$$\frac{1}{S} = \frac{f}{W} \quad \text{lub} \quad \frac{1}{S} = \frac{ab}{AB} .$$

w którym oznaczono :

f - długość ogniskowej aparatu fotograficznego;

w - wysokość fotografowania;

ab - odcinek między dwoma punktami na zdjęciu /w mm/;

AB - odległość /w m/ między tymi samymi punktami w terenie.

Skalę każdego zdjęcia lotniczego lub satelitarnego najwygodniej obliczyć ze stosunku ab : AB. Określa się ją ze średniej arytmetycznej skal lokalnych, obliczonych z dwu odcinków wzajemnie prostopadłych, zidentyfikowanych na zdjęciu i mapie. Jeśli różnica skal lokalnych z minimum dwóch obliczeń nie przekroczy dopuszczalnej wartości, zdjęcie takie jest prawie pionowymy w przeciwnym wypadku zdjęcie kwalifikuje się jako nachylone. Dopuszczalną różnicę skal / S_{dop}/ można obliczyć wg wzoru /?5/

$$S_{dop} = \frac{0.3}{l_{max}\ /cm/}\ S_m ,$$ w którym oznaczono :

0.3 - empirycznie wyznaczony współczynnik

$l_{max.}$ - maksymalny odcinek na zdjęciu w cm, na podstawie którego określono skalę lokalną;

S_m - skala mapy.

Przykład obliczeń: Jedną skalę lokalną S_1 = 36 m w 1 cm określono przy l_1 = 7 cm, drugą - S_2 = 48 m w 1 cm, przy l_2 = 14 cm, użyto mapy w skali 1 : 50000:

$S_2 - S_1 = 48 - 36 = 12$ m; $\quad S_{dop} = \frac{0.3 \cdot 500}{14} = \frac{150}{14} = 10.7$ m;

zdjęcie jest nachylone ponieważ $S_2 - S_1 > S_{dop}$.

W uproszczony sposób nachylenie zdjęcia, na którym nie ma widocz-

nych zniekształceń, można wykryć przez identyfikację na mapie jego narożników. Jeśli po połączeniu tych punktów uzyskana figura nie będzie prostokątem, zdjęcie będzie nachylone. Sposobami tymi w zasadzie będzie określane nachylenie zdjęć z kamer pomiarowych - lotniczych lub satelitarnych. Znaczne nachylenie zdjęć wykonywanych zestawem LAF A-39 z pojemników rozpoznawczych będzie łatwe do stwierdzenia bez żmudnych obliczeń. Na zdjęciu nachylonym skala jest jednakowa tylko na liniach równoległych do horyzontu, w związku z czym należy również określić kierunek nachylenia. Stwierdzenie nachylenia zdjęcia będzie potrzebne dla wyboru metody przenoszenia zmian na mapy /por. 4.3.2/.

Na wyniki fotointerpretacji wpływa również rodzaj materiału, jaki wykorzystujemy. Poza kopiami zdjęć na papierze fotograficznym w aktualizacji map mogą być również wykorzystane negatywy filmów[176] lub kopie diapozytywe, pod warunkiem, że w miejscu pracy będą podświetlane stoły. W ocenie negatywów należy zwrócić uwagę na ich czytelność. Szczególne znaczenie mają kopie diapozytywowe, które jak potwierdzają badania /A. Ciołkosz i in./ zawierają ok. 20 % informacji o terenie więcej, niż kopie tradycyjne na papierze fotograficznym[177].

W ocenie materiałów do interpretacji - zwrócić należy uwagę na powierzchnie kopii fotograficznych. Połysk wpływa wydatnie na zwiększenie kontrastowości, a zatem podnosi jak gdyby zdolność rozdzielczą zdjęcia[178]. Zdjęcia matowe lub półmatowe są mniej czytelne.

II. Ogólne badanie obrazu zdjęć - obserwacja szczegółowa, w której następuje wykrycie rejonów zmian /por. Rys. 13/. Topograf porównując zdjęcia z aktualizowaną mapą wyszukuje na nich rejony, w których występują zmiany i na zdjęciach miejsca te obwodzi, np. kolorową kredką lub dermatografem. Dla odczytania mało wyraźnych szczegółów wykorzystuje się lupy o dużym polu widzenia, np. o powiększeniu 2 x lub 3 x.

W etapie tym w pierwszej kolejności zaznacza się rejony zmian powierzchniowych, najważniejsze dla działań bojowych wojsk.

W następnej kolejności oraz w miarę wolnego czasu - zmiany mniej ważne i elementy pojedyncze. W rezultacie tego przygotowuje się zdjęcia do badań szczegółowych i jednocześnie uzyskuje rozeznanie, co do charakteru dalszej pracy.

III. Szczegółowe badanie obrazu zdjęć - postrzeganie ostateczne, które ma na celu szczegółowe rozpoznanie /identyfikację/ zmian terenowych; jest to najważniejszy etap interpretacji /por. Rys. 13/.
Dla usprawnienia aktualizacji, w etapie tym, interpretację zmian pojedynczych obiektów można już łączyć z ich nanoszeniem na folię /podkład kartograficzny/ prostymi sposobami, np. : "na oko" w stosunku do najbliższych przedmiotów terenowych, cyrklem proporcjonalnym itp. Można tu również skreślać nie istniejące pojedyncze obiekty. Obiektów bezpośrednio przenoszonych nie wykreśla się tuszem na zdjęciach, lecz na arkuszu mapy zmian terenu.

Zmiany powierzchniowe w terenie, np. zarys lejów po wybuchach jądrowych, strefy zniszczeń w osiedlach, lasach itp., jak również odczytane z okresu pokojowego nowe osiedla, zakłady przemysłowe, autostrady i inne, których naniesienie na mapę będzie wymagało przetworników optycznych /por. 4.3.2.3/, należy na zdjęciach wykreślić tuszem /czerwonym/ i zgeneralizować wg zasad obowiązujących w skali aktualizowanej mapy.

Na odczystanie zmian duży wpływ ma wnikliwość obserwacji zdjęć. Według O.A. Gieraśimowej[179], eksperymentalnie określono, że optymalna średnica pola widzenia, z odległości ok. 250 mm, przy pomiarach /pracy/ na zdjęciach lotniczych wynosi 40 - 50 mm. W związku z tym, w szczegółowym badaniu należy zdjęcie obserwować systematycznie, miejsce przy miejscu, w obrębie zaznaczonych rejonów, wzdłuż dróg, rzek itp.. Obserwacja chaotyczna może doprowadzić do błędów i opuszczeń. W rozpoznaniu zmian na zdjęciach w skalach małych, np. 1 : 50000, 1 : 100000 i in. dużym ułatwieniem będą lupy, a na zdjęciach pionowych

lub o małym nachyleniu, z pokryciem podłużnym powyżej 55 % - stereoskopy. Obserwator, widząc pod stereoskopem przestrzenny model terenu na dwu sąsiednich zdjęciach, odczuwa „efekt obecności" w oglądanym środowisku i łatwiej może stwierdzić zmiany w terenie zobaczyć plastycznie zniszczenia, obiekty itp.

Ze szczególną wnikliwością należy identyfikować stałe obiekty wojskowe. Wnikliwość zapobieganie wprowadzeniu w błąd maskowaniem obiektów rzeczywistych przeciwnika lub odczytaniu, jako prawdziwe obiektów pozorowanych. Mimo rodzaju środków rozpoznania istnieje nadal granica rozróżnialności obiektów na zdjęciach lotniczych i satelitarnych. Od doświadczenia interpretatorów /topografów/ i rodzaju materiałów fotograficznych zależy przesunięcie tej granicy w stronę maksymalnej rozróżnialności.

Wymienione etapy interpretacji zmian na zdjęciach lotniczych i satelitarnych dla aktualizacji map przeplatają się wzajemnie i uzupełniają, tworząc zamknięty proces. Zamyka się on w ramach kolejnych zdjęć małych obszarów /zdjęcia rozpoznawcze/, lub na zdjęciach obejmujących znaczne powierzchnie - w ramach umownie wydzielonych sektorów mapy, np. obwiedzionych liniami kolejowymi, między drogami, fragmenty osiedla itp.. W takich obszarach, w pierwszej kolejności należy rozpoznawać zmiany w konturach, szczegółach liniowych w następnej - klasyfikacje obiektów, szczegóły wypełniające powierzchnię itp.[80]

W interpretacji zdjęć lotniczych dla celów wojskowych znane są klucze fotointerpretacyjne, stosowane w I i II wojnie światowej[81]. Były to wyniki zdjęć lotniczych typowych, pojedynczych obiektów wraz z opisem, stanowiące wzorce porównawcze dla fotointerpretacji nieznanych dotąd szczegółów. Z wzorców tych korzystały zespoły o ograniczonym treningu i małym doświadczeniu. Instrukcja zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wojsk[82] nakazuje uwzględnienie kluczy fotointerpretacyjnych również w aktualizacji map w wojnie współczesnej.

Wraz z rozwojem techniki i budownictwa powstają nowe obiekty,

których rozpoznanie kameralne ze zdjęć lotniczych, czy satelitarnych może nastręczyć trudności. Klucze fotointerpretacyjne powinny więc być na te obiekty przygotowane zawczasu i dla łatwiejszego wykorzystania, posegregowane wg grup przedmiotów terenowych, a w grupach - wg typów obiektów, cech przeznaczenia itp. Obowiązek aktualizacji kluczy fotointerpretacyjnych podczas działań bojowych przypada sztabowi każdego oddziału topogeodezyjnego, który „... w celu zebrania doświadczeń prowadzi album wzorów uczytelnionych zdjęć lotniczych, obiektów bojowych nieprzyjaciela oraz szczegółów terenu, sfotografowanych w różnych warunkach i w różnych porach roku. Pełność i prawidłowość uczytelnionych wzorów, powinna być w miarę możliwości w terenie sprawdzana i porównywana z innymi danymi"/83/. W związku z tym, oficerowie tych oddziałów powinni być włączeni do grup rekonesansowych, organizowanych przez zarząd /oddział/ rozpoznania sztabu Frontu /armii/, których zadaniem m. in. byłoby :

- ujawnienie i przestudiowanie cech demaskujących umocnienia obronne przeciwnika, zapory, magazyny broni jądrowej i inne, trudno do odczytania obiekty;
- opracowanie polowych wzorców fotograficznych do odczytania tego rodzaju obiektów/84/.

Wykorzystywanie kluczy fotointerpretacyjnych kryje w sobie jednak przesłanki schematyzmu. Żadna kolekcja kluczy nie może uwzględnić bogactwa informacji fotograficznej terenu. Zbyt sztywne oparcie fotointerpretacji na wzorcach zawartych w kluczach nie pozwoliłoby odczytać ze zdjęć właściwości charakterystycznych dla danego obszaru. Wydaje się więc, że w miarę doskonalenia swoich umiejętności fotointerpretatorzy z czasem zrezygnują z kluczy. Wykorzystanie pośrednich cech rozpoznawczych obiektów, umiejętne wyciąganie wniosków, np., że ślady prac inżynieryjnych, dróg dojazdowych, charakterystycznych zarysów obiektu itp. oraz wnikliwa obserwacja, pozwolą wykryć obiekty

również bez kluczy fotointerpretacyjnych. Klucze te będą więc stanowiły materiał pomocniczy w interpretacji zmian dla topografów mało doświadczonych.

W przypadku korzystania ze zdjęć w skalach ponad 20 % mniejszych od skali aktualizowanej mapy, nie będzie możliwe uczytelnienie wszystkich zmian. Wykreślenie na zdjęciach znaków umownych tuszem, np. nowego osiedla, zakładu przemysłowego itp. zaciemni obraz zdjęcia, spowoduje nadmierną generalizację, a przy powiększeniu w przetwórnikach optycznych /por. 4.3.2.3/ może być źródłem błędów. Zmiany te odczytane przy pomocy lupy, lub w wymienionych przetwornikach będą naniesione bezpośrednio na mapę i tu wykreślone. Na zdjęciach w małej skali mogą być jedynie uczytelnione zniszczenia, np. pojedynczych obiektów, granice stref zniszczeń w rejonie wybuchów jądrowych, zatopienia terenu itp.

Uczytelnienie zmian będzie niemożliwe na zdjęciach satelitarnych w skalach 1 : 200000, 1 : 300000, 1 : 400000, 1 : 500000, które mogą być wykorzystane w aktualizacji map, przy pomocy określonych przetworników optycznych /por. 4.3.2.3/.

Zbędnym stanie się uczytelnienie zmian w przypadku przetwarzania zdjęć w projektorze optycznym UTP - 2 i TOPOFLEX'ie.
Do przenoszenia zmian będzie można już przystąpić po ogólnym badaniu zdjęć i obwiedzeniu rejonu zmian ołówkiem. Zmiany zostaną odczytane w wyniku rzutowania obrazu zdjęcia na mapę i wykreślone bezpośrednio na podkładzie kartograficznym /folii/. Pominięcie uczytelnienia zmian na zdjęciu może przyśpieszyć aktualizację o ok. 1/3 czasu.

W przypadku korzystania z negatywów filmów, zmiany zostaną zinterpretowane w trakcie ogólnego przeglądu zdjęć i bezpośrednio naniesione w znakach umownych na mapę, metodą graficzną lub przy pomocy projektorów optycznych /por. 4.3.2/.

Interpretacja zmian terenu na zdjęciach jest najważniejszą czynnością zapewniającą uzyskanie wymaganej szczegółowości i wiarygodności aktualizacji map.

3.4.3.2. PRZENOSZENIE ZMIAN TERENU ZE ZDJĘĆ NA AKTUALIZOWANE MAPY - PODKŁADY MAP SPECJALNYCH.

Dla dopełnienia procesu aktualizacji, odczytane na zdjęciach lotniczych lub satelitarnych szczegóły /zmiany terenu/ należy przenieść na podkład przygotowywanej mapy specjalnej.

Przenoszenie zmian terenu sprowadza się do przejścia od zdjęć do mapy, drogą przekształcenia odwzorowań. Przekształcenie to jest możliwe, gdy między dwiema powierzchniami będzie istniała wzajemnie jednoznaczna zależność, w której każdemu punktowi pierwszej powierzchni odpowiada jeden i tylko jeden punkt powierzchni drugiej i odwrotnie[85]. Wzajemną zależność punktową realizują konstrukcje przekształcania podobnego/graficznie, optyczne, mechaniczne itp./, w których do przeniesienia szczegółów wykorzystuje się cyrkiel proporcjonalny, przetworniki i projektory optyczne, pantograf i in..

Zdjęcia są obrazem fotograficznym terenu, odwzorowanym w rzucie środkowym, mapa zaś obrazem graficznym terenu w rzucie ortogonalnym /prostopadłym/, który można rozpatrywać jako szczególny przypadek rzutu środkowego, ze środkiem rzutu w nieskończoności. Rzut ortogonalny jednoznacznie, w skali, określa położenie szczegółów na płaszczyźnie prostopadłej do pionu. Rzut środkowy takiej jednoznaczności nie posiada. Teren odwzorowuje się w nim na płyszczyźnie zdjęcia prostopadłej do osi głównej obiektywu kamery, osi, która jednak w czasie ekspozycji zdjęcia prawie nigdy nie pokrywa się z linią pionu. Prostopadła odwzorowuje się tylko środek rzutu - punkt główny zdjęcia.

Ze zdjęcia prawie pionowego ($\nu < 3^0$) terenu płaskiego, dla celów pomiarowych wykorzystuje się powierzchnie, na których zniekształcenia liniowe spowodowane rzutem środkowym nie przekraczają dopuszczalnej dokładności graficznej opracowania. Zniekształcenia kierunków, przechodzących przez punkt główny na zdjęciach tych dochodzą do $2' - 5'$[86].

W porównaniu z mapą, podstawowym źródłem zniekształceń liniowych i kątowych na zdjęciach lotniczych lub satelitarnych, które trzeba uwzględnić w aktualizacji, jest nachylenie zdjęcia i rzeźby terenu.

Zdjęcia nachylone / 3^{o}/, do jakich należy większość zdjęć rozpoznawczych /por. 3.2.3.4/, obejmują większą powierzchnię terenu niż pionowe, jednak występujące na nich zniekształcenia kątów pociągają za sobą zniekształcenia perspektywiczne skali /obiektów, odległości itp./.

Ponieważ fotografowany teren nie jest nigdy płaszczyzną, na zdjęciach lotniczych i satelitarnych występują również zniekształcenia spowodowane deniwelacją[87]. Wskutek tego obiekty w terenie o urozmaiconej rzeźbie, będą radialnie przesunięte w stosunku do zdjęcia terenu płaskiego, o błąd wprost proporcjonalny do przewyższenia ponad średnią płaszczyznę i do odległości od punktu głównego zdjęcia oraz odwrotnie proporcjonalny do wysokości lotu. Dla opracowania map topograficznych przyjmuje się dopuszczalny błąd, spowodowany deniwelacją /$\triangle$ r/ równy $\pm$ 0.4 mm, zaś dla aktualizacji map podwójna wartość tego błędu. Według wzoru[88].

$$h_{max} = \frac{2 \triangle r \cdot f_k \cdot mp}{r}$$

można obliczyć maksymalne /h_{max}/ różnice wysokości form terenowych, których fotografowanie pionowe nie spowoduje zniekształceń przekraczających wartości dopuszczalne /$\triangle r$ = 0.8 mm/ w aktualizacji map w skali /mp/ - tabela 22. :

Tabela 22

Skala aktualizowanej mapy	LAF A-39	Lotnicze kamery pomiarowe: RC-8, RC-10		
	f_k = 100 mm r = 35 mm	f_k = 88.5 mm r = 100 mm	f_k = 115 mm r = 100 mm	f_k = 152 mm r = 100 mm
1 : 25000	114 m	35 m	46 m	61 m
1 : 50000	229 m	71 m	92 m	122 m
1 : 100000	459 m	142 m	184 m	243 m

Oprac. własne.

Z tabeli wynika, że błędy wskutek deniwelacji, na zdjęciach tego samego terenu, będą większe z kamer fotograficznych o krótszych ogniskowych /f_k/, oraz to, że rosną one w miarę wzrostu odległości położenia obiektu /r/ w stosunku do punktu głównego zdjęcia. Ponieważ obszar Północnego Kierunku Strategicznego ZTDW jest w większości płaskim i pagórkowatym, można przyjąć, że deniwelacje rzeźby terenu nie wpłyną na zniekształcenie liniowe i kątowe zdjęć pionowych.

Zniekształcenia liniowe i kątowe będą występowały głównie na zdjęciach nachylonych, które podczas wykorzystania w aktualizacji map topograficznych muszą być przetworzone, tzn. przekształcone w taki sposób, aby obraz terenu odpowiadał zdjęciu pionowemu w żądanej skali. Przetwarzanie zdjęć lotniczych /satelitarnych/ ma na celu przeniesienie z nich szczegółów na mapę, stąd też w niektórych opracowaniach przetwarzanie to nazywa się przenoszeniem /89/.

Wzorem aktualizacji map z okresu pokojowego, w celu wyczerpującego wykorzystania treści zdjęć w aktualizacji map podczas działań wojennych oraz systematyczności w pracy powinno się również sprawdzić dokładnie kompletność szczegółów przeniesionych na mapy z każdego zdjęcia. Wszystkie zmiany terenu winny być wrysowywane ołówkiem na podkładzie przygotowywanej mapy specjalnej a następnie wykreślone tuszem.

W zależności od czasu wymaganej dokładności, rodzaju zdjęć, posiadanych przyrządów, ilości i rodzaju zmian, przeniesienie zinterpretowanych /uczytelnionych/ szczegółów ze zdjęć na aktualizowaną mapę wykonuje się metodami :

- na oko;
- graficzną;
- optyczną;
- mechaniczną.

4.3.2.1. METODA PRZENOSZENIA ZMIAN TERENU „ NA OKO "

Metoda „na oko" stosowana jest w skróconym czasie opracowania map specjalnych /90/. Jest podstawowym sposobem oznaczania na mapie nieistniejących oraz zniszczonych obiektów punktowych, liniowych i wyznaczenia zasięgu obszarów zniszczonych wybuchami jądrowymi, jak również zmasowanym użyciem klasycznych środków niszczenia. Przez porównanie zdjęć z mapą, zmiany zostaną oznaczone w stosunku do najbliższych, istniejących na mapie i zdjęciu szczegółów. Nie istniejące szczegóły pojedyncze i liniowe, zgodnie z wzorami znaków umownych dla map specjalnych /zał. 3/, zostaną przekreślone. Granice zasięgu zniszczeń powierzchniowych trzeba będzie prześledzić na całej długości, charakterystyczne punkty nanieść w miejscach najbardziej dogodnych, po czym połączyć linią.

Po sklasyfikowaniu charakteru zmian /zniszczeń/ terenu, trzeba będzie również wykreślić w konturze odpowiedni znak umowny. Bardziej skomplikowane niż na zdjęciach pionowych będzie przenoszenie zmian terenu ze zdjęć nachylonych na mapę.

Zniekształcenia perspektywiczne skrócą odległości w kierunku horyzontu, co utrudni ocenianie na oko wzajemnego położenia szczegółów i konturów obiektów zniszczonych lub nowych. Pola zakryte w lasach i osiedlach mogą nawet uniemożliwić przeniesienie zmian z tych zdjęć.

Z braku czasu i możliwości stosowania innych sposobów, przenoszenie „na oko" wykorzystuje się również do przenoszenia nowych obiektów na mapę. Obiekty nanosi się szacunkowo, w stosunku do najbliższych szczegółów. W zmianach powierzchniowych, np. w osiedlach czy w lasach, pracę powinno się rozpocząć od naniesienia ulic, dróg i przesiek, poczym powierzchnię między tymi drogami wypełnić odpowiednimi znakami umownymi szczegółów terenowych.

Sposób może być stosowany przy wykorzystaniu wszystkich zdjęć lotniczych i satelitarnych. Mimo schematycznego i szacunkowego prze-

noszenia zmian, jego dokładność wzrasta w pracy na zdjęciach w skali większej od skali aktualizowanej mapy. Na zdjęciach prawie pionowych, do pomocy można wykorzystać cyrkiel proporcjonalny.

Źródłem oszczędności czasu w tej metodzie przenoszenia będzie dodatkowo fakt, że na zdjęciach nie wszystkie zmiany muszą być uczytelnione. Zmiany w pojedynczych obiektach i powierzchniowe, mało skomplikowane, można przenosić już w trakcie szczegółowego bądania zdjęć i wykreślać bezpośrednio na podkładzie mapy specjalnej. Na zdjęciach powinny być uczytelnione tylko najważniejsze elementy zmian powierzchniowych, takie jak: zasięgi stref zniszczeń terenu po wybuchach jądrowych, schematycznie charakter zniszczeń, zarysy zewnętrzne i ulice oraz ważniejsze obiekty w osiedlach, zakładach przemysłowych i lasach. Po ich wykreśleniu na podkładzie, z zachowaniem proporcjonalnych odstępów, ze zdjęcia zostaną przeniesione pozostałe szczegóły i wykreślone powierzchnie zniszczeń.

Zmiany te należy przenosić systematycznie i skrupulatnie wg uczytelnionych zdjęć, czy rejonów, tak aby uniknąć pomyłek i opuszczeń oraz, w miarę możliwości, uzupełniać opisami charakterystyk jakościowo - ilościowych i nazwami.

Aktualizację map topograficznych na podstawie zdjęć lotniczych metodą przenoszenia zmian "na oko" jest najszybszą spośród pozostałych. Na aktualizację arkusza mapy w skali 1 : 100000 przez jednego topografa, przy ilości zmian terenu poniżej 15 % tymczasowa norma ćwiczebna przewiduje 6 godzin, tj. ok. 3 razy mniej czasu niż w metodzie optycznej przenoszenia zmian[91].

4.3.2.2. METODA GRAFICZNA PRZENOSZENIA ZMIAN TERENU.

Metoda graficzna polega na przeniesieniu zmian terenu ze zdjęć na mapę w oparciu o konstrukcje graficzne, wynikające z zależności perspektywicznych między płaszczyzną zdjęcia a płaszczyzną mapy.

W metodzie tej występuje kilka sposobów, stosowanych w zależności od czasu, rodzaju zdjęć i użytych przyrządów.

Ze względu na pracochłonność, sposoby: Bołotowa, pęku promieni homologicznych[92], siatek identyfikacyjnych, perspektywicznych itp., oparte na konstrukcjach wykreślnych nie będą przydatne w szybkiej aktualizacji map. Znajdą jednak zastosowanie sposoby przenoszenia zmian wcięciami w przód i domiarami, przy pomocy cyrkla proporcjonalnego lub podziałki proporcjonalnej, wykorzystywane do aktualizacji w okresie pokojowym.

Sposobami tymi można przenosić zmiany w pojedynczych obiektach, odcinki dróg, linii kolejowych, kanałów itp. Gdy nie ma warunków przetwarzania zdjęć innymi metodami, sposoby te mogą być stosowane do przenoszenia zmian powierzchniowych. Pracę rozpoczyna się od naniesienia charakterystycznych punktów, dróg, ulic, zewnętrznych zarysów osiedla itp., oraz zarysów stref zniszczeń po wybuchach jądrowych, po wykreśleniu których przystępujemy do wypełnienia powierzchni szczegółami, stosując elementy nanoszenia obiektów na oko. „Metoda ta jest szybka, dokładna i z tego względu najczęściej stosowana przy aktualizacji w przypadku przenoszenia niedużej ilości szczegółów"[93].

Przed użyciem cyrkla proporcjonalnego ustawiamy go odpowiednio do stosunku /K/ skali zdjęcia /m_z/ do skali aktualizowanej mapy /m_p/, obliczonego wg wzoru:

$$K = \frac{m_p}{m_z}$$

Po przesunięciu indeksu przegubu cyrkla na wprost obliczonego współczynnika dokonujemy sprawdzenia dokładności pracy na podstawie kilku / 3 - 4 / wybranych odcinków na zdjęciu i mapie, w rejonie zmian oraz metodą kolejnych przybliżeń - ostatecznego ustawienia indeksu.
W podobny sposób przygotowuje się cyrkiel proporcjonalny do pracy na każdym zdjęciu. W zasadzie, do aktualizacji wykorzystuje się zdjęcia w skali większej od mapy. Dłuższe ramiona cyrkla będą służyły wtedy

do pracy na zdjęciu, krótsze - do pracy na mapie, w stosunku skalowym 1 - 10.

Dla naniesienia pojedynczych obiektów /konturów/ wcięciem w przód, na zdjęciu i mapie identyfikujemy oraz oznaczamy dwa wspólne punkty. Dłuższe ramiona cyrkla rozstawiamy na zdjęciu, na odległość: wspólny punkt - nowy obiekt; a następnie, odwróciwszy cyrkiel rozstawem krótszych ramion, z tego samego punktu wspólnego na mapie wykreślamy łuk w rejonie położenia obiektu. W podobny sposób, rozstawem cyrkla z innego punktu wspólnego wykreślamy drugi łuk; przecięcie obu łuków wyznaczy położenie obiektu na mapie. Naniesiony obiekt wykreślony znakiem umownym. Cykl pracy powtarza się przy pozostałych obiektach i konturach.

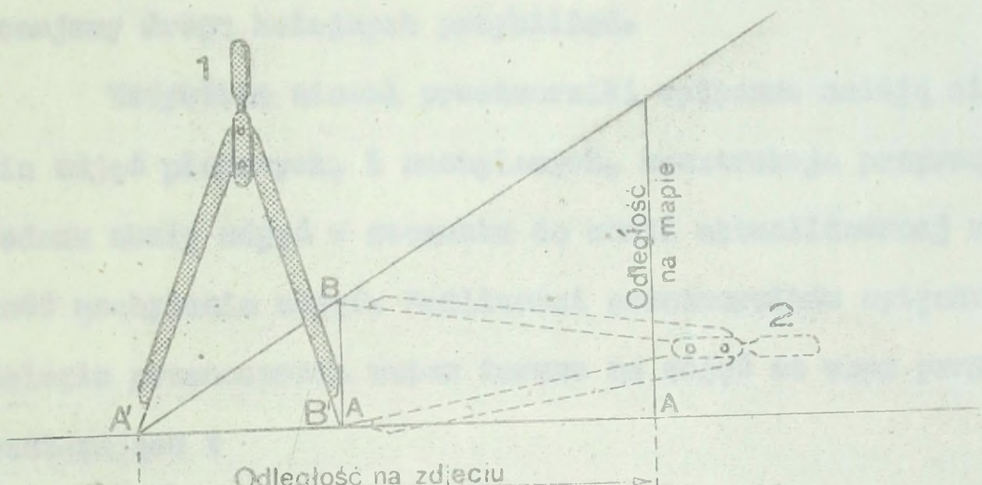
Przez domiar pojedynczy można nanosić punkty położone wzdłuż szczegółów liniowych mapy. Dwoma domiarami, wzajemnie prostopadłymi, nanosimy obiekty położone w stosunku do dróg, linii kolejowych itp., położonych najbliżej tych obiektów.

Gdy nie posiadamy cyrkla proporcjonalnego, wg tych samych zasad można przenosić zmiany na podstawie skonstruowanej podziałki proporcjonalnej, przy użyciu cyrkla topograficznego, tzw. odmierzacza. Wykreślona na pasku papieru mapowego /kreślarskiego/ podziałka proporcjonalna jest trójkątem prostokątnym, którego dłuższą przyprostokątną jest odcinek A'B' ze zdjęcia /w skali większej/, a krótszą odpowiadający mu odcinek AB mapy /Rys. 14/.

Dla przeniesienia konturu /obiektu/ ze zdjęcia na aktualizowaną mapę, sposobem wcięcia w przód lub domiarów na podstawie podziałki proporcjonalnej, postępowanie jest identyczne, jak z wykorzystaniem cyrkla proporcjonalnego.

Z własnych doświadczeń wynika, że posługiwanie się podziałką proporcjonalną, w stosunku do wykorzystywania cyrkla proporcjonalnego, jest bardziej skomplikowane i wydłuża czas nanoszenia zmian o ok. 15 - 20 %, natomiast dokładność nanoszenia pozostaje taka sama.

Omówiono tu sposoby przenoszenia zmian stosuje się na pionowych zdjęciach lotniczych i satelitarnych.



Rys. 14. Zasada konstrukcji podziałki proporcjonalnej.

Źródło: A. Ciołkosz i in. Interpretacja zdjęć lotniczych. Warszawa 1978, s. 155.

4.3.2.3. METODA OPTYCZNA PRZENOSZENIA ZMIAN TERENU.

Przenoszenie zmian terenu z uczytelnionych pojedynczych, pionowych i nachylonych /o ograniczonym kącie γ / zdjęć lotniczych odbywa się najczęściej metodą optyczną, przy użyciu przetworników i projektorów optycznych.

Metodę stosujemy głównie do przenoszenia ze zdjęć na mapę zmian powierzchniowych i licznych zmian pojedynczych. Przyrządy różnią się konstrukcyjnie, lecz zachowują wspólną zasadę przetwarzania. W tym celu zdjęcia należy wpasować na mapę za pomocą co najmniej czterech punktów /konturów/, wyznaczających narożniki czworoboku, obejmującego całe zdjęcie lub opracowywany jego fragment ze zmianami terenowymi. Zestrojenie zdjęcia z mapą ułatwia dodatkowe oznaczenie tych punktów

kolorem czerwonym na zdjęciu /krzyżykiem/ i na mapie /kółkiem/.

Przygotowanie przetwornika do pracy odbywa się w każdym przyrządzie inaczej, jednak zasady zestrojenia zdjęcia z mapą są te same. Po ich wstępnym zestrojeniu szczegółowo, z możliwą dokładnością do ± 0.2 mm, wpasowujemy na mapę oznaczone punkty dobierając ostatecznie skalę przetwarzania i likwidując nachylenie zdjęć /94/. Czynności te wykonujemy drogą kolejnych przybliżeń.

Wszystkie niemal przetworniki optyczne nadają się do opracowania zdjęć pionowych, i nachylonych, konstrukcja przyrządów ogranicza jednak skalę zdjęć w stosunku do skali aktualizowanej mapy oraz wielkość nachylenia zdjęć. Możliwości przetworników optycznych, oraz technologie przenoszenia zmian terenu ze zdjęć na mapy przy ich użyciu są następujące :

- Przetwornik zwierciadlano - pryzmatyczny P - 28 produkcji PZO. Stosowany powszechnie w aktualizacji map topograficznych w latach pięćdziesiątych i będący na wyposażeniu oddziałów służby topograficznej i przedsiębiorstw GUGiK służby do przetwarzania zdjęć pionowych i nachylonych / $\gamma < 20^{0}$ /, w skali większej lub równej skali mapy. Konstrukcja przetwornika zapewnia stałą odległość od zdjęcia do pryzmatu, równą 33 cm i zmienną w zależności od skali zdjęcia i mapy, odległość pryzmat - mapa. Dla spełnienia warunku geometrycznego i optycznego przetwarzania opracowano tabelę, której argumentem jest współczynnik proporcjonalności $K = \frac{m_z}{m_p}$ /Tabl. 23/

Tabela 23

Stosunek skali zdjęcia do skali mapy K	Odległość pryzmatu od mapy - d	Soczewka ogniskująca /dodatkowa/	
	/cm/	moc soczewki / D /	ogniskowa f /cm/
1	2	3	4
1.00	33.3	-	-
0.76	25.0	1	100
0.61	20.0	2	50

1	2	3	4
0.51	16.7	3	33
0.43	14.3	4	25
0.38	12.5	5	20
0.34	11.1	6	16.6
0.28	9.1	8	12.5
0.23	7.7	10	10

Źródło: B. Dzikiewicz. Topografia. Warszawa 1971 s. 614.

W zależności od współczynnika K ustawiamy nóżki przyrządu na wysokość d podaną w tabeli 23 i od strony mapy wkładamy jedną z ośmiu soczewek regulujących ostrość widzenia. Uczytelnione zdjęcia umieszcza się w ramce przetwornika. Pryzmat przyrządu ustawia się nad rejonem przenoszenia zmian na mapie i poprzez obserwację zdjęcia na tle mapy dokonuje dokładnego wpasowania, czterech punktów. Regulując wysokość nóżek ustawia się zgodność optyczną skali zdjęcia i mapy oraz eliminuje nachylenie zdjęcia, ustawiając je pod takim kątem, jaki był w czasie ekspozycji.

Podczas wysowania zmian na podkładzie, obserwacje należy prowadzić nieruchomo, patrząc z jednego miejsca oraz dodatkowo oświetlić zdjęcie i mapę. W przeciwnym wypadku przesunie się obraz zdjęcia na tle mapy, a z braku oświetlenia pogorszy czytelność zmian, co może być źródłem błędów i opuszczeń.

Przy pomocy przetwornika P - 28 można przetwarzać zdjęcia o stosunku skali do skali mapy równym 0.23 - 1. Oznacza to, że w aktualizacji map można korzystać ze zdjęć w skali :

1 : 23000 - 1 : 100000 - dla map topograficznych w skali 1 - 1: 100000;

1 : 11500 - 1 : 50000 - dla map topograficznych w skali 1 : 50000;

1 : 5750 - 1 : 25000 - dla map topograficznych w skali 1 : 25000.

- Przetwornik prymatyczny_L_U_Z, produkcji Carl Zeiss w Jenie /NRD/ i Zeiss Aerotopograf /RFN/, jest przyrządem na wyposażeniu przedsiębiorstw pionu GUGiK, stosowanym w aktualizacji map topograficznych na podstawie pionowych lub nachylonych do ok. 16° zdjęć lotniczych /satelitarnych/ formatu do 24 x 24 cm[95]. Jest prostym w obsłudze i przydatnym do pracy w warunkach polowych. Podobny przetwornik produkcji radzieckiej znajdował się na wyposażeniu polowych zestawów fotogrametrycznych służby topograficznej Armii Radzieckiej podczas II wojny światowej[96].

Przed przystąpieniem do pracy należy określić średnią skalę zdjęcia /m_z/ i z jej stosunku do skali mapy /m_p/ obliczyć współczynnik proporcjonalności /K/ wg wzoru:

$$K = \frac{m_z}{m_p}$$

Obliczenie współczynnika K jest niezbędne do korzystania z tabeli 24 danych do ustawienia przyrządu oraz użycia odpowiednich soczewek ogniskujących.

Tabela 24

K	Odległość		Moc soczewki w dioptriach /D/	
	od mapy d	od zdjęcia d_1	od strony mapy D_s	od strony zdjęcia D_{s1}
1	2	3	4	5
0.4	18.0	40.0	+ 2.0	- 2.0
0.5	21.5	40.0	+ 1.0	- 2.0
0.6	24.8	40.0	0.0	- 2.0
0.7	25.7	36.0	0.0	- 1.5
0.8	25.8	32.0	0.0	- 1.0
0.9	25.0	28.0	0.0	- 0.5
1.0	24.0	25.0	0.0	0.0
1.1	24.2	23.0	0.0	+ 0.5

1	2	3	4	5
1.2	23.5	21.0	0.0	+ 1.0
1.3	23.0	19.0	+ 0.5	+ 2.0
1.4	22.6	18.0	+ 0.5	+ 2.5
1.5	24.0	18.0	0.0	+ 2,5
1.75	24.0	16.0	0.0	+ 3.5
2.0	27.0	16.0	- 1.0	+ 3,5
2.5	32.7	16.0	- 1.5	+ 3.5

Źródło: B. Dzikiewicz. Topografia. Warszawa 1971 s. 612.

Podczas pracy przetwornikiem L U Z muszą być spełnione warunki:

- geometryczny - uzyskanie jednakowej skali zdjęcia i mapy przez dobranie odpowiednich odległości : zdjęcie - pryzmat - mapa;
- optyczny - dobrego widzenia zdjęcia i mapy przez zastosowanie odpowiednich soczewek ogniskujących zakładanych w oprawę obudowy pryzmatu, od strony zdjęcia i mapy.

Odczytanie zdjęcia mapy ułatwia dodatkowe oświetlenie przyrządu.

Metodą kolejnych przybliżeń, poprzez regulację odległości: zdjęcie - pryzmat - mapa i eliminację nachylenia zdjęcia wychyleniem ekranu przyrządu, zestrajamy punkty wpasowania, doprowadzając przetwarzanie do jednolitej skali. Obserwując nieruchomo przez pryzmat półsrebrzony uczytelnione zdjęcie na tle mapy w polu widzenia o średniey ok. 30 cm, wykreślony ołówkiem zmiany na podkładzie przeźroczystym. Przetwornik zapewnia dokładność kartowania do ok. 0.2 - 0.3 mm /97/, i umożliwia przenoszenie zmian ze zdjęć lotniczych /satelitowych/ na aktualizowane mapy pod warunkiem, że ich stosunki skalowe będą się mieściły w granicach 0.4 - 2.7, np.:

mapy w skali 1 : 100000 - zdjęcia w skali 1 : 40000 - 1 : 270000;

mapy w skali 1 : 50000 - zdjęcia w skali 1 : 20000 - 1 : 135000;

mapy w skali 1 : 25000 - zdjęcia w skali 1 : 10000 - 1 : 67500.

- Przetwornik zwierciadlano - pryzmatyczny /stereoskop - pantograf/ SP - 2, produkcji radzieckiej, z zestawu wyposażenia armijnego kompletu kartograficznego AK -5, wprowadzonego na wyposażenie oddziałów polowych Służby Topograficznej[98]. Jako jednookularowy przetwornik /pantograf/ służy do przenoszenia na aktualizowaną mapę topograficzną uczytelnionych zmian terenu z pionowych zdjęć lotniczych i satelitarnych w stosunku skalowym do mapy 1 : 1 - 1 : 5.

Odległości: zdjęcie - pryzmat - mapa są ustawione w przyrządzie w zależności od stosunku skali zdjęcia do skali mapy, wg danych w tabeli 25 :

Tabela 25

Stosunek skal	Położenie niższe			Położenie wyższe		
	L	soczewka		L	soczewka	
		od str. zdjęcia	od strony mapy		od str. zdjęcia	od str. mapy
1 : 1	-	-	-	40	+ 3 D	- 1 D
1 : 2	110 80	-	+ 2 D + 3 D	180 155	- -	+ 2 D + 3 D
1 : 3	295 250	-	+ 3 D + 4 D	390	-	+ 3 D
1 : 4	440 350	- - 2 D	+ 4 D + 4 D	320 275	- 3 D - 3 D	+ 3 D + 4 D
1 : 5	440	-	+ 5 D	405	- 5 D	+ 4 D

Źródło: Rukowodztwo po eksploatacji komplekta AK - 4 s. 59

Wysokość względem mapy poziomego stolika, /formatu 200 x 210 mm/ przyrządu, na którym przymocowuje się zdjęcia, może być regulowana czterema śrubami ustawczymi, w przedziale ok. 50 mm.

W zależności od skali przetwarzania po podstawie przyrządu, może być przesuwany stolik ze zdjęciem i odbijającym lustrem oraz nastawiana

odległość: zdjęcie - pryzmat. Również w zależności od skali przetwarzania przesuwany jest pionowo system obserwacji, z pryzmatem i wymienionymi soczewkami. Dla ostrości widzenia obrazu zdjęcia na tle mapy, stosuje się soczewki podane w tabeli 25. Do przenoszenia zmian na mapę przystępuje się po zestrojeniu czterech punktów wpasowania zdjęcia. Przyrząd można w dowolnym miejscu ustawiać na mapie, tak aby rejon zmian ze zdjęcia znajdował się nad odpowiednim rejonem mapy.

Sposób przenoszenia zmian jest taki sam, jak przy pomocy przetworników P - 28 i L U Z. Przetwornikiem SP - 2 można przenosić zmiany na mapy topograficzne w skalach:

1 : 100000 - ze zdjęć w skali 1 : 100000 - 1 : 500000;
1 : 50000 - ze zdjęć w skali 1 : 50000 - 1 : 250000;
1 : 25000 - ze zdjęć w skali 1 : 25000 - 1 :125000.

- Uniwersalny projekt topograficzny UTP - 2 przeznaczony jest do opracowania zdjęć lotniczych i satelitarnych, różnorodnych materiałów kartograficznych oraz aktualizacji map topograficznych i specjalnych /99/. Wykorzystuje się w nim światło odbite lub przechodzące przez materiały fotograficzne /diapozytyw, negatyw/. Przyrząd przystosowany jest do pracy w warunkach stacjonarnych, w suchym, ogrzewanym pomieszczeniu o temperaturze od + 10° C do + 40° C. Jego rozmiary wynoszą 1860 x 720 x 2060 mm. Pojedyncze egzemplarze projektora UTP - 2 znajdują się już na wyposażeniu oddziałów Służby Topograficznej WP.

W zależności od odległości obrazowej „CK" zdjęcia lotniczego i skalowego współczynnika przetwarzania „K", projektor umożliwia opracowanie zdjęć lotniczych z kątem nachylenia nie przekraczającym wartości podanych w tabeli 26.

Tabela 26

CK w mm / Skalowy współczynnik przetwarzania K	75	100	200	250
	Maksymalne kąty nachylenia zdjęć			
4 x	3°	4°	8°	10°
0.25 x	0° 40'	1°	2°	2° 30'

Źródło: Zarząd Topograficzny. Uniwersalny projektor topograficzny UTP - 2. Instrukcja obsługi i zasady pracy. Warszawa 1977 s.2.

Podstawą ujednolicenia skali przetwarzania są cztery punkty wpasowania na zdjęciu i mapie, które zestraja się przez nachylenie ekranów i obrót nożnego koła sterowego zmiany skali przyrządu. W pracy na powiększenie/projekcję/ zdjęć nachylenie zdjęcia, umieszczonego na ruchomym ekranie, usuwa się nachyleniem obiektywu i ekranu z przytwierdzoną aktualizowaną mapą. W przypadku projekcyjnego pomniejszenia obrazu zdjęcia, mapę przytwierdza się do ekranu ruchomego, a zdjęcie do ekranu nachylanego i nachylenie usuwa podobnie. Czynności te wykonuje się metodą kolejnych przybliżeń i kończy, gdy niezgodność wpasowania punktów nie przekracza wartości 0.5 mm i rozłożona jest równomiernie /100/.

Pracę tę i przenoszenie zmian ze zdjęć na mapę wykonuje się w zaciemnianym pomieszczeniu. Przy pomocy przyrządu można w aktualizacji map wykorzystać zdjęcia w skali przetwarzania od 1 : 0.25 do 1 : 4, np. mapy w skali:

1 : 100000 - zdjęcia w skalach 1 : 25000 - 1 : 400000;

1 : 50000 - zdjęcia w skalach 1 : 12500 - 1 : 200000;

1 : 25000 - zdjęcia w skalach 1 : 6250 - 1 : 100000.

W tym sposobie przetwarzania niepotrzebne jest uczytelnienie zmian na zdjęciach. Interpretacja zmian zostanie połączona z ich przeniesieniem na mapę, podczas projekcji obrazu terenu z odbitki, negatyw

lub diapozytywu zdjęć lotniczych i satelitarnych pod warunkiem, że zachowany zostanie współczynnik przetwarzania, a nachylenie zdjęć nie przekroczy 10°. Fakt ten stanowi duże ułatwienie w pracy i jednocześnie skraca czas aktualizacji mapy. Projektor można przygotować do przetwarzania w ciągu 10 minut i przy jego pomocy opracowywać zdjęcia formatu:

- 300 x 300 mm - z negatywu lub diapozytywu;
- 400 x 400 mm - z odbitek fotograficznych.

Biorąc pod uwagę skalowy współczynnik przetwarzania, projektor UTP - 2 nadaje się do wykorzystania zdjęć satelitarnych w skali powyżej 1 : 400000. W korzystnej sytuacji na podstawie jednego zdjęcia w tej skali można byłoby zaktualizować ok. 10 arkuszy map 1 : 100000. Ponieważ błąd graniczny naniesienia sytuacji ze zdjęć nie przekracza ± 0.5 mm w polu 240 x 240 m[101], należy stwierdzić, że projektor ten w pełni zapewnia uzyskanie dokładności aktualizowanym mapom oraz wykorzystanie zdjęć i materiałów kartograficznych w szerokim przedziale skalowym.

— Projektor uniwersalny TOPOFLEX - produkcji Carl Zeiss w Jenie, przeznaczony jest w zasadzie do opracowania i aktualizacji map topograficznych i specjalnych w skalach 1 : 10000 - 1 : 100000, na podstawie ekspozycji przestrzennej zdjęć lotniczych /satelitarnych/ metodą optycznego rzutu oryginalnych negatywów lub diapozytywowych odbitek stereogramu w kamerach projekcyjnych[102].

Instrument jest sukcesywnie wprowadzany na stacjonarne wyposażenie oddziałów służby topograficznej i wykorzystywany do szkolenia i aktualizacji map topograficznych. Istnieją możliwości zamontowania na samochodach specjalnych modelu polowego TOPOFLEX typu 1700 D lub 1850 D z przeznaczeniem do aktualizacji map podczas działań bojowych. Na czas transportu demontuje się część elementów instrumentu i przewozi w pojemnikach.

Aktualizację map wykonuje się na instrumencie spozlomowanym

w pomieszczeniu zaciemnionym, pozbawionym kurzu, w temperaturze do + 30°C, w warunkach polowych - tylko na postoju.

Projektormoże być również wykorzystywany do aktualizacji map z pojedynczych zdjęć, których negatyw lub diapozytyw wkładamy do prawej kamery projekcyjnej. Obraz zdjęcia rzutowany jest pionowo na mapę z folią przeźroczystą przytwierdzoną na płycie koordynatografu lub dodatkowym ekranie, montowanym na ramie instrumentu, w miejsca podzespołu z wózkiem i stereoskopem.

Pracę rozpoczyna się od wpasowania pojedynczego zdjęcia na mapę, w oparciu o cztery punkty. Prawa kamera projekcyjna jest wygodniejsza ze względu na możliwość przesuwu po osi y - do 19 cm i osi x - do 4 cm. Lewą kamerę można na czas zdemontować. Po zorientowaniu zdjęcia i dostrojeniu skali przetwarzania, z rzutowanego obrazu terenu, wykrywamy na mapie zmiany, wrysowując je odręcznie ołówkiem. Sposób opracowania zdjęć jest identyczny, jak w przypadku stosowania projektora UTP-2.

TOPOFLEX jest instrumentem skomplikowanym. Dla jego umiejętnej eksploatacji topografowie winni być wcześniej przeszkoleni. Czas tego przeszkolenia może wynosić nawet do 2 tygodni /103/. Wpasowanie pojedynczego zdjęcia na mapę trwa 20 - 30 minut, w porównaniu do 5 - 10 minut na przetwornikach zwierciadlano - pryzmatycznych lub projektorze UTP - 2.

Przy pomocy projektora z dokładnością 0.2 - 0.5 mm można aktualizować mapy ze zdjęć lotniczych /satelitarnych/ pionowych i nachylonych /do ok. 7°/, formatu 30 x 30 cm, 23 x 23 cm, 18 x18 cm i mniejszych. Stosunek przetwarzania 1 : 0.35 - 1 : 5.6 pozwala wykorzystać zdjęcia w skalach:

1 : 35000 - 1 : 560000 - w aktualizacji map 1 : 100000;

1 : 17500 - 1 : 280000 - w aktualizacji map 1 : 50000;

1 : 8750 - 1 : 140000 - w aktualizacji map 1 : 25000.

Ze względu na pracochłonność wpasowania zdjęcia na mapę, trud-

ności w zapewnieniu odpowiednich warunków, ograniczone możliwości wykorzystania tylko do zdjęć pionowych i o małym nachyleniu, sprawiają, że TOPOFLEX będzie mało przydatny do aktualizacji map w warunkach polowych i nie celowe byłoby jego montowanie na samochodach specjalnych oddziałów Służby Topograficznej WP.

W metodzie optycznej przenoszenia zmian na mapy pominięto stereoskopowe opracowanie zdjęć przy pomocy autografów itp. instrumentów, gdyż jest ono pracochłonne, ograniczone tylko do pomiarowych zdjęć pionowych i nie zapewnia wykonania szybkiej aktualizacji map. Ten skomplikowany sprzęt fotogrametryczny dostosowany do pracy w warunkach stacjonarnych nie może być wykorzystywany w polu.

4.3.2.4. METODA MECHANICZNA PRZENOSZENIA ZMIAN TERENU.

Podstawowym przyrządem do mechanicznego przenoszenia zmian terenu ze zdjęć pionowych na aktualizowane mapy jest pantograf, stosowany w pracach kartograficznych do pomniejszania lub powiększania rysunku. Pantografowanie, jako szczególny przypadek przetwarzania, zmienia tylko skalę zdjęcia, a nie usuwa zniekształceń obrazu spowodowanych nachyleniem zdjęcia.

W warunkach działań bojowych może być stosowany przenośny mały pantograf polowy, typu MPP, produkcji radzieckiej, będący na wyposażeniu oddziałów Służby Topograficznej WP. Składa się on z czterech metalowych ramion, długości 50 cm, połączonych przegubami, tworzących równoległobok osadzony jednym wierzchołkiem na łożysku nieruchomej głowicy /bieguna/, wokół którego można przyrząd obracać /104/.

Ramię ruchome i znajdująca się na nim przesuwana tuleja z otworem na ołówek /kolec metalowy/ ustawione są w zależności od współczynnika proporcjonalności. Na końcu ramienia, najdalszego w stosunku do bieguna, mieści się wodzidło z obsadką na kolec metalowy do pomniejszeń lub ołówek do powiększeń. W celu ustawienia pantografu do pracy

określony współczynnik proporcjonalności /K/ dla średniej skali zdjęcia /m_z/ i skali mapy /m_p/, według wzoru :

$$K = \frac{m_z}{m_p}$$

Wartości różnych współczynników K oznaczone są indeksem na ruchomym ramieniu z tuleją oraz dwu ramionach prostopadłych. Wzajemne wpasowanie mapy i zdjęcia wykonujemy w oparciu o cztery punkty czworoboku obejmującego opracowywany rejon. Czas wpasowania pojedynczego zdjęcia na mapę wynosi ok. 5 minut. Wpasowanie metodą kolejnych / 2 - 3/ przybliżeń przyjmuje się za zakończone, gdy odchyłka położenia ołówka na tych punktach wynosi ok. 0.5 mm. W przypadku deniwelacji terenu przekraczającej na zdjęciu wartości podane w tabeli 22 pantografowanie wykonujemy strefowo.

Wpasowaną mapę przytwierdza się do stołu i nakłada na nią arkusz folii przeźroczystej, na której wykreślone będą zmiany. Na folię opuszczamy naostrzony ołówek i przystępujemy do przenoszenia zmian, wodząc metalowym kołcem po śladzie uczytelnionych na zdjęciach szczegółów. Pantografem nanosi się głównie nowe osiedla, zakłady przemysłowe, linie komunikacyjne itp. Pracę rozpoczynamy od wrysowania osi dróg i ulic. W drugiej kolejności opracowujemy pozostałe szczegóły. Zmiany wg znaków umownych, wykreślamy dokładnie tuszem, posiłkując się w miejscach wątpliwych uczytelnionym zdjęciem. Według tego schematu opracowuje się każde zdjęcie.

Pantograf zapewnia naniesienie szczegółów z dokładnością 0.5 - 1.0 mm. W celu pomniejszenia błędów pantografowania w aktualizacji map należy stosować zdjęcia w skali równej lub większej od skali mapy. Większą efektywność zapewnia wykorzystanie zdjęć wielkoformatowych. Przenoszenie zmian z pionowych zdjęć rozpoznawczych z LAF A-39, formatu 7 x 8 cm, w dużej skali, przy pomocy pantografu jest nie opłacalne. Przyrząd umożliwia aktualizację map ze zdjęć w skali do 10 krotnie większej od skali mapy.

MOŻLIWOŚCI

WYKORZYSTANIA SPOSOBÓW PRZENOSZENIA ZMIAN ZE ZDJĘĆ NA AKTUALIZOWANE MAPY

Lp.	Sposoby przenoszenia zmian terenu na mapy	Zdjęcia rozpoznawcze								Zdjęcia lot. z kamer pomiar.		Zdjęcia satelitarne	
		Pojemnik D				Pojemnik KKR				pionowe	nachylone	pionowe	nachylone
		LAF A - 39			ASzCz AFA-5 m	LAF A - 39		PA-1	LAF UA-47				
		ukośnie do przodu	pionowo-nachylone	pionowo - ukośne		pionowe	ukośne						
1	- „na oko"	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	- cyrklem proporcjonalnym	-	-	-	x	x	-	-	-	x	-	x	-
3	- P - 2S $\gamma < 20^0$	-	x	-	-	x	-	-	x	x	/x/	x	/x/
4	- LUZ $\gamma < 16^0$	-	x	-	-	x	-	-	x	x	/x/	x	/x/
5	- SP - 2 $\gamma = 0^0$	-	-	-	-	x	-	-	-	x	/x/	x	/x/
6	- UPP - 2 $\gamma < 10^0$	-	-	-	-	x	-	-	-	x	/x/	x	/x/
7	- TOPOFLEX $\gamma < 7^0$	-	-	-	-	x	-	-	-	x	/x/	x	/x/
8	- pantograf $\gamma = 0^0$	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x	-

Opracowanie własne.

Uwagi:

/x/ - przenoszenie zmian możliwe ze zdjęć nachylonych o kąt nie przekraczający wartości granicznej γ przyrządu.

- kąt wychylenia osi głównej kamery względnie pionu - nachylenie wzgl. płaszczyzny prostopadłej do pionu.

Z przeglądu zastosowania sposobów przenoszenia zmian ze zdjęć lotniczych i satelitarnych wynika, że tylko sposób „na oko" może być wykorzystany we wszystkich rodzajach zdjęć /tabl. 27/. Sposoby pozostałe, ze względu na rozwiązania techniczne określonych przyrządów, uwarunkowane są kątem nachylenia zdjęć. Dla przetwarzania zdjęć rozpoznawczych, w większości nachylonych i ukośnych, brak do tej pory odpowiednich przyrządów.

Ponieważ zdjęcia rozpoznawcze, jako źródło najnowszych informacji o obszarze przeciwnika będą dominowały, podstawowym sposobem przenoszenia z nich zmian na mapy aktualizowane podczas działań wojennych sposób „na oko", wspomagany wykorzystaniem cyrkla proporcjonalnego. Metody optyczna i mechaniczna nie będą opłacalne dla pionowych zdjęć rozpoznawczych z niskich wysokości, obejmujących mało obszary terenu, lub wręcz niemożliwe do zastosowania przy aktualizacji map w skalach średnich. Praktycznie metody te będą mogły być wykorzystywane do przenoszenia zmian tylko z pionowych pomiarowych zdjęć lotniczych, i zdjęć satelitarnych. Ponieważ możliwości otrzymania tych zdjęć do aktualizacji map przez oddziały służby topograficznej Frontu i armii będą ograniczone, metody optyczna i mechaniczna znajdą zastosowanie w aktualizacji map topograficznych przez oddziały stacjonarne.

4.4. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH NA PODSTAWIE ZDOBYCZNYCH MATERIAŁÓW KARTOGRAFICZNYCH.

Na podstawie zdobycznych materiałów kartograficznych /map/ mogą być aktualizowane mapy topograficzne z obszaru przeciwnika, wydane w okresie pokojowym przez Służbę Topograficzną WP. Dla tych celów będą przydatne materiały nowszych opracowań, zawierające ważne dane, których brak na naszych mapach i które dotyczą głównie treści topograficznej. Ich zakres może być poszerzony na mapach przeciwnika z dodatkowo

nanieszoną treścią specjalną lub mapach tematycznych, np. hydrograficznych, komunikacyjnych, logistycznych itp. Zdobyczne mapy przeciwnika będą zatem stanowiły materiał uzupełniający w stosunku do zdjęć lotniczych /satelitarnych/, dostarczających również najnowszych informacji o zmianach terenu spowodowanych działaniami wojennymi.

Wykorzystanie map przeciwnika będzie zależało od zadań i przedmiotu aktualizacji. W przypadku przenoszenia na nasze mapy treści topograficznej, obiektów operacyjnego przygotowania terenu itp. skala tych map winna być równa lub większa od skali aktualizowanych map. Jeśli nasze mapy będziemy uzupełniali danymi opisowymi i nazewnictwem, można wykorzystywać również materiały w skalach mniejszych. O ich przydatności zadecydują dopiero szczegółowa analiza w określonym oddziale służby topograficznej, wykonującym aktualizację.

Topograf po otrzymaniu map zdobycznych i arkusza aktualizowanej mapy sprawdza skalę, obszar pokrycia mapami, po czym, przez porównanie z aktualizowaną mapą odnajduje rejony zmian, obrysowując je kolorowym ołówkiem na materiale źródłowym. W przenoszeniu zmian dysponuje metodami, które stosowane są przy opracowaniu zdjęć lotniczych /satelitarnych/. Ich wybór będzie wynikał z otrzymanego zadania, rodzaju zmian, czasu przeznaczonego na aktualizację oraz posiadanego sprzętu. Z własnych doświadczeń wiadomo, że najszybszą jest metoda „na oko", uzupełniona wykorzystaniem cyrkla proporcjonalnego lub podziałki proporcjonalnej, stosowanych głównie do przenoszenia zmian w pojedynczych obiektach i szczegółach liniowych. Do przenoszenia zmian powierzchniowych można wykorzystać jeden z przyrządów metody optycznej, w którym przetworzanie odbywa się na zasadzie odbicia obrazu materiału źródłowego od zwierciadła i jego rzutowania na mapę. Przygotowanie negatywu lub diapozytywu mapy zdobycznej wydłużyłoby proces aktualizacji. Typowym przyrządem do przenoszenia szczegółów z jednej mapy na inną jest pantograf.

Przenoszenie zmian poprzedzony nałożeniem na mapę arkusza folii przeźroczystej, na którym zostaną wrysowane nowe szczegóły. W metodach „na oko"; graficznej, generalizację zmian z map przeciwnika w większej skali, wykonuje się w trakcie ich przenoszenia poprzez pomijanie mniej ważnych szczegółów. W metodzie optycznej, w której rzutowanie zmian na aktualizowaną mapę odbywa się w tej samej skali, topograf generalizuje nową treść podczas jej odręcznego wrysowywania. By pantografowanie ograniczyć do niezbędnych szczegółów w skali aktualizowanej mapy, topograf poprzedza je generalizacją zmian na mapie przeciwnika i wykreśla w ołówku. Wpasowywanie map zdobycznych na mapę aktualizowaną metodą optyczną, na podstawie czterech punktów oraz przenoszenie zmian i ich opracowanie na folii przeźroczystej jest identyczne, jak przy wykorzystywaniu zdjęć lotniczych.

Wraz z przenoszeniem nowych szczegółów aktualizuje się również nazewnictwo i opisy ich dotyczące. np. nazwy własne fragmentów osiedli, nazwy ulic na planach miast, nazwy zakładów przemysłowych lub opis ich charakteru, nazwy kanałów itp. O nazewnictwo z map przeciwnika może być uzupełniona mapa aktualizowana na podstawie zdjęć lotniczych /satelitarnych/, jeśli będą z nich przenoszone obiekty posiadające własne nazwy i opisy.

4.5. DOKŁADNOŚĆ AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH.

Dokładność aktualizacji map topograficznych podczas działań wojennych jest problemem złożonym, uwarunkowanym m. in.:

- czasem, w jakim mapy z nadrukiem zmian terenu winny być dostarczone do zainteresowanych sztabów wojsk;
- materiałem źródłowym, wykorzystywanym do aktualizacji;
- technologią aktualizacji.

Decydującym czynnikiem będzie czas. Aktualizację map można porównać do dowiązania topogeodezyjnego, które powinno być wykonane

w możliwie krótkim czasie, aby nie opóźnić gotowości wojsk rakietowych i artylerii do otwarcia ognia. Nie można nań przeznaczyć więcej czasu, niż zezwala na to sytuacja bojowo. Dlatego też dokładność naniesienia zmian na mapy w stosunku do wymagań nie może być zbyt wysoka, gdyż opóźni wykonanie zadania, a także zbyt niska, bo zmniejszy skuteczność działań /105/.

Aktualizacja map będzie wykonywana zgodnie z zasadą ciągłego zwiększenia dokładności, w zależności od potrzeb i posiadanych materiałów źródłowych. Z tego względu w warunkach wojny jądrowej aktualizacja zostanie podjęta nawet bez materiałów źródłowych, jedynie na podstawie prognozowania zniszczeń. Z braku innych danych, tak zaktualizowane mapy informujące orientacyjnie i schematycznie o zmianach w rzeźbie i pokryciu terenu, wystarczą sztabom ZO i ZT do szybkiego podjęcia decyzji po napadzie i uderzeniach jądrowych.

Linie przechodzące przez środek pasa przejściowego, między sąsiednimi strefami zniszczeń po wybuchach jądrowych, będą umownie oznaczały na mapie zmian granice tych stref i określały ich powierzchnię. Podobnie orientacyjnie, wg przewagi zniszczonych lub ocalałych obiektów, zostanie określony charakter zmian terenu. Zaktualizowane na podstawie prognozowania zniszczeń mapy będą ogólnie informowały dowódców o zmianach terenu, do czasu otrzymania dokładniejszych i bardziej szczegółowych map, opracowanych wg danych z rozpoznania.

Mapy zmian terenu, oparte na rozpoznaniu ze śmigłowców zniszczeń w rejonach wybuchów jądrowych będą bardziej dokładne, gdyż zobrazują stan zgodny z terenem, choć jeszcze zaznaczony schematycznie, „na oko", bez wykonania pomiarów. Topograf zamiast zgeneralizowanych stref będzie mógł zaznaczyć na mapie zniszczone obiekty pojedyncze i wydzielić bardziej szczegółowo zasięgi zniszczeń powierzchniowych.

Najdokładniej zostaną zaktualizowane mapy na podstawie materiałów kartograficznych i zdjęć lotniczych lub satelitarnych.

Zgodność położenia na mapie i w terenie poszczególnych elementów treści topograficznej, naniesionych uproszczonymi sposobami, nie powinna przekraczać dwukrotnych dopuszczalnych błędów ustalonych dla pierworysów map, tj. 0.8 - 1.5 mm /106/.

Uzyskana dokładność będzie uwarunkowana metodami przenoszenia zmian i wykorzystywanymi materiałami źródłowymi. Dokładność ta w metodzie graficznej, optycznej i mechanicznej ze zdjęć pionowych wyniesie 0.5 - 1.0 mm w terenie płaskim i do ok. 1.5 mm w terenie górzystym /107/. Przy wykorzystaniu materiałów kartograficznych i przenoszeniu zmian tymi samymi metodami błąd nie przekroczy 1.0 mm. Na podstawie własnych doświadczeń wiadomo, że w granicach dopuszczalnych błędów będzie możliwa aktualizacja map metodą „na oko", ze zdjęć pionowych i materiałów kartograficznych z dokładnością do ok. 10 mm i do ok. 1.5 mm ze zdjęć nachylonych i ukośnych.

PRZYPISY DO ROZDZIAŁU CZWARTEGO

1. Instrukcja po obnowleniju topograficzeskich kart masztabow 1 : 10000, 1 : 25000, 1 : 50000. Moskwa 1969 s. 7.

2. Wojenno - Topograficzeskoje Uprawlenije Generalnego Sztabu. Instrukcja po sboru informacij ob izmienienijach na miestnosti i operatiwnomu ispraweniju topograficzeskich kart. Moskwa 1972 s. 11.

3. Tamże s. 10.

4. Min. Obr. Nar. Instrukcja o opracowaniu i przygotowaniu do reprodukcji map topograficznych w skali 1 : 25000, 1 : 50000 i 1:100000. Szt.Gen. 515/70. Warszawa 1970 s. 105.

5. Kat. Szt. Oper. ASG. Jednoszczeblowa gra wojenna Nr 40/KPOWL - operacja zaczepna armii. Wnioski z ćwiczeń. Oprac. Z. Tomaszewski.

6. Topograficzne zabezpieczenie sztabów i wojsk armii. Ćwiczenie samodzielnego oddziału topogeodezyjnego w dniach 29.3 - 3.4.1976. Wnioski z ćwiczeń. Oprac. Z. Tomaszewski.

7. Topograficzne zabezpieczenie sztabów i wojsk armii W: Dokumentacja opisowo - graficzna z ćwiczenia zgrywającego system zabezpieczenia topograficznego armii P/K „ORLATAN - 78" i „WIOSNA - 78". Termin ćwiczenia 16 - 20.2.1978. Wg dpisu Nr 034/78 Oddz. Oper. POW.

8. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. Topogieodezicznoje obespieczenije wojsk. cz. II. Moskwa 1973 s. 126.

9. Szef.Sł.Uzbr. i Elektr. Kalkulator uderzeń i zniszczeń jądrowych KAUZ - 67. Opis i użytkowanie. Uzbr. 1957. Warszawa 1976.

10. Szef.Wojs.Inż. Metodyka prognozowania i oceny skutków wybuchów jądrowych pod względem inżynieryjnym. Inż. 303/70. Warszawa 1971 s. 14.

11. J. Żydroń. Prognozowanie zniszczeń obiektów terenowych po uderzeniach jądrowych. Myśl Wojs. 1971 /Tajne/ nr 4 s. 100.

12. H. Gątarz. Wykorzystanie właściwości ochronnych terenu na współczesnym polu walki. Prz. Wojs. Ląd. 1973 nr 6 s. 96.

13. Szef. Wojsk. Inż. Op. cit. s. 17.

14. Tamże Zał. 13.

15. Zarz. II Szt. Gen. Wezera, jako przeszkoda naturalna /monografia operacyjna/. Warszawa 1968 s. 36.

16. Szef. Wojs. Chem. Metodyka prognozowania oraz oceny skażenia, strat, zniszczeń i pożarów w rejonach uderzeń jądrowych na terytorium kraju. Chem. 259/76. Warszawa 1976 s. 28.

17. Topograficzne zabezpieczenie sztabów i wojsk armii, ćwiczenie p/k „ORŁATAN - 78" w dniach 16 - 20.2.1978. Wnioski z ćwiczeń. Oprac. Z. Tomaszewski.

18. Grenowanie blach graficznych - ziarnowanie blach dla zwiększenia właściwości oleofilnych i hydrofilnych. F. Osowski, F. Piątkowski. Elementy kartografii. Warszawa 1966 s. 123.

19. Wojenno - Topograficzeskoje Uprawlenije Generalnogo Sztabu. Albom obrascow specijalnych kart fotodokumentów izgotowlennych Wojenno - Topograficzeskoj Służboj. Moskwa 1971.

20. Z. Jaśtak. Informator o skutkach działania broni jądrowej. Warszawa 1971 s. 100.

21. Szef Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych Państw Uczestników Układu Warszawskiego. Projekt dokumentów kartograficznych dla zabezpieczenia topogeodezyjnego działań bojowych wojsk. Pismo Nr Sz.Z.SZ/I/0159 z dnia 31.1.1978r. do Szefa Sztabu Generalnego WP Nr wch. Zarz. Top. Pf 173 z dnia 11.2.1978r. s. 7 - 8.

22. B. Dzikiewicz. Topografia. Warszawa 1971 s. 588.

23. T. Procuk. Zabezpieczenie inżynieryjne operacji zaczepnej armii. W: Zbiór prac Akademii Sztabu Generalnego 1971 nr 2/51/ s. 221.

24. Wojenno - Inżyniernoja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. Op. cit. s. 34.

25. Sz. Gen. Śmigłowce i możliwości ich użycia na polu walki /według poglądów zachodnich/. Warszawa 1970 s. 81.

26. S. Przytulski. Mapa aktualizacji pobieżnej skutków uderzeń broni masowego rażenia i rozpoznania skażeń. Wniosek do Komisji Inicjatyw i Racjonalizacji POW. Bydgoszcz 1976.

27. Por. przypis 7.

28. Szef. Wojs. Chem. Instrukcja o powietrznym rozpoznaniu skażeń. Czem. 261/76. Warszawa 1976 s. 11.

29. Szef. Wojs. Chem. Powietrzne rozpoznanie skażeń. Chem. 264/76 Warszawa 1977 s. 45.

30. Tamże s. 8.

31. Tamże s. 30.

32. Tamże s. 17.

33. Por. przypis 7.

34. Szef. Wojs. Metodyka prognozowania i oceny skażenia, strat, zniszczeń i pożarów w rejonach uderzeń jądrowych na terytorium kraju. Op. cit. s. 33.

35. Szef. Wojs. Inż. Metodyka prognozowania i oceny skutków wybuchów jądrowych pod względem inżynieryjnym. Op. cit. s. 18.

36. Szef. Wojs. Chem. Powietrzne rozpoznanie skażeń. Op. cit. s. 35.

37. Por. przypis 17.

38. Szef. Wojs. Chem. Powietrzne rozpoznanie skażeń. Op. cit. s. 47.

39. Tamże s. 61.

40. Por. przypis 17.

41. Szef. Wojs. Chem. Powietrzne rozpoznanie skażeń. Op. cit. s. 53-54.

42. Interpretacja zmian terenu - rozpoznanie zmian terenu na podstawie porównania zdjęć lotniczych lub satelitarnych z aktualizowaną mapą topograficzną.

43. Szt. Gen. Instrukcja o unaocześnianiu map topograficanych w skali 1 : 10000 i 1 : 25000. Szt. Gen. 518/70 Warszawa 1970 s. 23-26.

44. Tamże s. 20 - 23.

45. Topograficzne zabezpieczenie sztabów i wojsk armii. Ćwiczenie samodzielnego oddziału topograficznego w dniach 29.3 - 3.4.1976. Wnioski z ćwiczeń. Oprac. Z. Tomaszewski.

46. PN-72/N-02220. Fotogrametria. Nazwy, określenia i oznaczenia s.5.

47. Tamże s. 5.

48. Tamże s. 5.

49. A. Ciołkosz i in. Interpretacja zdjęć lotniczych. Warszawa 1978 s. 182 - 188.

50. Zdolność rozdzielcza - ilość linii czarno - białych, przypadająca na odcinek 1 mm.

51. Kontrastowość - cecha charakterystyczna fotograficznych materiałów światłoczułych, określająca różnice gęstości optycznych, z jaką zostaną oddane różnice tonalne fotografowanego obiektu.

52. S. Wójcik. Fotografia kosmiczna w rozpoznaniu wojskowym. Myśl Wojs. 1974 nr 11 s. 46.

53. Dyfrakcja - uginanie się fal świetlnych i odchylanie się biegu promienia fali od prostolinijnego.

54. Dow. Wojs. Lot. Wykorzystanie lotniczych aparatów fotograficznych. Lot. 1296/69 Poznań 1970 s. 153.

55. J. R. Eyton, R.P. Knether. Macrophotography of Satelite Images. Phot. Engin. and Rem. Sens. 1978 vol XLIX nr 8 s. 1020.

56. W. Wójcik. Op. cit. s. 46.

57. Tamże s. 44.

58. E. Staniewski. O amerykańskim rozpoznaniu kosmicznym. Myśl Wojs. 1971 nr 3 s. 116.

59. S. Wójcik. Analiza techniczno - wojskowa możliwości rozpoznania fotograficznego, prowadzonego z obiektów kosmicznych. 1976 maszyn. Rozprawa doktorska w WAT.

60. A. Ciołkosz. Zdjęcia lotnicze a fotointerpretacja. Fotointerpretacja w Geogr. 1967 nr 5 s. 15-16.

61. CAW Prot. 1394 /68/ 742-33.

62. E. Piechowicz. Fotografia w rozpoznaniu powietrznym. Myśl Wojs. 1968 nr 5 s. 55.

63. Wild RC 9 super wide camera with Super - Aviogon or Super - Infragon Lens f/5.6 Heerbrugg 1964. 8 s.3.

64. S. Rurański. Ogólne poglądy w siłach zbrojnych NATO na temat roli rozpoznania powietrznego i aktualnie stosowane techniczne środki rozpoznania. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 743/78 Warszawa 1978 s. 76.

65. A. Ciołkosz i in. Interpretacja zdjęć lotniczych. Warszawa 1978 s. 37.

66. S. Rurański. Op. cit. s. 61.

67. S. Wójcik. Fotografia kosmiczna w rozpoznaniu wojskowym. Op.cit. s.

68. J. Sanocki. Analiza i przetwarzanie informacji o obiektach powierzchniowych w zdalnym badaniu środków techniką wielospektralną. W: Dodatek do biuletynu WAT 1976 nr 9/289/ s. 24-25.

69. J. L. Smirnow. Teoretyczne podstawy fotointerpretacji. Warszawa 1970 s. 53.

70. Por. przypis 57.

71. A. Ciołkosz i in. Op. cit. s. 196.

72. J. Kowalski. Fotointerpretacja dla celów topograficznych. Fotointerpretacja w geogr. 1968 nr 6 s. 117-124.

73. T. Pilitowski. Stolik mierniczy i prace stolikowe. Topografia. Warszawa 1973 s. 303.

74. A. Ciołkosz i in. Op. cit. s. 176-177.

75. B. Bohonos. Fotogrametria cz. II. Warszawa 1964 s. 20.

76. E.D.Crew. Rozpoznanie w siłach powietrznych Wielkiej Brytanii. Wojs. Prz. Zagr. 1970 nr 2 /72/ s. 78.

77. A. Ciołkosz i in. Op. cit. s. 192.

78. A. Ciołkosz. Op. cit. s. 16.

79. J. L. Smirnow. Op. cit. s. 40.

80. Instrukcja po obnowleniju topograficzeskich kart masuztabow 1 : 10000, 1 : 25000, 1 : 50000. Moskwa 1969 s. 22.

81. A.Ciołkosz i in. Op. cit. s. 194.

82. Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk. Szt. Gen. 288/62. Warszawa 1962 s. 39.

83. Tamże s. 39.

84. Tamże s. 69 - 70.

85. W. Grygorenko. Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych. Warszawa 1973 s. 322.

86. B. Dzikiewicz. Topografia. Warszawa 1970 s.322.

87. Deniwelacja - różnica wysokości między najniższym i najwyższym punktem terenu, wysokość względna.

88. B. Dzikiewicz. Op. cit. s. 445.

89. Tamże s. 603.

90. Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk. Op. cit. s. 69.

91. Tymczasowe normy prac w zakresie topogeodezyjnego zabezpieczenia wojsk. Warszawa 1970 - norma 203 i 208.

92. Homologiczny - odpowiedni, podobny, zgodny.

93. B. Dzikiewicz, Op. cit. s. 605.

94. Tamże s. 616.

95. VEB Carl Zeiss. Geräte für die Interpretation. Jena 1976 s. 26.

96. G. J. Pawłow i E. K. Siniełszczykow. Fotogrametria. Warszawa 1955 s. 146 - 150.

97. B. Dzikiewicz. Op. cit. s. 613.

98. Rukowodstwo po ekspluatacij komplekta AK - 5 s. 56 - 59.

99. Zarz. Topogr. Szt. Gen. Uniwersalny projektor topograficzny UTP-2. Instrukcja obsługi i zasady pracy. Warszawa 1977 s. 2.

100. Tamże s. 20.

101. Tamże s. 3.

102. Zarz. Topogr. Szt. Gen. TOPOFLEX. Instrukcja obsługi i zasady pracy. Warszawa 1977 s. 10.

103. Notatka służbowa Komisji Zarządu Topograficznego dot. sprawdzenia instrumentu uniwersalnego „Topoflex" z dnia 15.12.1976 - maszyn.

104. G. J. Pawłow i E.K. Siniełszczykow. Op. cit. s. 128 - 131.

105. Szef. Wojs. Rakiet. i Art. WP. Przygotowanie topogeodezyjne w wojskach rakietowych i artylerii. Podręcznik. Art. 303/68. Warszawa 1968 s. 71.

106. Wojenno - Topograficzeskoje Uprawlenije Generalnogo Sztaba, Op. cit. s. 4.

107. Instrukcja po obnowleniju topograficzeskich kart massztabow 1 : 25000, 1 : 50000, 1 : 100000, Moskwa 1969 s. 25.

5. MOŻLIWOŚCI AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PRZEZ ORGANA SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ WP RÓŻNYCH SZCZEBLI PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH.

5.1. ZARYS ORGANIZACJI SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ WP W OKRESIE WOJNY

Służba Topograficzna WP poprzez swoje organa szczebla centralnego, operacyjnego i taktycznego, w ramach działalności usługowej na korzyść sił zbrojnych PRL, realizuje jedno z najważniejszych zadań zabezpieczenia wojsk - zabezpieczenie topograficzne.

Przejawia się ono głównie w dostarczaniu zawczasu przygotowanych map topograficznych i specjalnych na określone obszary ZTDW oraz innych materiałów, wykorzystywanych we wszystkich rodzajach zabezpieczenia wojsk, jak również w realizacji zadań wynikających z bieżących potrzeb organów KOK i sił zbrojnych PRL podczas wojny.

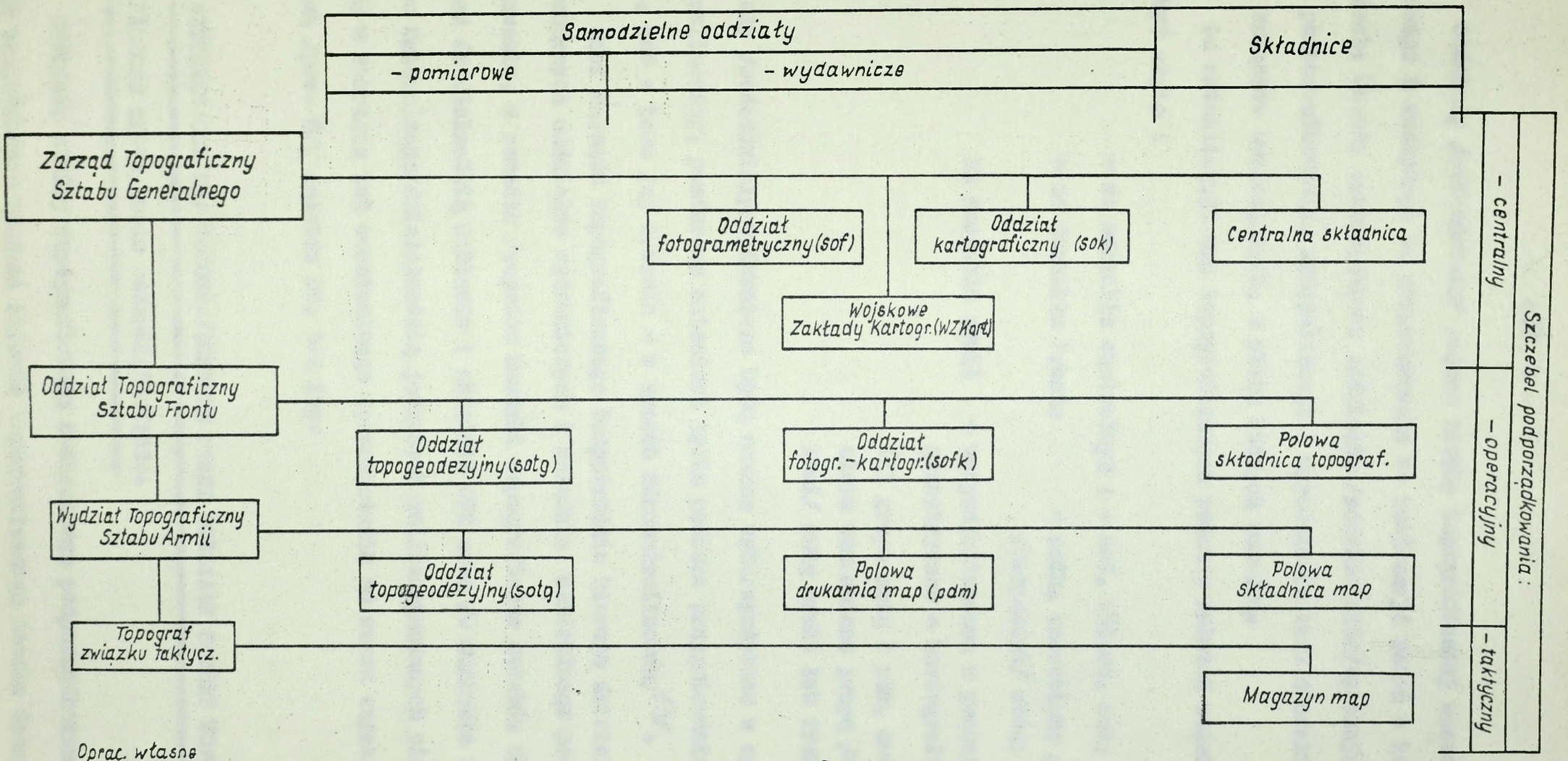
Aby sprostać tym i innym zadaniom, Służba Topograficzna WP posiada system strukturalno - organizacyjny, który pozwala na szybkie przejście ze stanu pokojowego na organizację wojenną /Rys. 15/. System ten tworzą organa dowodzenia określonych szczebli oraz samodzielne, wyspecjalizowane oddziały /pododdziały/ polowe i stacjonarne :

- pomiarowe tzn. - topogeodezyjne;
- wydawnicze tj. - fotogrametryczno - kartograficzne i polowe drukarnie map

oraz składnice map i materiałów technicznych.

Podczas wojny działalnością oddziałów polowych, poprzez komórki topograficzno szczebla operacyjnego, kieruje Szef Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego WP. Szefowie komórek topograficznych Frontu, armii i ZT pod względem organizacyjnym podlegają bezpośrednio odnośnym szefom sztabów, a specjalistycznym - Szefowi Zarządu Topograficznego[11].

ORGANIZACJA
SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ WP W OKRESIE WOJNY



Oprac. własne

Rysunek 15

Oddziały /pododdziały/ polowe służby topograficznej szczebla frontowego i armijnego są przystosowane do realizacji zadań w każdych warunkach. Zasady wykorzystania oddziałów /pododdziałów/ wynikają z ich podporządkowania, specjalizacji i wyposażenia oraz charakteru zadań związków operacyjnych, w skład których wchodzą.

Do aktualizacji map topograficznych podczas działań wojennych mogą być użyte :

- na szczeblu centralnym : - sof, WZKart, sok;
- na szczeblu Frontu - sofk, wzmocniony grupami /zespołami/ sotg;
- na szczeblu armii - wyspecjalizowana w pracach fotogrametryczno - kartograficznych III grupa sotg i pdm, ewentualnie wzmocniona grupą /zespołami/ sotg armii lub Frontu[2].

Oddziały /pododdziały/ wydawnicze będą zawsze wykorzystywane w sposób scentralizowany, pomiarowe natomiast tylko podczas przygotowania operacji, zaś w toku jej trwania - w sposób zdecentralizowany[3].

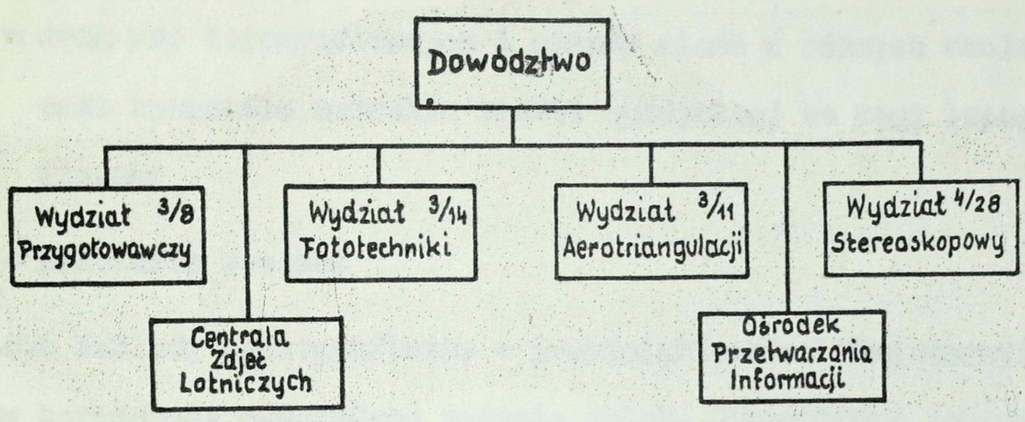
Szef Zarządu Topograficznego bezpośrednio kieruje działalnością stacjonarnych oddziałów wydawniczych i składnic centralnego podporządkowania, a ponadto /poprzez komórki topograficzne sztabów OW/ również działalnością zakładów i składnic OTK oraz /w zamienia Szefa Sztabu Generalnego/ działalnością jednostek zmilitaryzowanych pionu GUGiK, w zakresie ich ewentualnego wykorzystania na rzecz wojsk operacyjnych /por. 6/, sztabów OW, OPK itp.

5.2. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH PRZEZ ODDZIAŁY SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ CENTRALNEGO PODPORZĄDKOWANIA.

Oddziały służby topograficznej centralnego podporządkowania podlegają bezpośrednio Szefowi Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego WP. Mają one charakter stacjonarny; wyposażone są w ciężki

i skomplikowany sprzęt, który nie może być przewożony i przystosowany do pracy w warunkach polowych. Kadrę oddziałów stanowią oficerowie /chorążowie/ - na stanowiskach kierowniczych oraz specjaliści cywilni. Struktura i zadania oddziałów wynikają z ich specjalizacji :

- samodzielny oddział fotogrametryczny /Rys. 16/ :



Źródło: Szt. Gen. Etat Nr 64/020/41.

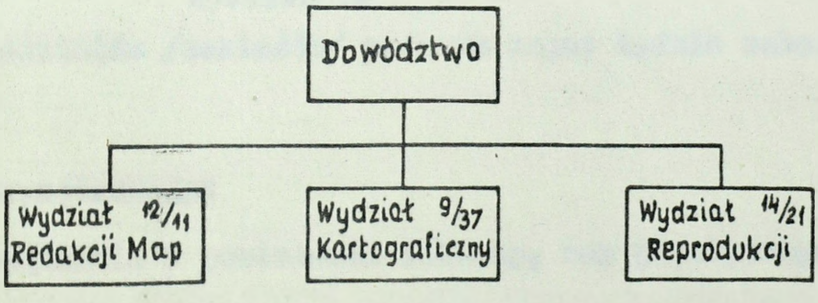
Rysunek 16

Uwaga: - w liczniku - oficerowie /chorążowie
- w mianowniku - pracownicy cywilni.

Do zadań sof należy opracowanie lotniczych zdjęć pomiarowych dla celów kartograficznych, w tym głównie :

- opracowanie nowych i aktualizacja przestarzałych map topograficznych i planów miast, w różnych skalach;
- opracowanie map specjalnych i fotodokumentów;

- samodzielny oddział kartograficzny /Rys. 17/ :



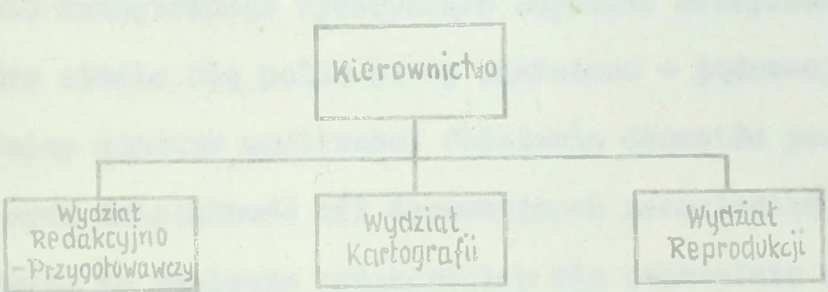
Źródło: Szt. Gen. Etat Nr 64/012/51.

Rysunek 17

Główne zadania sok to :

- opracowanie oryginałów wydawniczych nowych i zaktualizowanych, w tym również aktualizacja map topograficznych, planów miast i map specjalnych w różnych skalach;
- druk map topograficznych i planów miast w różnych skalach oraz wykonanie nadruków treści specjalnej na mapy topograficzne;
- szkolenie rezerw.

- Wojskowe Zakłady Kartograficzne - przedsiębiorstwo Ministerstwa Obrony Narodowej, wykonujące zadania Sztabu Generalnego poprzez Zarząd Topograficzny /Rys. 18/. Ich zadania są podobne do zadań sok. Z uwagi na rozmiary zakładów, wyposażenie techniczne i duże moce produkcyjne zakres prac WZKart. będzie większy.



Źródło: Szt. Gen. Stat Nr 90/028
Rysunek 18

Zadaniem tych oddziałów /zakładów/ podczas wojny będzie zabezpieczenie potrzeb :

- frontu zewnętrznego:
  - sporządzenie i powielenie fotomap, map plastycznych i innych dokumentów topograficznych;
  - sporządzenie i wznowienie map topograficznych, specjalnych, planów miast itp./7/.

Mapy te i dokumenty będą bezpośrednio przesyłane do sztabu Frontu, lub jako uzupełnienie zapasów - do centralnej składnicy map /CSM/ i składnic frontowych.

- frontu wewnętrznego :
  - opracowanie, aktualizacja i druk map topograficznych i specjalnych dla potrzeb instytucji centralnych MON, dowództwo okręgów wojskowych, organów KOK itp.

Podstawą wykonania zadań będą zarządzenia Szefa Sztabu Generalnego.

W przewidywaniu charakteru jądrowego wojny współczesnej, należy wnioskować, że w skład zadań oddziałów służby topograficznej centralnego podporządkowania wejdzie również aktualizacja map z obszaru zaplecza frontu. Z możliwości oddziaływania przeciwnika na obszar naszego kraju wynika, że należy się z nimi liczyć już od pierwszych chwil rozpoczęcia konfliktu zbrojnego. Jak stwierdza K. Nóżko: „Poza strefą frontu zewnętrznego wystąpi nie zaplecze klasyczne, lecz zaplecze, które stanie się polem bitwy rakietowo - jądrowej. Gdy uwzględnimy jeszcze możliwości działania desantów powietrznych i morskich oraz działalność sił dywersyjnych przeciwnika można stanowczo stwierdzić, że zaplecze przekształca się całkowicie w strefę frontową, tworzy - w odróżnieniu od frontu zewnętrznego - wewnętrzny front wojny"[38]. Położenie geograficzne Polski i jej miejsce na ZTDW sprawiają, że w czasie konfliktu zbrojnego kraj nasz stanie się obszarem rozwinięcia części sił zbrojnych państw uczestników Układu Warszawskiego do przeprowadzenia operacji strategicznych, spełniać również będzie funkcje tranzytowe, zaopatrzenia, ewakuacji itp.

W celu określenia skutków uderzeń jądrowych i innych zniszczeń, przywrócenia sprawności działania systemu obrony państwa, zabezpieczenia przegrupowania wojsk, zaopatrzenia itp., Sztab Generalny, Sztaby OW, centralne i terytorialne organa KOK będą potrzebowały aktualnych

map topograficznych.

Tak jak na froncie zewnętrznym, najbardziej potrzebną będą mapy zmian terenu na podstawie prognozowania zniszczeń lub rozpoznania ze śmigłowców, a w następnej kolejności - na podstawie zdjęć lotniczych. Mapy te wykonają oddziały służby topograficznej centralnego podporządkowania, po dostarczeniu przez organa rozpoznania /wojsk chemicznych/ Sztabu Generalnego lub OPK parametrów uderzeń jądrowych na obszar zaplecza frontu, w pasie działania własnych wojsk oraz na kraj i uzyskaniu materiałów źródłowych.

Całkowicie samodzielne w zakresie aktualizacji map będą: sok oraz WZKart. - przedsiębiorstwo Ministerstwa Obrony Narodowej, wykonujące zadania Sztabu Generalnego poprzez Zarząd Topograficzny.
Z uwagi na pilne potrzeby, do opracowania oryginałów wydawniczych map zmian terenu rejonów wybuchów jądrowych na podstawie prognoz zniszczeń, mogą byćwykorzystani również specjaliści z sof, z tym, że nadruk tych treści na mapy topograficzne zostałby wykonany w WZKart. W tym celu personel oddziałów i WZKart musiałby być zawczasu przeszkolony.

Sprawność opracowania map zmian terenu zależałaby od organizacji przekazania parametrów wybuchów jądrowych. Hierarchia potrzeb zadecyduje o kolejności opracowania tych map na poszczególne obszary. Najpilniejsze będą mapy rubieży wodnych, szlaków komunikacyjnych przegrupowania wojsk i zaopatrzenia, ośrodków administracyjnych, przemysłowych, portów itp.. Dla organów szczebla centralnego i okręgów wojskowych, zajmujących się oceną i likwidacją skutków uderzeń jądrowych, najodpowiedniejszymi będą mapy zmian terenu w skali 1 : 200000 i 1 : 500000.

Jak ustalono w wyniku doświadczeń, czas prognozowania zniszczeń terenu w rejonie jednego wybuchu jądrowego na mapach w skali 1 : 200000 wynosi ok. 3 minut /por. 4.1/, a jego wykreślenie tuszem na oryginale wydawniczym mapy - ok. 5 minut. Opracowanie oryginału wydawniczego tej

mapy dla 10 uderzeń wynosi ok. 1.5 godz., licząc od otrzymania jednocześnie parametrów wszystkich uderzeń. Biorąc pod uwagę stany etatowe sof, sok i WZKart. i ich wyposażenie, z wyjątkiem sof, w nowoczesne drukarskie maszyny offsetowe, należy stwierdzić, że mają one duże możliwości w opracowaniu i nadruku map zmian terenu.

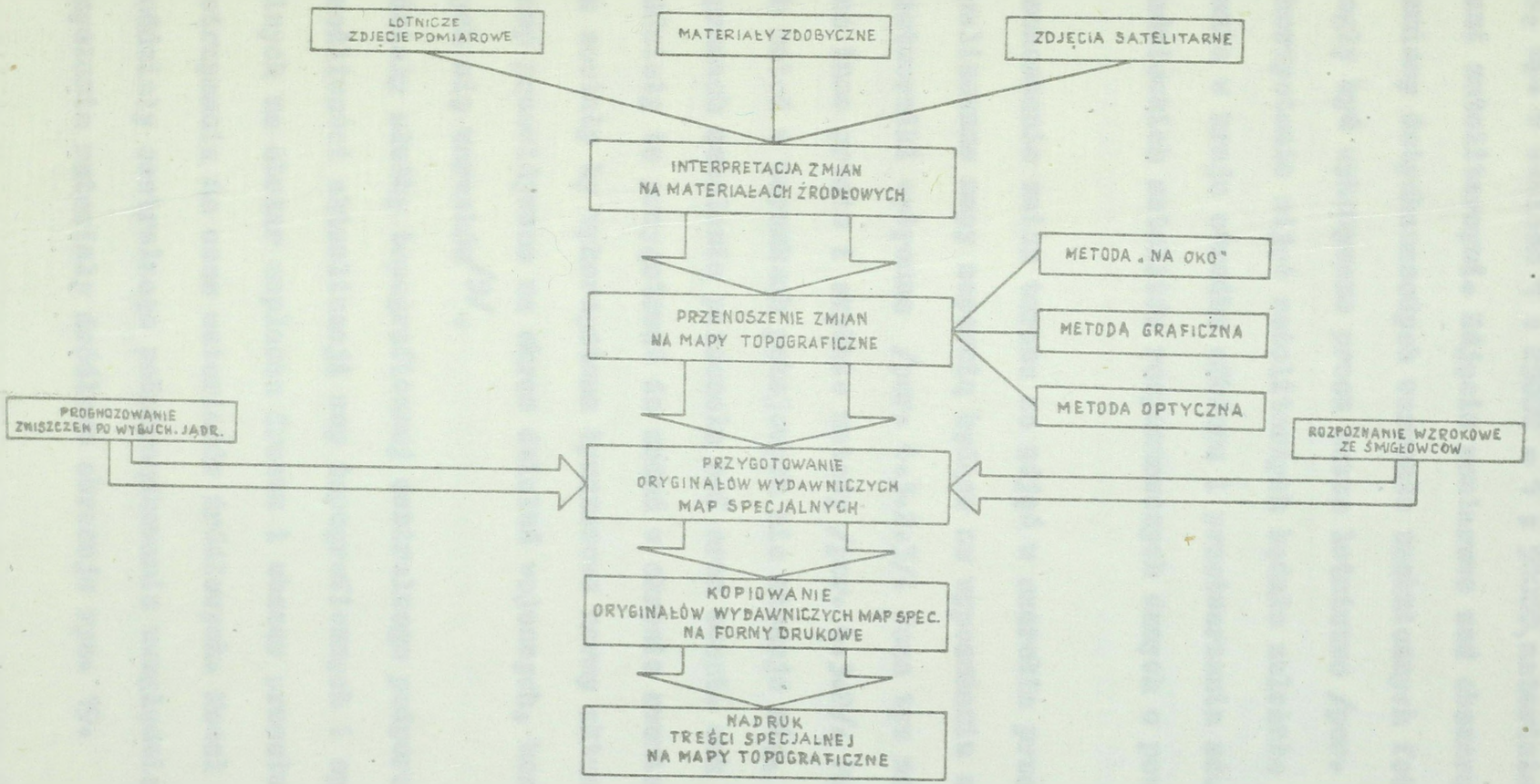
W przypadku aktualizacji map topograficznych zaplecza Frontu po uderzeniach jądrowych na podstawie lotniczych zdjęć pomiarowych /por. 3.2.4/, zadanie to w głównej mierze przejmie sof, a nadruk zmian terenu - WZKart. Z uwagi na niemożliwość wykonania doświadczeń w tym zakresie można wnioskować, że orientacyjny czas wyznaczenia charakteru i rozmiarów zniszczeń terenu na mapie topograficznej, w rejonie jednego wybuchu jądrowego, na podstawie zdjęć lotniczych będzie wynosił ok. 10 - 20 minut.

W okresie pokojowym mapy topograficzne obszaru NRD i PRL są systematycznie aktualizowane /por. 2.2./. Podczas konfliktu zbrojnego nie będzie potrzeby ich uzupełniania o nowopowstałe szczegóły topograficzne. W razie konieczności, aktualizacja wybranych arkuszy map tych obszarów obejmie tylko zmiany spowodowane działaniami wojennymi i ewentualnie obiekty obronne.

Jak już wykazano, mapy topograficzne państw NATO są przestarzałe /por. 2.2/. Szczególnie dużo zmian /ponad 30 %/mogą zawierać arkusze map rejonów zurbanizowanych i o intensywnym rozwoju gospodarczym. Gdy na zmiany te nałożą się zniszczenia broni masowego rażenia, wówczas aktualizacja tych map stanie się koniecznością. Warunkiem jej wykonania przez oddziały centralnego podporządkowania., stanie się dostępność materiałów źródłowych oraz możliwość dostarczenia zaktualizowanych map na czas do sztabów frontu zewnętrznego.

Z powodu ograniczonych możliwości rozpoznania fotograficznego prace te służba topograficzna Frontu jest w stanie wykonać tylko na najważniejszych obszarach, rubieżach i kierunkach. W aktualizacji

MODEL
AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PRZEZ ODDZIAŁY SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ CENTRALNEGO PODPORZĄDKOWANIA



Rysunek 19

OPRACOWANIE WŁASNE

map znacznych obszarów przeciwnika mógłby być wykorzystany sof. Byłoby to opłacane w przypadku dysponowania zawczasu lotniczymi zdjęciami pomiarowymi, np. w skalach 1 : 25000 - 1 : 50000, materiałami zdobycznymi lub zdjęciami satelitarnymi. Zdjęcia pomiarowe nad obszarami przeciwnika, bez zmiany dotychczasowych warunków technicznych fotografowania, nie będą mogły być wykonywane przez nasze lotnictwo /por. 3.2.4/. Szybkie wykorzystanie zdjęć satelitarnych będzie zależało jednak od zainstalowania w kraju ośrodka odbioru i przetwarzania zdalnie przesyłanych z radzieckich satelitów rozpoznawczych danych o powierzchni Ziemi.

Przenoszenie zmian terenu ze zdjęć w szerokim przedziale skalowym na aktualizowane mapy zapewnią będące na wyposażeniu służby topograficznej przetworniki optyczne /por. 4.3.2.3/. Poza tym mogłyby być wykorzystane inne proste i szybkie metody /por. 4.3.2/. Ponieważ większości tych metod w warunkach pokojowych nie stosuje się, należałoby je ująć w programach szkolenia personelu sof oraz ewent. sok i WZKart, aby zawczasu oddziały te przygotować do zadań w okresie ewentualnej wojny. W szkoleniu zostały by wykorzystane tymczasowe normy aktualizacji i reprodukcji map przewidywane na okres działań wojennych, korygowane do zmieniających się warunków /9/.

Oddziały służby topograficznej centralnego podporządkowania mają duże możliwości aktualizacji map topograficznych i opracowania map specjalnych na obszar zaplecza frontu i obszar przeciwnika, pod warunkiem otrzymania na czas materiałów źródłowych. Model aktualizacji map przez oddziały centralnego podporządkowania uwzględniający możliwe do uzyskania materiały źródłowe obrazuje rys. 19.

5.3. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH PRZEZ ODDZIAŁY SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ FRONTU

Służba topograficzna Frontu, wraz z podległymi oddziałami polowymi, w warunkach narastania groźby lub wybuchu konfliktu zbrojnego przystąpi do wykonania zadań po przegrupowaniu się w nakazane rejony. Działalność służby można podzielić na dwa etapy :

I - przed rozpoczęciem działań wojennych - przygotowanie systemu zabezpieczenia topograficznego wojsk, a w nim m. in.:

- zaopatrzenie wojsk w mapy topograficzne i specjalne, opracowane zawczasu;
- organizację przedsięwzięć mających na celu przygotowanie nowych rodzajów map specjalnych, wykonywanych podczas działań bojowych, niezbędnych dla wojsk i służb przy planowaniu zadań wejścia do bitwy;
- rozpoczęcie rozpoznania topograficznego itp.

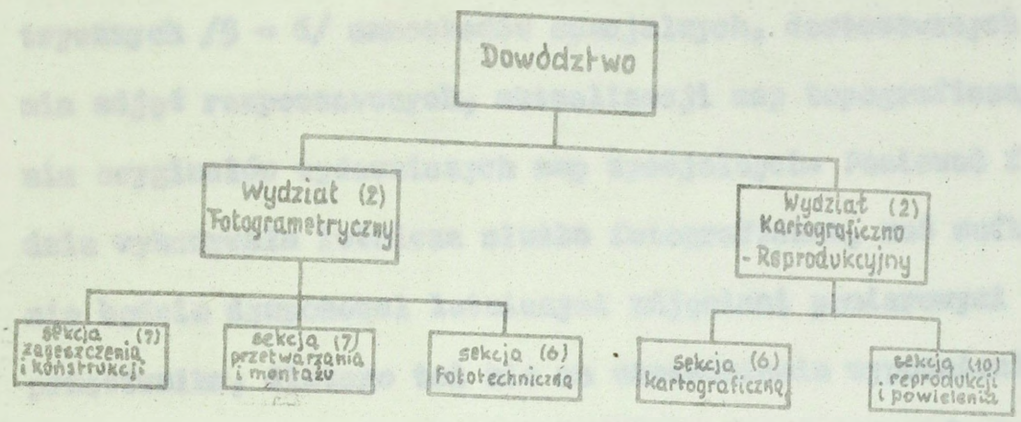
II - podczas działań wojennych, m. in.:

- aktualizacja map topograficznych i planów miast oraz opracowanie map specjalnych na obszary ważne z punktu widzenia zadań operacji, w pierwszym rzędzie na rejony uderzeń jądrowych, na podstawie prognozowania zniszczeń i danych z rozpoznania; odcinki rzek itp..

Wykonawcami zabezpieczenia topograficznego wojsk na szczeblu Frontu są oddziały polowe :

- samodzielny oddział fotogrametryczno - kartograficzny /sofk/;
- samodzielny oddział topogeodezyjny /sotg/.

Zadanie sofk :



Uwaga: w schemacie podano tylko elementy produkcyjne.

Źródło: Sztab. Gen. Etat Nr 64/0603 /10/.

Rysunek 20

obejmują :

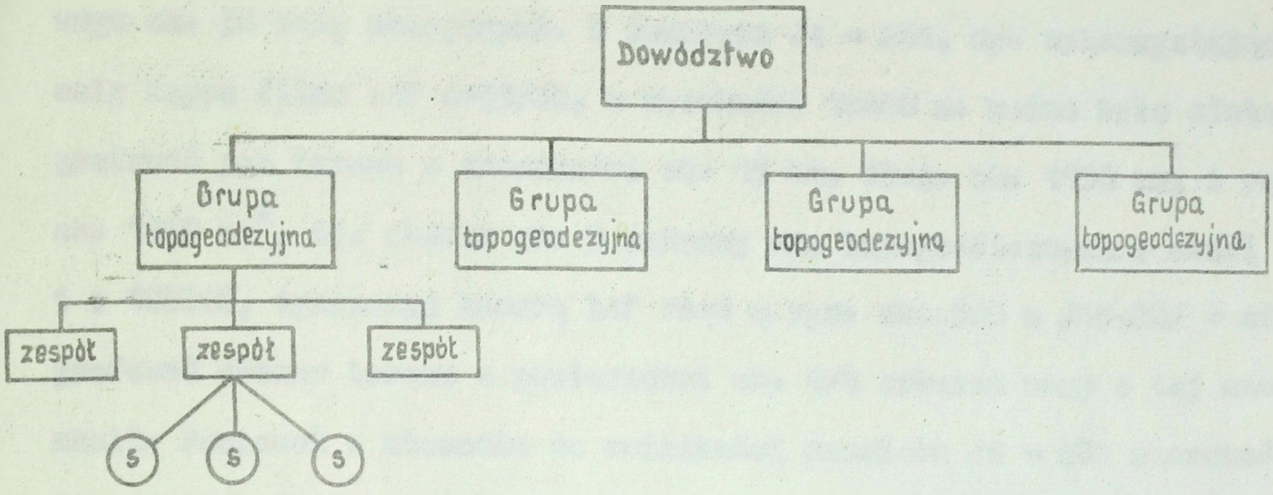
1. Uczytelnienie i opracowanie materiałów rozpoznania fotograficznego.
2. Aktualizację na podstawie zdjęć lotniczych i materiałów kartograficznych oraz wydanie poszczególnych arkuszy map topograficznych i planów miast, na ważniejsze odcinki w pasie działania Frontu, a w pierwszej kolejności na odcinku, które uległy zasadniczym zmianom wskutek zastosowania broni jądrowej lub innego działania wojsk.
3. Opracowanie kartograficzne map specjalnych z danymi o nieprzyjacielu i terenie, a przygotowanych przez sztab Frontu.
4. Nadruk treści specjalnej na mapy topograficzne.
5. Powielanie poszczególnych arkuszy map topograficznych, których zapasy są na wyczerpaniu w składnicach Frontu lub przedruku, w wypadkach koniecznych, zdobycznych arkuszy map nieprzyjaciela /11/.

Po kasacji polowego zestawu fotogrametrycznego /PZF - 9/, sofk nie ma na razie nowego zestawu samochodów specjalnych, do wykonywa-

nia zadań w warunkach polowych. Ze względu na te zadania zestaw powinien się składać z drukarni polowej typu AK-5 oraz fotogrametrycznych /5 - 6/ samochodów specjalnych, dostosowanych do opracowania zdjęć rozpoznawczych, aktualizacji map topograficznych i wykonania oryginałów wydawniczych map specjalnych. Ponieważ fotoszkice będzie wykonywała lotnicza służba fotograficzna, zaś sofk w zasadzie nie będzie dysponował lotniczymi zdjęciami pomiarowymi z obszaru przeciwnika, dlatego też nie ma uzasadnienia wyposażanie samochodów w sprzęt do sporządzania i powielania fotodokumentów taki, jaki znajdował się w wycofanym zestawie fotogrametrycznym, z czasów II wojny światowej. W przewidywaniu wykorzystania pionowych zdjęć satelitarnych oraz ewentualnie lotniczych zdjęć pomiarowych, w jednym z samochodów mógłby być zamontowany uniwersalny projektor optyczny typu „TOPOFLEX 1850 D", przy pomocy którego można byłoby aktualizować mapy topograficzne z negatywów i diapozytywów /por. 4.3.2.3/.

Sofk działa scentralizowanie w miejscu rozwinięcia, położonym ok. 20 - 30 km. od SD Frontu lub w pobliżu głównego źródła materiałów rozpoznawczych. Ponieważ w operacjach współczesnych jedynie rozpoznanie powietrzne jest zdolne w stosunkowo krótkim czasie do penetracji wielkich obszarów oraz zdobycia wiarygodnych danych o przeciwniku, sofk będzie musiał ściśle współdziałać z lotnictwem rozpoznawczym. Problem ten, podnoszony w różnych publikacjach, zostanie przedstawiony w dalszej części.

Samodzielny oddział topogeodezyjny /Rys. 21/ ma w głównej mierze zadanie topogeodezyjnego zabezpieczenia artylerii i wojsk rakietowych oraz wzmocnienie grupami /zespołami/ topogeodezyjnymi sotg armii, działającej na głównym kierunku, względnie wzmocnienie sofk. Sotg wyposażony jest w samochody specjalne - po jednym na zespół topogeodezyjny - do pracy w każdym terenie i w różnych warunkach atmosferycznych /por. 5.4/.



Źródło: Szt. Gen. Stat Nr 64/013/12/.

Uwaga: W schemacie podano tylko elementy produkcyjne.

Rysunek 21

Aby wykonać zadania nie przewidziane planem, a wynikłe w toku działań bojowych, szef oddziału topograficznego sztabu Frontu, jako swój odwód wyznacza 1 - 2 grupy z sotg, które z reguły rozmieszczone są przy sztabie sotg i do czasu otrzymania zadania wykorzystywane do prac kameralnych, w tym fotogrametrycznych i redakcyjnych/13/. Mogą one stanowić rezerwę sił do wykonania map specjalnych w sofk/14/.

Czas i możliwości aktualizacji map, opracowania i powielenia map specjalnych oblicza się wg norm prac zabezpieczenia topograficznego wojsk w zależności od materiałów źródłowych i wybranej technologii/15/. Za jeden techniko - dzień /t/d/ przyjmuje się podczas wojny czas pracy jednego topografa w ciągu 10 godzin na dobę. Obowiązujące normy szkoleniowe dla prac fotogrametrycznych, topograficznych i kartograficzno - reprodukcyjnych w warunkach polowych nie są już w pełni aktualne. Opracowano na podstawie warunków sprzed 1970 r. nie odpowiadają obecnej sytuacji.

Jako jedno z kryteriów [redacted] przyjmują one możliwości wykonania pionowych zdjęć rozpoznawczych z samolotu Jł - 28R, z dużych wysokości. Samoloty te zostały wycofane i zastąpione samolotami SU-20 - z pojemnikiem KKR z możliwościami fotografowania powierzchni-

wego ok. 30 razy mniejszymi. Z samolotu Jł - 28R, np. wykorzystując cały zapas filmu LAF A-33/20, z wysokości 10000 m. można było sfotografować pas terenu o szerokości ok. 15 km, dług. ok. 1150 km, i pow. ok. 1150 km^2, tj. obszar ok. 9 arkuszy map topograficznych w skali 1 : 100000, tymczasem kamerą LAF PA-1 z wys. ok. 500 m /SU-20/ - sfotografować obszar terenu o powierzchni ok. 1/4 arkusza mapy w tej samej skali. Ponieważ w stosunku do możliwości samolotu Jł - 28R szerokość pasa fotografowania - SU-20 będzie ok. 2/3 mniejsza, przewidziany normami czas aktualizacji map na podstawie zdjęć rozpoznawczych należałoby zmniejszyć do 1/3. Uwzględniając jednak trudności przenoszenia zmian z małoformatowych zdjęć LAF PA-1 w stosunku do zdjęć LAF A-33/20 /format 30 x 30 cm/ w aktualizacji jednego arkusza mapy, można przyjąć czas o połowę mniejszy niż podają normy.

Przyjęte normy, bez poprawek, mogą być wykorzystywane jedynie przy naliczeniach możliwości opracowania lotniczych zdjęć pomiarowych a nawet zdjęć satelitarnych. Uwzględniają one technologię uproszczone, możliwe do stosowania w warunkach polowych i stacjonarnych.

Nieaktualne są również normy reprodukcji /druku/ map specjalnych. Wyposażenie nowego zestawu AK-5 w pracownie elektrograficzną upraszcza i skraca czas przygotowania form drukowych. Przy pomocy ksorografu, w ciągu jednej godziny, na folii aluminiowej można sporządzić 10 form drukowych[16]. Technologia ta skraca dwukrotnie czas przygotowania form drukowych, w porównaniu z tradycyjną metodą kopii pozytywowej, eliminując przy tym pracochłonny proces ziarnowania płyt offsetowych /1 płyta/ godz./, pokrywania warstwą światłoczułą itd. Dzięki temu, w ciągu 16 - 18 godz. efektywnej pracy drukarni PO-3 można wydrukować ok. 40 dokumentów /map specjalnych/ na dobę, w jednym kolorze, po ok. 500 egzemplarzy każdy[17].

Rodzaje, terminy, nakłady i skale opracowywanych map specjalnych, charakteryzujących teren i obiekty przeciwnika, szef oddziału

topograficznego sztabu Frontu ustala w czasie opracowywania planu zabezpieczenia topograficznego operacji[18], po uzgodnieniu :

- z zarządzem operacyjnym:
  - wykazu i terminów wykonania map specjalnych, niezbędnych dla sztabu Frontu do planowania operacji kierowania wojskami;
  - potrzeb zabezpieczenia wojsk powietrzno - desantowych w mapy specjalne;
- z szefem zarządu rozpoznawczego :
  - rejonów i terenów wykonania zdjęć lotniczych dla celów kartograficznych, włączonych do planu rozpoznania;
  - rejonów, zasięgów i nakładów, kolejności i terminów wykonania map specjalnych;
  - kolejności otrzymywania danych do opracowania oryginałów wydawniczych map specjalnych;
- z szefem sztabu armii lotniczej:
  - terminów otrzymania zdjęć lotniczych;
  - zasad współdziałania oddziałów służby topograficznej Frontu z organami rozpoznawczymi armii lotniczej, w tym z ośrodkiem opracowania wyników rozpoznania powietrznego;
- z szefami innych rodzajów wojsk i służb oraz szefami wydziałów topograficznych sztabów armii:
  - zasięgów rodzajów, terminów i nakładów wykonania map specjalnych[19].

Wykonanie tych map zależy od :

- charakteru działań bojowych;
- zadań i rozmachu operacji;

- sił i środków służby topograficznej[20].

Zasadniczy wpływ będzie miał charakter działań. W warunkach użycia broni jądrowej, aktualizacja map topograficznych rejonów wybuchów jądrowych, na podstawie prognozowania zniszczeń terenu, stanie się przedsięwzięciem najpilniejszym w topograficznym zabezpieczeniu operacji frontowej. W celu szybkiego dostarczenia map zmian terenu dla sztabów, oddziały służby topograficznej poszczególnych armii opracowują mapy zmian terenu w skali 1 : 100000, w pasie działania swoich wojsk, zaś sofk - mapy w skali 1 : 200000 na obszar operacji zaczepnej Frontu.

Jako tło operacyjne do określenia wariantu możliwości zabezpieczenia sztabów wojsk w mapy specjalne /aktualizacji map/ przyjęto założenia do operacji zaczepnej Frontu Północnego z ćwiczenia na mapach przygotowanego w Katedrze Sztuki Operacyjnej ASG[21].

Przy zmasowanych, obustronnych uderzeniach jądrowych aktualizacja map objęłaby obszary, na które skierowana została większość ładunków, tj. obszar zaplecza frontu oraz w stronę przeciwnika - na głęb. do ok. 250 km - 20 arkuszy w skali 1 : 200000 /Zał. 34/. Przyjmując czas ok. 1.5 godz. na opracowanie jednego arkusza mapy zmian terenu, całość prac zostałaby wykonana w ciągu 8 - 9 godz., a więc wcześniej, niż napłynęłyby dane ze sztabów poszczególnych armii, o wstępnych skutkach uderzeń jądrowych na własne wojska. Czas ten zostałby osiągnięty pod warunkiem sprawnego dostarczenia parametrów uderzeń jądrowych i takiego zorganizowania aktualizacji, aby sukcesywnie, bez przestojów napływały do kopiowania oryginały wydawnicze map zmian terenu.

W celu dostarczenia szczegółowych danych o zniszczeniach terenu w rejonach wybuchów jądrowych, zajmowanych przez ZT lub oddziały szczebla frontowego, nie podporządkowane armiom ogólnowojskowym, mogą być dodatkowo wykonane mapy zmian terenu w skali 1 : 100000, na

podstawie powietrznego rozpoznania ze śmigłowców szefa wojsk chemicznych Frontu, z udziałem topografów z sotg /por. 4.2/.

Ze względu na pilne potrzeby, mapy te winny być opracowywane równolegle z mapami zmian terenu na podstawie prognozowania i innymi.

Oprócz map zmian terenu po wybuchach jądrowych na podstawie prognozowania, służba topograficzna Frontu jest w stanie opracować pełen asortyment map specjalnych, przewidzianych do wykonanie podczas działań bojowych /por. 1.5.2/, pod warunkiem stałego i sprawnego dopływu materiałów źródłowych z rozpoznania. Topografowie z sofk mogą obsadzić stanowiska pracy tylko na jednej zmianie /10 godz./. W celu wydłużenia pracy na całą dobę /a to będzie najprawdopodobniej konieczne/, należałoby wzmocnić sofk dodatkowo jedną grupą topogeodezyjną. Mając do dyspozycji ogółem, np. 28 topografów można by w ciągu doby, sposobem uproszczonym, zaktualizować ok. 56 różnych map topograficznych oraz przygotować tyleż oryginałów wydawniczych map specjalnych. Powielenie tych map uniemożliwia jednak ograniczona do 40 dokumentów na dobę wydajność drukarni OP-3, mimo przygotowania dla wymienionych map form drukowych. Na czas działań bojowych należałoby więc wyposażyć sofk w dodatkowy samochód specjalny z drukarnią OP-3. Dzięki temu można byłoby:

- w pełni wykorzystać możliwości opracowania oryginałów wydawniczych przez sofk, wzmocniony w razie potrzeby jedną grupą z sotg;
- poszerzyć asortyment map specjalnych;
- zabezpieczyć wykonanie pilnych map zniszczeń terenu po wybuchach jądrowych i innych, w czasie o połowę krótszym niż przy druku jedną maszyną OP-3;
- wydłużyć czas pracy drukarni do pełnej doby;

- zachować ciągłość reprodukcji map na wypadek awarii drukarni;
- usprawnić zaopatrzenie sztabów i wojsk Frontu i armii w mapy specjalne.

W aktualizacji map topograficznych na podstawie zdjęć rozpoznawczych służba topograficzna Frontu będzie musiała ściśle współpracować z lotnictwem rozpoznawczym AL. Problem ten przez Służbę Topograficzną WP nie został do tej pory rozwiązany, mimo że podejmują go regulaminy, instrukcje i podręczniki.

Na podstawie wniosków z sympozjum naukowego w ASG n/t rozpoznania powietrznego można przyjąć, że : „Najsłabszym ogniwem systemu rozpoznania powietrznego są stosowane dotąd środki i sposoby opracowania i dostarczenia do sztabów informacji rozpoznawczych"/22/. Dlatego też ważnym krokiem w tej dziedzinie było zorganizowanie przy DWLot, zarządzeniem Szefa Sztabu Generalnego Nr 041 z dnia 7.7.1976r. - Ośrodka Opracowania Wyników Rozpoznania Powietrznego /OOWRP/, z zadaniem opracowania :

- fotolaboratoryjnego filmów rozpoznania powietrznego wraz z fotomeldunkami;
- fotoszkiców trasowych;
- dokumentów rozpoznania.

OOWRP w tej wersji przeznaczony jest głównie dla zabezpieczenia potrzeb AL oraz wojsk rakietowych i artylerii. Z jego zadań nie wynika, że w zakresie wykorzystania zdjęć rozpoznawczych ma współdziałać ze służbą topograficzną Frontu, czy armii.

„Regulamin Służby Polowej Sztabów" na oddział topograficzny sztabu Frontu nakłada obowiązek brania udziału w opracowaniu przedsięwzięć związanych z wykonaniem i studiowaniem zdjęć lotniczych oraz rozpoznaniem terenu, jak również aktualizacji map topograficznych na podstawie zdjęć lotniczych itp./23/.

Obowiązująca „Instrukcja o topograficznym zabezpieczeniu działań bojowych wojsk" przewiduje zorganizowanie połączonej grupy fotogrametrycznej, na podstawie uzgodnienia szefa oddziału topograficznego z szefem zarządu rozpoznawczego sztabu Frontu, z zadaniem przygotowania dla wojsk map rozpoznania i innych map specjalnych na ważniejsze kierunki, rubieże i rejony w pasie działania wojsk Frontu[24]. Głównym zadaniem grupy byłoby kompletowe wykorzystanie zdjęć lotniczych przez wszystkie rodzaje wojsk i służb. Topografowie mieliby obowiązek odczytania najważniejszych obiektów nieprzyjaciela i opracowania na podstawie zdjęć map rozpoznania, w celu powielenia przez sofk[25].

Problem kompleksowego wykorzystania zdjęć lotniczych w jednym ośrodku podejmuje również Sztab Zjednoczonego Dowództwa Układu Warszawskiego. Materiały z konferencji w Budapeszcie w dniach 24 - 29.4.1972r., prezentują doświadczenia radzieckie z pracy „Połączonego Ośrodka Opracowania Danych z Rozpoznania Powietrznego", zorganizowanego przy 16 AL[26], którego zadaniem było szybkie opracowanie danych z rozpoznania powietrznego, sporządzenie fotoszkiców i map rozpoznawczych. W ośrodku napływające dane były gromadzone, oceniane, interpretowane, przenoszone na mapy topograficzne i nadrukowywane. W zespołach fotointerpretatorów, obok innych specjalistów, występowali topografowie[27]. Przygotowanie i druk map rozpoznania zabezpieczał wydział kartograficzno - reprodukcyjny z sofk, z zestawem drukarni polowej map - PK-6 lub polową drukarnią map. Rozmieszczenie ośrodka na jednym z lotnisk, w pobliżu SD AL, umożliwiło sukcesywne dostarczanie danych z rozpoznania fotograficznego, kierowania pracą i rozsyłaniem map specjalnych do wojsk, śmigłowcami[28].

Radziecki podręcznik zabezpieczenia topogeodezyjnego wojsk, udział służby topograficznej Frontu w kompleksowym wykorzystaniu

zdjęć rozpoznawczych, traktuje w sposób dostosowany do wymogów wojny współczesnej. W AL przy BLBR lub plrt organizuje się punkt opracowania danych /POD/ rozpoznania powietrznego, w skład którego wchodzą przedstawiciele wszystkich rodzajów wojsk i służb. W składzie osobowym POD winni się również znaleźć topografowie sofk lub sotg, z niezbędnym wyposażeniem technicznym. W celu szybkiego opracowania i druku map specjalnych na podstawie zdjęć rozpoznawczych sofk[29] rozmieszcza się w rejonie POD.

Przytoczone przykłady uzasadniają potrzebę kompleksowego wykorzystania zdjęć rozpoznawczych w jednym ośrodku, przez specjalistów różnych rodzajów wojsk i służb. Połączenie tych wysiłków, wobec ograniczonych możliwości rozpoznania powietrznego AL, umożliwi wszechstronne opracowanie map specjalnych i przyśpieszy ich dostarczenie sztabom.

W związku z utworzeniem OOWRP w AL, spełniającego podczas działań bojowych przeznaczenia scharakteryzowanych ośrodków /punktów/, wydaje się, że nie ma potrzeby organizacji nowego ośrodka do współdziałania ze służbą topograficzną Frontu /armii/, lecz rozszerzenie kompetencji istniejącego. W tym zakresie winno jednak nastąpić porozumienie między Zarządem Topograficznym i DWLot. Podjęcie w okresie pokojowym wspólnych przedsięwzięć dotyczących wypracowania rozwiązań organizacyjno - technicznych i zebrania doświadczeń w wykorzystaniu zdjęć rozpoznawczych dla opracowań kartograficznych podczas działań bojowych, przygotowałoby warunki efektywnego zabezpieczenia sztabów i wojsk w dane z rozpoznania terenu i przeciwnika w wojnie współczesnej. System ścisłego współdziałania służby topograficznej z lotnictwem rozpoznawczym, na przykładzie Armii Radzieckiej, zdał egzamin w II wojnie światowej /por. 1.1/. Po uwzględnieniu współczesnych warunków należy wnioskować, że współdziałanie to będzie również konieczne w ewentualnej wojnie.

OOWRP posiada w swoim składzie[30]:

- 2 pracownie obróbki materiałów rozpoznania powietrznego;
- 2 pracownie montażu i fotointerpretacji;
- 2 pracownie analiz - kontrola, powielanie i dystrybucja danych;
- archiwum i ekspedycja - tajna kancelaria /TK/.

W każdej z pracowni analiz ma się znajdować małonakładowa powielarnia map i fotodokumentów, nieustalonego narazie typu. Współdziałanie z sofk i wspólne wykorzystanie zestawu AK-5 rozwiązałoby problem nadruku na mapy topograficzne danych z rozpoznania powietrznego.

OOWRP dla wykonywania zadań tworzy dwa samodzielne rzuty, z których każdy w swoim składzie posiada po jednej z pracowni oraz element TK.

Ośrodek może działać :

- scentralizowanie - podczas przygotowania operacji - dwa rzuty przy sztabie AL;
- zdecentralizowanie - w toku operacji:
  - jeden rzut przy DLSzR, jeden - przy BLBR;
  - jeden rzut przy BLBR, jeden - przy sztabie AL.

Przy kontrolnym fotografowaniu obiektów 2 - 3 x / dobę jeden rzut obsłuży rozpoznanie powietrzne jednego plrt lub BLBR, w ciągu 8 godzin - ok. 40 samolotów. Może on opracować w fotolaboratorium w ciągu /31/ :

- 8 godz. - 40 filmów /każdy po 19 mb z LAF A-39/
- 16 godz. - 72 filmów ;
- 24 godz. - ok. 100 filmów.

Określenie możliwości aktualizacji map topograficznych przez oddziały służby topograficznej Frontu jest trudne, uwarunkowane charakterem ewentualnej wojny i sytuacją operacyjną.

Problem ten może być rozważony jedynie w różnych wariantach i na podstawie przewidywanych przykładów /Zał. 34, Tabl. 28/.

Jako tło operacyjne wykorzystano tu założenia do operacji zaczepnej Frontu Północnego z ćwiczenia „Operacja zaczepna 5 armii"opracowanego przez zespół oficerów z Katedry Sztuki Operacyjnej Akademii Sztabu Generalnego dla kursów przeszkolenia oficerów wojsk lądowych /32/.

Podczas przygotowania operacji, w czasie, gdy wojska sojusznicze będą toczyły bitwę graniczną, służba topograficzna Frontu, na podstawie danych od służb topograficznych i organów rozpoznania związków operacyjnych tych wojsk, powinna wykonać mapy rozpoznania /1 : 100000 lub 1 : 200000/ rubieży wejścia bitwy oraz obszaru przynajmniej na głębokość zadania bliższego armii I rzutu, w pasie działania Frontu. Mapy rozpoznania, obejmujące zniszczenia terenu, system rozbudowy inżynieryjnej rubieży obranych itp. zostałyby wydrukowane przez sofk na podstawie dostarczonych oryginałów kartograficznych tych map i jak najszybciej rozesłane do sztabów Frontu i armii. Czas nadruku treści specjalnej, z przygotowaniem spolszczonego nazewnictwa i opisów, np. na 31 arkuszy map topograficznych w skali 1 : 100000 /po 300 egzemparzy każdy/ wyniósłby ok. 16 godz. /Tabl. 28/.

Ilość informacji o zmianach w pokryciu terenu, operacyjnym przygotowaniu i rozbudowie inżynieryjnej terenu, będzie malała w głąb obszaru przeciwnika, dlatego też opracowane na podstawie zdjęć rozpoznawczych mapy odcinków rzek, mapy rozpoznania, rejonów desantowania, mapy /plany/ miast ze zniszczeniami terenu, np. po wybuchach jądrowych i inne, będą cennymi dokumentami wykorzystywanymi w toku operacji przez sztaby i wojska Frontu i armii.

W związku z centralizacją rozpoznania fotograficznego, postulowane współdziałanie sofk z COWRP armii lotniczej jest warunkiem szybkiego wykonania map specjalnych, dla których opracowania potrzebne są zdjęcia rozpoznawcze. Jest to problem ważny, gdyż armie ogólnowojskowe sporadycznie będą dysponowały zdjęciami lotniczymi. Potrzebne dla armii mapy specjalne opracuje służba topograficzna Frontu. W planach

zabezpieczenia operacji przez oddział topograficzny sztabu Frontu, należy więc uwzględnić sprawny przebieg aktualizacji, a w terminach opracowania map specjalnych - wcześniejsze ich zakończenie. Mapy te, przynajmniej o jedną dobę przed podjęciem decyzji lub osiągnięciem przez wojska rejonów, na które zostały przygotowane, powinny być dostarczone do sztabów Frontu i armii, a stąd wraz z zadaniem na kolejny dzień walki przekazane do poszczególnych dywizji pierwszorzutowych, dywizji powietrzno-desantowej itp. /33/.

Założenia te zostaną spełnione pod warunkiem wcześniejszego dostarczenia zdjęć rozpoznawczych. Uwzględniając tempo działań i czas opracowania map specjalnych, zdjęcia lotnicze określanych obszarów i rubieży przeciwnika powinny być wykonane na ok. 3 dni wcześniej, tj. z wyprzedzeniem około 120 - 150 km czoła nacierających wojsk. Głębokość rozpoznania fotograficznego ograniczona jest promieniem taktycznym samolotów SU-20 i MiG - 21 R /por. 3.2.3.1/. Zbyt głębokie rozpoznanie i w rezultacie tego wczesne przygotowanie map specjalnych jest również nie celowe, z uwagi na możliwość dezaktualizacji uzyskanych danych.

Przyjmując wykorzystanie w aktualizacji map bardziej opłacalnych, panoramicznych zdjęć rozpoznawczych /por. 3.2.3.2/, jeden rzut OOWRP w połączeniu z kompanią lotniczej służby fotograficznej BLBR mógłby opracować, w ciągu 8 godz. ok. 12 filmów z LAF PA-1 z 12 samolotów SU-20. Zdjęcia te, np. z wysokości ok. 500 m, przy pojedynczym fotografowaniu poszczególnych pasów terenu wzdłuż rzek, kanałów, dróg itp., pokryłyby trasę o łącznej długości ok. 750 km i szerokości 5 km. Samoloty SU-20 wykonując zdjęcia średnio wzdłuż dwutras na jednym arkuszu mapy 1 : 25000 z rubieżą wodną, przewidywaną do forsowania, dostarczyłyby materiałów źródłowych do opracowania ok. 40 arkuszy map odcinków rzek. Ta ilość map, w nakładzie po ok. 300 - 500 egzemplarzy, odpowiada dobowym możliwościom powielenia jednej drukarni OP - 3. Dla przygotowania 40 arkuszy oryginałów wydawniczych tych

map sofk musiałby być jednak wzmocniony jedną grupą topograficzną z sotg.

Mapy odcinków rzek będą jednymi z najważniejszych dokumentów zabezpieczenia topograficznego operacji. Z uwagi na przygotowanie zawczasu przez przeciwnika umocnień inżynieryjnych lub zatopień terenu, na ważnych dla systemu obrony rzekach, np. Wezera, Ren i kanałach: Kanał Boczny Łaby, Śródlądowy, Dortmund - Ems, Alberta, Kiloński i in., opracowanie tych map, przynajmniej na głównym kierunku operacji, dostarczy aktualnych danych, ułatwiających zaplanowanie i wykonanie forsowania przeszkód wodnych.

W przyjętym wariancie operacji frontowej /Zał. 34/ na lewym skrzydle występują stare masywy górskie Hartzu, Gór Wezerskich, Lasu Teutoburskiego i innych pasm, ze zbiornikami hydroenergetycznymi oraz głęboko wciętymi dolinami śródgórskimi i ważnymi rzekami: Leine, Wezera, Ren. Na obszarze tym przeciwnik może zawczasu przygotować niszczenia, zawały leśne, zatopienia terenu itp., które utrudnią działania wojsk. Aby dostarczyć sztabom i wojskom danych o stanie terenu, w zabezpieczeniu topograficznym operacji frontowej,planuje się wykonanie map przełęczy i przejść górskich w skali 1 : 100000, na podstawie zdjęć rozpoznawczych /por. 1.5.2/. Przyjmując opracowanie 14 arkuszy map /Zał. 34/ jednocześnie, z normą 8 godz. na arkusz, całość zadania wraz z nadrukiem można byłoby zakończyć po ok. 13 godz. od czasu otrzymania zdjęć.

Ograniczone siły i środki rozpoznania i opracowania map specjalnych uniemożliwiają aktualizację bardziej przestarzałych map topograficznych lub planów miast przeciwnika /por. 2.2/. Dlatego też prace te będą ograniczone do najważniejszych obszarów, w tym obszarów zurbanizowanych /Zagłębie Ruhry/, obszarów o dużych zmianach terenu itp.. Zurbanizowany obszar Zagłębia Ruhry posiada bogate pokrycie terenu i przestarzałe mapy topograficzne.

Zakładając czas 16 godz. aktualizacji jednego arkusza mapy 1 : 1000000, o zniszczenia i najważniejsze elementy terenu wzdłuż tras lotów rozpoznawczych oraz jednoczesne przystąpienie do pracy na ośmiu arkuszach map Zagłębia /Zał. 34/, całość prac łącznie z powielaniem /ok. 300 egz. / zostałaby zakończona po ok. 20 godz. od czasu otrzymania materiałów źródłowych.

Aktualizacja również przestarzałych map 1 : 100000 Półwyspu Jutlandzkiego, gdzie treść topograficzna jest uboższa, zostałaby wykonana szybciej. Przeznaczając czas ok. 8 - 10 godz. /arkusz i planując pracę np. na 10 najbardziej potrzebnych „setkach" /Zał. 34/, mapy zmian terenu można by otrzymać po ok. 13 godz. /Tabl. 28/.

W przypadku dysponowania zdjęciami satelitarnymi, aktualizację map topograficznych na znacznych obszarach przeciwnika mogłyby zawczasu wykonać oddziały topograficzne centralnego podporządkowania.

Nie sposób wymienić wszystkie rodzaje, zasięgi i nakłady map specjalnych, opracowywanych przez oddziały służby topograficznej Frontu. Biorąc pod uwagę pracochłonność przygotowania zdjęć rozpoznawczych, o sprawnym wykonaniu map specjalnych będzie decydowała organizacja pracy i moce produkcyjne sofk.

Praktycznie dostarczenie całości materiałów źródłowych na obszar opracowywanych map nie będzie możliwe. W przewidywaniu wykonania określonych map specjalnych, zorganizowana w oddziale topograficznym sztabu Frontu lub sofk komórka rozpoznania topograficznego powinna te materiały zawczasu gromadzić, analizować i po skompletowaniu rozdzielać/grupom, zespołom/ topografom na poszczególne arkusze map /por. 3.1/. Zdjęcia lotnicze będą przekazywane służbie topograficznej Frontu dopiero po przeanalizowaniu przez fotointerpretatorów rozpoznania ogólnowojskowego, wykryciu celów do zniszczenia przez lotnictwo, broń rakietową itp./34/.

Organizacja pracy w sofk winna zapewnić natychmiastowe opracowanie map specjalnych, po skomplet owaniu minimum materiałów

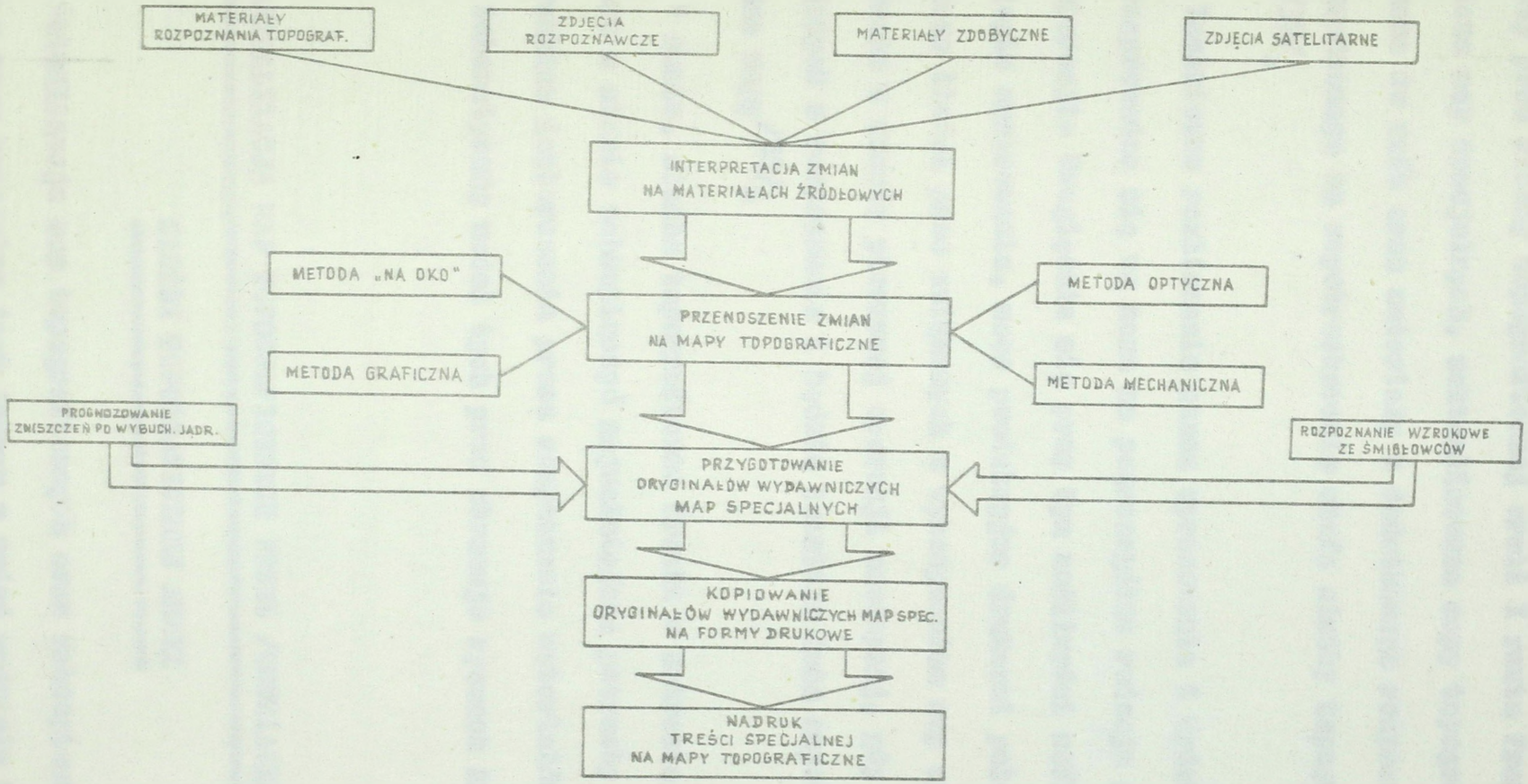
źródłowych na dane arkusze. Sukcesywne dostarczenie oryginałów kartograficznych tych map do powielenia w drukarni, tak aby nie miała ona przestojów, zapewni przydzielenie pojedynczych arkuszy map poszczególnym topografom i czuwanie nad tym, aby opracowane oryginały sukcesywnie były przekazywane do kopiowania na formy drukowe. W celu zachowania szybkiego tempa i ciągłości pracy na dwie zmiany /tzn. przez całą dobę/ sofk z zasady powinien być wzmocniony dodatkowymi siłami jednej grupy topogeodezyjnej z sotg Frontu[35].

Podając w przytoczonych przykładach łączny czas minimalny wykonania określonych map specjalnych przyjęto warunek, że wszystkie mapy opracowywane są równolegle - każdy arkusz opracowuje inny topograf, zaś druk wykonuje jedna drukarnia OP - 3. Czas ten składa się z normy czasu opracowania pierwszego arkusza, czasu skopiowania go przy pomocy kserografu na formę drukową oraz czasu powielenia wszystkich map. W ten sposób drukarnia będzie miała przygotowane oryginały kartograficzne wszystkich map, a topografowie w tym czasie mogą wykonywać inne dokumenty. Podany czas obrazowo przedstawia możliwości opracowania map specjalnych /Tabl. 28/.

Inny charakter będzie miało zabezpieczenie armii II rzutu Frontu w mapy specjalne. W czasie przegrupowania służba topograficzna tej armii nie ma możliwości produkcyjnych, część jej zadań przejmie więc służba topograficzna Frontu.

Ogólna szerokość pasa wprowadzenia armii do bitwy może dochodzić od 100 - 150 km[36]. W warunkach stosowania broni jądrowej wojska będą pokonywały strefy zniszczeń terenu oraz przegrupowywały się przez obszary zmienione działaniami wojennymi, z których mapy będą nieaktualne. Służba topograficzna Frontu zawczasu przygotuje aktualne mapy zmian terenu wzdłuż marszrut i ewentualnie na rejony wprowadzenia do bitwy, w skali 1 : 100000 lub 1 : 200000. Zadania te będą wykonywane równolegle z opracowaniem map specjalnych na

MODEL
AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PRZEZ SŁUŻBĘ TOPOGRAFICZNĄ FRONTU



OPRACOWANIE WŁASNE

Rysunek 22

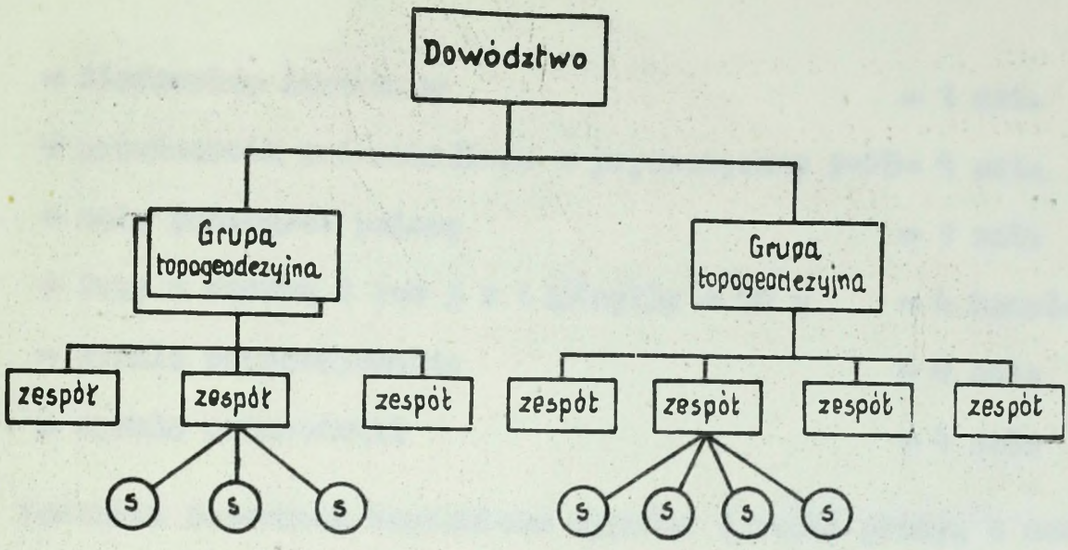
obszar przeciwnika. Do wydania map zmian terenu zostaną wykorzystane rezultaty prac służby topograficznej armii I rzutu Frontu: oryginały wydawnicze map specjalnych, zaktualizowane mapy topograficzne itp., przekazane do sofk oraz materiały z dodatkowego rozpoznania marszrut, przeprowadzonego na zapotrzebowanie szefa służby topograficznej Frontu /37/.

Techniczne rozliczenie czasu opracowania i wydania map specjalnych przeprowadza się wg norm na poszczególne rodzaje prac i na każdy dzień operacji. Uwzględnia się przy tym możliwości sofk, najszybsze technologie opracowania, moce produkcyjne drukarni polowej itp. Największe ilości prac związanych z wykonywaniem map specjalnych będą realizowane w czasie pierwszej operacji zaczepnej, gdy zwiększy się ilość danych z rozpoznania i będzie istniało duże zapotrzebowanie na określone mapy /38/.

W sumie, służba topograficzna Frontu w zakresie map specjalnych jest w stanie zabezpieczyć najważniejsze potrzeby operacji pod warunkiem dostarczenia przez rozpoznanie materiałów źródłowych. Schematyczny model tych prac obrazuje rysunek 22.

5.4. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH PRZEZ /ODDZIAŁY/ PODODDZIAŁY SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ ARMII

Aktualizacja map topograficznych oraz zabezpieczenie sztabu i wojsk w mapy specjalne jest jednym z zadań wydziału topograficznego sztabu armii. Do realizacji tych przedsięwzięć na szczeblu armii wydziela się siły i środki z samodzielnego oddziału topogeodezyjnego /sotg/ oraz polową drukarnię map /pdm/. W skład sotg wchodzą /Rys. 23/ :



Uwaga: W schemacie podano tylko elementy produkcyjne.

Źródło: Szt. Gen. Stat Nr 64/011/13/.

Rysunek 23

Skład III grupy topogeodezyjnej :

- dowódca grupy	- 1 oficer
- inż. grupy	- 1 oficer
- dowódcy zespołów	- 4 oficerów
- dowódcy sekcji	-16 chorążych /oficerów/
Razem :	22 oficerów, chorążych

Sotg przystosowany jest do działań w warunkach polowych. Wyraża się to w wyposażeniu technicznym i środkach transportu, samochody specjalne na podwoziu STAR - 66, zapewniających pokonywanie trudnych warunków terenowych. W każdym z samochodów, przewidzianym na jeden zespół topogeodezyjny, znajduje się zestaw sprzętu topograficzno - geodezyjnego, przewożony w funkcjonalnych pojemnikach i przystosowanej obudowie; cztery miejsca pracy przy biurkach, w tym jedno z szybą podświetlaną i przenośny agregat prądotwórczy 220V; oświetlenie; ogrzewanie itd.

Zespół topogeodezyjny, obok innych zadań może w samochodzie specjalnym aktualizować mapy topograficzne, opracowywać czystorysy kartograficzne map specjalnych, uczytelniać zdjęcia lotnicze itp. Dla wykonywania tych prac w zestawie sprzętu znajdują się m.in.:

- stereoskop lustrzany - 1 szt.
- przetwornik zwierciadlano - pryzmatyczny P-28 - 1 szt.
- mały pantograf polowy - 1 szt.
- lupy z rączką 2 lub 3 x i Br[illegible]nolla - 10 x - 4 kompl.
- cyrkle proporcjonalne - 4 szt.
- cyrkle przenośniki - 4 szt.

Wewnątrz samochodu zapewniono wygodne warunki pracy, a nawet wypoczynek na zmianę. Stół podświetleniowy umożliwia: wykorzystanie w aktualizacji negatywów /diopozytywów/ zdjęć lotniczych i sporządzenie oryginałów wydawniczych map specjalnych na foliach przeźroczystych. Jedno stanowisko nie zaspokaja jednak potrzeb. W tym celu w szyby podświetlane należałoby wyposażyć wszystkie miejsca pracy, przynajmniej w samochodach specjalnych, przeznaczonych dla III grupy topogeodezyjnej sotg.

Grupa ta, wyspecjalizowana w pracach topograficzno - kartograficznych, może wykonywać :

- aktualizację map topograficznych ważniejszych obszarów w pasie działania armii. W pierwszej kolejności na obszarach, które uległy zasadniczym zmianom wskutek zastosowania broni jądrowej lub innego działania wojsk;
- opracowanie oryginałów wydawniczych map specjalnych[40].

Dla powielenia map specjalnych z III grupą sotg ściśle współdziała polowa drukarnia map. Pododdziały te rozwijają się wspólnie w rejonie stanowiska dowodzenia armii.

W polowej drukarni map znajduje się przestarzały zestaw kartograficzny PK-6, zabudowany na sześciu samochodach ciężarowo - terenowych ZIŁ - 157 K, przewidziany do wymiany na nowoczesny armijny, polowy zestaw kartograficzny AK-5[41]. W skład tego zestawu wchodzi pięć samochodów specjalnych, na podwoziu URAL - 375A, z zespołami urządzeń:

1. Pracownia redakcyjno - kreślarska;
2. Pracownia fotoelektrograficzna;
3. Przygotowalnia offsetowa;
4. Drukarnia - maszyna offsetowa OP - 3;
5. Zespół zasilania i ziarniarka.

Zestaw AK - 5 umożliwia wykonanie :

- aktualizacji map topograficznych na podstawie zdjęć lotniczych i innych źródeł;
- oryginałów wydawniczych map specjalnych;
- form drukowych na folii aluminiowej z treścią map specjalnych, metodą kserograficzną /ok. 10 form/godz./;
- offsetowych płyt drukowych /1 płyta/godz./;
- nadruku treści specjalnej na mapy topograficzne w ilości ok. 2500 arkuszy/godz. - w jednym kolorze, lub 2,4 dokumenty na godz. w nakładzie po ok. 500 egzemplarzy;
- druku brakujących arkuszy map;
- reprodukcji map zdobycznych[42].

Na pięciu stanowiskach pracy, w pracowni redakcyjno - kreślarskiej, nie można wykonać wielu dokumentów. Pełne wykorzystanie mocy produkcyjnej drukarni zestawu AK-5 może zapewnić dopiero współpraca z III grupą sotg - głównym wykonawcą oryginałów wydawniczych map specjalnych.

Wymienione siły i środki są w stanie zabezpieczyć najważniejsze i najpilniejsze potrzeby sztabu i wojsk armii w zakresie map specjalnych. Szef wydziału topograficznego sztabu armii będzie planował wykonanie tych map, na które otrzymał wytyczne szefa oddziału topograficznego sztabu Frontu, po uwzględnieniu informacji o pracach wykonywanych w pasie armii przez oddziały frontowego podporządkowania oraz wytycznych szefa sztabu armii[43].

Asortyment map specjalnych, wykonywanych w armii będzie mniejszy niż we Francie. Scentralizowanie powietrznego rozpoznania topograficznego AL jest powodem, że mapy specjalne, do których opracowania potrzebne są zdjęcia lotnicze, zostaną wykonane przez służbę topograficzną Frontu. Zadanie to wynika z instrukcji zabezpieczenia topograficznego wojsk[44] oraz względów organizacyjnych i praktyki.

Pracochłonna obróbka fotolaboratoryjna filmów rozpoznawczych oraz centralna i kompleksowa analiza zdjęć lotniczych w OOWRP AL sprawiają, że przesyłanie zdjęć do szybkiej aktualizacji map wydłużyłoby obieg informacji rozpoznawczych. Wydzielenie w tym celu dodatkowych sił z sotg armii musiałoby się odbyć kosztem innych, równie ważnych zadań zabezpieczenia topograficznego. Mapy specjalne wg zdjęć lotniczych, na wydzielone obszary operacji armijnej, opracuje służba topograficzna Frontu zawczasu, na podstawie zadań dla armii, lub podczas operacji, na podstawie zapotrzebowania szefa wydziału topograficznego armii.

Przedsięwzięcia zabezpieczenia topograficznego planowane i realizowane są w okresie przygotowawczym i w toku trwania operacji armijnej. Czas na przygotowanie operacji jest bardzo krótki. Cytując za W. Jakubisiakiem: „Armia zadanie wejścia do bitwy otrzyma na dobę wcześniej, z czego ok. 1/3 wykorzysta dowództwo armii, związkom taktycznym i tyłowym, pozostawia się ok. 16 godz. na organizacje wykonania zadania i przygotowanie wojsk armii do działań"[45].

Mając na uwadze dostarczenie na czas do sztabów i wojsk możliwych do wykonania we własnym zakresie map specjalnych, służba topograficzna armii powinna jak najwcześniej otrzymać zadanie w tym zakresie. Przystąpienie do organizacji opracowania tych map np. dopiero po ogłoszeniu przez dowódcę armii zamiaru do operacji na pewno byłoby spóźnione.

Do map specjalnych możliwych do opracowania w warunkach służby topograficznej armii będą należały głównie :

- mapy zmian terenu po uderzeniach jądrowych - na podstawie

prognozowania zniszczeń lub wzrokowego rozpoznania ze śmigłowców;

- mapy zmian terenu, rozpoznania i in. - na podstawie materiałów zdobycznych, względnie zawczasu otrzymanych materiałów rozpoznawczych.

Zarządzeniem szefa wydziału topograficznego sztabu armii do prac tych z zasady zostaje wyznaczona III grupa sotg oraz pdm, a jeśli sił tych zabraknie, każdorazowo wzmocnienie z grupy rezerwowej.
W podobny sposób zostaje zawsze określony rodzaj map specjalnych, technologia opracowania, skala map, nakład i termin wykonania.

Rodzaj map specjalnych jest zawsze uwarunkowany sytuacją operacyjną armii oraz materiałami źródłowymi. Możliwość ich wykonania zostanie scharakteryzowana na podstawie wariantów zadań i potrzeb zabezpieczenia topograficznego „Operacji zaczepnej 5 armii" - ćwiczenia opracowanego w Katedrze Sztuki Operacyjnej Akademii Sztabu Generalnego[146].

W przypadku, gdy np. po rozpoczęciu przez przeciwnika konfliktu zbrojnego armia ma wejść do operacji zaczepnej z marszu /z rejonu wyjściowego/, w pasie armii sojuszniczej, toczącej obronną bitwę graniczną, do sztabu armii, wraz z zadaniem na operację zaczepną, winny być dostarczone z Frontu mapy rozpoznania w skali 1 : 100000 /Tabl. 29/, opracowane na podstawie materiałów armii sojuszniczych. Mapy te jednak nie zabezpieczą w pełni potrzeb.

Bardziej dokładne i aktualne dane o terenie i systemie obrony przeciwnika będą potrzebne sztabom dywizji i oddziałom I rzutowym przewidzianym na odcinek przełamania, np. o szerokości ok. 8 km. dla dwu dywizji[147]. W przypadku otrzymania danych rozpoznawczych ze sztabu armii sojuszniczej, służba topograficzna będzie w stanie wykonać mapy rozpoznania odcinka przełamania w skali 1 : 25000 lub 1 : 50000.

Jeśli szef wydziału topograficznego sztabu armii nie otrzyma wcześniej zadania do przygotowania wymienionych map otrzymać je może,

SZEF SZTABU
5 ARMII

gen. bryg. Andrzej WOLSKI

ZARZĄDZENIE NR ... ZASTĘPCY SZEFA SZTABU 5 ARMII W SPRAWIE ...

/ p r o j e k t /

Rodzaj mapy specjalnej	Skala	Ilość wyd. arkuszy / Nakład w egzemplarz.	Norma orac. oryg. wyd. mapy spec. / Norma nadruku mapy w egz./godz.	Wykonawcy: Podod-dział	Wykonawcy: Ilość osób	Łączny czas opracowania i nadruku w godz.: Podczas przyg. operacji D.2	Podczas przyg. operacji D.1	W toku wyk. zadania bliższ. D	D2	D3	D4	Podczas wyk. zad. dalsz. D5	D6	D7	Materiały źródłowe
Mapa rozpoznania odcinka przełamania	1 : 25000	4 / 4000	5 / 400	3/5 sotg pdm	4		6 / 400								Materiały z rozpozn. i mapy specjalne sł.top. armii soj.
Mapa zmian terenu po uderzeniach jądrowych	1 : 100000	24 / 4800	1.5 / 600	3/5 sotg 2/5 sotg pdm	20 4			10 / 4800							Prognozowanie zniszczeń
Mapa zmian terenu po uderzeniach jądrowych	1 : 100000	3 / 800	3.0 / 600	3/5 sotg 2/5 sotg pdm	3 2			4.5 / 800							Rozpoznanie wzrokowe ze śmigłowców
Aktualizacja map topograficznych	1 : 100000	8 / 1600	14 / 600	3/5 sotg pdm	16					17 / 1600					Zdobyczne mat. kartogr. i mat. rozp. topogr.

Oprac. własne.

S Z E F
WYDZIAŁU TOPOGRAFICZNEGO
SZTABU 5 ARMII

ppłk inż. Jerzy ANDRZEJEWSKI

np. podczas informowania operacyjnego dowódcy armii, w ok. 2 - 3 godz. od dostarczenia ze sztabu Frontu zadania do operacji zaczepnej. Szef wydziału topograficznego przystąpi wówczas do organizacji opracowania map rozpoznania odcinka przełamania na podstawie zarządzenia wstępnego szefa sztabu armii. Materiałem źródłowym powinny być mapy i dane z rozpoznania ze sztabu armii sojuszniczej. Na ich bazie, w III grupie sotg zostaną opracowane oryginały wydawnicze map odcinka przełamania, np. w skali 1 : 25000, do nadruku na nasze mapy topograficzne. Praca powinna być wykonana szybko i sprawnie /Zał. 35 Tabl. 29/.

Przyjmując jednoczesne opracowywanie odcinka przełamania i terenu po stronie przeciwnika na 4 arkuszach map 1 : 25000, oryginały wydawnicze można byłoby wykonać po ok. 4 - 5 godz. Drukując każdy arkusz w 100 egz. /norma dywizyjna/ w zestawie AK-5, gotowe mapy otrzymalibyśmy po ok. 6 godz. Mapy te mogłyby być przekazane dowódcom dywizji I rzutowych podczas stawiania zadań przez dowódcę armii w 8-9 godz. od informowania operacyjnego /48/, po czym rozesłane w dywizjach do dowódcy kompanii /baterii/ włącznie. Tylko terminowe wykonanie map rozpoznania odcinka przełomania zapewni ich przydatność. Krótki czas przygotowania operacji ogranicza możliwości wykonania innych map specjalnych przez służbę topograficzną armii.

W związku z możliwościami użycia przez obie strony broni jądrowej, służba topograficzna armii powinna być jednak zawsze przygotowana do opracowania map zmian terenu na podstawie prognozowania zniszczeń oraz części arkuszy map na podstawie wzrokowego rozpoznania ze śmigłowców. Skalą najbardziej odpowiednią będzie 1 : 100000 /por.2.4/. Po uderzeniach jądrowych, szybkie opracowanie tych map stanie się najważniejszym zadaniem służby topograficznej. W tym celu, szef wydziału topograficznego sztabu armii, z oddziałem operacyjnym, rozpoznania i z SOAS powinien zawczasu uzgodnić zasady otrzymania parametrów wybuchów jądrowych. Przy pełnej obsadzie topografów na każdy arkusz mapy zmian, sprawne dostarczenie tych danych do III grupy sotg będzie

limitowało terminowość prognozowania i opracowania oryginałów wydawniczych. Wariant wykonania map zmian terenu po uderzeniach jądrowych powinien być przewidziany w harmonogramie zabezpieczenia topograficznego operacji.

Przeciwnik wykona napad jądrowy w sytuacji dla siebie korzystnej. W przytoczonym przykładzie /Zał. 35, Tabl. 29/, broń jądrowa została użyta na ZT i oddziały ześrodkowane w rejonach wyjściowych do natarcia, stanowiska startowe rakiet operacyjno - taktycznych, rubież rzeki Łaba itp., w celu wzbronienia wykonania operacji zaczepnej przez armię. Własne wojska rakietowe i lotnictwo wykonały również uderzenia odwetowe. Jak się przewiduje, w pierwszych salwach obie strony mogą użyć ogółem ok. 70 ładunków jądrowych[49]. Objęty nimi obszar terenu znajdzie się na ok. 33 arkuszach map topograficznych 1 : 100000, w tym 12 arkuszach niepełnych, tj. przeliczeniowo - na ok. 27 mapach /Zał. 35/.

Z uwagi na potrzeby bardziej szczegółowych niż z prognozowania informacji o zniszczeniach terenu, np. dla likwidacji skutków uderzeń jądrowych w rejonach ześrodkowania ZT, przewidziano aktualizację 3 arkuszy 1 : 100000 na podstawie rozpoznania terenu ze śmigłowców.

Z planowanych zadań :

- 24 arkusze map zmian terenu zostanie opracowanych wg prognozowania zniszczeń;

- 3 arkusze map - na podstawie rozpoznania.

Ilość uderzeń jądrowych na arkuszu „setki" będzie zróżnicowana. Według poglądów amerykańskich dla skutecznego obezwładnienia wojsk w rejonach ześrodkowania i w marszu, w okresie przygotowania do natarcia, przewiduje się użycie 5 - 6 ładunków jądrowych o mocy 30 - 40 KT na każdą dywizję[50].

Przyjmując do naliczenia średnio ok. 3 uderzenia jądrowe na

arkusz mapy 1 : 100000, łączny czas prognozowania zniszczeń i wykreślenia oryginału wydawniczego mapy zmian terenu, od otrzymania parametrów wybuchów, będzie wynosił ok. 1,5 godz. Przy założeniu, że jednoczośnie opracowywane są wszystkie arkusze, pierwszy z nich łącznie z powieleniem w zestawie polowym AK - 5, w ilości ok. 200 egzemplarzy byłby gotowy po ok. 2 godz.. Łącznie z powieleniem, całość prac na planowanych 24 arkuszach zostałaby wykonana po ok. 10 godz. /Tabl. 29/. Z powyższego wynika, że czas ten limitują możliwości drukarni OP-3.

Jednoczesne opracowywanie oryginałów wydawniczych wszystkich map zmian terenu ma duże znaczenie. Pozwala ono wyselekcjonować do druku w pierwszej kolejności arkusze o największych zniszczeniach i na najważniejsze obszary. Najbardziej potrzebne mapy mogłyby być natychmiast rozsyłane do sztabów i wykorzystywane przy odtwarzaniu gotowości bojowej porażonych ZT i oddziałów.

Decyzja o powietrznym rozpoznaniu skażeń rejonów uderzeń jądrowych zostanie podjęta w sztabie armii. W ramach współdziałania z szefem wojsk chemicznych armii, szef wydziału topograficznego do śmigłowcowych patroli rozpoznawczych skieruje topografów, z zadaniem naniesienia na mapy charakteru i rozmiarów zniszczeń. Rozpoznanie to może się odbywać równolegle z opracowaniem map zmian terenu na podstawie prognozowania.

W rejon uderzeń jądrowych mogą wylecieć np. dwa śmigłowce Mi - 2. Biorąc pod uwagę ich możliwości rozpoznania, dwóch topografów zaktualizuje z powietrza obszar około 3 arkuszy map w skali 1 : 100000. Na podstawie tych materiałów topografowie z III grupy sotg natychmiast przystąpią do opracowania oryginałów wydawniczych map zmian terenu /Tabl. 29/.

Łączny czas opracowania jednego arkusza mapy zmian będzie najprawdopodobniej wynosił:

- rozpoznanie ze śmigłowców 120 - 150 minut;
- wykreślenie oryginału wydawniczego 60 minut ;
- kopiowanie treści mapy na formę drukową przy pomocy kserografu 10 minut ;
- powielenie 200 egz. 20 minut ;

- tj. ok. 3,5 - 4 godzin.

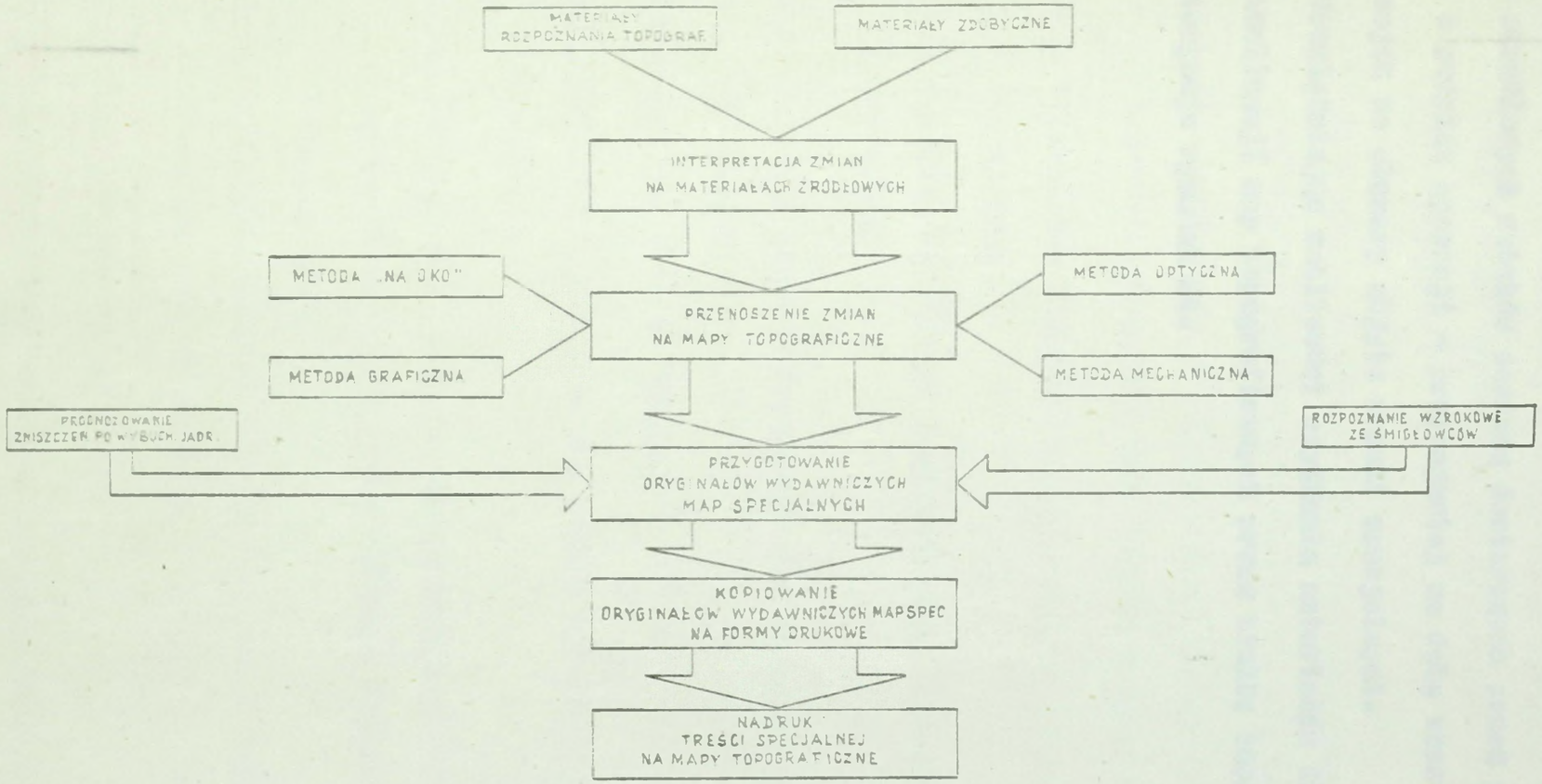
Doliczając czas powielenia następnych dwóch arkuszy map całość prac zostałaby zakończona po ok. 4 - 4,5 godz. od otrzymania zadania. Dla powielenia tych map koniecznym będzie przerwanie nadruku map zmian terenu na podstawie prognozowania.

Realną do wykonania będzie aktualizacja map topograficznych lub planów miast na podstawie zdobycznych materiałów kartograficznych, zdjęć satelitarnych itp. /por. 3.4/. Po przeanalizowaniu tych materiałów w komórce rozpoznania /por. 3.1/ wydziału topograficznego sztabu armii oraz na podstawie uzgodnień z szefem oddziału topograficznego sztabu Frontu, część z nich może być wykorzystana do szybkiej aktualizacji map, np. w skali 1 : 100000 przez służbę topograficzną armii, a reszta odesłana do sztabu Frontu. Z uwagi na dłuższy proces opracowania, mapy te powinny być przygotowane wcześniej, np. w czasie trwania operacji - na obszar zadania dalszego armii, w D_2 - D_3 przed wykorzystaniem w D_5 itd. /Tabl. 29/.

Wobec ograniczonych możliwości służby topograficznej armii w skomplikowanych sytuacjach operacyjnych, szczególnie po uderzeniach jądrowych, opracowanie na czas map specjalnych będzie zadaniem trudnym, ale w zakresie najpilniejszych potrzeb realnym do wykonania. Dla dotrzymania terminów, gdy wydzielone siły III grupy sotg nie wystarczą, szef służby topograficznej armii wyznaczy wzmocnienie, wykorzystując do tego celu np. część grupy II sotg /Tabl. 29/. W koniecznych wypadkach szef wydziału topograficznego sztabu armii może wystąpić o wzmocnienie do szefa służby topograficznej Frontu[51].

MODEL

AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PRZEZ SŁUŻBĘ TOPOGRAFICZNĄ ARMII



OPRACOWANIE WŁASNE

Rysunek 24

Ogólnie biorąc potrzeby sztabów: armii, ZT i oddziałów w zakresie map specjalnych będą zawczasu zabezpieczane przez służbę topograficzną Frontu i armii. Mapy te będą przydatne pod warunkiem, gdy do określonych sztabów zostaną dostarczone przed podjęciem decyzji, a podczas operacji - przynajmniej na dobę wcześniej przed wejściem wojsk na obszary objęte mapami specjalnymi.

Uwzględniając możliwości uzyskania materiałów źródłowych, model aktualizacji map topograficznych przez służbę topograficzną armii charakteryzuje rysunek 24.

PRZYPISY DO ROZDZIAŁU PIĄTEGO

1. S. Wójcik. Zadania Wojskowej Służby Topograficznej w zakresie zabezpieczenia współczesnego pola walki. Warszawa 1972 wrzesień s. 25.

2. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. Topogeodezicheskoje obespieczenije wojsk. cz. III Moskwa 1973 s. 37.

3. Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk.Szt. Gen. 288/62, Warszawa 1962 s. 9.

4. Szt. Gen. Samodzielny Oddział Fotogrametryczny /stacjonarny/. Etat Nr 64/020.

5. Szt. Gen. Samodzielny Oddział Kartograficzny /stacjonarny/. Etat Nr 4/012.

6. Szt. Gen. Wojskowe Zakłady Kartograficzne /stacjonarne/. Etat Nr 90/028.

7. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 19-20.

8. K. Możko. Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej. Warszawa 1973 s. 84.

9. Tymczasowe normy prac w zakresie topogeodezyjnego zabezpieczenia wojsk, zatwierdzone przez Głównego Inspektora Szkolenia. Warszawa 1970.

10. Szt. Gen. Samodzielny Oddział Fotogrametryczno - Kartograficzny /Frontu/. Etat Nr 64/0603.

11. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 17 - 18.

12. Szt. Gen. Samodzielny Oddział Topogeodezyjny /Frontu/. Etat Nr 64/013.

13. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 27.

14. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op. cit.s.127.

15. Por. przypis 9.

16. R. Zajda op. cit. s. 66.

17. Tamże s. 68.

18. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszowa. op. cit. s. 126.

19. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 23 - 25.

20. S. Wójcik. op. cit. s. 17.

21. Kat. Szt. Opor. ASG. Jednoszczeblowa gra wojenna Nr 40/KPOWL - Operacja zaczepna 5 armii.

22. W. Bartocha. Rozpoznanie powietrzne w świetle potrzeb wojsk oraz wniosków z sympozjum naukowego prowadzonego w ASG, w marcu 1978r. W: Konferencja naukowa n/t. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 743/78. Warszawa 1978 s. 119.

23. Szt. Gen. Regulamin Służby Polowej Sztabów. Szt. Gen. 382/66. Warszawa 1966 s. 19.

24. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 24.

25. Tamże s. 68.

26. Zarz. II Szt. Gen. Organizacja i prowadzenie rozpoznania powietrznego we współczesnych operacjach Frontu. W: Materiały z konferencji odbytej w Budapeszcie w dniach 24-29.4. 1972r., zorganizowanej przez Sztab Zjednoczonego Dowództwa UW. Tł. z j. ros. Warszawa 1972r. sierpień.

27. Tamże s. 69.

28. Tamże s. 67-68.

29. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im.W.W. Kujbyszewa. op. cit. s. 127.

30. Dow. Wojs. Lot. Ośrodek opracowania wyników rozpoznania powietrznego - założenia organizacyjne. Poznań 1978.

31. Dow. Wojs. Lot. Normy taktyczne lotniczej służby fotograficznej na rok 1977/78. Poznań 1977.

32. Por. przypis 21.

33. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op. cit. s. 126.

34. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 68.

35. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. op. cit. s. 138.

36. Tamże s. 61.

37. Tamże s. 62.

38. Tamże s. 133.

39. Szt. Gen. Samodzielny Oddział Topogeodezyjny /armii/. Etat Nr 64/011.

40. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 18.

41. Rukowodstwo po ekspluatacji komplekta AK-5.

42. H. Zajda. op. cit. s. 65 - 68.

43. Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa op. cit. s. 35.

44. Min. Obr. Nar. op. cit. s. 68.

45. W. Jakubisiak. Kierowanie zabezpieczeniem tyłowym wojsk armii ogólnowojskowej w zintegrowanym systemie tyłów. Rozprawa habilitacyjny /1976/ Akademia Sztabu Generalnego s. 120.

46. Por. przypis 21.

47. Operacja zaczepna 5 armii. Kurs Przeszkolenia Oficerów w ASG w dniach 2.10 - 23.12.1977. Notatki z zajęć /rękopis/. Oprac. Z. Tomaszewski.

48. Tamże

49. Tamże

50. Zarz. II Szt. Gen. Kompendium sił zbrojnych państw NATO. Szt.Gen. 772/76. Warszawa 1976 s. 120 - 121.

51. Wojenno - Inżyniernaja Akademija. op. cit. s. 37.

6. WYKORZYSTANIE JEDNOSTEK ZMILITARYZOWANYCH PIONU GŁÓWNEGO URZĘDU GEODEZJI I KARTOGRAFII DO ZADAŃ SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ WP W ZAKRESIE AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH

Główny Urząd Geodezji i Kartografii /GUGiK/ wraz z podległymi jednostkami organizacyjnymi, znajdujący się w resorcie Ministerstwa Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska jest jedyną cywilną instytucją centralną w Polsce, która w czasie pokoju zajmuje się wykonywaniem pomiarów geodezyjnych, opracowaniem i drukiem określonych map itp. dla potrzeb gospodarki narodowej, administracji, instytucji naukowych i in.. W ramach swoich zadań, przedsiębiorstwa geodezyjno - kartograficzne pionu GUGiK realizują również większość prac topograficznych na obszarze kraju dla sił zbrojnych PRL, w tym:

- ok. 85 % arkuszy pierworysów podstawowych map topograficznych w skali 1 : 10000, opracowanych w latach 1956 - 1975, w rezultacie uchwały Prezydium Rządu PRL Nr 447/55;
- aktualizację ok. 90 % arkuszy map topograficznych obszaru kraju realizowaną od 1974 r.

Dla wykonania zadań GUGiK dysponuje w pełni samodzielnymi przedsiębiorstwami :

- centralnymi :
  - Państwowe Przedsiębiorstwo Geodezji i Kartografii /PPGK/ w Warszawie;
  - Państwowe Przedsiębiorstwo Wydawnictw Kartograficznych /PPWK/ w Warszawie, z samodzielnym wydziałem PPWK we Wrocławiu /redakcja map/;
- okręgowymi :

- Okręgowe Przedsiębiorstwa Geodezji i Kartografii /OPGK/ - z siedzibami w miastach wojewódzkich sprzed reformy administracji kraju /w 1974 r./, rozszerzone o wydziały zamiejscowe w miastach nowych 32 urzędów wojewódzkich.

Ośrodkiem dyspozycyjnym, programującym i koordynującym działalność geodezyjną, fotogrametryczną i kartograficzną w kraju jest Główny Urząd Geodezji i Kartografii. Dla kierowania, zabezpieczenia prac i nadzoru zadań, wszystkich produkcyjnych przedsiębiorstw, powołano w styczniu 1974 r. Zjednoczenie Przedsiębiorstw Geodezyjno - Kartograficznych „GEOKART" w Warszawie[1].

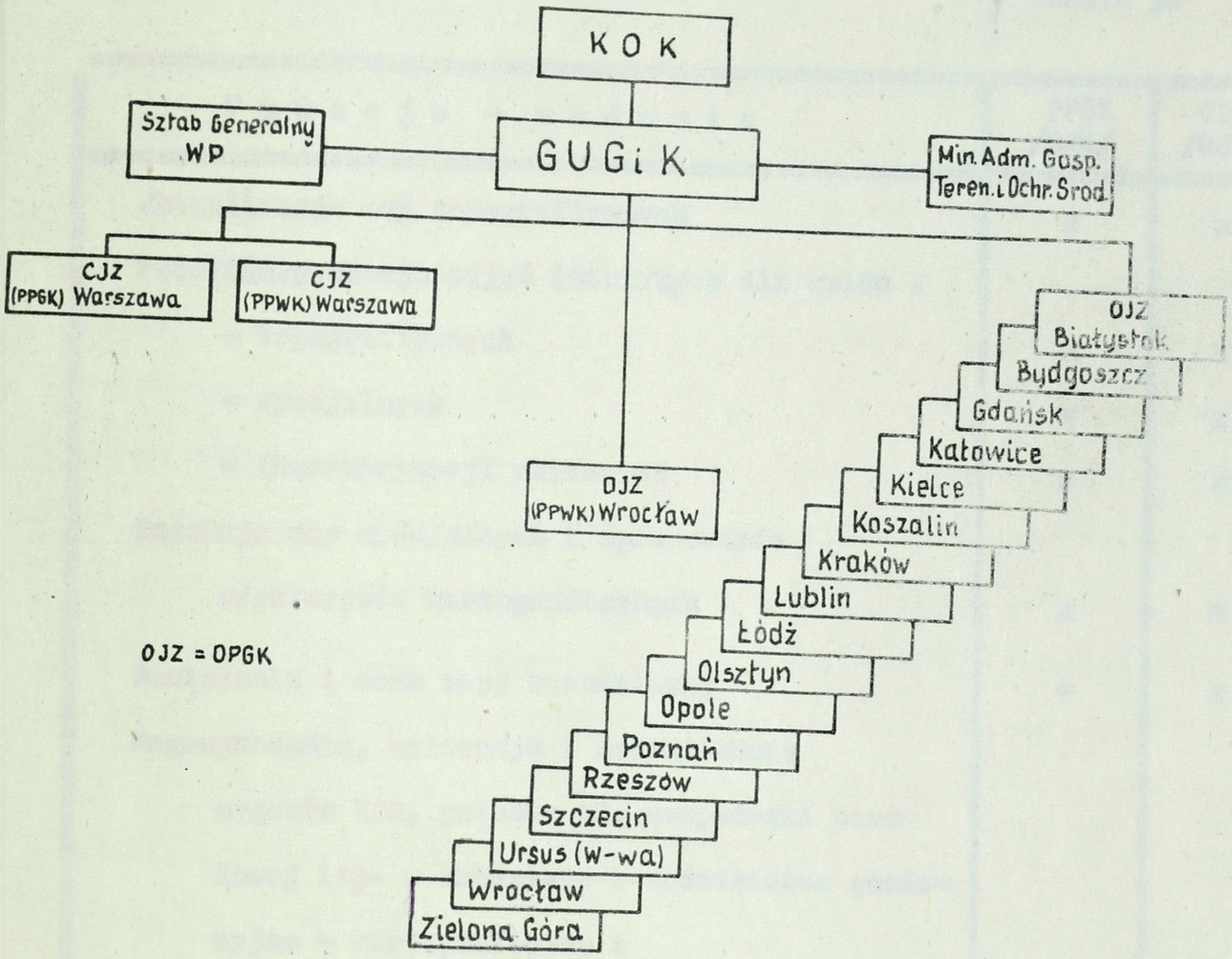
Na podstawie "Uchwały nr 02/70 Komitetu Obrony Kraju /KOK/ z dnia 24.3.1970r. w sprawie militaryzacji jednostek gospodarczych", znowelizowanej uchwałą KOK z 19.7.1975r.[2], w pionie Ministra Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska, Główny Urząd Geodezji i Kartografii wraz z podległymi jednostkami został przewidziany do militaryzacji z chwilą zagrożenia bezpieczeństwa państwa.

Najnowsze akty normatywne uściślają już przedsięwzięcia organizacyjne militaryzacji jednostek geodezyjno - kartograficznych GUGiK, ujmując je :

- w sposób ramowy - Zarz. nr 02/78 Przewodniczącego KOK z dnia 26.1.1978r. w sprawie zadań związanych z osiąganiem podwyższonej i pełnej gotowości obrony państwa[3];
- wykonawczo - zarządzenie nr 03 Ministra Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 25.10.1978r. - w tej samej sprawie.

W trakcie realizacji uchwał i zarządzeń KOK, w Zespole Wojskowym GUGiK opracowano w 1977 r. schemat scentralizowanej struktury organizacyjnej pionu GUGiK na okres wojny, która ma zapewnić operatywne i samodzielne działanie centralnych /CJZ/ i okręgowych jednostek zmilitaryzo-

wanych /OJZ/, w zakresie zabezpieczenia potrzeb centralnych i terenowych ogniw KOK, sztabów okręgów wojskowych itp. /Rys. 25/.



Źródło: Dokumentacja Zespołu Wojskowego GUGiK 1978 r.

Rysunek 25

Struktura organizacyjna pionu GUGiK przewiduje w czasie wojny /wariant/ zmniejszenia etatowego stanu osobowego o ok. 40 %, nie obniżając tym możliwości wykonania planowanych zadań. Drukarnia map CJZ /PPWK/ Warszawa - Solec w całości przewidziana jest do wykonywania zadań na rzecz frontu zewnętrznego.

Przygotowania GUGiK do militaryzacji podległych jednostek są już realizowane. Podstawy szczegółowe tych przedsięwzięć stanowią „Wytyczne z Prezesa GUGiK z dnia 4.02.1975 r.". W ramach zadań produkcyjnych jednostek zmilitaryzowanych w czasie wojny uwzględniono również aktualizację map topograficznych /Tabl. 30 /.

Tabela 30

Funkcje - zadania	PPGK /CJZ/	OPGK /OJZ/
Aktualizacja map topograficznych	x	x
Fotointerpretacja zdjęć lotniczych dla celów :		
- topograficznych	x	x
- specjalnych	x	x
- inwentaryzacji zniszczeń	x	x
Redakcja map specjalnych i opracowanie czystorysów kartograficznych	x	x
Powielanie i druk mapy zasadniczej	-	x
Magazynowanie, ewidencja i zaopatrzenie organów KOK, sztabów OW, gospodarki narodowej itp. w materiały i wydawnictwa geodezyjno - kartograficzne :		
- szczebel centralny	x	-
- szczebel terytorialny	-	x

Do tej pory jednak nie opracowano koncepcji zabezpieczenia CJZ i OJZ w materiały źródłowe dla aktualizacji map podczas działań wojennych. Jednym z rozwiązań byłoby, np. porozumienie GUGiK z CZLC Ministerstwa Komunikacji w sprawie wykonywania zdjęć lotniczych z samolotów i śmigłowców PUL na obszarze kraju /por. 3.2.4/. Z braku aktów normatywnych KOK, nakazujących podjęcie wspólnych rozmów w tej sprawie tak ważny problemem pozostaje nadal otwartym.

W czasie działań wojennych nie przewiduje się współdziałania CJZ i OJZ bezpośrednio ze służbą topograficzną związków operacyjnych, poza granicami kraju. Ich zadania na rzecz sił zbrojnych PRL uwzględniają głównie zabezpieczenie potrzeb frontu wewnętrznego, w tym m.in.: odtworzenie punktów zniszczonej państwowej sieci geodezyjnej, aktualizację map topograficznych w układzie „1965" itp. Przedsiębiorstwa GUGiK mogą wykonać aktualizację na obszar sąsiadów, przeciwnika i kraju, w wypadku dostarczenia przez Zarząd Topograficzny arkuszy map, w układzie „1942" i materiałów źródłowych. Organem centralnym, stawiającym dla jednostek zmilitaryzowanych GUGiK zadania aktualizacji map topograficznych dla sił zbrojnych i potrzeb obronnych zaplecza frontu, będzie Sztab Generalny WP, zaś w ramach okręgów wojskowych - dla OJZ - sztaby OW poprzez Sztab Gen. WP.

Dla zdecentralizowanego i sprawnego działania OJZ w czasie wojny nie jest jednak dostosowana obecna /Rys. 25/ struktura organizacyjna pionu GUGiK. Celem usprawnienia tego systemu Zespół Wojskowy GUGiK przygotował również projekt nowej zdecentralizowanej struktury, wydzielając na obszarze kraju samodzielne, rejonowe jednostki zmilitaryzowane /RJZ/, w których kierownicza rola przypadłaby przedsiębiorstwom /OPGK/ wiodącym, z siedzibą w:

- Bydgoszczy - obejmującym OJZ na obszarze północno - środkowej części kraju;
- Poznaniu - obejmującym OJZ na obszarze zachodniej części kraju;
- Krakowie - obejmującym OJZ na obszarze środkowo - południowej części kraju;
- Lublinie - obejmującym OJZ na obszarze południowo - wschodniej części kraju;
- Warszawie "URSUS" - obejmującym OJZ na obszarze centralną i północno - wschodnią częścią kraju.

W tej strukturze CJZ pełniłyby rolę odwodu GUGiK do skoncentrowanych zadań władz centralnych KOK, Sztabu Generalnego i in..

Koncepcja nowej struktury jest słuszna, natomiast problemem dyskusyjnym, wstrzymującym zapewne zatwierdzenie projektu przez Sztab Generalny i KOK jest zasięg regionalny RJZ. Wydaje się, że najbardziej odpowiedni byłby podział na rejony, pokrywający się z obszarami okręgów wojskowych.

Sztaby okręgów wojskowych byłyby tu koordynatorem zadań RJZ wynikających z potrzeb podległego terytorium. Dla aktualizacji map OJZ mogłyby wykorzystać m. in. materiały z topograficznego rozpoznania rejonów wybuchów jądrowych prowadzonego w ramach powietrznego rozpoznania skażeń. Rozpoznanie to organizuje szef wojsk chemicznych OW, przy pomocy etatowych śmigłowców /Mi - 2, SW-2/ oraz samolotów /An - 2, Wilga - 35/ aeroklubów regionalnych w zmilitaryzowanych oskadrach lotniczych[14].

Wyznaczenie rejonów aktualizacji map topograficznych zależeć będzie od stopnia zniszczeń działaniami wojennymi, napadem jądrowym itp., przepraw mostowych, linii /węzłów/ komunikacyjnych i innych obiektów, naruszających system sprawnego zaopatrzenia wojsk na froncie zewnętrznym, przemarszu wojsk koalicyjnych oraz od ważności potrzeb. Okręgowe jednostki zmilitaryzowane są w stanie wykonać aktualizację map samodzielnie, nie dysponują jednak drukarniami. Dla szybkiego dostarczenia map specjalnych użytkownikom, nadruki zmian mogłyby być wykonane w drukarniach cywilnych, tak jak to robiła radziecka służba topograficzna w II wojnie światowej.

PROBLEM militaryzacji przedsiębiorstw produkcyjnych pionu GUGiK jest problemem nowym. Nie opracowano dotąd zasad działania OJZ i CJZ na określonym obszarze i określonymi siłami. W tym celu przewiduje się przeprowadzenie ćwiczeń szkieletowych, obejmujących elementy zabezpieczenia topograficznego, geodezyjnego itp. potrzeb organów KOK, sztabów OW, administracji państwowej. Obecnie nie można jeszcze określić norm wydajności i zasad współdziałania GUGiK ze służbą topograficzną w wojnie współczesnej. Nie będzie to trudne, gdyż dotychczasowe prace

geodezyjno - topograficzne przedsiębiorstw pionu GUGiK na rzecz sił zbrojnych PRL dostarczyły wzorce, które dadzą się adaptować do warunków wojennych.

Z zadań CJZ i OJZ GUGiK wynika, że w ewentualnej wojnie potrzeby organów KOK, sztabów OW, obrony cywilnej itp. w zakresie aktualizacji map powinny być zaspokojone. W razie potrzeby, zmilitaryzowane przedsiębiorstwa GUGiK będą mogły udzielić pomocy Służbie Topograficznej WP w aktualizacji map na obszar sąsiadów i przeciwnika. Problemy te wymagają jednak szczegółowego rozpracowania i wzajemnych uzgodnień organizacyjnych.

PRZYPISY DO ROZDZIAŁU

1. F. Oldak. O realizacji programu rozwoju geodezji i kartografii. Prz. Geod. 1976 nr 6 s. 201.

2. Komitet Obrony Kraju. Uchwała nr 02/70 KOK z 19.7.1975 w sprawie militaryzacji, poz. 108. Biul. Komitetu Obrony Kraju 1975 nr 20 - A /Rok VII/ 31 lipca.

3. Komitet Obrony Kraju. Zarządzenie Przewodniczącego KOK nr 02/78 KOK z 26.1.1978r. w sprawie zadań związanych z osiąganiem podwyższonej i pełnej gotowości obronnej państwa, poz.146. Biul. Komitetu Obrony Kraju 1978 nr 29 - A /Rok X/ 16 marzec.

4. Szefostwo Wojsk Chemicznych. Powietrzne rozpoznanie skażeń. Chem. 264/76. Warszawa 1977 s. 53.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Stan dotychczasowej literatury w zakresie przedstawionej w rozprawie problematyki oraz przeprowadzone badania własne pozwalają na wysunięcie następujących wniosków :

1. Aktualizacja map topograficznych podczas działań wojennych jest zespołem przedsięwzięć, w wyniku których treść map doprowadza się do zgodności z terenem i w rezultacie otrzymuje mapy specjalne;
2. Zastosowanie w wojnie współczesnej broni masowego rażenia, a szczególnie broni jądrowej spowoduje niespotykane w dotychczasowych wojnach zniszczenia terenu i szybką dezaktualizację map topograficznych, mające wpływ na przebieg wojny, operacji i walki;
3. Podczas wojny, wskutek zniszczeń terenu, jak również dezaktualizacji map topograficznych określonych obszarów z okresu pokoju, będzie istniało duże zapotrzebowanie sztabów, wojsk i organów KOK na mapy topograficzne i specjalne z aktualnymi danymi o terenie na wybranych kierunkach działań wojennych, rubieżach terenowych oraz zapleczu frontu. W związku z tym aktualizacja map topograficznych stanie się koniecznością;
4. W przypadku konfliktu zbrojnego z użyciem broni jądrowej aktualizacja map topograficznych stanie się jednym z najważniejszych zadań zabezpieczenia topograficznego wojsk i zaplecza frontu. Dla szybkiego zorientowania sztabów, wojsk i organów KOK w rozmiarach i charakterze skutków uderzeń jądrowych, podstawową mapą specjalną będzie mapa zmian terenu, opracowana na podstawie prognozowania zniszczeń.
5. W wojnie prowadzonej środkami konwencjonalnymi aktualizacja map topograficznych będzie miała mniejszy zasięg - obejmie głównie mapy rejonów zurbanizowanych, zatopień terenu, rubieży terenowych itp.;
6. Zakres aktualizowanej treści mapy dotyczy najważniejszych wybranych elementów topograficznych, operacyjnego przygotowania i inżynie-

ryjnej rozbudowy terenu, mających podstawowe znaczenie w działaniach bojowych, o zasięgu uwarunkowanym materiałami źródłowymi;

7. Z uwagi na najczęściej wykorzystywane przez sztaby i wojska mapy topograficzne, aktualizacja obejmuje w większości mapy w skali 1 : 100000;

8. Podstawą aktualizacji będą materiały źródłowe:

   - na obszar przeciwnika - dane informacyjne rozpoznania ogólnowojskowego i topograficznego, zdjęcia rozpoznawcze, w większości nachylone i ukośne /w tym głównie panoramiczne, np. z kamery PA -1/, zdjęcia satelitarne, kartograficzne i fotogrametryczne materiały zdobyczne itp.;

   - na obszar zaplecza frontu - zdjęcia pomiarowe, zdjęcia satelitarne, materiały ze wzrokowego rozpoznania rejonów zniszczeń /zmian terenu/ ze śmigłowców;

9. Zdjęcia lotnicze są nadal najważniejszym źródłem informacji o terenie i przeciwniku- do wykorzystania w aktualizacji map;

10. Zdjęcia satelitarne są podstawowym źródłem rozpoznania strategicznego i spełniają warunki rozpoznania operacyjnego. Mają dużą pojemność informacyjną i duży zasięg. W odpowiedniej skali nadają się do wykorzystania w aktualizacji map. Przy obecnym stanie techniki szybkie wykorzystanie zdjęć satelitarnych na szczeblu operacyjnym nie jest możliwe, ale w przyszłości realne;

11. Służba topograficzna Frontu i armii nie ma własnych sił i środków rozpoznania, w związku z tym powinna ściśle współpracować z organami rozpoznania szczebla operacyjnego. W celu analizy, selekcji i gromadzenia materiałów z różnych źródeł rozpoznania w oddziale /wydziale/ sztabu Frontu /armii/ należy zorganizować komórki rozpoznania - bank danych z informacjami o terenie;

12. Ze względu na ograniczone możliwości rozpoznania powietrznego, rozpoznanie fotograficzne będzie scentralizowane na szczeblu Frontu. Zdjęcia lotnicze zostaną wykonane tylko nad najważniejszymi obszarami, kierunkami, rubieżami i obiektami - w dużej skali i z niskich wysokości;

13. W celu opracowania na czas map specjalnych, w aktualizacji map topograficznych z zasady będą stosowane technologie szybkie i najprostsze;

14. Aktualizację map topograficznych dla potrzeb związków operacyjnych, taktycznych i oddziałów przeprowadzą oddziały pomiarowe i wydawnicze służby topograficznej Frontu i armii. W zakresie wykorzystania zdjęć rozpoznawczych w aktualizacji, samodzielny oddział fotogrametryczno - kartograficzny będzie ściśle współdziałał z Ośrodkami Opracowania Wyników Rozpoznania Powietrznego armii lotniczej;

15. W celu szybszego dostarczenia sztabom i wojskom map specjalnych, wykorzystania w pełni możliwości opracowania /redakcji/ map specjalnych w sofk i zachowania ciągłości reprodukcji map specjalnych należałoby zestaw kartograficzny AK - 5 w sofk dodatkowo wyposażyć w drukarnię - maszynę offsetową OP - 3;

16. Aktualizację map topograficznych zaplecza frontu przeprowadzą oddziały centralnego podporządkowania Zarządu Topograficznego. Oddziały te mogą również udzielić pomocy służbie topograficznej szczebla operacyjnego;

17. Siły i środki służby topograficznej Frontu i armii są w stanie zabezpieczyć tylko najpilniejsze potrzeby sztabów i wojsk w zakresie map specjalnych, pod warunkiem dysponowania materiałami źródłowymi do aktualizacji map;

18. Aktualizacji map topograficznych dla potrzeb służby topograficznej różnych szczebli mogą również dokonać jednostki zmilitaryzowane pionu GUGiK.

B I B L I O G R A F I A

Bartocha W. Rozpoznanie powietrzne w świetle potrzeb wojsk oraz wniosków z sympozjum naukowego prowadzonego w ASG w marcu 1978. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn.743/78 Warszawa s. 108 - 120.

Bieriegowoj G.T. Kijenko J.P.. Badania zasobów naturalnych Ziemi metodami teledetekcji. Prz. Geod. 1977 nr 11 s. 381 - 384.

Błaszczyk J. Statki powietrzne do wykonywania zdjęć pomiarowych do celów topograficznych. Prz. Geod. 1975 nr 3 s. 113 - 119.

Bohonos B. Fotogrametria cz. II. Warszawa 1964.

Byzow B.E. Topografowie radzieccy w latach Wielkiej Wojny Narodowej. Prz. Geod. 1975 nr 11 s. 425 - 429.

CAW Prot. 1394/68/742 - 33.

Centr. Zarz. Dróg Publ. Drogowy rocznik statystyczny 1975. Warszawa 1975.

Charakterystyka najważniejszych map topograficznych Belgii i Holandii oraz sposób posługiwania się nimi./Przez/ B. M. i J.J. Wojs. Prz. Zagr. 1972 nr 3 /85/ s. 142 - 165.

Ciołkosz A. Wykorzystanie obrazów satelitarnych w opracowaniach kartograficznych. W: Seminarium naukowe Zarz. Topogr. Szt. Gen. i Kom. Geod. PAN 18-19.5.1978. Warszawa 1978.

Ciołkosz A. Zdjęcia lotnicze a fotointerpretacja. Fotointerpretacja w Geogr. 1967 nr 5 s. 5 - 18.

Ciołkosz A. i in. Interpretacja zdjęć lotniczych. Warszawa 1978.

Crew E.D. Rozpoznanie w siłach powietrznych Wielkiej Brytanii. Wojs. Prz. Zagr. 1970 nr 2 /72/ s. 71 - 84.

Cygan M. Wybrane problemy zabezpieczenia tyłowego sił zbrojnych PRL. W: Zbiór prac ASG 1973 nr 1 /59/.

Dilworth L.C. Współczesne rozpoznanie powietrzne. Wojs. Prz. Zagr. 1965 nr 5 s. 54 - 64.

Dzikiewicz B. Prace Wojskowego Instytutu Geograficznego w latach 1918 - 1939. Warszawa 1976.

Dzikiewicz B. Topografia. Warszawa 1971.

Domański W. Niektóre problemy aktualizacji map topograficznych w Służbie Topograficznej WP. W: Seminarium naukowe Zarz. Topogr. Szt. Gen. i Kom. Geod. PAN 18-19.5.1978. Warszawa 1978.

Doroszewski W. Słownik języka polskiego T. 6. Warszawa 1964.

Dow. Wojs. Lot. Instrukcja lotniczej służby topograficznej. Lot. 1492/73 Poznań 1973.

Dow. Wojs. Lot. Normy taktyczne lotniczej służby fotograficznej na rok 1977/78. Poznań 1977.

Do. Wojs. Lot. Ośrodek opracowania wyników rozpoznania powietrznego - założenia organizacyjne. Poznań 1978 maszyn.

Dow. Wojs. Lot. Prowadzenie rozpoznania powietrznego z samolotu MiG - 21 R. Lot. 1415/71. Poznań 1972.

Dow. Wojs. Lot. Wykorzystanie lotniczych aparatów fotograficznych. Lot. 1296/69. Poznać 1970.

Eisenhower D.D. Krucjata w Europie. Warszawa 1959.

Encyklopedia drugiej wojny światowej. Warszawa 1975.

Eyton J.R., Knether R. W: Macrophotography of satelite images. Phot. Eng. and Rem. Sens. 1978 vol. XLIX nr 8 s. 1019 - 1021.

Fuller J. F. C. Druga wojna światowa. Warszawa 2958.

Gątarz M. Wykorzystanie właściwości ochronnych terenu na współczesnym

polu walki. Prz. Wojs. Ląd. 1973 nr 6 s. 93 - 100.

G. Urz. Statyst. Rocznik statystyczny 1957 - 1971. Warszawa 1958 - 1972.

Gogal J. Inżynieryjne zabezpieczenie obrony terytorium kraju. Warszawa 1976.

Grygorenko W. Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych. Warszawa 1970.

Jakubisiak W. Kierowanie zabezpieczeniem tyłowym wojsk armii ogólnowojskowej w zintegrowanym systemie tyłów 1976 maszyn. Rozprawa habilitacyjny ASG.

Jasica R. Raport Sekretarza Generalnego ONZ. Myśl Wojs. 1968 nr 6 s. 65 - 75.

Jaśtak Z. Informator o skutkach działania broni jądrowej. Warszawa 1971.

Kat. Szt. Oper. ASG. Jednoszczeblowa gra wojenna Nr 40/KPOWL - Operacja zaczepna 5 armii. Wnioski z ćwiczeń /rękopis/ oprac. Z. Tomaszewski.

Kom. Obr. Kraju. Uchwała Nr 02/70 KOK z 19.7.1975r. w sprawie militaryzacji. W: Biul. Kom. Obr. Kraju 1975 nr 20 - A /Rok VII/ 31 lipca, poz. 108.

Kom. Obr. Kraju. Zarządzenie Przewodniczącego KOK Nr 02/78 KOK z 26.1.1978r. w sprawie badań związanych z osiąganiem podwyższonej i pełnej gotowości obronnej państwa. W: Biul. Kom. Obr. Kraju 1978 Nr 29 - A /Rok X/ 16 marzec, poz. 146.

Konkow A.M. Gosudarstwiennaja kartografija SSzA. Moskwa 1961.

Korolew J. Możliwości stworzenia stref zatopień na Centralno - Europejskim TDW. Zar. Woj. Obozr. 1975 nr 1 Tł. z j. ros., s.11-112.

Kowalski J. Fotointerpretacja dla celów topograficznych. Fotointerpretacja w Geogr. 1968 nr 6 s. 117 - 123.

Kozak W. Niektóre problemy rozwoju kartografii wojskowej i topograficznego zabezpieczenia wojsk. Myśl Wojs. 1971 nr 2 s. 48 - 58.

Kreutzinger J. Topografia. Warszawa 1928.

Krzemiński Cz. Rozpoznanie powietrzne w okresie Wielkiej Wojny Narodowej. Myśl Wojs. 1969 nr 2 s. 90 - 101.

Kuczko A.C. Aerofotosjomka i specjalnaja fotografija. cz. I Moskwa 1972.

Kudriawcew M.K. Topograficzeskoje obespieczenije wojsk w Bolszoj Otieczestwiennoj Wojnie. Woj. Ist. Żurn. 1970 nr 12 s. 21-29.

Kulczycki B. Model planowania ciągłej pracy linii kolejowych w czasie wojny. Myśl Wojs. 1973 nr 3 /Tajne/ s. 148 - 165.

Kurs metodyczny kadry dydaktycznej topografii wojskowej /rękopis/ oprac. Z. Tomaszewski. Toruń 21-23.9.1976r.

Kurs Przeszkolenia Oficerów w ASG /oprac./ Streszczenie wykładów /rękopis/. Oprac. Z. Tomaszewski, Warszawa 2.10-23.12.1977.

Levy A. Zza kulis wojny. Służba Geograficzna armii 1914 - 1918. Tł. z j. franc. Warszawa 1928.

Lewakowski J. Terenoznawstwo i kartografia wojskowa. Warszawa 1920.

Linsenbarth A. Globalne systemy teledetekcji satelitarnej. Prz. Geod. 1978 nr 1 s. 3 - 9.

Linsenbarth A. Satelitarna kamera wielospektralna MKF - 6. Prz. Geod. 1978 nr 6 s. 203 - 204.

Mała encyklopedia wojskowa T. 1 - 3. Warszawa 1967 - 1971.

Mapy topograficzne Bundeswehry i sposób posługiwania się nimi. /Przez/ M.B. i J.J. Wojs. Prz. Zagr. nr 1 /83/ s. 147 - 169.

Michalski H. Pierwsze 100 godzin wojny nuklearnej. Warszawa 1969.

Min. Obr. Nar. Doświadczenia i wnioski z ćwiczenia "LATO-71". Warszawa 1971.

Min. Obr. Nar. Instrukcja o opracowaniu i przygotowaniu do reprodukcji map topograficznych w skali 1 : 25000, 1 : 50000, 1 : 100000. Szt. Gen. 515/70. Warszawa 1970.

Min. Obr. Nar. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk. Szt. Gen. 288/62. Warszawa 1962.

Min. Obr. Nar. Metodyka prognozowania i oceny pożarów /tymczasowa/. Warszawa 1971.

Min. Obr. Nar. Omówienie ćwiczenia "TARCZA - 76". Warszawa 1976.

Min. Obr. Nar. Terenoznawstwo. Szt. Gen. 356/65. Warszawa 1965.

Notatka służbowa komisji Zarządu Topograficznego dot. sprawdzenia instrumentu uniwersalnego "TOPOFLEX" z dnia 15.12.1976 maszyn.

Nożko K. Zagadnienia współczesnej sztuki wojennej. Warszawa 1973.

Nożko K. Założenia i zasady współczesnej sztuki operacyjnej. Warszawa 1977.

Oddz. I.Zarz. Topogr. Album zabezpieczenia topograficznego - stan.1976 maj.

Olędak F. Orealizacji "Programu rozwoju geodezji i kartografii. Prz. Geod. 1976 nr 6 s. 201 - 204.

Opis techniczny i eksploatacja pojemnika kompleksowego rozpoznania - KKR. Instrukcja /Tłum. z ros./. Moskwa 1977.

Ossowski F., Piątkowski F.. Elementy kartografii. Warszawa 1966.

Pasternak M. Wybrane problemy dowodzenia wojskami w operacjach. W: Materiały do szkolenia operacyjnego. Sz. Gen. wewn. 20/7/77. Warszawa 1977.

Pater J. Dąbski W. Mechanizm przenoszenia dyfuzyjnego obrazu. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 736/78. Warszawa 1978 s. 79-87.

Pawłow G.J. i Sinielszczykow B.K. Fotogrametria. Warszawa 1955.

Piechowicz R. Fotografia w rozpoznaniu powietrznym. Myśl Wojs. 1968 nr 5 s. 48 - 56.

Piechowicz R. Wykorzystanie zdjęć lotniczych w sztabach ogólnowojskowych dla potrzeb rozpoznania w działaniach zaczepnych 1968 maszyn. Rozprawa doktorska w ASG.

Pilitowski T. Stolik mierniczy i prace stolikowe. Topografia. Warszawa 1973.

Pniewski W. Próba kwantyfikacji zmiany treści mapy. Myśl Wojs. 1974 nr 7 s. 49 - 56.

Poliński B. Wybrane problemy usprawnienia procesu opracowania wyników rozpoznania powietrznego. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 736/78. Warszawa 1978 s. 104 - 111.

Polska Norma. PN - 72/N - 02220. Fotogrametria. Nazwy, określenia i oznaczenia.

Polska Norma. PN - 73/N - 02260. Kartografia. Opracowanie map. Podstawowe nazwy i określenia.

Pom. Okr. Wojs. Krótka analiza działń bojowych na Bliskim Wschodzie w październiku 1973 r. Tł. z j. ros. Bydgoszcz 1974.

Procak T. Zabezpieczenie inżynieryjne operacji zaczepnej armii. W:Zbiór prac ASG 1971 nr 2 /51.

Przytulski S. Mapa aktualizacji pobieżnej skutków uderzeń broni masowego rażenia i rozpoznanie skażeń. Wniosek do komisji Inicjatyw i Racjonalizacji PON. Bydgoszcz 1976.

Red. Izd. Otd. WTS. Instrukcyja po obnowleniju topograficzeskich kart masstabow 1 : 10000, 1 : 25000, 1 : 50000. Moskwa 1969.

Reinberger H, Kompleksowość rozpoznania 12 armii w ćwiczeniu "LATO-74". Myśl. Wojs. 1975 nr 1 /Tajne/ s. 182 - 186.

Richard D., Sanndera H. Royal Air Force 1939 - 1945. Tł. z j. ros. Moskwa 1963.

Rokossowski K. Żołnierski obowiązek. Warszawa 1976.

Rozwój nowych metod rozpoznania lotniczego. Wojs. Prz. Zagr. 1973 nr 5 /93/ s. 77 - 86.

Ruppe E. Fakty, dane, liczby. Republika Federalna Niemiec . Bad. Honnef 1976.

Rurański S. Ogólne poglądy w siłach zbrojnych NATO na temat roli rozpoznania powietrznego i aktualnie stosowane techniczne środki rozpoznania. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 743/78. Warszawa 1978 s. 48 - 100.

Sanecki J. Analiza i przetwarzanie informacji o obiektach powietrznotechniowych w zdalnym badaniu środowiska techniką wielopasmową. W: Dodatek do biuletynu WAT 1976 nr 9 /289/.

Schmidt J.H. Wpływ terenu na prowadzenie operacji wojsk lądowych. Streszczenie. W: Prz. Inf. ASG 1970 nr 12 s. 68 - 90.

Smirnow L.J. Teoretyczne podstawy fotointerpretacji. Warszawa 1970.

Sochal Cz., Wierciński. Rozpoznanie wojskowe. Warszawa 1975.

Sonntag H. Das Lesson von Luftbildern. Factoren, die des Luftbild und seine Auswertung Beeinflussen. Truppenpraxis 1969 sierpień s. 661 - 664, wrzesień s. 746 - 798, październik s. 818 - 825.

Staniewski E. O amerykańskim rozpoznaniu kosmicznym, Myśl Wojs. 1971 nr 3 s. 107 - 118.

Statistical Office of the United Nations. Statistical yearbook 1957-1971. New York 1958 - 1972.

Steć S. Znaczenie rozpoznania powietrznego w zadaniach lotnictwa frontowego. Myśl Wojs. 1961 nr 4 /Tajne/ s. 69 - 72.

Stępniak J. Działania bojowe wojsk a problem aktualności map topograficznych. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 743/78. Warszawa 1978.

Szef Sł. Kom. Wojs. Warunki komunikacyjne ZTDW cz. 2. Drogi samochodowe NRD i RFN T. 1. Szef. Kom. 75/70. Warszawa 1972.

Szef. Sł. Uzbr. i Elektr. Kalkulator uderzeń i zniszczeń jądrowych KAUZ - 67. Opis i użytkowanie. Uzbr. 175/75. Warszawa 1976.

Szef Sztabu Zjednoczonych Sił Zbrojnych Państw Uczestników Układu Warszawskiego. Projekt dokumentów kartograficznych dla zabezpieczenia topogeodezyjnego działań bojowych wojsk. Pismo Nr SzSSZ/I/0159 z dnia 31.1.1978 do Szefa Sztabu Generalnego WP Nr wch. Zarz. Top. Pf 173 z dnia 11.2.1978 Tł. z j. ros.

Szef.Wojs. Chem. Instrukcja o powietrznym rozpoznaniu skażeń. Chem. 261/76. Warszawa 1976.

Szef. Wojs. Chem. Metodyka prognozowania oraz oceny skażenia, strat, zniszczeń i pożarów w rejonach uderzeń na terytorium kraju. Chem. 259/76. Warszawa 1976.

Szef. Wojs. Chem. Podstawy fizyczne i właściwości bojowe broni jądrowej. Chem. 193/69. Warszawa 1970.

Szef. Wojs. Chem. Powietrzne rozpoznanie skażeń. Chem. 264/76. Warszawa 1977.

Szef. Wojs. Chem. Powietrzne rozpoznanie skażeń promieniotwórczych terenu. Chem. 113/64. Warszawa 1964.

Szef. Wojs. Chem. Vademecum Wojsk Chemicznych Ministerstwa Obrony Narodowej. Chem. 230/71. Warszawa 1971.

Szef. Wojs. Inż. Metodyka prognozowania i oceny skutków wybuchów jądrowych pod względem inżynieryjnym. Inż. 303/70. Warszawa 1971.

Szef. Wojs. Rakiet. i Art. Przygotowanie topogeodezyjne w wojskach rakietowych i artylerii. Podręcznik. Art. 303/68 Warszawa 1968.

Szt. Gen. Instrukcja o uacześnianiu map topograficznych w skali 1 : 10000 i 1 : 25000. Szt. Gen. 518/70. Warszawa 1970.

Szt. Gen. Organizacja rozpoznania powietrznego siłami Armii Lotniczej. W: Biul. Inf. 1977 nr 1 /124/ s. 44 - 69.

Szt. Gen. Przygotowanie operacyjne terenu. W: Biul. Inf. 1970. Nr 2 /120/ s. 165 _ 170.

Szt. Gen. Regulamin służby polowej sztabów. Szt. Gen. 382/66. Warszawa 1966.

Szt. Gen. Rodzaje, sposób przygotowania i wykorzystania map topograficznych, specjalnych i innych wydawnictw Wojskowej Służby Topograficznej. W: Biul. Inf. 1965 Nr 5 /73/.

Szt. Gen. Rozkaz Ministra Obrony Narodowej do szkolenia sił zbrojnych PRL w roku 1979. Warszawa 1978.

Szt. Gen. Samodzielny oddział fotogrametryczny /stacjonarny/. Etat Nr 64/020.

Szt. Gen. Samodzielny oddział fotogrametryczno - kartograficzny /Frontu/. Etat Nr 64/603.

Szt. Gen. Samodzielny oddział kartograficzny /stacjonarny/. Etat Nr 64/012.

Szt. Gen. Samodzielny oddział topogeodezyjny /armii/. Etat Nr 64/011.

Szt. Gen. Samodzielny oddział topogeodezyjny /Frontu/. Etat Nr 64/013.

Szt. Gen. Śmigłowce i możliwości ich użycia na polu walki /według poglądów zachodnich/. Warszawa 1970.

Szt. Gen. Właściwości organizacji i realizacji niektórych przedsię-

wzięć likwidacji skutków uderzeń jądrowych podczas operacyjnego rozwijania wojsk Frontu. W: Biul. In. 1975. Nr 2 /120/.

Szt. Gen. Wojskowe aspekty wykorzystania przestrzeni kosmicznej. Warszawa 1974.

Szt. Gen. Wojskowe Zakłady Kartograficzne. Etat Nr 90/028.

Szt. Gen. Znaki umowne wybranych map topograficznych niektórych państw Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych. Szt. Gen. 726/75. Warszawa 1975.

Szymański J. Zmiany treści mapy w czasie. W: Prace Inst. Geod. i Kart. 1964 T. 11 z 2./24/ s. 115 - 126.

Środki taktycznego rozpoznania powietrznego /wg poglądów zachodnich/. Wojs. Prz. Zagr. 1978 nr 2 /120/ s. 122 - 127.

Świątnicki W. Koncepcja rozwoju i zastosowania środków rozpoznania powietrznego Armii Lotniczej 1977 maszyn. Rozprawa doktorska w ASG.

Topograficzne zabezpieczenie operacji zaczepnej armii. W: Ćwiczenie kierowniczej kadry Służby Topograficznej Wojska Polskiego w m. Komorowo k/Ostrowi Mazowieckiej w dniach 8 - 10 listopada. Wg opisu 068/77 Oddz. Operac. POW.

Topograficzne zabezpieczenie operacji zaczepnej armii. W: Dokumentacja opisowo - graficzna z ćwiczenia zgrywającego. System zabezpieczenia topograficznego armii p/k "ORLATAN - 78" i "WIOSNA - 78". Termin ćwiczenia 16 - 20.2.1978. Wg opisu Nr 034/78. Oddzk Operac. POW.

Topograficzne zabezpieczenie sztabów i wojsk armii. Ćwiczenie samodzielnego oddziału topograficznego w dniach 29.3 - 3.4.1976. Wnioski z ćwiczeń /rękopis/. Oprac. Z. Tomaszewski.

Turlejska M. Prawdy i fikcje. Warszawa 1966.

GŁ Insp. Szkol. Tymczasowe normy prac w zakresie topogeodezyjnego zabezpieczenia wojsk. Warszawa 1970.

VEB Carl Zeiss. Geräte für die Interpretation. Jena 1976.

VEB Carl Zeiss. Interpretoskop. Jena 1976.

Wielka encyklopedia powszechna. T. 5. Warszawa 1965.

WILD. Präzisions - Instrumente für die Photogrammetrie. Heerbrugg 1968 lipiec.

WILD. Wild RC9 Super wide camera with Super - Aviogon or Super - Infregon lens f/5.6, Heerbrugg 1964.

Wojenno - Inżyniernaja Akademija im. W.W. Kujbyszewa. Topogeodezicheskoje obespieczenije wojsk. Cz. II Moskwa 1973.

Wojenno - Topograficzeskoje Uprawlenije Generalnogo Sztaba. Albom obrascow spiecjalnych kart fotodokumentów izgotowlennych Wojenno Topograficzeskoj Służboj. Moskwa 1971.

Wojenno - Topograficzeskoje Uprawlenije Generalnogo Sztaba. Instrukcija po sboru informacij ob izmienienijach na miestnosti i opieratiwnomu isprawleniju topograficzeskich kart. Moskwa 1972.

Wójcik S. Analiza techniczno - wojskowa możliwości rozpoznania fotograficznego, prowadzonego z obiektów kosmicznych 1976 maszyn. Rozprawa doktorska w WAT.

Wójcik S. Fotografia kosmiczna w rozpoznaniu wojskowym. Myśl Wojs. 1974 nr 11 s. 42 - 52.

Wójcik S. Mapy państw NATO oraz możliwości ich wykorzystania w pracy sztabu. Warszawa 1973 wrzesień.

Wójcik S. Ogólne zasady prowadzenia rozpoznania kosmicznego według poglądów amerykańskich ASG wewn. 23/76. Warszawa 1976.

Wójcik S. Problemy kartografii satelitarnej. Myśl Wojs. 1975 nr 9 s. 51 - 60, nr 10 s. 51 - 63.

Wójcik S. Rozpoznanie fotograficzne w podczerwieni. Wojs. Prz. Techn. 1974 nr 12 s. 11 - 15.

Wójcik S. Wykorzystanie zdjęć lotniczych dla celów wojskowo - obronnych i gospodarki narodowej. Warszawa 1974.

Wójcik S. Zadania Wojskowej Służby Topograficznej w zakresie zabezpieczenia współczesnego pola walki. Warszawa 1972 wrzesień.

Wykpisz A., Radwan M. Analityczne wyznaczenie i doświadczalne sprawdzenie krotności osłabienia mocy dawki w atmosferze nad rozległymi źródłami promieniowania o złożonym widmie energetycznym. Biul. WAT 1964 Nr 6 A.

Zach. Ag. Pras. Straty wojenne Polski. Poznań 1962.

Zajda H. Możliwości wykorzystania armijnego zestawu polowego AK-5 w działaniach bojowych wojsk. W: Konferencja naukowa. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk. WAT wewn. 736/78 Warszawa 1978 listopad s. 64 - 68.

Zapisek Z. O prowadzeniu działań zaczepnych w rejonach zurbanizowanych. Myśl Wojs. 1971 nr 4 s. 5 - 14.

Zarz. II Szt. Gen. Kompendium sił zbrojnych państw NATO. Szt. Gen. 772/76 Warszawa 1978.

Zarz. II Szt. Gen. Opis geograficzno - wojskowy Belgii, Luksemburga, Holandii. Szt. Gen. 603/71. Warszawa 1971.

Zarz. II. Szt. Gen. Opis wojskowo - geograficzny i operacyjne przygotowanie Półwyspu Jutlandzkiego. Warszawa 1969.

Zarz. II. Szt. Gen. Organizacja i prowadzenie rozpoznania powietrzne-

go we współczesnych operacjach Frontu. W:. Materiały z konferencji w Budapeszcie w dniach 24 - 29.4.1972r. zorganizowanej przez Sztab Zjednoczonego Dowództwa UW. Tł. z j. ros. Warszawa 1972. Sierpień.

Zarz. II Szt. Gen. Wezera, jako przeszkoda naturalna /monografia operacyjna. Warszawa 1968.

Zarz. II Szt. Gen. Zasady organizacji i prowadzenia rozpoznania powietrznego na korzyść wojsk operacyjnych. Szt. Gen. 506/70. Warszawa 1970.

Zarz. Topogr. Szt. Gen. Historia polskiej kartografii wojskowej o zarysie. Oprac. B. Krassowski. Warszawa 1972.

Zarz. Topogr. Szt. Gen. Normy należności rodzajów map topograficznych dla poszczególnych osób funkcyjnych, sztabów, jednostek i pododdziałów sił zbrojnych /wariant ćwiczebny/. Warszawa 1969.

Zarz. Topogr. Szt. Gen. TOPOFLEX. Instrukcja obsługi i zasady pracy. Warszawa 1977.

Zarz. Topogr. Szt. Gen. Uniwersalny projektor topograficzny UTP-2. Instrukcja obsługi i zasady pracy. Warszawa 1977.

Zarz. Top. Szt. Gen. Zabezpieczenie topogeodezyjne działań bojowych wojsk. Szt. Gen. 495/70. Warszawa 1970.

Zydroń J. Prognozowanie zniszczeń obiektów terenowych po uderzeniach jądrowych. Myśl Wojs. 1971 Nr 4 /Tajne/. s. 99 - 112.

T A B E L E

str.

1. Wpływ elementów terenowych na organizację i prowadzenie walki.. 46

2. Analiza szczegółowości map topograficznych 48

3. Dezaktualizacja map topograficznych na obszarze ZTDW wydanych przez Służbę Topograficzną WP 90

4. Normy należności map topograficznych dla sztabów wybranych związków taktycznych i oddziałów armii /wariant/ 107

5. Charakterystyka LAF A - 39 i ASzcz AFA - 5 M 143

6. Charakterystyka LAF PA - 1 i UA - 47 148

7. Wysokość fotografowania w zależności od szybkości lotu i zachowania pokrycia podłużnego zdjęć rozpoznawczych 149

8. Współczynniki osłabienia mocy dawki w atmosferze nad śladem obłoku promieniotwórczego wybuchu jądrowego 152

9. Normy taktyczne dla polowych zespołów fotograficznych BRB,plmsz, plm, plmb, plrt na lata 1975 - 1976 154

10. Normy fotolaboratoryjnego opracowania materiałów rozpoznania powietrznego 155

11. Powierzchnia /km^2/ terenu na zdjęciu pomiarowym w zależności od skali i formatu zdjęcia 164

12. Zależność skali zdjęć lotniczych od długości ogniskowej obiektywu kamery i wysokości fotografowania 165

13. Źródła i wielkość błędów na zdjęciach satelitarnych 180

14. Błędy metod fotogrametrycznego opracowania zdjęć satelitarnych. 186

15. Tabela porównawcza możliwości rozpoznania kosmicznego prowadzonego różnymi sposobami i porównanie czasów rozpoznania 187

str.

16. Parametry wybuchów jądrowych 214

17. Zasięg widoczności ze śmigłowca w zależności od wysokości lotu 223

18. Pojemność informacyjna zdjęć lotniczych formatu 30 x 30 cm.. 236

19. Możliwości rozpoznania obiektów terenowych na podstawie zdjęć satelitarnych 237

20. Właściwy wybór skali zdjęcia lotniczego w celu należytego rozpoznania określonych obiektów 239

21. Zastosowanie lup do zdjęć w zależności od zdolności rozdzielczej 240

22. Maksymalne różnice wysokości terenu nie powodujące na zdjęciu lotniczym zniekształceń dopuszczalnych w aktualizacji map topograficznych 256

23. Warunki techniczne przetwornika zwierciadlano - pryzmatycznego P-28 263

24. Warunki techniczne przetwornika pryzmatycznego LUZ 265

25. Warunki techniczne przetwornika zwierciadlano - pryzmatycznego SP-2 267

26. Warunki techniczne przetwarzania uniwersalnego projektora optycznego UTP - 2 269

27. Możliwości wykorzystania sposobów przenoszenia zmian ze zdjęć lotniczych i satelitarnych na aktualizowane mapy 274

28. Harmonogram zabezpieczenia operacji zaczepnej Frontu Północnego w mapy specjalne /projekt/ 306

29. Harmonogram zabezpieczenia operacji zaczepnej 5 armii w mapy specjalne 318

30. Aktualizacja map topograficznych w zadaniach jednostek zmilitaryzowanych pionu GUGiK w czasie wojny 330

R Y S U N K I

str.

1. Stan aktualności map topograficznych na obszar Belgii 78
2. Stan aktualności map topograficznych na obszar Holandii 79
3. Stan aktualności map topograficznych na obszar RFN 83
4. Stan aktualności map topograficznych na obszar Danii 85
5. Stan aktualności map topograficznych na obszar NRD 87
6. Stan aktualności map topograficznych na obszar PRL 88
7. Schemat opracowania materiałów fotogrametrycznych 120
8. Schemat fotografowania LAF PA-1 147
9. Rodzaje zdjęć wykonywanych z przestrzeni kosmicznej 177
10. Schemat fotografowania satelitarnego 178
11. Siatka kartograficzna wykreślona na zdjęciu pionowym 178
12. Siatka kartograficzna wykreślona na zdjęciu satelitarnym .....
nachylonym w stosunku do linii pionu ziemskiego 179
13. Model psychologiczny postępowania fotointerpretacyjnego wg W.G.L. Hansa, S.A. Hempeniusa i A.P.A. Vinka /uzupełniony/ 247
14. Zasada konstrukcji i wykorzystania podziałki proporcjonalnej 262
15. Organizacja Służby Topograficznej WP w okresie wojny 288
16. Schemat organizacyjny samodzielnego oddziału fotogrametrycznego.. 289
17. Schemat organizacyjny samodzielnego oddziału kartograficznego.... 289
18. Schemat organizacyjny Wojskowych Zakładów Kartograficznych 290
19. Model aktualizacji map topograficznych prac oddziału służby topograficznej centralnego podporządkowania 294
20. Schemat organizacyjny samodzielnego oddziału fotogrametryczno - kartograficznego 296

str.

21. Schemat organizacyjny samodzielnego oddziału topogeodezyjnego - Frontu 298

22. Model aktualizacji map topograficznych przez oddziały służby topograficznej Frontu 312

23. Schemat organizacyjny samodzielnego oddziału topogeodezyjnego armii 313

24. Model aktualizacji map topograficznych przez służbę topograficzną armii 322

25. Schemat scentralizowanej struktury organizacyjnej pionu Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii w okresie wojny 329

WYKAZ SKRÓTÓW

AL	- armia lotnicza
AMS	- Army Map Service /Służba Kartograficzna Armii USA/.
ASG	- Akademia Sztabu Generalnego
BBR	- brygada bombowo - rozpoznawcza
BLBR	- brygada lotnictwa bombowo - rozpoznawczego
CAW	- Centralne Archiwum Wojskowe
CJZ	- Centralna Jednostka Zmilitaryzowana /pionu GUGiK/
CSM	- Centralna Składnica Map
CZLC	- Centralny Zarząd Lotnictwa Cywilnego
DLM	- dywizja lotnictwa myśliwskiego
DPD	- dywizja powietrzno - desantowa
DWLot	- Dowództwo Wojsk Lotniczych
GRE	- grupa ratunkowo - ewakuacyjna
GUGiK	- Główny Urząd Geodezji i Kartografii
KOK	- Komitet Obrony Kraju
LAF	- lotniczy aparat fotograficzny
LRT	- lotnictwo rozpoznania taktycznego
LSF	- lotnicza służba fotograficzna
mb	- metr bieżący
NAL	Narodowa Armia Ludowa /NRD/
NATO	- North Atlantic Treaty Organization /Pakt Północnoatlantycki/
OJZ	- Okręgowa Jednostka Zmilitaryzowana /pionu GUGiK/

OOWRP - ośrodek opracowania wyników rozpoznania powietrznego

OTK - Obrona Terytorium Kraju

OW - okręg wojskowy

pdm - polowa drukarnia map

pl - pluton

plm - pułk lotnictwa myśliwskiego

plmb - pułk lotnictwa myśliwsko - bombowego

plmsz - pułk lotnictwa myśliwsko - szturmowego

plrt - pułk lotnictwa rozpoznania taktycznego

plt - pułk lotnictwa transportowego

PN - Polska Norma

POD - punkt opracowania danych /rozpoznania powietrznego/

POW - Pomorski Okręg Wojskowy

PUL - Przedsiębiorstwo Usług Lotniczych

PZF - polowy zespół fotograficzny

RJZ - Rejonowa Jednostka Zmilitaryzowana /pionu GUGiK/

RZS - rejon zabiegów specjalnych

sof - samodzielny oddział fotogrametryczny

sofk - samodzielny oddział fotogrametryczno - kartograficzny

sok - samodzielny oddział kartograficzny

sotg - samodzielny oddział topogeodezyjny

SSZ - sztuczny satelita Ziemi

UTM - Universal Transverse Mercator's Projection /odwzorowanie uniwersalne, poprzeczne, walcowe Mercatora/.

UW	- Układ Warszawski
WAT	- Wojskowa Akademia Techniczna
WIG	- Wojskowy Instytut Geograficzny
WZKart.	- Wojskowe Zakłady Kartograficzne
zelot	- zmilitaryzowana eskadra lotnicza
ZO	- związek operacyjny
ZT	- związek taktyczny
ZTDW	- Zachodni Teatr Działań Wojennych

SPIS TREŚCI

str.

1. AKTUALIZACJA MAP TOPOGRAFICZNYCH JAKO ELEMENT ZABEZPIECZENIA TOPOGRAFICZNEGO WOJSK 9

1.1. Zarys rozwoju aktualizacji map topograficznych podczas działań wojennych 9

1.2. Doświadczenia w aktualizacji map topograficznych w okresie pokojowym w Polsce 17

1.3. Aktualizacja map topograficznych podczas działań wojennych w zadaniach Służby Topograficznej WP 26

1.4. Zapotrzebowanie na aktualne mapy topograficzne w wojnie współczesnej 34

1.5. Zakres aktualizacji map topograficznych i treści map specjalnych 41

1.5.1. Zakres i zasięg aktualizacji map topograficznych w wojnie współczesnej 44

1.5.2. Zakres treści map specjalnych, opracowywanych podczas działań wojennych 54

Przypisy do rozdziału pierwszego 64

2. METODYKA KWALIFIKACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH DO AKTUALIZACJI W CZASIE DZIAŁAŃ WOJENNYCH 71

2.1. Podstawy kwalifikacji map topograficznych do aktualizacji.. 71

2.2. Stan aktualności map topograficznych wydanych przez Służbę Topograficzną WP na obszar ZTDW 75

2.2.1. Mapy topograficzne Belgii 78

str.

2.2.2. Mapy topograficzne Holandii 79
2.2.3. Mapy topograficzne Republiki Federalnej Niemiec 81
2.2.4. Mapy topograficzne Danii 85
2.2.5. Mapy topograficzne Niemieckiej Republiki Demokratycznej .. 87
2.2.6. Mapy topograficzne Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej 88
2.3. Wpływ zmian terenu spowodowanych działaniami wojennymi na dezaktualizację map topograficznych 91
2.4. Wybór skal map topograficznych do aktualizacji podczas działań wojennych 106
Przypisy do rozdziału drugiego 112
3. MATERIAŁY ŹRÓDŁOWE W AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH 117
3.1. Rozpoznanie topograficzne 117
3.2. Zdjęcia lotnicze 128
3.2.1. Zdjęcia lotnicze w rozpoznaniu i zabezpieczeniu topograficznym działań bojowych wojsk w I i II wojnie światowej oraz konfliktach lokalnych 128
3.2.2. Właściwości zdjęć lotniczych i ich znaczenie w aktualizacji map topograficznych 135
3.2.3. Zdjęcia rozpoznawcze 138
3.2.3.1. Możliwości rozpoznania powietrznego 138
3.2.3.2. Możliwości wykonania zdjęć rozpoznawczych 142
3.2.3.3. Możliwości fotolaboratoryjnego opracowania zdjęć rozpoznawczych 153
3.2.3.4. Właściwości zdjęć rozpoznawczych 158
3.2.4. Zdjęcia pomiarowe i możliwości ich wykonania podczas działań wojennych 164

str.

3.3. Zdjęcia satelitarne 170

3.3.1. Satelitarne rozpoznanie fotograficzne 170

3.3.2. Właściwości zdjęć satelitarnych 176

3.3.3. Możliwości wykorzystania zdjęć satelitarnych w aktualizacji map topograficznych 183

3.4. Zdobyczne materiały kartograficzne i fotogrametryczne państw NATO 188

Przypisy do rozdziału trzeciego 195

4. TECHNOLOGIE AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH 205

4.1. Aktualizacja map topograficznych rejonów uderzeń jądrowych na podstawie prognozowania zniszczeń 209

4.2. Aktualizacja map topograficznych rejonów uderzeń jądrowych na podstawie rozpoznania wzrokowego ze śmigłowców 218

4.3. Aktualizacja map topograficznych na podstawie zdjęć lotniczych i satelitarnych 229

4.3.1. Interpretacja zmian terenu na zdjęciach lotniczych i satelitarnych dla aktualizacji map topograficznych 231

4.3.1.1. Właściwości interpretacyjne zdjęć lotniczych i satelitarnych 231

4.3.1.2. Możliwości interpretacyjne zdjęć lotniczych i satelitarnych 235

4.3.1.3. Wiarygodność interpretacji zmian terenu na zdjęciach lotniczych i satelitarnych 242

4.3.1.4. Etapy interpretacji zmian terenu na zdjęciach lotniczych i satelitarnych 246

str.

4.3.2. Przenoszenie zmian terenu ze zdjęć na aktualizowane mapy - podkłady map specjalnych 255

4.3.2.1. Metoda przenoszenia zmian terenu „na oko" 258

4.3.2.2. Metoda graficzna przenoszenia zmian terenu 259

4.3.2.3. Metoda optyczna przenoszenia zmian terenu 262

4.3.2.4. Metoda mechaniczna przenoszenia zmian terenu 272

4.4. Aktualizacja map topograficznych na podstawie zdobycznych materiałów kartograficznych 274

4.5. Dokładność aktualizacji map topograficznych 276

Przypisy do rozdziału czwartego 279

5. MOŻLIWOŚCI AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PRZEZ ORGANA SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ WP RÓŻNYCH SZCZEBLI PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH 287

5.1. Zarys organizacji Służby Topograficznej WP w okresie wojny 287

5.2. Aktualizacja map topograficznych przez oddziały służby topograficznej centralnego podporządkowania 288

5.3. Aktualizacja map topograficznych przez oddziały służby topograficznej Frontu 295

5.4. Aktualizacja map topograficznych przez pododdziały służby topograficznej armii 312

Przypisy do rozdziału piątego 323

6. WYKORZYSTANIE JEDNOSTEK ZMILITARYZOWANYCH PIONU GŁÓWNEGO URZĘDU GEODEZJI I KARTOGRAFII DO ZADAŃ SŁUŻBY TOPOGRAFICZNEJ W ZAKRESIE AKTUALIZACJI MAP TOPOGRAFICZNYCH PODCZAS DZIAŁAŃ WOJENNYCH 327

str.

Przypisy do rozdziału szóstego 333

P O D S U M O W A N I E I W N I O S K I 334

B I B L I O G R A F I A 337

T A B E L E 350

R Y S U N K I 352

W Y K A Z S K R Ó T Ó W 354

Z A Ł Ą C Z N I K I - w oddzielnej teczce

S P I S T R E Ś C I 357

Wydrukowano w 6 egz.

Egz. nr 1 - 5 - Akademia Sztabu Generalnego W-wa
Egz. nr 6 - Biblioteka Naukowa WSOWRiA Toruń

Wykonał: ppłk Z. Tomaszewski
Druk.KC/dn.20.09.1979r.
Nr dz. 0278

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Akademii Obrony Narodowej
Nr ewid. 11766

BIBLIOTEKA NAUKOWA AGH
Dział Zbiorów Specjalnych
Nr ewid. 0745
(III)