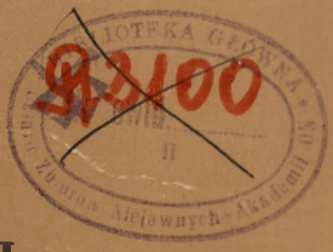
AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

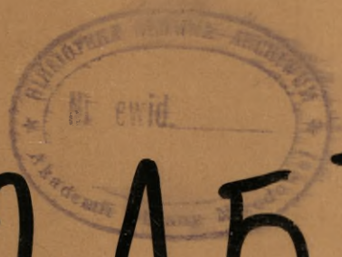
Do użytku służbowego
POUFNE
Egz. Nr 1



Ppłk mgr inż. Zbigniew LACH

DOSKONALENIE TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAŃ TERENU DLA POTRZEB PROWADZENIA WALKI I OPERACJI WOJSK LĄDOWYCH

Rozprawa doktorska



12157

WARSZAWA 1990

AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

Do użytku służbowego
POUFNE
Egz.nr ....1.

Przekł. Prot. 779/21.08.95

BIBLIOTEKA GŁÓWNA ... Akademii ON
Nr ewid. 3100
II

ppłk mgr inż. Zbigniew LACH

DOSKONALENIE TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAŃ TERENU DLA POTRZEB PROWADZENIA WALKI I OPERACJI WOJSK LĄDOWYCH

Rozprawa doktorska

BIBLIOTEKA GŁÓWNA-ARCHIWUM
Nr ewid. 12157
Akademii Obrony Narodowej

Opracowana pod kierownictwem naukowym

płk doc.dr.hab. Juliana SKRZYPA

WARSZAWA 1990 ROK

S P I S T R E Ś C I

	Strona
WSTĘP	6
ROZDZIAŁ I. CHARAKTERYSTYKA TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAŃ TERENU WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ WOJSKA LĄDOWE	15
1.1. Polskie i obce topograficzne zobrazowania obszaru Polski, wykonywane do II wojny światowej	15
1.1.1. Polskie opracowania topograficzne z okresu międzywojennego	17
1.1.2. Opracowania topograficzne państw obcych	23
1.2. Klasyfikacja, charakterystyka i przeznaczenie współczesnych topograficznych zobrazowań terenu	27
1.2.1. Mapy topograficzne	29
1.2.2. Mapy specjalne i fotodokumenty	32
1.3. Zobrazowania topograficzne terenu i kierunki ich rozwoju w siłach zbrojnych wybranych państw zachodnich ..	35
1.3.1. Mapy topograficzne	36
1.3.2. Mapy specjalne	40
1.3.3. Zobrazowania fotograficzne terenu i inne	42
ROZDZIAŁ II. PRZYDATNOŚĆ TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAŃ TERENU W KONTEKŚCIE POTRZEB I WYMAGAŃ WOJSK LĄDOWYCH..	45
2.1. Cechy, elementy i treść współczesnych map topograficznych	45
2.1.1. Ogólne pojęcia i ich objaśnienie	45
2.1.2. Wybrane cechy map topograficznych	47
2.1.3. Treść map topograficznych	53
2.2. Mapy topograficzne w świetle potrzeb i wymagań wojsk lądowych	60
2.2.1. Wykorzystanie map topograficznych przez rodzaje wojsk i służb	60
2.2.2. Ocena zasadniczych cech wojskowych map topograficznych	68
2.2.3. Ocena wybranych elementów map topograficznych	76
2.2.4. Ocena wybranych elementów treści map topograficznych	85

Strona

2.3. Mapy specjalne w świetle potrzeb i wymagań rodzajów wojsk i służb 96
2.3.1. Mapy specjalne nie zunifikowane wykonywane w czasie pokoju 96
2.3.2. Mapy specjalne zunifikowane wykonywane w czasie pokoju..... 101
2.3.3. Mapy specjalne przewidziane do wykonania w toku przygotowania i prowadzenia działań bojowych 104
2.4. Fotodokumenty w świetle wymagań rodzajów wojsk i służb. 108
ROZDZIAŁ III. DOSKONALENIE TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAN TERENU. 110
3.1. Aktualne i prognozowane zmiany w technicznym wyposażeniu wojsk lądowych i sztuce wojennej oraz ich wpływ na doskonalenie topograficznych zobrazowań terenu 110
3.1.1. Aktualne i prognozowane zmiany w technicznym wyposażeniu rodzajów wojsk i służb 110
3.1.2. Zachodzące i prognozowane zmiany w sztuce wojennej i kierunki zmian w taktyce działania wojsk lądowych ... 114
3.2. Propozycje zmian i kierunki doskonalenia wojskowych map topograficznych 115
3.2.1. Uwagi ogólne 115
3.2.2. Propozycje zmian redakcyjnych wybranych elementów map topograficznych 117
3.2.3. Propozycje zmian redakcyjnych elementów treści map topograficznych 121
3.3. Propozycje zmian i kierunki doskonalenia wojskowych map specjalnych i fotodokumentów 129
3.3.1. Uwagi ogólne 129
3.3.2. Rodzaje map specjalnych wykonywanych w czasie pokoju i zakres ich treści 131
3.3.3. Rodzaje map specjalnych i fotodokumentów przewidziane do wykonania w czasie przygotowania i prowadzenia działań bojowych oraz zakres ich treści 142
3.4. Wnioski 145
ROZDZIAŁ IV. PERSPEKTYWY I KIERUNKI DALSZEGO ROZWOJU TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAN TERENU 147
4.1. Możliwości teledetekcji w pozyskiwaniu danych do opracowania topograficznych zobrazowań terenu 147

Strona

4.2. Możliwości kartografii komputerowej w zakresie opracowania topograficznych zobrazowań terenu 153
4.2.1. Możliwości zastosowania techniki komputerowej w procesach opracowania map 154
4.2.2. Automatyzacja procesów opracowania map /informacji kartograficznej/ 158
4.3. Komputerowa baza danych geograficznych 161
4.4. Prognozowane zmiany w topograficznych zobrazowaniach terenu 169
4.4.1. Mapy topograficzne 169
4.4.2. Mapy specjalne 170
4.4.3. Fotodokumenty 171
WNIOSKI KONCOWE 173
ZAKONCZENIE 175
BIBLIOGRAFIA 179
ZAŁĄCZNIKI: 184
- nr 1 : Wybrane mapy tematyczne /"specjalne"/ wydane przez Wojskowy Instytut Geograficzny do 1939r 184
- nr 2 : Zdjęcia szczegółowe obszaru Polski /w tys.km^2/ wykonane przez państwa zaborcze 185
- nr 3 : Wybrane znaki umowne map austriackich, niemieckich i rosyjskich 186
- nr 4 : Znaki umowne zastosowane do przedstawienia treści specjalnej na mapie "Mil.-Geo.-Karte" w skali 1:100 000... 187
- nr 5 : Znaki umowne zastosowane do przedstawienia treści specjalnej na mapie "Panzerkarte" w skali 1:100 000... 188
- nr 6 : Klasyfikacja wojskowych map specjalnych wykonywanych w czasie pokoju 189
- nr 7 : Klasyfikacja wojskowych map specjalnych przewidzianych do wykonania w czasie przygotowania i prowadzenia działań bojowych 190
- nr 8 : Znaki umowne zastosowane do przedstawienia treści specjalnej na "Mapie operacyjnej oceny terenu Polski" w skali 1:200 000 191
- nr 9 : Propozycje zmian redakcyjnych znaków umownych map topograficznych 193

Strona

- nr 10 : Klasyfikacja wojskowych map specjalnych wykonywanych w czasie pokoju - propozycja 195
- nr 11 : Klasyfikacja topograficznych zobrazowań terenu przewidzianych do wykonania w czasie przygotowania i prowadzenia działań bojowych - propozycja 196

W S T Ę P

Zobrazowania topograficzne terenu stanowią obrazy kartograficzne przestrzeni geograficznej, jaką tworzą elementy fizyczno-geograficzne i społeczno-gospodarcze, występujące na powierzchni Ziemi, konstruowane według określonych zasad matematycznych i graficznych. Dają one wszechstronną charakterystykę wzajemnego rozmieszczenia obiektów i zjawisk terenowych, ich cech jakościowych i ilościowych; zawierają także nazwy i opisy.

Zasadniczymi rodzajami topograficznych zobrazowań terenu są: mapy topograficzne, mapy specjalne i fotodokumenty /dokumenty fotograficzne/.

W kierowaniu wojskami zobrazowania topograficzne terenu odgrywają nadal bardzo ważną rolę; bez ich posiadania nie do pomyślenia jest planowanie, organizowanie i prowadzenie skutecznej operacji /walki/. Są niezbędne zarówno do analizy i oceny terenu podczas przygotowania i prowadzenia działań bojowych, jak i realizacji wielu specjalistycznych zadań,m.in.topograficznego przygotowania ognia i startów rakiet, pracy systemów nawigacyjnych, inżynieryjnej rozbudowy terenu. Stanowią ponadto podstawę sporządzania wielu dokumentów bojowych.

Mapy topograficzne są rodzajem zobrazowań, które najpowszechniej stosują wojska lądowe na wszystkich szczeblach dowodzenia. Z kolei mapy specjalne wykorzystuje się do ściśle określonych zadań, z myślą o których zostały wykonane. Natomiast zobrazowania fotograficzne /fotodokumenty/ stanowią dodatkowe źródło informacji o terenie; są potrzebne głównie do aktualizacji map, rozpoznania przeciwnika i obiektów rażenia, kontroli maskowania wojsk własnych itp.

Zanim mapy osiągnęły odpowiedni poziom szczegółowości treści, przeszły długi proces doskonalenia. Znalazło to odbicie w różnorodnych wydarzeniach historycznych, których skutki były niekiedy tragiczne. Na przykład w roku 1815 w czasie bitwy pod Waterloo szarża kawalerii francuskiej załamała się nie dochodząc nawet do pierwszych linii wroga. Przyczyną było niezaznaczenie na mapie jaru o stromych zboczach, przebiegającego w poprzek kierunku szarży. Innym przykładem niewłaściwego przygotowania wojny pod względem kartograficznym jest rok 1870, kiedy to sztaby armii francuskiej wyposażono bardzo

licznie w mapy terenów Niemiec, podczas gdy mapy obszarów Francji, uznawane za ściśle tajne, nie zostały nawet wydrukowane. W efekcie odwrót wojsk francuskich odbył się chaotycznie, bez map [1].

Podobnie w czasie wojny obronnej w 1939r. nasze wojska na skutek nieodpowiedniego systemu zaopatrywania w wydawnictwa topograficzne dotkliwie odczuły brak map już w pierwszych dniach walk [2].

Znaczenie zobrazowań topograficznych ciągle wzrasta. Świadczą o tym chociażby dwie prawidłowości :

- wzrost liczby skal wykorzystywanych przez sztaby i wojska map topograficznych i rodzajów map specjalnych oraz zobrazowań fotograficznych;
- zwiększenie ilości egzemplarzy drukowanych i zużywanych zobrazowań terenu w kolejnych wojnach.

Za występowaniem tych prawidłowości przemawia fakt, że w czasie wojen napoleońskich posługiwano się trzema podstawowymi skalami map, podczas pierwszej wojny światowej - sześcioma, a obecnie - dziewięcioma. Natomiast zużycie map w trakcie wojny rosyjsko-japońskiej /1904-1905/ wyniosło około 2 mln egzemplarzy, w pierwszej wojnie światowej ponad 500 mln, a w drugiej - ponad 1 mld. Ponadto w czasie drugiej wojny światowej zużyto kilkadziesiąt milionów map specjalnych oraz kilkaset milionów zdjęć lotniczych.

Prawidłowości powyższe wynikają między innymi z rozszerzenia się obszaru i zasięgu kolejnych wojen [3], a także zwiększenia zapotrzebowania na informacje dotyczące terenu działań bojowych.

Po drugiej wojnie światowej w wyniku dynamicznego rozwoju środków walki, głównie broni rakietowej, nastąpił dalszy wzrost roli manewru zarówno w skali taktycznej, jak i operacyjnej. Wraz z nim podniosły się wymagania w stosunku do zabezpieczenia topograficznego.

Odzwierciedleniem rangi, jaką nadaje się obecnie zagadnieniom zabezpieczenia topograficznego, które obejmuje całokształt przedsię-

---

1/ A.Levy : Służba geograficzna armii 1914-1918, Warszawa 1928r., s. 12.

2/ W.Dubiński : Doskonalenie systemu topograficznego zabezpieczenia pierwszej operacji armijnej -rozprawa doktorska, wyd.ASG WP - Warszawa 1989r., s. 8.

3/ K.Nożko : Czy istnieje zagrożenie bezpieczeństwa PRL? "Myśl Wojskowa" nr 8/1989r., s. 20 rys.2.

wzięć związanych z przygotowaniem i doprowadzeniem do wojsk niezbędnych informacji o terenie, są zadania stawiane przez ministra obrony narodowej w corocznych rozkazach dotyczących szkolenia i działalności sił zbrojnych; m.in. na rok 1989 nakazano ..."unowocześnienie środków technicznych oraz metod zbierania, przetwarzania i zobrazowania informacji o terenie, a przy tym rozwijanie umiejętności kadry w zakresie wykorzystania wydawnictw topograficznych w procesach decyzyjnych i podczas przygotowania działań bojowych" 1/.

W takiej sytuacji kwestią o priorytetowym znaczeniu jest dostarczanie wojskom informacji o terenie w zakresie i formie przez nich oczekiwanej, co wymaga doskonalenia topograficznego zobrazowań terenu stanowiących najpełniejszą formę prezentacji tych danych.

Wydawnictwa topograficzne są efektem wielowiekowych doświadczeń i doskonalenia treści i formy zobrazowań terenu. Procesy te wynikają z ciągłych zmian w wyposażeniu technicznym wojsk i sztuce wojennej oraz rosnących w związku z tym potrzeb i zmieniających się wymagań w zakresie zabezpieczenia topograficznego.

Pociąga to za sobą konieczność ciągłej weryfikacji rodzajów wydawnictw topograficznych oraz zmian zakresu treści i jej graficznej prezentacji.

Należy sądzić, że w powyższej sytuacji niektóre mapy straciły na znaczeniu na korzyść innych map lub sposobów zobrazowania terenu.

Przykładem potwierdzającym istnienie tej tendencji jest opracowywanie nowych rodzajów map specjalnych, których treść i forma jest przystosowana do określonych potrzeb wojsk. Świadczy o tym również tworzenie numerycznych modeli terenu /NMT/. Przewiduje się też, że w przyszłości będą powstawać komputerowe mapy topograficzne otrzymywane w sposób automatyczny na podstawie danych numerycznych.

Systematycznie rosną wymagania wojsk dotyczące wzbogacenia treści map topograficznych, co wobec i tak znacznego jej przeładowania uczyniłoby te wydawnictwa zupełnie nieczytelnymi. Niektóre z topograficznych zobrazowań terenu okazały się w praktyce mało przydatne i nie są przez wojska stosowane; nieustannie wyłaniają się

1/ Rozkaz MON do szkolenia i działalności sił zbrojnych PRL na rok 1989 nr 014/Szkol.oper. z dn. 21.10.1988 roku.

nowe potrzeby w zakresie informacji o terenie.

Powstało wiele problemów, które nie mogą być jednak w pełni rozwiązane na gruncie praktyki wojskowej, chociażby ze względu na to, że nie rozpatruje się ich w sposób kompleksowy /systemowy/. Należało więc odwołać się do pomocy nauki i na jej gruncie szukać możliwości wypracowania bardziej trafnych rozwiązań systemowych, mających na celu wskazanie kierunków doskonalenia topograficznych zobrazowań terenu.

W celu rozstrzygnięcia szeregu zagadnień z tym związanych w Akademii Sztabu Generalnego WP realizowano w latach 1985-1988 pracę naukowo-badawczą pt.: Wymagania dotyczące topograficznych zobrazowań terenu dla potrzeb Sił Zbrojnych PRL w walce i operacji w świetle rozwoju sztuki wojennej oraz zachodzących i prognozowanych zmian w uzbrojeniu i technicznym wyposażeniu wojsk - kryptonim "MAPA".

W ramach wymienionej pracy naukowo-badawczej autor niniejszej rozprawy doktorskiej wykonał opracowanie pt.: "Wymagania dotyczące topograficznego zobrazowania terenu w latach 90-tych dla potrzeb Sił Zbrojnych PRL, a zwłaszcza potrzeb wojsk lądowych, wojsk lotniczych i obrony powietrznej kraju w walce i operacji oraz trendy rozwojowe w tym zakresie". Ponadto jest jednym ze współautorów opracowania podsumowującego wyniki badań, omawianej pracy, pt. "Mapa topograficzna w świetle wymagań prognozowanego pola walki" [1/].

W toku pracy naukowo-badawczej pk. "MAPA" autor podjął się również opracowania rozprawy doktorskiej.

Problematyką związaną ze zobrazowaniami topograficznymi terenu od strony użytkowej autor zajmował się od wielu lat jako pomocnik szefa sztabu d/s rozpoznania i zabezpieczenia topogeodezyjnego BRoT, a następnie st.ofic. oddziału szkolenia w DWRiA, odpowiedzialny za procesy zabezpieczenia topogeodezyjnego w jednostkach artylerii i wojsk rakietowych. Ponadto przez kilka lat był w oddziale dowodzenia DWRiA sztabu frontu. Miał zatem możliwość nie tylko bezpośredniego korzystania ze zobrazowań topograficznych terenu, ale również obserwowania innych użytkowników /od szczebla pododdziału do WZO/ w toku wielu kontroli i ćwiczeń.

1/ Wyd.ASG WP, Warszawa 1988r.

Głównym celem rozprawy było przedstawienie propozycji dotyczących doskonalenia topograficznych zobrazowań terenu w aspekcie zapotrzebowania wojsk lądowych na informacje o terenie.

Cele szczegółowe:

1. Dokonanie analizy potrzeb i wymagań rodzajów wojsk i służb w odniesieniu do informacji o terenie.
2. Ocena cech, elementów i zakresu treści wydawnictw topograficznych w świetle wymagań wojsk lądowych.
3. Wskazanie możliwości doskonalenia form, elementów i graficznej prezentacji treści wydawnictw topograficznych.
4. Określenie kierunków rozwoju topograficznych zobrazowań terenu.

Uwzględniając wymienione cele sformułowano problemy naukowe rozwiązywane w rozprawie.

Problem główny: Jakie zmiany należy wprowadzić w topograficznych zobrazowaniach terenu, aby dostosować ich formę i treść do wymagań wojsk lądowych?

Problemy szczegółowe:

1. Jakie są faktyczne potrzeby wojsk lądowych w zakresie informacji o terenie podawanych w postaci zobrazowań topograficznych?
2. W jakim stopniu treść i forma topograficznych zobrazowań terenu odpowiada wymaganiom rodzajów wojsk i służb?
3. Jak zmiany w wyposażeniu wojsk oraz rozwój koncepcji prowadzenia walki i operacji wpływają na doskonalenie topograficznych zobrazowań terenu?
4. Jakie powinny być w najbliższej przyszłości kierunki doskonalenia topograficznych zobrazowań terenu?

W rozwiązaniu przedstawionych problemów będzie pomocna hipoteza robocza zakładająca, że topograficzne zobrazowania terenu można udoskonalić przez:

- pełniejsze przedstawienie wymagań wojsk dotyczących informacji o terenie w wydawnictwach topograficznych;
- poprawienie niektórych cech map topograficznych dzięki lepszemu ujęciu graficznemu i selektywnym zmianom elementów treści;
- dostosowanie treści i formy map specjalnych do wymagań rodzajów wojsk i służb;

- szersze wdrażanie do praktyki wojskowej nowych technik teledetekcji, kartografii komputerowej oraz nowych rozwiązań fotointerpretacji i fotogrametrii.

W celu rozwiązania przedstawionych problemów naukowych i zweryfikowania hipotezy roboczej zastosowano następujące m e t o d y b a d a w c z e :

- krytyczna analiza literatury;
- badania sądów /opinii/;
- analiza i synteza;
- porównanie i analogia;
- metody matematyczne /statystyka matematyczna, rachunek wyrównawczy i in./,

Podstawą analizy i oceny literatury przedmiotu było konfrontowanie różnych poglądów na temat topograficznych zobrazowań terenu w aspekcie potrzeb i wymagań wojsk lądowych. Krytyczna analiza tych materiałów pozwoliła autorowi ukształtować poglądy w zakresie badanej problematyki i ukierunkować dalsze badania nad wydawnictwami topograficznymi.

Analiza topograficznych zobrazowań terenu dotyczyła: cech, elementów i zakresu treści, w tym zasobu informacji i jakości graficznej prezentacji. Jej celem było zbadanie zgodności poszczególnych rodzajów wydawnictw topograficznych z ich przeznaczeniem, a więc z wymaganiami użytkowników. W wyniku analiz dokonano weryfikacji topograficznych zobrazowań terenu i na tej podstawie przedstawiono propozycje mające na celu udoskonalenie poszczególnych rodzajów wydawnictw topograficznych. Weryfikacja topograficznych zobrazowań terenu polegała na sprawdzeniu: poprawności doboru i konstrukcji treści wydawnictw /map/; metod prezentacji i konstrukcji znaków umownych; sposobu wykonania generalizacji treści; cech /dokładności, kartometryczności, wierności, czytelności i in./, w tym i wyrazu graficznego mapy, jako całości.

W toku analiz, ocen i weryfikacji wydawnictw topograficznych kierowano się również sądami użytkowników /rodzaje wojsk i służb/ i opiniami ekspertów.

Podejście systemowe pozwoliło na dogłębne zbadanie problematyki i całościowe jej ujęcie w zakresie dotyczącym topograficznych zobrazowań terenu niezbędnych wojskom lądowym w toku walki i operacji.

Osiągnięcie postawionych celów badawczych zapewniły właściwości następujących metod: analizy i syntezy, porównania i analogii oraz metod matematycznych.

Oceniając literaturę przedmiotu traktującą o topograficznych zobrazowaniach terenu należy stwierdzić, iż jest ona dość uboga, szczególnie jeśli chodzi o opracowania naukowe dotyczące zapotrzebowania wojsk na informacje o terenie przedstawione w formie map topograficznych, map specjalnych i fotodokumentów. Nieco liczniejsze są pozycje o charakterze popularno-naukowym /w tym podręczniki akademickie/ przedstawiające niektóre zagadnienia omawiane w niniejszej rozprawie. Najbardziej bogatym źródłem informacji są opracowania, które powstały podczas pracy naukowo-badawczej pk."MAPA"; trzeba jednak dodać, że materiały te są bardzo zróżnicowane pod względem poziomu merytorycznego.

Literatura naukowa dotycząca problemów zawartych w rozprawie ma charakter historyczny i współczesny. Do pozycji historycznych można zaliczyć te, które wydano przed 1952r., gdyż od tego momentu nastąpiły istotne zmiany w zobrazowaniach topograficznych, podyktowane ustaleniami przyjętymi na konferencji geodezyjnej ówczesnych państw socjalistycznych, która odbyła się w Warszawie. Niemniej jednak wiele doświadczeń i wypracowanych wzorów/mimo iż zrezygnowano z nich formalnie po 1952r./ stanowiło materiał bardzo pomocny przy pisaniu rozprawy. Autor wykorzystał w niej szereg artykułów zamieszczonych w Wiadomościach Służby Geograficznej z okresu międzywojennego /52, 60, 62, 71/.

Do cenniejszych współczesnych wojskowych pozycji naukowych należy zaliczyć: rozprawy habilitacyjne S.Wójcika /72/ i Z.Mondrzyckiego /40/, rozprawy doktorskie Z.Tomaszewskiego /66/ i W.Dubińskiego /12/; referaty z II i III konferencji naukowej nt. zabezpieczenia topograficznego /68,80/, a przede wszystkim sprawozdania i opracowania problemu naukowego pk."MAPA" /37,61,75,76,83/. Interesujące są także prace W.Grygorenki /18,19/, lecz dotyczą one tylko map topograficznych. Natomiast w wydawictwach periodycznych rzadko zamieszcza się artykuły omawiające zagadnienia poruszane w niniejszej rozprawie. Wśród nich można wymienić prace M.Baranowskiego /3,4,5/; H.Kowalskiego /26/; J.Skrzypa i Z.Lacha /58/; Z.Tomaszewskiego /67/.

Znacznie liczniejsze są opracowania w formie podręczników i skryptów, a także monografii; nie przedstawiają one jednak całości prob-

lemów, o których traktuje ta rozprawa. Szczególnie wartościowe są książki: K.A.Saliszczewa /55/, A.Robinsona /54/, A.Ciołkosza i A.Kęsika /8/, A.Linsenbartha /36/, A.Ciołkosza, J.Miszalskiego i J.R. Olędzkiego /9/. Prace K.Saliszczewa i A.Robinsona dotyczą szczegółowych zagadnień kartografii, przy czym pierwsza z nich jest tłumaczeniem z j.rosyjskiego, natomiast druga z j.angielskiego. Kolejne dwie z wymienionych pozycji mówią o teledetekcji satelitarnej i zawierają wiele informacji o nowych metodach badań środowiska geograficznego opartych na satelitarnych technologiach gromadzenia danych i ich analizie tak do celów naukowych, jak i praktycznych. Ostatnia pozycja w szerokim zakresie przedstawia zagadnienia związane z interpretacją zdjęć /obrazów/ lotniczych i satelitarnych. Na uwagę zasługuje ponadto praca W.Grygorenki /16/, która jest pierwszym opracowaniem polskim mówiącym o redakcji map ogólnogeograficznych. Uległa ona jednak częściowej dezaktualizacji, szczególnie w zakresie technologii opracowania zobrazowań topograficznych.

Z literatury pozanaukowej o charakterze obligatoryjnym, stanowiącej materiał pomocny w toku badań, należy wymienić instrukcje dotyczące zabezpieczenia topograficznego /20/ i przede wszystkim zagadnień związanych ze sporządzaniem i aktualizacją map /25,46, 69,70/.

Oddzielną grupę wydawnictw, które były bezpośrednim przedmiotem badań, są topograficzne zobrazowania terenu /wydawnictwa topograficzne/ w postaci map topograficznych, map specjalnych i dokumentów fotograficznych /fotodokumentów/. Wśród nich można wyróżnić te, które mają większe znaczenie jako materiały historyczne /podrozdział 1.1/ oraz te, które są współcześnie wykonywane /podrozdział 1.2./. Szczegółowe oceny tych wydawnictw zawarto w rozprawie.

Rozprawa składa się z czterech rozdziałów.

Rozdział pierwszy prezentuje rozwój topograficznych zobrazowań terenu. Przedstawiono w nim charakterystykę zarówno wybranych materiałów historycznych, jak i wydawnictw topograficznych wykonywanych obecnie - polskich i obcych.

W rozdziale drugim dokonano oceny współcześnie wykonywanych topograficznych zobrazowań terenu w kontekście aktualnego zapotrzebowania wojsk lądowych na informacje o terenie. Starano się przedstawić rozwiązania pierwszego problemu szczegółowego w zakresie

zapotrzebowania wojsk na informacje o terenie oraz w całości rozwiązać problem drugi.

Rozdział trzeci traktuje o możliwościach usprawnienia topograficznych zobrazowań terenu w świetle potrzeb wynikających z aktualnych i prognozowanych zmian w technicznym wyposażeniu wojsk lądowych i sztuce wojennej. Omówiono w nim propozycje zmian redakcyjnych i kierunki doskonalenia wydawnictw topograficznych opracowywanych aktualnie dla wojsk. Rozdział trzeci przynosi więc pełne rozwiązanie problemu głównego oraz pierwszego i trzeciego problemu szczegółowego.

W rozdziale czwartym przedstawiono perspektywy i kierunki dalszego rozwoju topograficznych zobrazowań terenu, które będą opracowywane z wykorzystaniem technik i metod teledetekcji i kartografii komputerowej. W tym rozdziale rozwiązano czwarty z postawionych problemów szczegółowych..

Pracę opatrzono bibliografią i zestawem załączników. Tworząc układ rozprawy kierowano się wskazaniami zawartymi w "Metodyce wojskowych badań naukowych" 1/.

Niniejsza rozprawa stanowi integralną część realizowanego w ASG WP szerszego problemu naukowego pk. "MAPA", gdyż uwzględnia przede wszystkim zapotrzebowanie wojsk lądowych na informacje o terenie przedstawione w postaci topograficznych zobrazowań terenu. Jednocześnie uściśla niektóre propozycje i rozwiązania, które powstały w ramach pracy naukowo-badawczej pk. "MAPA". Rozprawa powinna być przedmiotem zainteresowania Służby Topograficznej WP jako wykonawcy wydawnictw topograficznych dla wojsk. Autor spodziewa się, że okaże się pomocna w realizacji procesu dydaktycznego w Akademii Obrony Narodowej i Wojskowej Akademii Technicznej.

Podczas badań autor korzystał z rad i wskazówek oficerów Akademii Sztabu Generalnego WP, Zarządu Topograficznego Sztabu Generalnego WP i Wojskowej Akademii Technicznej. Pragnie wyrazić im wdzięczność za pomoc i przekazanie wielu cennych rad.

Szczególnie gorące podziękowania składa na ręce promotora płk. doc. dr. hab. Juliana SKRZYPA za ukierunkowanie badań oraz uwagi, które przyczyniły się do wydania rozprawy w niniejszej postaci.

1/ W.Wiśniewski, K.Jagiełło, J.Nowakowski: Metodyka wojskowych badań naukowych, Warszawa 1983r.,wyd.ASG WP wewn. 3761/83.

ROZDZIAŁ I. CHARAKTERYSTYKA TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAŃ TERENU WYKORZYSTYWANYCH PRZEZ WOJSKA LĄDOWE

1.1. Polskie i obce topograficzne zobrazowania obszaru Polski, wykonywane do II wojny światowej

Sposoby i formy graficznej prezentacji treści map są nieustannie doskonalone. Zanim mapy osiągnęły odpowiedni poziom szczegółowości treści i dokładności, przechodziły liczne przeobrażenia.

Badając polskie i obce wydawnictwa topograficzne, jakie powstawały na przestrzeni dziejów, można zauważyć dwie zasadnicze prawidłowości. Pierwsza polega na tym, że tereny będące przedmiotem opracowań kartograficznych pokrywają się z kierunkiem aktualnych zainteresowań politycznych i militarnych państw. Druga prawidłowość to ścisły związek między okresami aktywności militarnej państw a liczbą opracowywanych map [1].

Pierwsze polskie mapy powstały na początku XV wieku, prawdopodobnie przed 1421r.[2] Mapy z tego okresu oraz późniejsze aż do utraty niepodległości, aczkolwiek interesujące dla historyka z uwagi na czas powstania i cel, jakiemu służyły, pod względem kartograficznym nie przedstawiają specjalnej wartości.

Od drugiej połowy XVIII wieku obserwuje się gwałtowny rozwój kartografii w niemal wszystkich znaczących krajach Europy, tzn. we Francji, Prusach i Austrii. Wiązało się to z koniecznością posiadania dokładnych map do celów wojskowych i administracyjnych. W miarę usprawniania metod kartograficznych i doskonalenia wojskowych środków technicznych wzrastało znaczenie mapy. Coraz większą rolę odgrywała ona również przy opracowywaniu planów wojennych.

W chwili odrodzenia państwa polskiego w 1918r. polska kartografia wojskowa praktycznie nie istniała, a na skutek długoletniej niewoli nasza służba geograficzna w porównaniu ze służbami innych państw europejskich pozostawała daleko w tyle, jeśli chodzi o prace naukowe i badawcze oraz doświadczenia organizacyjne.

1/ B. Krassowski : Polska kartografia wojskowa w latach 1918-1945, Warszawa 1974r., s. 7.
2/ Tamże.

Wprawdzie ziemie polskie były w okresie rozbiorów terenem ożywionej działalności topograficznej, zwłaszcza w zaborach pruskim i austriackim, jednak mapy były opracowywane bez udziału topografów polskich.

Szczegółowe mapy topograficzne obszaru Polski opracowane przez zaborców przedstawiały bardzo zróżnicowaną wartość zarówno jeśli chodzi o dokładność, jak i aktualność. Z konieczności jednak w początkowym okresie /1919-1926/ niepodległości Polski były one wykorzystywane przy opracowywaniu i wydawaniu polskich map topograficznych [1]. Mapy te stanowiły materiał kartograficzny, na podstawie którego Wojskowy Instytut Geograficzny, utworzony w 1919r. w Warszawie, wydał szereg map topograficznych Polski.

Działalność kartograficzna WIG-u nawiązywała do najchlubniejszych tradycji polskiej kartografii. Mapy opracowane przez Instytut, między innymi zaś mapa taktyczna Polski 1:100 000, do dziś są niedoścignionym wzorem precyzji rysunku, estetyki kolorystycznej i doskonałej jakości druku. W roku 1934 szef służby geograficznej armii francuskiej, generał Bellot powiedział : "Jest zadziwiające, że wasza mapa 1:100 000, pomimo swej małej skali mieści taką samą ilość szczegółów, jak mapa w podziałkach wiele większych, wciąż pozostając czytelną" [2]. Opracowanie mapy zasługującej na taką wysoką ocenę poprzedzały jednak liczne próby i doświadczenia nia zawsze udane. Mapy topograficzne z okresu międzywojennego, szczególnie wspomniana mapa taktyczna 1:100 000 w wydaniu dwubarwnym /sytuacja - czarna, rzeźba - brązowa/, stanowiły wręcz idealny podkład dla map specjalnych, których treść mogła być nadrukowana innymi kolorami. Wykorzystali to Niemcy w czasie II wojny światowej, wykonując cały szereg swoich map specjalnych na podkładzie polskiej mapy taktycznej 1:100 000.

Punktem zwrotnym w wykonywaniu map topograficznych było zastosowanie metod fotogrametrycznych. Doprowadziło to do rewolucyjnych zmian w procesach produkcji map, dzięki czemu możliwe stało się nadążanie z ich wykonaniem i aktualizacją treści stosownie do potrzeb i dynamicznych przeobrażeń zachodzących w środowisku geograficznym.

1/ W. Grygorenko : Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych, Warszawa 1970r., s. 41.
2/ B. Krassowski : Polska kartografia ...,op.cit., s. 159.

W Polsce w latach 1932-1939 wykonano zdjęcia lotnicze ponad 150 000 km^2 powierzchni kraju, tj. około 39% całego terytorium. Zdjęcia te wykorzystywano głównie do celów topograficznych, co znacznie przyspieszało opracowanie map topograficznych [1/], zwłaszcza ich aktualizację.

1.1.1. Polskie opracowania topograficzne z okresu międzywojennego

W pierwszym okresie po odzyskaniu niepodległości mapy używane w wojsku pochodziły z dość dużych zapasów państw zaborczych. Na początku 1920r. jednak, ze względu na wyczerpywanie się tych zapasów, powstająca wówczas Służba Geograficzna musiała podjąć produkcję map. Nie dysponując zdjęciami oryginalnymi /oryginałami wydawniczymi/, wydawanie map początkowo oparto na kontrreprodukcji map państw zaborczych. Mimo że w pewnej mierze korzystano z doświadczenia byłych państw zaborczych i Francji, nie poprzestawano na obcych wzorach, lecz szukano własnych rozwiązań kartograficznych. Przełomowym momentem był rok 1929, gdy opracowano matematyczne podstawy polskich map topograficznych, ukazały się "Przepisy podstawowe o sporządzaniu map wojskowych i opisu wojskowo-geograficznego", wydano pierwsze w nowym formacie i nowej szacie graficznej mapy szczegółowe w skali 1:25 000 oraz mapy taktyczne z nadrukiem siatki kilometrowej w odwzorowaniu quasi-stereograficznym WIG [2/].

Obecnie przedstawię charakterystykę i ocenę wydawnictw topograficznych omawianego okresu :

M a p a w s k a l i 1:10 000. Map w tej skali wydano niewiele. Były one jednokolorowymi reprodukcjami oryginalnych zdjęć polskich, obejmowały głównie okolice Wilna. Mapa była wykonana w odwzorowaniu wielościennym i miała nadruk siatki kilometrowej w odwzorowaniu quasi-stereograficznym WIG. Na zachodnim marginesie mapy znajdował

1/ Tamże, s. 134.

2/ Odwzorowaniem quasi-stereograficznym WIG nazywano zmodyfikowane odwzorowanie płaskie Roussilhe'a, przystosowane dla ówczesnego obszaru Polski przez obranie odpowiedniego punktu rzutu i współczynnika skurczenia. Dokładne dane o odwzorowaniu WIG zawiera publikacja F. Biernackiego i J. Słomczyńskiego : Odwzorowanie quasi-stereograficzne WIG, Biblioteka Służby Geograficznej, t.9 WIG, Warszawa 1932r.

się schemat zbieżności południków. Na południowym zaś umieszczono szkic sytuacyjny podziału administracyjnego, podziałkę transwersalną /złożoną/, ważniejsze znaki topograficzne, wzór warstwic z opisem wartości i szkic sąsiednich arkuszy w obrębie arkusza 1:100 000. Ze względu na znikomą liczbę wydanych arkuszy przydatność tej mapy do celów militarnych była minimalna.

M a p a s z c z e g ó ł o w a 1:25 000. Prace nad mapą szczegółową podjęto dopiero w 1922r. Początkowo były to jedynie kopie map państw zaborczych, przed wydaniem dość pobieżnie sprawdzone w terenie; zmieniono też nazewnictwo na polskie. Wprowadzenie w 1923r. jednolitych znaków topograficznych, aktualizacja arkuszy, a także wykonanie oryginalnych zdjęć stolikowych oraz zastosowanie barw /4 kolory/ znacznie poprawiło treść i szatę graficzną map [1/]. W zależności od potrzeb wydawano je w wersji jedno-lub czterobarwnej /sytuacja - czarna, rzeźba - brązowa, wody - niebieskie, lasy - zielone/, dodatkowo nadrukowano kolorem fioletowym siatkę kilometrową w odstępach co 4 cm /1 km w terenie/, opisaną równoleżnikowo literami, południkowo - cyframi.

Prace nad oryginalną polską mapą szczegółową rozpoczęto w 1927r. i po przeszło dwuletnim okresie prób, w 1929r. opracowano normy i przepisy dla map tej skali.

Mapa zawierała przede wszystkim sieć komunikacyjną, osiedla, sieć hydrograficzną z przeprawami, lasy, łąki, bagna, uprawy, przedmioty o znaczeniu orientacyjnym itp. Mapę szczegółową zwykle drukowano w kolorze czarnym /tzw. typ normalny/. Wyjątkowo w wypadku zawiłych stosunków terenowych, wydawano arkusze dwukolorowe. Mapę tę wydawano w dwóch wersjach : sytuacja czarna, warstwice brązowe lub sytuacja i warstwice czarne, a wody - nadruk niebieski.

Od roku 1933 zaczęto publikować szczegółowe mapy w wersji "turystycznej"; mapy terenów nizinnych były w pięciu kolorach, a mapy terenów górskich miały dodatkowo nadruk cieniowania w skośnym oświetleniu dla podkreślenia plastyki terenu.

M a p a w s k a l i 1:50 000. W zasadzie map w tej skali nie wydano w ilościach produkcyjnych, lecz poprzestano na arkuszach próbnych. Arkusz mapy okolic Torunia opracowano w układzie quasi-stereografi-

---

1/ B. Krassowski : Polska kartografia ...,op.cit., s. 146.

cznym WIG, w czterech kolorach. Wszystkie dotychczas wydawane mapy miały kształt trapezu, wynikający ze zbieżności ku północy południków, które tworzyły ramkę arkusza. W wypadku skali 1:50 000 ramkę arkusza tworzyła siatka kilometrowa, miał on zatem kształt prostokąta o bokach 20 km na 16 km w terenie. Poza siatką kilometrową arkusz miał również nadruk siatki geograficznej, której długość była liczona od południka Greenwich. Ujemną cechą mapy była niejednolitość powiązania z podziałem arkuszy w skalach 1:25 000 i 1:100 000. Należy przypuszczać, iż próbę tę uznano za nieudaną, gdyż zaniechano dalszego wydawania map w tym formacie [1].

M a p a t a k t y c z n a 1:100 000. Ze względu na różnice, jakie występowały w mapach taktycznych wydawanych w różnych okresach, dotyczące dokładności, aktualności i szaty graficznej, mapy te należy podzielić na cztery typy [2]:

1. Typ barwny z 1922r. /zwany dalej wzór 1922/. Mapy tego typu zostały opracowane na podstawie pobieżnie aktualizowanych map państw zaborczych, dlatego - w zależności od posiadanego materiału - dokładność poszczególnych arkuszy była niejednolita, a błędy położenia poziomego dochodziły do kilkudziesięciu, a nawet i kilkuset metrów [3]. Rysunek mapy wykonano w trzech wariantach, jako dwu-, trzy- i czterobarwny [4]. Brak siatki kilometrowej uniemożliwiał określenie współrzędnych. Przydatność tych map dla użytkowników wojskowych była więc co najmniej problematyczna.

2. Typ dwubarwny z 1926r. /wzór 1926/. Mapę tę opracowano na podstawie dokładnie sprawdzonych w terenie map starych /wykonanych przez państwa zaborcze/ doprowadzonych do jednolitej skali 1:100 000. Zbyt mała skala aktualizacji /1:100 000/ sprawiła, że mimo starannego opracowania graficznego dokładność map nie spełniła jeszcze wymagań stawianych w tym czasie mapom wojskowym. Wartość jej dodatkowo obniżał brak siatki kilometrowej.

3. Typ dwubarwny z 1929r. /wzór 1929/. Podstawą do opracowania mapy tego typu były mapy sprawdzone w terenie początkowo w skali

---

1/ Tamże, s. 159.
2/ B. Krassowski : Analiza zasięgu polskich map topograficznych w przeddzień wybuchu II wojny światowej, s. 85.
3/ Tamże.
4/ Sprawozdanie z prac WIG-u wykonanych w roku 1932, "Wiadomości Służby Geograficznej" nr 4/1933, s. 459.

1:100 000, a następnie 1:25 000, stąd też wartość poszczególnych arkuszy była niejednakowa. Zaletą tej mapy było wprowadzenie siatki kilometrowej w jednolitym odwzorowaniu quasi-stereograficznym WIG, umożliwiającej określanie współrzędnych punktów.

4. Typ normalny, czterobarwny przyjęty od 1931r. /wzór 1931/. Materiałem źródłowym do tego opracowania były sprawdzone w terenie mapy w skali 1:25 000 oraz w niewielkim zakresie /ok.4%/ oryginalne zdjęcia stolikowe. Tak szczegółowe przygotowanie materiałów źródłowych pozwoliło na uzyskanie dokładności umożliwiającej określenie współrzędnych i danych do prowadzenia ognia artyleryjskiego. Porównując wzór 1931 z mapami innych państw można stwierdzić, że polska mapa taktyczna była szczytem ówczesnych możliwości technicznych w zakresie zobrazowania w skali 1:100 000.

Poza wymienionymi typami map taktycznych wydano również na potrzeby wojska oraz do innych celów mapy zbiorowe w skali 1:100 000. Były to zestawione na jednym arkuszu dwa lub cztery godła mapy taktycznej z lat 1931-1939. Wartość ich była identyczna, jak wydania typu normalnego.

M a p a o p e r a c y j n a 1:300 000. Sposób opracowania mapy operacyjnej uległ zmianie dopiero w 1927r. wcześniejsze mapy były w zasadzie kontrreprodukcjami map z czasów zaborów. Mapa opracowana w odwzorowaniu wielościennym, o formacie 1^{o} szerokości i 2^{o} długości geograficznej, z początkowym południkiem przebiegającym przez Greenwich, miała podobnie jak mapa taktyczna swoisty styl graficzny, własne znaki umowne, odmienne od wydań państw zaborczych, bardzo delikatny rysunek sytuacyjny i warstwicowy. Warstwice przeprowadzono co 10 m. W późniejszym okresie wprowadzono na terenach równinnych warstwice zasadnicze co 5 m i pomocnicze co 2,5 m. Rysunek sytuacyjny oraz rzeźbę terenu wykonywano na podstawie aktualizowanych map w skalach 1:25 000 i 1:100 000. Mapę początkowo wydawano w sześciu kolorach, z tym że podobnie jak w wypadku mapy taktycznej zastosowano dwa kolory główne, obejmujące całą treść mapy, pozostałe były kolorami nadrukowanymi. Sytuację drukowano w kolorze czarnym, rzeźbę terenu w brązowym. Pozostałe cztery kolory nadrukowano na czarne elementy treści: niebieski na wody, zielony na lasy, czerwony na szosy, pomarańczowy na granice administracyjne. Od roku 1934 wprowadzono dodatkowo kolor - błękitny dla plastycznego podkreślenia rzeźby terenu górzystego.

M a p a P o l s k i i K r a j ó w O ś c i e n n y c h 1:500 000.
Początek prac nad wydaniem mapy przeglądowo-operycyjnej w skali 1:500 000 przypada na 1927r. Konieczność opracowania takiej mapy dyktowały głównie potrzeby wojska, zwłaszcza Sztabu Głównego i Generalnego Inspektoratu Sił Zbrojnych. Mapę tę wykonano w odwzorowaniu stożkowym równoodległościowym, z dwoma wiernymi równoleżnikami, w układzie wielościennym. Jako powierzchnię odniesienia przyjęto elipsoidę Hayforda /międzynarodową/. Mapa ma arkusze o rozmiarach 2^{o} szerokości i 3^{o} długości geograficznej i początkowy południk Greenwich. Została wykonana w ośmiu kolorach, w tym pięć zasadniczych: czarny -koleje, drogi gruntowe, osiedla, kontury lasów, nazwy, znaki topograficzne /sygnatury/ i punkty wysokościowe, czerowny - szosy, niebieski - wody i obszary podmokłe, brązowy - warstwice, fioletowo-szary - cieniowanie terenów górskich, oraz trzy nadrukowane: zielony -lasy, niebieski jasny - powierzchnia wód i pomarańczowy - granice administracyjne. Mapę wydano w dwóch równoległych wariantach normalnym i lotniczym. Rzeźbę terenu przedstawiono metodą warstwicową z cięciem zasadniczym co 20 m /w górach co 100 m/. Aby zwiększyć czytelność rzeźby i ułatwić odczytywanie wysokości punktów terenu, zastosowano cieniowanie, a ponadto co piątą warstwicę pogrubiono.
Na prawym marginesie mapy umieszczono wykaz ważniejszych znaków umownych oraz szereg szkiców.Na uwagę zasługuje szkic hipsometryczny w skali 1:3 000 000, na którym zaznaczono główne rzeki i jeziora , ważniejsze miejscowości oraz rzeźbę terenu przedstawioną warstwicami z podkolorowaniem hipsometrycznym. Obok szkicu hipsometrycznego znajduje się szkic administracyjny, na którym zaznaczono granice województw oraz ważniejsze szosy.
M i ę d z y n a r o d o w a M a p a Ś w i a t a 1: 1 000 000.
Mapa ta była dziełem wielu państw, zasady jej opracowania ustalono na międzynarodowych konferencjach w Londynie w 1909r. i w Paryżu w 1913r. [1/] Poszczególne arkusze opracowano w zmodyfikowanym rzucie wielostożkowym. Wydano ją w sześciu i ośmiu kolorach. Rzeźbę terenu przedstawiano warstwicami z dodaniem barw hipsometrycznych.
M a p a R z e c z y p o s p o l i t e j P o l s k i e j WIG 1:1 000 000.
Mapa ta została opracowana na podstawie polskich arkuszy Międzynarodowej Mapy Świata. Druk Mapy Rzeczypospolitej Polskiej w Wojskowym Instytucie Geograficznym ukończono w pierwszej połowie sierpnia

---

1/ B. Krassowski : Polska kartografia ...,op.cit., s. 174.

1934r.[1] Mapę wydano na jednym arkuszu /95x100 cm/, przy czym ramka miała konstrukcję prawie kwadratową /87,60x87,80 cm/. Treść mapy została przedstawiona w dziewięciu kolorach: sytuacja - czarna, wody - niebieskie, drogi i granice - czerwone, powierzchnia wód - jasnoniebieska, cieniowanie zboczy - niebieskoszare, barwy hipsometryczne - jedna zielona i trzy brązowe. Dobór barw był bardzo trafny, szczególnie barwy cieniowania, która w połączeniu z innymi barwami ma na mapie odcień stalowy, uwypuklający rzeźbę [2]. Pierwsze wydanie, tak zwane A, było wydaniem hipsometrycznym, następne wydaniem poglądowym. W wydaniu hipsometrycznym przeważają dwie grupy kolorów - zimnozielone oraz piaskowopomarańczowe. Na tej mapie nie wprowadzono oznaczenia lasów, gdyż znak ten, nawet w najdyskretniejszej formie, znacznie by wpłynął na efekt obrazu hipsometryczno-cieniowego.

W wydaniu poglądowym zostały usunięte barwy hipsometryczne do warstwicy 500 m, wprowadzono zaś bladoseledynowe podbarwienie nizin bez względu na ich wysokość nad poziomem morza, obszary poza nizinami mają barwę kremową /blada ochra/, a powyżej 500 m są wzmocnione dwoma odcieniami barwy różowej - jasnopomarańczowym od 500 do 1000 m i pomarańczowym - ponad 1000 m oraz czerwoną - ponad 2000 m, przy czym płaskowzgórza i na tych wysokościach pozostają seledynowe. Obraz rzeczywisty terenu wzmacniają na mapie lasy, których barwa - szczególnie starannie dobrana - nie koliduje i nie zaciemnia innych treści. Lasy zostały nadrukowane kolorem oliwkowym. Ponieważ barwy tła są znacznie bledsze niż barwa lasów, nie mają one wpływu na wyrazistość obszaru lasów, mimo że przez ich barwę przebijają. Mapa Rzeczypospolitej Polskiej, w porównaniu z Międzynarodową Mapą Świata w tej samej skali, znacznie lepiej przedstawia takie elementy treści, jak rzeźba terenu, sieć komunikacyjna i miejscowości.

Poza omówionymi mapami, które stanowiły podstawowe wydawnictwa WIG-u, w okresie międzywojennym wydano wiele "map specjalnych" [3] / w klasyfikacji współczesnej bardziej adekwatna byłaby nazwa "mapy

---

1/ S. Czarnecki, S. Pietkiewicz : "Wiadomości Służby Geograficznej" nr 3-4/1935r. s. 335.

2/ S. Pietkiewicz : Cieniowy rysunek rzeźby terenu na Mapie RP, "Wiadomości Służby Geograficznej" nr 3-4/1935r. s. 343.

3/ B. Krassowski : Polska kartografia ...,op.cit., s. 176.

tematyczne"/. Nie sposób analizować wszystkich wydawnictw "specjalnych", tym bardziej że miały one mniejsze znaczenie dla wojsk. Ważniejsze z tych wydawnictw zamieszczam w załączniku 1.

Należy podkreślić, iż w okresie międzywojennym mogliśmy się poszczycić oryginalnymi mapami, opartymi na opracowanym przez polskich naukowców układzie tzw. quasi-stereograficznym WIG, własną szatą graficzną a nawet papierem mapowym, którego właściwości techniczne /wrażliwość na wpływy atmosferyczne i wytrzymałość/ nie ustępowały światowym standardom.

1.1.2. Opracowania topograficzne państw obcych

Prace topograficzne wykonane w okresie zaborów aż do końca dwudziestolecia międzywojennego były jedynymi oryginalnymi zdjęciami topograficznymi i - mimo licznych aktualizacji - stanowiły w tym czasie podstawowy materiał źródłowy [1] dla wszystkich prac kartograficznych WIG-u. Ten odziedziczony po zaborcach materiał kartograficzny był bardzo zróżnicowany, jeśli chodzi o podstawy matematyczne, zobrazowanie elementów treści za pomocą znaków umownych [2] czy też aktualność map. Świadczy o tym fakt, iż na terenie państwa polskiego znajdowało się dziesięć układów współrzędnych /Dorpat I, Dorpat II, Hermanskogel, Lwów, Niemież, Potsdam-Helmertturm, Rauenberg, Warszawa, Wiedeń i Budapeszt/, opartych na czterech elipsoidach /Bessela, Delambre'a, Walbecka, Żylińskiego/. Różnice położenia poziomego tego samego punktu w granicach poszczególnych układów triangulacyjnych sięgały 250 m [3]. Podobnie zróżnicowana była sieć niwelacyjna. Różnice między niwelacją niemiecką i austriacką sięgały od 23 do 59 cm, pomiędzy niemiecką i rosyjską od 5 do 60 cm, a pomiędzy austriacką i rosyjską od 45 do 85 cm [4]. Oczywiście są to różnice zaobserwowane w ciągu niwelacji precyzyjnej. Na mapach były one znacznie

---

1/ Materiał podstawowy - zdjęcia topograficzne państw obcych przedstawiono w załączniku 2.
2/ Wybrane znaki umowne map austriackich, niemieckich i rosyjskich przedstawiono w załączniku 3.
3/ J. Słomczyński : Uzgodnienie systemów triangulacyjnych na obszarze Polski, "Wiadomości Służby Geograficznej" nr 3/1932, s. 366, oraz tego autora "Wiadomości Służby Geograficznej" nr 4/1933. Uzgodnienie wyników triangulacyjnych na obszarze Polski, s. 313.
4/ B. Krassowski : Polska kartografia ...,op.cit., s. 65.

większe /do kilku metrów/, lecz niedokładności te wynikały z niewłaściwej pracy topografów.

Stosunkowo liczne i różnorodne zobrazowania terenu, wykonane przez państwa zaborcze [1], stanowią materiały przydatne raczej do badań historycznych. Dlatego przedstawię charakterystykę wyłącznie wybranych wydawnictw obcych z okresu II wojny światowej, głównie niemieckich map specjalnych, które ze względów merytorycznych mogą być przydatne dla niniejszej rozprawy.

W o j s k o w a m a p a g e o g r a f i c z n a 1:100 000 /Mil.-Geo.-Karte [2]/, wydanie niemieckie - 1944r. Na podkładzie zbiorowych arkuszy polskiej mapy topograficznej w skali 1:100 000 nadrukowano treść specjalną kolorem fioletowym w formie znaków umownych, w tym objaśniających, które są uzupełnieniem elementów treści mapy lub ich charakterystyką. Ponadto na marginesach podano dokładny opis elementów środowiska geograficznego.

Na mapie tej przedstawiono: drogi główne /utwardzone/ i tranzytowe oraz linie kolejowe i obiekty z nimi związane /mosty, wiadukty/; obiekty przemysłowe, rolnicze i socjalne /zakłady przemysłowe i przetwórcze, kopalnie, szpitale i in./; miejscowości bardzo zniszczone, lasy z charakterystyką warunków przekraczalności i maskowania; elementy rzeźby terenu i grunty mające wpływ na przejezdność - strome stoki, tereny wydmowe itp.; wody i tereny przyległe z ich charakterystyką - zasięgi możliwych wylewów i okres utrzymywania się wody; punkty obserwacyjne i wieże obserwacyjne z sektorem i zasięgiem obserwacji.

Oprócz danych nadrukowanych na zasadniczą treść mapy poza jej ramkami /na marginesach/ i na odwrocie arkusza umieszczono następujące informacje:

- na marginesie zachodnim: ogólna charakterystyka geograficzna obszaru, w tym na szkicu w skali 1:500 000 - podział geograficzny i grunty /np. piaski i muły, wydmy i piaski lotne, żwiry, gliny, piaski gliniaste, piaskowiec/; opis dominujących form rzeźby terenu i rodzaje gruntów, pokrycie roślinne; warunki przekraczalności i stopień zakrycia terenu w kilku wybranych miejscach, których poło-

---

1/ Patrz załącznik 2.

2/ Opracowano na podstawie Mil.-Geo.-Karte, wyd. nr 1, Großblatt Nr 366 - RADOM, stan na 1 VII 1944r.

żenie przedstawiono na szkicu; opis wód, głównie rzek i obszarów przyległych dla różnych stanów wód /niskich, średnich i wysokich/, rodzaj i charakter dna oraz brzegów, okresy zamarzania, okresy wylewów, przeprawy itp.; warunki klimatyczne, w tym ogólny charakter klimatu, temperaturę średnią i maksymalną, liczbę dni z temperaturą poniżej $0^{o}C$, opady w poszczególnych miesiącach i w ciągu roku, liczbę dni z pokrywą śnieżną, mgłami itp.; ludność, w tym gęstość zaludnienia na km^2, mniejszości narodowe, ich skupiska itp.; warunki sanitarne, w tym występujące choroby i ogniska epidemii, zaopatrzenie w wodę itp.; warunki komunikacji, w tym drogi tranzytowe; gospodarka przemysłowa /liczba zakładów przemysłowych i ich rodzaj/;

- na marginesie wschodnim: charakterystyka najważniejszych obiektów znajdujących się na obszarze objętym arkuszem mapy, na którym zostały oznaczone znakami umownymi i ponumerowane, w tym głównie zakłady przemysłowe /rodzaj produkcji, liczba zatrudnionych, rodzaj konstrukcji budynków, ich kubatura i in./, mosty drogowe i kolejowe /rodzaj konstrukcji, szerokość, długość, nośność itp./, kopalnie /rodzaj wydobycia i ilość/, promy i przeprawy oraz inne obiekty ważne dla działań wojsk; znaki umowne[1/] zastosowane do przedstawienia treści specjalnej i objaśnienia do nich;

- na marginesie południowym: schemat z granicami administracyjnymi; podziałka liniowa w skali 1:100 000; schemat warstwic z przykładowym opisem ich wartości; objaśnienie skrótów użytych na mapie; znaki umowne, za pomocą których przedstawiono zakłady przemysłowe, rolne i obiekty socjalne /fabryki, zakłady mechaniczne, odlewnie, kopalnie, tartaki, młyny, szpitale itd./; wartość zboczenia magnetycznego i jej roczna zmiana; data aktualności i inne dane;

- na odwrocie mapy: plan największego miasta znajdującego się na arkuszu w skali 1:15 000, na którym za pomocą specjalnych znaków umownych i numeracji wyróżniono najważniejsze obiekty przemysłowe, rolnicze i socjalne /administracyjne, lecznicze, łączności i in./ oraz sieć komunikacyjną; na marginesie ze strony wschodniej znajdują się: szczegółowy opis wyróżnionych obiektów, według ich numeracji; objaśnienia zastosowanych skrótów; objaśnienia znaków umownych użytych do przedstawienia najważniejszych obiektów wyróżnionych na planie miasta /zakłady przemysłowe, szpitale, poczty itd/.

1/ Znaki umowne zastosowane do przedstawienia treści specjalnej na mapie "Mil.-Geo.-Karte" zawarto w załączniku 4.

Jak widać z przedstawionej charakterystyki, mapa specjalna /Mil.-Geo.-Karte/ zawiera bardzo dużo różnorodnych informacji niezbędnych do działania wojsk w terenie, dzięki czemu zastępowała mapę topograficzną, opisy wojskowo-topograficzne i plany miast. Szczególnie cenne z punktu widzenia zabezpieczenia logistycznego są dane i charakterystyka najważniejszych obiektów, a także ocena taktycznych właściwości terenu.

M a p a t a k t y c z n e j o c e n y t e r e n u /dla wojsk pancernych/ 1:100 000 - Panzerkarte, wydanie niemieckie - 1944r.[1/] Mapa specjalna, przeznaczona głównie dla oddziałów /pododdziałów/ pancernych wyposażonych w pojazdy gąsienicowe /czołgi, bwp itp./, dzięki zawartym na niej informacjom i ocenie właściwości taktycznych terenu, dawała dowódcom szczebla taktycznego konkretne wskazówki do przeprowadzenia kompleksowej oceny przekraczalności terenu podczas prowadzenia działań bojowych. Mapa ta ze względu na treść i graficzną formę jej przedstawienia nawet dzisiaj może służyć jako opracowanie wzorcowe, mimo iż od jej wykonania upłynęło blisko pięćdziesiąt lat.

Treść specjalna jest nadrukowana w czterech kolorach podstawowych i trzech odcieniach tych kolorów na podkładzie mapy zbiorowej /4 arkusze/ w skali 1:100 000 /wydanie polskie/. Kolorem fioletowym /w dwóch odcieniach/ przedstawiono warunki przejezdności terenu w zależności od rodzaju gruntu i jego struktury, rzeźby terenu, cieków wodnych i in. Kolorem zielonym /w dwóch odcieniach i szrafurą/ przedstawiono ocenę lasów, głównie pod kątem możliwości ich przejazdu na przełaj, a także warunków maskowania. Kolorem pomarańczowym oznaczono drogi pod kątem możliwości przejazdu i mosty /wiadukty/ z dokładną ich charakterystyką /długość, nośność itp./. W tym kolorze są również nazwy większych miejscowości w języku niemieckim. Kolorem pomarańczowym o większym nasyceniu i odpowiednim znakiem umownym /kropki/ oznaczono obszary występowania piasków lotnych, których pokonanie może nastręczać trudności dla pojazdów kołowych/ terenowo-ciężarowych/ Kolorem błękitnym oznaczono tereny zagrożone powodzią lub zalewane po przerwaniu wałów ochronnych /grobli/. Kolorem fioletowym o większym nasyceniu oznaczono ważne punkty obserwacyjne,z których można prowadzić

1/ Opracowano na podstawie Panzerkarte, wyd. 1944r., Großblatt 69a Piotrków Kuj. - Włocławek- Sompolno - Kłodawa.

obserwację okrężną lub w określonym sektorze. Poza nadrukiem treści specjalnej przedstawionej za pomocą odpowiednich znaków umownych i kolorów [1] na marginesach mapy podano dodatkowe informacje w formie opisowej.

Na marginesie zachodnim znajdują się: objaśnienie znaków umownych [2] warunków terenowych i ich charakterystyka; opis zagrożenia powodziowego terenów, w tym stany wód, warunki tworzenia się pokrywy lodowej i jej spływu na dużych przeszkodach wodnych; szkic arkuszy sąsiednich map specjalnych.

Na marginesie wschodnim umieszczono: znaki umowne stosowane na mapie topograficznej stanowiącej podkład mapy specjalnej wraz z ich objaśnieniem w języku polskim i niemieckim; skróty stosowane na mapie i ich objaśnienia; szkic warstwic z przykładowym podaniem ich wartości; opis sposobu określenia współrzędnych prostokątnych płaskich i podziałki w skali 1:100 000 ułatwiające te czynności.

Na marginesie południowym znajdują się: szkic arkuszy sąsiednich wchodzących w arkusz zbiorowy; podziałka liniowa w skali 1:100 000; wartość zboczenia magnetycznego i jego zmiana roczna; data druku i in.

Przedstawiona mapa specjalna charakteryzuje teren głównie pod względem możliwości jego pokonania po drogach i na przełaj przez pojazdy gąsienicowe i kołowe. Jest to ocena kompleksowa, uwzględnia bowiem większość elementów terenu, które decydują o warunkach przejezdności.

1.2. Klasyfikacja, charakterystyka i przeznaczenie współczesnych topograficznych zobrazowań terenu

W 1952 roku w Warszawie odbyła się konferencja geodezyjna krajów socjalistycznych. Konferencja ta zapoczątkowała zmiany w polskiej kartografii. Wprowadzono wówczas : jednolity układ współrzędnych prostokątnych płaskich "42"; nomenklaturę i podział map na arkusze, oparty na Międzynarodowej Mapie Świata w skali 1:1 000 000; wysokoś-

---

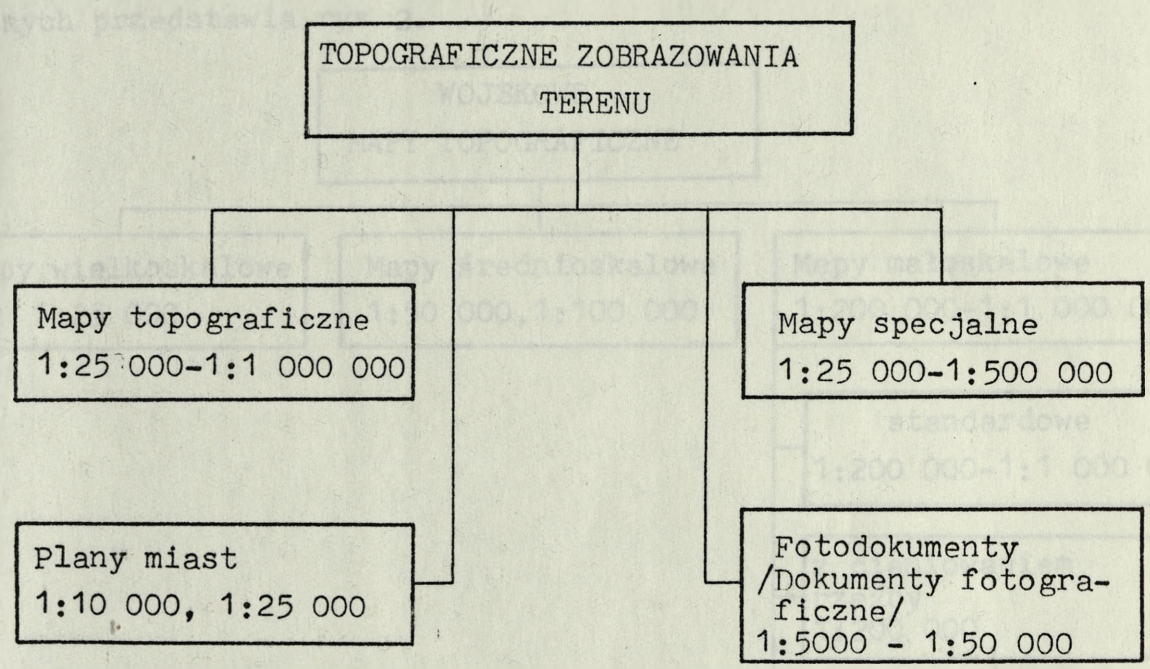
1/ Znaki umowne zastosowane do przedstawienia treści specjalnej na mapie "Panzerkarte" zawarto w załączniku 5.
2/ Tamże.

ciowy poziom odniesienia "Kronsztadt"; jednolite wzory znaków umownych i zakres treści map topograficznych w poszczególnych skalach [1/].

Zgodnie z postanowieniami przyjętymi na tej konferencji w Polsce zrezygnowano z własnych wzorów i międzywojennych doświadczeń WIG-u. Z niewielkimi zmianami ówczesne ustalenia ogólne obowiązują do dziś.

Klasyfikację, charakterystykę i przeznaczenie współczesnych topograficznych zobrazowań terenu omówiono w oparciu o najnowsze materiały w tej dziedzinie - "Instrukcję o zabezpieczeniu topografcznym Sił Zbrojnych PRL" /Warszawa 1988r./ i "Katalog map i innych wydawnictw Służby Topograficznej" /wyd.Szt.Gen.WP, Warszawa 1986r./.

Zasadnicze rodzaje obecnie wykonywanych topograficznych zobrazowań terenu przedstawia rys. 1.



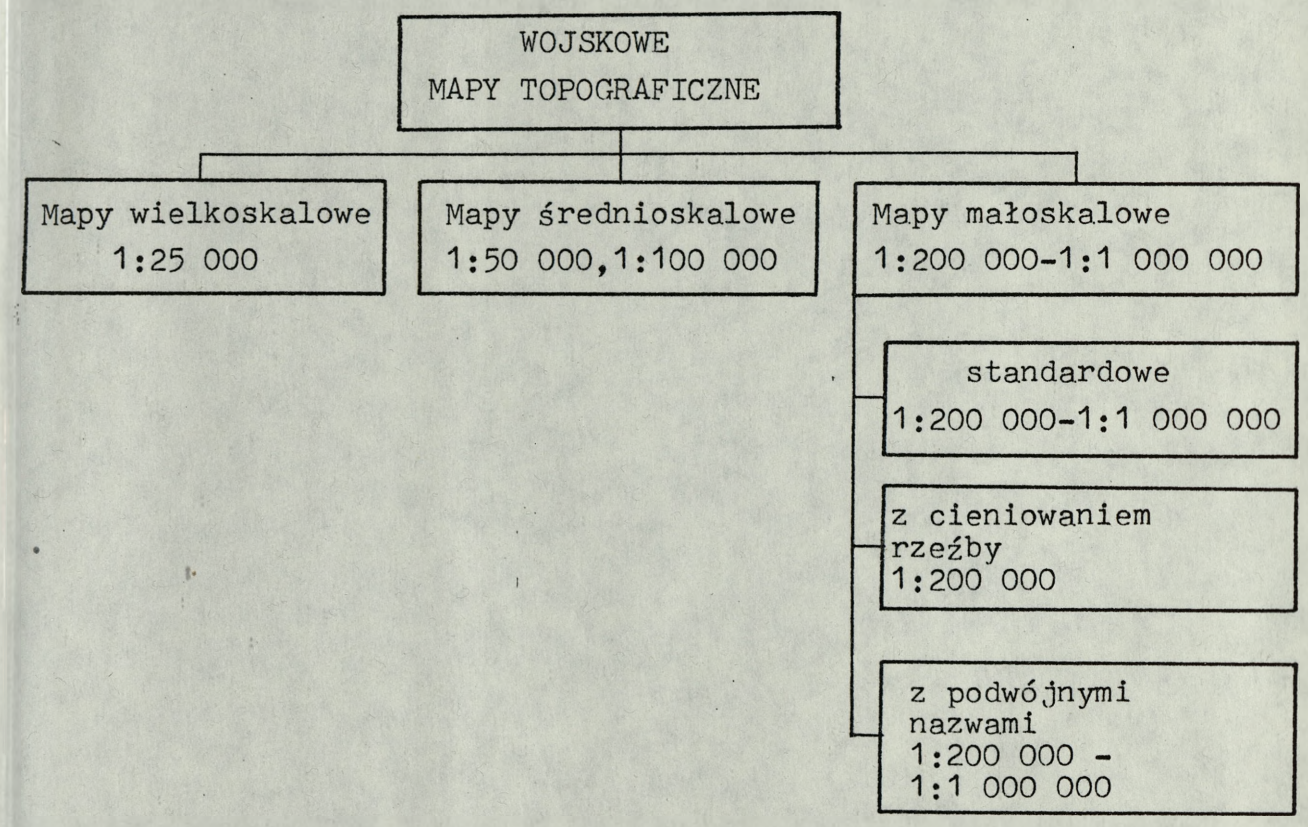
Rys.1. Zasadnicze rodzaje topograficznych zobrazowań terenu

1/ W. Grygorenko : Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych Warszawa 1970, s. 84.

Zobrazowania topograficzne terenu wykonuje Służba Topograficzna WP, szczególnie mapy topograficzne w przyjętym szeregu skalowym i niektóre mapy specjalne. Są one opracowywane już w czasie pokoju. W toku działań wojennych i w okresie bezpośredniego zagrożenia planuje się wykonywanie pozostałych map specjalnych oraz fotodokumentów.

1.2.1. Mapy topograficzne

Wojskowe mapy topograficzne to podstawowe źródło informacji o terenie i jeden z ważniejszych dokumentów dowodzenia wojskami [1/]. Są wykorzystywane we wszystkich rodzajach sił zbrojnych w czasie pokoju i podczas wojny. Na potrzeby wojsk opracowuje się i wydaje mapy topograficzne w skali 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 i 1:1 000 000 [2/]. Klasyfikację wojskowych map topograficznych przedstawia rys. 2.



Rys. 2. Klasyfikacja wojskowych map topograficznych

1/ Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL, Wyd. Szt. Gen. 1320/88, s. 15.
2/ Tamże, s. 15.

Mapy topograficzne w skali 1:25 000 ÷ 1:100 000 są drukowane[1/] w czterech kolorach, sporadycznie mapy te występują także w sześciu kolorach. Dostrzegalna różnica dotyczy tylko dróg gruntowych utrzymanych oraz zabudowy z przewagą budynków nieogniotrwałych, do których oznaczenia zastosowano podkolorowania - zamiast koloru żółtego występuje kolor jasnopomarańczowy.

Na mapach w skali 1:200 000 z obszaru Polski nadrukowano odrębnym kolorem fioletowym charakterystyki liczbowo-literowe wybranych obiektów oraz podano odległości między ważniejszymi miejscowościami. Z myślą o współdziałaniu wojsk Układu Warszawskiego mapę drukuje się również z podwójnymi nazwami - w alfabecie rosyjskim i łacińskim. Ponadto dla obszarów z urozmaiconą rzeźbą część nakładu map zamierza się drukować z cieniowaniem rysunku rzeźby terenu.

Na mapie w skali 1:500 000 przedstawiono w sposób uogólniony najważniejsze elementy krajobrazu z uwypukleniem sieci komunikacyjnej, rzek, większych osiedli i zwartych obszarów leśnych. Na mapie są podane izogony i oszary anomalii magnetycznych. Treść mapy uzupełniona jest cieniowaniem rzeźby terenów górzystych oraz hipsometrią warstwobarwną. Mapa drukowana jest także w wersji alfabetycznej rosyjsko-łacińskiej.

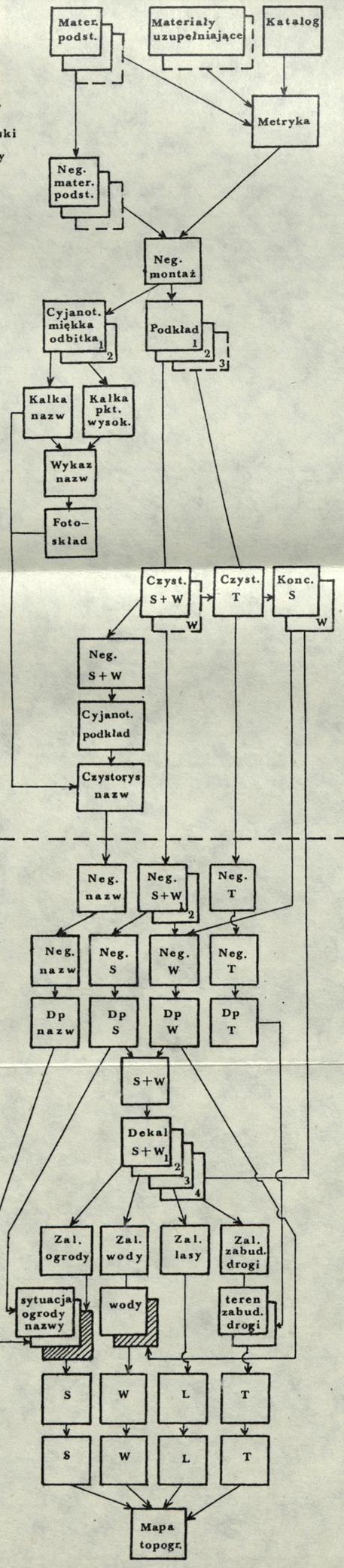
Mapy topograficzne 1:1000 000 obejmujące tereny górzyste mają rysunek rzeźby terenu wzbogacony cieniowaniem i hipsometrią warstwobarwną. Na mapie przedstawiono izogony i oszary anomalii magnetycznych. Mapa jest drukowana w wersji rosyjsko-łacińskiej.

Mapa topograficzna 1:25 000 jest przeznaczona dla dowódców oddziałów i pododdziałów wszystkich rodzajów wojsk i służb. Wykorzystywana jest podczas analizy i oceny ważnych rubieży terenu, planowania i organizacji walki, zwłaszcza przełamania zawczasu przygotowanej obrony przeciwnika, forsowania przeszkód wodnych i w walkach w terenie zurbanizowanym. W wojskach rakietowych i artylerii mapa ta stanowi podstawę topogeodezyjnego przygotowania rejonów ugrupowania bojowego artylerii oraz przygotowania i prowadzenia ognia. Pozwala również na dokonywanie obliczeń przy projektowaniu polowych prac inżynieryjnych. Mapa została wydana na niektóre obszary kraju, głównie tereny przygraniczne, wybrzeże morskie oraz ważniejsze rubieże wodne.

Mapa topograficzna 1:50 000 jest przeznaczona dla dowódców i

1/Proces technologiczny opracowania map topograficznych przedstawiono na schemacie 1.

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY
OPRACOWANIA MAP TOPOGRAFICZNYCH /wariant klasyczny/ 1/



OBJAŚNIENIA:

S — sytuacja	— czarny
W — wody	— niebieski
L — lasy	— zielony
T — teren (rzeźba)	— oranż

1. Redakcja /sekcja analizy/
   - źródłowe materiały kartograficzne
2. Redakcja
   - metryka mapy
3. Fotografia
   - negatywy źródłowych materiałów kartograficznych
4. Montaż
   - negatyw montaż /oryginał redakcyjny/
5. Fotografia /kopiarnia/
   - podkład czystrysu + odbitki na papierze
6. Sekcja nazewnictwa
   - kalka nazw i kalka punktów wysokościowych
7. Sekcja nazewnictwa
   - wykaz nazw
8. Fotoskład
   - napisy na papierze lub stripingu
9. Kartografia
   - czastorysy i koncepty kolorów
10. Fotografia
    - negatyw sytuacji i wód
11. Fotografia
    - podkład nazw
12. Kartografia
    - czystorys nazw

Rewizja, analiza, kontrola techniczna, przekazanie czystorysu do reprodukcji

13. Fotografia
    - negatywy
14. Retuszernia
    - negatywy po rozdzieleniu kolorów i retuszu technicznym
15. Fotografia
    - diapozytywy na filmie /lewe/
16. Montaż
    - diapozytywy złączone i zmontowane
17. Kopiarnia
    - dekale
18. Rysownia
    - zalewki kolorów
19. Kopiarnia
    - diapozytywy zrastrowane /prawe/
20. Kopiarnia
    - diapozytywy /lewe/
21. Kopiarnia
    - formy drukowe na blasze
22. Sekcja maszyn offsetowych
    - mapa topograficzna

1/ Opracowano na podstawie konsultacji w 2 samodzielnym oddziale kartograficznym.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA Akademii ROLNICZEJ

sztabów związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów wszystkich rodzajów wojsk. Służy do planowania i organizacji pola walki oraz dowodzenia wojskami, zwłaszcza podczas natarcia w głębi taktycznej obrony przeciwnika. Jeżeli nie ma mapy 1:25 000, mapa 1:50 000 stanowi podstawę topogeodezyjnego przygotowania rejonów ugrupowania bojowego WRiA.

Mapa topograficzna 1:100 000 jest podstawową mapą taktyczną dla rodzajów wojsk i służb we wszystkich rodzajach walki. Posługują się nią dowódcy i sztaby związków taktycznych i oddziałów przy ogólnej ocenie terenu podczas planowania i organizacji walki oraz w dowodzeniu wojskami. Wykorzystują ją również dowódcy pododdziałów do orientacji w terenie w czasie marszu, pościgu, w boju spotkaniowym i do wskazywania celów. Wojskom inżynieryjnym i innym wojskom specjalnym służy do wykonywania przybliżonych obliczeń podczas planowania i organizacji zabezpieczenia inżynieryjnego i innych rodzajów zabezpieczenia działań bojowych wojsk.

Mapa topograficzna 1:200 000 umożliwia badanie ogólnego charakteru rzeźby terenu i innych ważnych elementów pokrycia terenu, a przede wszystkim drożni, ważniejszych rubieży wodnych, obszarów leśnych i dużych osiedli. Posługują się nią głównie sztaby związków operacyjnych podczas planowania i prowadzenia operacji. Służy również do planowania zabezpieczenia działań bojowych związków taktycznych. Może też być wykorzystywana jako mapa samochodowa, ponieważ sieć dróg jest przedstawiona poglądowo, przy tym tak szczegółowo, że umożliwia dokładną orientację w terenie.

Mapa topograficzna 1:500 000 jest wykorzystywana do analizy i ogólnej oceny terenu, do planowania operacji, organizowania współdziałania i dowodzenia wojskami.

Mapa topograficzna 1:1000 000 daje ogólny pogląd o terenie, przede wszystkim o sieci komunikacyjnej, rubieżach wodnych, osiedlach i podstawowych formach rzeźby terenu. Mapa ma charakter przeglądowy i jest przeznaczona do wstępnej oceny terenu.

1.2.2. Mapy specjalne i fotodokumenty

W Siłach Zbrojnych RP opracowuje się różne wydawnictwa specjalne[1/].

1/ Klasyfikację map specjalnych przedstawiono w załączniku 6.

Umownie można je podzielić na dwie grupy. Do pierwszej należą mapy wykonywane w czasie pokoju, w ramach topograficznego przygotowania teatrów działań wojennych. W tej grupie znajdują się mapy zunifikowane [1] opracowywane na potrzeby Układu Warszawskiego oraz nie zunifikowane, wykonywane według zasad ustalonych przez Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP.

Do drugiej grupy należą wydawnictwa specjalne, które mogą być opracowywane w okresie bezpośredniego przygotowania i w trakcie prowadzenia działań wojennych; są to mapy specjalne i fotodokumenty [2].

Wydawnictwa specjalne, przygotowywane zawczasu oraz w toku działań wojennych, opracowuje się w celu dostarczenia wojskom i sztabom dodatkowych aktualnych informacji o terenie lub uwypuklenia informacji znajdujących się na mapach topograficznych, w szczególności dużych aglomeracji miejskich oraz rejonów obiektów rażenia, węzłów komunikacyjnych, rubieży wodnych, ośrodków przemysłowych, ugrupowań bojowych wojsk itp. Umożliwiają one dokładne studiowanie i ocenę terenu, skonkretyzowanie zadań oraz organizowanie współdziałania i wybranie optymalnych warunków działania wojsk [3].

M a p y s p e c j a l n e n i e z u n i f i k o w a n e , wykonywane zawczasu można podzielić ogólnie na następujące podgrupy: mapy dostępności terenu, mapy lotnicze, mapy z nadrukiem siatek, mapy podkładowe /blankowe/.

Najliczniejszą podgrupę stanowią zobrazowania, które ze względu na treść można określić jako mapy dostępności terenu. Są one opracowane głównie pod kątem przedstawienia wyrunków przejezdności dla pojazdów wojskowych /samochodowych i gąsienicowych/. W większości są to opracowania małoskalowe ujmujące syntetycznie problematykę przejezdności terenu.

Kolejną podgrupę stanowią mapy lotnicze obszaru Polski. Są to seryjne mapy topograficzne, na których nadrukowano odrębnymi kolorami sieć lotnisk i treść nawigacyjną.

Mapy z nadrukiem siatek /kodowych, OPL, lotniczych itp./ są przeznaczone do odtwarzania sytuacji w powietrzu, organizowania współdziałania powietrznych i naziemnych środków rażenia, wskazywania

---

1/ Katalog map i innych wydawnictw Służby Topograficznej, Wyd. Szt. Gen.WP 1986r.
2/ Klasyfikację specjalnych topograficznych zobrazowań terenu wykonywanych w czasie działań wojennych przedstawiono w załączniku 7.
3/ Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL, Wyd. Szt.Gen. 1988r., s. 17.

celów, jednolitej orientacji oraz określania położenia własnych sił powietrznych.

Mapy podkładowe /blankowe/ służą do opracowania bojowych dokumentów graficznych oraz jako podkład do nadruku treści specjalnej. M a p y s p e c j a l n e z u n i f i k o w a n e wykonywane zawczasu można podzielić na podgrupy: mapy danych geodezyjnych, mapy przeglądowo-geograficzne i mapy nawigacyjno-lotnicze.

Mapy danych geodezyjnych zawierają różnorodne informacje geodezyjne, grawimetryczne i in. niezbędne do przygotowania topogeodezyjnego rejonów ugrupowania bojowego wojsk rakietowych i artylerii, przygotowania systemów nawigacyjnych i sprawdzeń przyrządów giroskopowych oraz innych specjalistycznych zadań.

Mapy przeglądowo-geograficzne są przeznaczone dla sztabów związków operacyjnych do planowania operacji i studiowania warunków fizycznogeograficznych obszaru kraju i teatrów działań bojowych.

Mapy nawigacyjno-lotnicze są wykorzystywane do rozwiązywania zadań nawigacyjnych.

W czasie bezpośredniego przygotowania działań bojowych i w trakcie ich prowadzenia/po uściśleniu zadań wojsk/ mogą być również opracowywane dodatkowe m a p y s p e c j a l n e oraz f o t o d o k u m e n t y na ważne kierunki /rejony/działań. Mapy te umownie można podzielić na następujące podgrupy: mapy szczegółowego studiowania terenu; właściwości taktycznych terenu, sytuacji operacyjnej i taktycznej oraz mapy współdziałania i kierowania. Fotodokumenty zaś mogą być podzielone na: zdjęcia lotnicze /satelitarne/, fotoszkice i fotopanoramy, fotoplany oraz fotomapy. Mapy specjalne w tym czasie będą opracowywane głównie na podstawie danych z rozpoznania i materiałów dostarczonych przez zarządy /oddziały/ sztabów frontu /armii/ oraz dowództwa /sztaby/ rodzajów wojsk i służb specjalnych [1/].

Mapy szczegółowego studiowania terenu dostarczają danych o elementach terenu potrzebnych w procesie zabezpieczenia działań bojowych wojsk. Poza tym powinny dostarczyć aktualnych informacji o istotnych zmianach w terenie powstałych w wyniku działań wojennych lub zmian sezonowych /okresowych/. Wykonywane będą przede wszystkim

---

1/ Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL, Wyd. Szt.Gen.WP 1988r., §38 s. 19.

na wybrane obszary realizacji zadań w czasie prowadzenia walki i operacji /forsowanie szerokich przeszkód wodnych, rozwijanie wojsk i zajmowanie rejonów itp./

Mapy właściwości taktycznych terenu zawierają ocenę elementów terenu pod kątem ich wpływu na warunki przejezdności, ochronne, maskujące, obserwacji i in.

Mapy sytuacji operacyjnej i taktycznej zawierają nadrukowane na mapy topograficzne informacje o przeciwniku, głównie ugrupowaniu bojowym jego wojsk.

Mapy współdziałania i kierowania to głównie mapy kodowe z naniesionymi odpowiednimi ich systemami i siatkami oraz z podwójnymi nazwami. Ułatwiają przekazywanie informacji w postaci zakodowanej oraz współdziałanie wojsk sojuszniczych.

Zdjęcia lotnicze z naniesioną siatką kilometrową są przeznaczone do określania współrzędnych obiektów oraz elementów ugrupowania przeciwnika, a także do orientowania się w terenie.

Fotoszkice służą do studiowania terenu i obiektów przeciwnika. Przygotowuje się je na wydzielone rejony /duże osiedla, węzły komunikacyjne, odcinki forsowania, rejony desantowania wojsk/, zwykle w skalach zdjęć lotniczych.

Fotoplany są przeznaczone do określania współrzędnych obiektów oraz elementów ugrupowania bojowego wojsk. Opracowuje się je na rejony szczególnie ważne, na które brak map wielkoskalowych /1:10 000, 1:25 000/.

Fotomapy mogą być wykorzystywane do tych samych celów, co mapy topograficzne. Sporządza się je w skalach 1:25 000 lub 1:50 000 na najważniejsze rejony, na które brak map topograficznych w tych skalach.

1.3. Zobrazowania topograficzne terenu i kierunki ich rozwoju w siłach zbrojnych wybranych państw zachodnich

W siłach zbrojnych państw zachodnich są wykorzystywane różnorodne formy zobrazowań topograficznych terenu, takie jak: mapy topograficzne, mapy specjalne, zobrazowania fotograficzne i ekranowe.

Coraz częściej na różnych etapach obiegu informacji o terenie stosuje się numeryczny zapis informacji obrazowej zastępujący foto-

dokumenty. Za korzystaniem z tego rodzaju zapisu przemawiają następujące fakty: informacje o terenie otrzymuje się często w postaci impulsu z fotopowielacza lub impulsu z anteny, które łatwo zamienić w postać analogową lub numeryczną; obrazy coraz częściej przysyła się kanałami radiowymi, do czego bardzo dogodna jest postać numeryczna obrazu; do analizy i obróbki materiałów fotograficznych coraz powszechniej wykorzystuje się komputery, więc obraz terenu po detekcji w urządzaniu obrazowym bez przetworzeń nadaje się do dalszych opracowań; bardzo często urządzenia wykorzystujące obraz są przystosowane do zapisu numerycznego, dlatego zamiast zdjęcia fotograficznego wprowadza się numeryczny zapis obrazu terenu /dotyczy to na przykład pocisków samosterujących GLCM "CRUISE"/.

1.3.1. Mapy topograficzne

Siły zbrojne Stanów Zjednoczonych i pozostałych państw paktu NATO używają map topograficznych w różnych skalach - od 1:10 000 do 1:1 000 000. Standardowy szereg skalowy wojskowych map topograficznych państw NATO obejmuje: 1:12 500 /plany miast/, 1:50 000 /mapy taktyczne/, 1:250 000 /mapy operacyjne/, 1:1 000 000 /mapy przeglądowe/. Ponadto stosowane są również inne skale map nie mieszczące się w powyższym standardzie, na przykład 1:10 000, 1:25 000, 1:100 000, 1:500 000 oraz skale zbliżone - 1:10 560, 1:63 360, 1:126 720, 1:252 000, 1:625 000 i inne.

Utworzony w NATO organ wojskowy STANAG /Military Agency for Standarization/ opracował program ujednolicenia wydawnictw kartograficznych w państwach paktu. Oprócz "europejskiego układu współrzędnych geodezyjnych" -EN, w krajach NATO wprowadzono: odwzorowanie i układ współrzędnych prostokątnych płaskich UTM [1/], system meldunkowy UTM, metryczny system miar i metryczny system skalowy, amerykańskie standardy dokładności, zakresu treści oraz szaty graficznej map.

Standardowy system dokładności, według kryteriów amerykańskich, przedstawia tabela 1.

1/ UTM - Uniwersal Transverse Mercator /Projection/

Tabela 1

Kryteria dokładności map topograficznych /standard amerykański/

Skala mapy	Błąd standardowy położenia poziomego / m /	Cięcie warstwicowe /zasadnicze/ / m /	Błąd standardowy wysokości / m /
1:25 000	7,5	5	1,5
1:50 000	15	10	3
1:100 000	30	25	8
1:250 000	75	50	15
1:1 000 000	300	100	30

Szczególny nacisk położono na opracowanie map w skali 1:50 000, a więc map taktycznych na potrzeby artylerii i wojsk rakietowych oraz do walki o określone obiekty i rubieże. Dużą wagę przywiązuje się również do unifikacji map w skali 1:250 000 /mapy operacyjne i lotnicze/.

Planowaną unifikację innych map topograficznych, wymienionych w podstawowym szeregu skalowym NATO, wprowadzono tylko częściowo. Podziały map na arkusze oraz systemy znaków umownych i różne kolory stosowane w poszczególnych krajach Europy zachodniej pozostały w zasadzie bez zmian.

Z a k r e s t r e ś c i m a p t o p o g r a f i c z n y c h jest przedstawiony za pomocą znaków umownych i skrótów; znaki umowne w znacznej mierze są zbliżone do znaków stosowanych na naszych mapach topograficznych. Na treść map topograficznych składają się zwykle następujące elementy: koleje, drogi kołowe, osiedla, rzeźba terenu, roślinność i grunty, rzeki. Ponadto na mapy nanosi się siatki: kilometrowe, meldunkowe i geograficzne. Na wojskowych mapach topograficznych podaje się zasady wykorzystania siatki UTM, a na mapach operacyjno-lotniczych w skali 1:250 000 i w skalach mniejszych - zasady posługiwania się siatką meldunkową GEOREF.

S p o s o b y p r z e d s t a w i e n i a e l e m e n t ó w t r e ś c i

Koleje na mapach topograficznych wszystkich skal są przedstawia-

ne z podziałem na jednotorowe i dwutorowe /wielotorowe/. Ponadto wyróżnia się linie kolejowe szerokotorowe, normalnotorowe i wąskotorowe. Na mapach niektórych krajów odrębnym znakiem wyróżnia się linie zelektryfikowane, w innych krajach na przykład w RFN nie wyróżnia się ich. Na mapach Stanów Zjednoczonych linie kolejowe są słabo czytelne i nikną wśród innych dróg. Na mapach brytyjskich różnych skal stosuje się różne znaki linii kolejowych. Na ogół nie nanosi się technicznych urządzeń kolejowych.

Drogi kołowe.Poszczególne państwa stosują własną klasyfikację drożni. Na mapach Stanów Zjednoczonych drogi kołowe są podzielone według używalności przez samochody ciężarowe: drogi samochodów ciężkich, średnich i lekkich. Na mapach brytyjskich wyróżnia się drogi dla ruchu szybkiego i normalnego, a na mapach Republiki Federalnej Niemiec drogi są podzielone na autostrady, automagistrale i inne drogi o nawierzchni twardej. Niekiedy podaje się informacje o liczbie pasów jezdni oraz spadki drogi. Brakuje natomiast informacji o rodzaju nawierzchni, o nasypach i wykopach przydrożnych, mostach oraz innych urządzeniach i budowlach drogowych.

Osiedla na mapach topograficznych są przedstawiane z podziałem według typu osadnictwa oraz liczby mieszkańców. Podkreśla się czasem ich znaczenie administracyjne. O rodzaju osiedla najczęściej świadczy zastosowany rodzaj znaku umownego oraz wielkość i krój czcionki, w jakim wydrukowano nazwę. Sposób przedstawienia osiedli różni się w poszczególnych państwach,na przykład na mapach brytyjskich są wydzielone wyróżniające się budynki i gmachy użyteczności publicznej; w RFN - zabudowa zwarta itp.

Rzeźba terenu jest przedstawiona za pomocą warstwic, przy czym kryteria wyboru cięcia warstwicowego są różne w poszczególnych państwach. Ponadto stosuje się cięcie warstwicowe zarówno w metrach, jak i w stopach /Wielka Brytania/. Do przedstawienia rzeźby terenu, oprócz warstwic zasadniczych, stosuje się również pomocnicze /połówkowe i ćwiartkowe/ oraz pogrubia się je /zazwyczaj pogrubia się co piątą warstwicę/. Na francuskich i niemieckich mapach topograficznych w skali 1:100 000 i 1:200 000 dodatkowo wprowadzono cieniowanie rzeźby terenu.

Na mapach państw zachodnich na ogół nie spotyka się kresek spadu terenu, również opis wysokości warstwic nie świadczy o kierunku jego spadku. Należy stwierdzić, że opisy wysokości punktów terenowych i

warstwic na ogół są dość słabo czytelne na tle pozostałej treści mapy. Dobrze czytelna jest natomiast rzeźba terenu na mapach z dodatkowym podcieniowaniem.

Roślinność i grunty są przedstawiane w rozmaity sposób na mapach poszczególnych państw. Na mapach amerykańskich i brytyjskich te elementy terenu są oznaczone w sposób dość ogólny, na przykład nie podaje się dodatkowych charakterystyk lasów, nie wyróżnia się rodzaju zadrzewienia, często brakuje charakterystyk gruntów, obszarów bagiennych itp. Rodzaj zadrzewienia w lasach można odczytać jedynie na mapach niemieckich. Na ogół w lasach nie spotyka się oznaczeń liczbowych, napisów lub innych objaśnień. Często obszary leśne nie są obwiedzione konturem /granicami/.

Wody są przedstawiane dość dokładnie, lecz najczęściej brak informacji o głębokości cieku, kierunku prądu, jego prędkości itp. Mosty przez rzeki są różnie oznaczane na mapach poszczególnych państw. Na mapach amerykańskich podaje się konstrukcję mostu i jego nośność w tonach; na brytyjskich stosuje się jeden znak umowny dla wszystkich rodzajów mostów - bez opisów pomocniczych, na niemieckich i francuskich mapach mosty są podzielone w zależności od konstrukcji /stalowe, betonowe,drewniane/- na ogół nie podaje się danych o nośności, długości, szerokości mostu itp. Brody na ogół zaznacza się w terenie słabo zasiedlonym. Ponadto na rzekach są znaki umowne progów i wodospadów.

Skróty objaśniające na mapach stanowią uzupełnienie znaków umownych i są powszechnie stosowane przez państwa zachodnie. Najwięcej skrótów występuje na amerykańskich mapach topograficznych /około 630/, na brytyjskich jest ich około 450, a na niemieckich i francuskich - po około 350. Na uwagę zasługuje to, że większość skrótów składa się z minimalnej liczby liter.

Kolory stosowane do przedstawienia treści map na ogół nie odbiegają od tradycyjnych. Pewną jednolitość kolorów spotyka się tylko na mapach wojskowych podstawowego szeregu skalowego stosowanego w NATO. Mapy pozostałych skal drukuje się w różnej liczbie kolorów lub ich odcieni. Często mapy danego państwa w tej samej skali mają różną liczbę kolorów w zależności od rodzaju wydania, przeznaczenia mapy itp.

Charakterystyczną cechą wszystkich rodzajów map topograficznych państw NATO jest mała liczba znaków umownych, jest ich znacznie mniej

niż na mapach państw UW. Szczegółowe porównania w tym zakresie przedstawiono w rozdziale II /tabela 7/.

1.3.2. Mapy specjalne

Mapy specjalne w państwach NATO powstają najczęściej przez nadrukowanie na mapy topograficzne /zazwyczaj w skali 1:100 000/ dodatkowych informacji dotyczących dróg, sieci wodnej, przejezdności terenu itp. Służą one sztabom i dowódcom do szybkiego wypracowania i podejmowania decyzji; dzięki tym mapom można zrezygnować z dodatkowego bezpośredniego rozpoznania w terenie. Integralną częścią map specjalnych są syntetyczne opisy obiektów /najczęściej w formie tabelarycznej/ oraz opisy sytuacji terenowej. Dotyczą one nie tylko elementów środowiska geograficznego, lecz także struktury ludności oraz potencjału przemysłowego na obszarze objętym arkuszem mapy.

Wojskowy urząd standaryzacji NATO /STANAG/ wydał instrukcje w sprawie zbierania informacji i opracowania dokumentacji geograficznej /MGID-Military Geografic Information and Documentation/. Do najważniejszych należą instrukcje dotyczące :

- dróg - STANAG 2253 /MGD - Roads and Road Struktures/;
- sieci wodnej - STANAG 2256 /MGD - Inland Hydrography/;
- linii kolejowych - STANAG 2257 /MGD - Railways/;
- informacje o właściwościach taktycznych terenu - STANAG 2259 /MGD - Terrain/;
- terenów miejskich - STANAG 2271 /MGD - Urban Areas/.

Instrukcja STANAG 2253 zawiera wytyczne do opracowania dokumentacji dróg. Celem tego rodzaju dokumentacji jest dostarczenie danych o drogach wytypowanych w czasie pokoju do transportu wojsk własnych i sojuszniczych. Zgodnie z tą instrukcją na arkuszach map nadrukowuje się dodatkowe informacje, których z reguły nie ma na wojskowych mapach topograficznych, na przykład informacje dotyczące szerokości drogi, rodzaju nawierzchni, kątów nachylenia, promieni krzywizny, odcinków zwężenia dróg itp. Pozostałe wiadomości o sieci drogowej podaje się w części tabelarycznej.

Instrukcja STANAG 2256 zawiera wytyczne do opracowania dokumentacji wód śródlądowych /rzeki, kanały, zbiorniki wodne/ oraz rejonów zagrożonych zalaniem. Ponadto zawiera wskazówki do sporządzania

dokumentacji w zakresie zaopatrzenia w wodę wojsk na danym obszarze. Część graficzna dokumentacji dotyczącej wód śródlądowych zawiera dokładne dane o poszczególnych odcinkach rzek /kanałów/, to jest o rodzaju brzegów i wałów ochronnych, możliwości użycia promów oraz budowy stałych przepraw. Opracowanie dokumentacji rejonów zagrożonych zalaniem ma na celu wskazanie tych obszarów /podmokłych, bagiennych lub sztucznie osuszanych/, które mogą być zalane w razie długotrwałych opadów bądź zatopione przez uszkodzenie tam lub wałów. W części graficznej przedstawia się tereny zagrożone zalaniem oraz system tam i kanałów, których uszkodzenie może spowodować zatopienie obszaru.

Dokumentacja zaopatrzenia w wodę /również złożona z części graficznej i opisowej/ dostarcza informacji o zasobach wody pitnej i sposobach doprowadzenia jej do obszarów zamieszkałych.

Instrukcja STANAG 2259 daje wytyczne do opracowania dokumentacji dotyczącej charakteru terenu i jego wpływu na szeroko pojęte działania taktyczne i zabezpieczenie logistyczne. Dokumentacja ta zawiera charakterystykę gruntów, podaje warunki manewru wojsk, warunki obserwacji, desantowania itp.

Dokumentacja dotycząca charakterystyki gruntów służy do określania warunków rozbudowy inżynieryjnej i dostępności terenu. Część graficzna za pomocą kolorów i liter przedstawia różne rodzaje gruntów z podziałem na: piaski, żwiry, gliny, torfy oraz skały /magmowe, metamorficzne i osadowe/. Część opisowa charakteryzuje warunki geologiczne terenu objętego arkuszem mapy oraz warunki wykonywania prac ziemnych, możliwości wykorzystania miejscowych zasobów materiałów budowlanych itp.

Dokumentacja przedstawiająca możliwości manewru wojsk w terenie jest wykonywana głównie z punktu widzenia dostępności dla czołgów średnich. W części graficznej tej dokumentacji oznaczono kolorami grunty według przyjętych kategorii - w zależności od możliwości prowadzenia manewru. Dodatkowo za pomocą znaków umownych wyróżniono inne drugorzędne elementy mające wpływ na dostępność terenu dla czołgu średniego. Są to: obszary zurbanizowane, tereny o gruntach skalistych, zapadliska tektoniczne, lasy, rzeki i kanały, a więc te przeszkody, których czołg nie może pokonać bezpośrednio /z marszu/.

Dokumentacja dotycząca warunków obserwacji dostarcza dowódcom szczebla taktycznego i operacyjnego informacji o miejscach dogodnych do

rozwijania punktów obserwacyjnych. Część graficzna tej dokumentacji /mapa 1:100 000/ przedstawia punkty dobre dla obserwacji, a część opisowa - możliwości dotarcia do nich, prowadzenia obserwacji /sektor i głębokość obserwacji/ oraz maskowania.

Należy podkreślić, iż opracowywana w armiach państw NATO dokumentacja w postaci wydawnictw specjalnych zapewnia szybkie i łatwe uzyskiwanie informacji o terenie i jego właściwościach taktycznych. Bardzo dużo bowiem danych podaje się na mapach specjalnych jako gotowe oceny, których uzupełnieniem są informacje w tabelach. Dokumentacja taka jest dogodna do użycia i pozwala na znaczne ograniczenie innych opracowań.

1.3.3. Zobrazowania fotograficzne terenu i inne

W siłach zbrojnych państw NATO wykorzystuje się dwa rodzaje zapisów informacji obrazowej o terenie - fotograficzny /półtonowy/ i numeryczny. Informację fotograficzną przedstawia się w postaci różnego rodzaju fotodokumentów, takich jak zdjęcia lotnicze /odbitki zdjęć na papierze fotograficznym lub na materiale przeźroczystym/, przetworzone zdjęcia lotnicze, fotoszkice i fotopanoramy, fotoplany i fotomapy.
Fotodokumenty mają dwojakie zastosowanie, służą do rozpoznania wojskowego oraz do celów kartograficznych.

Obecnie tworzy się ośrodki centralne, które będą odbierać i przetwarzać informacje pochodzące z wielu różnych systemów rozpoznawczych. Opracowuje się koncepcje systemów rozpoznawczych zintegrowanych z systemami dowodzenia, dzięki czemu uprości się obieg informacji fotograficznej i obrazowej. Na przykład na szczeblu dywizji tworzy się centrum BETA /Battlefield Exploitation and Target Aquisition/, które może opracować informacje pochodzące z 15 różnych systemów /SLAR, SOTAG, REMBASS, AWACS i inne/.

Wykorzystanie kartograficzne zdjęć, obrazów lotniczych i satelitarnych polega głównie na opracowaniu map topograficznych w różnych skalach, a w warunkach polowych na opracowaniu map lub fotomap metodami uproszczonymi i w bardzo krótkim czasie.

W związku z tym zamiast wykonanych w sposób tradycyjny map w skalach dużych i średnich coraz częściej wykorzystuje się ortofotoplany

i ortofotomapy, na których rysunek kartograficzny zamieniono na półtonowy obraz fotograficzny. Zamiast map w skalach małych i średnich często wykorzystuje się fotomapy otrzymane w wyniku obróbki obrazów i zdjęć satelitarnych.

Wojskowe służby topograficzne państw zachodnich są wyposażone w urządzenia polowe do szybkiego i automatycznego opracowania map i fotomap. Zarówno w warunkach stacjonarnych, jak i polowych opracowuje się mapy topograficzne i ortofotomapy na podstawie różnego rodzaju zdjęć i obrazów. Używane do tego automaty mogą dowolny rzut geometryczny zdjęcia /obrazu/ przetransformować na rzut prostopadły mapy, a udział ludzi w procesie produkcyjnym jest minimalny i sprowadza się wyłącznie do czuwania nad prawidłowością pracy przyrządów. Na ogół przyrządy te, oznaczane skrótem APE /Automatic Photomapper Equipment/, wchodzą w skład systemów szybkiego opracowania map topograficznych. Jeden ze znanych systemów RACOM /Rapid Combat Mapping System/ zapewnia powstanie nowej mapy o treści nieco uproszczonej w czasie nie przekraczającym dwóch dób od momentu sfotografowania terenu i otrzymania zdjęć /obrazów/.
Najczęściej w ten sposób sporządza się mapy piktograficzne /Pictomap/. Są one mniej dokładne niż mapy topograficzne, a warstwice wykreśla się na nich automatycznie lub przenosi się z map w mniejszej skali. Barwy na fotomapie są zbliżone do naturalnych, nanosi się na nie ponadto obiekty ważne dla wojska /mosty,wiadukty, groble, wały, obiekty wyróżniające się i inne/.
Mapy piktograficzne wykonuje się w skali 1:12 500 - 1:50 000,czasem w mniejszej /nawet 1:250 000/. Część nakładu wydaje się na podłożu z mas plastycznych odpornych na temperaturę i wilgotność. Ortofotomapy często wdrukowuje się na odwrocie map topograficznych w tej samej skali. Stosuje się również kombinacje ortofotoplanu na podkładzie nieprzeźroczystym z pozostałą treścią na folii przeźroczystej.

Coraz częściej informacje obrazowe w formie cyfrowej są podstawą zastosowania zobrazowań terenu w różnych dziedzinach działalności sił zbrojnych, zwłaszcza w dowodzeniu i wspomaganiu procesów decyzyjnych, kartografii, rozpoznaniu, w systemach nawigacyjnych i kierowania oraz meteorologii. W wypadku danych uzyskiwanych metodami teledetekcji satelitarnej sygnały wyjściowe z różnych rodzajów sensorów, znajdujących się na pokładach sztucznych satelitów Ziemi,

mają formę cyfrową. W tej postaci są przekazywane do naziemnych stacji odbiorczych. Inaczej wygląda sytuacja,jeśli chodzi o tradycyjne metody fotogrametryczne, za pomocą których uzyskuje się informacje obrazowe w postaci zdjęć.
W celu dalszego przetwarzania tych danych w komputerowych systemach specjalizowanych dla wymienionych uprzednio zastosowań wojskowych dokonuje się konwersji zdjęć lotniczych z graficznej postaci wielotonowej lub barwnej do cyfrowej.
Powszechnie stosowana jest do tego digitalizacja powierzchniowa /scanning/. Pozyskane w ten sposób dane teledetekcji lotniczej i satelitarnej są następnie przetwarzane w systemach komputerowych zdolnych do interaktywnego manipulowania danymi rastrowymi i ich graficznej prezentacji. Przykładem tego jest system INTERGRAPH o najwyższym obecnie poziomie zaawansowania technicznego i możliwościach funkcjonalnych. Zestawy urządzeń tego typu, wraz ze specjalnym oprogramowaniem,są stosowane przez Wojskową Agencję Kartograficzną USA do tworzenia licznych kartograficznych i teledetekcyjnych baz danych. Unikalność rozwiązań stosowanych w interaktywnym systemie firmy INTERGRAPH polega na możliwości łącznego przetwarzania danych rastrowych i wektorowych.

W zależności od sposobu dalszego wykorzystywania przetworzonej informacji obrazowej o terenie nadaje się jej odpowiednią formę: graficzną; liczbową; opisową [1/]. Dzięki możliwościom interaktywnych systemów komputerowych oraz zastosowaniu zautomatyzowanych zestawów urządzeń wspomagających procesy decyzyjne informacje obrazowe są przetwarzane i przesyłane do użytkowników w formie cyfrowej. Szczególna przydatność formy cyfrowej polega na tym, że jest ona akceptowana bez dodatkowych manipulacji przez zautomatyzowane systemy typu C^3I /dowodzenia, kontroli wykonania zadań, łączności i rozpoznania/ oraz systemy nawigacyjne rakiet, samolotów i pocisków samosterujących. Informacje cyfrowe są zapisywane w pamięciach masowych, na magnetycznych i optycznych nośnikach danych.

1/ Patrz : Problem naukowy "MAPA" -Temat I-Zobrazowania topograficzne terenu i trendy rozwojowe w tym zakresie w siłach zbrojnych NATO, s. 40.

ROZDZIAŁ II. PRZYDATNOŚĆ TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAŃ TERENU W KONTEKŚCIE POTRZEB I WYMAGAŃ WOJSK LĄDOWYCH

2.1. Cechy, elementy i treść współczesnych map topograficznych

W celu uściślenia zakresu dalszych rozważań oraz zapewnienia jednoznacznego rozumienia pojęć, jakimi będę się posługiwał, należy je zdefiniować. Konieczność ta wynika głównie z tego, iż w wielu publikacjach, w tym także w instrukcjach spotyka się różne definicje tych samych pojęć lub różne nazwy tych samych zjawisk.

2.1.1. Ogólne pojęcia i ich objaśnienie

Każdy rodzaj topograficznego zobrazowania terenu, w tym zwłaszcza mapy charakteryzuje się następującymi cechami [1]:

- s z c z e g ó ł o w o ś c i ą - stopień nagromadzenia szczegółów treści mapy;
- d o k ł a d n o ś c i ą - cecha określająca średni błąd położenia punktów na mapie;
- w i e r n o ś c i ą - cechy określające zgodność treści mapy ze stanem faktycznym;
- k a r t o m e t r y c z n o ś c i ą - zgodność długości, kątów i powierzchni z ich wielkościami rzeczywistymi, określona warunkami odwzorowania kartograficznego i skalą mapy;
- c z y t e l n o ś c i ą - możliwość łatwej i szybkiej percepcji treści zgodnie z przeznaczeniem;
- o r i e n t a c j ą - umowny sposób przedstawienia rysunku mapy na arkuszu względem stron świata.

Elementami map topograficznych /specjalnych/ są [2]:

- a r k u s z m a p y - arkusz papieru lub innego materiału, na którym sporządzono mapę lub jej część;
- t y t u ł m a p y - napis umieszczony na mapie, informujący o terytorium i zakresie treści;

1/ Opracowano według PN-87/N-02260 "Kartografia" -opracowanie map pkt 2.2, s. 2.
2/ Tamże, pkt 2.3, s. 2.

- g o d ł o m a p y - oznaczenie cyfrowo-literowe, określające usytuowanie mapy w przyjętym systemie podziału;

- n a z w a m a p y - nazwa obiektu geograficznego, zazwyczaj miejscowości, umieszczona w opisie pozaramkowym mapy;

- r a m k a m a p y - linie ograniczające pole mapy przeznaczone na rysunek mapy;

- r a m k a z e w n ę t r z n a m a p y - linie oddzielające pole międzyramkowe od marginesu mapy;

- s i a t k a k a r t o g r a f i c z n a - odwzorowana na mapie siatka południków i równoleżników;

- s i a t k a k w a d r a t ó w - linie równoległe do osi przyjętego układu współrzędnych prostokątnych płaskich, tworzące na mapie kwadraty;

- s i a t k a k i l o m e t r o w a - siatka kwadratów, w której odstępy między liniami są wyrażone w kilometrach;

- s k a l a m a p y -liczba wyrażająca stosunek długości określonego odcinka na mapie do jego długości zredukowanej na powierzchnię odniesienia;

- p o d z i a ł k a m a p y - graficznie przedstawiona skala mapy;

- l e g e n d a m a p y - wykaz znaków i ich objaśnienia oraz inne informacje umieszczone na arkuszu mapy;

- o s n o w a m a t e m a t y c z n a m a p y - zbiór punktów, których położenie na mapie jest określone matematycznie, do osnowy matematycznej należą punkty określające przebieg linii siatki kartograficznej i kilometrowej oraz punkty osnowy geodezyjnej;

- e l e m e n t y k r e s k o w e m a p y - znaki graficzne na mapie w postaci kropek, linii i sygnatur oraz napisy;

- e l e m e n t y p o w i e r z c h n i o w e - znaki graficzne na mapie w postaci jednorodnych powierzchni pokrytych barwą lub deseniem;

- n a z e w n i c t w o - nazwy obiektów geograficznych przedstawionych na mapie.

2.1.2. Wybrane cechy map topograficznych

Na potrzeby analizy i oceny przydatności map topograficznych celowe będzie przedstawienie elementów, które mają na to decydujący wpływ.

S z c z e g ó ł o w o ś ć i w i e r n o ś ć - to cechy bezpośrednio determinowane przez zasady redakcji map, w wyniku których pewne elementy treści są pomijane ze względu na konieczność ich generalizacji. Wybór kartowanych elementów polega na ograniczeniu treści mapy do koniecznych zjawisk i obiektów oraz odrzuceniu pozostałych, dlatego każda mapa może odzwierciedlać tylko niektóre aspekty rzeczywistości. Spośród kartowanych zjawisk przedstawia się tylko istotne z punktu widzenia przeznaczenia mapy, jej tematyki, skali i geograficznych właściwości obszaru. Cenzusy, czyli granice wyboru obiektów różnych kategorii, są określane za pomocą wskaźników ilościowych lub jakościowych. Są one ustanawiane dwojako: jako cenzusy wykluczające, określające obiekty usuwane z mapy /tabela 2 /, albo jako cenzusy wybierające, wskazujące obiekty, które powinny być obowiązkowo zachowane na mapie /na przykład wszystkie miejscowości pełniące funkcje administracyjne określonego szczebla/. Druga droga "matematyzacji" wyboru polega na opracowaniu norm wyboru, określających odpowiednio do gęstości obiektów w terenie /lub na mapie źródłowej/ "normę liczebności", tj. liczbę /lub udział/ zachowanych obiektów, na przykład liczbę miejscowości nanoszonych średnio na 1 dm^2 mapy.

Tabela 2

Minimalna powierzchnia wybranych elementów terenu przedstawianych na mapach topograficznych /cenzusy wykluczające/

Skala mapy	Roślinność /10 mm^2-niezależnie od skali mapy/	Zbiorniki wodne /1 mm^2 na mapach w skali 1:25000-1:100 000; 2 mm^2 na mapach małoskalowych/	Bagna /25 mm^2-niezależnie od skali mapy/
1	2	3	4
1:25 000	80x80 m /0,006 km^2/	25x25 m /0,0006 km^2/	125x125 m /0,015 km^2/

1	2	3	4
1:50 000	160x160 m /0,025 km^2/	50x50 m /0,0025 km^2/	250x250 m /0,062 km^2/
1:100 000	320x320 m /0,1 km^2/	100x100 m /0,01 km^2/	500x500 m /0,25 km^2/
1:200 000	0,6x0,6 km /0,4 km^2/	283x283 m /0,08 km^2/	1,0x1,0 km /1,0 km^2/
1:500 000	1,6x1,6 km /2,5 km^2/	0,7x0,7 km /0,5 km^2/	2,5x2,5 km /6,25 km^2/

Na generalizację kartograficzną istotny wpływ mają materiały źródłowe służące do opracowania map topograficznych. Jeżeli w materiałach źródłowych brak jest danych, na przykład o liczbie mieszkańców miejscowości, o nośności mostów itp., to informacje o tym nie znajdą się na opracowanej mapie. Innym czynnikiem wpływającym na generalizację jest przyjęty system umownych znaków topograficznych. Wszystkie postacie generalizacji są ściśle ze sobą powiązane i nieodłączne jedna od drugiej. Zredukowanie typów bagien, tj. uogólnienie charakterystyki jakościowej, doprowadza jednocześnie do likwidacji granic między typami /usunięcie niektórych konturów/. Zwiększenie cięcia poziomicowego, tj. uogólnienie charakterystyki ilościowej, powoduje pominięcie drobnych form rzeźby wewnątrz powiększonych stopni wysokościowych ograniczonych sąsiednimi warstwicami.

Generalizacja map prowadzi do sprzeczności między wymaganiami dokładności geometrycznej oraz wymaganiami geograficznej wierności /zgodności/.

Wierność geograficzna /zgodność/ wymaga oddania rzeczywistości w postaci głównych, typowych cech, odzwierciedlenia przestrzennych powiązań zjawisk i zachowania ich geograficznej specyfiki.
Aby spełnić ten warunek, w procesie generalizacji na mapie pokazuje się obiekty i szczegóły bardzo małe lub trudne do oddania w skali mapy, lecz mające ważne znaczenie. W tym celu stosuje się znaki pozaskalowe lub powiększa się /przesadnie uwypukla/ charakterystyczne

szczegóły.

Na przykład na mapie w skali 1:200 000 znak drogi ma szerokość 0,6 mm /co odpowiada 120 m w terenie/ i przy rzeczywistej szerokości jezdni 6,0 m jest powiększony dwudziestokrotnie. Pociąga to za sobą przesunięcie sąsiednich obiektów i konturów, co jeszcze bardziej narusza dokładność geometryczną.

Ogólnie można stwierdzić, że mapy małoskalowe mają przeważnie charakter przeglądowy i są rzadko wykorzystywane do pomiarów, dlatego w stosunku do nich na pierwszy plan wysuwają się wymagania zgodności geograficznej.

Opracowanie matematycznych podstaw generalizacji nabrało dużego znaczenia w związku z wprowadzeniem automatyki w procesach wykonywania i wykorzystania map.

D o k ł a d n o ś ć i k a r t o m e t r y c z n o ć m a p t o p o g r a f i c z n y c h

Mapy topograficzne wykorzystywane w Siłach Zbrojnych RP są opracowywane w odwzorowaniu Gaussa-Krügera /walcowe poprzeczne/, obliczonym w strefach sześciostopniowych. Osnowę geodezyjną/poziomą i pionową/ stanowią :

- punkty triangulacji państwowej i lokalnego znaczenia /w układzie współrzędnych 1942/;
- punkty sieci niwelacyjnych.

Na mapach topograficznych wszystkich skal przedstawia się nie więcej niż 10 punktów sieci geodezyjnych na 1 dm^2 powierzchni arkusza.

Średnie błędy położenia znaków umownych punktów osnowy geodezyjnej na arkuszach map wszystkich skal nie mogą przekraczać wartości ±0,1 mm. Średnie zaś błędy położenia poziomego zobrazowań obiektów i przedmiotów o wyraźnych konturach, w stosunku do najbliższych znaków punktów osnowy geodezyjnej i linii siatek współrzędnych, nie mogą przekraczać±0,5 mm, a na mapach terenów górzystych -±0,75 mm [1/].

Średnie błędy wysokości opisanych na pierworysach map topograficznych względem najbliższych punktów osnowy geodezyjnej nie mogą przekraczać wartości /w metrach/ przedstawionych w liczniku /tabela 3/.

Średnie błędy w położeniu wysokościowym warstwic [2/], również względem najbliższych punktów osnowy geodezyjnej, nie mogą przekraczać wartości /w metrach/ przedstawionych w tej tabeli w mianowniku.

1/ Osnownyje położjenia po sozdaniu i obnawljeniu topograficzeskich kart, Moskwa 1984, s. 11.
2/ Tamże, s. 12 i 13.

Tabela 3

Średnie błędy opisanych wysokości i położenia wysokościowego warstwic /w metrach/

Rodzaj terenu	Skala mapy		
	1:25 000	1:50 000	1:100 000
Równinny /nachylenie stoków do 2^{o}/	0,6 / 0,8	2,5 / 3,0	5,0 / 6,0
Falisty /nachylenie stoków do 6^{o}/	1,6 / 2,0	3,0 / 4,0	7,0 / 9,0
Góry niskie i średnie	2,5 / -	5,0 / -	10,0 / -
Góry wysokie 1/	5,0 / -	10,0 / -	20,0 / -

O graficznej dokładności mapy decyduje wiele czynników, m.in. błędy wymiarów arkuszy i naniesienia siatki kilometrowej /układów współrzędnych/, błędy naniesienia punktów osnowy geodezyjnej, błędy wynikające z techniki rysunku i druku, co z kolei zależy od formy przedstawienia obiektów za pomocą znaków umownych i generalizacji elementów treści /rzeki, drogi, granice użytków itp./, ponadto od przesunięć, jakie mogą nastąpić w druku.

Dokładność pomiarów na mapie /na przykład w celu określenia współrzędnych/ zależy od następujących czynników: błędów związanych z rodzajem przyrządu i sposobu pomiaru na mapie, graficznej dokładności mapy, właściwości odwzorowania, tj. zniekształceń kątów,

1/ Dla terenów górzystych nie precyzuje się dokładności położenia wysokościowego warstwic, lecz jedynie stwierdza, że ich przebieg powinien być zgodny z formami rzeźby i opisami wysokości charakterystycznych punktów /wierzchołki, siodła itp./.

długości i pól, deformacji arkusza mapy /skurczu papieru/.

Znaki umowne punktowe i liniowe zajmują znaczną powierzchnię mapy ze względu na ich zwielokrotnione rozmiary w stosunku do rzeczywistych przedmiotów w naturze /terenie/. Aby zachować dokładność ich położenia, a co za tym idzie wzajemnego usytuowania, właściwe położenie tych przedmiotów na mapie wyznaczają punkty i linie główne znaków [1/]. Punkty i linie główne znaków punktowych i liniowych określające właściwe położenie danego przedmiotu na mapie są bardzo istotne. W stosunku do nich bowiem wykonuje się wszystkie pomiary odległości, wyznacza współrzędne, określa wysokość itp.

Kartometryczność map topograficznych wiąże się z właściwościami odwzorowania Gaussa -Krügera. Odwzorowanie to odznacza się wiernokątnością, natomiast zniekształceniu ulegają długości linii /odległości/ i pola.

Zniekształcenia liniowe w odwzorowaniu Gaussa-Krügera można wyrazić wzorem :

$$z_1 = \frac{Y^2}{2Q^2} + \frac{1}{24}\left(\frac{Y}{Q}\right)^4 \qquad /\ 1\ /$$

gdzie: Y - odległość od południka środkowego strefy /według współrzędnej y/;
Q - promień krzywizny.

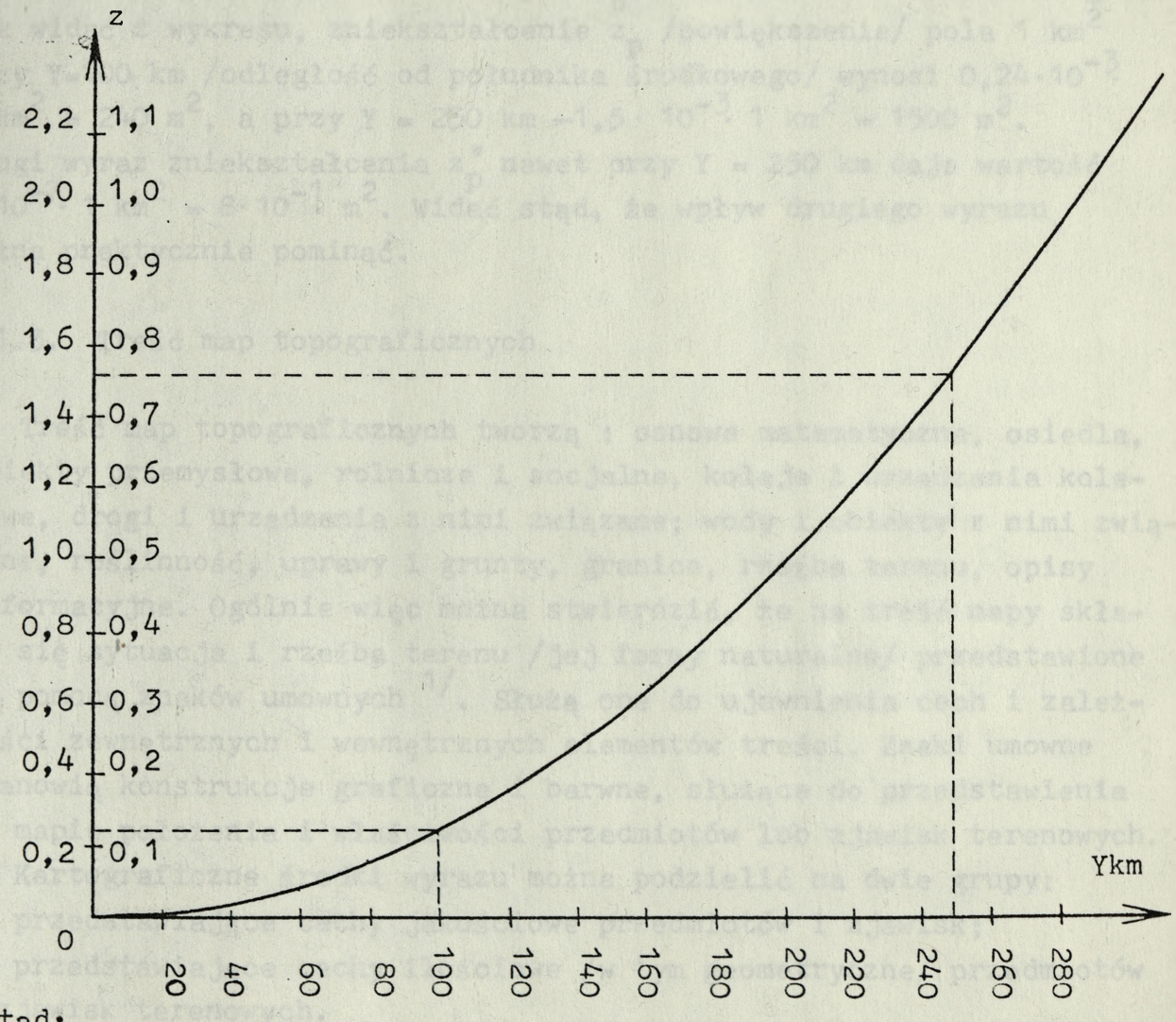
Zniekształcenie liniowe z_1 daje przyrost długości na jednostkę długości. Na podstawie pierwszego wyrazu wzoru 1 można stwierdzić, że zniekształcenia liniowe wzrastają w przybliżeniu proporcjonalnie do kwadratu odległości od południka środkowego.
Przyjmując, że średni promień krzywizny Q = 6382,5 km /dla $B=52^\circ$ na elipsoidzie Krasowskiego/, ze wzoru 1 otrzymamy:

$$z_1 = 1{,}227 \cdot 10^{-8}\ km^{-2} \cdot /Y\ km/^2 + z_1'' \qquad /\ 2\ /$$

1/ H. Stasiewicz, W. Łaski: Topografia wojskowa, Wyd.Szt.Gen. 1124/83, s. 186-187.

gdzie: $z_1'' = \frac{1}{24Q^4} \cdot Y^4 = 25 \cdot 10^{-18}\ km^{-4} \cdot /Y\ km/^4$ /3/

Na podstawie powyższych wzorów można wykonać wykres/rys.3/przedstawiający zniekształcenia długości z_1'' w odwzorowaniu Gaussa-Krügera. Jak widać z wykresu, zniekształcenie /powiększenie/ długości 1 km przy Y = 100 km, wynosi $0,12 \cdot 10^{-3} \cdot 10^3 m = 0,12$ m , a przy Y=250 km - zniekształcenie 1 km wynosi 0,76 m.
Drugi wyraz zniekształcenia z_1'' daje dodatkowe niewielkie powiększenie długości, które nawet przy Y = 250 km wynosi $10^{-4} m = 0,1$ mm. W praktyce zatem wyraz ten można pominąć.



stąd:

$z_p\ (m^3) = z \cdot 10^{-3} \cdot p\ (m^3)$ $\qquad$ $z_1\ (m) = z \cdot 10^{-3} \cdot 1\ (m)$

Uwaga: Podziałka po lewej stronie osi „z" dotyczy zniekształceń pól, natomiast ze strony prawej - zniekształceń długości.

Rys.3. Wykres do określania zniekształceń długości i pól w odwzorowaniu Gaussa-Krugera

Zniekształcenia pól w odwzorowaniu Gaussa-Krügera wyraża się wzorem:

$$z_p = \frac{Y^2}{Q^2} + \frac{Y^4}{3Q^4} \qquad /4/$$

Przyjmując znowu Q=6382,5 km /dla B=52°/, otrzymamy:

$$z_p = \frac{1}{Q^2} \cdot Y^2 + z_p'' = 2{,}454 \cdot 10^{-8}\ km^{-2} \cdot /Y_{km}/^2 + z_p'' \qquad /5/$$

gdzie: $z_p'' = \frac{1}{3Q^4} \cdot Y^4 = 2 \cdot 10^{-16} km^{-4} \cdot /Y_{km}/^4$ /6/

Biorąc za podstawę powyższe wzory można wykonać wykres /rys.3/ przedstawiający zniekształcenia pól z_p w odwzorowaniu Gaussa-Krügera. Jak widać z wykresu, zniekształcenie z_p /powiększenie/ pola 1 km^2 przy Y=100 km /odległość od południka środkowego/ wynosi $0{,}24 \cdot 10^{-3} \cdot 1\ km^2 = 240\ m^2$, a przy Y = 250 km $-1{,}5 \cdot 10^{-3} \cdot 1\ km^2 = 1500\ m^2$. Drugi wyraz zniekształcenia z_p'' nawet przy Y = 250 km daje wartość $8 \cdot 10^{-7} \cdot 1\ km^2 = 8 \cdot 10^{-1} \cdot m^2$. Widać stąd, że wpływ drugiego wyrazu można praktycznie pominąć.

2.1.3. Treść map topograficznych

Treść map topograficznych tworzą : osnowa matematyczna, osiedla, obiekty przemysłowe, rolnicze i socjalne, koleje i urządzenia kolejowe, drogi i urządzenia z nimi związane; wody i obiekty z nimi związane, roślinność, uprawy i grunty, granice, rzeźba terenu, opisy informacyjne. Ogólnie więc można stwierdzić, że na treść mapy składa się sytuacja i rzeźba terenu /jej formy naturalne/ przedstawione za pomocą znaków umownych [1/]. Służą one do ujawnienia cech i zależności zewnętrznych i wewnętrznych elementów treści. Znaki umowne stanowią konstrukcje graficzne i barwne, służące do przedstawienia na mapie położenia i właściwości przedmiotów lub zjawisk terenowych.

Kartograficzne środki wyrazu można podzielić na dwie grupy:
a/ przedstawiające cechy jakościowe przedmiotów i zjawisk;
b/ przedstawiające cechy ilościowe /w tym geometryczne/ przedmiotów i zjawisk terenowych.

Podstawowymi wymaganiami, jakie powinny spełniać kartograficzne środki wyrazu, są ogólne wymagania dotyczące obrazu kartograficznego

---

1/ Znaki umowne map topograficznych, Warszawa 1974r. i 1988r.

tj. zachowanie dokładności, wierności i czytelności /poglądowości/. Idealnym rozwiązaniem byłoby znalezienie uniwersalnych środków wyrazu, które zapewniałyby występowanie wymienionych cech.

Tworząc znaki topograficzne uznano, że powinny one być czytelne /poglądowe/, treściwe, standardowe i estetyczne. W wielu wypadkach jednak kartograficzne środki wyrazu cechujące się dokładnością /właściwościami pomiarowymi/ są na ogół mało poglądowe lub prawie zupełnie brak im poglądowości.

O s n o w a m a t e m a t y c z n a

Elementami osnowy matematycznej są: ramki arkuszy, siatki układów współrzędnych geograficznych i prostokątnych płaskich oraz wyloty linii tych siatek na ramkach.

Na arkuszach map topograficznych są naniesione linie siatki współrzędnych prostokątnych płaskich /siatka kilometrowa/ w następujących odstępach: na mapach w skali 1:25 000 - co 4 cm, a na mapach w skalach 1:50 000 , 1:100 000 i 1:200 000 - co 2 cm. Wewnątrz arkusza przecięcia linii siatki kilometrowej są opisane dwoma ostatnimi cyframi w dziewięciu symetrycznie rozmieszczonych miejscach.

Na mapach w skali 1:500 000 i 1:1 000 000 wyloty linii siatki kilometrowej oznacza się na ramkach arkuszy co 2 cm. Wyloty linii siatki współrzędnych geograficznych są oznaczone na ramkach map topograficznych działkami minutowymi i dodatkowo podzielone na odcinki dziesięciosekundowe na mapach w skali 1:25 000 - 1:100 000.

Linie siatki geograficznej są przeprowadzone wewnątrz arkuszy map 1:500 000 i 1:1 000 000 z gęstością odpowiednio 30' i 1^{o} po długości oraz 20' i 1^{o} po szerokości.

Ponadto na ramkach arkuszy map 1:25 000 - 1:200 000 są naniesione i opisane wyloty linii siatki współrzędnych prostokątnych płaskich układu sąsiedniej strefy wschodniej lub zachodniej, jeżeli arkusz jest położony w pasie 2^{o} od południka skrajnego na wschód lub zachód.

O s i e d l a

Do osiedli zalicza się miasta, wsie, grupy budynków, grupy zagród, odosobnione zagrody i budynki. Na mapach topograficznych osiedla przedstawia się według rodzaju, liczby mieszkańców i znaczenia polityczno-administracyjnego.

Osiedla na mapach topograficznych są przedstawione według następujących zasad [1] :

1/ Osnownyje położjenia ...,op.cit., s. 21 i 22.

- na mapach w skali 1:25 000 i 1:50 000 umieszcza się wszystkie osiedla występujące w terenie; na mapach 1:50 000 w rejonach o dużej liczbie osiedli części pojedyńczych zagród i budynków nie przedstawia się;
- na mapach w skali 1:100 000 w rejonach o dużej liczbie osiedli dopuszcza się przedstawienie osiedli typu wiejskiego poniżej 100 mieszkańców bez ich nazwy, a na mapie w skali 1:200 000 nie pokazuje się tych osiedli w ogóle;
- na mapach w skali 1:500 000 i 1:1 000 000 - liczba przedstawianych osiedli zależy od charakteru terenu, gęstości rozmieszczenia osiedli w terenie, ich wielkości, znaczenia i rodzaju.

O b i e k t y p r z e m y s ł o w e, r o l n i c z e i s o c j a l n e [1/]

Do obiektów przemysłowych, rolniczych i socjalno-kulturalnych przedstawionych na mapach topograficznych zalicza się:
- zakłady przemysłowe, fabryki, elektrownie, hydroelektrownie, podstacje elektryczne, transformatory;
- lotniska, wodowiska i odcinki dróg samochodowych przystosowane do startów i lądowań samolotów;
- kopalnie /szyby/, wieże wiertnicze naftowe i gazowe, miejsca wydobywania /odkrywek/ kopalin, soli i torfu;
- naziemne i podziemne ropociągi, gazociągi i inne rurociągi oraz stacje kompresorowe /pomp/;
- zbiorniki i składy materiałów pędnych i gazu oraz stacje benzynowe;
- napowietrzne linie elektroenergetyczne, linie łączności, podwodne i podziemne kable;
- ośrodki radiowo-telewizyjne, centrale /stacje/ telefoniczne, wieże telewizyjne, maszty radiowo-telewizyjne i przekaźnikowe, urzędy pocztowe i telekomunikacyjne, posterunki meteorologiczne;
- elewatory, tartaki, młyny, budowle typu wieży /wieże ciśnień, silosy itp./;
- ośrodki maszynowe, ośrodki mechanizacji rolnictwa oraz warsztaty remontu maszyn rolniczych i inne;
- szkoły, szpitale, senatoria, stadiony, pomniki, figury religijne, bratnie mogiły, cmentarze, kościoły i inne budowle związane z kultem

---

1/ Tamże, s. 23.

religijnym itp.;
- leśniczówki, gospodarstwa rybackie, suszarnie i przechowalnie owoców, oranżerie, cieplarnie, pasieki, ogrodzenia trwałe itp.

Na mapach w skali 1:25 000 znajdują się wszystkie wymienione obiekty. Na mapach w skali 1:50 000 i 1:100 000 niektóre z wymienionych obiektów, znajdujące się wewnątrz osiedli, mogą nie być przedstawiane.

Na mapach w skali 1:200 000 obiekty przemysłowe, rolnicze i socjalne są przedstawione z zachowaniem zasad generalizacji. Wewnątrz osiedli pokazuje się przede wszystkim największe obiekty przemysłowe, elektrownie, radiowe i telewizyjne maszty, kościoły, niektóre obiekty mające charakter wieży zostają wydzielone z ogólnej zabudowy. Najdokładniej przedstawia się obiekty położone wzdłuż linii kolejowych i dróg samochodowych.

Mapy w skali 1:500 000 i 1:1 000 000 zawierają jedynie obiekty przemysłowe i socjalne o największym znaczeniu dla gospodarki narodowej i obronności, a także mające znaczenie orientacyjne lub stanowiące przeszkody dla ruchu lotniczego.

W całym szeregu skalowym 1:25 000 - 1:1 000 000 oznaczane są kominy fabryczne, radiowe i telewizyjne maszty, obiekty typu wieży, wysokie budowle i inne obiekty o wysokości powyżej 50 m; podaje się również ich faktyczną wysokość w metrach.

K o l e j e i d r o g i o r a z o b i e k t y i u r z ą d z e n i a z n i m i z w i ą z a n e

Na mapach topograficznych umieszcza się linie kolejowe sklasyfikowane według:
- szerokości torów: szerokotorowe /szerokość toru powyżej 1435 mm/, narmalnotorowe /szerokość toru 1435 mm/ oraz wąskotorowe /szerokość toru poniżej 1435 mm/;
- trakcji: zelektryfikowane i inne /o trakcji spalinowej lub parowej/;
- stanu: czynne, w budowie, rozebrane.

Wzdłuż linii kolejowych przedstawia się obiekty i urządzenia kolejowe - dworce i stacje, rozjazdy, rampy, stacje kolejki podziemnej /metro/ i wylot linii na powierzchnię, place rozładunkowo-załadunkowe, przepusty, tunele, estakady, nasypy i wykopy oraz inne szczegóły sytuacyjne zgodnie z zasadami generalizacji w zależności od skali.

Drogi przedstawia się na mapach topograficznych według podziału na autostrady, drogi o nawierzchni ulepszonej /szosy ulepszone/, drogi

o nawierzchni twardej nie ulepszonej /szosa zwykła/, drogi utrzymane /gruntowe/ i drogi o nawierzchni drewnianej, poza tym drogi gruntowe /wiejskie/, drogi polne i leśne, drogi zimowe i in.

Wzdłuż dróg przedstawia się mosty, wiadukty, akwedukty, nasypy i wykopy, słupy kilometrowe, parkingi oraz inne obiekty. Ponadto na mapach w skali 1:25 000 - 1:200 000 oznacza się odcinki dróg o dużym nachyleniu i małych promieniach skrętu.

Na mapach w skali 1:25 000 - 1:100 000 nanosi się wszystkie autostrady, szosy ulepszone i zwykłe, a na mapach 1:200 000 - 1:1 000 000 - wszystkie autostrady i szosy ulepszone oraz tylko niektóre szosy zwykłe w terenach o dużej gęstości dróg.

R z e ź b a t e r e n u

Rzeźbę terenu na mapach topograficznych przedstawia się za pomocą warstwic w połączeniu ze znakami umownymi wąwozów i wypłuczysk, zsuwów /osuwisk/, urwisk, osypisk itd. Rozróżnia się warstwice: zasadnicze pogrubione, zasadnicze, pomocnicze /połówkowe/, uzupełniające /ćwiartkowe/.

Do przedstawienia rzeźby terenu za pomocą warstwic są ustalone zasadnicze cięcia warstwicowe dla każdej skali mapy i w zależności od rodzaju terenu.

Przy opracowaniu map topograficznych stosuje się wartości zasadniczego cięcia warstwicowego przedstawione w tabeli 4.

Tabela 4

Cięcia warstwicowe na mapach topograficznych

Rodzaj terenu	Zasadnicze cięcia warstwicowe /w metrach/				
	1:25 000	1:50 000	1:100 000	1:200 000	1:500 000
1	2	3	4	5	6
Równinny o nachyleniu terenu do 2^{o}	1,25 / 2,5	2,5 / 10/5/	5 / 20/10/	20	50
Falisty i pagórkowaty o przeważających nachyleniach terenu do 6^{o}	2,5 / 5	5 / 10	10 / 20	20	50

1	2	3	4	5	6
Góry niskie i średnie	5/5	10/10	20/20	40/40	100/100
Góry wysokie	10/10	20/20	40/40	40/80	100/200

Uwagi : 1. W liczniku podano cięcie warstwicowe na mapach topograficznych dotychczasowych wydań, a w mianowniku wartości proponowane przez ZSRR [1] i stosowane na mapach naszych wydań /1990/.

2. Na mapach w skali 1:50 000 i 1:100 000 obejmujących tereny równinne można przyjąć zasadnicze cięcie warstwicowe o wartości odpowiednio 5 i 10 m [2].

Wysokości charakterystycznych elementów terenu na mapach w skali 1:25 000 - 1:100 000 podaje się z dokładnością do 0,1 m, a na mapach 1:200 000 - 1:1 000 000 - z dokładnością do 1 m. Liczba opisów wysokości na 1 dm^2 powierzchni arkusza, łącznie z punktami geodezyjnymi, zależy od rodzaju terenu /tabela 5 /.

Liczba punktów z opisem wysokości na mapach topograficznych [3]

Tabela 5

Rodzaj terenu	Liczba punktów z opisem wysokości na 1 dm^2		
	1:25 000-1:200 000	1:500 000	1:1 000 000
Równinny, falisty, pagórkowaty i góry niskie	8 - 10	8 - 10	do 10
Góry średnie i wysokie	10 - 15	15 - 20	15 - 20

1/ Osnownyje położjenia ...,op.cit., tabela 6, s. 28.
2/ Tamże, s. 29.
3/ Tamże, tabela 8, s. 29.

R o ś l i n n o ś ć, u p r a w y i g r u n t y

Na mapach topograficznych wyróżnia się następującą roślinność i uprawy: lasy, grupy drzew i drzewa odosobnione ; krzaki zwarte i kępy krzaków; łąki, zarośla trzciny i sitowia, mchy lub porosty, wrzosowiska; uprawy różych typów roślinności.

Na mapach topograficznych umieszcza się następujące grunty: bagna i grunty podmokłe; piaski, kamieniska i żwirowiska. Roślinność trawiastą oraz grupy drzew i drzewa odosobnione wyróżnia się tylko na mapach w skali 1:25 000 - 1:200 000; podobnie tylko na tych mapach przedstawia się kamieniska i żwirowiska.

Dokładne granice konturów roślinności i gruntów zawierają mapy w skali 1:25 000 - 1:100 000. Charakterystykę lasów umieszcza się na mapach w skali 1:25 000 - 1:200 000.

Na mapach topograficznych przedstawia się obszary roślinności i polany leśne, których powierzchnia w skali mapy wynosi więcej niż 10 mm^2, a bagna - jeżeli ich powierzchnia przekracza 25 mm^2 /tabela 2 /.

W o d y i o b i e k t y z n i m i z w i ą z a n e

Na mapach topograficznych przedstawia się: linie brzegowe stałe i okresowe; rzeki, kanały, strumienie i rowy; studnie, zbiorniki wody i źródła; śluzy, zapory, promy, przewozy, brody, wały sztuczne /groble/ i nadbrzeżne, wodociągi naziemne i podziemne, akwedukty; obszary zalewane okresowo i obszary przewidywane do zalania powyżej zapory wodnej znajdującej się w budowie; morskie i rzeczne porty /przystanie/, tory wodne, mola, falochrony, mielizny, skały i kamienie podwodne oraz inne obiekty; izobaty dna.

Rzeki i strumienie przedstawia się w zależności od skali mapy:
- na mapach w skali 1:25 000 - wszystkie niezależnie od długości;
- na mapach w skali 1:50 000 - 1:200 000 - tylko te, których długość w skali mapy wynosi 1 cm lub więcej;
- na mapach w skali 1:500 000 - 1:1 000 000 - 1,5 cm i więcej.

Jeziora i inne zbiorniki wodne umieszcza się na mapach w skali 1:25 000 - 1:100 000, jeżeli ich powierzchnia w skali mapy wynosi 1 mm^2 i więcej, a na mapach w skali 1:200 000 - 1:1 000 000 - 2 mm^2 i więcej /tabela 2 /.

Opisy w treści map topograficznych

Na mapach topograficznych podaje się: nazwy własne osiedli, stacji i przystanków kolejowych; nazwy obiektów fizjograficznych; skróty i napisy objaśniające; dane liczbowe wysokości punktów osnowy geodezyjnej, wartości warstwic itp.

Nazwy miejscowości i obiektów fizjograficznych podaje się w aktualnej oficjalnej pisowni. Pisownia nazw miejscowości i obiektów fizjograficznych powinna być zgodna z najnowszymi dokumentami państwowymi.

Skróty i napisy objaśniające uzupełniają charakterystykę obiektów przedstawionych na mapie /rodzaj pokrycia dróg, rodzaj materiału konstrukcyjnego, rodzaj drzew, ich charakterystyka itp./.

2.2. Mapy topograficzne w świetle potrzeb i wymagań wojsk lądowych

Istotną sprawą dla celu tej rozprawy jest ustalenie, do jakich zadań wojska wykorzystują mapy topograficzne w poszczególnych skalach. Na tej podstawie można będzie ocenić, czy cechy, elementy i zakres treści tych zobrazowań odpowiadają potrzebom rodzajów wojsk i służb.

W tym celu dokonano analizy opracowań teoretycznych /podtematów 2.1 - 2.8/ wykonanych w ramach pracy naukowo-badawczej pk."MAPA" [1/] przez następujące rodzaje wojsk i służb; wojska pancerne i zmechanizowane, wojska rakietowe i artylerię, wojska obrony przeciwlotniczej, wojska inżynieryjne, wojska obrony przeciwchemicznej, wojska łączności, rozpoznanie wojskowe oraz służby techniczne i kwatermistrzowskie/ czołgowo-samochodową, uzbrojenia i elektroniki, komunikacji wojskowej, zdrowia, materiałów pędnych i smarów, mundurową, żywnościową, zakwaterowania i budownictwa/.

2.2.1. Wykorzystanie map topograficznych przez rodzaje wojsk i służb

Poza różnorodnymi zadaniami podczas realizacji których niezbędne są wojskom mapy topograficzne, stanowią one w szerokim zakresie podkład do sporządzania dokumentów bojowych, wykonywanych na wszys-

---

1/ Opracowanie zbiorowe: Wpływ zmian w wyposażeniu i taktyce wojsk na wymagania wobec topograficznych zobrazowań terenu, wyd.ASG WP 1987r., nr 045119.

tkich szczeblach dowodzenia. Wybrane dokumenty bojowe dla których mapy topograficzne stanowią podkład zawiera tabela 6.

Tabela 6

Wybrane dokumenty bojowe wykonywane na mapach topograficznych

Rodzaj dokumentu	Szczebel dowodzenia i skala mapy			
	WZO	ZO	ZT	oddział /sam.pod-oddz./
Decyzja dowódcy	1:500 000	1:200 000	1:100 000	1:50 000
Plan operacji /walki/	1:500 000	1:200 000	1:100 000	1:100 000 1:50 000
Plan użycia rodzajów wojsk i służb	1:500 000 1:200 000	1:200 000	1:100 000	1:50 000
Plan zabezpieczenia działań	1:500 000	1:200 000	1:100 000	1:50 000
Mapa informacyjna	1:500 000	1:200 000	-	-
Mapa sprawozdawcza /działań bojowych/	1:500 000	1:200 000	1:100 000	1:50 000
Mapaprzegrupowania /marszu/	1:500 000	1:200 000	1:200 000	1:100 000
Mapa szefa rodzaju wojsk	1:200 000	1:200 000	1:100 000	1:50 000
Mapa robocza oficera	1:200 000	1:200 000	1:100 000 /1:50 000/	1:50 000 /1:25 000/

Mapy topograficzne stanowiąc podkład dla wykonania szeregu bojowych dokumentów graficznych powinny więc również odpowiadać wymaganiom mającym na celu usprawnienie procesów z ich realizacją związanych. Z tych względów wymagania tego dotyczące są brane pod uwagę przy ocenie cech i elementów map topograficznych /zagadnienia 2.2.2

i 2.2.3./.

Wykorzystywanie map topograficznych w poszczególnych rodzajach wojsk i służb przedstawia się następująco :

Mapy wielkoskalowe, mimo iż w ostatnich latach odgrywają mniejszą rolę, nadal stanowią bardzo ważne źródło informacji o terenie dla wielu rodzajów wojsk. Wykorzystywane są do szczegółowej analizy i oceny terenu na obszarach ważnych pod względem operacyjnym.

W wojskach pancernych i zmechanizowanych [1] map w skali 1:25 000 używa się podczas wykonywania złożonych zadań, na przykład podczas przełamywania rejonów umocnionych, forsowania przeszkód wodnych oraz działań w rejonach desantowania. Zgłaszane jest również zapotrzebowanie na mapy w skali 1:10 000, które są niezbędne w czasie działań w aglomeracjach miejsko-przemysłowych, rejonach przemysłu wydobywczego, dużych portach itp. W dużej mierze potrzeby tego rodzaju mogłyby zaspokoić plany w skalach 1:10 000 i 1:25 000 rejonów zurbanizowanych i uprzemysłowionych, węzłów komunikacyjnych itp.

W wojskach rakietowych i artylerii [2] mapy wielkoskalowe są wykorzystywane do rozwiązywania różnych zadań ogniowych w aglomeracjach miejsko-przemysłowych oraz do określania danych wyjściowych podczas topogeodezyjnego dowiązania elementów ugrupowania bojowego. Ponadto służą do analizy i oceny terenu, zwłaszcza przez pododdziały przeciwpancerne /do wyznaczania rubieży rozwinięcia/.

W wojskach obrony przeciwlotniczej [3] mapy wielkoskalowe wykorzystuje się do analizy i oceny terenu w rejonach stanowisk startowych rakiet przeciwlotniczych oraz do topogeodezyjnego dowiązania elementów ugrupowania bojowego.

W wojskach inżynieryjnych [4] ze względu na rodzaj wykonywanych zadań, mapy wielkoskalowe mają zastosowanie na wszystkich szczeblach dowodzenia. Są używane do szczegółowej analizy terenu podczas projektowania i budowy zapór i umocnień inżynieryjnych, do rozpoznania

---

1/ Tamże, podtemat 2.2.
2/ Tamże, podtemat 2.3.
3/ Tamże, podtemat 2.4.
4/ Tamże, podtemat 2.5.

rubieży wodnych i urządzenia przepraw, budowy dróg, mostów itp.

W wojskach łączności [1] na podstawie map wielkoskalowych analizuje się teren w celu wykrycia przeszkód naturalnych oraz wyboru stanowisk stacji radioliniowych, łączności satelitarnej, a także rejonów rozwinięcia węzłów łączności i budowy linii łączności.

W rozpoznaniu wojskowym [2] mapy wielkoskalowe są niezbędne do prowadzenia rozpoznania wybranych obiektów przeciwnika oraz do analizy terenu w rejonach działania pododdziałów rozpoznawczych.

W służbach technicznych i kwatermistrzowskich [3] mapy w skali 1:25 000 wykorzystuje się w procesach planowania i organizowania zabezpieczenia materiałowo-technicznego operacji i walki, jakkolwiek potrzeby tych służb są daleko większe niż pojemność informacyjna tego typu zobrazowań topograficznych.

Mapy średnioskalowe 1:50 000 i 1:100 000.

Wśród map topograficznych najpowszechniejsze zastosowanie znalazły mapy średnioskalowe, wykorzystywane na każdym szczeblu dowodzenia we wszystkich rodzajach wojsk.

W wojskach pancernych i zmechanizowanych [4] mapa w skali 1:50 000 służy do oceny terenu, organizacji działań bojowych, dowodzenia na szczeblu oddziału i pododdziału. Może być z powodzeniem wykorzystywana przez batalion, a nawet przez kompanię, w działaniach manewrowych i rajdowych, o dużym rozmachu przestrzennym.

Mapa w skali 1:100 000 jest wykorzystywana w tym rodzaju wojsk do oceny terenu podczas planowania i organizowania walki oraz dowodzenia na szczeblu związku taktycznego. Coraz częściej jest używana na szczeblu oddziału, zwłaszcza podczas prowadzenia działań rajdowych oraz działań powietrzno-lądowych.

W wojskach rakietowych i artylerii [5] mapa w skali 1:50 000 jest zasadniczą mapą kierowania ogniem artylerii /niezależnie od szczebla dowodzenia/. Wykorzystywana jest w dowództwach /sztabach/ grup /związków taktycznych, oddziałów i pododdziałów/ artylerii do planowania, organizowania i kierowania ogniem, również w artylerii przeciwpancernej i rozpoznaniu artyleryjskim.

1/Tamże, podtemat 2.6.
2/Tamże, podtemat 2.1.
3/Tamże, podtemat 2.8.
4/Tamże, podtemat 2.2.
5/Tamże, podtemat 2.3.

Służy także do określania danych potrzebnych w procesie dowiązania topogeodezyjnego elementów ugrupowania bojowego artylerii i oddziałów rakiet oraz pracy urządzeń nawigacyjnych środków ogniowych, rozpoznania i dowodzenia artylerii. Za jej pomocą określa się współrzędne punktów terenowych niezbędnych do prowadzenia ognia, współrzędne celów itp.

Mapy w skali 1:100 000 używa się do planowania przegrupowania oddziałów rakiet i artylerii dywizji, planowania działań dywizjonu rakiet taktycznych i artylerii ZT oraz do kierowania uderzeniami rakiet i ogniem artylerii.

W wojskach obrony przeciwlotniczej [1] mapę w skali 1:50 000 wykorzystuje się do planowania i organizowania obrony przeciwlotniczej węzłów komunikacyjnych, portów, rejonów zurbanizowanych, a także ważnych obiektów wojskowych i energetycznych.
Ponadto jest wykorzystywana/na szczeblu taktycznym/ podczas organizacji i wykonywania marszu oraz w czasie osłony przegrupowujących się pododdziałów.

Mapy w skali 1:100 000 używa się w czasie osłony oddziałów przegrupowujących się na duże odległości oraz w natarciu i pościgu za przeciwnikiem. Znajdują one zastosowanie na szczeblu pułku artylerii przeciwlotniczej, pułku rakiet przeciwlotniczych, w batalionach radiotechnicznych i innych.

W wojskach inżynieryjnych [2] mapa 1:50 000 jest wykorzystywana do szczegółowej analizy terenu w celu określenia warunków desantowania i przeprawowych, do projektowania inżynieryjnej rozbudowy terenu, w tym budowy i remontu dróg, budowy umocnień itp.

Mapę w skali 1:100 000 wykorzystuje się do ogólnego studiowania terenu. Stanowi ona podstawową mapę przeznaczoną do planowania i organizowania zabezpieczenia inżynieryjnego na wszystkich szczeblach dowodzenia. Wykorzystywana jest także do przybliżonych obliczeń technicznych niezbędnych do planowania zadań zabezpieczenia inżynieryjnego.

1/ Tamże, podtemat 2.4.
2/ Tamże, podtemat 2.5.

W wojskach obrony przeciwchemicznej [1] mapy w skali 1:50 000 i 1:100 000 wykorzystuje się do określania wpływu elementów terenu na wykrywanie uderzeń jądrowych. Mapy w wymienionych skalach są wykorzystywane począwszy od dowódcy stacji /drużyny/ wykrywania /rozpoznania/ aż do dowódcy batalionu wykrywania i rozpoznania.

W wojskach łączności [2] mapa w skali 1:50 000 stanowi podstawę do planowania systemów łączności na szczeblu kompanii łączności i węzła łączności. Ponadto służy do planowania łączności dalekosiężnej na szczeblu taktycznym, do wyboru rejonów rozwinięcia węzłów łączności stanowisk dowodzenia szczebla taktycznego i operacyjnego.

Mapa w skali 1:100 000 stanowi podkład, na którym wykonuje się plan bojowego użycia pułku łączności, pułku radioliniowo-kablowego, batalionu łączności. Ponadto jest wykorzystywana do planowania łączności dalekosiężnej i organizacji przegrupowania. Znajduje zastosowanie na szczeblach od dowódcy plutonu stacji troposferycznych do dowódcy pułku łączności.

W rozpoznaniu wojskowym [3] mapa w skali 1:50 000 pozwala na studiowanie terenu oraz umożliwia planowanie działań rozpoznawczych kompanii rozpoznawczej i kompanii rozpoznania radioelektronicznego.

Mapy w skali 1:100 000 są stosowane na szczeblu batalionu rozpoznawczego i organów rozpoznawczych ZT i ZO do planowania oraz kierowania rozpoznaniem.

W służbach technicznych i kwatermistrzowskich [4] mapami w skali 1:50 000 i 1:100 000 posługują się wszystkie rodzaje służb technicznych i kwatermistrzowskich podczas planowania wykorzystania do celów wojskowych obiektów infrastruktury technicznej, obiektów socjalnych i in., a także podczas organizacji zabezpieczenia technicznospecjalnego. Zakres informacji potrzebnych dla tych służb, podobnie jak w wypadku map wielkoskalowych, znacznie przekracza pojemność informacyjną tych map.

Mapy małoskalowe 1:200 000, 1:500 000 i 1:1 000 000 są głównie wykorzystywane przez sztaby związków operacyjnych i wyższych związków operacyjnych do zapoznania się z ogólnym charakterem terenu

---

1/ Tamże, podtemat 2.6.
2/ Tamże, podtemat 2.7.
3/ Tamże, podtemat 2.1.
4/ Tamże, podtemat 2.8.

na obszarze planowanych operacji, do planowania manewru i przegrupowania wojsk oraz ogólnego rozmieszczenia związków taktycznych i oddziałów w ugrupowaniu bojowym.

Mapa w skali 1:200 000 stanowi podstawową mapę sztabową na szczeblu związku operacyjnego. Wykorzystywana jest do ogólnego zapoznania się z terenem, do planowania i organizowania przewozu oddziałów i sprzętu wojennego oraz do planowania użycia rodzajów wojsk.

W wojskach pancernych i zmechanizowanych [1] mapa w skali 1:200 000 służy przede wszystkim do planowania marszu.

W wojskach rakietowych i artylerii [2] mapa wskali 1:200 000 stanowi podstawową mapę sztabową do planowania i dowodzenia wojskami oraz kierowania uderzeniami rakiet. Ponadto służy do planowania marszu wojsk i ogólnej orientacji w terenie. Wykorzystywana jest w szefostwach wojsk rakietowych i artylerii oraz w brygadach rakiet operacyjno-taktycznych.

Mapa 1:500 000 jest wykorzystywana przez szefostwa wojsk rakietowych i artylerii WZO i ZO do planowania użycia i dowodzenia wojskami oraz kierowania uderzeniami rakietowymi, zwłaszcza brygad rakiet operacyjno-taktycznych.

W wojskach obrony przeciwlotniczej [3] mapa w skali 1:200 000 jest używana do różnorodnych celów od szczebla batalionu radiotechnicznego do szefostwa wojsk OPL frontu włącznie. Stanowi podstawę do planowania i dowodzenia wojskami OPL oraz kierowania ich ogniem. Ponadto jest wykorzystywana do planowania przegrupowania wojsk.

Mapę w skali 1:500 000 głównie wykorzystuje się do planowania przegrupowania na duże odległości i planowania użycia wojsk OPL, zwłaszcza brygad radiotechnicznych, brygad rakiet przeciwlotniczych i in.

W wojskach inżynieryjnych [4] mapa w skali 1:200 000 służy do planowania użycia oddziałów i pododdziałów wojsk inżynieryjnych, a także planowania i organizowania marszów. Znajduje zastosowanie na szczeblu szefostwa wojsk inżynieryjnych ZO oraz na szczeblu ZT.

1/ Tamże, podtemat 2.2.
2/ Tamże, podtemat 2.3.
3/ Tamże, podtemat 2.4.
4/ Tamże, podtemat 2.5.

Mapa 1:500 000 służy do sporządzania planu użycia wojsk inżynieryjnych na szczeblu wyższego związku operacyjnego.

W wojskach obrony przeciwchemicznej [1] mapa w skali 1:200 000 jest wykorzystywana do planowania użycia wojsk wojsk obrony przeciwchemicznej, w tym wykrywania uderzeń jądrowych, likwidacji skutków uderzeń jądrowych itd. Stanowi także mapę roboczą szefa wojsk obrony przeciwchemicznej na szczeblu związku taktycznego i związku operacyjnego. Znajduje zastosowanie na różnych szczeblach dowodzenia, od dowódcy stacji wykrywania do szefa wojsk obrony przeciwchemicznej WZO.

W wojskach łączności [2] mapy w skali 1:200 000 używa się do planowania łączności związku operacyjnego, przegrupowania jednostek łączności, opracowania planu technicznego zabezpieczenia, schematu organizacji wojskowego węzła pocztowego itp. Wykorzystywana jest na różnych szczeblach dowodzenia, począwszy od dowódcy kompanii stacji troposferycznych do szefa wojsk łączności WZO.

Mapa w skali 1:500 000 jest wykorzystywana do sporządzania planu łączności na operację armijną /frontową/.

W rozpoznaniu ogólnowojskowym [3] mapa w skali 1:200 000 służy organom rozpoznania ZO do planowania i kierowania rozpoznaniem.

W służbach technicznych i kwatermistrzowskich [4] mapy w skali 1:200 000 są wykorzystywane w procesie planowania i organizowania wszelkich rodzajów zabezpieczenia przez tyłowe i techniczne organy dowodzenia - od szczebla batalionu /zaopatrzenia, remontowy, medyczny itd./ do szefostwa służb technicznych i kwatermistrzowskich oraz sztabu służb technicznych i kwatermistrzowskich WZO.

Mapy w skali 1:500 000 są wykorzystywane przez szefostwo TBF i dowództwo FBMZ do planowania i organizowania działań podległych oddziałów.

Mapy w skali 1:500 000 i 1:100 000 wykorzystują do wykonania wymienionych zadań szefostwa i sztaby służb technicznych i kwatermistrzowskich WZO.

1/ Tamże, podtemat 2.6.
2/ Tamże, podtemat 2.7.
3/ Tamże, podtemat 2.1.
4/ Tamże, podtemat 2.8.

2.2.2. Ocena zasadniczych cech wojskowych map topograficznych

S z c z e g ó ł o w o ś ć map topograficznych określa się wskaźnikiem, jakim jest liczba znaków umownych stosowanych na mapie. W tabeli 7 porównano szczegółowość map polskich z mapami wybranych państw zachodnich według liczby znaków umownych stosowanych na mapach w skali 1:50 000.

Tabela 7

Porównanie liczby znaków umownych stosowanych na mapach topograficznych [1/]

Kraj	Liczba		Uwagi
	znaków umownych	skrótów	
Belgia	93	137	
Dania	107	107	
Francja	104 63	384	typ 1922 typ M/wojskowa/
Holandia	99	108	
RFN	166	307	
Polska -wzory znaków do 1954r	197	189	mapa WIG, układ "Borowa Góra"
- wzory znaków z 1952r	296	223	mapa służby topograficznej, układ "42"
- wzory znaków z 1961r	316	266	
- wzory znaków z 1974r	278	294	

Z tabeli 7 wynika, że na mapach polskich jest na pewno za dużo znaków umownych. Analiza matreiałów otrzymanych z rodzajów wojsk i służb, opracowanych w ramach problemu naukowego "MAPA", wykazała, że

---

1/ Z. Tomaszewski : Współczesne uwarunkowania treści wojskowych map topograficznych, "Myśl Wojskowa" nr 11/1989, s. 66.

wojskowe mapy topograficzne w skalach dużych i średnich są mało czytelne, co jest skutkiem nadmiernej szczegółowości treści. Przyjęte w 1952r - i obowiązujące do dziś z niewielkimi zmianami - radzieckie koncepcje opracowania map topograficznych bazowały na ówczesnych doświadczeniach. Ze względu na dużą szczegółowość mapy te spełniają wymagania pola walki z okresu drugiej wojny światowej, gdy opanowanie terenu na ogół było zadaniem żołnierzy w pieszym szyku bojowym. Do rozbudowy inżynieryjnej ciągłych linii obronnych konieczne było szczegółowe zobrazowanie rzeźby terenu; do ochrony - płytkie rowy, małe wykopy, skarpy; do orientacji - pojedyńcze krzaki, drzewa, figury itp. Po drugiej wojnie światowej mimo że zmieniły się zasady sztuki wojennej i możliwości techniczne sprzętu, /podrozdz.3.1./, wojskowe mapy topograficzne, jeżeli chodzi o szczegółowość treści, pozostały niemal bez zmian.

Należy przy tym zaznaczyć, iż nadmierna szczegółowość i przez to ograniczona czytelność map topograficznych nie są spowodowane nieczytelnością znaków umownych, lecz z ich zbytnim zagęszczeniem na powierzchni mapy, bardzo drobiazgową klasyfikacją przedmiotów terenowych oraz za szczegółową ich charakterystyką w stosunku do przeznaczenia map w określonej skali.

Im bogatsza jest treść mapy, tym trudniej oddzielić na niej informacje potrzebne od informacji zbędnych. Nie straciło aktualności stwierdzenie szefa WIG-u płk. J.Kreutzingera sprzed około 60 lat: Należy pamiętać, iż poza uwzględnieniem celu, któremu ma służyć dana mapa, wolna przestrzeń między /...../ głównymi przedmiotami: koleje, drogi, rzeki, miasta, wsie, lasy i główne formy terenu /...../ nie może być przepełniona szczegółami, żeby przejrzystość i czytelność na tym nie ucierpiała. [1/].

Zwiększenie szczegółowości map topograficznych w okresie powojennym było również skutkiem opracowania w latach 1956 - 1975 mapy kraju w skali 1:10 000 na 16 294 arkuszach godłowych [2/]. O koncepcji tej mapy przesądziły nie względy kartografii wojskowej, lecz potrzeby gospodarcze kraju oraz podjęcie wzorem państw rozwiniętych-po raz pierwszy w historii polskiej kartografii - opracowania jednolitej mapy podstawowej w tak dużej skali. Taka skala pozwoliła na wypełnienie mapy szczegółowymi elementami, co dało niespotykaną na mapach wojskowych charakterystykę fizyczno-gospodarczą terenu, niezbędną do

---

1/J. Kreutzinger : Topografia. Warszawa 1928, s. 118
2/Z. Tomaszewski, op.cit., s. 66.

oceny zasobów naturalnych i gospodarczych oraz terenowych warunków rozwoju ekonomicznego określonych obszarów [1]. Do celów obronnych jednak mapy topograficzne w skali 1:10 000 obszaru całego kraju nie są konieczne, wyjątek stanowią wybrane rejony. Mapy podstawowe wykorzystywano odtąd do opracowania nowych wojskowych map topograficznych w mniejszej skali, nadając im oznaczenie "Wydanie pierwsze PRL".

Jak widać, szczegółowe mapy podstawowe miały wpływ na szczegółowość wywodzących się z nich wojskowych map topograficznych. Dowodzi tego wzrost liczby znaków umownych do 316 w 1961r. /tabela 7 /.

Ograniczenie nadmiernej szczegółowości i większą czytelność map obserwuje się od początku lat siedemdziesiątych; w 1974r liczba znaków uległa zmniejszeniu do 278. Usunięto m.in. znaki: ugoru, ogrodu warzywnego, pastwiska; niektórych rodzajów ogrodzeń; uproszczono znaki kolei. Jednak z danych zawartych w tabeli 7 oraz wniosków przedstawionych przez rodzaje wojsk i służb [2] wynika, że mimo tych poczynań wojskowe mapy topograficzne odznaczają się nadmierną szczegółowością. Za dużo stosuje się znaków umownych, w tym opisów i skrótów, które są przy tym zbyt długie /mają za dużo liter/. W największym stopniu uwagi te dotyczą map średnioskalowych.

Propozycje zmian i kierunki doskonalenia treści pod kątem zmniejszenia nadmiernej szczegółowości map topograficznych przedstawiono w rozdziale III.

D o k ł a d n o ś ć map topograficznych charakteryzuje się średnimi błędami położenia punktów na mapie /zag.2.1.2./; wartości te w zależności od skali przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8

Średnie błędy położenia punktów na mapie topograficznej i odpowiadające im wartości w terenie

Skala mapy	Średnie błędy położenia punktów :		
	osnowy geodezyjnej	konturowych w terenie równinnym	konturowych w terenie górzystym
	± 0,1 mm	± 0,5 mm	± 0,75 mm
1	2	3	4
1:25 000	± 2,5 m	± 12,5 m	± 18,75 m

1/ Tamże, s. 67.
2/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8, w ramach poblemu naukowego pod kryptonimem "MAPA", Wyd.ASG WP 045119, Warszawa 1987r.

1	2	3	4
1:50 000	± 5,0 m	± 25,0 m	± 37,5 m
1:100 000	± 10,0 m	± 50,0 m	± 75,0 m
1:200 000	± 20,0 m	± 100,0 m	± 150,0 m

Najwyższa dokładność położenia poziomego punktów na potrzeby wojsk lądowych jest wymagana od danych wyjściowych, niezbędnych do dowiązania elementów ugrupowania bojowego artylerii na osnowie geodezyjnej [1/] oraz do wykonania sprawdzeń aparatury nawigacyjnej autotopografów [2/]. Uzyskanie tych danych przez zdjęcie współrzędnych punktów osnowy geodezyjnej, nawet z map wielkoskalowych, nie zapewnia koniecznej do wymienionych celów dokładności. W związku z tym, aby uzyskać odpowiednio dokładne dane wyjściowe, trzeba korzystać z katalogów współrzędnych lub map danych geodezyjnych.

W pełnym zakresie spełnione są wymagania dokładności danych wyjściowych, które można uzyskać z map wielkoskalowych /1:10 000, 1:25 000/ i średnioskalowych /1:50 000/, do dowiązania elementów ugrupowania bojowego na podstawie map. Natomiast dokładność, z jaką można uzyskać współrzędne punktów konturowych z map w skali 1:100 000 i mniejszych, jest niewystarczająca dla danych wyjściowych niezbędnych do wymienionego wyżej celu.

W znacznie większym zakresie w stosunku do położenia poziomego spełnione są wymagania dokładnościowe dotyczące wysokości bezwzględnych punktów/tabela 3 / i możliwości ich odczytania z map topograficznych. W tym wypadku żaden z rodzajów wojsk i służb nie zgłasza uwag krytycznych [3/]. Z badań autora rozprawy wynika jednak, że liczba opisów wysokości punktów osnowy geodezyjnej i innych jest zbyt mała na arkuszach map obszarów górzystych i nie gwarantuje otrzymania w tym terenie wysokości bezwzględnych z dokładnością wymaganą podczas dowiązania elementów ugrupowania bojowego.

1/ J. Skrzyp : Możliwości usprawnienia topogeodezyjnego przygotowania startów rakiet i strzelania artylerii w operacjach armijnych. Rozprawa habilitacyjna, wyd.ASG WP 1984r., tabela 22, s. 88.
2/ Tamże, s. 109.
3/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8, wyd.ASG WP 1987, nr 045119.

W i e r n o ś ć jako zespół cech określających zgodność treści mapy ze stanem faktycznym wymaga oddania rzeczywistości /terenu/ w postaci głównych, typowych cech oraz odzwierciedlenia przestrzennych powiązań zjawisk z zachowaniem ich geograficznej specyfiki. Wynika to stąd, że niemożliwe jest przedstawienie na mapie, z powodu jej skali, w sposób wierny wszystkich elementów terenu /rzeczywistości/.

Znaczenie elementów terenu stanowi podstawę generalizacji kartograficznej wojskowych map topograficznych w różnej skali w oparciu o mapy podstawowe. Zmniejszenie skali wymaga zmniejszenia liczby przedmiotów na mapie oraz uogólnienia ich charakterystyki jakościowo-ilościowej. Uogólnienie treści map w coraz mniejszej skali polega na pomijaniu mniej ważnych szczegółów bez naruszenia właściwości przestrzeni geograficznej, co prowadziłyby do zniekształcenia oceny właściwości taktycznych terenu.

Dążenie do zachowania wierności spowodowało jednak zbyt dużą szczegółowość treści i niekorzystnie odbiło się na jej czytelności, zwłaszcza na mapach topograficznych średnioskalowych.

Na podstawie opinii rodzajów wojsk i służb można sformułować ogólne wymagania co do zachowania wierności treści na wojskowych mapach topograficznych, a więc: na mapach wielkoskalowych i średnioskalowych w jednakowym stopniu konieczne jest zachowanie wierności geometrycznej i geograficznej, a na mapach małoskalowych, które mają charakter przeglądowy, na pierwszy plan wysuwają się wymagania zgodności geograficznej.

Mimo aktualizacji map topograficznych wielu danych nie można utrzymać w całkowitej zgodności z terenem. Ponieważ wojska z reguły posługują się mapami różnych wydań, określone arkusze będą w różnym stopniu przestarzałe. Jeżeli nałożą się na to zmiany terenowe, spowodowane działaniami wojennymi, to okaże się, że nieaktualne i zbyt szczegółowe dane, zwłaszcza opisowe, zamiast informować wprowadzają w błąd i powodują zmniejszenie czytelności mapy. Z tego względu podczas działań bojowych wojska zawsze prowadzą rozpoznanie dróg przegrupowania, mostów, odcinków rubieży wodnych, lasów, osiedli itp., w związku z tym wydaje się celowe ograniczenie terenowych danych opisowych na współczesnych wojskowych mapach topograficznych w skalach średnich.

Na ten ostatni aspekt należy zwrócić szczególną uwagę, gdyż często w rozważaniach nad kształtem map pomija się fakt, że wojskowe

mapy topograficzne będą wykorzystywane również w trakcie prowadzenia działań wojennych, gdy sytuacja terenowa może się diametralnie zmienić w stosunku do okresu pokojowego. Nierealne byłoby też przekonanie, iż w krótkim czasie mogą być dostarczone dowódcom i sztabom mapy specjalne zmian terenu, aczkolwiek będą one wykonywane w czasie wojny.

K a r t o m e t r y c z n o ś ć map topograficznych wiąże się bezpośrednio z właściwościami odwzorowania Gaussa-Krügera. Warunki jakim odpowiada to odwzorowanie szczegółowo przedstawiono w pkt. 1.3.2. niniejszej rozprawy. Pod względem zachowania wymagań kartometryczności mapy topograficzne wykonane w odwzorowaniu Gaussa-Krügera /walcowe, poprzeczne/ w 6-stopniowych strefach całkowicie odpowiadają warunkom dokładnościowym stawianym zobrazowaniom topograficznym terenu przez rodzaje wojsk i służb [1/]. Odwzorowanie to odznacza się wiernokątnością, która ma najważniejsze znaczenie dla wojsk lądowych, oraz małymi zniekształceniami liniowymi nie przekraczającymi 1/725 na skraju strefy 6-stopniowej w pobliżu równika, a dla średnich szerokości jeszcze mniejszymi, gdyż wynoszą około 1/ 1500 długości mierzonej linii /zag.2.1.2./. Zniekształcenia liniowe nie przekraczają więc dokładności graficznej mapy topograficznej. Również zniekształcenia pól z praktycznego punktu widzenia /wymagania wojsk/ mogą być nie brane pod uwagę ze względu na zdecydowanie mniejsze znaczenie /dla celów wojskowych/ dokładnej znajomości pola w stosunku do pomiarów kątowych i liniowych. Omawiane zniekształcenia liniowe i pól dotyczą oczywiście powierzchni poziomej. Większość mierzonych w terenie odcinków czy powierzchni jest zazwyczaj nachylona do płaszczyzny rzutowej, są więc one większe od ich rzutów poziomowych. Różnica między długością odcinków a ich rzutami poziomymi zależy od wartości kątów nachylenia. A więc przejście od wartości zamierzonych na mapie do wartości w terenie i odwrotnie wymaga wprowadzenia poprawki /tabela 9 /.
Wartości tych poprawek są znaczne i często przekraczają graficzną dokładność map topograficznych /tabela 8 /.

1/ Dokumentacja problemu naukowego pod kryptonimem "MAPA", Opracowanie teoretyczne tematu T-2. Wyd.ASG WP 1987, nr Pf 45120, s. 39.

Tabela 9

Wartości poprawek odległości za nachylenie terenu

Kąt nachylenia terenu α°	Poprawki w metrach na każde 1000 m zmierzonej odległości	
	przejście od mapy do rzeczywistych długości terenowych w "m"	przejście od rzeczywistych długości terenowych na mapę w "m"
0	0	0
5	+3,8	-3,8
10	+15,4	-15,2
15	+35,3	-34,1
20	+64,2	-60,3
25	+103,4	-93,7
30	+154,7	-134,0
35	+220,8	-180,8
40	+305,4	-234,0

Zamiast obliczać poprawki można bezpośrednio ustalić długości odcinków, stosując współczynniki określone z zależności długości odcinka na mapie od wartości terenowej i odwrotnie [1/].

Zagadnienie to, pomimo iż nie wiąże się bezpośrednio z kartometrycznością map, lecz dotyczy właściwości map w ogóle, jest z punktu widzenia potrzeb wojsk bardzo istotne, zwłaszcza podczas planowania przegrupowań wojsk, gdy konieczna jest znajomość rzeczywistych odległości. Ponadto jest bardzo ważne dla prawidłowej pracy naziemnych systemów nawigacyjnych, opartych na pomiarze "przejechanej" drogi, a więc często o zróżnicowanym nachyleniu, co wymaga bieżącej korekcji w celu redukowania mierzonych odległości do poziomu. W przeciwnym wypadku aparatura nawigacyjna wypracowywałaby bieżące współrzędne z bardzo małą dokładnością, zwłaszcza w terenie pagórkowatym, falistym i górzystym, a praktycznie otrzymywane dane /współrzędne/ byłyby zupełnie nieprzydatne dla wojsk.

1/ H. Stasiewicz, W. Łaski: Topografia wojskowa, Wyd. Szt. Gen 1124/83, tabela 28, s. 118.

W związku z powyższym w rozdziale III przedstawiono propozycje, których uwzględnienie na mapach mogłoby w znacznym stopniu zredukować omówione niedogodności i wpłynąć na poprawienie dokładności pracy naziemnych systemów nawigacyjnych w terenie pagórkowatym i górzystym.

C z y t e l n o ś ć map topograficznych została po części oceniona przy omawianiu szczegółowości map z uwagi na ich bezpośredni związek. Opinie prezentowane przez rodzaje wojsk i służb na temat czytelności map topograficznych są na ogół zgodne i sprowadzają się do stwierdzenia, iż mapy w skalach średnich są mało czytelne, lepsza jest natomiast czytelność map małoskalowych i wielkoskalowych. Ocena ta jest całkowicie zgodna z badaniami prowadzonymi przez autora rozprawy.

Zmniejszenie liczby znaków umownych na mapach topograficznych w celu poprawienia czytelności treści wiąże się z możliwością, a nawet koniecznością wykorzystania techniki komputerowej do opracowania i aktualizacji map topograficznych.

Problematykę tę podjął W.Grygorenko w publikacji "Kwantytatywne parametry kompozycji treści mapy". Mapa powstaje przez nałożenie rysunku trzech układów reprezentujących: zjawiska przyrodnicze /P/, zjawiska antropogeniczne /A/, cechy osobnicze i techniczne /opisy/ tych zjawisk /T/, wyrażone w grupach znaków umownych.[1/]

Ze względu na przeładowanie treści wojskowych map topograficznych znakami z grupy cech osobniczych i technicznych /T/ W. Grygorenko przeanalizował kod znaków umownych tych map z punktu widzenia zminimalizowania liczby znaków, z zachowaniem wymaganej wydajności informacyjnej map. Z analizy wzorów znaków umownych polskich map topograficznych wynika, że w stosunku do znaków głównych /przewodnich/ nadmiernie rozbudowane są znaki pochodne /złożone/. W celu ograniczenia znaków pochodnych bez szkody dla treści map oraz poprawienia ich czytelności i uproszczenia redakcji W. Grygorenko zaproponował zmniejszenie liczby znaków umownych o około 48% na mapach w skali 1:10 000 oraz około 40% na mapach w skali 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Ograniczenie znaków umownych do niezbędnych, ale zapewniających rejestrację wymaganych informacji o terenie, ma jeszcze

---

1/ W. Grygorenko : Kwantytatywne parametry kompozycji treści mapy, Warszawa 1970, s. 22.

tę zaletę, że usprawni komputerowe opracowanie map, w tym wykorzystywanie z pamięci operacyjnej komputera zbioru umownych znaków głównych w kompozycji mapy i tworzeniu mutacji znaków złożonych.

Konieczność ograniczenia szczegółowości i poprawy czytelności map topografcznych, także ze względu na znaczną liczbę opisów i skrótów, dotyczących charakterystyki obiektów antropogenicznych /T/, wynika również z zastosowania komputerów do przetwarzania map. Traktując mapę jako geometryczno-informacyjny model terenu można stwierdzić, iż stanowić on będzie zbiór przyporządkowanych umownych znaków punktowych, liniowych i powierzchniowych, nie będzie jednak możliwe wyrażenie za pomocą tych symboli danych opisowych przedmiotów terenowych.

Ujęcia opisowe należą do najstarszych kartograficznych środków wyrazu. Stanowią ważny element treści mapy, informują o nazwach własnych osiedli, obiektów fizjograficznych i innych oraz opisów liczbowych i skrótów tych obiektów terenowych, których cech nie można przedstawić w znakach umownych. Są jednak obciążone wieloma wadami, a mianowicie nie znajdują odpowiednika graficznego w terenie oraz nadmiernie zaciemniają mapę [1].

Wprowadzenie nowoczesnej techniki zwiększyło manewrowość wojsk i dynamikę działań. Nadal jednak wielkie znaczenie mają kwalifikacje dowódców oraz ich umiejętność oceny właściwości taktycznych terenu i orientacji w terenie według mapy. Aby dzaiałania bojowe były skuteczne i nakazany cel osiągnięty w określonym czasie, dowódca w terenie nie może błądzić - dlatego powinien mieć mapę funkcjonalną i czytelną [2].

Szczegółowe propozycje zmian redakcyjnych elementów treści map topograficznych, zmierzających również do polepszenia ich czytelności, przedstawiono w pkt.3.2.3.

2.2.3. Ocena wybranych elementów map topograficznych

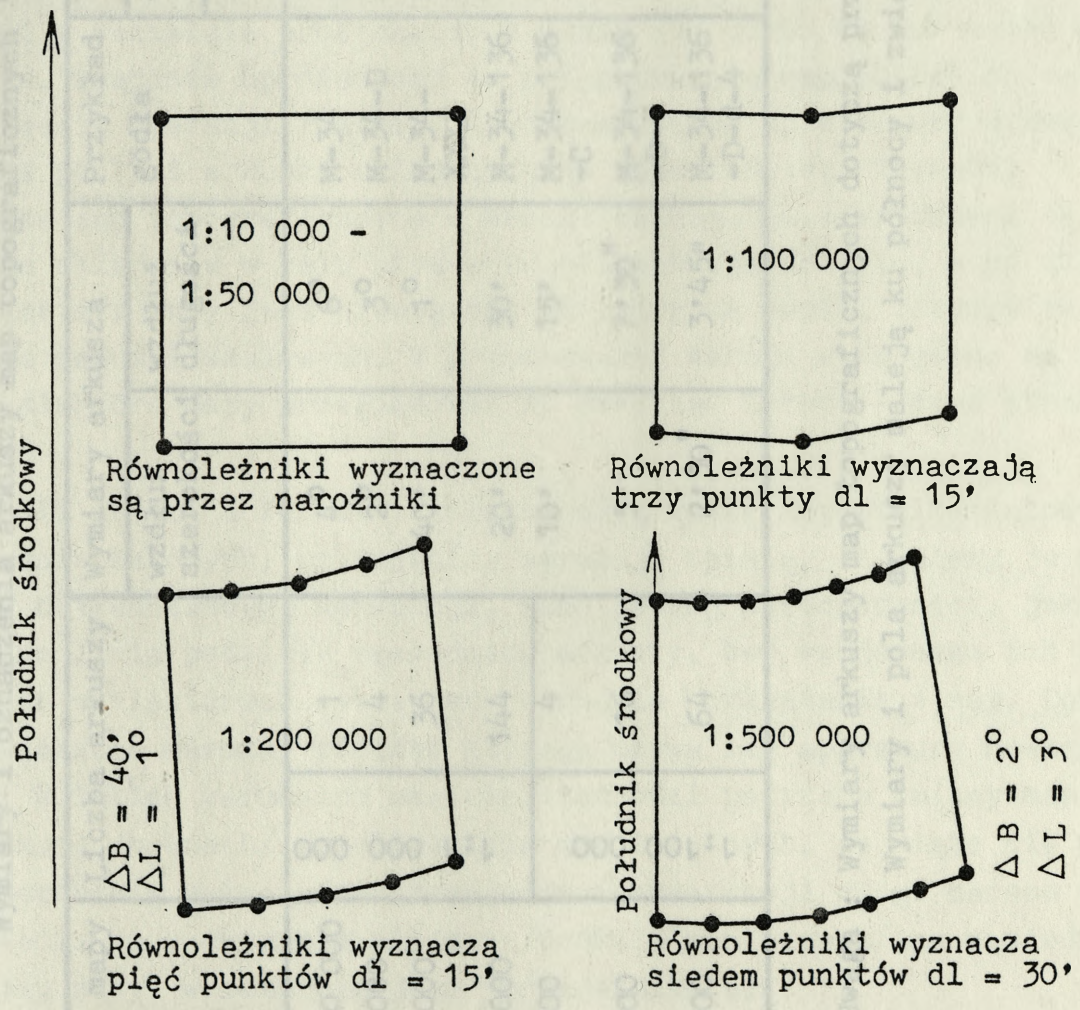
A r k u s z e map topograficznych są obrazami trapezów elipsoidalnych na płaszczyźnie. Ramki ich tworzą odcinki łuków południków i równoleżników, które w odwzorowaniu ulegają tym większym zniek-

---

1/ W. Grygorenko : Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych, Warszawa 1970, s. 131.

2/ S. Koziej :Refleksje nad współczesną taktyką, "Myśl Wojskowa" nr 8/1986, s. 15.

sztalceniom, im bardziej oddalone są od południka środkowego. Zarówno południki, jak i równoleżniki w odwzorowaniu mają kształt linii krzywych. Praktycznie jednak przyjmuje się z błędem nie przekraczającym graficznej dokładności mapy, że na mapach w skali 1:10 000 - 1:500 000 zachodnie i wschodnie linie ramek arkuszy mają kształt odcinków prostoliniowych. Równoleżniki zaś już na mapie w skali 1:100 000 odchylają się od linii prostej nawet do 0,3 mm. Dlatego północne i południowe linie ramek arkuszy map w skali 1:100 000 - 1:500 000 powinny być konstruowane w postaci łuków z odpowiednio obliczonych 3,5 i 7 punktów /rys. 4 /.



Rys. 4. Rozmieszczenie punktów konstrukcyjnych ramek arkuszy map topograficznych

Wymiary i oznaczenia arkuszy map topograficznych przedstawia tabela 10.

Tabela 10

Wymiary i oznaczenia arkuszy map topograficznych [1]

Skala mapy	Liczba arkuszy		Wymiary arkusza		Przykład godła	Wymiary arkusza			
			wzdłuż szerokości	wzdłuż długości		wzdłuż szerokości		wzdłuż długości	
						km	cm	km	cm
1:1 000 000	1:1 000 000	1	4°	6°	M-34	430	43	445	44,5
1:500 000		4	2°	3°	M-34-D	220	44	222	44,4
1:200 000		36	40'	1°	M-34-XXXI	74	37	74	37
1:100 000		144	20'	30'	M-34-136	37	37	37	37
1:50 000	1:100 000	4	10'	15'	M-34-136-C	18,5	37	18,5	37
1:25 000		16	5'	7'30"	M-34-136-D-d	9,7	38,8	9,7	38,8
1:10 000		64	2'30"	3'45"	M-34-136-D-d-4	4,7	47	4,7	47

Uwaga : Wymiary arkuszy map topograficznych dotyczą przykładowych godeł.
Wymiary i pola arkuszy maleją ku północy i zwiększają się ku południowi

1/ Znaki umowne map topograficznych, Wyd. Szt. Gen. 705/74, załącznik 5, s. 60.

Dynamika współczesnych działań bojowych sprawia, że wymiary arkuszy map są za małe /tabela 10 /. Z tego powodu niektóre rodzaje wojsk domagają się podziału map na arkusze o większych wymiarach. W przeszłości /w okresie międzywojennym/ wydawano mapy zbiorowe w skali 1:100 000. Były to zestawione na jednym arkuszu dwa lub cztery godła mapy taktycznej w skali 1:100 000 /pkt.1.1.1./.

Podział map na arkusze, dokonany w oparciu o podział Międzynarodowej Mapy Świata w skali 1:1 000 000, jest bardzo konsekwentny i wygodny w użyciu. Istnieje ścisła współzależność między arkuszami poszczególnych skal, co uznać należy za zaletę aktualnego systemu. Ze względu jednak na potrzeby wojsk należałoby przewidzieć wykonanie serii map topograficznych małoskalowych w znormalizowanych rozmiarach i w kształcie prostokątów o wymiarach 60x80 cm lub nawet 80x 100 cm. Znacznie uprościłoby to przygotowanie map, które do celów planowania operacji /walki/, dowodzenia itp. są z reguły wykorzystywane w postaci arkuszy sklejonych do odpowiedniego formatu. Arkusze map topograficznych w kształcie trapezów sferycznych są trudne do sklejenia w celu uzyskania potrzebnego formatu, a po sklejeniu kształt mapy jest niewygodny do pracy na mapie, dotyczy to szczególnie map małoskalowych. W proponowanej wersji wykonywane są obecnie niektóre mapy przeglądowe, na przykład Europa - mapa strategiczna.

Jeśli chodzi o format i podział na arkusze map wielkoskalowych i średnioskalowych, użytkownicy wyrażają opinię, iż należy je wydawać w dotychczasowej konwencji, mimo pewnej niedogodności, jaką jest wspólna linia podziału sąsiednich arkuszy, bez wzajemnego ich pokrycia, co w niektórych sytuacjach utrudnia korzystanie z map. Dotyczy to zwłaszcza marszu, podczas którego używa się aparatury nawigacyjnej. W takich warunkach częściej zachodzi potrzeba zmiany map na stolikach /bębnach/ przeliczników współrzędnych, co wiąże się z koniecznością wyłączenia trasografu i obserwacji drogi marszu w celu włączenia go w wybranym miejscu /punkcie konturowym/ na sąsiednim arkuszu mapy, w momencie jego "przejeżdżania".

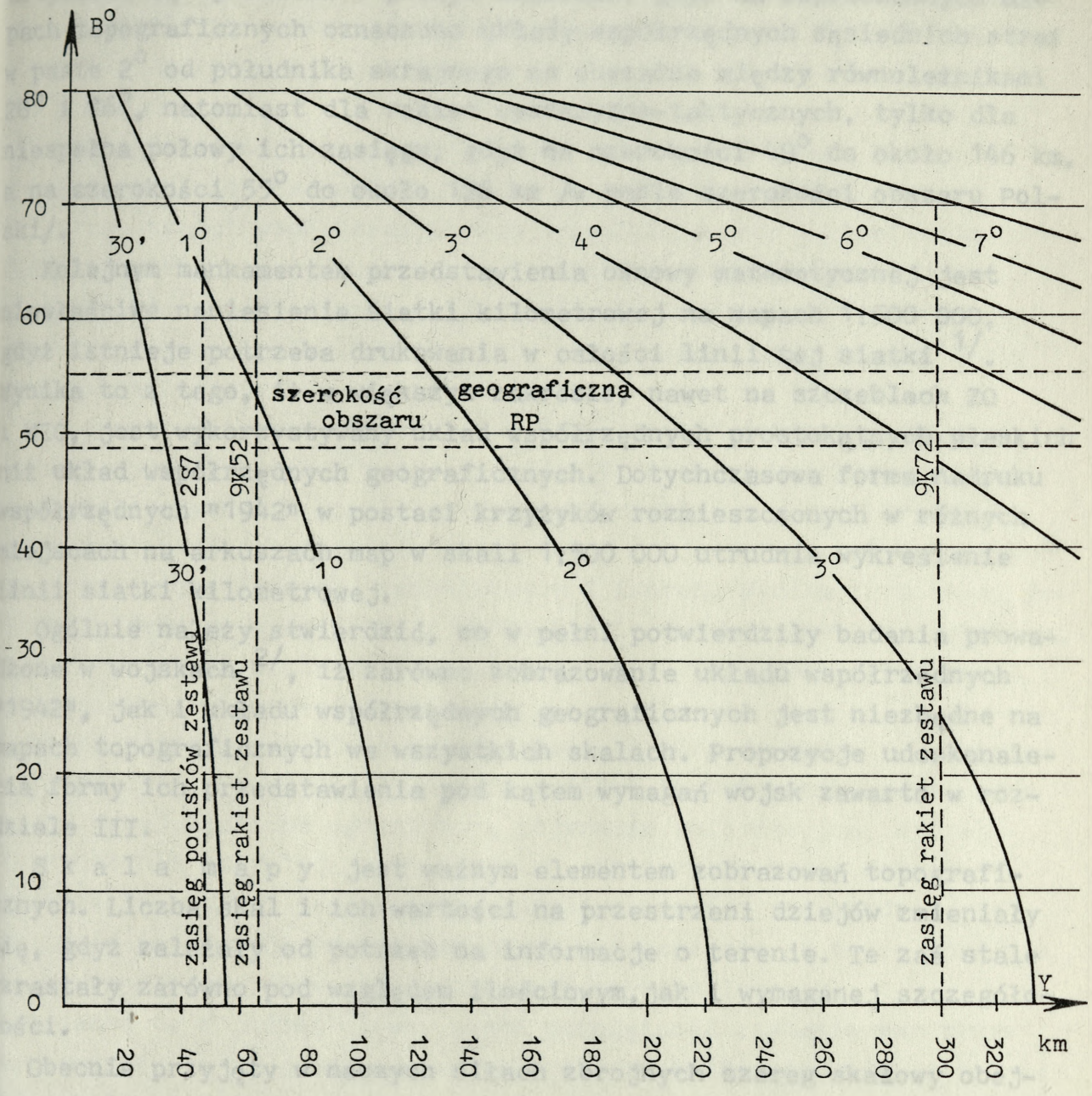
S i a t k a k a r t o g r a f i c z n a i s i a t k a k i l o m e t r o w a są elementami osnowy matematycznej map topograficznych. Siatka kartograficzna prezentuje układ współrzędnych geograficznych, a siatka kilometrowa układ współrzędnych "1942" /prostokątnych płaskich/. Układy współrzędnych na mapach topograficznych są ściśle związane z przyjętym odwzorowaniem. Obok wielu bezspornych zalet odwzorowanie Gaussa-Krügera ma jeden poważny niedostatek. Jest nim brak powiązania map opracowywanych w sąsiednich strefach. Niedogodność tę częściowo usuwa się przez dodatkowe naniesienie na arkusze mapy topograficznej siatki współrzędnych prostokątnych płaskich w układzie sąsiedniej strefy wschodniej lub zachodniej.

Zarówno w stosunku do jednego, jak i drugiego układu współrzędnych rodzaje wojsk zgłaszają pewne uwagi [1/]. Dotyczą one poprawienia czytelności siatki kartograficznej i kilometrowej, w tym opisów współrzędnych układu "1942" i współrzędnych geograficznych na arkuszach map.

Nie spełnia też wymagań wojsk, szczególnie rakietowych i artylerii oraz OPL, zasięg oznaczania na arkuszach map układów współrzędnych prostokątnych płaskich sąsiednich stref. Wynika to z tego, iż zasięg rakiet znacznie przewyższa odległość do jakiej są oznaczane linie siatki kilometrowej sąsiednich układów, i praktycznie, na przykład dla rakiet operacyjno-taktycznych, niemożliwe jest spełnienie wymagań w pełnym zakresie, gdyż spowodowałoby to konieczność nadrukowania w pasie 2^{o} na wschód i zachód od południka środkowego układów współrzędnych zarówno strefy wschodniej, jak i zachodniej /na szerokości geograficznej Polski/.

Potrzeby w zakresie oznaczania układów współrzędnych sąsiednich stref, podyktowane zasięgiem wybranych środków rażenia, przedstawiono na rysunku 5.

1/ Dokumentacja problemu naukowego pod kryptonimem "MAPA" Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8, Wyd.ASG WP 1987r, nr 045119.



gdzie : B - szerokość geograficzna geodezyjna;
Y - odległość od południka skrajnego strefy.

Rys.5. Potrzeby wojsk rakietowych i artylerii w zakresie przeliczania współrzędnych prostokątnych płaskich w układy stref sąsiednich

Jak widać na rysunku 5 , wymagania oddziałów rakiet taktycznych i artylerii są spełnione w pełnym zakresie, gdyż na współczesnych mapach topograficznych oznaczono układy współrzędnych sąsiednich stref w pasie 2^{o} od południka skrajnego na obszarze między równoleżnikami 28^{o} i 76^{o}, natomiast dla rakiet operacyjno-taktycznych, tylko dla niespełna połowy ich zasięgu, gdyż na szerokości 49^{o} do około 146 km, a na szerokości 55^{o} do około 126 km /w pasie szerokości obszaru Polski/.

Kolejnym mankamentem przedstawienia osnowy matematycznej jest niewłaściwe naniesienie siatki kilometrowej na mapach 1:500 000, gdyż istnieje potrzeba drukowania w całości linii tej siatki [1]. Wynika to z tego, iż w większym zakresie, nawet na szczeblach ZO i WZO, jest wykorzystywany układ współrzędnych prostokątnych płaskich niż układ współrzędnych geograficznych. Dotychczasowa forma nadruku współrzędnych "1942" w postaci krzyżyków rozmieszczonych w różnych miejscach na arkuszach map w skali 1:500 000 utrudnia wykreślenie linii siatki kilometrowej.

Ogólnie należy stwierdzić, co w pełni potwierdziły badania prowadzone w wojskach [2], iż zarówno zobrazowanie układu współrzędnych "1942", jak i układu współrzędnych geograficznych jest niezbędne na mapach topograficznych we wszystkich skalach. Propozycje udoskonalenia formy ich przedstawienia pod kątem wymagań wojsk zawarto w rozdziale III.

S k a l a m a p y jest ważnym elementem zobrazowań topograficznych. Liczba skal i ich wartości na przestrzeni dziejów zmieniały się, gdyż zależały od potrzeb na informacje o terenie. Te zaś stale wzrastały zarówno pod względem ilościowym, jak i wymaganej szczegółowości.

Obecnie przyjęty w naszych siłach zbrojnych szereg skalowy obejmuje skale: 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000 i 1:1 000 000, przy czym wojskowe mapy topograficzne wykonuje się od skali 1:25 000 do 1:1 000 000 [3]. Szereg ten obejmuje mapy wielkoskalowe, średnioskalowe i małoskalowe /zagadnienie 1.2.1./

1/Tamże, s. 271.
2/Tamże, s. 4,99,160,268.
3/Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL, Wyd.Szt.Gen. 1320/88, s. 15.

a podział ten jest niejako funkcją przeznaczenia map.

Z przeprowadzonych badań [1] wynika, iż mapy topograficzne w całym szeregu skalowym są wykorzystywane przez rodzaje wojsk i służb, stosownie do zadań i szczebli dowodzenia.

E l e m e n t y k r e s k o w e i p o w i e r z c h n i o w e [2] mapy topograficznej przedstawiają jej treść, na którą składa się sytuacja i rzeźba terenu /jej formy naturalne/.

Zakres treści współczesnych map topograficznych jest efektem doświadczeń wielu pokoleń kartografów wojskowych oraz bezpośrednich użytkowników map /podrozdz.1.1/. Treść map stanowi zbiór informacji, które w sposób kompleksowy obrazują stan terenu, jego typowe cechy oraz charakterystyczne właściwości.

Z opracowań teoretycznych 2.1-2.8 wykonanych przez poszczególne rodzaje wojsk i służb [3] można wnosić, iż dążeniem użytkowników jest posiadanie opracowań kompleksowych, na przykład map krajobrazowych, które zawierają jak najwięcej informacji o zjawiskach przyrodniczych, społeczno-gospodarczych, technicznych i innych. Wynika to z chęci posiadania jednego wydawnictwa, które będzie uniwersalnym rozwiązaniem, zawierającym wszystkie możliwe informacje o elementach przestrzeni geograficznej w gotowej formie.

Wbrew pozorom mapa taka byłaby równie trudna do badania, jak sama rzeczywistość. Praktycznie jest niemożliwa do wykonania, gdyż każda mapa w danej skali ma ograniczoną pojemność informacyjną, której przekroczenie uczyni ją mało czytelną. Propozycje wojsk dotyczące zwiększenia zakresu treści muszą budzić niepokój, tym bardziej że większość informacji proponowanych do umieszczenia na mapie znajduje się na współczesnych wojskowych mapach topograficznych.

Oznacza to z jednej strony słabą umiejętność czytania map przez użytkowników, z drugiej zaś - stawia pod znakiem zapytania czytelność informacji.

Elementy kreskowe i powierzchniowe map topograficznych zarówno w swej formie elementarnej, jak i złożonej są obrazami graficznymi przedmiotów i zjawisk terenowych. Służą do przedstawienia na mapie elementów jej treści i noszą nazwę umownych znaków topograficznych.

1/ Dokumentacja problemu naukowego pod kryptonimem "MAPA". Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1.- 2.8.

2/ Kartografia, PN-87 N-02260, opracowanie map-terminologia pkt 2.3.17 i 2.3.18, s. 3.

3/ Dokumentacja problemu naukowego pod kryptonimem "MAPA", nr 045119, Wyd.ASG WP 1987r.

Znaki umowne map ogólnych o kompleksowej treści, jakimi są mapy topograficzne, powstały w wyniku głęboko przemyślanego wykorzystania i wzajemnego powiązania różnych środków wyrazu. Są przy tym tak skonstruowane, że sugestywnie /tzn. swym wyglądem/ przypominają przedmioty, które przedstawiają. Powinny się także dostatecznie różnić między sobą. Nie są jednak wykonane zbyt naturalistycznie, lecz z pewnym uproszczeniem, które wzrasta w miarę zmniejszania się skali map i na mapach topograficznych małoskalowych i przeglądowych znaki mają formy geometryczne.

Przy konstruowaniu znaków topograficznych kierowano się zasadą, że powinny one być: poglądowe, tj. przypominać postacią lub kolorem zarys zewnętrzny lub charakterystyczne cechy przedmiotów terenowych; treściwe, tj. oddawać nie tylko rozmieszczenie i rodzaj przedmiotu, ale również ich cechy; standardowe /zunifikowane/, tj. jednakowe dla wszystkich map serii; estetyczne i proste w rysunku, łatwe do zrozumienia i zapamiętania.

Dobór kartograficznych środków wyrazu jest zagadnieniem złożonym, tym bardziej że nie zawsze wszystkie wymienione wymagania mogą być spełnione. Dotyczy to zwłaszcza poglądowości, której często nie można pogodzić z zachowaniem dokładności. Przykładem może być warstwicowa /geometryczna/ metoda przedstawiania rzeźby terenu, która charakteryzuje się dobrymi właściwościami pomiarowymi i prawie zupełnym brakiem poglądowości. Z kolei metoda cieniowania charakteryzuje się poglądowością, a jednocześnie zupełnym brakiem właściwości pomiarowych. Spotykane na mapach topograficznych niedociągnięcia w przedstawieniu treści często są spowodowane niewłaściwą generalizacją, nie należy ich więc przypisywać umownym znakom topograficznym. Wynika to z tego, iż generalizacja na mapach topograficznych najczęściej jest prowadzona w ujęciu czysto kartograficznym. Doprowadziło to do sytuacji, że mimo generalizacji treści mapy w skali 1:50 000 i 1:100 000 są zbyt szczegółowe, głównie w danych opisowych [1/].

Aby uniknąć przeładowania treści map topograficznych, szczególnie w wymienionych skalach, należy poczynić pewne uproszczenia i uogólnienia nadmiernie rozbudowanych znaków pochodnych /złożonych/ oraz pominąć te znaki umowne, które obrazują przedmioty terenowe lub ich cechy nie mające większego znaczenia, z punktu widzenia aktualnych

---

1/ W. Grygorenko : Kwantytatywne parametry...,op.cit., s. 25.

i przyszłych potrzeb wojsk w zakresie informacji o terenie.

2.2.4. Ocena wybranych elementów treści map topograficznych .

Mapy są dla wojsk przede wszystkim źródłem informacji o terenie. Dlatego o ich przydatności w głównej mierze decyduje to, czy zawierają te informacje o terenie, które najbardziej interesują wojska, gdyż są im potrzebne do określenia wpływu terenu na działania bojowe. Znajomość terenu i umiejętność wykorzystania jego właściwości to warunek powodzenia i czynnik przewagotwórczy w działaniach bojowych wojsk lądowych.

Z analizy potrzeb, jakie mają wojska lądowe [1/] wynika, że konieczne są dla nich informacje, na których podstawie można określać:

- warunki dostępności terenu, a więc przejezdność i przekraczalność terenu pod kątem manewru sprzętem i ruchu wojsk;
- warunki obserwacji i prowadzenia ognia;
- możliwości maskowania oraz ochrony ludzi i sprzętu bojowego przed ogniem i uderzeniami przeciwnika;
- możliwości wyboru rubieży obronnych i wykonywania prac inżynieryjnych;
- warunki orientowania, dowodzenia i łączności;
- możliwości materiałowego zaopatrywania wojsk /także w wodę/.

Analiza treści map topograficznych w kontekście potrzeb wojsk lądowych pozwala stwierdzić, że mapy, w które są one wyposażone, na ogół spełniają oczekiwania, gdyż w większości zawierają wymagane elementy. Szczegółową ocenę elementów treści map topograficznych przedstawiono poniżej:

O s i e d l a są najważniejszym elementem treści map wielkoskalowych [2/], a ważność ich zmniejsza się na mapach średnioskalowych i małoskalowych. Jednocześnie znaczenie osiedli wzrasta, jeśli stanowią one obszar zurbanizowany. Struktura zabudowy w szczególny sposób wpływa na prowadzenie działań bojowych na tym obszarze.

Z tej przyczyny, należy zgodzić się z opinią większości rodzajów wojsk, iż struktura zabudowy odzwierciedlana na mapach nie przedstawia najważniejszych cech, jakimi obecnie są wysokość zabudowy i jej

---

1/ Dokumentacja problemu naukowego, pod kryptonimem "MAPA". Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8. Wyd. ASG WP 1987r., nr 045119.

2/ Wpływ zmian w wyposażeniu i taktyce wojsk zmechanizowanych i pancernych na wymagania wobec topograficznych zobrazowań terenu /problem "MAPA"-2.2./, tabela 2, s. 23.

gęstość, natomiast podział na zabudowę ogniotrwałą i nieogniotrwałą nie ma w tej chwili znaczenia i mógłby być pominięty [1]. Nie dość czytelnie są przedstawiane lub nawet pomijane budowle dominujące /wyróżniające się wysokością/. Za mało czytelnie i wyraźnie przedstawia się główne arterie przelotowe osiedli oraz obwodnice w miastach. Uwagi te dotyczą głównie map wielkoskalowych i średnioskalowych.

Klasyfikacja osiedli, stosowana na mapach topograficznych, generalnie nie budzi zastrzeżeń. Zasady przedstawiania osiedli, szczególnie na mapach średnio i małoskalowych, pozwalają jednak na pewną dowolność w ich umieszczaniu /zagadnienie 2.1.3./, co często doprowadza do zbytniego zagęszczenia treści mapy elementami drugorzędnymi. Powoduje to zmniejszenie czytelności map topograficznych, co wynika głównie z niewłaściwie przeprowadzonej generalizacji.

O b i e k t y p r z e m y s ł o w e, r o l n i c z e i s o c j a l n e mają podobne znaczenie jak osiedla. Z wyjątkiem służb technicznych, przede wszystkim zaś kwatermistrzowskich, liczba i rodzaj tych obiektów zobrazowanych na mapach topograficznych zaspokaja w większości potrzeby rodzajów wojsk. Niektóre obiekty tego rodzaju straciły nawet swoje znaczenie i dalsze ich przedstawianie na mapach jest niecelowe, dotyczy to zwłaszcza map średnioskalowych i małoskalowych. Nie są dostatecznie wyróżnione na mapach topograficznych w kompleksach zakładów przemysłowych, fabrykach i in. obiekty /budowle/ dominujące /wyróżniające się wysokością/, brak też z reguły opisów ich wysokości. Zbyt mało lub w ogóle nie są wyróżnione obiekty, które ze względu na rodzaj produkcji lub składowane materiały stwarzają potencjalne zagrożenie skażeniem promieniotwórczym lub chemicznym.

Na mapach topograficznych w niewystarczającym zakresie są zobrazowane omawiane obiekty na potrzeby, jakie zgłaszają służby kwatermistrzowskie i techniczne [2].

D r o g i i u r z ą d z e n i a z n i m i z w i ą z a n e są ważne dla wszystkich rodzajów wojsk i służb. Ważność ich wzrasta w porównaniu z innymi elementami treści w miarę zmniejszania się

1/ Opracowanie teoretyczne podtematu 2.3, s. 35.
2/ Dokumentacja problemu naukowego pod kryptonimem "MAPA". Opracowanie teoretyczne podtematu 2.8...,op. cit.,

skali mapy.

Nieco większe znaczenie mają te elementy treści na mapach małoskalowych [1]. W związku z tym zarówno same drogi, jak i obiekty z nimi związane są przedstawiane na wszystkich mapach topograficznych i poziom ich zobrazowania jest oceniany jako zadowalający.

Część rodzajów wojsk i służb zgłasza jednak postulat dotyczący opisywania odległości między miejscowościami lub innymi charakterystycznymi elementami wzdłuż dróg, szczególnie na mapach średnioskalowych i 1:200 000.

Zdaniem autora rozprawy, jest to szczególnie uzasadnione na mapach obejmujących tereny górzyste i w mniejszym zakresie faliste i pagórkowate. Wiadomo bowiem, że droga na mapie jest przedstawiona w rzucie poziomym i w związku z tym może się bardzo różnić w stosunku do jej faktycznej długości /tabela 9 /. Zbieżna w tym zagadnieniu jest również wskazywana w opracowaniach rodzajów wojsk [2] - konieczność opisywania nachylenia odcinków dróg o spadku powyżej 10^{o}. Zdaniem autora rozprawy, powinno to również znaleźć odzwierciedlenie na mapach średnioskalowych i 1:200 000, gdyż nychylenie drogi ma istotne znaczenie dla ruchu wszystkich pojazdów, a znajomość jego wartości jest niezbędna do wprowadzenia odpowiednich poprawek do przeliczników współrzędnych systemów nawigacyjnych, w które wyposażone są pojazdy różnych rodzajów wojsk. Istnieje w tym wypadku konieczność uwzględniania poprawek za nachylenie drogi już od 5^{o} wzwyż.

Jest wreszcie na mapach topograficznych wiele opisów i skrótów, które można pominąć; można też zrezygnować z niektórych znaków topograficznych dotyczących dróg.

Po wprowadzeniu do procesu opracowania redakcyjnego map techniki komputerowej powstanie konieczność zupełnego przeredagowania znaków umownych dróg, m.in. trzeba będzie poszczególne ich typy przedstawiać odpowiednimi znakami i zupełnie zrezygnować z opisów objaśniających i skrótów [3] /szerokość pasa utwardzonego, szerokość drogi w koronie oraz rodzaj nawierzchni/.

1/ Opracowanie teoretyczne podtematu 2.2., tabela 2, s. 23.
2/ Opracowanie teoretyczne podtematu 2.1-2.8 ...,op.cit.,
3/ Z.Tomaszewski: Współczesne uwarunkowania treści wojskowych map topograficznych, "Myśl Wojskowa", nr 11/1989, s. 74.

Jako podstawę klasyfikacji dróg należałoby przyjąć wymogi ruchu dwu-lub jednokierunkowego pojazdów kołowych i gąsienicowych /tabela 11 /.

Tabela 11

Minimalna szerokość jezdni dla ruchu kołowego i gąsienicowego

Liczba pasm ruchu	Minimalna szerokość jezdni dla	
	samochodów	czołgów
Ruch jednokierunkowy	3 - 3,5 m	4 - 5 m
Ruch dwukierunkowy	6 - 7 m	8 - 9 m

R z e ź b a t e r e n u to jeden z najważniejszych elementów treści mapy topograficznej bez względu na skalę, która decyduje tylko o tym, czy rzeźba terenu ma być przedstawiona szczegółowo z zachowaniem właściwości pomiarowych, czy tylko ma być poglądowa, na przykład na mapach małoskalowych /przeglądowych/.

Ocena zobrazowania rzeźby terenu na mapach w skali 1:50 000 i 1:100 000 wskazuje, że stosowanie warstwic pomocniczych /połówkowych i ćwiartkowych/ zaciemnia mapę; utrudnia odczytanie form terenowych i wysokości warstwic [1/].

Rzeźba terenu jest elementem treści mapy, który wymaga najpoważniejszych zmian. Dotyczy to jej przedstawienia, głównie zaś czytelności. Zmiany te powinny zmierzać do zwiększenia zasadniczego cięcia warstwicowego, zwiększenia gęstości punktów wysokościowych, szczególnie w terenach górzystych, zwiększenia liczby opisów wysokości warstwic i oznaczeń spadku terenu. Ponadto na mapach 1:100 000 i w skalach mniejszych, ukształtowanie terenu nie jest przedstawione w sposób poglądowy. Utrudnia to ocenę wpływu rzeźby terenu na przejezdność.

Mankamentem przedstawienia rzeźby terenu jest stosowanie podwójnego cięcia warstwicowego, na przykład 20 m i 40 m, na tym samym arkuszu mapy /M-33-XVII wyd. 1983/. Może to spowodować błędy w określeniu wysokości punktów, zwłaszcza w sytuacji, gdy ramki arkuszy zostaną odcięte /przy sklejaniu mapy/ i brak będzie opisu zasadniczych cięć

1/ Tamże, s. 72.

warstwicowych. Również podwójne zagęszczenie warstwic / w wyniku mniejszego cięcia/ na części arkusza utrudnia ogólną ocenę charakteru rzeźby, gdyż obszar przedstawiony z mniejszym cięciem sprawia wrażenie, że występują na nim znacznie większe spadki, co oczywiście prowadzi do błędnych wniosków.

Ogólnie należy stwierdzić, iż na mapach w skali 1:500 000 rzeźba jest przedstawiona czytelnie, wpływa na to uplastycznienie w postaci cieniowania i hipsometryczna skala barw.

R o ś l i n n o ś ć, u p r a w y i g r u n t y - dwie pierwsze grupy znaków umownych są wyjątkowo rozbudowane na mapach topograficznych.

Roślinność, zwłaszcza lasy, w związku z rozwojem nowoczesnych środków walki, w tym broni masowego rażenia oraz środków rozpoznania, utraciły w dużym stopniu swoje walory ochronne i maskownicze. Niemniej jednak w działaniach bojowych wojsk lądowych lasy nadal odgrywają dużą rolę, gdyż mają znaczny wpływ na możliwości manewru oraz maskowanie przed bezpośrednią obserwacją przeciwnika, szczególnie prowadzoną za pomocą środków naziemnych.

Według stosunkowo zgodnych opinii rodzajów wojsk i służb[1/] roślinność i uprawy są przedstawione na mapach topograficznych szczegółowo i treść jest pod tym względem bardzo bogata.

Autor rozprawy na podstawie dokonanych analiz doszedł do wniosku, iż niektóre znaki umowne przedstawiające omawiane elementy są na mapach topograficznych zbędne. Ponadto wiele znaków można pogrupować i ich treść zobrazować znakami zbiorczymi, bez wyróżniania upraw i gatunków; można na przykład ograniczyć podział i wyróżnienie roślinności na: drzewiastą, krzaczastą i piętra najniższego /łąki, pastwiska, wrzosowiska, mchy, porosty itp./. Z kolei za pomocą sygnatur można odróżniać drzewa i krzewy liściaste, iglaste i mieszane.

Wśród omawianych elementów największy wpływ na taktyczne właściwości terenu mają lasy, zajmujące w Polsce około 28% powierzchni kraju. Ze względu na możliwość pożarów po użyciu napalmu lub broni jądrowej, a nawet konwencjonalnej, wielkie kompleksy leśne nie mogą być wykorzystywane do ukrycia lub zamaskowania ruchu wojsk. Służyć do tego mogą strefy zewnętrzne kompleksów leśnych, ewentualnie lasy o niewielkiej powierzchni, z których możliwy jest szybki wyjazd

---

1/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8 ...,op.cit.,

drogami lub na przełaj. Ważną sprawą jest więc oznaczenie dróg leśnych na obrzeżach kompleksów i głównych dróg umożliwiających przejazd przez większe obszary leśne. Na obecnych mapach występuje duża różnorodność charakterystyki lasów, wydzielane są zagajniki o różnej wysokości itp.; komplikuje to ocenę właściwości taktycznych lasu. Las rośnie, zachodzą w nim zmiany gospodarcze, a mapy topograficzne obszarów leśnych, aktualizowane co 15 lat, szybko się "starzeją" /dezaktualizują/. Charakterystyki drzewostanu na mapach topograficznych nie mogą być zatem brane pod uwagę [1/].

Ważne znaczenie dla prowadzenia działań bojowych ma rodzaj gruntu. Od niego bowiem zależy przejezdność terenu poza drogami /na przełaj/ oraz możliwości wykonywania prac inżynieryjnych. Z tego względu dowódcom różnych szczebli potrzebne są informacje o powierzchniowym rozprzestrzenieniu gruntów, z wydzieleniem: torfiastych, piaszczystych, gliniastych, ilastych i skalistych.
Informacje te nie są wystarczająco odzwierciedlane na mapach topograficznych, aczkolwiek dwa rodzaje gruntów, tzn. bagna, które można utożsamić z gruntami torfowymi, oraz piaski lotne /równiny, pagórki i wydmy/ są na mapach średnioskalowych zobrazowane. Grunty te są najważniejsze z punktu widzenia przejezdności terenu.

Zupełnie innej klasyfikacji gruntów domagają się wojska inżynieryjne, dla których najważniejszy jest podział według możliwości prowadzenia prac inżynieryjnych [2/]. Według autora rozprawy takie zobrazowanie gruntów jest niemożliwe na mapach topograficznych, gdyż proponowany podział stanowi syntezę /ocenę/ gruntów i nie przedstawia ich rodzajów.

Uogólniając, należy stwierdzić, iż znaki umowne gruntów wymagają niewielkich zmian, a dotyczy to roślinności i upraw.

W o d y i o b i e k t y z n i m i z w i ą z a n e stanowią jeden z najważniejszych elementów pokrycia terenu. Rzeki, kanały, jeziora, zbiorniki zaporowe i bagna wywierają znaczny wpływ na działania bojowe wszystkich rodzajów wojsk. Mogą stanowić przeszkodę terenową o określonej trudności jej przekroczenia, a także naturalną rubież, w oparciu o którą można zorganizować skuteczną obronę. Pod tym kątem analizuje się te elementy terenu. Oceniając wody i

---

1/ J.Kreutzinger : Topografia, Warszawa 1928, s. 122.
2/ Opracowanie teoretyczne podtematu 2.5 ...,op.cit.,

obiekty z nimi związane, dowódcy różnych szczebli potrzebują wielu informacji, z których najważniejszymi są:

- charakter przeszkody wodnej i przyległego terenu /doliny rzecznej/;
- stany wód oraz charakter wylewów;
- miejsca dogodne do budowy różnych przepraw oraz system komunikacyjny w rejonie przeszkód wodnych.

Na podstawie analizy materiałów opracowanych przez rodzaje wojsk i służb [1] można stwierdzić, iż mapy topograficzne w zasadzie spełniają wymagania wojsk co do zakresu informacji o wodach i obiektach z nimi związanych, przedstawionych za pomocą odpowiednich znaków umownych.

Głębsza analiza wykazuje jednak, że zobrazowanie wód,szczególnie zaś niektóre dane opisowe powinny w większym stopniu skłaniać do uwag krytycznych /zastrzeżenia zgłaszają jedynie wojska rakietowe i artyleria oraz wojska inżynieryjne [2]/. Wynika to z faktu, że praktycznie dane opisowe dotyczące wód płynących /szerokość, głębokość, rodzaj dna, prędkość prądu/ i obszaru przyległego prawie nigdy nie są zgodne ze stanem faktycznym w momencie dokonywania oceny, a nie wykonania mapy. Na wielu ciekach znajdują się obiekty hydrotechniczne, których praca /najczęściej okresowa/ powoduje wahania wymienionych parametrów zarówno powyżej, jak i poniżej obiektów piętrzących. Wszelkie opady atmosferyczne lub ich brak w jakimś okresie i dowolnym miejscu dorzecza zupełnie zmieniają obraz cieków wodnych i obszarów przyległych. Wiosną podczas spływu kry mogą występować nagłe zatory i wylewy /powodzie/. Ponadto zawsze istnieje możliwość zmiany poziomu wody na odcinkach rzek poniżej spiętrzeń, co może być działaniem zamierzonym lub niezamierzonym, szczególnie w czasie działań wojennych.

Dlatego należy sądzić, iż istotą zobrazowania wód i obiektów z nimi związanych na mapach topograficznych powinno być wskazanie miejsca ich położenie, nie zaś dostarczenie szczegółowych danych nie odzwierciedlających stanu faktycznego, który mogą przedstawić inne rodzaje topograficznych zobrazowań, na przykład fotodokumenty lub bezpośrednie rozpoznanie w terenie w toku działań bojowych.

1/Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8 ...,op.cit.,
2/Opracowanie teoretyczne podtematów 2.3 i 2.5 ...,op.cit.,

Należy przy tym mieć na uwadze, iż aktualizacja map topograficznych, może następować co 15 lat, a w ciągu tego czasu zmiany w środowisku wodnym są tak duże, że dane opisowe dotyczące wód, a tym bardziej konkretnych miejsc cieków, stają się zupełnie nieaktualne. Lepszym rozwiązaniem jest zatem niedostarczenie takich danych wojskom, lecz ich pominięcie na mapach topograficznych.

W sytuacji gdy komputerowe wspomaganie procesów wykonania map stanie się faktem, podobnie jak z opisów charakterystyki dróg, tak i z charakterystyki wód trzeba będzie zrezygnować - również ze względów technicznych.

N a z e w n i c t w o i s k r ó t y o b j a ś n i a j ą c e stosowane na mapach topograficznych mają istotne znaczenie, gdyż w dużym stopniu przyczyniają się do wzbogacenia informacji o obiektach terenowych - elementach treści map. Mimo to wymagają one istotnych zmian, a w wypadku wprowadzenia techniki komputerowej do wspomagania procesów opracowania map - znacznego ograniczenia. Należy zauważyć, że zbyt duża liczba nazw i skrótów objaśniających znacznie utrudnia czytelność treści map topograficznych.

Na polskich mapach topograficznych stosuje się skróty składające się ze zbyt dużej liczby liter; blisko 50% skrótów ma 5 i więcej znaków, a 30% - 6 i więcej. Zupełnie inne są zasady stosowania skrótów na mapach obcych, na przykład amerykańskich, na których 5 i więcej znaków ma tylko kilka procent skrótów. Nie powinno się również stosować skrótu nazwy obiektu, który jest przedstawiony innym znakiem /punktowym, liniowym/, jak to ma miejsce na naszych mapach topograficznych.

Jeżeli chodzi o nazewnictwo zwłaszcza dotyczące osiedli, to dotychczasowa aktualizacja napisów nie nadąża za rozwojem sieci osadniczej; dotyczy to w szczególności map małoskalowych.

I n n e d a n e przedstawiane na mapach topograficznych, niezbędne dla wojsk lądowych, szczególnie rodzajów tych wojsk, to dane magnetyczne.

Aktualna forma przedstawienia danych magnetycznych na mapach topograficznych nie odpowiada wojskom. Wykorzystanie danych magnetycznych /uchylenia magnetycznego, zboczenia magnetycznego/ do określenia czy aktualizacji /wznowienia/ poprawek przyrządów magnetycznych /kątomierze - busole/ prowadzi często do otrzymania błędnych wartości azymutów topograficznych kierunków orientacyjnych.

ponadto znacznie wpływa na przedłużenie czasu określenia azymutów girokompasami /giroteodolitami/ lub obniża ich dokładność /zwiększona amplituda wahań rewersyjnych/ z uwagi na niedokładne wstępne zorientowanie magnetyczne tych przyrządów.

Wpływa na to z reguły nieaktualność danych magnetycznych, przy czym ekstrapolowanie podanych wartości zboczenia magnetycznego na dany moment z uwzględnieniem rocznych zmian zboczenia nie poprawia, lecz często obniża dokładność tych danych /tabela 12/.

Wynika to ze zbyt długiego okresu między aktualizacjami map topograficznych, który wynosi do 15 lat, a praktycznie wojska wykorzystują mapy ponad 20-letnie, w tym to czasie zaś wartość rocznej zmiany zboczenia magnetycznego ulega nawet kilkakrotnym zmianom, co nie jest na mapach podawane.

Tabela 12

Przykłady błędów wynikających z ekstrapolacji zboczenia magnetycznego na mapach topograficznych

Godło mapy topograficznej	N-34-67-B	N-34-68-A	N-34-95-B	M-33-20-A
1	2	3	4	5
Wydanie poprzednie	oprac.1962	oprac.1962	1962r.	wydanie drugie PRL 1975-78
Wydanie następne	Wyd.1982 stan 1974-1980	Wyd.1982 stan 1980	Wyd.1983 stan 1982	Wyd.1986 stan 1983-84
Rok podania deklinacji /zboczenia/ na arkuszu poprzedniego wydania-R_p	1959	1959	1959	1979
Rok podania deklinacji na arkuszu następnego wydania-R_N	1982	1982	1983	1986
Lata $n = R_n - R_p$	23	23	24	7

1	2	3	4	5
Wartość zmiany rocznej deklinacji /z ark.wyd.poprzedniego/ $\Delta\delta$ /1 rok	$+0^{\circ}$ 06'	$+0^{\circ}$ 06'	$+0^{\circ}$ 06'	$+0^{\circ}$ 02'
Wartość deklinacji na rok wydania poprzedniego δ_p	$+2^{\circ}$ 42'	$+2^{\circ}$ 59'	$+3^{\circ}$ 06'	$+0^{\circ}$ 07'
Obliczona wartość deklinacji na rok następnego wydania mapy /podania deklinacji/ $\delta_N = \delta_p + \Delta\delta/_{1rok} \cdot n$	$+2^{\circ}$ 42' $+2^{\circ}$ 18' $+5^{\circ}$ 00'	$+2^{\circ}$ 59' $+2^{\circ}$ 18' $+5^{\circ}$ 17'	$+3^{\circ}$ 06' $+2^{\circ}$ 24' $+5^{\circ}$ 30'	$+0^{\circ}$ 07' $+0^{\circ}$ 14' $+0^{\circ}$ 21'
Wartość deklinacji podana na ark. następnego wydania mapy δ_N'	$+3^{\circ}$ 14'	$+2^{\circ}$ 44'	$+4^{\circ}$ 02'	$+0^{\circ}$ 59'
Różnica deklinacji /błąd/ $m\delta = \delta_N - \delta_N'$	$+1^{\circ}$ 46'	$+2^{\circ}$ 33'	$+1^{\circ}$ 28'	-0° 38'

Tabela 13

Wartość deklinacji magnetycznej w zależności od skali arkusza mapy topograficznej, na którego podstawie została określona

Skala	Godło	Wydanie /rok podania deklinacji/	Rok obliczenia /ekstrapolacji/ deklinacji magnetycznej	Wartość deklinacji na rok 1986
1	2	3	4	5
1:100 000	N-34-139	1986		$+2^{\circ}$ 38'
1:50 000	N-34-139 -B	1984		$+2^{\circ}$ 30'
1:25 000	N-34-139 -B-a	1983		$+2^{\circ}$ 17'
1:25 000	N-34-139 -B-b	1976	1986	$+1^{\circ}$ 39'
1:25 000	N-34-139 -B-c	1983		$+2^{\circ}$ 19'
1:25 000	N-34-139 -B-d	1977		$+1^{\circ}$ 36'
			Max wartość różnicy deklinacji	-1° 02'

Należy wziąć pod uwagę, iż artyleria wymaga dokładności określenia azymutów kierunków orientacyjnych ze średnim błędem ± 0-02/7,2'/, co wobec przedstawionych danych /tabela 12/ będzie niemożliwe.

Zobrazowanie danych magnetycznych nie spełnia wymagań wojsk również dlatego, że na mapach topograficznych brak jest oznaczeń rejonów lokalnych anomalii magnetycznych, związanych z płytko zalegającymi ciałami zaburzającymi.

Dla wojsk lądowych większe znaczenie ma informacja dotycząca zmiany /gradient/ wartości deklinacji na jednostkę długości /np. na 10 km/ na obszarze objętym arkuszem mapy, gdyż wskazuje, czy może być w tym terenie zastosowane orientowanie magnetyczne.

Dane magnetyczne są wykorzystywane przez wojska lądowe do orientowania wyrzutni, dział, moździerzy, anten stacji radiolokacyjnych oraz przyrządów optycznych. Mimo coraz powszechniejszego stosowania w tych wojskach przyrządów giroskopowych /także podlegających wpływom pola magnetycznego/ orientowanie magnetyczne nadal stanowi jeden z ważniejszych sposobów wyznaczania azymutów topograficznych kierunków orientacyjnych. Sposób ten jest także wykorzystywany do wstępnego orientowania girokompasów /giroteodolitów/ i do orientowania aparatury nawigacyjnej na punktach wyjściowych.

Z tego względu wojska lądowe potrzebują nadal wielu informacji i danych magnetycznych na mapach topograficznych średnioskalowych.

Z innych ważnych dla wojsk lądowych informacji należy wymienić rozmieszczenie źródeł fal elektromagnetycznych, istnieje bowiem wiele urządzeń nadawczych: radiofonicznych, telewizyjnych, radiokomunikacyjnych i radionawigacyjnych emitujących to promieniowanie. Duża koncentracja tych urządzeń powoduje powstawanie tła /smogu/ elektromagnetycznego, zakłócającego nie tylko pracę środków łączności ale także środków naprowadzania rakiet na nisko lecące obiekty powietrzne. Należałoby te dane zobrazowywać na mapach małoskalowych.

Informacje o warunkach klimatycznych na danym obszarze zawsze były przedmiotem zainteresowania wszystkich dowódców, a obecnie po wprowadzeniu do wojsk lądowych śmigłowców dane te są szczególnie potrzebne. Ze względu jednak na częste i niejednokrotnie przypadkowe zmiany warunków klimatycznych przedstawienie na mapach informacji o nich jest bardzo utrudnione. Z tego powodu część tych danych podaje się raczej w formie sygnalizującej możliwość występowania danego zjawiska

na określonym obszarze, część zaś stanowi przedmiot bezpośredniego rozpoznania w czasie działań bojowych.

2.3. Mapy specjalne w świetle potrzeb i wymagań rodzajów wojsk i służb

W Siłach Zbrojnych RP wykonuje się różne rodzaje map specjalnych /zag. 1.2.2/. Konieczność ich opracowania wynika z tego, iż ze względów technicznych niemożliwe jest przedstawienie na potrzeby różnych rodzajów wojsk i służb informacji o terenie na zobrazowaniach topograficznych jednego rodzaju /nawet w pełnym szeregu skalowym/. Mapy specjalne najczęściej opracowuje się na podkładzie map topograficznych, które z reguły są wykonane w osłabionych kolorach /mapy blankowe/.

Charakter map specjalnych jest dwojaki: jedne stanowią szczegółowe /analityczne/ ujęcia wybranych elementów treści, drugie - to ogólne /syntetyczne/ opracowania zawiarające swoistą interpretację właściwości terenu, wykonane pod określonym kątem, na przykład przejezdności terenu.

Podział map specjalnych zawiera załącznik 6.

2.3.1. Mapy specjalne nie zunifikowane wykonywane w czasie pokoju

Pierwszą podgrupę map specjalnych nie zunifikowanych stanowią mapy dostępności terenu, wykonane głównie z myślą o przedstawieniu warunków przejezdności terenu.

Mapa operacyjnej oceny terenu na obszar Polski jest wykonana w dwóch wersjach: w skali 1:500 000 i 1:200 000.

Mapa operacyjnej oceny terenu Polski w skali 1:500 000 przedstawia teren oceniony z punktu widzenia przejezdności. Z tego względu należy uznać, iż tytuł mapy niezupełnie odpowiada jej treści, którą można określić jako ogólną przejezdność terenu, w tym głównie na przełaj. W świetle obowiązującej doktryny wojennej znaczenie tej mapy dla wojsk lądowych /szczególnie WZO i ZO/ poważnie wzrosło. Mapa ta jednak nie zawiera pełnej charakterystyki warunków przejezdności na obszarze Polski, a do jej ujemnych cech należy zaliczyć:

- niedokładny opis obszarów, które ulegają okresowym zalaniom przez wody powodziowe;
- nieoznakowanie terenów, które mogą być zatopione w wyniku zniszczenia tam, jazów, śluz i innych budowli piętrzących na rzekach;
- brak charakterystyki niektórych elementów rzeźby terenu decydujących o przejezdności /wały, skarpy, nasypy, wykopy i in./;
- brak charakterystyki mostów, wiaduktów oraz oznaczenia brodów i miejsc dogodnych do urządzenia przepraw;
- zadrukowanie większości powierzchni arkuszy tonowaną zielenią, co pogarsza czytelność mapy.

Ogólnie należy stwierdzić, iż ocena przeszkód wodnych i rzeźby terenu jest niewystarczająca. Brak również charakterystyki i oznaczenia obiektów przemysłowych, zwłaszcza obiektów, których produkcja, składowane materiały itp. stwarzają zagrożenie skażeniem terenu. Z tych powodów mapa ta nie spełnia oczekiwań i wymagań wojsk lądowych.

Mapa operacyjna oceny terenu Polski w skali 1:200 000, podobnie jak mapa uprzednio scharakteryzowana, przedstawia teren oceniony głównie pod względem jego przejezdności. W porównaniu z mapą w skali 1:500 000 zawiera bardziej wyczerpującą charakterystykę poszczególnych elementów oraz dokładniejszą ocenę warunków przejezdności terenu.

Przyjęte systemy klasyfikacji są jednoznaczne, a odpowiednio dobrane do nich znaki /załącznik 8 / dość czytelnie przedstawiają wpływ zasadniczych elementów terenu na przejezdność terenowych pojazdów kołowych i gąsienicowych.

Dla wojsk w toku działań bojowych są przydatne oznaczone na mapie: miejsca dogodne do prowadzenia obserwacji, z sektorami obserwacji; obiekty fortyfikacyjne /schrony bojowe/; miejsca i poziom występowania wód podziemnych do celów konsumpcyjnych i in. Szczególnie cenne są dość szczegółowe charakterystyki przepraw, promów, zapór wodnych, mostów i wiaduktów.

Do wad mapy operacyjnej oceny terenu należy zaliczyć:
- zastosowanie jako podkładu mapy topograficznej w wersji blankowej, co powoduje, iż treść jej jest bardzo słabo czytelna;
- dane o charakterze cieków wodnych na określonych odcinkach i w oznaczonych miejscach oraz miejscach dogodnych do urządzania

przepraw są niezbyt wiarygodne dla stanów wody niskiej i wysokiej;
- brak oznaczenia, charakterystyki i oceny obiektów operacyjnego przygotowania obszaru /z wyjątkiem niektórych schronów bojowych/;
- nie dość szczegółowe przedstawienie rubieży wodnych będących dopływami drugiego rzędu, np. Gwda, Drawa i in.;
- brak charakterystyki aglomeracji miejskich i innych osiedli.

Mimo tych mankamentów mapa operacyjnej oceny terenu w skali 1:200 000 w znacznym stopniu spełnia oczekiwania i wymagania rodzajów wojsk dotyczące zobrazowania specjalnego przedstawiającego warunki przejezdności terenu po drogach i na przełaj i z pewnością będzie wykorzystywana na szczeblach ZO i częściowo ZT /ze względu na skalę/. W tym miejscu należy stwierdzić, iż kolejnym krokiem powinno być wykonanie na określone obszary i rubieże mapy specjalnej w skali 1:100 000, która mogłaby być wykorzystywana również na szczeblu ZT i oddziału. Pierwowzorem do takiego opracowania może być mapa taktycznej oceny terenu /dla wojsk pancernych/ - "Panzerkarte", w skali 1:100 000 /zagadnienie 1.1.2/.

Mapa przeszkód terenowych w skali 1:200 000 nie jest zbyt udanym wydawnictwem ze względu na formę przedstawienia treści specjalnej, dotyczącej naturalnych i sztucznych przeszkód terenowych ocenionych z punktu widzenia przejezdności pojazdów mechanicznych. Z tej przyczyny nie cieszy większym zainteresowaniem wojsk lądowych.
Nieco lepiej przedstawiona jest charakterystyka opisowa dróg i urządzeń z nimi związanych /mosty, wiadukty/.

Brakuje na tej mapie pełnej charakterystyki i oceny naturalnych i sztucznych elementów rzeźby terenu takich jak: wykopy, nasypy, skarpy itp. Na mapach tych wystąpiły przesunięcia nadrukowanej treści specjalnej, co utrudnia prawidłową lokalizację przeszkód terenowych. Mapa jest słabo czytelna z powodu jednolitego nadruku w kolorze fioletowym.

Po dostarczeniu do wojsk mapy operacyjnej oceny terenu Polski w skali 1:200 000 /opisanej wyżej/, która w pełni zastępuje mapę przeszkód terenowych, omawiana mapa powinna zostać wycofana z użytku.

Mapa sezonowych warunków przejezdności dla terenowych pojazdów kołowych i gąsienicowych w skali 1:500 000, obejmuje obszar Polski, a wykonanie jej na podkładzie mapy topograficznej /blankowej/ w dwóch wersjach: dla pory suchej /w kolorze pomarańczowym/ i mokrej /w kolo-

rze fioletowym/ jest rozwiązaniem dość udanym. Mapa ta w swojej treści jest podobna do mapy operacyjnej oceny terenu Polski, z tym że jest od niej nieco bardziej czytelna. Daje możliwość oceny warunków przejezdności terenu, głównie na przełaj, gdyż nie zawiera charakterystyki dróg i urządzeń z nimi związanych. Trafnym rozwiązaniem jest rozdzielenie oceny przejezdności na porę suchą i mokrą.

Ze względu na skalę mapa ta jest wykorzystywana na szczeblu związku operacyjnego, a także w procesie dydaktycznym.

Mapa warunków terenowych środkowej części ZTDW w skali 1:500 000 jest mapą przeglądową, na której teren sklasyfikowano z punktu widzenia warunków przejezdności. Jest to typowe syntetyczne ujęcie warunków przejezdności, głównie na przełaj, dzięki czemu mapa może być wykorzystywana na szczeblu operacyjnym i w procesie dydaktycznym. Dość ogólnie na tej mapie przedstawiono ocenę dróg i urządzeń z nimi związanych, brak jest charakterystyk tych obiektów, co uniemożliwia należyte planowanie przegrupowań wojsk po drogach.

Mapa sezonowych warunków przejezdności w skali 1:500 000 obejmuje obszar:bNRD - cz.północnej, Holandii, RFN - cz. północnej oraz Danii. Opracowanie każdego arkusza mapy w dwóch wersjach: dla pory suchej /kolor pomarańczowy/ i mokrej /kolor fioletowy/ jest rozwiązaniem dość trafnym, gdyż pozwala oceniać przejezdność z uwzględnieniem warunków atmosferycznych. Mapy te opracowane są jednak z punktu widzenia oceny warunków przejezdności, głównie na przełaj, znacznie trudniejsza byłaby na ich podstawie pełna ocena warunków przejazdu, na przykład po drogach, gdyż brak oznaczenia i charakterystyki urządzeń związanych z drogami /mostów, wiaduktów, estakad itp./. Omawiane mapy znajdują zastosowanie w planowaniu na szczeblu operacyjnym i w procesie dydaktycznym na uczelniach wojskowych.

Mapa samochodowa w skali 1:500 000, obejmująca obszar Polski oraz Europy Środkowej, jest przydatna we wszystkich rodzajach wojsk i służb. Służy do planowania i organizowania przewozów transportem samochodowym, w tym zaopatrzenia na wszystkich szczeblach dowodzenia, zwłaszcza na szczeblu operacyjnym. Na mapie samochodowej Polski drogi są sklasyfikowane według szerokości jezdni oraz rodzaju nawierzchni, co jest przydatne do planowania przegrupowań wojsk. Ponadto podane na mapie takie dane, jak kilometraż dróg, parkingi, stacje obsługi i paliw itp., są przydatne dla kierowców. Stosunkowo czyte-

lne są kompleksy leśne i wody, co pozwala na dokładniejszą orientację podczas jazdy. Nieaktualna jest natomiast numeracja dróg oraz sama drożnia. W związku z tym mapy te powinny być częściej aktualizowane, a ich wydanie wznawiane. Mapa samochodowa Europy Środkowej obejmująca terytoria NRD, północną część RFN, Belgię, Holandię i Luxemburg, jest wydana w nieco innej konwencji niż poprzednia i zawiera sieć dróg z podziałem na 5 kategorii, ważniejsze osiedla, linie kolejowe, sieć rzeczną i zawarte kompleksy leśne. Między większymi osiedlami i skrzyżowaniami opisano odległości w kilometrach - jednak ich czytelność nie jest zadawalająca. Część nakładu została uzupełniona cieniowaniem rzeźby terenu, co lepiej przedstawia warunki przejazdu w terenie górzystym.

Reasumując rozważania nad podgrupą map dostępności ternu /załącznik 6 / należy stwierdzić, iż największym mankamentem tych map jest to, że każda z nich została wykonana w innej konwencji. Przyjęto różne klasyfikacje, odrębne znaki, a także różne kolory, co utrudnia analizę i ocenę terenu w jednolitej skali odniesienia.

Stosowane na niektórych mapach klasyfikacje są dość nieprecyzyjne, na przykład określenie terenu "względnie przejezdny" może być dowolnie interpretowane.

Wszystkie mapy z omówionej podgrupy należą do małoskalowych. Zawierają więc informacje mocno uogólnione, przeznaczone dla szczebla operacyjnego.

Na szczeblu taktycznym potrzebne są mapy średnioskalowe, a na wybranych kierunkach /rubieżach/ nawet wielkoskalowe. W pewnej mierze potrzeby w tym zakresie może spełniać mapa operacyjnej oceny terenu w skali 1:200 000, do czasu opracowania map dostępności terenu w skalach średnich.

Kolejną podgrupę stanowią mapy z nadrukiem siatek /załącznik 6 /.

Mapa z nadrukiem siatki OP wz.61 [1] w skali 1:500 000 i 1:1 000 000, wykonywana na potrzeby powiadamiania o sytuacji powietrznej w jednolitym systemie OP. Mapy te są wykorzystywane w szefostwach wojsk OPL armii i frontu.

Mapa z nadrukiem siatki OPL wz.75 w skali 1:100 000 i 1:200 000 jest wykorzystywana na szczeblu taktycznym, gdzie stanowi niezbędny dokument do organizacji obrony przeciwlotniczej, wskazywania celów

1/ Opracowanie teoretyczne podtematu 2.4....,op.cit.,

oraz orientacji podczas powiadamiania o zagrożeniu powietrznym.

Mapa z nadrukiem siatki UTM w skali 1:100 000 jest przydatna w sztabach i organach kierujących rozpoznaniem wojskowym, a także w komórkach rozpoznania rodzajów wojsk na szczeblu WZO, ZO i ZT.

Ponadto może być wykorzystywana na różnych szczeblach dowodzenia do opracowania danych o przeciwniku, przechwyconych przez nasłuch radiowy lub uzyskanych na podstawie materiałów zdobycznych.

Ostatnią podgrupę map specjalnych nie zunifikowanych stanowią mapy podkładowe /blankowe/ /załącznik 6 /.

Mapa podkładowa /blankowa/ w skali 1:200 000 - 1:4 000 000, jest wydawana w dwóch i czterech osłabionych kolorach, z wyróżnieniem wybranych elementów treści, np.: drożni, wód, lasów, osiedli, granic państwowych itp. i najczęściej z pominięciem warstwic, a pozostawieniem punktów wysokościowych. Treść map podkładowych, z wyjątkiem elementów celowo pominiętych, odpowiada ściśle wydanym mapom topograficznym. Mapy te służą jako podkład do nadruku lub wrysowania dodatkowej treści do opracowania niektórych map i planów /użycia wojsk, przegrupowania itp./ przez sztaby WZO i ZO. Ponadto są wykorzystywane do sporządzania map specjalnych. Na wybrane obszary Europy Zachodniej wykonano specjalne montaże, wykorzystywane głównie jako mapy studyjne /mapy strategiczne wybranych obszarów/.

Obecnie mapy podkładowe /blankowe/ wykorzystuje się ze względu na ich skalę - przede wszystkim na szczeblu operacyjnym. Największe znaczenie mają mapy z wyróżnionymi szlakami komunikacyjnymi /drożnią/ i osiedlami.

2.3.2. Mapy specjalne zunifikowane wykonywane w czasie pokoju

Mapy te są opracowywane zgodnie z ustaleniami przyjętymi przez państwa Układu Warszawskiego, dotyczącymi wykonywania map specjalnych /załącznik 6 /.

Pierwszą podgrupę map specjalnych zunifikowanych stanowią mapy danych geodezyjnych:

Mapa danych geodezyjnych w skali 1:50 000 jest wydawana na podkładzie mapy topograficznej, co w pełni odpowiada wojskom, szczególnie rakietowym i artylerii. Nadrukowana treść specjalna, którą stanowią: współrzędne skrócone wybranych punktów geodezyjnych i sytuacyj-

nych /konturowych/; dane dotyczące punktów kierunkowych /położenie, odległości, kąty kierunkowe/ na terytorium RP; sytuacja magnetyczna /izolinie uchylenia magnetycznego i rejony występowania anomalii magnetycznych/-w zasadzie nie w pełni odpowiada wymaganiom wojsk lądowych. Mapy te są przeznaczone do tych celów, co mapy współrzędnych punktów konturowych, są więc głównie źródłem danych wyjściowych niezbędnych w procesie topogeodezyjnego dowiązania elementów ugrupowania bojowego /stanowisk startowych i ogniowych, punktów dowódczo-obserwacyjnych, posterunków rozpoznania dźwiękowego, radiolokacyjnego itd./ wojsk rakietowych i artylerii, wojsk obrony przeciwlotniczej, wojsk pancernych i zmechanizowanych, wojsk obrony przeciwchemicznej i in. Wykorzystywane są na szczeblu taktycznym w oddziałach i pododdziałach. Ponadto są bardzo przydatne do przygotowania i kontroli pracy naziemnych systemów nawigacyjnych podczas marszu.

Przydatność map danych geodezyjnych rozpatrzono w świetle wymagań, które wynikają głównie z potrzeb przygotowania topogeodezyjnego w toku działań bojowych wojsk.

Na podstawie oceny wojsk [1/] i własnych doświadczeń oraz analizy treści specjalnej należy stwierdzić, iż obecna forma i zakres treści mapy nie w pełni odpowiada wojskom, dlatego powinna ona być nadal doskonalona.

Do mankamentów tej mapy należy:

- zbytnie przestrzeganie powierzchniowego rozmieszczenia wyróżnionych punktów w celu uzyskania wymaganej gęstości, a nie kierowanie się potrzebami wojsk;
- nieodpowiedni wybór wyróżnionych punktów sytuacyjnych /konturowych/, co nie usprawnia przygotowania, a szczególnie kontroli pracy aparatury nawigacyjnej w trakcie przegrupowania /marszu/;
- niewłaściwe przedstawienie danych magnetycznych z uwagi na uzasadnione obawy co do ich aktualności i wiarygodności /tabela 12 / oraz nieprzedstawienie rejonów anomalii lokalnych;
- nie zawsze trafny wybór punktów osnowy geodezyjnej, wyróżnionych na mapie;
- brak izolinii zbieżności południków, które to wartości są niezbędne do określania azymutów metodą giroskopową, astronomiczną i

---

1/ Zbiór ankiet do podtematu 2.3. problemu naukowego "MAPA". Wyd. ASG WP, nr PI 45115.

magnetyczną /aktualnie obliczenie tej wartości często prowadzi do powstania błędów/.

Z przedstawionej oceny wynika, iż zarówno forma, jak i treść specjalna mapy danych geodezyjnych powinna ulec pewnym przeobrażeniom w celu zbliżenia ich kształtu do wymagań wojsk.

Mapa grawimetryczna w skali 1:200 000 jest przeznaczona do określania wartości przyspieszenia siły ciężkości. Są na niej nadrukowane izolinie przyspieszenia normalnego siły ciężkości oraz izolinie anomalii Bouguera. Izolinie przyspieszenia normalnego siły ciężkości są wykreślone z cięciem 4 mGal /$4 \cdot 10^{-5}$ m·s^{-2} = 40μm·s^{-2}/, a izolinie anomalii Bouguera co 2 mGal /20μm·s^{-2}/. Wartość anomalii Bouguera wynikają z różnicy między przyspieszeniem siły ciężkości, zmierzonym w danym punkcie fizycznej powierzchni Ziemi i zredukowanym o redukcje Faye'a, Bouguera i topograficzną, a przyspieszeniem normalnym odnoszącym się do tego samego punktu. Obecnie w wojskach lądowych mapy grawimetryczne wykorzystuje się tylko sporadycznie, mimo że niektóre dane grawimetryczne służą do określenia danych do startu rakiet; są one jednak określane z tabel startowych.

W przyszłości przewiduje się powszechniejsze wykorzystanie map grawimetrycznych ze względu na możliwości coraz szerszego wprowadzania inercjalnych systemów nawigacyjnych, broni precyzyjnej, topograficznych zobrazowań komputerowych i satelitarnych systemów nawigacyjnych. Wymagać to będzie uzupełnienia map grawimetrycznych dodatkową treścią specjalną i opracowywania ich raczej w skali większej niż 1:200 000.

Mapy odchyleń pionu i poprawek azymutów astronomicznych w skali 1:200 000 i 1:1 000 000 są przeznaczone do określenia poprawek na przejście od azymutów geograficznych astronomicznych do azymutów geograficznych geodezyjnych i odwrotnie. Wykorzystywane są w niektórych pracach wymagających określenia azymutów z dużą dokładnością na przykład azymutów wzorcowych do określenia poprawek giroteodolitów /girokompasów/ i in.

Kolejną podgrupę map specjalnych zunifikowanych stanowią mapy przeglądowo-geograficzne:

Mapy przeglądowo-geograficzne obecnie są w skali 1:500 000. Opracowuje się mapy tego rodzaju w skalach mniejszych: 1:1 000 000, 1:2 500 000 i 1:5 000 000. Mapy przeglądowo-geograficzne są wydawane w znormalizowanych arkuszach prostokątnych o wymiarach 80x90 cm,

a nie z podziałem według siatki geograficznej, jak mapy topograficzne. Upraszcza to znacznie sklejenie arkuszy map do odpowiedniego formatu, jest więc usprawnieniem pracy sztabowej, gdyż w wyniku sklejenia arkuszy map topograficznych, szczególnie małoskalowych, otrzymuje się mapę w kształcie trapezu sferycznego, co jest niedogodne w użyciu.

Mapy przeglądowo-geograficzne wydaje się w trzech wersjach: podstawowa /wielobarwna/, podkładowa /blankowa/ i blankowa z nadrukiem siatki OPL.

Rzeźba terenu na omawianej mapie jest przedstawiona sposobem cieniowania, co zwiększa jej czytelność i poglądowość. Poza tym kolorem żółtym oznaczono tereny o wysokości bezwzględnej powyżej 1000 m. Wadą przedstawienia rzeźby w postaci klasycznej /warstwice/ są zbyt rzadkie opisy ich wartości.

Drożnia jest zobrazowana w sposób zadawalający. Szczególnie przydatne są odległości między większymi miejscowościami oraz numeracja dróg i ich charakterystyka.

Na tych mapach możliwe jest również wykreślenie siatki współrzędnych układu "1942", która jest niezbędna do wykorzystania tych map jako podkładu do opracowania bojowych dokumentów graficznych /map sytuacji bojowej, planów operacyjnych, map dowodzenia i sprawozdawczych/ w sztabach WZO i ZO. Mapy przeglądowo-geograficzne są poza tym przydatne do studiowania warunków fizycznogeograficznych wybranych rejonów i kierunków.

2.3.3. Mapy specjalne przewidziane do wykonania w toku przygotowania i prowadzenia działań bojowych

O mapach specjalnych, które mają być wykonywane podczas przygotowania i prowadzenia działań bojowych traktuje "Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL", wyd. Szt.Gen.1320/88. W rozprawie nie zajmowano się wydawnictwami topograficznymi, których wykonania obecnie zaniechano i nie mówi o nich powyższa instrukcja.

Mapy specjalne opracowywane w toku prowadzenia operacji wykonuje się w pierwszej kolejności dla wojsk wykonujących zadania podstawowe w głównym pasie obrony, na drogi przegrupowania, forsowania przeszkód wodnych, rubieże wprowadzenia do walki drugich rzutów, rejony działania desantów powietrznych i morskich oraz walk o opanowanie ważnych aglomeracji miejskich i przemysłowych; na kierunki planowanych

przeciwuderzeń.

Klasyfikację map specjalnych przewidzianych do wykonania w omawianym okresie przedstawia załącznik 7

Najbardziej liczną podgrupę stanowią m a p y s z c z e g ó ł o w e g o s t u d i o w a n i a t e r e n u:

Mapy zmian terenu w skali 1:100 000 lub 1:200 000 są niezbędne dla sztabów i wojsk wszystkich szczebli.

Rola ich będzie szczególnie duża w toku działań wojennych, podczas których szybko będą następowały duże zmiany w pokryciu terenu. Ponadto na mapach tych będą mogły być zobrazowane informacje o zmianach sezonowych, na przykład w zimie. Dane te powinny zawierać:

- grubość pokrywy śnieżnej i głębokość zamarzania gruntu;
- charakterystykę dostępności terenu na przełaj oraz przepraw;
- dane o stanie lodu na rzekach, miejscach zalania dolin rzecznych w razie podniesienia się poziomu wody /w wypadku powodzi lub zburzenia urządzeń hydrotechnicznych/;
- dane o nie zamarzających lub słabo zamarzających obszarach bagiennych.

Głównym źródłem otrzymania tych danych są wyniki rozpoznania wojsk inżynieryjnych [1/].

Obecny system zbierania, przetwarzania i przysyłania informacji o zmianach terenu, szczególnie w toku działań bojowych, nie zapewnia sztabom i wojskom terminowego dopływu aktualnych danych o terenie i jego zmianach.

Mapy rubieży wodnych w skali 1:25 000 i 1:50 000 są potrzebne wojskom podczas forsowania przeszkód wodnych, szczególnie szerokich, i organizowania obrony w oparciu o te przeszkody. Zawierają one bowiem informacje nie tylko o samej przeszkodzie wodnej, lecz także o przyległym terenie. W związku z tym mapy te są przydatne do analizy odcinków dogodnych do forsowania przeszkody wodnej, zwłaszcza do wyboru dogodnych podejść do lustra wody oraz miejsc forsowania. Wykonane będą w formie nadruku danych z rozpoznania o rzekach na mapy topograficzne.

Plany osiedli i węzłów komunikacyjnych w skali 1: 10 000 i 1:25 000 powinny obejmować większe osiedla, rejony uprzemysłowione i

---

1/ Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL, Wyd.Szt.Gen. 1320/88, s. 63.

węzły komunikacyjne /drogowe, kolejowe oraz porty lotnicze, morskie i śródlądowe/. Są potrzebne dowódcom i sztabom podczas planowania i prowadzenia działań bojowych na tych obszarach, ponieważ dostarczają szczegółowych informacji o infrastrukturze technicznej terenów zurbanizowanych.

W razie konieczności wydawnictwa te się aktualizuje i dodatkowo nanosi [1] :

- system obrony przeciwnika, jego punkty oporu, zapory, środki ogniowe i inne ważne obiekty; wszystkie ważne kwartały, obiekty i wyznaczone dozory numeruje się i opisuje.

Mapy przejść i przełęczy w górach w skali 1:25 000 do 1:100 000, podobnie jak mapy rubieży wodnych, są niezbędne do szczegółowego studiowania terenu na wybranych odcinkach. Mogą być wykorzystywane do wyboru najdogodniejszych przejść przez góry oraz planowania i organizowania w oparciu o nie obrony.

Będą wykonane na zapotrzebowanie sztabów ZO na podkładzie map topograficznych lub dokumentów fotograficznych w postaci nadruku obejmującego następujące informacje: charakterystykę dróg, przełęczy, dolin, wąwozów; stany rzek; rejony możliwych zatopień, lawin i obsunięć skalnych; rejony powstawania zawałów. Do wykonania nadruku zawierającego wymienione informacje będą wykorzystywane materiały rozpoznania powietrznego, inżynieryjnego, topograficznego i innych rodzajów rozpoznania [2].

Poza wymienionymi mapami specjalnymi przewiduje się wykonanie w tej podgrupie map i planów rejonów desantowania oraz map źródeł zaopatrzenia w wodę [3]; zobrazowania te nie wymagają dokładniejszej charakterystyki i do określonych zadań lub w pewnych sytuacjach są wojskom niezbędne.

Kolejną podgrupę stanowią m a p y w ł a ś c i w o ś c i t a k t y c z n y c h t e r e n u, które będą wykonywane na zapotrzebowanie sztabów ZO na podstawie materiałów źródłowych otrzymanych z rozpoznania powietrznego, inżynieryjnego, topograficznego i innych rodzajów rozpoznania prowadzonego przez rodzaje wojsk i służb.

1/ Tamże, s. 62.
2/ Tamże, s. 61.
3/ Tamże, s. 19.

Mapa warunków przejezdności[1] może być wykonana w skali 1:50 000 lub 1:100 000, na przykład dla wojsk działających w terenie lesistym i będzie zawierać: charakterystykę lasów i bagien; stan drożni; ocenę przejezdności poza drogami; rejony zawałów leśnych, zasiek i pożarów.

Do podgrupy m a p s y t u a c j i o p e r a c y j n e j i t a k t y c z n e j można zaliczyć:

Mapę rozpoznania z danymi o przeciwniku[2] w skali 1:50 000 - 1:500 000 opracowaną na podstawie danych z rozpoznania dostarczonych przez zarządy /oddziały/ sztabów frontu /armii/.

Ostatnią podgrupę stanowią m a p y w s p ó ł d z i a ł a n i a i k i e r o w a n i a:

Mapy kodowe w skali 1:100 000 - 1:500 000 mają nadruk siatek kodowych na mapy topograficzne, są stosowane we wszystkich rodzajach wojsk i służb oraz szczeblach dowodzenia do skrytego kierowania wojskami, współdziałania, wskazywania celów itp.

Mapy punktów orientacyjnych /dozorów/[3] w skali 1:100 000 lub 1:200 000 wykonuje się na potrzeby koordynacji działań wojsk lądowych, jednostek marynarki wojennej i lotnictwa na podstawie ustaleń sztabu frontu z wymienionymi sztabami rodzajów sił zbrojnych. Mapy te będą wykorzystywane w ramach przedsięwzięć zabezpieczenia topograficznego działań bojowych wojsk na kierunku nadmorskim i w czasie obrony wybrzeża.

Z analizy opracowań teoretycznych podtematów 2.1-2.8[4] wykonanych przez rodzaje wojsk i służb wynika, że spośród wielu rodzajów map specjalnych przedstawionych w podrozdziale 2.3, wojska lądowe wykorzystują tylko niektóre z nich. Są to:

- mapy z siatką OP /wzór 61/;
- mapy samochodowe;
- mapy przeszkód terenowych;
- mapy plastyczne i plany miast;
- mapy danych geodezyjnych.

W poszczególnych rodzajach wojsk wyżej wymienione mapy są wykorzystywane w różnym stopniu. W wypadku map z siatką OP jest to zrozumiałe. Zastrzeżenia jednak musi budzić wykorzystywanie na przykład map samochodowych lub map sezonowych warunków przejezdności tylko przez jeden rodzaj wojsk. Świadczy to bowiem o słabym spopularyzo-

---

1/Tamże, s. 61.
2/Tamże, s. 19.
3/Tamże, s. 58.
4/Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8 Wyd.ASG WP ...,op.cit.,

waniu map specjalnych w wojskach.

Ponadto wyjaśnia ogólną presję użytkowników /rodzajów wojsk i służb/ na rozszerzenie zakresu informacji, którą każdy z nich chciałby mieć zawartą na mapach topograficznych, co oczywiście z technicznego punktu widzenia będzie niemożliwe i niecelowe /zagadnienie 2.2.2/.

2.4. Fotodokumenty w świetle wymagań rodzajów wojsk i służb

Do podstawowych fotodokumentów /zagadnienie 1.2.2./ mogących dostarczyć dowódcom i sztabom aktualnych, szczegółowych wiernych, a tym samym obiektywnych informacji o terenie /polu walki/ należą: zdjęcia lotnicze, fotopanoramy, fotoszkice, fotoplany i fotomapy.

Fotodokunenty /dokumenty fotograficzne/ są przydatne na wszystkich szczeblach dowodzenia, począwszy od pododdziału aż do wyższego związku operacyjnego. Mogą być wykorzystywane nie tylko do rozpoznawania przeciwnika, lecz także terenu i jego właściwości taktycznych. Mogą również stanowić cenne źródło informacji o terenie, którego nie obejmują mapy wielkoskalowe.

Z przeprowadzonych badań [1] wynika, że wykorzystanie fotodokumentów w poszczególnych rodzajach wojsk i służb jest sporadyczne. Możliwości korzystania z fotodokumentów - i to w ograniczonym zakresie dostrzegają jedynie wojska pancerne i zmechanizowane, wojska rakietowe i artyleria oraz wojska obrony przeciwlotniczej. Biorąc pod uwagę współczesne możliwości i tendencje w zakresie pozyskiwania informacji o terenie, ich przetwarzania i przekazywania /zagadnienie 1.3.3./, ograniczone wykorzystywanie fotodokumentów w pracy sztabów uznać należy za poważny błąd, który może ujemnie wpłynąć na działania bojowe wojsk.

W naszym wojsku jest to spowodowane brakiem odpowiedniego systemu pozyskiwania, przetwarzania i przekazywania /dostarczenia/ informacji obrazowej. Brak tego systemu, a także nieuruchamianie na ćwiczeniach wojskami /na potrzeby ćwiczących/ istniejącego /szczątkowego/ kanału tych informacji sprawiają, że znajomość dokumentów fotograficznych źródeł organów dowódczo-sztabowych jest bardzo słaba [2].

1/ Dokumentacja problemu naukowego pod kryptonimem "MAPA" Opracowanie teoretyczne tematu T-2, ASG WP 1987r., s. 36.
2/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8...,op.cit.,

Przedstawione w zagadnieniu 1.2.2. zasady wykonania i rodzaje dokumentów fotograficznych, zawarte również w dokumentach normatywnych w pełni odpowiadają wymaganiom rodzajów wojsk i służb.

ROZDZIAŁ III. DOSKONALENIE TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAŃ TERENU

3.1. Aktualne i prognozowane zmiany w technicznym wyposażeniu wojsk lądowych i sztuce wojennej oraz ich wpływ na doskonalenie topograficznych zobrazowań terenu

Konieczność doskonalenia topograficznych zobrazowań terenu wynika ze zmian zachodzących w sztuce wojennej i technicznym wyposażeniu wojsk. Zmiany te bowiem stwarzają zapotrzebowanie w sztabach i wojskach na wiarygodne informacje o terenie oraz jego właściwościach operacyjnych i taktycznych.

W związku z tym w pierwszej kolejności przedstawione zostaną zmiany, a następnie wynikające z nich potrzeby wojsk w zakresie informacji o terenie.

3.1.1. Aktualne i prognozowane zmiany w technicznym wyposażeniu rodzajów wojsk i służb

W wojskach pancernych i zmechanizowanych wprowadza się coraz nowsze generacje środków ogniowych /czołgi, bojowe wozy piechoty/ charakteryzujące się dużą skutecznością, m.in. dzięki zwiększeniu celności i zasięgu ognia, a także odporności na ogień przeciwnika, oraz większymi możliwościami manewrowymi, w tym również pokonywania przeszkód wodnych. Środki ogniowe są wyposażane w coraz doskonalsze systemy kierowania ogniem, umożliwiające automatyzację procesu dowodzenia, a także w urządzenia nawigacji naziemnej do ciągłego określania współrzędnych drogi marszu.

Oprócz czołgów i bojowych wozów piechoty wojska pancerne i zmechanizowane są wspierane przez śmigłowce, uzbrojone w różnorodne systemy broni rakietowej, artyleryjskiej /przeciwpancernej/ i strzeleckiej, co pozwala błyskawicznie przenikać w głąb obrony przeciwnika i razić w tej strefie wszelkie obiekty pola walki.

Można przewidywać, że ich dalszy rozwój doprowadzi do przekształcenia się dotychczasowych wojsk lądowych, których głównym trzonem są wojska pancerne i zmechanizowane, w wojska powietrzno-lądowe.

W wojskach rakietowych i artylerii charakterystyczną cechą roz-

woju sprzętu jest jego usamobieżnienie. Już obecnie sprzęt rakietowy i artyleryjski możliwościami manewrowymi dorównuje środkom pancernym i zmechanizowanym. Cechuje się też dużymi możliwościami pokonywania terenu na przełaj, a w większości również możliwością pokonywania przeszkód wodnych wpław /np.: wyrzutnie rakiet i sprzęt transportowy, wyrzutnie PPK, wozy dowodzenia i ruchome punkty kierowania ogniem/.

W wojskach rakietowych i artylerii, podobnie jak w wojskach pancernych i zmechanizowanych, znalazły zastosowanie śmigłowce. Wykorzystywane są do zwalczania czołgów i bojowych wozów piechoty, do kierowania ogniem artylerii oraz rekonesansu rejonów stanowisk startowych i ogniowych.

Znaczny postęp obserwuje się w rozwoju środków przeciwpancernych. Wprowadzono do wojsk kolejne generacje przeciwpancernych pocisków kierowanych, które są montowane na transporterach, bojowych wozach piechoty i śmigłowcach. Powszechne zastosowanie w wojskach rakietowych i artylerii znalazła autonomiczna aparatura nawigacji naziemnej. Montowana jest w każdej wyrzutni, wozach dowodzenia i transportowych, a w artylerii w ogniowych środkach samobieżnych, ruchomych punktach kierowania ogniem, automatycznych zestawach rozpoznania dźwiękowego, środkach rozpoznania radiolokacyjnego i autotopografach.

Rozwój wojsk rakietowych i artylerii zmierza w kierunku dalszego zwiększania donośności i celności ognia, szybkostrzelności i manewrowości sprzętu oraz wprowadzania zintegrowanych i zautomatyzowanych systemów dowodzenia, opracowywania danych z rozpoznania oraz rażenia.

W wojskach obrony przeciwlotniczej trwa modernizacja środków ogniowych oraz środków rozpoznania i dowodzenia. Wprowadzane są zestawy rakiet przeciwlotniczych o zwiększonym zasięgu, wyższej odporności na zakłócenia radiolokacyjne i większym prawdopodobieństwie rażenia celu oraz mające urządzenia do identyfikacji własnych samolotów. Zwiększa się manewrowość zestawów rakietowych oraz zdolność pokonywania przez nie przeszkód wodnych.

Duże zmiany następują w środkach wykrywania. Wzrasta ich zasięg oraz mobilność. Wprowadza się nowe mobilne stacje radiolokacyjne do wykrywania celów na bardzo małych wysokościach oraz radiolokacyjne stacje wstępnego poszukiwania, charakteryzujące się możliwością pracy w systemie zautomatyzowanego przetwarzania informacji.

Podobnie jak w wojskach rakietowych i artylerii, wiele środków ogniowych, wykrywania i dowodzenia wyposażonych jest w aparaturę

nawigacji naziemnej.

Należy przewidywać, że po 2000 roku wojska obrony przeciwlotniczej będą dysponować zmodernizowanymi systemami rakietowymi, zdolnymi do wykrywania i zwalczania celów powietrznych, w tym rakiet skrzydlatych na różnych wysokościach - od bardzo małych do dużych - podczas silnych zakłóceń radioelektronicznych.

Powietrzne punkty dowodzenia obroną przeciwlotniczą zostaną wyposażone w pokładowe radiolokacyjne stacje wykrywania i śledzenia celów oraz elektroniczne systemy przetwarzania informacji.

Wojska inżynieryjne dysponują ciężkim sprzętem inżynieryjnym /czołgami saperskimi, buldożerami czołgowymi, układaczami mostów i innymi maszynami/. W wyposażeniu wojsk inżynieryjnych znajdują się ponadto sprzęt i maszyny do minowania, w tym także zdalnego i rozminowania, rozpoznania inżynieryjnego, sprzęt do wydobywania i oczyszczania wody itd.

Dalszy rozwój sprzętu inżynieryjnego będzie zmierzał w kierunku zwiększenia możliwości manewrowych oraz samodzielności oddziałów i związków taktycznych różnych rodzajów wojsk pod względem inżynieryjnym, szczególnie w zakresie:

- pokonywania z marszu przeszkód wodnych, zwłaszcza rzek i kanałów, w trudnych warunkach terenowych;
- pokonywania z marszu zapór minowych przeciwnika;
- samookopywania się ludzi i sprzętu bojowego w najkrótszym czasie oraz maskowania.

Należy sądzić, że - jak we wszystkich rodzajach wojsk - zwiększy się manewrowość wojsk inżynieryjnych. Potrzebę taką narzuca dynamika walki, w której wojska inżynieryjne będą miały coraz większe zadania specjalistyczne związane z zabezpieczeniem bojowym działań.

W wojskach obrony przeciwchemicznej opracowuje się nowe techniczne sposoby przenoszenia broni chemicznej oraz jej "rozpraszania" nad obiektem rażenia. Polepszenie technicznych parametrów broni chemicznej zamierza się osiągnąć przez dalszy rozwój amunicji mikstowej /o działaniu odłamkowo-trującym/, binarnej, klasycznej oraz mikrokapsułkowanie środków trujących.

Należy przewidywać, że w wyniku tego znacznie wzrośnie zagrożenie skażeniami toksycznymi nie tylko wojsk, lecz także ludności cywilnej oraz środowiska naturalnego. Powodem tego może być nie tylko użycie

broni jądrowej /neutronowej/ i chemicznej, ale również nawet przypadkowe uszkodzenie obiektów przemysłu chemicznego oraz elektrowni jądrowych.

Pojazdy przeznaczone do rozpoznania skażeń oraz stacje wykrywania wybuchów jądrowych wyposażone są w naziemne systemy nawigacji.

W wojskach łączności również wprowadza się coraz doskonalsze środki łączności. W przyszłości będą to zminiaturyzowane i zintegrowane cyfrowe sieci telekomunikacyjne, z automatycznym utajnianiem przesyłanych informacji, odporne na zakłócenia radioelektroniczne.

Środki łączności są montowane na pojazdach mających coraz lepsze możliwości pokonywania terenu,w tym również przeszkód wodnych. Pojazdy wchodzące w zintegrowane i zautomatyzowane systemy dowodzenia wyposażane są w naziemne systemy nawigacyjne. Na potrzeby organizacji łączności, m.in. radioliniowej, wykorzystywać się będzie mapy komputerowe /numeryczne modele terenu/, co pozwoli na optymalizację wykorzystania środków łączności.

W n i o s k i :

1. Zachodzące i prognozowane zmiany w uzbrojeniu i technicznym wyposażeniu wojsk lądowych zmierzają do coraz większej samodzielności oddziałów i pododdziałów zarówno pod względem wykonywanych zadań, jak i ich zabezpieczenia bojowego.
2. Konsekwencją rozwoju konstrukcyjnego wojskowego sprzętu technicznego jest z jednej strony wzrost możliwości manewrowych i siły ognia oraz skrócenie czasu reakcji ogniowej, z drugiej zaś - skrócenie czasu przeznaczonego na topograficzne przygotowanie ognia.
3. Wyposażanie wojsk, szczególnie rakietowych i artylerii, w środki precyzyjnego rażenia powoduje wzrost wymagań dokładnościowych wyjściowych danych geodezyjnych i topograficznego przygotowania ognia.
4. Ciągły rozwój broni masowego rażenia, a także rozwój przemysłu chemicznego spowodował duże nasycenie ETW obiektami stwarzającymi zagrożenie ekologiczne. W związku z tym wzrosło zapotrzebowanie na informacje o obiektach przemysłu chemicznego i ich oddziaływaniu na środowisko naturalne.

3.1.2. Zachodzące i prognozowane zmiany w sztuce wojennej i kierunki zmian w taktyce działania wojsk lądowych

Wprowadzenie do uzbrojenia wojsk lądowych broni rakietowo-jądrowej, w tym broni precyzyjnej, wzrost w ich składzie liczby śmigłowców i sprzętu pancernego, zastosowanie bezpilotowych środków rozpoznania oraz analogowo-cyfrowych systemów łączności i dowodzenia, ciągłe doskonalenie wszystkich środków walki stwarza jakościowo nowe możliwości w zakresie działań bojowych tych wojsk.

Współczesne wojska dysponują środkami z użyciem których mogą dokonywać zaskakującego uderzenia na przeciwnika i jego obiekty administracyjno-gospodarcze położone w głębi obszaru kraju. W miarę doskonalenia techniki bojowej i środków walki, wzrostu techniczno-bojowych możliwości wojsk i szybkości ich działania powstają warunki do uzyskania zaskoczenia, przy czym jego skutki mogą być nieobliczalne [1/]. Nieustanne doskonalenie koncepcji strategiczno-operacyjnych państw NATO np. FOFA zmierza do maksymalnego wykorzystania możliwości bojowych środków walki i techniki wojennej do wykonania nieoczekiwanego uderzenia oraz przeniesienia działań wojennych na tyły ugrupowania i w głąb terytorium państw UW; powodują one także przyspieszony rozwój coraz doskonalszych narzędzi prowadzenia wojny, sprzęganie sił i środków rozpoznania i kierowania /sterowania/ ze środkami ogniowego rażenia /systemy rozpoznawczo-uderzeniowe/ [2/].

Wymaga to od nas wykonania zawczasu wielu przedsięwzięć związanych z przygotowaniem operacji i przeciwdziałaniem zaskoczeniu, zwłaszcza w świetle przyjętej koalicyjnej doktryny wojennej o charakterze obronnym.

W Siłach Zbrojnych RP, podobnie jak w armiach innych państw, pod wpływem różnorodnych uwarunkowań politycznych, ekonomicznych i militarnych, zachodzą przeobrażenia mające na celu dostosowanie struktur organizacyjnych i wyposażenia wojsk do zmieniającej się sytuacji. Wojska lądowe ulegają restrukturyzacji - przechodzą zmiany zarówno jakościowe, jak i ilościowe. Ma to doprowadzić do zmniejszenia licze-

---

1/ K.Nożko : Czy istnieje zagrożenie bezpieczeństwa PRL ? "Myśl Wojskowa" 8/1989, s. 13.
2/ Tamże, s. 18.

bności armii, ale lepszego jej wyposażenia i wyszkolenia, przygotowania przede wszystkim do wysoce manewrowych działań powietrzno-lądowych o dużym rozmachu przestrzennym [1].

W n i o s k i :

1. Wykonywanie zadań w ramach operacji wymaga zapewnienia ciągłości zaopatrzenia sztabów i wojsk w różne wydawnictwa, w tym topograficzne zobrazowania terenu. Zaopatrzenie to powinno być realizowane odpowiednio do celów i zadań wykonywanych w operacji, a nie w oparciu o wskaźniki rozmachu operacji.
2. Wobec rosnącej roli manewru i zagrożenia zaskoczeniem zachodzi potrzeba nadania większej wagi zaopatrzeniu wojsk w wydawnictwa topograficzne przedstawiające warunki dostępności terenu: przejezdności i drożni, rubieży wodnych, aglomeracji miejsko-przemysłowych i in.
3. Dynamika działań wojennych sprawi, że dowódcy wszystkich szczebli będą potrzebowali coraz więcej informacji o właściwościach taktycznych terenu, a jednocześnie będą mieli mniej czasu na ich analizę i ocenę. W związku z tym będzie rosło zapotrzebowanie na gotowe oceny właściwości taktycznych terenu w postaci wydawnictw specjalnych oraz bezpośredniego obrazu pola walki.
4. Przyszłe działania wojenne, niezależnie od tego, czy zostanie użyta broń jądrowa, pociągną za sobą duże zniszczenia. W wyniku tego nastąpią istotne z punktu widzenia wojsk zmiany terenu, a więc treść map wykonanych w czasie pokoju ulegnie dezaktualizacji. Dlatego trzeba dążyć do stworzenia odpowiedniego systemu, który pozwoli w jak najkrótszym czasie aktualizować zobrazowania topograficzne lub nawet wykonywać je od początku, również w toku działań wojennych.

3.2. Propozycje zmian i kierunki doskonalenia wojskowych map topograficznych

3.2.1. Uwagi ogólne

Biorąc pod uwagę zachodzące i prognozowane zmiany w technicznym

---

1/ S.Koziej : Dylemat modelu sił zbrojnych, "Myśl Wojskowa" 8/1989, s. 26.

wyposażeniu wojsk lądowych oraz koncepcje ich użycia /podrozdział 3.1/ przewiduje się, że nadal będą wykorzystywane mapy topograficzne i specjalne oraz fotodokumenty. Powinny one jednak ulec pewnej modernizacji i to zarówno w zakresie treści, jak i formy jej zobrazowania.

Mapy topograficzne w poszczególnych skalach stosują wszystkie rodzaje wojsk i służb /zagadnienie 2.2.1./, przy czym zakres informacji, jakich oczekują użytkownicy, jest dość zróżnicowany. W tej sytuacji powstaje problem zaspokojenia tych potrzeb, co można osiągnąć jedynie na drodze pewnej uniwersalizacji zakresu treści.

Uniwersalność zakresu treści map topograficznych polega na tym, iż zobrazowania te powinny w możliwie największym stopniu zawiarać informacje potrzebne dla wszystkich rodzajów wojsk i służb korzystających z map w danej skali.

Nie należy przy tym dążyć do uniwersalności zakresu treści w sensie zachowania tych samych proporcji między poszczególnymi elementami w całym szeregu skalowym - jak dzieje się dotychczas - gdyż doporowadza to do znacznego zmniejszenia czytelności map /zagadnienie 2.2.2./. Ponadto uniwersalnością w pełnym zakresie cechują się tylko mapy podstawowe w skali 1:10 000 /1:5 000/ lub 1:25 000, wykonywane bezpośrednio w terenie i stanowiące materiał źródłowy do opracowania map topograficznych w mniejszych skalach.

Treść mapy topograficznej w danej skali zawsze zależy od jej przeznaczenia /zagadnienie 1.2.1./, z którego wynikają wymagania dotyczące:doboru elementów treści mapy; opracowania klasyfikacji tych elementów; wyboru metod prezentacji; cenzusów i norm generalizacji kartograficznej; wzajemnego dostosowania /właściwego wyważenia/ elementów treści mapy i ogólnego zasobu informacji [1/].

Ustalenie zakresu treści mapy topograficznej /specjalnej/ wymaga więc: jednoznacznego sformułowania wymagań, jakim ma odpowiadać mapa, i wyjaśnienia właściwości jej zastosowania; przeanalizowania treści mapy i dokonania wyboru cech klasyfikacyjnych oraz ustalenia ich szczegółowości w obrębie grup przedmiotów terenowych, np. dróg, roślinności itp. /zagadnienie 2.2.4./; zachowania prawidłowych proporcji elementów treści mapy odpowiednio do ich znaczenia oraz dobranie treściwych /pod względem zasobu informacji/ znaków umownych /zagadnienie -

1/ K.A.Saliszczew : Kartografia ogólna, Warszawa 1984, s. 292.

3.2.3./. Zastosowanie właściwej metody przedstawienia geograficznych elementów treści mapy oraz dobranie odpowiednich kartograficznych środków wyrazu jest zagadnieniem bardzo złożonym, wymagającym odrębnego potraktowania, dlatego niniejsza rozprawa nie w pełni je wyczerpie.

Na podstawie przeprowadzonych przez autora analiz /zagadnienie 2.2.2./, a także uwag i ocen rodzajów wojsk i służb [1/] można stwierdzić, iż obok takich cech map topograficznych, jak kartometryczność i dokładność oraz częściowo szczegółowość - ocenionych dość wysoko, znacznie niżej ocenia się ich czytelność i wierność, a najniżej aktualność /w momencie korzystania z mapy, a nie jej opracowania/. Szczególnie ocena dwu ostatnich cech, które określają zgodność treści mapy ze stanem faktycznym, budzi niepokój. Wynika to stąd, iż elementów terenowych, które powinny być zobrazowane gwałtownie przybywa, co może dalej obniżyć i tak niskie oceny tych cech map topograficznych.

Aktualizacji map trzeba będzie dokonywać z coraz większą częstotliwością, czego nie uda się już wykonać klasycznymi metodami i środkami. Należy więc jak najszybciej sięgać po nowe możliwości zdobywania materiałów źródłowych oraz nowoczesne techniki ich opracowania i zobrazowania.

3.2.2. Propozycje zmian redakcyjnych wybranych elementów map topograficznych

Z oceny wybranych elementów map topograficznych /zagadnienie 2.2.3./ wynika, że konieczne jest dokonanie w nich zmian redakcyjnych, których propozycje zostały niżej przedstawione. Wprowadzenie zmian w poszczególnych elementach map topograficznych /zagadnienie 2.1.1./ ma zapewnić ich dostosowanie do aktualnych wymagań wojsk lądowych, przy czym autor bierze pod uwagę również perspektywiczny rozwój wojsk /podrozdział 3.1./ oraz możliwości techniczne doskonalenia zmian w tego rodzaju zobrazowaniach.

A r k u s z e /r a m k i/ map topograficznych mają ściśle określone wymiary i kształt /zagadnienie 2.2.3./, które wynikają z przyjętego podziału na arkusze Międzynarodowej Mapy Świata w skali

---

1/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8...., op.cit.,

1:1 000 000 i zastosowanego odwzorowania kartograficznego.

Nie byłoby więc celowe zmienianie odwzorowania kartograficznego na przykład na odwzorowanie Merkatora /walcowe, poprzeczne, sieczne/ i przyjmowanie innych parametrów elipsoidy obrotowej - co sugerują niektóre rodzaje wojsk [1/], gdyż zarówno współczesne, jak i prognozowane potrzeby wojsk lądowych w tym zakresie są spełnione.

Pewne zmiany i uzupełnienia /w postaci dodatkowych nadruków/ będą konieczne z chwilą gdy możliwe stanie się korzystanie przez wojska lądowe z satelitarnych systemów nawigacyjnych i precyzyjnych inercjalnych systemów nawigacyjnych. Zmiany odwzorowania kartograficznego wymagać jednak będzie stworzenie komputerowej bazy danych geograficznych [2/], na przykład na równokątne, sieczne stożkowe Lamberta, obejmujące znacznie większy obszar /kraj, RS, TDW/ w jednolitym układzie współrzędnych.

Stosownie jednak do potrzeb wojsk /zagadnienie 2.2.3./ należy część nakładu map, szczególnie małoskalowych, wykonywać w formacie prostokątnym /zagadnienie 2.2.3./ o wymiarach 60x80 cm lub nawet 80x100 cm, zamiast w kształcie trapezów sferycznych. Format i podział na arkusze map wielkoskalowych i średnioskalowych powinny pozostać zgodnie z dotychczasowymi zasadami. Jedynie w celu wykorzystania map topograficznych jako podkładu do opracowań /wydawnictw/ specjalnych celowe byłoby wykonywanie większych montaży w formie arkuszy zbiorowych /dwóch, czterech/, jak to było praktykowane w okresie międzywojennym /podrozdział 1.1./, a obecnie w wypadku mapy operacyjnej oceny terenu 1:200 000.

S i a t k a k a r t o g r a f i c z n a i k i l o m e t r o w a obrazują układy współrzędnych zastosowane na mapach i są ściśle związane z przyjętym odwzorowaniem.

Zarówno układ współrzędnych prostokątnych płaskich "1942", jak i układ współrzędnych geograficznych są niezbędne na mapach topograficznych i zachowują w dalszym ciągu swoją przydatność. Istnieje jednak potrzeba modyfikacji formy graficznej niektórych elementów wymienionych układów współrzędnych. W związku z tym proponuje się:

1/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8...,op.cit.,
2/ Mapa topograficzna w świetle wymagań prognozowanego pola walki, ASG WP, Warszawa 1988, s. 98...,op.cit.,

- pogrubienie linii siatki kilometrowej na mapach topograficznych i specjalnych w skali 1:50 000 - 1:500 000, co 10 cm na mapie - odpowiada to wartości w terenie :

  - skala 1:50 000 - 5 km;
  - skala 1:100 000 - 10 km;
  - skala 1:200 000 - 20 km;
  - skala 1:500 000 - 50 km.

  Grubość tych linii na mapie powinna być podwójna w stosunku do pozostałych linii siatki kilometrowej;
- wprowadzić /nadrukować/ na mapach w skali 1:500 000 siatkę współrzędnych prostokątnych płaskich /kilometrową/, co 2 cm na mapie - odpowiada to 10 km w terenie, i pogrubić wybrane linie - jak propozycja wyżej;
- na każdym arkuszu mapy dodatkowo nadrukować opisy linii pogrubionych siatki kilometrowej, przechodzących przez środek arkusza /x,y/, a w przerwach linii wpisać wartości kilometrów /wysokość opisu taka, jak wylotów siatki/;
- czytelnie opisywać skrzyżowania linii pogrubionych siatki kilometrowej wewnątrz arkuszy /w poszczególnych ćwiartkach/;
- naniesienie i opisanie w kolorze czerwonym wylotów siatki kilometrowej strefy sąsiedniej w zakresie 3^{o} od południków skrajnych, a więc do południka środkowego każdej strefy.

Proponowane zmiany mają na celu ułatwienie określania współrzędnych prostokątnych płaskich na mapach sklejonych /najczęściej mapy w takiej postaci są używane w wojskach/ przez poprawienie czytelności opisów i linii siatki kilometrowej.

Ponadto na wszystkich mapach w szeregu skalowym od 1:50 000 do 1:500 000 byłaby nadrukowana siatka kilometrowa z tą samą gęstością - co 2 cm, a linie siatki co 10 cm byłyby pogrubione, co również byłoby korzystne.

S z e r e g s k a l o w y map topograficznych powinien być utrzymany głównie ze względu na duże koszty ewentualnej jego zmiany.[1/] Należy jednak przypuszczać, że w przyszłości powstaną możliwości zmiany szeregu skalowego dzięki rozwojowi techniki opracowania map

---

1/ Dokumentacja problemu naukowego pod kryptonimem "MAPA" Opracowanie teoretyczne tematu T-2, ASG WP Warszawa 1987, s. 63.

w kierunku komputerowego wspomagania procesów z tym związanych. Najbardziej zauważalna jest tendencja zastąpienia mapy w skali 1:200 000 - skalą 1:250 000 /stosowaną w państwach NATO/ lub 1:300 000 /mapa operacyjna w okresie międzywojennym zagadnienie 1.1.1./. Zdaniem autora, lepszym rozwiązaniem byłoby wprowadzenie zamiast mapy 1:200 000 - skali 1:250 000.

Przeznaczenie map topograficznych w poszczególnych skalach wskazuje jednoznacznie na zakres ich treści i ogólny charakter:

- skala 1:25 000 - mapa analityczna przeznaczona do rozwiązywania szczegółowych zadań na wszystkich szczeblach dowodzenia - wymagać będzie zmian redakcyjnych w niewielkim zakresie;
- skala 1:50 000 i 1:100 000 - mapy najczęściej stosowane przez wojska lądowe, stanowią podstawę do analitycznej oceny przedmiotów /zjawisk/ terenowych przedstawionych w sposób poglądowy i czytelny, ułatwiający syntetyczną ocenę właściwości taktycznych terenu - wymagają modernizacji i zmian redakcyjnych w największym zakresie;
- skala 1:200 000 - mapy w tej skali stanowią najczęściej podkład do oparacowania map kierowania, współdziałania i zabezpieczenia działań bojowych na szczeblu operacyjnym i taktycznym - na tych mapach konieczne jest zachowanie w większym stopniu wierności geograficznej niż geometrycznej, ponadto treść mapy powinna przedstawiać przedmioty /zjawiska/ terenowe w sposób poglądowy i czytelny, ale o znacznie większym stopniu generalizacji niż na mapach średnioskalowych. Mapy w tej skali wymagają lepszego uwypuklenia ukształtowania terenu/rzeźby/, wód i osiedli;
- skala 1:500 000 i 1:1 000 000 - mapy te są wykorzystywane głównie na szczeblu związku operacyjnego i wyższego związku operacyjnego. Za zasadniczą uznać należy mapę w skali 1:500 000, która powinna zachować jeszcze wierność geometryczną, natomiast mapy w skali 1:1 000 000 mogą być wyłącznie mapami przeglądowymi, na których powinna być zachowana wierność geograficzna.

Obecnie mapy te w największym stopniu odpowiadają wymaganiom i oczekiwaniom wojsk lądowych. Pewnej modyfikacji będzie wymagać przedstawienie siatki kilometrowej na mapach w skali 1:500 000.

3.2.3. Propozycje zmian redakcyjnych elementów treści map topograficznych

Ocena map topograficznych w skalach 1:25 000 - 1:500 000 /zagadnienie 2.2.4./ wskazuje na konieczność dokonania szeregu zmian w poszczególnych grupach elementów treści. Powinny one zapewnić dostosowanie tych wydawnictw topograficznych do aktualnych potrzeb i wymagań wojsk, przy czym uwzględniają również możliwości techniczne w tym zakresie /ograniczoną pojemność informacyjną map/.

O s i e d l a

Wobec zmniejszenia czytelności map topograficznych, wynikającej m.in. z niewłaściwie przeprowadzonej generalizacji osiedli, w terenach o dużej ich liczbie w większym zakresie należy pomijać : na mapach w skali 1:50 000 - pojedyncze zagrody i budynki; na mapach w skali 1:100 000 i 1:200 000 osiedla typu wiejskiego. Główną zasadą powinno być przedstawienie osiedli wyróżniających się na danym obszarze, począwszy od pojedyńczych zagród i budynków, przez ich grupy, wsie i miasta. Kryterium wyróżnienia powinny stanowić: wielkość /rozmiary przestrzenne, w tym głównie wysokość/, znaczenie administracyjne lub liczba mieszkańców.

Ponadto należy wprowadzić następujące zmiany:

- klasyfikować kwartały zabudowy według wysokości i gęstości, wyróżniać charakterystyczne budowle, zwłaszcza wysokie /podawać ich wysokość/ oraz ważne pod względem administracyjnym i obronnym;
- zrezygnować z wyróżniania zabudowy z przewagą budynków ogniotrwałych lub nieogniotrwałych;
- oznaczać sygnaturami /znakami punktowymi/ przejazdy i przejścia podziemne w miastach oraz wyróżniać elementy mające wpływ na warunki przejezdności /estakady, tunele, rozjazdy/ - na mapach wielko- i średnioskalowych;

O b i e k t y p r z e m y s ł o w e, r o l n i c z e i s o c j a l n e

Zarówno liczba, jak i rodzaj tych obiektów zaspokajają potrzeby większości rodzajów wojsk i służb /zagadnienie 2.2.4./. Szczegółowe przedstawienie charakterystyk tych obiektów, wymagane przez służby kwatermistrzowskie i techniczne, jest z technicznego punktu widzenia niemożliwe na mapach topograficznych.

Proponuje się jednak wprowadzić następujące zmiany:

- podać wysokości /w formie opisu/ obiektów powyżej 50 m w terenie zabudowanym /osiedla/ lub zakrytym /lasy/ i 30 m w terenie otwartym;
- oznaczać rurociągi wodne, naftowe, gazowe i magistrale cieplne /naziemne i podziemne/ oraz linie energetyczne, szczególnie wysokiego napięcia /napowietrzne i podziemne/ na mapach wielkoskalowych i średnioskalowych;
- wyróżniać obiekty, które ze względu na rodzaj produkcji lub składowane materiały /odpady/ stwarzają zagrożenie skażeniem promieniotwórczym lub chemicznym otaczającego terenu /elektrownie jądrowe, reaktory, fabryki chemiczne i składowiska odpadów promieniotwórczych, chemicznych/ - dotyczy map całego szeregu skalowego;
- zrezygnować z przedstawiania obiektów o niewielkim znaczeniu dla wojska /zagadnienie 2.2.2./, np. pomników, krzyży i figur religijnych, bratnich mogił, pasiek, grzebowisk zwierząt, koszar dla bydła, pieców do wypalania wapna i in. - dotyczy map średnioskalowych i małoskalowych;
- miejsce odkrywkowego wydobywania soli kamiennej i miejsce wydobywania torfu oznaczać znakiem miejsca odkrywkowego wydobywania kopalin /załącznik 9 /;
- uprościć znak umowny radiostacji i ośrodka telewizyjnego, dodatkowo oznaczać wieże telewizyjne i radiowe oraz maszty /anteny/ przekaźnikowe i radioliniowe /załącznik 9/;
- wiatrak i turbinę wietrzną oznaczać tym samym znakiem /załącznik 9/.

K o l e j e i d r o g i o r a z u r z ą d z e n i a z n i m i z w i ą z a n e

Klasyfikacja kolei oraz liczba i rodzaje urządzeń z nimi związanych /zagadnienie 2.1.3./ przedstawianych na mapach są akceptowane przez większość rodzajów wojsk i służb. Aktualne znaki umowne kolei są stosunkowo proste w konstrukcji i dostatecznie poglądowe.

Większych zmian wymagają znaki topograficzne przedstawiające drogi. W celu ułatwienia oceny taktycznej dróg, a szczególnie poprawy czytelności map oraz dostosowania znaków do komputerowego wspomagania procesów opracowania i przetwarzania treści map proponuje się[1/]:

1/ Propozycje przedstawiono w załączniku 9

- zlikwidowanie opisów szerokości pasa utwardzonego i drogi w koronie /z poboczami/ oraz rodzaju nawierzchni;
- jako podstawę klasyfikacji dróg przyjąć wymogi ruchu dwu- lub jednokierunkowego pojazdów kołowych i gąsienicowych i oznaczyć podwójną linią - ruch dwukierunkowy, linią pojedynczą - ruch jednokierunkowy;
- drogę gruntową /wiejską/ i drogę polną lub leśną oznaczać tym samym znakiem - liniami podwójnymi bez wypełnienia, jeżeli ich szerokość jest powyżej 6 m /ruch dwukierunkowy/ i linią pojedynczą - drogi gruntowe o szerokości poniżej 6 m a powyżej 4 m;
- zrezygnować z przedstawienia ścieżek dla pieszych, szlaków karawanowych i ścieżek dla zwierząt jucznych, dróg zimowych, koryt do spuszczania zrąbanych pni /element nietrwały/, słupów kilometrowych z opisem;
- drogi o nawierzchni drewnianej i faszynowej przedstawiać znakiem drogi gruntowej;
- oznaczać dokładniej rozjazdy na skrzyżowaniach wielopoziomowych, odpowiednio je uwypuklać na mapach średnioskalowych i 1:200 000;
- na mapach średnioskalowych w terenie górzystym opisywać odległości między miejscowościami lub charakterystycznymi elementami /skrzyżowanie dróg itp./.

R z e ź b a t e r e n u

Na mapach wielko - i średnioskalowych rzeźba musi posiadać właściwości pomiarowe, które są w tym wypadku najważniejsze, natomiast na mapach małoskalowych powinna być przedstawiona przede wszystkim poglądowo. Najbardziej szczegółowo rzeźba terenu powinna być przedstawiona na mapach wielkoskalowych z uwagi na ich przeznaczenie /zagadnienie 2.2.1./. Znacznie polepszyć trzeba czytelność rzeźby na mapach środnioskalowych przez zwiększenie zasadniczego cięcia warstwicowego i pogrubienie wybranych warstwic. Propozycje w tym zakresie przedstawiono w tabeli 13.

Ogólnie proponuje się nie stosować na mapach topograficznych warstwic ćwiartkowych /uzupełniających/ i połówkowych /pomocniczych/. Co najwyżej w terenie równinnym o drobnych formach rzeźby dla ich uwypuklenia można stosować jedynie warstwice połówkowe /pomocnicze/, oczywiście oprócz cięcia zasadniczego.

Tabela 13

Proponowane cięcie warstwicowe na wojskowych mapach topograficznych

Rodzaj terenu	Zasadnicze cięcie warstwicowe /w metrach/				
	1:25 000	1:50 000	1:100 000	1:200 000	1:500 000
Równinny o nachyleniu terenu do 2^{o}	5	10	20	25	50
Falisty i pagórkowaty o przeważających nachyleniach terenu do 6^{o}	5	10	20	50	50
Góry niskie i średnie	10	20	40	50	100
Góry wysokie	20	40	80	100	200

Ponadto nie należy stosować na jednym arkuszu mapy dwóch zasadniczych cięć warstwicowych /zagadnienie 2.2.4./, gdyż obniża to czytelność i prowadzi do błędnej interpretacji rzeźby.

Biorąc pod uwagę przeznaczenie i cele /zagad.1.2.1.i2.2.1./ jakim służą mapy małoskalowe, należałoby - oprócz proponowanego cięcia warstwicowego /tabela 13 / - na mapach w skali 1:200 000 zastosować hipsometryczną skalę barw /na wzór mapy w skali 1:500 000/. Polepszy to czytelność rzeźby terenu na tych mapach.

Na mapach średnioskalowych celowe byłoby oznaczanie cieniowaniem odcinków stromych zboczy /powyżej 30^{o}/uniemożliwiających pojazdom gąsienicowym pokonanie terenu na przełaj.

Na mapach wszystkich skal należy zwiększyć liczbę wskaźników kierunku spadku terenu. Ponadto szczególnie na mapach obszarów górzystych zwiększyć liczbę opisów wysokości charakterystycznych punktów /tabela14 / nie tylko dotyczących elementów rzeźby /wierzchołki, przełęcze itp./.

Należy zwłaszcza zwiększyć liczbę punktów z opisaną wysokością na mapach średnioskalowych wzdłuż dróg, dolin, obszarów niezalesionych - a więc w miejscach dostępnych do rozwinięcia środków bojowych.

Tabela 14

Proponowana liczba punktów z opisaną wysokością umieszczanych na mapach topograficznych

Rodzaj terenu	Liczba punktów z opisem wysokości na 1 dm^2		
	1:25 000-1:100 000	1:200 000-1:500 000	1:1 000 000
Równinny, falisty i pagórkowaty	10 - 15	15 - 20	do 15
Góry niskie, średnie i wysokie	20 - 25	20 - 25	20 - 25

R o ś l i n n o ś ć, u p r a w y i g r u n t y

Roślinność i uprawy powinny być klasyfikowane według zajmowanego piętra, wyróżniać przy tym należy następujące kategorie:

- teren zadrzewiony, obejmujący lasy, sady i parki, a więc roślinność najwyższego piętra;
- teren porośnięty roślinnością średniego piętra: krzaki, sady i lasy karłowate, kosodrzewina itp.;
- teren odkryty z niskim piętrem roślinności lub bardzo rzadko rosnącymi drzewami /krzakami/.

Pierwsza z wymienionych kategorii powinna być przedstawiona kolorem zielonym, druga szrafurą /kreskowanie/ w kolorze zielonym rozjaśnionym, a trzecią należy oznaczać tylko sygnaturami na białym tle.

Kontury w postaci linii ciągłych lub przerywanych można wydzielać tylko w dwóch pierwszych kategoriach.

Zdecydowanie trzeba ograniczyć liczbę sygnatur przedstawiających rodzaje roślinności i upraw. Wydzielać należy tylko drzewa /krzaki/ iglaste, liściaste lub mieszane, a w piętrze najniższym :trzy sygnatury: trawy; zarośla trzciny, sitowia, tataraku i in./roślinność wodna/ oraz mchy, porosty, wrzosowiska, grunt z kępkami; roślinność piętra najniższego oznaczać tylko w terenie odkrytym /poza obszarem

wyższych pięter roślinności/. Szczegółowe projekty znaków roślinności i upraw zawiera załącznik 9.

Wiele znaków w tej grupie przedstawionych dotychczas na mapach to znaki zbędne, na przykład:

- las powalony przez burzę /wiatrołomy/, las spalony lub uschnięty, poręba - ze względów na możliwość powstawania siedlisk szkodników /owadów/ oraz zachowania ciągłości biocenozy obszary te są likwidowane i zalesiane;
- las karłowaty, kosodrzewina, zwarte zarośla krzaków i plantacje roślin przemysłowych krzewiastych obejmują tę samą kategorię roślinności średniego piętra, mogą więc być przedstawiane jednym znakiem konturowym /kreskowanie w rozjaśnionym kolorze zielonym/;
- zagajnik /młody las/, gdyż wydzielanie go z obszaru lasu jest sztuczne, a kategoria podziału nierealna /nie uwzględniają tempa przyrostu drzew w latach/;
- opisy wysokości, grubości i gęstości drzew, gdyż są nierealne, szybko się dezaktualizują, z reguły odległości między drzewami i inne dane są zróżnicowane nawet na niewielkich przestrzeniach, zaciemniają treść mapy, a działania w kompleksach leśnych i tak zawsze wymagają rozpoznania bezpośredniego;
- granice /kontury/ łąk i innej roślinności najniższego piętra są jednym z najmniej trwałych elementów mapy, dlatego na mapach wojskowych do ich oznaczania powinno się stosować wyłącznie sygnatury, bez nanoszenia granicy użytku;
- wysokie trawy /o wysokości powyżej 1 m/, obszary takie mogą być klasyfikowane jako łąka, gdyż występują sporadycznie i tylko okresowo.

Grunty są zobrazowane na mapach w swojej niezbędnej formie, a więc głównie te, które decydują o warunkach dostępności /przekraczalności i przejezdności/ terenu. Wobec takiego ujęcia można zrezygnować ze znaku żwirowiska, a pagórki piasków lotnych i wydmy poprzeczne lub podłużne /tylko na mapach średnioskalowych/ oznaczać jednym znakiem.

W o d y i o b i e k t y z n i m i z w i ą z a n e

Pełny zakres potrzebnych wojskom lądowym informacji o wodach i obiektach z nimi związanych, szczególnie stanowiących przeszkody

wodne, trudno byłoby zobrazować na mapach topograficznych w skalach małych czy średnich. Wynika to ze specyfiki cieków wodnych i technicznych możliwości ich przedstawienia, ponieważ na przykład rzeka o szerokości 100 m na mapie w skali 1:100 000 ma zaledwie 1 mm szerokości. Z tej przyczyny głównym źródłem informacji o przeszkodach wodnych mogą być tylko mapy wielkoskalowe lub mapy specjalne rubieży wodnych.

Poza tym na wielu ciekach wodnych występują wahania poziomu wód spowodowane na przykład pracą urządzeń hydrotechnicznych, opadami atmosferycznymi lub ich brakiem, wiatrami, krą lodową i zatorami itd. Trudno więc jest oddać na mapie specyfikę tych zmian, które z kolei determinują m.in. możliwości przekraczania przeszkód wodnych, stwarzając okresowo zupełnie inne warunki. Mimo najbardziej szczegółowych danych otrzymanych z map topograficznych w toku działań bojowych przekraczanie przeszkód wodnych w bród lub budowa na nich przepraw i inne cele wymagają bezpośredniego rozpoznania przeszkód wodnych, zwłaszcza szerokich i bardzo szerokich. Przede wszystkim więc na mapach powinny się znaleźć informacje o wodach i obiektach z nimi związanych, mających charakter trwały oraz takich, które nakazywałyby prowadzenie rozpoznania bezpośredniego z określonego punktu widzenia i w określonych miejscach przeszkody wodnej.

Jak wykazano w zagadnieniu 2.2.4., niecelowe jest umieszczanie na mapach charakterystyk, które ulegają okresowym wahaniom i zmianom, nie zapewniając obiektywnej informacji /szerokości, prędkości prądu, głębokości i in./.

Należy natomiast oznaczać na mapach topograficznych obszary, które mogą być zalewane w wyniku okresowych przyborów wody bez względu na okres utrzymywania się wód. Ponadto trzeba wyróżniać na przeszkodach wodnych mosty, które nie ulegają zniszczeniu w wyniku fali powodziowej, jaka może powstać po zniszczeniu obiektów hydrotechnicznych.

Należy również charakteryzować na mapach wielkoskalowych i 1:50 000 rodzaj brzegu /nabrzeża/ kanałów, głównie uwypuklając brzegi urwiste i o dużych kątach pochylenia skarp /nabrzeża/-powyżej 30^{o}.

Na mapach w skali 1:200 000 i 1:500 000 należy zmienić znak kanału żeglownego, gdyż jest identyczny jak znak - brzegu umocnionego; żeglowność kanałów oznaczać jak na rzekach.

Wał nadbrzeżny lub inny wał nie dający się przedstawić w skali mapy należy zobrazować takim samym znakiem jak wał sztuczny i grobla,

kolorem czarnym , gdyż znak dotychczasowy nie jest czytelny.

Trzeba poprawić czytelność przeszkód wodnych, szczególnie rzek i kanałów na mapach małoskalowych.

Propozycje zmian znaków umownych zamieszczono w załączniku 9.

P o z o s t a ł e e l e m e n t y t r e ś c i

Nazewnictwo i skróty objaśniające są uzupełnieniem charakterystyki obiektów przedstawionych na mapie. Znaczna ich liczba jednak nie odzwierciedla faktycznego stanu danych elementów terenu w różnych momentach, lecz dotyczy warunków średnich lub okresu, w którym była wykonywana mapa. Dlatego wiele z nich staje się nieaktualne zanim mapy dotrą do użytkowników /wojsk/. Z tego względu należy zrezygnować z ich drukowania na mapach, dotyczy to zwłaszcza opisów dróg, wód i lasów /zagadnienie 2.1.3. i 3.2.3./.

Wielkość opisów nazw osiedli są dostosowane do liczby mieszkańców tzn. im większa jest liczba mieszkańców, tym większa czcionka opisu nazwy miejscowości. Obecnie jednak na mapach pod nazwą każdego osiedla podaje się liczbę mieszkańców, w związku z czym nie wielkość opisu nazwy dostarcza tej informacji. Należałoby wobec tego raczej wielkość czcionki dostosować do znaczenia administracyjnego osiedli, co dawałoby dodatkową charakterystykę elementów treści mapy.

Z dokonanej oceny /zagadnienie 2.2.4./ wynika, iż w znacznej mierze należy przeredagować skróty stosowane na mapach topograficznych. Zmiana ta powinna iść w dwóch kierunkach: po pierwsze - zredukowania skrótów zbędnych, to jest takich, które dublują informację wyrażoną znakiem umownym lub dotyczą znaków proponowanych do usunięcia, po drugie - ograniczenia liczby liter w skrótach istniejących, szczególnie pięcioliterowych i dłuższych.

Propozycje zmian redakcyjnych skrótów przedstawiono w załącznku 9.

Inne dane niezbędne dla wojsk dotyczą klimatu i zjawisk z nim związanych oraz sytuacji magnetycznej. Spośród danych klimatycznych wojska lądowe potrzebują następujących informacji: średnia temperatura latem i zimą oraz wielkość opadów atmosferycznych; grubość pokrywy śnieżnej i lodowej oraz okresy ich zalegania; prędkość i kierunki wiatrów; okresy występowania mgieł i inne. Wiele potrzebnych informacji wojska zdobywają prowadząc różne rodzaje rozpoznania i obserwacji zjawisk w toku działań bojowych, a także podczas przygotowania do operacji /walki/ i w okresie stałej gotowości bojowej. Dotyczy to również obserwacji meteorologicznych zbieranych i przetwarzanych w

ramach systemu zabezpieczenia hydrometeorologicznego. Ewentualne zamieszczane bezpośrednio na mapach topograficznych dane meteorologiczne uśrednione w bardzo ograniczonym stopniu mogą być przydatne do uzyskania konkretnych informacji, niezbędnych w danym momencie i miejscu w czasie działań bojowych.

Informacje o warunkach klimatycznych i ich wpływie na zmianę warunków terenowych /taktycznych właściwości terenu/ należy przedstawiać w innych wydawnictwach specjalnych, a w przyszłości w informatycznych bankach danych specjalnych dotyczących terenu.

Nieco inaczej wygląda sprawa umieszczenia na mapie informacji o sytuacji magnetycznej.

Wojska lądowe nie dysponują odpowiednimi środkami, którymi mogłyby wykrywać miejsca zmian pola magnetycznego /jego zaburzenia/ w skali regionalnej i lokalnej. Najczęściej więc dopiero na skutek nieprawidłowych wyników stwierdzonych w toku prowadzenia ognia, podczas startów czy kontroli orientacji środków bojowych innymi metodami okazuje się, iż powodem błędów jest stosowanie przyrządów magnetycznych w miejscach, w których nie powinno się ich używać, lub nieuwzględnienie danych magnetycznych w trakcie innych czynności/na przykład podczas orientowania girokompasów/.

W wojskach lądowych znajomość sytuacji magnetycznej jest niezbędna na szczeblach taktycznych /oddział, pododdział/, w związku z tym, dane jej dotyczące należy zobrazować /nanosić/ na mapach średnioskalowych, a nie małoskalowych, których dla tego szczebla się nie przydziela. W celu uzupełnienia informacji potrzebnych wojskom należy podawać na arkuszach map topograficznych średnioskalowych maksymalny gradient zboczenia magnetycznego oraz w formie szkicu /na południowym marginesie/ położenie ciał zaburzających i izolinie zboczenia magnetycznego /załącznik 9 /.

3.3. Propozycje zmian i kierunki doskonalenia wojskowych map specjalnych i fotodokumentów.

3.3.1. Uwagi ogólne

Ze względu na niemożliwość umieszczenia na mapach topograficznych /nawet w pełnym szeregu skalowym/ wszystkich informacji o terenie

potrzebnych różnym rodzajom wojsk i służb trzeba w dalszym ciągu opracowywać mapy specjalne zarówno w czasie pokoju jak i w toku przygotowania i prowadzenia działań wojennych. Bądą one dostarczać wojskom informacji szczegółowych /analitycznych/ dotyczących poszczególnych obiektów terenowych oraz informacji ogólnych /syntetycznych/ dających ocenę warunków przejezdności, obserwacji, prowadzenia ognia lub prac inżynieryjnych i in.

Praktycznie bardzo trudne lub wręcz niemożliwe byłoby przedstawienie na jednym rodzaju zobrazowania informacji szczegółowych /analitycznych/ i ogólnych /syntetycznych/, chociażby ze względu na skalę opracowania oraz szereg innych barier dotyczących kartograficznych środków wyrazu.

Z tych przyczyn należy z pewnością opracowywać kilka rodzajów map specjalnych, które dawałyby informacje w odpowiednim ujęciu i zakresie w zależności od potrzeb zgłaszanych przez wojska lądowe /rodzaje wojsk i służb/.

Biorąc pod uwagę potrzeby i wymagania wojsk co do topograficznych zobrazowań terenu [1] oraz wyniki analiz i ocen treści wykonywanych obecnie map specjalnych /podrozdział 2.3./, proponuje się je nadal opracowywać zawczasu w okresie pokoju /załącznik 10/ oraz przewidzieć ich wykonywanie w toku przygotowania i prowadzenia działań bojowych /załącznik 11 /. Poza tym jednak zarówno niektóre rodzaje map specjalnych, jak i zakres treści większości zobrazowań powinny ulec zmianie. W toku przygotowania i prowadzenia działań bojowych należy przewidzieć wykonanie szeregu dodatkowych lub uzupełniających map specjalnych i fotodokumentów. Ich wzorce powinny być opracowane w czasie pokoju, również ich wykonanie i dostarczenie wojskom powinno się odbywać w czasie ćwiczeń szczebla taktycznego i operacyjnego.

W celu ograniczenia liczby rodzajów topograficznych zobrazowań terenu podjęto próbę łączenia zbliżonych do siebie potrzeb na informacje o terenie, zgłaszanych przez różne rodzaje wojsk i służb, propozycje w tym zakresie przedstawiono w załączniku 10 . Rozpatrując przy tym ogólny zakres informacji o terenie, niezbędnych dowódcom i sztabom, miano na względzie zarówno poszczególne etapy /rodzaje/ działalności wojsk, jak i szczeble dowodzenia. Wpłynęło to na pełniejsze ujęcie zgłaszanych przez wojska potrzeb w propozycjach rodzajów map

---

1/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8...,op.cit.,

specjalnych.

Ze względu na to, że manewr we współczesnych działaniach bojowych ma znaczenie priorytetowe /podrozdział 3.1.-wnioski/, zagadnienie to powinno znaleźć odbicie w treści i formach informacji przedstawianych na wszystkich rodzajach topograficznych zobrazowań terenu, a szczególne miejsce powinno zajmować na mapach operacyjnych i taktycznych właściwości terenu /załącznik 10/.

3.3.2. Rodzaje map specjalnych wykonywanych w czasie pokoju i zakres ich treści

Treść map specjalnych wykonywanych zawczasu /w czasie pokoju/ może być zunifikowana lub nie zunifikowana /załącznik 10 /.

Mapy te proponuje się wykonać w następujących grupach: operacyjnych i taktycznych właściwości terenu; nawigacyjno-lotnicze /poza szerszym zainteresowaniem wojsk lądowych/; kierowania i współdziałania; infrastruktury terenu; wyjściowych danych geodezyjnych; przeglądowe i pokładowe.

Propozycje map specjalnych obejmują zarówno obecnie wykonywane mapy [1], których zachowanie autor uznał za celowe, jak i mapy nowe nie przewidziane dotychczas przez Służbę Topograficzną WP. Propozycje nowych map wynikają głównie z postulatów, zgłaszanych przez rodzaje wojsk i służb [2]. Główna uwaga zostanie więc skupiona na przedstawieniu nowych map specjalnych, proponowanych przez autora rozprawy do wykonania przez Służbę Topograficzną WP. W odniesieniu zaś do niektórych zobrazowań specjalnych wykonywanych dotychczas zostaną podane propozycje wprowadzenia niezbędnych zmian. W mniejszym zakresie zostaną przedstawione mapy specjalne wykonywane dotychczas, do których nie trzeba będzie - zdaniem autora rozprawy - wprowadzać większych modyfikacji.

M a p y o p e r a c y j n y c h i t a k t y c z n y c h w ł a ś c i w o ś c i t e r e n u, w grupie tej znajdują się zarówno mapy wykonywane obecnie, jak i proponowane do wykonania. Cechą charakterystyczną tej grupy map jest przedstawienie właściwości terenu, ze szczególnym uwypukleniem jego dostępności. Mapy te powi-

---

1/ Katalog map i innych wydawnictw Służby Topograficznej, Wyd. Szt. Gen. 1986 oraz Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL, Wyd. Szt. Gen. 1988.

2/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.1-2.8.,..op.cit.,

nny być wykonane w jednolitej konwencji umownych znaków specjalnych i w tych samych kolorach.

Mapa operacyjnej oceny terenu obecnie jest opracowywana w dwóch wersjach w skali 1:500 000 i 1:200 000 /zagadnienie 2.2.1./.

Mapa operacyjnej oceny terenu w skali 1:500 000 powinna zachować dotychczasowy charakter, tzn. przedstawiać teren oceniony w aspekcie jego dostępności. Jednak zakres treści specjalnej i forma jej graficznej prezentacji powinny ulec zmianie. Ogólnie biorąc, powinna ona być zbliżona do mapy operacyjnej oceny terenu w skali 1:200 000 /wydawanej aktualnie/ z uwzględnieniem generalizacji wynikającej ze zmiany skali mapy.

Ze względu na skalę i wynikający z niej stopień uogólnienia treści, mapy te powinny spełniać istotną rolę w planowaniu marszów i rozmieszczania wojsk na szczeblu związku operacyjnego i wyższego związku operacyjnego.

Na omawianej mapie powinno być możliwe przede wszystkim określanie obszarów niedostępnych /nieprzejezdnych/ i nie pozwalających na rozmieszczenie wojsk /zajmowanie przez nie wyznaczonych rejonów/. Ponadto na potrzeby planowania przegrupowań powinna być sklasyfikowana i odpowiednio oznaczona /barwą i walorem/ sieć drogowa.

Uwypuklenia na tych mapach wymagają także przeszkody wodne /średnie, szerokie i bardzo szerokie/, sklasyfikowane według możliwości ich forsowania przez wojska. W tym miejscu nie ma potrzeby bardziej szczegółowo przedstawiać zakresu treści specjalnej i sposobów jej graficznej prezentacji, gdyż powinny one być analogiczne, jak na mapach operacyjnej oceny terenu w skali 1:200 000 /załącznik 8 /.

Na mapach w skali 1:500 000 należałoby jedynie zrezygnować z przedstawienia miejsc dogodnych do obserwacji i oznaczania sektorów obserwacji. W pozostałym zakresie treść obu map powinna być identyczna /z odpowiednim stopniem generalizacji/. Proponowane mapy powiny zostać wykonane na cały obszar pokrycia mapami topograficznymi.

Mapa operacyjnej oceny terenu w skali 1:200 000 wymaga opracowania nie tylko na obszar Polski, ale również na inne obszary Europy Środkowej, na przykład na cały środkowowschodnioeuropejski rejon strategiczny. Jak przedstawiono w zagadnieniu 2.3.1., omawiana mapa w znacznym stopniu spełnia oczekiwania i wymagania wojsk lądowych na szczeblu ZO i częściowo również ZT. Aby wyeliminować pewne cechy

ujemne /patrz zagadnienie 2.3.1/, na mapach tych należy:
- zastosować jako podkład blankową mapę topograficzną zbiorczą o niższym niż dotychczas walorze koloru albo nawet zastosować /jako podkład/ mapę topograficzną w wydaniu czarno-białym;
- oznaczać na mapie obszary zurbanizowane /zewnętrzne granice zwartej zabudowy/;
- wyróżniać obiekty przemysłowe o decydującym z militarnego punktu widzenia znaczeniu na danym obszarze /na przykład obiekty związane z techniką jądrową, zakłady zbrojeniowe i chemiczne stwarzające zagrożenie dla działających w ich pobliżu wojsk, lotniska, lądowiska i odcinki dróg przygotowane do startów samolotów i in./;
- wyraźniej uwypuklać przeszkody wodne o szerokości powyżej 20 m
- do 100 m /rzeki, kanały/, a także jeziora oraz sztuczne zbiorniki wodne;
- podawać wysokość oznaczonych na mapie miejsc dogodnych do obserwacji.

Mapa taktycznej oceny terenu w skali 1:100 000 jest propozycją autora rozprawy. Konieczność opracowania i wydania mapy w tej skali wynika z zapotrzebowania szczebla taktycznego na informacje w formie syntetycznej, dotyczące właściwości taktycznych terenu.

Omówione wcześniej mapy operacyjnej oceny terenu ze względu na skalę opracowania i zbyt uogólnioną treść nie spełniają wymagań szczebla taktycznego. Podkładem do opracowania mapy taktycznej oceny terenu powinna być zmodernizowana mapa topograficzna w skali 1:100 000 w formie blankowej lub jednokolorowej, na przykład w kolorze czarnym.

Mapa taktycznej oceny terenu - oprócz tego, że ma charakteryzować teren w aspekcie jego dostępności, a te informacje są niezbędne do planowania i organizowania przegrupowań oraz manewru wojsk - powinna być pomocną również do planowania i organizowania łączności, rozpoznania, ognia, maskowania itd. Z tego względu zakres zobrazowania treści specjalnej na tej mapie powinien być szerszy niż na mapach operacyjnej oceny terenu. Dotyczy to zwłaszcza rozszerzenia treści o dane przedstawiające warunki obserwacji i ostrzału /prowadzenia ognia/, maskujące i ochronne właściwości terenu i in.

Mapa taktycznej oceny terenu w skali 1:100 000 powinna zawierać treść specjalną w zakresie, jaki proponuje się na mapie operacyjnej oceny terenu w skali 1:200 000, a ponadto należy:

- oznaczać miejsca dogodne do obserwacji i podawać ich wysokość bezwzględną oraz zaznaczać sektor obserwacji;
- wyróżniać dominujące budowle, szczególnie zbliżone w typie do wieży i podawać ich wysokość;
- wyróżniać linie telekomunikacyjne i energetyczne oraz radiostacje, maszty antenowe, węzły łączności, przekaźniki radiowo-telewizyjne itp.;
- oznaczać rejony anomalii magnetycznych i położenie ciała zaburzającego;
- wzdłuż skarp, stoków, urwisk, wąwozów lub wąskich wciętych dolin o nachyleniu ponad 30^{o} oznaczać miejsca możliwe do przejazdu /jeżeli takie występują/;
- charakteryzować wąskie przeszkody wodne do 100 m pod kątem możliwości ich forsowania.

Mapy sezonowych warunków przejezdności w skali 1:500 000 mogą być wykorzystywane w wojskach, z tym że można je będzie wycofać z użytku w wypadku opracowania map operacyjnej oceny terenu w skali 1:200 000 i 1:500 000 obejmujących obszary naszego zainteresowania.

Mapa rubieży wodnych może być opracowana w skali 1:10 000 lub 1:25 000.

Biorąc pod uwagę możliwość zniszczenia w czasie działań bojowych większości przepraw słałych /mostów/ na średnich, szerokich i bardzo szerokich przeszkodach wodnych, wydaje się uzasadnione opracowanie wielkoskalowych map wybranych rubieży wodnych. Potrzeba wykonania tych map wynika również z założeń operacyjno-taktycznych, zgodnie z którymi przeszkody wodne będą forsowane z marszu /w tym także wpław/.

Mapy te mogą być wydrukowane na podkładzie map topograficznych, przy czym uwypuklone powinny być następujące informacje:

- miejsca dogodne do urządzenia przepraw /w bród, czołgów pod wodą, desantowej i promowej, mostowej/;
- odcinki rzek lub kanałów dogodne do forsowania z marszu lub wymagające przygotowania zjazdów i wyjazdów;
- szczegółowe dane o charakterze cieków wodnych na określonych odcinkach, w tym maksymalne i minimalne poziomy wód w różnych okresach;
- wysokość fali powodziowej i powierzchnia terenu zalewanego w wyniku zniszczenia urządzeń piętrzących;

- wielkość /wysokość/ falowanie wody w zależności od prędkości i kierunków wiatru;
- grubość pokrywy lodowej i okresy jej występowania;
- charakterystyki obiektów związanych z wodami, w tym szczególnie urządzeń hydrotechnicznych;

i inne.

Proponowana mapa powinna być wykorzystywana na różnych szczeblach dowodzenia i stanowić uzupełnienie map operacyjnej i taktycznej oceny terenu na wybranych obszarach /wzdłuż cieków wodnych/.

M a p y k i e r o w a n i a i w s p ó ł d z i a ł a n i a /załącznik 10 /, w grupie tej znajdują się mapy wykonywane aktualnie przez służbę topograficzną. Z tego względu oraz z uwagi na to, iż nie wymagają zmian nie będą szerzej omawiane.

Mapy z nadrukiem siatek OPL /zagadnienie 1.2.2 i 2.3.1./ powinny być wykonywane w skali 1:500 000 -1:2500 000 oraz w skali 1:100 000-1:200 000. Mapy w pierwszym szeregu skal są przeznaczone do wykorzystania na szczeblach operacyjnych, a w drugim - taktycznych.

Mapy z podwójnymi nazwami powinny być wykonywane nadal w skali 1:200 000 - 1:1 000 000 w wersji alfabetycznej rosyjskiej i łacińskiej i in., gdyż są przeznaczone do współdziałania wojsk sojuszniczych. Należy przewidywać konieczność wykonania tych map również w innych wersjach językowych.

M a p y i n f r a s t r u k t u r y t e r e n u /załącznik 10 / stanowią nową grupę map, proponowaną do wprowadzenia do wojsk lądowych i innych. Propozycje te dotyczą map operacyjnego przygotowania terenu i map infrastruktury terenu. Mapy aglomeracji miejskich i przemysłowych wymagają wprowadzenia tylko niewielkich zmian i uzupełnień treści specjalnej, gdyż ich wykonanie było dotychczas przewidywane.

Mapy operacyjnego przygotowania terenu proponuje się wykonywać w skali 1:500 000 i 1:200 000. Na mapach tych powinny być zobrazowane oraz odpowiednio uwypuklone, z podaniem charakterystyk, elementy operacyjnego przygotowania terenu, szczególnie dotyczące:

- komunikacji i transportu: linie kolejowe i drogi samochodowe przeznaczone do przegrupowań wojsk; stacje, punkty i place ładunkowe w rejonach przeładunkowych; drogi samochodowe dojazdowe do osi przepraw wodnych; osie przepraw mostowych i promowych, obiekty tech-

niczne związane z kolejami i drogami /mosty, wiadukty, rampy itp./
- rozbudowy inżynieryjnej: najdogodniejsze rubieże terenowe do prowadzenia obrony i rozbudowy fortyfikacyjnej terenu; istniejące rozbudowane umocnienia terenowe /fortyfikacje stałe i rejony zurbanizowane/ przydatne do organizowania obrony; najdogodniejsze i najtrudniejsze do forsowania odcinki przeszkód wodnych;
- system zaopatrywania w paliwa płynne: rurociągi naftowe i in., składy paliw, rafinerie;
- sieć magazynów i składów: magazyny i składnice;
- bazy leczniczej: szpitale, stacje sanitarno-epidemiologiczne, sanatoria;
- infrastruktury technicznej: bazy remontowe, stacje obsługi;
- łączności: obiekty radiokomunikacyjne, radiofoniczne i telewizyjne;
- inne ważne obiekty: bazy, porty morskie i śródlądowe; lotniska, lądowiska i odcinki dróg przygotowane do startów i lądowań; elektrownie jądrowe i zakłady chemiczne stwarzające zagrożenie skażeniami promieniotwórczymi i chemicznymi;

i inne obiekty.

Mapy operacyjnego przygotowania terenu będą wykorzystywane na szczeblach WZO, ZO i częściowo w ZT, do planowania zabezpieczenia przegrupowania i rozwinięcia operacyjnego wojsk, ponadto do procesów zabezpieczenia tyłowego w czasie prowadzenia działań bojowych.

Mapę infrastruktury terenu proponuje się wykonywać w skali 1:100 000. Opracowanie takie jest niezbędne do sprawnego funkcjonowania zabezpieczenia tyłowego [1/], a także innych rodzajów zabezpieczenia. W odróżnieniu od map operacyjnego przygotowania terenu, które powinny być opracowaniami syntetycznymi omawiane mapy dawałyby informacje w formie analitycznej dotyczące obiektów infrastruktury- odpowiednio zobrazowanych i uwypuklonych na mapach.

Na mapie tej powinny być przedstawione obiekty, których położenie i charakterystykę muszą znać poszczególne służby kwatermistrzowskie i techniczne, wojska inżynieryjne, wojska łączności i in.[2/].

Do podstawowych obiektów wyróżnianych na omawianej mapie powinny należeć: zakłady produkcyjne, przetwórcze i remontowe; fabryki,

---

1/ Opracowanie teoretyczne podtematu 2.8..,op.cit.,
2/ Opracowanie teoretyczne podtematów 2.8, 2.5, 2.7...op.cit.,

i kopalnie; magazyny i składy odzieżowe, żywnościowe i in., chłodnie składowe, bazy remontowe i stacje obsługi; szpitale, sanatoria, stacje krwiodawstwa i sanitarno-epidemiologiczne; ośrodki wypoczynkowe, hotele, szkoły i ośrodki sportowe, łaźnie, pralnie; składy paliw i stacje benzynowe, rurociągi - magistrale paliw płynnych i gazowych, rafinerie; punkty ujęcia wody i zakłady jej uzdatniania , umocnienia i schrony przydatne do celów obronnych, składy materiałów budowlanych i drewna; ośrodki radiowe, telewizyjne, węzły łączności /centrale/; lotniska; linie kolejowe, rampy, punkty przeładunkowe; drogi, obiekty drogowe i inne.

Jak widać, na proponowanej mapie zobrazowania wymaga wiele obiektów komunikacyjnych produkcyjno-usługowych, medycznych, technicznych i komunalnych, o których informacje są niezbędne do sprawnego zabezpieczenia tyłowego i techniczno-specjalnego wojsk w czasie walki i operacji.[1/] Ponieważ tak liczne informacje, w tym objaśniające w formie opisowej/rodzaj produkcji, poziom wydobycia, liczba łóżek i in./ byłoby trudne do przedstawienia na mapie, należałoby przyjąć następujące rozwiązanie: bezpośrednio w treści mapy przedstawiać za pomocą specjalnych znaków umownych /powiększonych/ wymienione obiekty infrastruktury oraz je ponumerować,a wszelkie informacje opisowe zamieścić w publikacji pt. "Notatki o obiektach infrastruktury do mapy infrastruktury 1:100 000". Publikacja książkowa zawierałaby zbiór notatek o obiektach infrastruktury, usystematyzowana pasmami odpowiednich arkuszy mapy 1:100 000 i numeracją obiektów na każdym z nich.

Notatki zawierałyby charakterystykę obiektów według ich numeracji przyjętej na arkuszu 1:100 000, a opisy mogłyby być uzupełnione zestawieniami tabelarycznymi oraz szkicami i wykresami ilustrującymi informacje zbiorcze /uogólnione/ w postaci syntetycznej.

Mapy infrastruktury terenu w skali 1:100 000 wraz ze zbiorem notatek o obiektach infrastruktury do tych map byłyby dla dowódców i sztabów szczebla operacyjnego i taktycznego, szczególnie przydatne byłyby dla służb kwatermistrzowskich i technicznych.

Mapy aglomeracji miejskich, przemysłowych i in. proponuje się wykonywać w skali 1:10 000 - 1:50 000 na wybrane obszary.

Ze względu na bardzo dużą liczbę różnorodnych obiektów infrastruktury należy na obszary zurbanizowane, uprzemysłowione lub inne

---

1/ Opracowanie teoretyczne podtematu 2.8....op.cit.,

ważne /bazy morskie, lotnicze i in./ wykonywać mapy wielkoskalowe lub wyjątkowo 1:50 000.

Zakres treści proponowanej mapy będzie bardzo rozległy, ponieważ obejmuje dokładną charakterystykę obiektów gospodarczych, wojskowych, socjalnych i użyteczności publicznej. Mapy te służyłyby do szczegółowej analizy warunków prowadzenia działań bojowych i ich wszechstronnego zabezpieczenia na terenie aglomeracji miejsko-przemysłowych. Byłyby wykorzystywane na wszystkich szczeblach dowodzenia w toku planowania i prowadzenia działań bojowych przez wojska na tych obszarach.

Podobnie jak mapy infrastruktury terenu, mapy aglomeracji miejskich i przemysłowych powinny być uzupełnione notatkami o obiektach infrastruktury zawartymi w wydawnictwie książkowym pt. "Notatki o obiektach infrastruktury do mapy /nazwa aglomeracji miejsko-przemysłowej/.

Na omawianej mapie powinny być uwypuklone obiekty i informacje dotyczące:

- systemu komunikacyjnego, energetycznego i łączności /uszczegółowione informacje o obiektach przedstawionych na mapie infrastruktury terenu/;
- przemysłu/ciężkiego, lekkiego, przetwórczego/;
- wojska,obrony cywilnej oraz porządku publicznego;
- siedzib władz administracyjnych;
- służby zdrowia, socjalnych i komunalnych;
- bazy obsługowej i remontowej /szczególnie pojazdów mechanicznych/;
- urządzeń podziemnych, mogących służyć jako schrony i in.;
- systemu zaopatrywania w paliwa płynne, gaz i wodę;

i inne.

Obiekty najważniejsze z punktu widzenia działań wojska, poza ich uwypukleniem, należałoby na mapie ponumerować, a w publikacji pt, "Notatki o obiektach infrastruktury do mapy..." powinny znaleźć się informacje w formie opisowej o każdym obiekcie, według ich numerów umieszczonych na mapie.

Na omawianych mapach większość obiektów nie będzie wymagała przedstawienia za pomocą powiększonych znaków umownych, lecz będzie mogła być zobrazowana w skali mapy. Uwypuklenie obiektów na mapie można uzyskać przez zastosowanie dodatkowego koloru do ich nadrukowania lub

otoczenie ich kółkiem odpowiedniej średnicy.

M a p y w y j ś c i o w y c h d a n y c h g e o d e z y j n y c h /załącznik 10 / stanowią grupę map aktualnie wykonywanych przez służbę topograficzną, przy czym mapy danych geodezyjnych i mapy grawimetryczne są opracowywane w formie zunifikowanej.

Wojska lądowe opowiadają się za tym /podrozdział 2.3./, aby w dalszym ciągu wydawać tego rodzaju zobrazowania, należy je jednak poddać modernizacji w celu dostosowania zakresu treści specjalnej do wymagań rodzajów wojsk /zagadnienie 2.3.2./.

Zmian wymagają mapy danych geodezyjnych w zakresie przedstawienia niektórych elementów treści, a mapy grawimetryczne również zmiany skali z 1:200 000 na 1:100 000.

Mapy danych geodezyjnych należy nadal wydawać w skali 1:50 000. Jak stwierdzono w zagadnieniu 2.3.2., omawiane mapy mają szereg mankamentów, które należałoby wyeliminować, aby zbliżyć formę i treść specjalną do wymagań wojsk. W tym celu proponuje się wprowadzenie następujących zmian w technologii opracowania map:

- wzdłuż dróg /na drogach/ wybierać i oznaczać punkty konturowe /skrzyżowania, rozjazdy, przepusty, wiadukty, mosty itp./ z gęstością liniową 1 pkt /3-5 km;
- dostępne punkty poziomej osnowy podstawowej /mające po dwa punkty kierunkowe/ wybierać i oznaczać z gęstością powierzchniową 1 pkt/20 km^2;
- dostępne punkty konturowe /poza drogami/ i poziomej osnowy podstawowej lub szczegółowej wybierać i oznaczać powierzchniowo w takiej liczbie, aby ogólna gęstość /wszystkie oznaczone punkty/ na arkuszu mapy wynosiła 1 pkt/4-5 km^2;
- nadrukować izolinie zbieżności południków ze zmianą jej wartości co 1';
- oznaczać odpowiednim znakiem, na przykład "+" położenie ciał zaburzających pole magnetyczne, a liniami przerywanymi koloru fioletowego - zasięgi ich oddziaływania /lokalne anomalie magnetyczne/;
- na marginesie południowym na szkicu przedstawiać przebieg izogon /na danym arkuszu/, szczególnie w rejonach występowania anomalii lokalnych i regionalnych /wschodniopomorska, mazurska i in./
- w opisie pozaramkowym na każdym arkuszu podawać maksymalny gradient deklinacji magnetycznej /w terenie objętym tym arkuszem/ na

10 km odległości;
- zrezygnować z nadrukowania izolinii uchylenia magnetycznego;
- pozostałe informacje i dane magnetyczne podawać jak dotychczas na mapach topograficznych w formie opisowej i na szkicu, dodatkowo oznaczać okres ważności zmiany rocznej i ewentualnie jej wartość w okresie następnym;
- oznaczać odcinki dróg przy wartościach kąta nachylenia powyżej 5^{o} i opisywać ich nachylenie w stopniach z dokładnością do 1^{o}.

Pozostałe informacje /współrzędne,azymuty itd/ drukować na zmodernizowanych mapach topograficznych, według dotychczasowych zasad opracowania map danych geodezyjnych.

Należy stwierdzić, iż wprowadzenie zaprezentowanych wyżej zmian powinno się przyczynić do usprawnienia przygotowania topogeodezyjnego w oddziałach /pododdziałach/ wojsk rakietowych i artylerii, obrony przeciwlotniczej, wojsk obrony przeciwchemicznej i rozpoznania, a także w innych rodzajach wojsk, szczególnie tych, które mają w wyposażeniu pojazdy z aparaturą nawigacyjną.

Mapy grawimetryczne proponuje się wykonywać w skali 1:100 000, zamiast 1:200 000. Podobnie jak mapy danych geodezyjnych, będą one wykorzystywane przez pododdziały specjalistyczne wyposażone w pojazdy i śmigłowce, na których będzie zamontowana inercjalna aparatura nawigacyjna. Pojazdy i śmigłowce będą przeznaczone do wykonywania specjalistycznych zadań w zakresie przygotowania topogeodezyjnego, między innymi do:
- rozwijania i zagęszczania sieci geodezyjnej poziomej i pionowej;
- zakładania baz do sprawdzeń przyrządów topogeodezyjnych: girokompasów, dalmierzy, urządzeń nawigacyjnych montowanych w różnych środkach /wozach/ rozpoznania,dowodzenia, rażenia i in.
- rozpoznania i kierowania ogniem w systemach zautomatyzowanych;
- dowiązania topogeodezyjnego /kontroli/ wybranych elementów ugrupowania bojowego, na przykład środków precyzyjnego rażenia, rozpoznania itp., a w wojskach lotniczych do:
- dowiązania punktów na: lotniskach /lądowiskach/, odcinkach dróg przygotowanych do startów i lądowań, lotniskach polowych, również do zabezpieczenia orientacji kompleksowych inercjalnych systemów nawigacyjnych samolotów.

Dane grawimetryczne otrzymywane w oparciu o te mapy mogą być także wykorzystywane do programowania tras lotu rakiet skrzydlatych

oraz innych środków precyzyjnego rażenia.

W związku z powyższym mapy grawimetryczne powinno się wzbogacić treścią specjalną dostosowaną do wykonania wymienionych zadań.

Należy więc na mapach grawimetrycznych w skali 1:100 000, oprócz danych zawartych aktualnie na tego typu zobrazowaniach specjalnych w skali 1:200 000, umieścić punkty poziomej osnowy geodezyjnej dostępne dla pojazdów, a także śmigłowców /wzdłuż dróg oraz na przestrzeniach odkrytych umożliwiających lądowanie/ z gęstością co najmniej 1 pkt/100 km^2. Oprócz oznaczenia położenia na mapie, każdy z punktów powinien posiadać opis następujących danych: współrzędnych geodezyjnych B, L z dokładnością $\pm$ 0,005" i prostokątnych płaskich x, y z dokładnością $\pm$ 0,1 m; wysokości bezwzględnych H, z dokładnością $\pm$ 0,1 m; azymutów na punkty kierunkowe opisanych do 1", z dokładnością przewidzianą dla klasy punktu macierzystego; składowych odchyleń linii pionu.

Ponieważ danych jest bardzo dużo, lepszym rozwiązaniem byłoby ponumerowanie oznaczonych na mapie punktów, a informacje opisowe umieścić na odwrocie każdego arkusza mapy.

Projektowane systemy inercjalne wraz z dodatkowym wyposażeniem pozwolą na wyznaczenie: współrzędnych geograficznych /geodezyjnych i astronomicznych/, współrzędnych prostokątnych płaskich, wysokości bezwzględnych i względnych, składowych przyspieszenia siły ciężkości i odchyleń linii pionu, azymutów geograficznych i topograficznych oraz innych danych. Powstaje w związku z tym konieczność umieszczania na mapach grawimetrycznych wymienionych danych.

Mapy z nadrukiem siatki UTM w skali 1:100 000 oraz mapy odchyleń pionu i poprawek azymutów astronomicznych w skali 1:200 000 nie wymagają zmian i mogą być drukowane w dotychczasowej postaci na zmodernizowanych mapach topograficznych.

M a p y p r z e g l ą d o w e i p o d k ł a d o w e /załącznik 10/ są obecnie wykonywane przez służbę topograficzną. Wyjątkiem jest propozycja wykonywania mapy przeglądowo-geograficznej w skali 1:200 000.

Mapy strategiczne są wykonywane w skali 1:2 000 000 i 1:4 000 000 Proponuje się utrzymać ich wydawanie w aktualnej konwencji.

Mapy przeglądowo-geograficzne są wykonywane w skali 1:500 000, 1:1 000 000, 1: 2 500 000 i 1:5 000 000 w znormalizowanych arkuszach prostokątnych, co znacznie upraszcza otrzymanie odpowiedniego

formatu i kształtu mapy wygodnej w użyciu po sklejeniu arkuszy. Proponuje się utrzymanie omawianych map w dotychczasowej formie. Mapy te w skali 1:500 000 mogłyby stanowić podkład do map operacyjnej oceny terenu i operacyjnego przygotowania terenu.

Mapy przeglądowo-geograficzne w skali 1:200 000 nie są obecnie wykonywane i stanowią propozycję autora rozprawy. Mapy te proponuje się wykonywać w identycznej konwencji, jak mapy tego samego rodzaju w skali 1:500 000, a więc w znormalizowanych arkuszach prostokątnych o wymiarach 80x90 cm, a nie jak mapy topograficzne z podziałem według siatki geograficznej. Zgodnie z ogólnym przeznaczeniem tego rodzaju mapy będą szczególnie przydatne do studiowania warunków fizycznogeograficznych określonych rejonów i kierunków operacyjnych. Ponadto mogą być wykorzystywane do opracowywania bojowych i operacyjnych dokumentów graficznych oraz stanowić podkład do opracowania map operacyjnego przygotowania terenu w skali 1:200 000.

Mapy podkładowe /blankowe/ są aktualnie drukowane w skali 1:200 000-1:1 000 000 i przewiduje się, iż nadal będą one w największym zakresie wykorzystywane w tych właśnie skalach. Zaznacza się również potrzeba wydania tego rodzaju map w skalach większych, na przykład 1:100 000, będą wówczas mogły służyć jako podkład do wykonania innych map specjalnych, na przykład mapy infrastruktury terenu /załącznik 10/ w skali 1:100 000.

W dalszym ciągu mapy te stanowić będą podkład do nadruku w celu wykonania map specjalnych i bojowych dokumentów graficznych.

3.3.3. Rodzaje map specjalnych i fotodokumentów przewidziane do wykonania w czasie przygotowania i prowadzenia działań bojowych oraz zakres ich treści

Proponowane mapy specjalne i fotodokumenty /załącznik 11 / są w większości przewidziane do wykonania /zagadnienie 2.3.3. i podrozdział 2.4./ i zostały ujęte w "Instrukcji o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL", wyd. Szt. Gen. 1320/88.

Autor rozprawy proponuje mapy specjalne w następujących grupach: mapy operacyjnych i taktycznych właściwości terenu; mapy kierowania i współdziałania oraz mapy infrastruktury terenu, fotodokumenty zaś w grupach: zdjęcia lotnicze i satelitarne terenu; fotoszkice i foto-

panoramy; fotoplany oraz fotomapy.

Klasyfikację map specjalnych i fotodokumentów przewidzianych do wykonania, według propozycji autora rozprawy, zawiera załącznik 11.

M a p y o p e r a c y j n y c h i t a k t y c z n y c h w ł a ś c i w o ś c i t e r e n u w większości są przewidziane do realizacji przez obowiązujące instrukcje.

Część proponowanych map jest identyczna jak mapy opracowywane w czasie pokoju - załącznik 10 . Przewiduje się, że będą one realizowane w tej samej konwencji, tylko na inne interesujące wojska obszary, na które mapy te nie zostały zawczasu wykonane. Dotyczy to przede wszystkim map: rubieży wodnych, taktycznej oceny terenu, a częściowo przejść i przełęczy w górach oraz warunków przejezdności /zagadnienie 2.3.3./.

W grupie tej proponuje się również wykonanie map zmian terenu, które będą zawierać informacje o zmianach w pokryciu terenu. Głównym źródłem tych informacji będą wyniki rozpoznania prowadzonego przez rodzaje wojsk.

Szczegółowy zakres treści specjalnej, którą powinny zawierać mapy z omawianej grupy, omówiono w zagadnieniach 2.3.3. i 3.3.2., nie wydaje się więc celowe powtórne ich przytaczanie.

M a p y k i e r o w a n i a i w s p ó ł d z i a ł a n i a stanowią grupę map, które przewiduje się wykonywać w toku działań wojennych /załącznik 11/.

Mapy te usprawnią procesy dowodzenia i zarządzania wojskami w okresie przygotowania i prowadzenia działań bojowych, w tym również w czasie organizowania współdziałania wojsk. Z tego względu proponuje się kontynuację następujących rodzajów map specjalnych: z nadrukiem siatki kodowej; punktów orientacyjnych /dozorów/; rozpoznania z danymi o przeciwniku; z nadrukiem sytuacji bojowej. Autor rozprawy uważa, że zakres treści na proponowanych do wykonania mapach tej grupy zaspokoi potrzeby wojsk lądowych.

Przeznaczenie i zakres treści specjalnej na proponowanych do wykonania mapach omówiono w zagadnieniach 1.2.2 i2.3.3.

M a p y i n f r a s t r u k t u r y t e r e n u, w grupie tej proponuje się wykonywać mapy, które będą uzupełnieniem tego rodzaju

wydawnictw opracowywanych w okresie pokojowym.

W czasie działań bojowych, gdy wszystkie elementy terenu, w tym obiekty infrastruktury będą się zmieniać, głównie na skutek zniszczeń, powstanie konieczność rejestracji tych zmian i ich graficznej prezentacji w postaci odpowiedniego wydawnictwa topograficznego. Proponuje się w tym celu wykonywanie map zmian infrastruktury terenu w skali 1:100 000. Podkładem do tego wydawnictwa mogłaby być mapa infrastruktury terenu proponowana do wykonania w okresie pokojowym załącznik 10 /.

Na mapie tej mogłyby być naniesione wszelkie zmiany obiektów infrastruktury. Ponieważ jednak na mapie w skali 1:100 000 nie udałoby się przedstawić zmian w infrastrukturze na obszarach silnie zurbanizowanych i uprzemysłowionych ze względu na zbyt dużą liczbę różnorodnych obiektów, należałoby na te tereny, jeżeli nastąpiły tam istotne zmiany, wykonywać mapy w skalach większych.

W związku z tym proponuje się wykonanie map zmian w aglomeracjach miejskich, przemysłowych i węzłach komunikacyjnych /załącznik 11 / na obszary, na których zmiane te zaszły, lub w ramach uzupełnienia - mapy terenów, na które nie zostały one wykonane w okresie pokojowym.

Zakres treści omawianych rodzajów map przedstawiono w zagadnieniu 3.3.2.

W czasie przygotowania i prowadzenia działań wojennych powinny być wykonywane fotodokumenty /załącznik 11 /, które - w zależności od potrzeb mogą być w formie: pojedynczych zdjęć lotniczych i satelitarnych; fotoszkiców i fotopanoram; fotoplanów oraz fotomap.

F o t o s z k i c e i f o t o p a n o r a m y mogą być wykonywane na: odcinki forsowania rzek; aglomeracje miejskie i przemysłowe; węzły komunikacyjne; rejony desantowania wojsk.

F o t o p l a n y można wykonywać na: rejony ugrupowania bojowego wojsk /rozwinięcia operacyjnego/; obiekty /cele/ przeciwnika.

F o t o m a p y [1/] będą wykonywane na ważne obszary, na które nie wykonano wcześniej /w okresie pokojowym / map wielkoskalowych.

Fotodokumenty ze względu na aktualność treści są przydatne na wszystkich szczeblach dowodzenia, od pododdziału do wyższego związku operacyjnego. W toku działań bojowych będą znacznie częściej wykorzystywane przez rodzaje wojsk i służb w wojskach lądowych, niż w czasie pokoju.

1/ Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym, Warszawa 1988, s. 19.

3.4. W n i o s k i

Biorąc pod uwagę koncepcję użycia wojsk lądowych i perspektywy ich technicznego wyposażenia /podrozdział 3.1./, przewiduje się, że nadal będą wykorzystywane mapy topograficzne i mapy specjalne oraz fotodokumenty. Powinny one jednak zostać zmodernizowane i to zarówno jeśli chodzi o rodzaje, formy jak i zakres treści; dotyczy to zwłaszcza map topograficznych wydań sprzed 1990r. i map specjalnych.

Zgłoszone propozycje w tym zakresie /podrozdział 3.2 i 3.3./ mają na celu:

- doskonalenie treści i jej graficznej prezentacji na wojskowych mapach topograficznych w aspekcie potrzeb użytkowników ze wszystkich rodzajów wojsk i służb oraz z uwzględnieniem możliwości zaopatrywania wojsk w nowo opracowane mapy specjalne/których propozycje przedstawiono w załączniku 10 ./;
- opracowanie i zaopatrzenie wojsk w mapy specjalne, które uwzględniają potrzeby rodzajów wojsk i służb /załączniki 10,11/, przy czym w pierwszym etapie powinno się wykonać wzorce tych map w oparciu o zunifikowane specjalne znaki umowne;
- utworzenie w przyszłości komputerowej bazy danych geograficznych z jednoczesnym opracowaniem mapy komputerowej obszaru Polski, a w następnej kolejności całego środkowowschodnioeuropejskiego rejonu strategicznego i umożliwienie korzystania przez wojska z tego źródła informacji o terenie.

Zasadniczym kierunkiem doskonalenia map topograficznych powinno być poprawienie ich czytelności, nawet kosztem ograniczenia zawartych na nich informacji, odnosi się to przede wszystkim do map średnioskalowych. Informacje szczegółowe dotyczące terenu-zarówno w formie analitycznej, jak i syntetycznej - powinny być zawarte na mapach specjalnych, a w przyszłości również w komputerowej bazie danych geograficznych. Niezależnie od zmniejszenia liczby informacji, szczególnie tych, które szybko tracą aktualność, i tych, które utraciły ważność z punktu widzenia potrzeb wojsk, należy przeredagować skróty, głównie pod kątem zmniejszenia liczby liter oraz stosowanych w nich wyrazów. Ponadto należy unikać skrótów, gdy tę samą informację wyraża znak umowny, i stosować je tylko do uzupełnienia i rozszerzenia wiadomości o przedstawionym obiekcie /zjawisku/.

Główny wysiłek należy jednak skupić na skróceniu okresów między kolejnymi aktualizacjami map. Można nawet postawić tezę, że korzystniej będzie, gdy zmniejszy się zakres treści na mapach, za to będzie ona bardziej aktualna i wierniej będzie odzwierciedlała faktyczną sytuację terenową.

Mapy specjalne powinny dostarczać informacji w takiej formie, aby możliwe było pozyskiwanie z nich gotowych ocen właściwości taktycznych terenu /obiektów terenowych/ lub prognozowanie z dużym prawdopodobieństwem wpływu określonych warunków terenowych i klimatycznych na działania bojowe wojsk. Wynika to m.in. z faktu, że wobec wzrastającej roli manewru, dowódcy i sztaby będą mieć coraz mniej czasu na dokonanie oceny terenu /podrozdział 3.1./.

Komputerowa baza danych geograficznych[1/] powinna zawierać informacje umieszczone na Zasadniczej Mapie Polski oraz informacje dotyczące operacyjno-taktycznych właściwości terenu. W tej bazie wiodącą rolę powinien odgrywać system zbierania i przetwarzania danych o terenie, uzyskiwanych z zobrazowań wykonynych różnymi technikami, w tym przede wszystkim satelitarnych zobrazowań fotograficznych o podwyższonej zdolności rozdzielczej.

W ramach komputerowej bazy danych geograficznych trzeba podjąć prace nad numeryczną mapą terenu /NMT/, a przekształcenie informacji graficznej /analogowej/ w cyfrową należy rozpocząć od danych o jego rzeźbie. Zagadnienie to jest bardzo istotne już obecnie i rozwiązywane w ramach problemu naukowego pod kryptonimem SIGMA - 1, mającego na celu zautomatyzowanie procesów planowania i projektowania systemów radiowych w oparciu o cyfrowe modele elementów terenu /środowiska geograficznego/, a realizowanego w Akademii Obrony Narodowej pod kierownictwem płk.prof.dr.hab. Władysława FILARA.

1/ Opracowanie zbiorowe pt Mapa topograficzna w świetle wymagań prognozowanego pola walki - kryptonim "MAPA", wyd. ASG WP - 1988, s. 95.

ROZDZIAŁ IV. PERSPEKTYWY I KIERUNKI DALSZEGO ROZWOJU TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAŃ TERENU

4.1. Możliwości teledetekcji w pozyskiwaniu danych do opracowania topograficznych zobrazowań terenu

W ostatnich latach w Związku Radzieckim oraz w innych krajach, przede wszystkim w Stanach Zjednoczonych, stale pojawiają się nowe sposoby zbierania informacji o środowisku ziemskim. Otrzymały one nazwę teledetekcji /ang. remote sensing/, tj. nauki zajmującej się techniką i metodami /tabela 15 / zdalnego badania powierzchni Ziemi.

Cechą danych uzyskiwanych w wyniku teledetekcji Ziemi prowadzonej z kosmosu jest możliwość zarejestrowania pewnego stanu w określonym momencie i to na wielkich obszarach, a ponadto przez powtórzenie tych rejestracji w określonych interwałach uchwycenie zmian, jakie nastąpiły w badanym przedziale czasu. W ten sposób możliwa jest obserwacja procesów cyklicznych i sporadycznych /okresowych/. W porównaniu z metodami klasycznymi teledetekcja dostarcza bardzo dużej liczby danych niezwykle szybko, a co najistotniejsze-umożliwia wykrywanie faktów i zjawisk, których nie można zarejestrować innymi metodami. Oprócz znanych wcześniej technik fotograficznych obserwuje się rozwój niefotograficznych technik pozyskiwania informacji o powierzchni Ziemi, często zwanych niekonwencjonalnymi. Do technik tych należy zaliczyć [1/] : technikę telewizyjną, skanerową i radiolokacyjną. Techniki te, jako niefotograficzne, mają wiele zalet w porównaniu z technikami fotograficznymi. Istotniejsze z nich to :

- możliwość "ujrzenia" Ziemi w zakresach długości fal elektromagnetycznych odpowiadających podczerwieni termalnej i mikrofalom nieosiągalnym dla emulsji fotograficznych;
- możliwość monitorowania Ziemi w nocy /skaner termalny, radar/ i w dowolnych warunkach atmosferycznych /radar/;
- możliwości dalszej obróbki informacji na emc, na co pozwala pierwotny zapis informacji w postaci cyfrowej. Ta forma opracowania danych wydaje się najbardziej perspektywiczna ze względu na precyzję, szybkość i obiektywność;

1/ S.Wójcik : Zdjęcia lotnicze, Warszawa 1989, s.408.

Metody teledetekcyjnego pozyskiwania danych 1/ Tabela 15

Wyszczególnienie	Zdjęcia ultrafioletowe		Zdjęcia luminescencyjne	Zdjęcie fotoelektroniczne			Zdjęcie fotograficzne				Zdjęcia podczerwone			Zdjęcie mikrofalowe	Zdjęcie radarowe
				spektrometryczne	telewizyjne	wielospektralne	panchromatyczne	barwne	spektrostrefowe	wielospektralne					
Zakres spektrum elektromagnetycznego	ultrafiolet		widzialny	ultrafioletowe, widzialne, podczerwone	widzialne	widzialne podczerwone	widzialne		widzialne podczerwone		podczerwień			mikrofale	
	daleki	bliski									bliska	średnia	daleka		
Długość fali λ	0,01-0,3 µm	do 0,4 µm	0,4-0,74 µm	0,3-5,5 µm	0,4-0,74 µm	0,4-12,5 µm	0,4-0,74 µm		0,4-1,2 µm		0,74-5,5 µm	5,5-20 µm	20-800 µm	0,8 - 100 cm	
Stosunek metody do źródła promieniowania	pasywny		aktywne źródło promieniowania umieszczone na nosicielu 2/	pasywny /odbicie promieniowania słonecznego od powierzchni gruntu, roślinności, obiektów/. Poza granicą 1,2 µm - promieniowanie własne obiektu							pasywny /do 1,2 µm promieniowanie odbite słońca, dalej - promieniowanie własne gruntu, roślinności/			pasywny	aktywny /radar/ umieszczone na nosicielu
Detektor	fotopowielacz	filmy fotograficzne, fotopowielacz	fotopowielacz		odbiorniki skanerem elektronicznym		film fotograficzny				do 1,2 µm film fotograficzny, dalej odbiorniki fotoelektryczne			anteny	
Pora wykonywania zdjęcia	dzień		noc	dzień			dzień				dzień i noc				
Rodzaj absorbcji atmosferycznej promieniowania	niemal pełna	mocna	słaba								okna atmosferyczne: 1,8-5,3 µm 7,0-14,o µm			bardzo słaba	
Rodzaj otrzymywanych danych /informacji/	sygnał, wykres, obraz	fotografia lotnicza, sygnał, wykres	sygnał, obraz	krzywe jasności spektralnej, obraz	obrazy skanerowe lotnicze lub satelitarne sygnał		fotografia lotnicza lub satelitarna				do 1,2 µm fotografia lotnicza lub satelitarna, dalej - obrazy skanerowe, sygnały			sygnał anteny, wykres, obraz	
Głębokość penetracji promieniowania	powierzchnia µm													kilka centymetrów	kilkadziesiąt cm do kilku metrów

1/ Według B.W. Szilina, W.L. Andronikowa: Teledetekcja gleb, Warszawa 1986, s. 23

2/ W zakresie promieni widzialnych wzbudzana jest wtórna luminescencja.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA ... II 1

- możliwość przesyłania informacji z nośnika drogą radiową, co czyni te techniki najbardziej przydatnymi w wypadku pozyskiwania danych z bliskiej przestrzeni kosmicznej, szczególnie przy monitorowaniu zjawisk dynamicznych, gdy czas odgrywa zasadniczą rolę.

W ostatnim trzydziestoleciu w państwach zachodnich coraz powszechniej wprowadza się satelitarne systemy teledetekcyjne. Prowadzone są badania przestrzeni kosmicznej i środowiska naturalnego Ziemi oraz prace nad realizacją cywilnych i wojskowych programów rozpoznania fotograficznego i obrazowego /niefotograficznego/. Uzyskane w wyniku tych badań i programów zdjęcia oraz inne zobrazowania wykorzystuje się również do opracowywania nowych map i aktualizowania istniejących.

Wiodącą rolę w prowadzeniu rozpoznania obrazowego odgrywają Stany Zjednoczone[1/] realizujące szereg programów: Landsat, Big Bird, Key Holl, Space Shuttle[2/]. W podobnie szerokim zakresie Związek Radziecki prowadzi badania środowiska ziemskiego za pomocą następujących obiektów kosmicznych: załogowych statków kosmicznych typu Sojuz, stacji orbitalnych typu Salut, sputników z serii Meteor i Kosmos, kompleksów orbitalnych Mir.

Spośród państw zachodnioeuropejskich rozpoznanie obrazowe prowadzi Francja /we współpracy z Belgią i Szwecją/, która realizuje program SPOT[3/]. Ponadto badaniami w tej dziedzinie zajmuje się także Europejska Agencja Kosmiczna - ESA /European Space Agency/, a w jej pracach uczestniczy również Kanada.

Ośrodki dystrybucji danych z satelitów zachodnich, wizualizując zdjęcia, przedstawiają je w ogólnie przyjętym dla tych zdjęć odwzorowaniu kartograficznym, którym jest odwzorowanie walcowe wiernokątne poprzeczne Merkatora.

W Polsce dane z satelitów Landsat i SPOT otrzymuje obecnie Ośrodek Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych Instytutu Geodezji i Kartografii, za pośrednictwem Centrum Danych EROS w Sioux Falls /USA/, a także ze stacji odbiorczej w Fucino pod Rzymem. Szczególnie interesujące są zdjęcia z satelity SPOT, które dzięki zastosowanym

---

1/S.Wójcik: Zdjęcia lotnicze, Warszawa 1989, tabela 31.2, s. 529.
2/Opracowanie zbiorowe pt Mapa topograficzna w świetle wymagań prognozowanego pola walki - kryptonim "MAPA", Wyd.ASG WP-1988,s. 21.
3/Tamże, s. 26.

skanerom HRV [1/] umożliwiają otrzymywanie efektu stereoskopowego o percepcji stereoskopowej osiągającej wartość około 3-5 m. Taka dokładność percepcji stereoskopowej pozwala na opracowanie rzeźby terenu za pomocą warstwic o cięciu nawet 20 m [2/].

Najczęstszą formą zdjęć wykonywanych z satelity SPOT są taśmy magnetyczne lub odbitki fotograficzne /negatywy i diapozytywy/ o formacie 241 x 241 mm. Oprócz tych podstawowych zdjęć są wykonywane także zdjęcia specjalne, jak mozaiki fotograficzne, kombinacje barwne, kombinacje zdjęć panchromatycznych i wielospektralnych oraz kombinacje zdjęć wykonywanych w poszczególnych kanałach.

Wojskowa wersja programu SPOT - SAMRO /Satellite Militaire de Roconaissance Optique/ jest przeznaczona do optycznego rozpoznania dużych obszarów i obiektów oraz wykonywania zdjęć wybranych wycinków powierzchni terenu. Założona zdolność rozdzielcza obrazu wynosi 5 m, co umożliwia opracowanie i aktualizację map topograficznych w skalach średnich i dużych.

Zdjęcia otrzymywane z satelitów "Big Bird", dzięki wysokiej rozdzielczości dostarczanych materiałów, pozwalają na sporządzanie i aktualizację map w skalach 1:50 000, 1:25 000, a nawet 1:10 000 oraz rozpoznawanie obiektów specjalnych.

Z kolei program "Key Holl" /KH -9, KH -11, KH -12 ..../ jest przeznaczony głównie dla celów specjalnych, m .in. do dokładnego rozpoznania terytorium Polski. Satelita KH -9 był wyposażony w kamerę fotograficzną panchromatyczną i wielospektralną. Zdjęcia wykonywane za pomocą tych kamer mają zdolność rozdzielczą w stosunku do terenu - 15 cm i charakteryzują się wysokimi walorami interpretacyjnymi. Mogą być wykorzystywane do opracowania i aktualizacji map topograficznych wszystkich skal. Również kolejne satelity tego programu /KH -11, KH -12/ mogą pozyskiwać obrazy o rozdzielczości rzędu 15 cm, przy czym obrazy przesyłane są na Ziemię w postaci cyfrowej w czasie rzeczywistym /w trakcie obrazowania powierzchni Ziemi/.

W zasadzie materiały z wymienionych satelitów są - jak dotychczas - nieosiągalne dla naszych wojsk, wskazują jednak na możliwości teledetekcyjne w zakresie pozyskiwania informacji /zdjęć, obrazów/ do wykonania i aktualizacji map topograficznych. Istnieją natomiast

---

1/ HRV - Haute Résolution Visible - aparatura ta wyposażona jest w detektory CCD /Charge Coupled Device/ ze sprzężeniem ładunkowym.

2/ A.Ciołkosz, A.Kęsik: Teledetekcja satelitarna, Warszawa 1989, s. 189.

możliwości otrzymywania podobnych materiałów o podwyższonej zdolności rozdzielczej z satelitów radzieckich i innych.

Jeżeliby rozpytrywać perspektywiczne narzędzia teledetekcji, to bardzo obiecujące wyniki uzyskiwano już obecnie z wykorzystaniem stacji radiolokacyjnych bocznego wybierania z anteną syntetyczną 1/, zwłaszcza satelitarne systemy radarowe pracujące w kilku zakresach fal, z różną polaryzacją fali emitowanej, wydają się perspektywicznym narzędziem teledetekcji, dzięki niezależności od warunków oświetleniowych i pogodowych oraz praktycznej niezależności zdolności rozdzielczej pozyskiwanych obrazów od wysokości lotu.

Porównanie wybranych technik teledetekcyjnych /tabela 16 / pozwala wyciągnąć wniosek, iż maksimum efektów w postaci szerokiego zakresu i dużej liczby informacji o terenie może dać kompleksowe zastosowanie różnych rodzajów technik zarówno fotograficznych, jak i niefotograficznych.

Tabela 16

Porównanie wybranych technik teledetekcyjnych

Lp.	Parametr	A	B	C	Max.efekt.
1.	Możliwość wykonania zobrazowań w dzień i w nocy	5	10	10	B,C-10
2.	Penetracja przez mgłę	3	7	10	C-10
3.	Penetracja przez chmury	1	2	9	C-9
4.	Efekt stereoskopowy	10	6	6	A-10
5.	Jakość geometryczna obrazu	9	7	8	A-9
6.	Zdolność rozdzielcza /terenowa/	9	6	7	A-9
7.	Zdolność interpretacyjna obrazu	9	6	6	A-9
8.	Określenie rozkładu temperatury na powierzchni Ziemi	2	10	1	B-10

Objaśnienie: 1. Porównano następujące techniki:

A - kamery fotograficzne z filmem uczulonym w zakresie widzialnym spektrum;

B - kamery termalne, C - radar bocznego wybierania SAR.

1/ S.Wójcik: Zdjęcia lotnicze, Warszawa 1989, s. 454-481.

2. Skala porównania technik: 0 - 10 /0 - bardzo słabo,
10- bardzo dobrze/.

Na podstawie wizualnej czy komputerowej analizy danych /interpretacji/, dostarczonych przez niefotograficzne techniki teledetekcyjne, mogą być opracowywane mapy tematyczne /specjalne/ ilustrujące wybrane zagadnienia.

Otrzymane materiały teledetekcyjne mogą być również wykorzystywane do aktualizacji topograficznych zobrazowań terenu. W tej sytuacji znaczenia nabiera problem jakości geometrycznej obrazów teledetekcyjnych pozyskanych technikami niefotograficznymi, istnieje bowiem znaczna dysproporcja między dużą zdolnością rozdzielczą takich obrazów /dużą szczegółowością/ a ich niską metrycznością /dokładnością/ uwarunkowaną sposobem zbierania informacji. Problem ten nie występuje z taką ostrością w konwencjonalnych zdjęciach fotograficznych, gdzie zdolność rozdzielcza i wielkość zniekształceń geometrycznych są tego samego rzędu.

Problem kartometryczności obrazów teledetekcyjnych jest ważny również z tego względu, że przy wykorzystywaniu różnorodnych obrazów pozyskanych w różnym okresie przez różne systemy, z różnych pułapów i nośników /co dopiero może dać wszechstronną i poprawną interpretację terenu i zjawisk/należy je "nałożyć" dla porównania, co jest możliwe po sprowadzeniu ich do jednej wspólnej osnowy geometrycznej.

Ogólnie biorąc celem korekcji obrazów teledetekcyjnych [1/] jest transformacja obrazu zniekształconego na obraz półtonowy o zadanej geometrii. Można to osiągnąć przez różnicowe przetwarzanie obrazu zniekształconego na urządzeniach ortofoto pracujących w systemie "Off line", tj. takich, w których proces przetwarzania jest sterowany komputerem wykonującym zadany opis zniekształceń. Przykładem systemu ortofoto może być AVIOPLAN OR - 1 firmy Wild.

W n i o s k i :

Analizując stan techniki satelitarnej oraz kierunki badań prowadzonych w państwach zachodnich, można zaobserwować następujące tendencje w zakresie pozyskiwania, przetwarzania, przesyłania i wykorzystania informacji o terenie do tworzenia zobrazowań topograficz-

1/ Bardziej wyczerpujące informacje na temat geometrii obrazu skanerowego i radarowego można znaleźć w pracy doktorskiej Z. Kurczyńskiego pt. Korekcja geometryczna obrazów skanerowych i radarowych. Wyd. Politechnika Warszawska 1983r.

nych terenu :

- coraz częstsze pozyskiwanie danych przez aparaturę do zdalnego obrazowania powierzchni Ziemi wynoszoną przez wahadłowce kosmiczne /Space Shuttle/ mające znacznie większe możliwości manewrowe i transportowe niż satelity wynoszone przez rakiety jednorazowego użytku;
- przechodzenie na wielospektralne rozpoznanie obrazowe o wysokiej zdolności rozdzielczej, dzięki wykorzystaniu skanerów optycznych z detektorami typu CCD /Charge Coupled Devices/ [1/] liniowymi i mozaikowymi, co znacznie upraszcza cyfrowy zapis obrazu terenu;
- powszechniejsze stosowanie aktywnej aparatury obrazowania terenu pracującej w paśmie mikrofal /radary/, umożliwia to otrzymywanie obrazów terenu bez względu na porę doby i warunki atmosferyczne, szczególnie uniezależnia od wpływu zachmurzenia;
- zdalne przesyłanie informacji obrazowej /w postaci cyfrowej/ o terenie za pomocą kanałów radiotelemetrycznych z wykorzystaniem systemu satelitarnego SDS /Satellite Date System/ w czasie prawie rzeczywistym;
- stosowanie automatowej obróbki danych cyfrowych zobrazowań terenu zarówno w zakresie interpretacji do celów rozpoznania, jak i kartograficznego opracowania map /obróbka informacji cyfrowej, lecz prezentacja wyników w postaci półtonowej, kreskowej lub liczbowej/;
- tworzenie banków danych z rozpoznania kosmicznego, zawierających zobrazowania terenu w formie cyfrowej oraz dane specjalne /dotyczące elementów operacyjnego przygotowania terenu, obiektów strategicznych itp./ zapisywane w pamięciach masowych na przykład dyskach optycznych, co stwarza możliwości ich bezpośredniego wykorzystania w zintegrowanych systemach C^3I szczebla operacyjnego i taktycznego.

4.2. Możliwości kartografii komputerowej w zakresie opracowania topograficznych zobrazowań terenu

W ostatanich dwudziestu latach znaczny wpływ na postęp w dziedzinie topograficznych zobrazowań terenu wywarło coraz powszechniejsze wprowadzanie komputerów i innych urządzeń automatyzacji procesów sporządzania map.

Pod wieloma względami zmodyfikowano podstawowe procesy kartograficzne,

---

1/ S.Wójcik : Zdjęcia lotnicze, Warszawa 1989, s. 519.

tak aby możliwe było wykorzystanie techniki komputerowej /emc/.

Zasadnicza część podrozdziału jest więc poświęcona omówieniu podstawowych rodzajów procesów kartograficznych: sporządzania podkładów, redakcji, generalizacji i produkcji, zwłaszcza dotyczących opracowań numerycznych /NMT, map komputerowych i in./.

4.2.1. Możliwości zastosowania techniki komputerowej w procesach opracowania map

Pozyskiwanie danych polega na przygotowaniu informacji niezbędnych w kolejnych etapach sporządzania map, w postaci danych czytelnych dla emc.

Źródłem informacji mogą być istniejące mapy i zdjęcia w formie klasycznej /analogowej/ bądź numerycznej, zapisanej na maszynowych nośnikach informacji /taśmach magnetycznych, dyskach i in./. Materiały analogowe wymagają przetworzenia na formę cyfrową, co można wykonać dwoma sposobami: pierwszym jest zastosowanie ręcznie sterowanych digimetrów, drugim - wykorzystanie urządzeń skanerowych.

Digimetry obsługiwane ręcznie mają klawiaturę umożliwiającą wprowadzanie do zbioru danych dodatkowych informacji. Praca digimetrów jest dwojaka: albo rejestrowane są pojedyńcze punkty - tzw. dygitalizacja punktowa /operator ustawia wskaźnik odczytowy na dany punkt i rejestruje jego położenie/ albo rejestrowany jest przebieg linii z kwantowaniem czasowym lub odległościowym - tzw. digitalizacja liniowa /operator przesuwa wskaźnik odczytowy wzdłuż linii, a digimetr w ustalonym interwale czasowym lub odległościowym rejestruje położenie punktów, nad którymi przechodzi wskaźnik/. Ostatnio digitalizację przeprowadza się również za pomocą urządzeń automatycznych [1/].

Skanery są urządzeniami najczęściej stosowanymi do otrzymania zobrazowania terenu przez bezpośrednią rejesrtację promieniowania elektromagnetycznego docierającego z powierzchni Ziemi do samolotu /satelity/, na którym są one zainstalowane /teledetekcja/. W kartografii skaner zmienia analogową postać mapy lub zdjęcia na zestaw dyskretnych elementów obrazu /piksele/. Użycie skanerów jest szczególnie efektywne przy digitalizacji powierzchniowej barwnych wycią-

---

1/ A. Robinson: Podstawy kartografii, Warszawa 1988, s. 373.

gów /nakładek/ z danej mapy.

Reasumując można stwierdzić, że na obecnym etapie technologicznym położenie każdego elementu na mapie /zdjęciu/ można przetworzyć na formę maszynowo czytelną.

Przetwarzanie danych obejmuje takie czynności, jak obliczanie wartości średnich i odchyleń standardowych, generalizację, w tym upraszczanie i klasyfikację, a także tworzenie wydzielonych zbiorów danych w celu określenia stopnia pokrywania się zjawisk itp. Urządzaniami przetwarzającymi dane wejściowe są komputery. Mogą to być zarówno wyspecjalizowane minikomputery o małej pojemności pamięci operacyjnej, których jedyna funkcja polega na przykład na odczytaniu jednego typu danych, przetworzeniu ich w odpowiedni sposób i przygotowaniu do wyprowadzenia, jak i komputery o dużym procesorze centralnym, które pracują w systemie wielodostępnym, obsługując niemal jednocześnie wiele zadań wprowadzanych z różnych urządzeń. Ważną cechą, charakteryzującą stosowane komputery jest możliwość odczytywania danych dygitalizowanych lub skanowanych. Programy przygotowane do celów kartograficznych powinny umożliwiać przeprowadzenie różnorodnych procesów składających się na opracowanie mapy. Obecnie inne programy wykorzystuje się do przetworzenia danych skanowanych, a inne do danych dygitalizowanych.
Do efektywnego wykorzystania systemu komputerowego niezbędne jest zapewnienie konwersacji kartografa z komputerem /tzw. praca w systemie interaktywnym/. Możliwość interaktywnego modyfikowania zbiorów danych pozwala na aktualizację i korygowanie ich zawartości. Zdygitalizowana treść mapy /poszczególne jej elementy/ będzie się z pewnością zmieniać w czasie, należy wówczas jedynie zaktualizować istniejący zbiór, czego można dokonać za pomocą jednej /dodatkowej/ operacji, bez konieczności przeprowadzenia powtórnej digitalizacji całej treści.

Jakkolwiek możliwe jest obecnie rozwiązywanie wielu zadań kartograficznych za pomocą komputerów, należy w dalszym ciągu doskonalić oprogramowanie kartograficzne, szczególnie w celu tworzenia banków danych specjalnych na potrzeby wojska.

Wyprowadzanie danych odbywa się przez urządzenia wyjściowe, a mianowicie: drukarki, plottery, grafoskopy, urządzenia mikrofilmowe, fotoskład i in.

Wydruki map uzyskiwane na drukarkach wierszowych są znane dzięki programowi SYMAP [1] opracowanemu przez Harvard Laboratory for Computer Graphics. Jakość takich wydruków można znacznie poprawić przez zastosowanie łańcuchów symboli różniących się od zwykłych znaków alfanumerycznych. Obecnie wydruk z drukarki wykorzystuje się jedynie w dwóch wypadkach: do tworzenia zestawów danych/na przykład wykazu nazw wszystkich miejscowości występujących na danym obszarze/ oraz do generowania schematycznej mapy wykorzystywanej w pracach badawczych, planistycznych i innych specjalnych.

Plottery stanowią ważną grupę urządzeń wyjściowych, można wyróżnić dwa zasadnicze typy.

Pierwsze zwane są plotterami bębnowymi z uwagi na to, że papier jest przytwierdzony do obracającego się bębna, specjalne pióro zaś, umieszczone nieruchomo w stosunku do kierunku obrotu bębna, porusza się po osi prostopadłej do tego kierunku. Bardziej nowoczesne plottery mają wysoką rozdzielczość, która sprawia, że "schodki" powstające przy kreśleniu przekątnych są mało widoczne, poza tym umożliwiają bezprzyrostowy przesuw pióra i obrót bębna, dzięki czemu można uzyskać linie bardziej wygładzone.

Drugi typ plotterów - to tak zwane plottery płaszczyznowe. Pióro lub pisak może się poruszać w dowolnym kierunku w płaszczyźnie poziomej, zgodnie z instrukcjami zapisanymi na taśmie /dysku/ lub przesyłanymi bezpośrednio z komputera.

Plottery mogą rytować obraz lub rysować mapę wykorzystując tusze różnych kolorów. Mogą także rysować na różnego rodzaju materiałach, tworzywach sztucznych, papierze lub na błonie filmowej, na której rysunek naświetla się za pomocą głowicy świetlnej sterowanej przez instrukcje przesyłane z komputera, i często operują zestawem różnicowanych wielkością znaków umownych. Z kartograficznego punktu widzenia główną zaletą plotterów jest to, że mogą one bardzo precyzyjnie wykreślać linie. Nie mogą natomiast w zadawalający sposób wypełniać elementów powierzchniowych w celu uzyskania odpowiedniej barwy, odcienia lub waloru.

Grafoskopy są trzecim głównym typem jednostek wyjściowych. Istnieją dwa rodzaje takich urządzeń. Pierwszy jest wyposażony w tak zwany kineskop odnawialny, którym jest zwykły ekran telewizyjny

---

1/ Tamże, s. 376.

tworzący w określonych odstępach czasu całe obrazy. Wprawdzie do wyświetlonego na ekranie obrazu można dodać pewne informacje, ale nie można ich selektywnie usuwać. W wypadku stosowania grafoskopu w połączeniu z komputerem do dokonywania manipulacji na danych kartograficznych lub redagowania map, brak możliwości wybiórczego usuwania elementów rysunku stanowi istotne utrudnienie.

Drugi typ grafoskopu jest urządzeniem przechowującym obraz w pamięci. Przesyłane z komputera informacje są wyświetlane na ekranie tak długo, jak długo jest to potrzebne. Część tych informacji może być usuwana z ekranu lub obraz może być uzupełniany dodatkowymi elementami; tym samym jest to urządzenie komponujące obraz, dzięki czemu jego fragmenty można dowolnie przesuwać i porządkować.

Problemem, który dotyczy obu typów grafoskopów, jest to, że nie tworzą one kopii wyświetlanych informacji. Obraz pojawiający się na ekranie znika bezpowrotnie, chyba że zostanie zapisany na taśmie magnetowidu.

Komputerowe urządzania mikrofilmowe stanowią grupę urządzeń wyjściowych użytecznych w kartograficznych procesach opracowania map. W urządzeniach tych naświetlanie promieniem świetlnym jest sterowane przez instrukcje wysyłane z komputera. Szerokości filmów wynoszą zwykle 35,70 lub 105 mm. Rozdzielczość uzyskiwana za pośrednictwem tych urządzeń jest tak wysoka, że możliwe jest powiększanie obrazów do wymiarów arkusza mapy, bez szkody dla jakości rysunku.

Jak wynika z tego przeglądu urządzeń wyjściowych, do celów kartograficznych drukarki wierszowe są zastępowane przez inne.urządzenia wyjściowe, przede wszystkim plottery, grafoskopy zaś są urządzaniami bardziej przydatnymi do kompilowania i projektowania obrazów, a nie tworzenia ich wersji ostatecznych.

W całkowicie zautomatyzowanych systemach opracowania danych kartograficznych niezbędne jest posługiwanie się urządzeniem wejściowym typu skanera lub digimetru. Ponadto potrzebny jest komputer przetwarzania danych i redagowania mapy, a wreszcie należy mieć do dyspozycji urządzenia wyjściowe w postaci drukarki, plottera, grafoskopu, lub urządzania mikrofilmowego.

Każde z tych urządzeń może pracować w reżimie"on-line" /bezpośrednie połączenie z komputerem/ lub off-line /jako element samodzielny/, w zależności od specyfiki konfiguracji. W miarę upowszechniania

się wyspecjalizowanych minikomputerów najprawdopodobniej większość komputerowych systemów kartograficznych będzie typu on-line w stosunku do danego minikomputera.

4.2.2. Automatyzacja procesów opracowania map /informacji kartograficznej/

Zastosowanie autografów służących do tworzenia i pomiarów modelu przestrzennego terenu przyczyniło się do automatyzacji procesów opracowania i aktualizacji map, w tym map topograficznych. Najnowszą generację stanowią autografy analityczne współpracujące z wieloma podzespołami spełniającymi różnorodne funkcje:

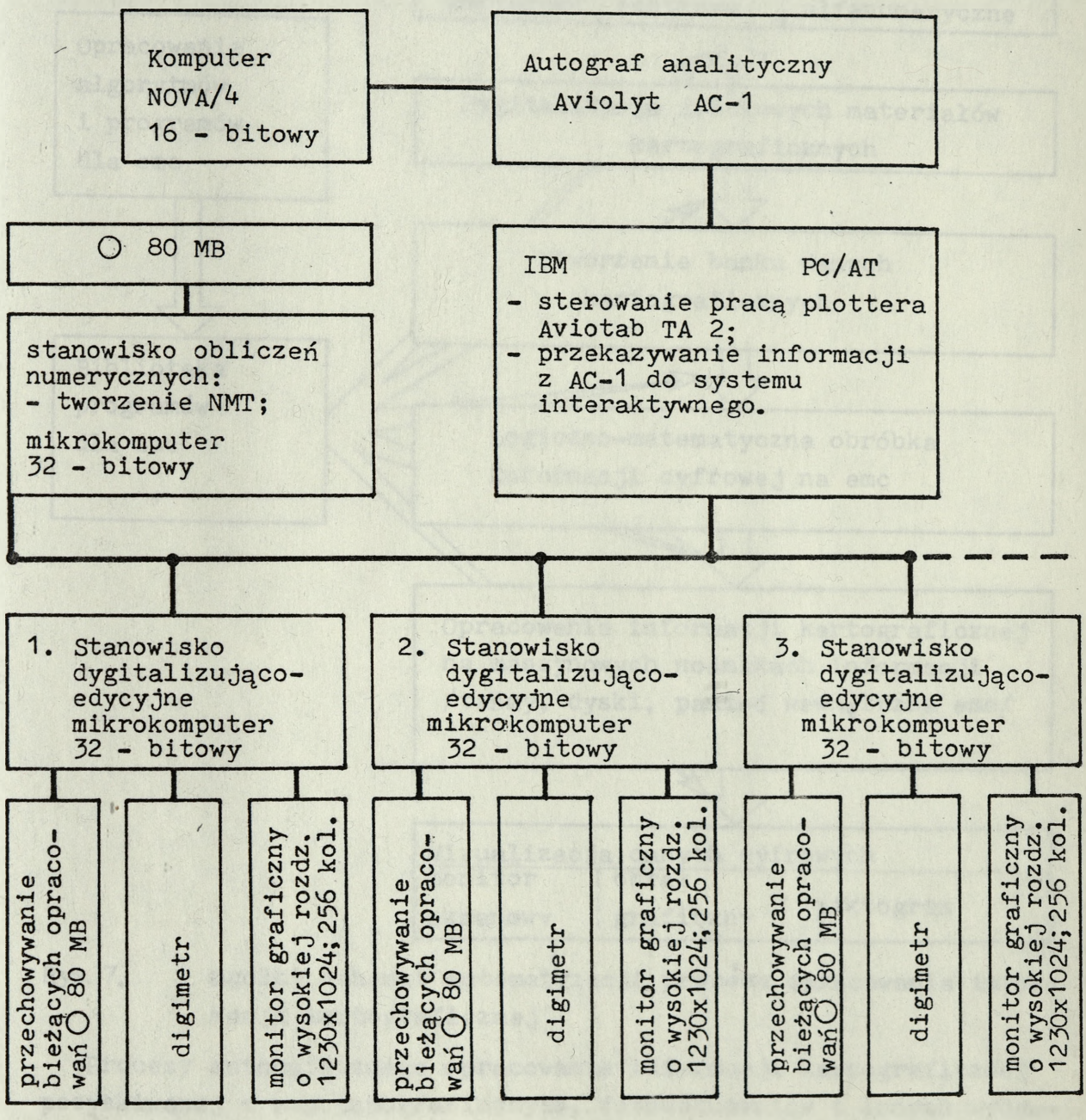
- urządzania pomiarowe w postaci zmodyfikowanych stereokomparatorów;
- komputer wykonujący obliczenia i sterujący wszystkimi współpracującymi urządzeniami;
- generatory impulsów umożliwiające wprowadzanie poprawek na serwomotory urządzania pomiarowego w celu wyeliminowania wpływu elementów orientacji zewnętrznej na mierzone wartości;
- automatyczne urządzenie rejestrujące w postaci zapisu danych na dysku lub innym nośniku;
- automatyczny koordynatograf z urządzeniem kreślącym /plotter/;
- monitor do stałego porozumiewania się operatora z komputerem, koordynującym działanie wszystkich wymienionych urządzeń /praca w systemie interaktywnym/.

Do chwili obecnej wyprodukowano na świecie różne typy autografów analitycznych, wśród których na wyróżnienie zasługują:

- AP/C4 oraz AS 11A1 zbudowane przez włoską firmę Ottica Meccanica Italiana Corporation of America New York;
- Bendix AS 11B-X oraz tzw. Uniwersal Plotter US-1 zbudowane przez firmę Bendix Corporation Southfield - Michigan;
- APPS-N zbudowany przez firmę AutometricIncorporation-Alington /Virginia/;
- Planicomp C 100, C 120 i C 130 produkowane przez firmę Opton-RFN;
- Aviolyt AC-1 produkowany przez firmę Wild-Szwajcaria.

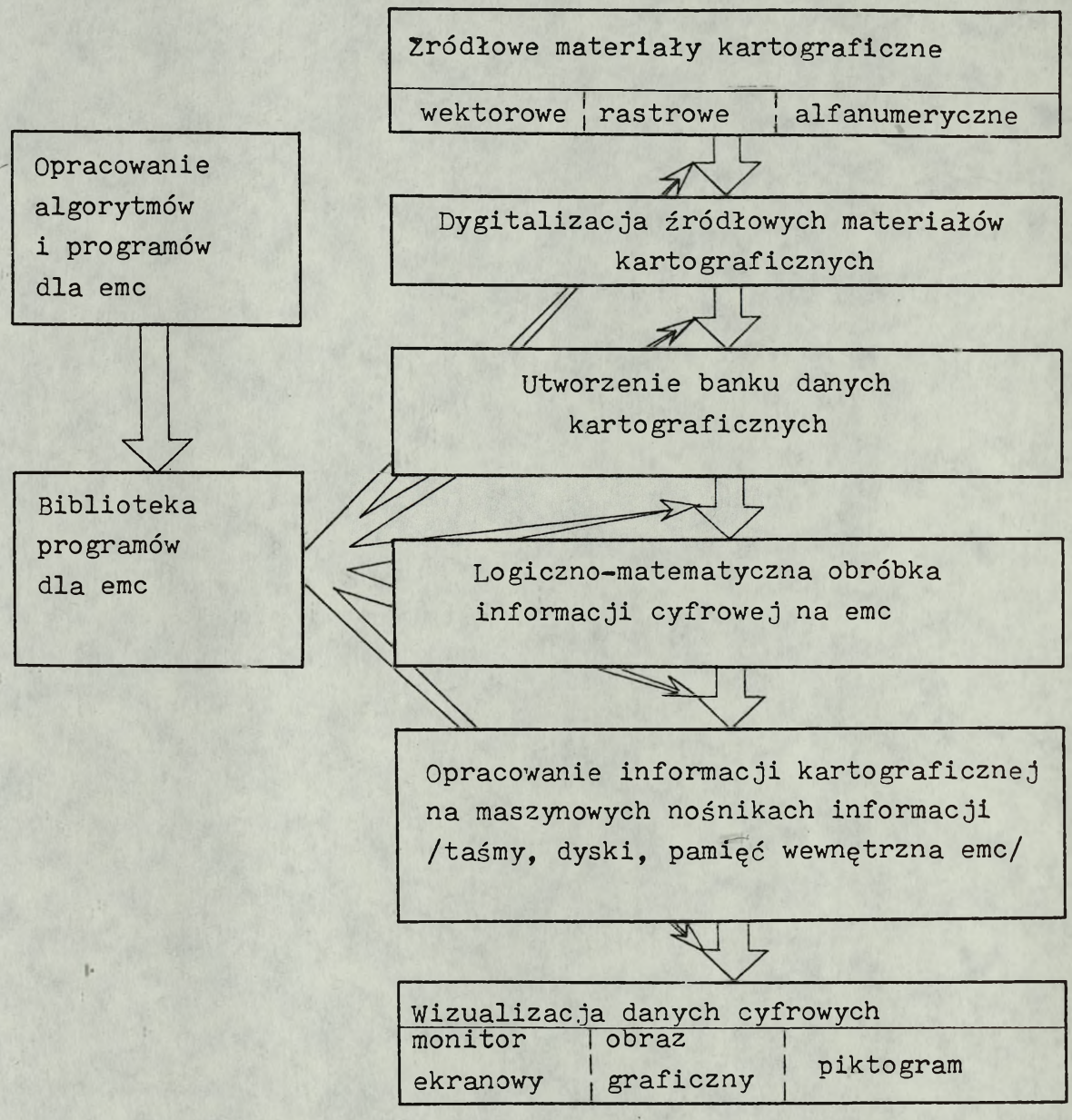
Na bazie tego ostatniego autografu w Zarządzie Topograficznym Sztabu Generalnego organizowany i wdrażany jest system interaktywny

NOVELL /rys. 6 /, który umożliwi m.in. aktualizację map topograficznych w skali 1:50 000 na podstawie zdjęć satelitarnych.



Rys. 6. Schemat systemu NOVELL

Automatyczne opracowanie informacji kartograficznej obejmuje szereg procesów, które przedstawiono na rys. 7.



Rys. 7. Ogólny schemat automatyzacji procesu opracowania informacji kartograficznej

Procesy automatycznego opracowania informacji kartograficznej pozyskiwanej z map topograficznych, fotodokumentów i innych wydawnictw topograficznych przedstawiono w zagadnieniu 4.2.1. i w podrozdziale 4.3.

Tendencje, jakie obserwuje się w rozwoju współczesnej kartografii zmierzają w kierunku powszechnego stosowania numerycznych technologii sporządzania map. W całkowitych kosztach wytwarzania map, najpoważniejszą pozycję stanowią koszty pracy ludzkiej. Dlatego naturalnym dążeniem jest wprowadzanie w produkcji kartograficznej zautomatyzowanych technologii. Jest to proces nieodwracalny.

Automatyzacja procesów opracowania map znacznie obniża koszty ich produkcji, co wobec daleko posuniętych oszczędności budżetowych powinno mieć podstawowe znaczenie w działalności Służby Topograficznej WP. Drugą przesłanką rozwoju technologii numerycznych i ich automatyzacji w kartografii jest tendencja do wykorzystywania danych o terenie w szerszym pozakartograficznym wymiarze, między innymi w systemach dowodzenia, rozpoznania i kierowania ogniem.

4.3. Komputerowa baza danych geograficznych

Niezależnie od prac nad modyfikacją zobrazowań topograficznych /rozdział III/, należy podjąć starania na rzecz utworzenia komputerowej bazy danych geograficznych. Bazę tę powinny cechować:

- pełna kompleksowość informacji kartograficznych i specjalnych;
- różnorodność form prezentacji /wizualizacji/ danych geograficznych i specjalnych;
- zdolność do akceptacji danych wejściowych pochodzących z różnych źródeł /materiałów/;
- możliwość prezentacji informacji w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

Komputerowa baza danych geograficznych powinna być rozwijana w dwóch kierunkach:

- jako bank danych kartograficznych do komputerowego wspomagania prac geodezyjnych i kartograficznych w zakresie topograficznych zobrazowań terenu;
- jako bank danych specjalnych do komputerowego wspomagania dowodzenia i zarządzania w toku planowania, organizowania i prowadzenia walki /operacji/.

Celem utworzenia banku danych kartograficznych jest skrócenie czasu opracowania wojskowych map topograficznych i specjalnych, zwiększenie częstotliwości ich aktualizacji oraz ograniczenie zapasów wydawnictw topograficznych.

Bank danych kartograficznych powinien ułatwiać komputerowe wspomaganie opracowania map we wszystkich skalach, łącznie z automatowym przygotowaniem arkuszy mapy, interakcyjnym systemem kreślenia znaków umownych, automatycznym kreśleniem punktów, linii i warstwic.

Celem zaś utworzenia banku danych specjalnych jest dostarczenie dowódcom i sztabom informacji o warunkach prowadzenia działań bojowych na wybranym obszarze, niezbędnych do podejmowania decyzji.

Bank danych specjalnych powinien więc umożliwiać:

- wariantowe wykonanie /optymalizację/ różnego rodzaju kalkulacji dotyczących prowadzenia działań bojowych;
- dostarczanie informacji /wielokrotnie/ w różnej formie, także w postaci zobrazowań kartograficznych i danych analitycznych;
- śledzenie dynamiki zjawisk zachodzących na polu walki;
- ograniczenie zużycia w pracy sztabowej wydawnictw topograficznych i bojowych dokumentów graficznych.

Do zadań, które powinien wspomagać bank danych specjalnych, należy zaliczyć:

- optymalizacja przegrupowania i rozmieszczenia wojsk w terenie, w tym wybór dróg do tego celu;
- analiza możliwości ruchu wojsk na przełaj /dostępności terenu/;
- ustalenie możliwości manewrowych wojsk w zależności od charakteru terenu i warunków atmosferycznych;
- określenie zasięgu /sektorów/ widoczności /optycznej i radiowej/ między wybranymi punktami w terenie;
- ocena maskujących i ochronnych właściwości terenu;
- prognozowanie skutków zmian terenowych po zniszczeniu określonych obiektów /hydrotechnicznych ,przemysłowych i in./;
- ocena elementów terenu na potrzeby modelowania walki zbrojnej;
- prognozowanie ruchu wojsk przeciwnika;
- obliczanie potencjału ekonomicznego i demograficznego na wybranym obszarze /w tym bazy surowcowej, przemysłu zbrojeniowego, jądrowego, energetycznego itp./;
- wybór obiektów rażenia strony przeciwnej;
- inne zadania związane z efektywnym użyciem rodzajów wojsk i służb.

Podstawowymi materiałami źródłowymi bazy danych geograficznych powinny być:

- mapy topograficzne wielkoskalowe;

- materiały opisowo-analityczne, szczególnie dotyczące infrastruktury technicznej;
- materiały fotograficzne i zobrazowania lotnicze oraz satelitarne.

Stworzenie komputerowej bazy danych geograficznych wymagać będzie skupienia dużego wysiłku na pozyskiwaniu aktualnych informacji nie tylko dotyczączących elementów terenu, lecz także zjawisk społecznych, działalności gospodarczej itp. W tworzeniu bazy danych geograficznych, a zwłaszcza jej części zawierającej dane specjalne, oprócz Służby Topograficznej powinny uczestniczyć wojskowe ośrodki naukowe, instytucje centralne MON /szefostwa rodzajów wojsk i służb/ oraz sztaby okręgów wojskowych.

Ważną rolę w tworzeniu komputerowej bazy danych geograficznych powinny odgrywać Wojskowy Ośrodek Geodezji i Teledetekcji. Należałoby również zaangażować instytucje cywilne, szczególnie Centrum Informatyczne Geodezji i Kartografii oraz Ośrodek Przetwarzania Obrazów Lotniczych i Satelitarnych Instytutu Geodezji i Kartografii.

Zasadniczym elementem komputerowej bazy danych geograficznych powinna być mapa komputerowa. Dlatego ważne jest powzięcie decyzji o przyjęciu mapy topograficznej w odpowiedniej skali za podstawę przyszłych prac nad mapą komputerową. Przyjęcie za podstawę Zasadniczej Mapy Polski w skali 1:10 000 [1/] nie wydaje się - zdaniem autora rozprawy - celowe, ponieważ składa się ona z 9500 arkuszy, których dygitalizacja z wykorzystaniem obecnie dostępnych środków - trwałaby co najmniej kilkanaście lat. W związku z tym proponuje się, aby do prac nad pozyskaniem danych na potrzeby bazy danych geograficznych korzystać z mapy topograficznej w skali 1:25 000.

Mapa komputerowa, w porównaniu z mapą topograficzną, ma wiele zalet. Należą do nich:
- możliwość zwiększenia zakresu zobrazowanej informacji o obszarze objętym mapą;
- wielokrotne udostępnianie informacji o terenie w postaci zobrazowania kartograficznego w żądanej skali;
- ciągłe gromadzenie nowych informacji oraz aktualizacja istniejących w bazie danych, pochodzących z różnych źródeł;
- możliwość przetwarzania i łączenia danych o terenie z informacjami specjalnymi;
- automatyczne kreślenie wybranych obszarów w różnych skalach i

---

1/ Opracowanie zbiorowe pt. Mapa topograficzna w świetle wymagań prognozowanego pola walki - kryptonim "MAPA", Wyd.ASG WP - 1988r., s. 97.

o różnej treści.

Spośród trzech obecnie znanych metod tworzenia mapy komputerowej /digitalizacja, segmentowa i analogowa/, za najbardziej przydatną należy uznać metodę segmentową. Przemawia za tym między innymi fakt, że jest ona stosowana w gospodarce narodowej, co ułatwi współpracę wojskowych ośrodków naukowych z ośrodkami cywilnymi /IGiK, OPOLiS/. Ponadto tą metodą wykonano mapę komputerową /NMT/ w ramach realizacji problemu naukowego SIGMA-1 w ASG WP. Wykorzystywanie tej mapy do wyznaczania widoczności/optycznej i radiowej/ w zadanym sektorze obserwacji[1/] pozwoliło zdobyć wiele praktycznych doświadczeń w tym zakresie.

Proces tworzenia wojskowej mapy komputerowej jest dość złożony, co wyklucza możliwość jego przedstawienia w tej rozprawie, ponadto wymaga przeprowadzenia szeregu dodatkowych badań i studiów w celu sprecyzowania potrzeb wszystkich rodzajów wojsk i służb.

Przystępując do tworzenia mapy komputerowej należałoby określić:
- istotę i zakres informacji o terenie niezbędnej dla określonego odbiorcy /rodzaje wojsk i służb, szczeble dowodzenia/;
- formę zobrazowań kartograficznych i informacji specjalnych na podstawie opracowania danych zawartych w bazie danych geograficznych -konfiguracje sprzętu /monitory, planszety, ekrany, technika video itp./;
- sposoby powiązań banku danych kartograficznych z bankiem danych specjalnych i programy realizowane na tej podstawie.

W wypadku stosowania metody segmentowej tworzenia mapy komputerowej należy ustalić:
- wielkość pól elementarnych /w postaci kwadratów, trójkątów lub trapezów/, do których będą odnoszone informacje kartograficzne o terenie;
- zasady podziału całego terytorium na pola elementarne /w oparciu o siatkę kilometrową-układ współrzędnych prostokątnych np. 100x100 m lub w oparciu o siatkę geograficzną - układ współrzędnych geodezyjnych np.5"x5"/;
- sposób kodowania pól elementarnych poszczególnych elementów tere-

---

1/ W.Filar: Programy do wyznaczania widoczności terenu w zadanym sektorze kątowym. Metoda tworzenia cyfrowego modelu terenu, mapy zalesienia i obszarów wodnych, wyd. ASG WP, Warszawa 1987.

nu i danych opisowych określających ich przestrzenne odniesienie, na przykład kody przynależności państwowej i administracyjnej, przynależności do określonego rejonu i obiektu, kody jednostek ewidencyjnych, fizjograficznych, hydrograficznych itp.;
- podstawy matematyczne /układ współrzędnych/;
- strukturę bazy danych, w tym mapy komputerowej;
- zasady automatycznej redakcji;
- zasady genaralizacji i sposób konwersacji użytkownik-komputer w celu uzyskania żądanego zobrazowania.

Konstrukcja osnowy matematycznej komputerowej mapy wojskowej polega na wyborze odwzorowania i układu współrzędnych, na podstawie których będzie dokonywana kompilacja poszczególnych elementów treści mapy. Odwzorowanie Gaussa-Krügera, w którym obecnie opracowuje się mapy topograficzne i specjalne, nie jest dogodne do tworzenia komputerowej mapy wojskowej, obejmującej większy obszar.
Do zobrazowania na przykład obszaru Europy Środkowej trzeba wykorzystać informacje zawarte w kilku strefach odwzorowawczych. W komputerowej bazie danych natomiast, ze względu na konieczność sortowania, przetwarzania i agregacji informacji, koniczne jest zapisanie ich w jednolitym układzie. Może nim być równokątne, normalne odwzorowanie Lamberta /sieczne/.

W dziedzinie tworzenia elementów osnowy, zwłaszcza w konstrukcji odwzorowań i systemów współrzędnych, zaznaczył się duży wpływ techniki komputerowej i rozwiązywanie problemów z tym związanych nie nastręcza obecnie większych trudności.

Struktura bazy danych /mapy komputerowej/

Ze względu na trudności jednoczesnego zapisu w pamięci komputera całego zbioru informacji, dzieli się go na grupy i podgrupy tematyczne, które następnie są kodowane. Znacznie ułatwi to inwentaryzację informacji, jej sortowanie, wyznaczenie konturów jednorodnych i generalizację. Przykładowe grupy i podgrupy tematyczne mogą mieć następującą postać:
- 00 - dane liczbowe i opisowe niezbędne w całościowym ujęciu zobrazowania;
- 10 - rzeźba terenu i wybrane elementy geomorfologiczne;
- 20 - wody i obiekty z nimi związane:
  - 21 - rzeki, kanały i rowy;
  - 22 - jeziora i inne zbiorniki wodne;

- 23 - zapory, śluzy, jazy itp.;
- 24 - przeprawy promowe, brody i in.;
- 25 - .....

- 30 - sieć komunikacyjna i urządzenia z nią związane:
- 31 - drogi;
- 32 - koleje;
- 33 - rurociągi;
- 34 - lotniska, lądowiska;
- 35 - tunele, mosty, wiadukty i przepusty;
- 36 - .....

- 40 - roślinność, uprawy i grunty :
- 41 - lasy;
- 42 - sady i parki;
- 43 - uprawy;
- 44 - grunty;
- 45 - .....

- 50 - osiedla:
- 51 - rodzaj i struktura osiedla;
- 52 - obiekty administracyjne i wojskowe;
- 53 - baza lecznicza;
- 54 - obiekty socjalne i użyteczności publicznej;
- 55 - magazyny i składy;
- 56 - obiekty infrastruktury technicznej i łączności;
- 57 - .....

- 60 - obiekty przemysłowe:
- 61 - hutnictwo;
- 62 - energetyka;
- 63 - przemysł jądrowy i chemiczny;
- 64 - przemysł lotniczy i rakietowy;
- 65 - przemysł materiałów wybuchowych;
- 66 - przemysł elektroniczny, optoelektroniczny;
- 67 - przemysł drzewny i papierniczy;
- 68 - przemysł przetwórczo-spożywczy;
- 69 - .....

- 70 - przygotowanie operacyjne:
- 71 - transport;
- 72 - rozbudowa inżynieryjna;

- 73 - .....
- 80 - operacyjno-taktyczne właściwości terenu:
  - 81 - dostępność terenu;
  - 82 - warunki maskowania i ochrony;
  - 83 - .....
- 90 - .....

Przedstawiona wyżej struktura bazy danych geograficznych wymaga uzgodnienia zakresu jej treści ze wszystkimi rodzajami sił zbrojnych oraz rodzajami wojsk i służb.

Redakcja komputerowa to proces, w którym należy mieć na uwadze, że komputer jest najbardziej użyteczny w realizacji zadań powtarzalnych. Dlatego trzeba określić przede wszystkim dane, które będą wykorzystywane wielokrotnie i niejako stanowią podkład dla informacji z bazy danych, na przykład na mapie komputerowej będzie to: sieć hydrograficzna, sieć komunikacyjna, rzeźba terenu, osiedla i in.

Przyjęcie do przestrzennego odwzorowania jednolitej sieci pól elementarnych pozwala przez powtarzalność sprowadzić koncepcję automatycznego tworzenia zobrazowań do analizy parametrycznej jednego bloku /obszaru składającego się z określonej liczby pól elementarnych/, gdyż operacje niezbędne do tworzenia bloków są w każdym z nich identyczne. Analiza parametryczna opiera się na dwóch założeniach:

- każdy blok pod względem topologicznym stanowi zamkniętą przestrzeń dwuwymiarową uporządkowanych przestrzennie pól elementarnych;
- ten sam blok pod względem informatycznym stanowi zamkniętą przestrzeń nie uporządkowanych treściowo elementów.

Stworzenie zobrazowania polega więc na uporządkowaniu zasobu informatycznego danego zbioru przez podział na podzbiory /kontury sytuacyjne/ o jednakowej treści tematycznej. Każdy podzbiór tworzy zespół sąsiadujących ze sobą elementów o jednakowym indeksie tematycznym /kodzie jednostki tematycznej/. Zobrazowanie jest wykonywane w procesie interakcji między procedurą informatyczną/polegająca na nadaniu indeksu identyfikacyjnego elementowi należącemu do bloku oraz na badaniu międzytreściowego podobieństwa sąsiadujących ze soba elementów/ i procedurą topologiczną/ polegającą na ustaleniu wymiarów elementów oraz wyznaczeniu podprzestrzeni podzbioru w przestrzeni bloku/.

Genaralizacja komputerowa wynika z konieczności tworzenia zobrazowań - na podstawie zbiorów informacji zawartych w bazie danych - w różnych skalach /1:50 000-1:500 000/, co wymaga wypracowania modelu przekształcenia jednostek tematycznych w jednostki zgeneralizowane i wpisania go do pamięci komputera. Model ten może być zbudowany według krytyriów opisowych wynikających z celów, jakim ma służyć zgeneralizowana mapa. Mogą to być także kryteria formalne, oparte na informatycznym sparametryzowaniu treści informacji oraz na zakładanej stracie informacji w procesie generalizacji. Obecnie komputery mogą realizować dowolną zaprogramowaną procedurę generalizacji, przy czym pożądane jest zapewnienie możliwości kontroli procesu generalizacji komputerowej. Powoduje to znaczne skomplikowanie programów, lecz umożliwia ich bardziej elastyczne wykorzystanie.

Ze względu na stawiane przez wojska wymagania dokładnościowe w stosunku do zobrazowań terenu proponuje się przyjęcie modelu formalnego, który jest prostszy, a jednocześnie efektywniejszy w realizacji. Konstruując algorytm generalizacji przyjmuje się, że najmniejszym obrazem występowania jednostki tematycznej jest pole elementarne o znanym kodzie. Pojawia się tu jednak nieadekwatność zasięgu inwentaryzowanych jednostek tematycznych z układem sieci tych pól, co zmniejsza dokładność zapisu informacji. W trakcie kodowania informacji istnieje jednak możliwość zaznaczenia w danym polu zasięgu drugiej jednostki tematycznej, którą określa się mianem jednostki występującej. Dzięki temu na powierzchni pola elementarnego może wystąpić jedna, dwie a nawet więcej jednostek tematycznych, których znaczenie można zinterpretować w zależności od ich powierzchni.

Pierwszą generalizację, tzw. pierwotną, wykonuje się już na etapie zbierania informacji. Dalsze zależności wynikające z wielkości powierzchni i formy informacji realizuje komputer. Podstawą jego działania jest możliwość, każdorazowego ustalenia jednostki wiodącej /głównej/ przy przechodzeniu z określonej liczby pól do pojedynczego pola, co ma miejsce w wypadku zmiany skali zobrazowania. Ustalenie jednostki wiodącej odbywa się przez porównanie wielkości powierzchni poszczególnych jednostek tematycznych i wchłonięcie innych, znacznie mniejszych, przez największą lub występującą w nowym układzie pól.

Operacje generalizacyjne nie powodują zmiany w pamięci komputera, gdyż tam pozostaje informacja określona /wprowadzona/ z materiału źródłowego.

Produkcja jest ostatnim etapem procesu kartograficznego mającego na celu powstanie mapy. Obecnie nie ma z tym żadnych problemów. Kartograf może otrzymać oryginały nadające się do reprodukcji z drukarki wierszowej, plotterów bębnowych i płaskich oraz z urządzeń mikrofilmowych /zagadnienie 4.2.1./.
Można ponadto fotografować ekrany grafoskopu, a także uzyskiwać wyciągi barwne i obrazy czarno-białe. Niekóre grafoskopy można połączyć z plotterami elektrostatycznymi w celu uzyskania kopii obrazów /plottery te działają podobnie jak kopiarki kserograficzne/. Rozdzielczość i jakość obrazów /kopii/ są wysokie i dorównują rezultatom osiąganym ręcznie, przy czym bardzo duża jest oszczędność czasu.

4.4. Prognozowane zmiany w topograficznych zobrazowaniach terenu

W podrozdziale tym omówiono kierunki zmian, jakie przewiduje się w topograficznych zobrazowaniach terenu w dalszej przyszłości. Wiążą się one z prognozowanym rozwojem wojsk lądowych i zmieniającymi się potrzebami wojsk w zakresie informacji o terenie w formie map topograficznych, map specjalnych i fotodokumentów.

4.4.1. Mapy topograficzne

Wychodząc z założenia, że w najbliższych latach w rodzajach sił zbrojnych oraz rodzajach wojsk i służb, w tym również w służbie topograficznej, zostaną utworzone cząstkowe komputerowe systemy kartograficzne i specjalne /NOVELL, SIGMA-1, IKSJA i in./, z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, iż do roku 2000 powstanie komputerowa baza danych geograficznych /podrozdział 4.3./. Funkcjonujący w jej ramach bank danych specjalnych, zasilany informacyjnie przez różnorodne zautomatyzowane systemy dowodzenia, pozwoli tworzyć aktualny obraz terenu i sytuacji bojowej oraz prezentować go w różnej postaci, na przykład na monitorze ekranowym /ciekłokrystalicznym, plazmowym i in./ lub w innej formie, a przechowywanie tych informacji będzie na dyskach magnetycznych i optycznych, taśmach magnetycznych itp.
W tej sytuacji zmieni się funkcja map topograficznych w swojej

klasycznej /dotychczasowej/ formie, a więc w postaci arkuszy papieru zadrukowanych jednolitą treścią, gdyż użytkownicy będą mogli według indywidualnych potrzeb dobierać niezbędne elementy treści, i w takiej formie je zobrazowywać.

Ponadto zmniejszy się rola mapy topograficznej jako źródła wyjściowych danych geodezyjnych do topogeodezyjnego dowiązania elementów ugrupowania bojowego, ponieważ funkcję tę w dużym stopniu będą pełnić satelitarne systemy nawigacyjne i inercyjne systemy nawigacji naziemnej. W swojej klasycznej formie mapy topograficzne nadal będą wykorzystywane przede wszystkim do planowania działań bojowych oraz do orientacji w terenie. Mapy topograficzne przyjmą znacznie bardziej uproszczony wygląd ze względu na automatyczne komputerowe ich wykonanie i aktualizowanie; znaki umowne zostaną dostosowane do komputerowego przetwarzania treści mapy. Ponadto w dużej mierze można będzie zrezygnować z danych opisowych i skrótów, większość bowiem informacji o bogatszej treści, szczególnie dotyczącej obiektów infrastruktury, znajdzie się w bazie danych geograficznych /banku danych specjanych/.

4.4.2. Mapy specjalne

Stworzenie komputerowej bazy danych geograficznych, /podrozdział 4.3./, w której będą funkcjonować dane kartograficzne i specjalne w postaci cyfrowej, radykalnie zwiększy możliwości automatycznego opracowania i produkcji map specjalnych. Pozwoli to na integrowanie /konwergencję/ danych topograficznych i specjalnych z aktualną sytuacją bojową oraz drukowanie lub prezentowanie na ekranach dokumentów zawierających potrzebny sztabowi danego szczebla zakres treści i określony stopień ich szczegółowości.

Dzięki oprogramowaniu bazy danych geograficznych można będzie uzyskiwać informacje o operacyjnych i taktycznych właściwościach terenu działań bojowych. Powinny więc powstać programy, które będą przetwarzać informacje zawarte w bankach danych, w wyniku czego dokonana będzie automatowa ocena dostępności terenu, warunków maskowania i ochrony, warunków rozmieszczenia wojsk w rejonach, warunków widoczności /optycznej, radioliniowej, radiolokacyjnej itp./, organizacji systemu obrony, w tym rozbudowy inżynieryjnej, oraz inne.

W sztabach powszechne zastosowanie znajdą grupowe i indywidualne terminale połączone z emc /komputerem/, co umożliwi użytkownikom interaktywne tworzenie map specjalnych zgodnie z ich potrzebami.

Ponadto różnorodne informacje /gotowe oceny/ będą mogły być dostarczane do sztabów i ich komórek w różnej postaci /gotowych map, dyskietek, taśm/.

4.4.3. Fotodokumenty

Zobrazowania fotograficzne w dalszym ciągu będą odgrywać dużą rolę. Pełnić one będą zarówno funkcję kartometryczną, jak i informacyjną, w tym rozpoznawczą. Wymagać to będzie znacznego postępu w dziedzinie pozyskiwania, przetwarzania i zobrazowania informacji uzyskiwanych drogą lotniczą i satelitarną /podrozdział 4.1./.

Zobrazowania fotograficzne nadal największe znaczenie będą miały dla opracowywania i aktualizacji map topograficznych, będąc często jedynym źródłem informacji.

Oprócz funkcji kartometrycznej zobrazowania fotograficzne będą także pełniły funkcje informacyjne dostarczając danych o zmianach elementów terenu, o wojskach przeciwnika, zwłaszcza rozmieszczeniu jego sił i środków, oraz operacyjnym przygotowaniu terenu. Dużej wagi nabierze więc pozyskiwanie informacji obrazowej i jej przekazywanie w czasie rzeczywistym.

Ograniczeniu ulegnie wykorzystanie tradycyjnej fotografii na rzecz technik teledetekcyjnych niefotograficznych /podrozdział 4.1./, opartych na skanerach pracujących w paśmie fal widzialnych i w podczerwieni, na technice wielospektralnych zobrazowań radarowych i radiometrach pracujących w paśmie dalekiej podczerwieni i mikrofal /tabela 15 /.

W technice skanerowej nastąpi odejście od rejestracji obrazu za pomocą obrotowych luster skanujących na korzyść detektorów szeregowych /mozaikowych/ typu CCD.

Do wykonania zobrazowań radiolokacyjnych będzie wykorzystywana aparatura bocznego wybierania z anteną syntetyczną - SAR. Zobrazowania te znajdą rozległe zastosowanie dzięki możliwości rejestrowania obrazów bez względu na warunki atmosferyczne i porę doby, co jest szczególnie dogodne na polu walki z uwagi na szybkie zmiany

terenu. Będzie wówczas możliwość dostarczania wojskom aktualnych informacji o terenie /na mapach o uproszczonej treści/.

Zobrazowania otrzymane za pomocą radiometrów w paśmie mikrofal będą już na tyle doskonałe /dokładne/, iż znajdą zastosowanie zarówno w procesach kartograficznych, jak i w rozpoznaniu wojskowym. Oprócz zobrazowań radiolokacyjnych jest to kolejna metoda obrazowania terenu niezależnie od pory doby i warunków atmosferycznych.

Można także przewidywać, iż pojawią się nowe metody pozyskiwania i zobrazowania informacji o terenie wykorzystujące holografię /radar holograficzny/.

W procesach kartograficznych w większym zakresie będą wykorzystywane zobrazowania lotnicze i satelitarne otrzymywane technikami teledetekcyjnymi. Istotnym problemem będzie więc opracowanie algorytmów przejścia z zapisu rastrowego obrazu na zapis wektorowy mapy. Nie mniej ważnym problemem będzie opracowanie fotodokumentów w postaci bardziej użytecznej dla wojsk i sztabów /fotomapy, ortofotomapy, mapy piktograficzne/.

Pozyskiwanie informacji i na tej podstawie fotodokumentów do rozpoznania będzie zależało od tego, czy wojsko polskie mieć będzie bezpośredni dostęp do satelity rozpoznawczego /stacji odbioru danych/, to znaczy czy będzie mogło wykorzystywać bezpośrednie łącza z satelitą do odbioru informacji obrazowej o terenie w czasie rzeczywistym.

Dla rozpoznania istotne znaczenie będzie miało doprowadzenie do automatycznej fotointerpretacji zobrazowań teledetekcyjnych. Rozwój prac w tej dziedzinie pozwala przypuszczać, że u schyłku XX wieku będzie można w sposób automatyczny pozyskiwać zobrazowań nie tylko informacyjne do celów rozpoznania, lecz także do celów kartograficznych /opracowania map/.

W automatycznej obróbce informacji będą stosowane zarówno metody analogowe, jak i cyfrowe.

Wyposażenie sztabów i wojsk w zautomatyzowane systemy dowodzenia wskazuje, iż informacja obrazowa dotycząca terenu będzie w sztabach /na stanowiskach dowodzenia/, gdzie zostanie dokonana konwergencja tych informacji z informacjami taktycznymi oraz możliwe będzie ich przesyłanie między komórkami.

W N I O S K I K O N C O W E

1. Na przestrzeni dziejów zobrazowania terenu ulegały nieustannym przeobrażeniom /podrozdział 1.1./, co w dużej mierze było podyktowane zmieniającymi się potrzebami militarnymi i aktualnym kierunkiem zainteresowań politycznych państw. Procesy te są ciągłe, gdyż zmiany w technicznym wyposażeniu wojsk, a także w sztuce wojennej następują systematycznie /podrozdział 3.1./. Pociąga to za sobą konieczność doskonalenia wydawnictw topograficznych i wykonywania zobrazowań zgodnie z wymaganiami wynikającymi ze zmian koncepcji polityczno-militarnych.
2. Podstawowym celem zabezpieczenia topograficznego jest zaopatrzenie wojsk w niezbędne wydawnictwa topograficzne; przedsięwzięciom z tym związanym powinno się nadawać rangę priorytetową. Trzeba jednak brać pod uwagę, że zapewnienie odpowiedniej ilości zobrazowań nie wystarcza - należy także uwzględniać zmiany zakresu i jakości informacji o terenie potrzebnych siłom zbrojnym /rozdział II/. Powinno się zatem okresowo dostosowywać rodzaje wydawnictw topograficznych a także ich treść i formę graficzną do aktualnych i przyszłych potrzeb wojsk. Należy to czynić w oparciu o doświadczenia wynikające z praktyki wojskowej i wyniki badań naukowych.
3. Przystosowanie map topograficznych do faktycznych potrzeb wojsk wymaga dalszego doskonalenia metod ich opracowywania. Przedstawione w rozprawie propozycje /podrozdział 3.2./ zmierzają do zachowania uniwersalizacji treści, gdyż wydawnictwa te są wykorzystywane przez wszystkie rodzaje wojsk i służb /zagadnienie 2.2.1./, które mają dość zróżnicowane potrzeby w zakresie informacji o terenie. Większość zmian dotyczy map średnioskalowych. Należy w tym miejscu stwierdzić, iż mapy topograficzne wydania 1990 są w znacznym stopniu zgodne z oczekiwaniem wojsk; poprawiła się zwłaszcza czytelność rzeźby terenu.
4. Mapy specjalne wykonywane zawczasu w okresie pokoju wymagają uzupełnienia o niektóre ich rodzaje /załącznik 6/; część tych map jest wykorzystywana w małym stopniu lub nawet nieprzydatna dla wojsk /podrozdział 2.3./. Propozycje dotyczące rozwiązania tego problemu przedstawiono w rozprawie /zagadnienie 3.3.2./.

Należy ujednolicić konwencję wykonania map specjalnych, szczególnie w grupach /załącznik 10/, co wiąże się z opracowaniem spójnego systemu znaków umownych do przedstawienia treści specjalnej.

5. Konieczne jest opracowanie technologii sporządzania map specjalnych, które będą powstawały w toku przygotowania i prowadzenia działań bojowych, i wykonanie na tej podstawie odpowiednich wzorów.
6. Należy zintensyfikować prace nad tworzeniem komputerowej bazy danych geograficznych, a w jej ramach komputerowego banku danych specjalnych /podrozdział 4.3./. Warunkiem realizacji tego przedsięwzięcia jest wykonanie komputerowej mapy topograficznej. Pozwoli to na konwergencję treści geograficznej tych map z sytuacją taktyczną pola walki /operacji/.
7. Należy znacznie zwiększyć wysiłki zmierzające do zastosowania nowych technik i metod pozyskiwania materiałów źródłowych /podrozdział 4.1./, ich opracowania /przetwarzania/ i tworzenia zobrazowań zarówno w postaci konwencjonalnej /analogowej/, jak i cyfrowej /podrozdział 4.2./. Ma to na celu skrócenie okresów aktualizacji i opracowania map topograficznych i specjalnych.

Z A K O Ń C Z E N I E

Doskonalenie topograficznych zobrazowań terenu jest spowodowane głównie potrzebą dostosowania wydawnictw topograficznych do wymagań stawianych przez wojska, a podyktowanych zmianami w wyposażeniu technicznym i zasadach prowadzenia walki.

Badania przeprowadzone w toku pisania rozprawy miały więc na celu ustalenie zmian w technicznym wyposażeniu i zasadach prowadzenia działań bojowych w poszczególnych rodzajach wojsk i służb oraz ich wpływu na konieczność dokonania zmian w topograficznych zobrazowaniach terenu. W wyniku analiz wstępnych ustalono, iż zakres informacji o terenie niezbędnych rodzajom wojsk i służb /wojsk lądowych/ znacznie przekracza pojemność informacyjną map topograficznych w pełnym szeregu skalowym, a ten rodzaj zobrazowania jest preferowany przez wojska. Ponadto niezbędne informacje są dość zróżnicowane, a potrzeby wojsk - sprzeczne. Wynika to z podejścia poszczególnych użytkowników /rodzajów wojsk i służb/, z których każdy uważa, iż tylko jego potrzeby powinny być uwzględnione. Ponadto użytkownicy z reguły nie wnikają w techniczne możliwości prezentacji tak dużej ilości informacji na jednym rodzaju zobrazowania. Jeżeli uwzględnimy, że rodzaje wojsk i służb na ogół rzadko korzystają z wydawnictw specjalnych, to wyłania się dość wyraźnie mechanizm powstawania tych negatywnych tendencji.

Dogłębna analiza literatury, szczególnie historycznych i współczesnych /polskich i obcych/ wydawnictw topograficznych pozwoliła wyciągnąć wniosek, iż nasze topograficzne zobrazowania terenu powinny ulec przekształceniom. Umożliwiła także ustalenie zakresu przedsięwzięć mających na celu udoskonalenie tych zobrazowań. Rozwiązanie przedstawionych problemów badawczych wymagało jednak przeprowadzenia szeregu dodatkowych analiz, porównań i analogii, w wyniku których wyłoniły się zaprezentowane propozycje rozwiązań.

W pracy stosunkowo szczegółowej analizie poddano cechy map topograficznych decydujące o ogólnej ocenie jakości tych wydawnictw w aspekcie potrzeb i wymagań wojsk lądowych, Stwierdzono, że należy skupić uwagę na doskonaleniu takich cech map, jak czytelność, wierność i szczegółowość, przy czym dotyczy to przede wszystkim map

średnioskalowych. Z kolei ustalono, które elementy treści i w jakim stopniu decydują o wartości wydawnictw topograficznych. Na tej podstawie opracowano propozycje zmierzające do poprawienia jakości map topograficznych.

W celu wypracowania stosownych rozwiązań poddano analizie również analogiczne opracowania kartograficzne wybranych państw zachodnich /głównie NATO/. Dzięki temu potwierdziło się przypuszczenie dotyczące zbytniej szczegółowości naszych map topograficznych, obniżającej ich czytelność. Zastrzeżenia budzi również aktualność treści map topograficznych, co wynika głównie z przestarzałych technologii pozyskiwania i przetwarzania informacji o terenie oraz produkcji wydawnictw topograficznych /długie cykle między kolejnymi aktualizacjami map/.

Poszczególne rodzaje wojsk i służb postulują dalsze wzbogacenie treści map topograficznych. Trzeba jednak pamiętać, że dodawanie różnych elementów treści dotychczas nie przedstawianych jest niemożliwe, gdyż uczyniłoby te wydawnictwa zupełnie nieczytelnymi. Kwestię doskonalenia topograficznych zobrazowań terenu należy więc rozpatrywać w sposób kompleksowy /systemowy/, gdyż tylko takie podejście gwarantuje optymalne rozwiązanie postawionych problemów.

Mapy topograficzne opracowywane dla wojsk mogą także służyć na potrzeby gospodarki - ich treść i szata graficzna może być zunifikowana. Natomiast dane opisowe dotyczące obiektów infrastruktury i inne, powinny być opracowywane w formie nakładki zawierającej informacje specyficzne dla wojskowej wersji mapy. Treść tej nakładki mogłaby być nadrukowana na mapę topograficzną w wersji uniwersalnej, co pozwoliłoby na uzyskanie wojskowej mapy topograficznej. W takiej konwencji wykonywane są już obecnie mapy topograficzne wydania 1990.

W świetle powyższego wyłania się konieczność wykonywania dodatkowych rodzajów wydawnictw topograficznych specjalnych. Umożliwi to rezygnację z szeregu innych map specjalnych, które zostały wykonane dla wojsk lądowych, lecz są przez nie bardzo rzadko wykorzystywane. Część map specjalnych powinna również ulec modernizacji mającej na celu dostosowanie zakresu ich treści do wymagań wojsk oraz ujednolicenie wyrazu graficznego i przyjętych systemów klasyfikacji zobrazowanych zjawisk.

Mapy specjalne i fotodokumenty powinny być opracowywane zarówno w okresie pokoju, jak i przygotowania oraz prowadzenia działań bojowych. Dla zobrazowań, których sporządzenie przewiduje się w toku działań wojennych, należy opracować wzorce, według przygotowanych zawczasu dokumentacji technicznych. Zobrazowania te powinny być również wykonywane w toku ćwiczeń w celu zapoznawania wojsk z ich formą i treścią.

Analiza potrzeb wojsk lądowych wykazuje, że zmierzają one do wykorzystywania zobrazowań informacji o terenie nie tylko w formie klasycznej /analogowej/. Konieczne jest więc opracowanie numerycznych modeli terenu, a nawet i pełnej treści map topograficznych w postaci numerycznej /map komputerowych/. Na to zagadnienie należy spojrzeć szerzej - trzeba pamiętać, że NMT i mapy komputerowe powinny być elementami komputerowej bazy danych geograficznych, która powinna zaspokajać potrzeby służby topograficznej związane z komputerowym wspomaganiem procesów opracowania map oraz odpowiadać wymaganiom wojsk dotyczącym informacji specjalnych /przetworzonych/ - w formie ocen terenu /syntez informacji geograficznej/ i konwergencji sytuacji terenowej z tłem taktycznym. Niezbędne jest więc natychmiastowe wyznaczenie placówki kierującej pracami nad tymi problemami. Zdaniem autora rozprawy powyższe funkcje mógłby spełniać Wojskowy Ośrodek Geodezji i Teledetekcji po wyposażeniu go w odpowiednie systemy informatyczne potrzebne do pozyskiwania, przetwarzania i zobrazowania informacji o terenie.

W oparciu o wyniki analizy trendów rozwoju zobrazowań terenu w państwach zachodnich określono prognozowane kierunki zmian w naszych wydawnictwach topograficznych /podrozdział 4.4./.

W końcowej części pracy przedstawiono wnioski, które wynikają z uogólnienia propozycji rozwiązań problemów badawczych sformułowanych w rozprawie.

Autor zdaje sobie sprawę, iż ograniczone ramy pracy i możliwości badawcze nie pozwoliły na wszechstronne i szczegółowe przedstawienie proponowanych rozwiązań w pełnej formie graficznej - w postaci wydawnictw topograficznych. Wymaga to jednak w mniejszym zakresie pracy twórczej, a dotyczy praktyki i może być w pełni realizowane na jej gruncie. Poza tym niektóre z przedstawionych problemów pozostają nadal otwarte, co wymaga dalszych pogłębionych badań i studiów. Autor ma jednak nadzieję, iż niniejsza praca przynajmniej w pewnym

stopniu przyczyni się do ukierunkowania dalszych badań, a przedstawione szczegółowe propozycje zostaną uwzględnione w toku opracowania kolejnych edycji topograficznych zobrazowań terenu.

Wydrukowano w 7 egz.
Egz.nr 1-7 Bibl.Nauk.DZN
Wyk.ppłk Lach
Druk A.K.dn.2.10.90r
Druk AON nr pf-1399/WW
Korekta autorska

B I B L I O G R A F I A

1. ANDRONIKOW W.L.: Teledetekcja gleb. Warszawa PWN 1986.
2. ARŻANOW E.P.: Aktualny stan i perspektywy wykorzystania informacji satelitarnej w kartografii. Przegląd Geodezyjny nr 10/83, Warszawa 1983.
3. BARANOWSKI M.: Kartografia komputerowa w norweskim przedsiębiorstwie geograficznym. Biuletyn CIGiK - dodatek do Przeglądu Geodezyjnego, Warszawa sierpień 1983.
4. BARANOWSKI M.: Prace badawcze w zakresie utworzenia numerycznego modelu rzeźby terenu kraju. Biuletyn CIGiK - dodatek do Przeglądu Geodezyjnego, Warszawa luty 1984.
5. BARANOWSKI M.: Numeryczna mapa topograficzna. Biuletyn CIGiK - dodatek do Przeglądu Geodezyjnego, Warszawa luty 1988.
6. BARTKOWSKI T.: Zastosowania geografii fizycznej. Warszawa PWN 1986.
7. BIERNACKI F., SŁOMCZYNSKI J.: Odwzorowanie quasi-stereograficzne WIG. Warszawa Biblioteka Służby Geograficznej 1932.
8. CIOŁKOSZ A., KĘSIK A.: Teledetekcja satelitarna. Warszawa PWN 1989.
9. CIOŁKOSZ A., MISZALSKI J., OLĘDZKI J.R.: Interpretacja zdjęć lotniczych. Warszawa PWN 1986.
10. DOROŻYNSKI R.: Ocena terenu dla potrzeb planowania i prowadzenia operacji obronnej armii na obszarze kraju /w ujęciu informatycznym/ - rozprawa doktorska. Warszawa ASG WP 1989.
11. DRABEK J., PIĄTKOWSKI F.: 1000 słów o mapach i kartografii. Warszawa MON 1989.
12. DUBINSKI W.: Doskonalenie systemu topograficznego zabezpieczenia pierwszej operacji armijnej - rozprawa doktorska. Warszawa ASG WP 1989.
13. DZIKIEWICZ B.: Topografia. Warszawa MON 1971.
14. GAŹDZICKI J.: Problemy rozwoju informatyki kartograficznej w Polsce. Przegląd Geodezyjny nr 2/81, Warszawa 1981.
15. GRALINSKI M.:Fotogrametria. Olsztyn ART 1987.
16. GRYGORENKO W.: Redakcja i opracowanie map ogólnogeograficznych. Warszawa PPWK 1970.

17. GRYGORENKO W.: Tradycyjne i nowoczesne formy informacji o terenie. Przegląd Geodezyjny nr 8/73, Warszawa 1973.
18. GRYGORENKO W.: Próba oceny wartości użytkowej mapy. Przegląd Geodezyjny nr 9/75, Warszawa 1975.
19. GRYGORENKO W.: Kwantytatywne parametry kompozycji treści mapy. Warszawa UW 1970 i 1981.
20. Instrukcja o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL. Warszawa Szt.Gen. 1320/88.
21. JACEWICZ A., MARKOWSKI J.: Kosmos a zbrojenia. Warszawa KIW 1988.
22. JERMOŁAJEW A.D., IGNATIENKO A.W.: Wojennaja topografia. Moskwa 1969.
23. KACZYNSKI R.: Radar bocznego wybierania jako środek zdalnego badania powierzchni Ziemi. Przegląd Geodezyjny nr.8 i 9/79, Warszawa 1979.
24. KACZYNSKI R., MROCZEK S., SANECKI J.: Rozpoznanie obrazowe. Warszawa MON 1982.
25. Katalog map i innych wydawnictw Służby Topograficznej. Warszawa Szt.Gen. 1271/86.
26. KOWALSKI H.: Zintegrowany system pozyskiwania,przetwarzania i zobrazowania informacji kartograficznych. Przegląd Geodezyjny nr 9/82, Warszawa 1982.
27. KOZIEJ S.: Dylemat modelu sił zbrojnych. Myśl Wojskowa nr 8/1989.
28. KOZIEJ S.: Refleksje nad współczesną taktyką. Myśl Wojskowa nr 8/1986.
29. KRASSOWSKI B.: Polska kartografia wojskowa w latach 1918-1945. Warszawa MON 1974.
30. KRASSOWSKI B.: Analiza zasięgu polskich map topograficznych w przeddzień wybuchu II wojny światowej - maszynopis.
31. KRASSOWSKI B., TOMASZEWSKA M.: Mapy topograficzne Ziem Polskich 1871-1945, tom I. Warszawa Biblioteka Narodowa 1979.
32. KRASSOWSKI B., KRASSOWSKA I.: Mapy topograficzne Ziem Polskich 1871-1945, tom II. Warszawa Biblioteka Narodowa 1989.
33. KREUTZINGER J.: Topografia - Pomiar i zdjęcie kraju, kartografia i wojskowe znaczenie terenu. Warszawa 1928.
34. KURCZYNSKI Z.: Korekcja geometryczna obrazów skanerowych i radarowych - rozprawa doktorska. Politechnika Warszawska 1983.

35. LE'VY A.: Służba Geograficzna Armii 1914-1918. Warszawa 1928.
36. LINSENBARTH A.: Satelitarne systemy teledetekcyjne. Politechnika Warszawaska 1987.
37. Mapa topograficzna w świetle wymagań prognozowanego pola walki - opracowanie końcowe problemu naukowo - badawczego pk. MAPA. Warszawa ASG WP 1988.
38. MICHAŁOWSKI C., TĘGOS M.: Analiza potrzeb różnych rodzajów wojsk w zakresie satelitarnego rozpoznania fotograficznego -opracowanie naukowe. Warszawa ASG WP 1981.
39. MONDRZYCKI Z.: Metody oceny wpływu warunków fizyczno-geograficznych i niektórych elementów pokrycia terenu na jego dostępność. ASG WP 1981.
40. MONDRZYCKI Z.: Metody opracowania opisów i monografii geograficznych zawierających problematykę dostępności terenu - rozprawa habilitacyjna, Warszawa ASG WP 1984.
41. NOŻKO K.: Operacja zaczepna armii. Warszawa ASG WP 1987.
42. NOŻKO K.: Operacyjno-taktyczne wykorzystanie terenu w operacji obronnej armii. Warszawa ASG WP 1980r.
43. NOŻKO K.: Czy istnieje zagrożenie bezpieczeństwa PRL?. Myśl Wojskowa nr 8/1989.
44. OLĘDZKI J.R. i inni.: Polska na zdjęciach lotniczych i satelitarnych. Warszawa PWN 1988.
45. Optymalizacja pomiarów geodezyjnych - materiały z V seminarium. Politechnika Warszawska 1988.
46. Osnownyje położjenija po sozdaniju i obnowljeniju topograficzjeskich kart massztabow 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:200 000, 1:500 000, 1:1 000 000. Moskwa 1984.
47. PANASIUK J., POKROWSKA U.: Wybrane zagadnienia z podstaw teorii odwzorowań kartograficznych. Politechnika Warszawska 1987.
48. Polska Norma: PN-87/N-02260-Kartografia /opracowanie map/, PN-86/N-02207-Geodezja /Terminologia/, PN-87/N-02213-Grawimetria geodezyjna /Terminologia/.
49. Prognoza przyszłych działań wojennych /w tym operacji i działań bojowych/ oraz roli poszczególnych rodzajów sił zbrojnych wojsk i służb /lata 1990-2015/. Warszawa ASG WP 1987.
50. Programy do wyznaczania widoczności terenu w zadanym sektorze kątowym, metoda tworzenia cyfrowego modelu terenu mapy zalesienia i obszarów wodnych - opracowanie projektu koncepcyjnego. Warszawa ASG WP 1987.

51. RATAJSKI L.: Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej. Warszawa PPWK 1973.
52. Referat Szefa Wojskowego Instytutu Geograficznego płk.dypl. ZIELENIEWSKIEGO Tadeusza. Wiadomości Służby Geograficznej 3 zeszyt 1936.
53. Regulamin walki wojsk lądowych Sił Zbrojnych PRL - z poprawkami. Warszawa MON 1985.
54. ROBINSON A., SALE R., MORRISON J.: Podstawy kartografii. Warszawa PWN 1988.
55. SALISZCZEW K.A.: Kartografia ogólna. Warszawa PWN 1984.
56. SALISZCZEW K.A., KNIŻNIKOW J.F.: Kosmiczeskaja sjomka i tiematiczeskoje kartografirowanije. Moskw.Uniw. 1980.
57. SKRZYP J.: Możliwości usprawnienia topogeodezyjnego przygotowania startów rakiet i strzelania artylerii w operacjach armijnych - rozprawa habilitacyjna. Warszawa ASG WP 1983.
58. SKRZYP J., LACH Z.: Ocena przydatności map topograficznych dla sztabów i wojsk. Zeszyty Naukowe ASG WP 1990.
59. SKRZYP J.: Zabezpieczenie topograficzne armijnej operacji zaczepnej /obronnej/. Warszawa ASG WP 1981.
60. SŁOMCZYNSKI J.: Polskie mapy wojskowe. Wiadomości Służby Geograficznej, zeszyt 3 z 1934.
61. Sprawozdania naukowe podtematów 2.1-2.8- dokumentacja problemu naukowego pk.MAPA. Warszawa ASG WP 1987.
62. Sprawozdanie z prac WIG-u wykonanych w roku 1938. Wiadomości Służby Geograficznej, zeszyt 1 z 1939.
63. STASIEWICZ H., ŁASKI W.: Topografia wojskowa. Warszawa Szt.Gen. WP 1983.
64. SZAFARZ R.: Badanie ziemi z kosmosu w świetle prawa międzynarodowego. Wrocław PAN 1987.
65. SZILIN B.W., ANDRONIKOW W.L.: Teledetekcja gleb. Warszawa PWN 1986.
66. TOMASZEWSKI Z.: Aktualizacja map topograficznych podczas działań wojennych - rozprawa doktorska. Warszawa ASG WP 1979.
67. TOMASZEWSKI Z.: Współczesne uwarunkowania treści wojskowych map topograficznych. Myśl Wojskowa nr 11/89, Warszawa 1989.
68. Topogeodezyjne zabezpieczenie i rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk - referaty z II konferencji naukowej. Warszawa WAT 1981.

69. Usłownyje znaki dlja topograficzjeskich kart massztabow 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Moskwa 1983.
70. Usłownyje znaki dlja topograficzjeskich kart massztabow 1:200 000 i 1:500 000. Moskwa 1983.
71. Wiadomości Służby Geograficznej - zeszyty: 3-4/1929, 3/1932, 4/1933, 3-4/1935, 2-3/1936.
72. WOJCIK S.: Zdjęcia lotnicze. Warszawa PPKW 1989.
73. WISNIEWSKI W., JAGIEŁŁO K., NOWAKOWSKI J.: Metodyka wojskowych badań naukowych. Warszawa ASG WP 1983.
74. Wpływ nowych środków walki zwłaszcza broni precyzyjnej na przygotowanie i prowadzenie operacji /walki/. Warszawa ASG WP 1987.
75. Wpływ rozwoju sztuki wojennej oraz zachodzących i prognozowanych zmian w uzbrojeniu i technicznym wyposażeniu Sił Zbrojnych PRL na topograficzne zobrazowania terenu dla potrzeb wojsk lądowych w walce i operacji - opracowanie teoretyczne tematu T-2, dokumentacja problemu naukowego pk.MAPA. Warszawa ASG WP 1987.
76. Wpływ zachodzących i prognozowanych zmian w uzbrojeniu i technicznym wyposażeniu Sił Zbrojnych PRL, a zwłaszcza wojsk lądowych, na topograficzne zobrazowania terenu dla potrzeb rodzajów wojsk. i służb w walce i operacji - opracowania teoretyczne podtematów 2.1-2.8, dokumentacja problemu naukowego pk.MAPA. Warszawa ASG WP 1987.
77. WROBLEWSKI R.: Wybrane problemy oceny terenu na szczeblach taktycznych. Myśl Wojskowa nr 12/1984.
78. Wzory i objaśnienia znaków umownych i napisów stosowanych na mapach topograficznych 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 oraz 1:200 000 i 1:500 000. Szt.Gen. 7/13/84, Warszawa 1986 oraz Szt.Gen. 7/17/88, Warszawa 1990.
79. Zabezpieczenie topogeodezyjne działań bojowych wojsk. Warszawa Szt.Gen. 1970.
80. Zabezpieczenie topograficzne i meteorologiczne oraz rozpoznanie powietrzne działań bojowych wojsk - referaty z III konferencji naukowej. Warszawa WAT 1987.
81. Zestawienie znaków topograficznych map: austriackich, niemieckich i rosyjskich. Warszawa Wojskowy Instytut Geograficzny 1925.
82. Znaki umowne map topograficznych. Warszawa Szt.Gen. 1974 i 1988.
83. Zobrazowania topograficzne terenu i trendy rozwojowe w tym zakresie w siłach zbrojnych NATO - opracowanie teoretyczne tematu T-1, dokumentacja problemu naukowego pk.MAPA. Warszawa ASG WP 1987.

Załącznik 1

WABRANE MAPY TEMATYCZNE /"SPECJALNE"/ WYDANE PRZEZ WOJSKOWY INSTYTUT GEOGRAFICZNY DO 1938 R [1/]

1. MAPA SAMOCHODOWA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ, skala 1:300 000, wydana w siedmiu kolorach /1926/.
2. PLAN m.st. WARSZAWY, skala 1:20 000, dwa wydania w pięciu i jedenastu kolorach /1926/.
3. POLSKA I KRAJE OŚCIENNE, skala 1:2 000 000, sześciokolorowa /1926/.
4. MAPA SIECI KOLEJOWEJ POLSKI I EUROPY /1933/.
5. MAPA POWODZIOWA, skala 1:500 000, trzykolorowa /1935/.
6. MAPA RADIOKOMUNIKACYJNA EUROPY, skala 1:8 000 000, sześciokolorowa /1936/.
7. MAPA ADMINISTRACYJNA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ, skala 1:300 000, dwukolorowa /1937/.
8. RZECZYPOSPOLITA POLSKA I KRAJE OŚCIENNE, skala 1:1 500 000, trzykolorowa /1938/.
9. FOTOGRAMETRYCZNA MAPA PARKU NARODOWEGO TATRY, skala 1:20 000, sześcio i ośmiokolorowa /1934 i 1938/.
10. PIENINY, MAPA FOTOGRAMETRYCZNA, skala 1:20 000, sześciokolorowa /1937/.
11. MAPA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ, skala 1:1 000 000, wydanie hipsometryczne i bez barw hipsometrycznych /1934/.
12. OGÓLNA MAPA GEOLOGICZNA POLSKI, skala 1:100 000, wydano trzy arkusze: Opatów, dwunastokolorowa /1934/; Skole, jedenastokolorowa /1935/; Nadwórna, trzynastokolorowa /1938/.
13. MAPA GEOLOGICZNA RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ, skala 1:750 000, czternastokolorowa /1926/.
14. MAPA GLEB POLSKI, skala 1:1 500 000, ośmiokolorowa /1927/.
15. MAPA GEOLOGICZNA POLSKI, skala 1:3 000 000, sześciokolorowa /1927/.

1/ Według B.Krassowskiego : Polska kartografia wojskowa, Warszawa 1974, s. 176 i 319.

Załącznik 2

ZDJĘCIA SZCZEGÓŁOWE OBSZARU POLSKI /w tys.km^2/
WYKONANE PRZEZ PAŃSTWA ZABORCZE 1/

Lata	1:25 000 niemieckie	1:25 000 austriackie	1 :21 000 rosyjskie	1:42 000 rosyjskie	R a z e m
1873	0,1	-	-	-	0,1
74	4,5	0,5	-	-	5,0
75	2,3	23,5	-	-	25,8
76	1,8	7,2	-	-	9,0
77	0,5	-	-	-	0,5
78	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-
80	-	-	0,9	-	0,9
81	2,1	-	2,6	-	4,7
82	0,9	-	2,2	-	3,1
83	0,3	-	5,1	-	5,4
84	0,9	-	9,2	-	10,1
85	1,2	-	11,4	-	12,6
86	1,6	-	12,4	-	14,0
87	4,2	-	13,3	-	17,5
88	6,9	-	12,4	-	19,3
89	-	-	12,8	-	12,8
90	4,7	-	9,0	-	13,7
91	2,6	-	5,7	-	8,3
92	0,7	6,2	9,5	-	16,4
93	0,2	10,9	11,4	-	22,5
94	0,1	5,2	10,7	-	16,0
95	-	11,4	7,2	-	18,6
96	-	10,2	7,7	-	17,9
97	-	4,5	7,6	-	12,1
98	0,9	0,5	7,8	-	9,2
99	-	-	7,1	0,5	7,6
1900	-	-	7,2	-	7,2
01	-	-	8,9	-	8,9
02	-	-	10,4	-	10,4
03	0,5	-	11,9	0,2	12,6
04	1,8	-	8,1	2,1	12,0
05	-	-	0,5	-	0,5
06	0,2	-	0,1	-	0,3
07	-	-	1,1	1,2	2,3
08	2,2	-	5,3	3,0	10,5
09	3,2	-	2,8	2,1	8,1
10	0,1	-	2,5	7,1	9,7
11	1,6	-	1,4	7,0	10,0
12	0,1	-	0,1	-	0,2
1913	-	-	-	2,3	2,3
Razem	46,2	80 ,1	226,3	25,5	378,1

Obszar Polski - 388,328 km^2
Pokrycie zdjęciami szczegółowymi obszaru Polski - 97,4%

1/ Według B.Krassowskiego: Polska kartografia wojskowa, Warszawa 1974, tablica 13, s. 102.

Załacznik 3

WYBRANE ZNAKI UMOWNE MAP AUSTRIACKICH, NIEMIECKICH I ROSYJSKICH [1]

ZNAKI TOPOGRAFICZNE MAP AUSTRJACKICH

Zabudowania i objekty

NAZWA	ZNAK TOPOGRAFICZNY 1:25.000	1:75.000	1:200.000
Kościół, Meczet, Bóżnica — z dwiema lub więcej wieżami			
Kościół, Meczet, Bóżnica — bez lub z jedną wieżą			
Kaplica			
Klasztor — duży	Kls.	Kls.	Kls.
Klasztor — mały	Kls.	Kls.	
Zamek — duży	Schl.	Schl.	Schl.
Zamek — mały	Schl.	Schl.	
Domy mieszkalne i gmachy publiczne — pojedyńcze			
Domy mieszkalne i gmachy publiczne — w grupach			
Domy mieszkalne i gmachy publiczne — w szeregu			
Grupy domów — z gmachami publicznemi			
Grupy domów — z kościołem i zamkiem			
Zabudowania gospodarcze			
Pomnik	Dkm		

Szczegóły przy komunikacjach

NAZWA	ZNAK TOPOGRAFICZNY 1:25.000	1:75.000	1:200.000
Wiadukt			
Tunel			

NAZWA	ZNAK TOPOGRAFICZNY 1:25.000	1:75.000	1:200.000
Dworzec kolejowy	Bhf.	Bhf.	
Stacja kolejowa	E.St.	E.St.	
Przystanek kolejowy	H.St.	H.St.	
Dróżnik	28.	28.	

ZNAKI TOPOGRAFICZNE MAP NIEMIECKICH

Zabudowania i objekty

NAZWA	ZNAK TOPOGRAFICZNY 1:25.000	1:100.000	1:100.000 terenów b. Król. Kongr. i dawn. ziem Litewskich	1:300.000
Grupa domów				
Domy z ogrodami				
Pomnik	Denkm.			
Dwór	Dom.	Gut.	Gut.	
Folwark	Fro.	Fro.	Fw.	
Fabryka	Fbr.	Fbr.		
Wysoki komin (daleko widoczny)				
Kopalnia — szyb czynny				
Kopalnia — szyb nieczynny				
Wiatrak (daleko widoczny)	M.			

Szczegóły przy komunikacjach

NAZWA	ZNAK TOPOGRAFICZNY 1:75.000	1:100.000	1:100.000 terenów b. Król. Kongr. i dawn. ziem Litewskich	1:300.000
Przejazd				
Przejazd nad koleją				
Dworzec	Bhf.	Bhf.	Bhf.	Bhf.
Śluza	Klbhf.	Klbhf.		Klbhf.
Przystanek	Hp.	Hp.	Hst.	Hp.
Budnik (dróżnik)	B.W.			
Mijanka				
Tunel				

Kultury i inne pokrycia terenu

Łąka i pastwisko z zarośl.				
Ogród warzywny				

ZNAKI TOPOGRAFICZNE MAP ROSYJSKICH

Zabudowania i objekty

NAZWA	ZNAK TOPOGRAFICZNY 1:21.000	1:42.000	1:84.000	1:126.000	1:420.000
Kościoły i cerkwie murowane					
Kościoły i cerkwie drewniane					
Bóżnice i meczety					
Kaplice					
Klasztory	Mon.		Mon.	Mon.	
Cmentarz — chrześcijański	Прав. Кат.	Kam. (Upad.)	Kam. (Upad.)	Ka.	
Cmentarz — mieszkaniowy	Еар. Маг.	Ebp. Mar.	Ka.	Ka.	
Figura religijna					
Krzyż					
Zamek	Зам.	Зам.			
Ruina	Разв.	Разв.	Разв.	Разв.	
Pomnik	Пам.				
Dwór	Г.до.	Г.до.	Г.до.	Дом.д. Мыза	Дом.д.
Folwark	Хут.	Фол. Хут.	Хут.	Фол. Фарма Хут.	Хут.
Fabryka — Фаб. Сах. Буж.					
Fabryka — Вин. Купч.		Купч.	Конс. Склад.	Склад.	Скл. Купч.
Karczma	Корч.	Корч.			
Kopalnia, szyb					

Komunikacje

NAZWA	ZNAK TOPOGRAFICZNY 1:21.000	1:42.000	1:84.000	1:126.000	1:420.000
Kolej — wielotorowa					
Kolej — jednotorowa					
Kolej — wązkotorowa					
Kolej — jednotorowa z podbudową na drugi tor					
Kolej — w budowie					
Tramwaj z telefonem					
Szosa I. kl. pałstwowa z alejami			z telegrafem		
Szosa II. kl.					

1/ Według: Zestawienia znaków topograficunych map austriackich, niemieckich i rosyjskich, wyd.WIG-1925r.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA WIG
II/3100
1

Załącznik 4

ZNAKI UMOWNE ZASTOSOWANE DO PRZEDSTAWIENIA TREŚCI SPECJALNEJ NA MAPIE "MIL.-GEO.-KARTE W SKALI 1:100 000[1/]

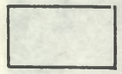
	Droga utwardzona		Przeprawa promowa	Lag	Składnica
VI	Droga tranzytowa		Śluza	D	Elektrownia
Sch.	Rodzaj nawierzchni od do A-asfalt, Sch-szuter, Pfl-bruk, B-beton		Jaz, tama		Gazownia
7,5 (3,5) m	Szerokość całkowita /szerokość jezdni/ w m	III - IV / 20 - 25 / 0,4 - 0,5 (0,35)	Prędkość prądu w m/s	WW	Zakład wodociągowy
	Przejazd kolejowy		Głębokość w m od do		Wieża wodna /ciśnień/
	Linia kolejowa dwutorowa		Szerokość w m przy średniej wodzie		Zakłady mięsne
	Linia kolejowa dwutorowa w budowie		Okres występowania powodzi		Fabryka konserw mięsnych
	Kolej wąskotorowa		Obszar okresowo zalewany		Zakłady mleczarskie
	Most drogowy	Wybrane obiekty :			Zakłady przetw.owoc.warzyw.
	Most kolejowy		Koszary		Garbarnia
	Miejscowość b.mocno zniszczona		Poczta	Fe	Huta żelaza
	Bagnista część lasu		Centrala telefoniczna		Fabryka broni
	Skarpa		Szpital		Tartak
K	Zrąb zupełny	T	Stacja paliw		Drukarnia
	Punkt obserwacyjny o głębokości wglądu > 4 km z sektorem obserwacji	Mag	Magazyn		
	Wieża obserwacyjna o głębokości wglądu > 4 km z sektorem obserwacji				
	Punkt obserwacyjny z widocznością bliską i daleką				

1/ Opracowano na podstawie Mil.-Geo.-Karte - Radom, Sonderausgabe XI.40r. Großblatt Nr 366

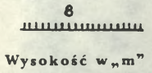
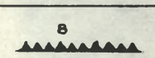
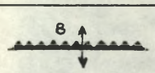
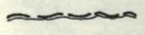
Załacznik 5

ZNAKI UMOWNE ZASTOSOWANE DO PRZEDSTAWIENIA TREŚCI SPECJALNEJ NA MAPIE "PANZERKARTE" W SKALI 1:100 000 1/

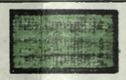
A. Przejezdność terenu w zależności od rodzaju gruntu

	Ocena przejezdności	Struktura gruntu
	Przejezdny	Piaski, żwiry, grunty suche lub mocno odwodnione torfy
	Przejezdny tylko w porze suchej i w czasie mrozów/zalecane rozpoznanie /	Zmienna zawartość torfów, zmienny poziom wody gruntowej w pobliżu rzek okresowo zalewane, przeważnie pocięte rowami
	Przejezdność niepewna /zawsze wymagane rozpoznanie/	Przeplatane obszary o małej powierzchni przejezdne i nieprzejezdne /przejezdność wątpliwa/
	Nieprzejezdny, oprócz okresów występowania mrozów	Marsze, bagna z wysokim poziomem wód gruntowych, okresowo zalewane

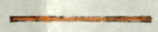
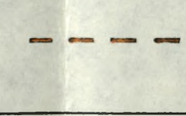
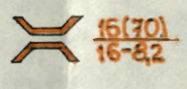
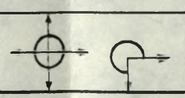
B. Teren spadzisty, wały /nasypy/, groble i cieki wodne

	Możliwy do pokonania, pochylenie stoku od 20° do 35°, przy luźnych piaskach możliwość poślizgu
	Niemożliwy do pokonania, pochylenie stoku /przy wykopie przeciwstoku/ > 35°
	Miejscowo przejezdny, niepokonywalny stok
	Możliwość miejscowego pokonywania rowów i cieków wodnych. Rozpoznanie miejscowe zawsze wskazane
	Rowy i cieki wodne nie do pokonania

C. Lasy

	Młode drzewa przeważnie sosnowe o średnicy około 15 cm. W dolinie Wisły wierzby
	Średnio grube drzewostany przeważnie sosnowe o średnicy od 15 do 35 cm
	Rzędy drzew i żywopłoty drzewiaste W dolinie Wisły przeważnie topole wierzby i olchy
	Zwarte stare drzewostany, przeważnie sosnowe o średnicy powyżej 35 cm

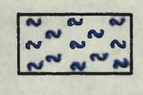
D. Drogi, mosty i inne obiekty

	Drogi główne o nawierzchni twardej. Możliwy ruch wielokierunkowy w każdych warunkach atmosfer.
	Drogi podrzędne o nawierzchni twardej. Po dłuższych okresach z opadami deszczu utrudniony ruch wielokierunkowy
	Drogi na groblach przez tereny bagniste, szerokość i wytrzymałość zmienne
	Mosty, nośność w tonach /licznik/, długość i szerokość w metrach /mianownik/, - /70/ - wzmacnianie do nośności 70 t w trakcie realizacji
	Ważne punkty obserwacyjne z widocznością okrężną lub w sektorze

E. Szczególne wskazówki dla pojazdów kołowych /terenowo - ciężarowych/

	Piaski lotne /luźne/. Luźne grunty piaszczyste z lekkim pokryciem roślinnym lub piaski lotne /wydmy/

F. Dane dotyczące wód

	Tereny zagrożone powodzią /zalaniem/, w tym i chronione przed wodami wałami ochronnymi /groblami/, zalewane po przerwaniu wałów

Zagrożenie powodziowe

Stany wód w punktach pomiarowych w cm /średnie z 15-letnich obserwacji/

Rzeka	Punkt wodowskazowy /wysokość "zera" wodowskazu/	Woda średnia	Średni poziom wody wysokiej	Maksymalny poziom wody wysokiej	Średni poziom wody niskiej	Najniższy poziom wody niskiej
Wisła	Płock /51,547/	324	587	850	227	151

Letnia woda wysoka może w każdym miesiącu wzrosnąć do 700 cm. Spadek przy średniej wodzie 19-20 cm na 1 km. Średnia prędkość przy wodzie niskiej 0,5 do 0,7 m/s, - średniej 0,6 do 0,8 m/s, - wysokiej do 2 m/s

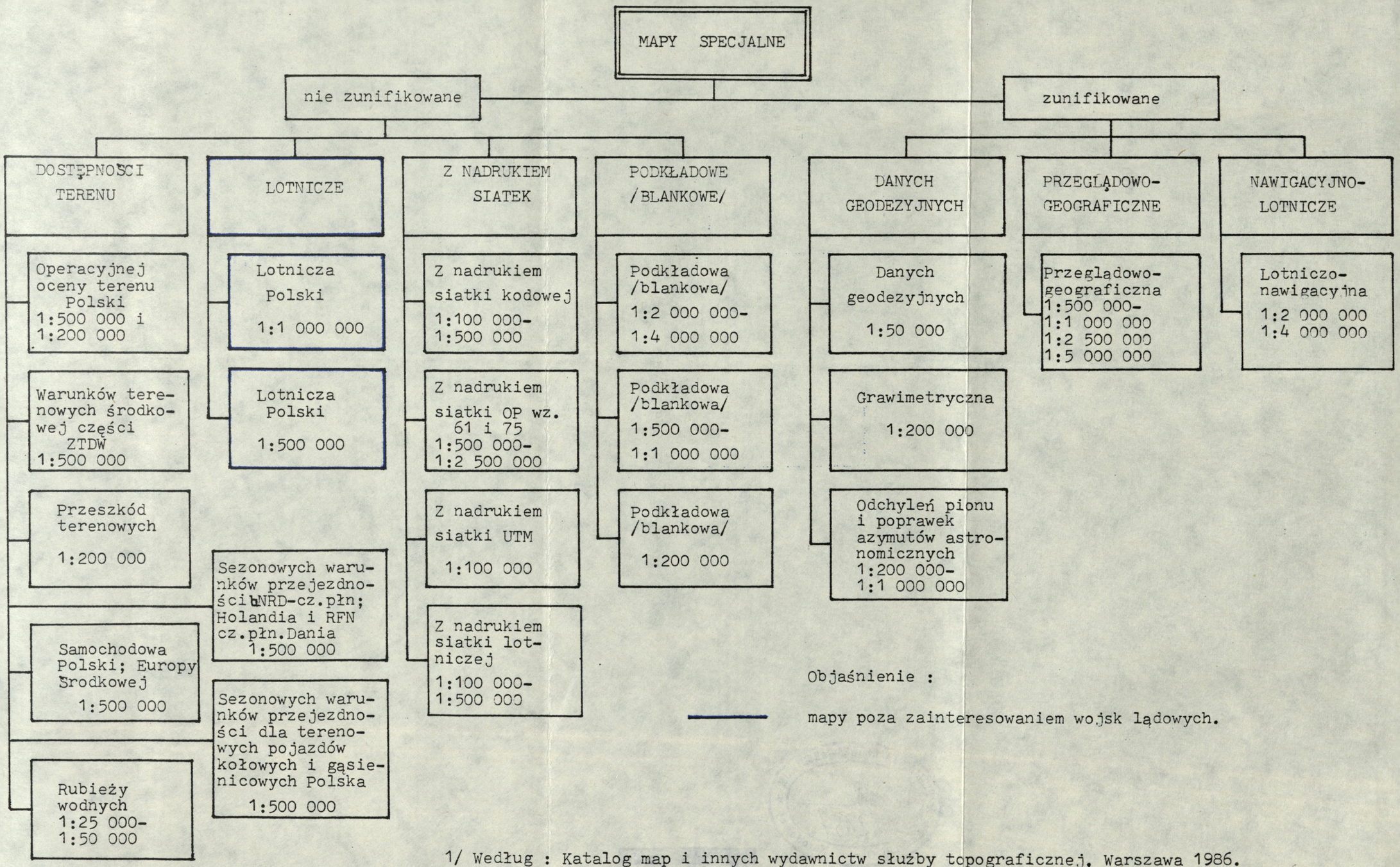
Warunki lodowe na Wiśle

Początek tworzenia pokrywy lodowej	—	najwcześniej w połowie listopada
Stała pokrywa lodowa	—	przeważnie początek grudnia /na 100 lat w 70 latach występowała pokrywa lodowa/
Początek spływu kry /kruszenia się pokrywy lodowej/	—	na ogół w połowie lutego do połowy marca
Wolne od lodu	—	na ogół początek marca, najpóźniej początek kwietnia

1/ Opracowano na podstawie Panzerkarte - Großblatt 69a, Piotrkow-Leslau-Sompolno-Klodawa, Ausgabe 3 vom X. 1944r.

Załącznik 6

KLASYFIKACJA WOJSKOWYCH MAP SPECJALNYCH WYKONYWANYCH W CZASIE POKOJU 1/



Objaśnienie :

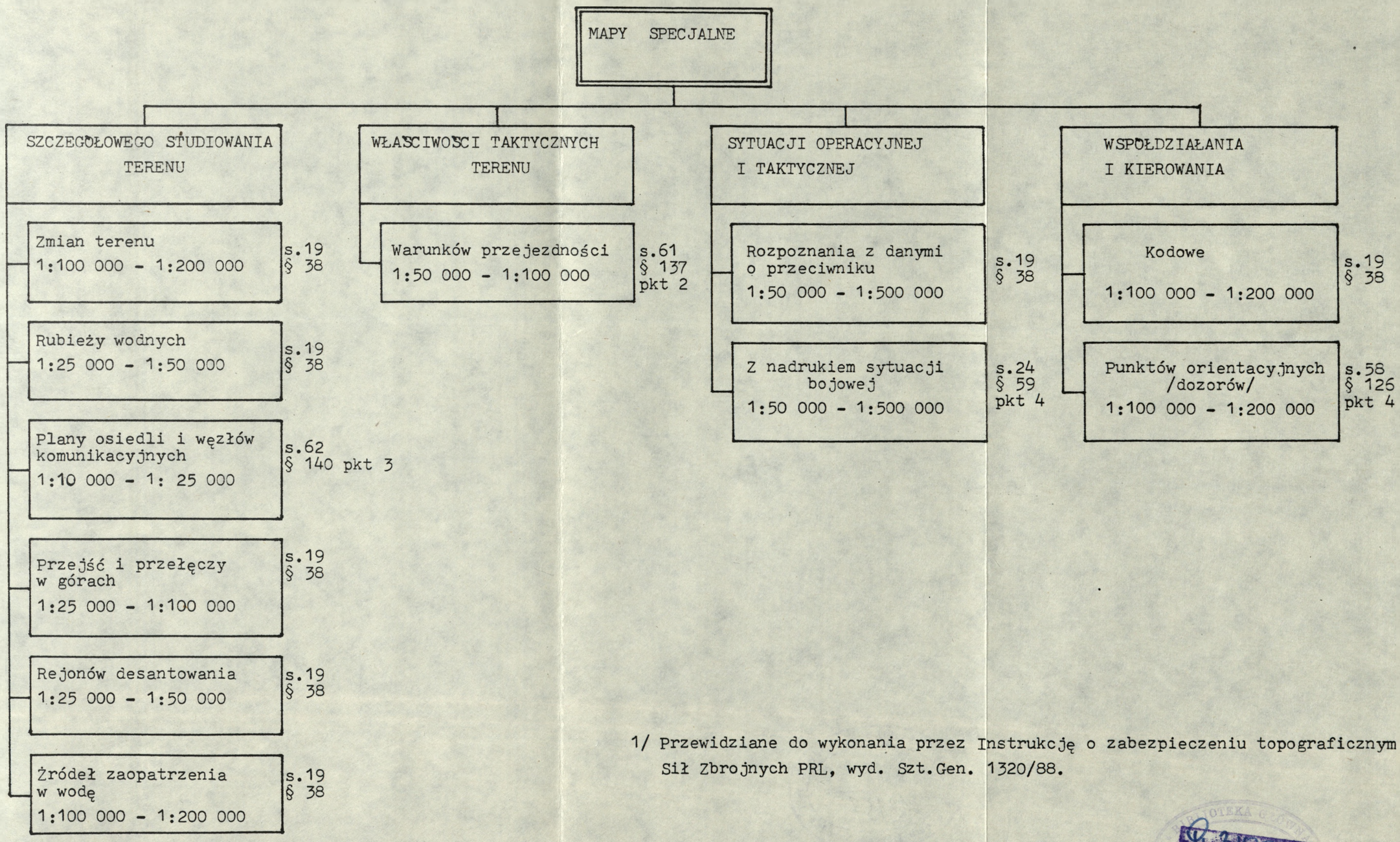
——— mapy poza zainteresowaniem wojsk lądowych.

1/ Według : Katalog map i innych wydawnictw służby topograficznej, Warszawa 1986.

Załącznik 7

KLASYFIKACJA WOJSKOWYCH MAP SPECJALNYCH

PRZEWIDZIANYCH DO WYKONANIA W CZASIE PRZYGOTOWANIA I PROWADZENIA DZIAŁAŃ BOJOWYCH 1/



1/ Przewidziane do wykonania przez Instrukcję o zabezpieczeniu topograficznym Sił Zbrojnych PRL, wyd. Szt.Gen. 1320/88.

BIBLIOTEKA CAW

Załącznik 8

ZNAKI UMOWNE ZASTOSOWANE DO PRZEDSTAWIENIA TREŚCI SPECJALNEJ NA MAPIE OPERACYJNEJ OCENY TERENU POLSKI W SKALI 1:200 000 1/

PRZEJEZDNOŚĆ TERENU ZALEŻNIE OD NACHYLENIA TERENU	
	Teren przejezdny dla wszystkich pojazdów wojskowych /nachyl.do 8°/
	Teren przejezdny dla wszystkich pojazdów gąsienicowych, trudno przejezdny dla terenowych pojazdów kołowych i bardzo trudno przejezdny dla innych pojazdów kołowych /nachylenia 9-15°/
	Teren trudno przejezdny dla pojazdów gąsienicowych, bardzo trudno przejezdny dla terenowych pojazdów kołowych i nieprzejezdny dla innych pojazdów kołowych /nachylenia 16 - 25°/
	Teren nieprzejezdny /nachylenia > 25°
PRZEJEZDNOŚĆ TERENU ZALEŻNIE OD RODZAJU GRUNTU /w terenie o nachyleniu stoków do 15°/	
	Grunt przeważnie przejezdny bez trudności w okresie suchym i mokrym
	Grunt przeważnie przejezdny bez trudności w okresie suchym i z trudnością w okresie mokrym
	Grunt przeważnie przejezdny z utrudnieniem w okresie suchym i przeważnie nieprzejezdny w okresie mokrym
	Grunt przeważnie nieprzejezdny

PRZESZKODY ZWIĄZANE Z RZEŹBĄ TERENU	
15	Skarpa lub stok o nachyleniu ponad 30°, z opisem wysokości w metrach
	Urwisko, wąwóz lub wąska wcięta dolina
5	Nasyp lub wał ochronny: a/ jezdny, b/ niejezdny, z opisem wysokości w m
	Ciągła ściana skalna
	Teren rozryty i nieprzejezdny /kopalnie odkrywkowe/
	Teren zwarto pokryty kamieniami lub głazami /np. gołoborze/
L A S Y	
	Las, który ze względu na ukształtowanie terenu, rodzaj zadrzewienia oraz gęstość dróg i przesiek umożliwia rozmieszczenie siły żywej i sprzętu bojowego
	Las trudno przejezdny. Przejazd możliwy w zasadzie tylko po drogach
sosna 28 / 0,40	Dane o charakterze drzewostanu: przeważający gatunek drzew średnia wysokość odstępy między średnia grubość drzewami /w m/
--------	Przesieka leśna o szerokości 4 i więcej metrów /tylko w lasach trudno przejezdnych rosnących w terenie o nachyleniu stoków do 25°/

SIEĆ DROGOWA	
	Autostrada lub droga szybkiego ruchu /dwujezdniowa/, o nawierzchni typu ciężkiego
a b c	Droga szerokości 7 m i więcej o nawierzchni typu: a/- ciężkiego, b/- średniego, c/- lekkiego /także wzmocnionego/
a b c	Droga o szerokości 5,5 - 7 m o nawierzchni typu: a/- ciężkiego, b/- średniego, c/- lekkiego /także wzmocnionego/
a b c	Droga o szerokości poniżej 5,5 m o nawierzchni typu: a/- ciężkiego, b/- średniego, c/- lekkiego /także wzmocnionego/. Typ nawierzchni wytrzymuje obciążenie na oś: lekki do 8t, średni 8-10t, ciężki 10t i więcej
S 38.5-7/30-80 12 WS 38.5-7/30-80 12	Most lub wiadukt o nośności 15t i więcej dla pojazdów kołowych oraz 40t i więcej dla gąsienicowych i o długości ponad 50 m. Litera /przy wiadukcie-po literze W/ oznacza rodzaj konstrukcji /S-stalowa, Ż-żelbetowa, B-betonowa, K-kamienna, C-ceglana, D-drewniana, P-półstała, Pont.-pontonowa/. Licznik: długość mostu lub wiaduktu-szerokość jezdni na moście lub wiadukcie /w m/. Mianownik: nośność na obciążenia kołowe-nośność na obciążenia gąsienicowe /w t/. Liczba po ułamku: wysokość do niwelety jezdni /w m/
S 18.4-7/10-20 12 WS 18.4-7/10-20 12	Most lub wiadukt o nośności: poniżej 15t dla pojazdów kołowych i 40t dla gąsienicowych. Opis - jak wyżej

1/ Opracowano na podstawie mapy operacyjnej oceny terenu Polski w skali 1:200 000, wydanie 1988r.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA WAT Sf 2100 Nr Cwiu 1

Załącznik 8

ZNAKI UMOWNE ZASTOSOWANE DO PRZEDSTAWIENIA TREŚCI SPECJALNEJ NA MAPIE OPERACYJNEJ OCENY TERENU POLSKI W SKALI 1:200 000 [1] c.d.

SIEĆ DROGOWA c.d.	
WS 40-8/10-20 10 11/4 WS 6,5/4 6	Wiadukt o wysokości prześwitu 4,5 m i mniejszej. Pierwsza część opisu jak wyżej. Drugi ułamek lub ułamek pojedyńczy przy opisie wiaduktu: w liczniku - szerokość użytkowa prześwitu pod wiaduktem, w mianowniku - wysokość użytkowa prześwitu /w m/. Liczba po ułamku lub przed nim - wysokość do niwelety jezdni lub torowiska
15	Zwężenie drogi, z podaniem szerokości przejazdu/w m /. Miejsce o nachyleniu 10% i większym /strzałka wskazuje kierunek podnoszenia się terenu/
FORTYFIKACJE	
A/1124	Schron bojowy: w liczniku: klasa obiektu /A-obiekty o najwyższym stopniu wytrzymałości, B-obiekty odporne na ciśnienie 0,5-10kG/cm^2, C-obiekty o podwójnym wykorzystaniu/; w mianowniku: numer ewidencyjny obiektu
WARUNKI OBSERWACJI	
	Miejsce dogodne do obserwacji, z zaznaczeniem sektora obserwacji
NAZWY	
KOŁO	Miasto powyżej 10 000 mieszkańców /podkreślono nazwy miast, których plany wydano/

PRZESZKODY WODNE	
a b c d	Rzeka o szerokości: a/ do 100 m, b/ 100 - 250 m, c/ 250 - 600 m, d/ ponad 600 m
	Kanał o szerokości ponad 50 m
60-(2-5)-0.1 / G-K	Dane o charakterze cieku wodnego na określonym odcinku. W liczniku: szerokość w m, głębokość w m, szybkość prądu w m/s; w mianowniku: rodzaj dna i brzegów /G-grząskie, bagniste, Gl-glina, ił, K-kamień, P-piasek, Żw-żwir
160-3-0.6 / G-K	Dane o konkretnym miejscu cieku wodnego
a b c	Odcinek rzeki lub kanału: a/ dogodny do forsowania /forsowanie możliwe bez przygotowania drożni oraz zjazdów i wyjazdów/, b/ średnio trudny do forsowania /forsowanie możliwe po zabezpieczeniu przejezdności na brzegu własnym i przeciwległym/, c/ niedogodny do forsowania /forsowanie możliwe po przygotowaniu drożni oraz zjazdów i wyjazdów/
C 3.5-615/P-0.8	Miejsce dogodne do urządzenia przeprawy: B-w bród; C-czołgów pod wodą; D-desantowej /promowej/; M-mostowej. W liczniku: głębokość w m - długość w m; w mianowniku: rodzaj dna - szybkość prądu w m/s
	Miejsce przygotowane do urządzenia przeprawy

a b	Żeglowność rzeki: a/ początek żeglowności, b/ oznaczenie żeglowności
d 214-12x5/3	Prom W liczniku: szerokość rzeki - wymiary promu /w m/, w mianowniku: nośność w tonach
a 43-5-250-KZ/14 b	Zapory wodne lub jazy: a/ przejezdne, b/ nieprzejezdne. W liczniku: maksymalna wysokość spiętrzenia wody - wysokość korony zapory nad maksymalnie spiętrzoną wodą - długość zapory /w m/- typ zapory /B-betonowa, K-kamienna, BZ- betonowo-ziemna, KZ-kamienno-ziemna, C-ceglana/ w mianowniku: pojemność zbiornika w mln m^3
	Rejon zagrożony zatopieniem w razie zniszczenia zapory
	Wyróżniony most, który nie ulega zniszczeniu przez falę powodziową
1° 2°	Dane o czasie nadejścia fali powodziowej po przerwaniu zapory i szerokość zatopienia w m
	Odcinek wybrzeża dogodny do wysadzenia desantu morskiego
10	Poziom występowania wód podziemnych do celów konsumpcyjnych /10 - głębokość zalegania wody w m/
	Bagno / torfowisko / do 1 km^2

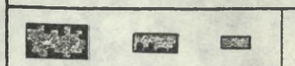
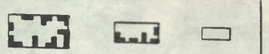
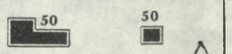
1/ Opracowano na podstawie mapy operacyjnej oceny terenu Polski w skali 1:200 000, wydanie 1988r.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA ... Akademii ON
Sp 3100
II
1

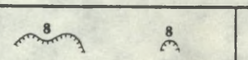
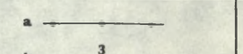
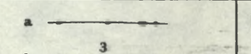
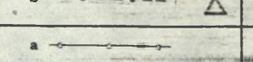
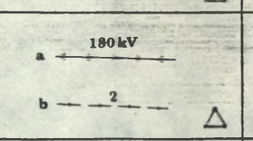
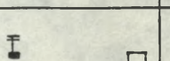
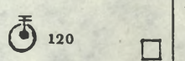
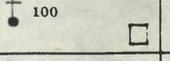
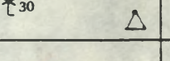
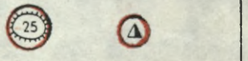
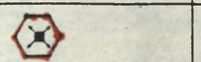
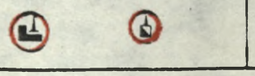
PROPOZYCJE ZMIAN REDAKCYJNYCH ZNAKÓW UMOWNYCH MAP TOPOGRAFICZNYCH

Załącznik 9

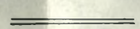
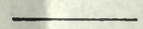
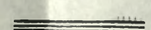
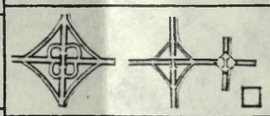
1. OSIEDLA 1/

	Zabudowa z przewagą budynków wysokich
	Zabudowa z przewagą budynków niskich
	Wyróżniający się budynek 50-wysokość w „m"

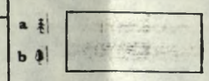
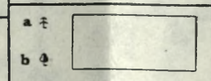
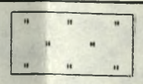
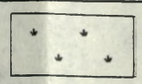
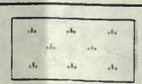
2. OBIEKTY PRZEMYSŁOWE, ROLNICZE I SOCJALNE 1/

	Miejsce odkrywkowego wydobywania kopalin /również soli i torfu/; 8-głębokość w „m"
	Rurociąg wodny a/naziemny b/podziemny; 3-głębokość w „m"
	Rurociąg naftowy a/naziemny b/podziemny; 3-głębokość w „m"
	Rurociąg gazowy a/naziemny b/podziemny; 3-głębokość w „m"
	Linia energetyczna a/napowietrzna; 180kV-napięcie w tys.volt b/podziemna; 2-głębokość w „m"
	Ośrodek radiowy i telewizyjny
	Wieża telewizyjna lub radiowa 120- wysokość w m
	Maszty /anteny/ radioliniowe, przekaźnikowe; 100-wysokość w „m"
	Wiatrak lub turbina wietrzna; 30- wysokość w „m"
	Składowisko toksycznych materiałów chemicznych
	Elektrownia jądrowa
	Zakład /fabryka/ chemiczny materiałów toksycznych

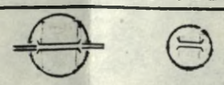
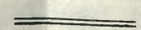
3. DROGI 1/

	Droga o nawierzchni twardej dla ruchu dwukierunkowego d≥6m
	Droga gruntowa dla ruchu dwukierunkowego o szer. ≥6m
	Droga o nawierzchni twardej dla ruchu jednokierunkowego
	Droga gruntowa dla ruchu jednokierunkowego o szer. 4m ≤d <6m
	Autostrada
	Uwypuklanie rozjazdów na skrzyżowaniach wielopoziomowych

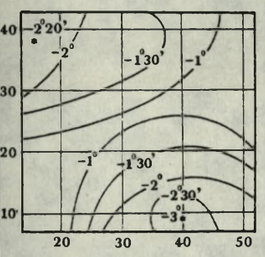
4. ROŚLINNOŚĆ, UPRAWY I GRUNTY

	Lasy, sady, parki, plantacje roślin drzewiastych; a/iglaste b/liściaste c/mieszane
	Lasy i sady karłowate, kosodrzewina, zwarte zarośla krzaków; a/,b/,c/-jw
	Trawy
	Zarośla trzciny, sitowia, tataraku /roślinność wodna/
	Mchy, porosty, wrzosowiska, grunt z kępkami

5. WODY I OBIEKTY Z NIMI ZWIĄZANE

	Mosty nie ulegające zniszczeniu w wyniku fali powodziowej po zniszczeniu zapory /tamy/
	Kanał żeglowny
	Rzeka, kanał lub rów z wałem nadbrzeżnym nie dający się przedstawić w skali mapy

6. INNE DANE

	Szkic izogon i położenia ciał zaburzających pole magnetyczne /zamieszczany na mapach średnioskalowych/

7. NAZEWNICTWO I SKRÓTY OBJAŚNIAJĄCE 2/

Skróty zbędne - proponowane do usunięcia

A, astr., B, bar., bażant., Br, br. mog., Bt, /bur.ckr/ bystrza, d. myśl., fw., Fut., gł., gr., Jez., jut., Kan., Kap., Kol., maj., mij., PM, PRN, przeł. rdst., rmp., s., st. stad., Stb, szp., śl. tr, W, WRN, źr., ŻW.	Asfalt, punkt astronomiczny, beton, barak, bażantarnia, bruk, bratnia mogiła, bitum, uprawa buraków cukrowych, bystrza, dom myśliwski, folwark, futor, głębokość, grota /jaskinia/, jezioro, fabryka wyrobów jutowych, kanał, kaplica, kolonia, majątek/dwór/, mijanka, siedziba powiatu miejskiego, siedziba PRN, przełęcz, radiostacja, rampa, studnia, stadion, stabilizowana, szopa, śluza, transformator, wiadukt, siedziba WRN, źródło, żwir.

Proponowane skróty

Propozycja	Wersja obecna	Pełna nazwa
anh.	anhydr.	Kopalnia gipsu lub anhydrytu
bit.	bitum.	Kopalnia łupków bitumicznych
cel.	celul.	Fabryka celulozy
cer.	ceram.	Fabryka wyrobów ceramicznych
chł.	chłod.	Chłodnia
d	/drew./	Drewniana /zapora, śluza/
ht.Zn	ht.cnk.	Huta cynku
ht.kol.	ht.met. kol.	Huta metali kolorowych
ht.Cu	ht.miedzi	Huta miedzi
ht.szk.	ht.szkła	Huta szkła
ht.Fe	ht.żel.	Huta żelaza

BIBLIOTEKA GŁÓWNA ... Nr cmtd. ... II 1

Załącznik 9

PROPOZYCJE ZMIAN REDAKCYJNYCH ZNAKÓW UMOWNYCH

MAP TOPOGRAFICZNYCH c.d.

7. NAZEWNICTWO I SKRÓTY OBJAŚNIAJĄCE[2] c.d.		
Proponowane skróty		
Propozycja	Wersja obecna	Pełna nazwa
k	/kam./	Kamienna /zapora wodna, śluza/
Cu	miedź	Kopalnia miedzi
ml.	mlecz.	Mleczarnia
ogr.	ogrodn.	Zakład ogrodniczy
p.el.	pod.el. podst.el.	Podstacja elektryczna
sam.	samoch.	Fabryka samochodów
met.	st.meteor.	Stacja meteorologiczna
szp.	szpit.	Szpital
szt.tw.	szt.tworz.	Fabryka tworzyw sztucznych
szt.wł.	szt.włók.	Fabryka włókien sztucznych
tek.	tekst.	Fabryka wyrobów tekstylnych
psych.	zakł.psych.	Zakład psychiatryczny
zdr.	zakł.zdroj.	Zakład zdrojowy
źr.m.	źr.miner.	Źródło mineralne
ż.b.	/żel.bet./	Żelbetowa /zapora wodna, śluza/

Objaśnienia do załącznika 9 :

□ - znaki ujęte na mapach wydania 1990[1];

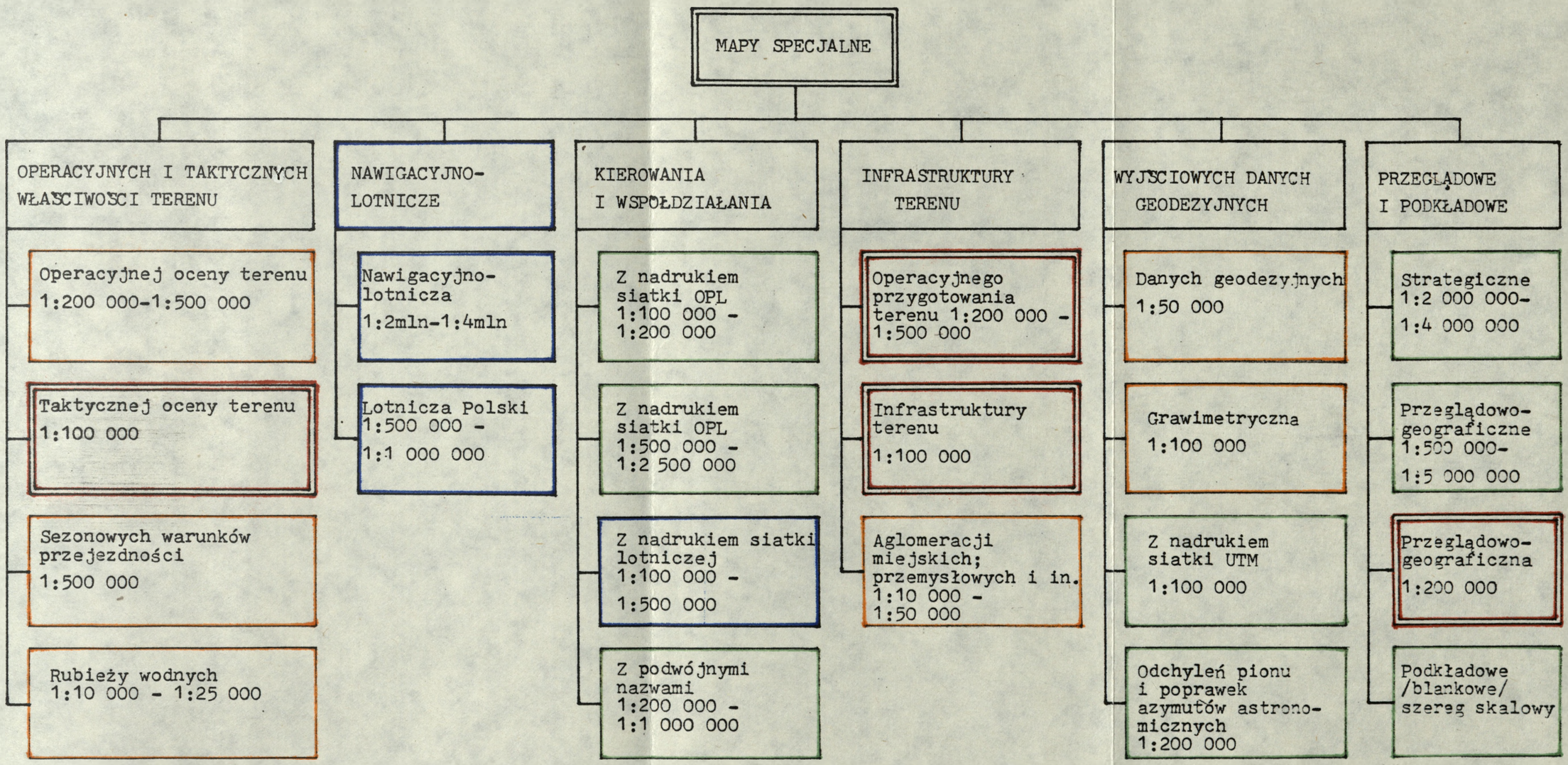
△ - znaki częściowo ujęte na mapach wydania 1990[1].

1/ Znaki umowne map topograficznych Szt.Gen. 1348/88, Warszawa 1988.

2/ Opracowano na podstawie "Znaków umownych map topograficznych" wyd.1974.

Załącznik 10

KLASYFIKACJA WOJSKOWYCH MAP SPECJALNYCH WYKONYWANYCH W CZASIE POKOJU - PROPOZYCJA



Objaśnienia :

═══ - mapy proponowane do wykonania;

─── - mapy wymagające modernizacji /wykonywane/;

─── - mapy nie wymagające zmian /wykonywane/;

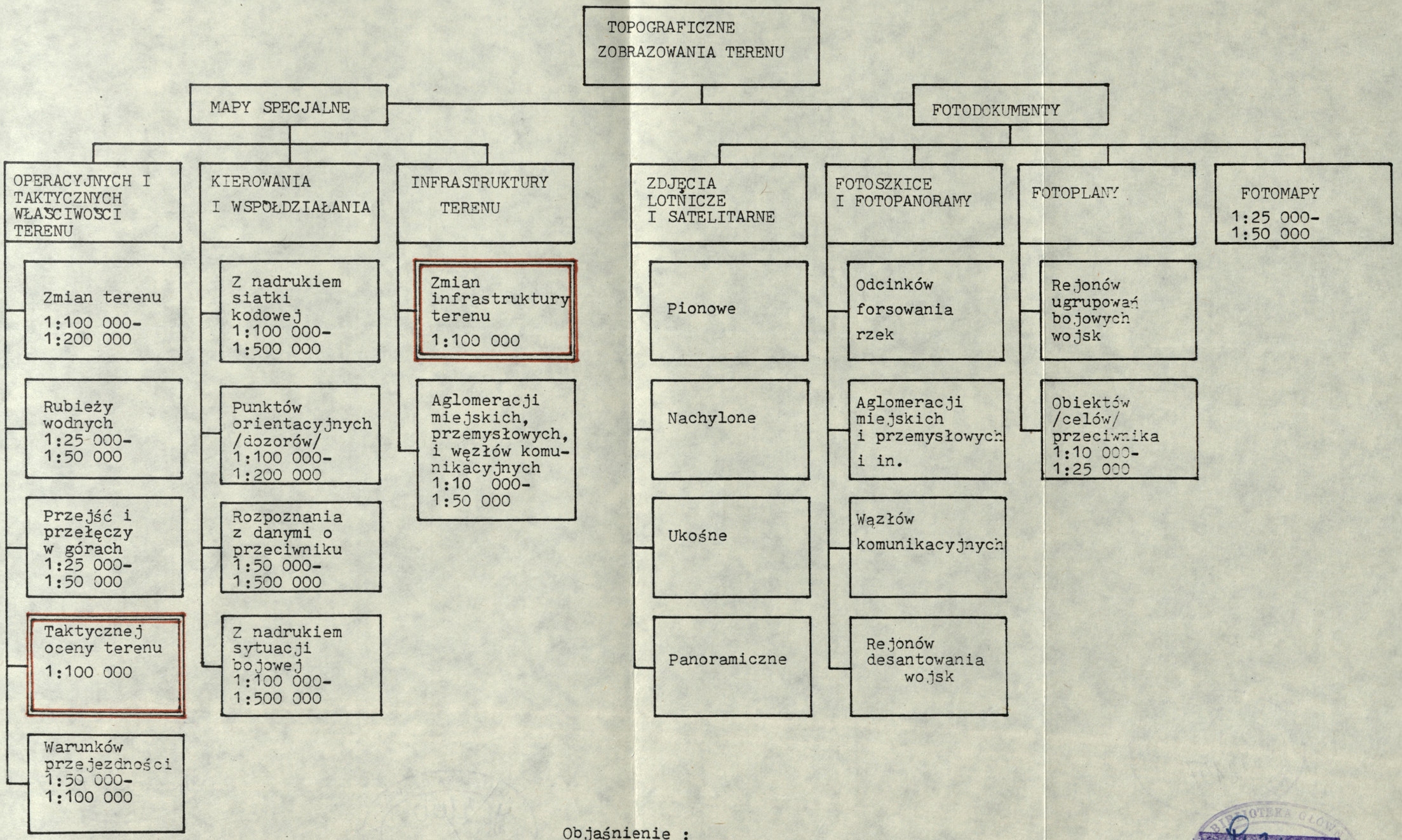
─── - mapy poza zainteresowaniem wojsk lądowych.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA ... Akademii ... zbiory muzealne

Załącznik 11

KLASYFIKACJA TOPOGRAFICZNYCH ZOBRAZOWAN TERENU

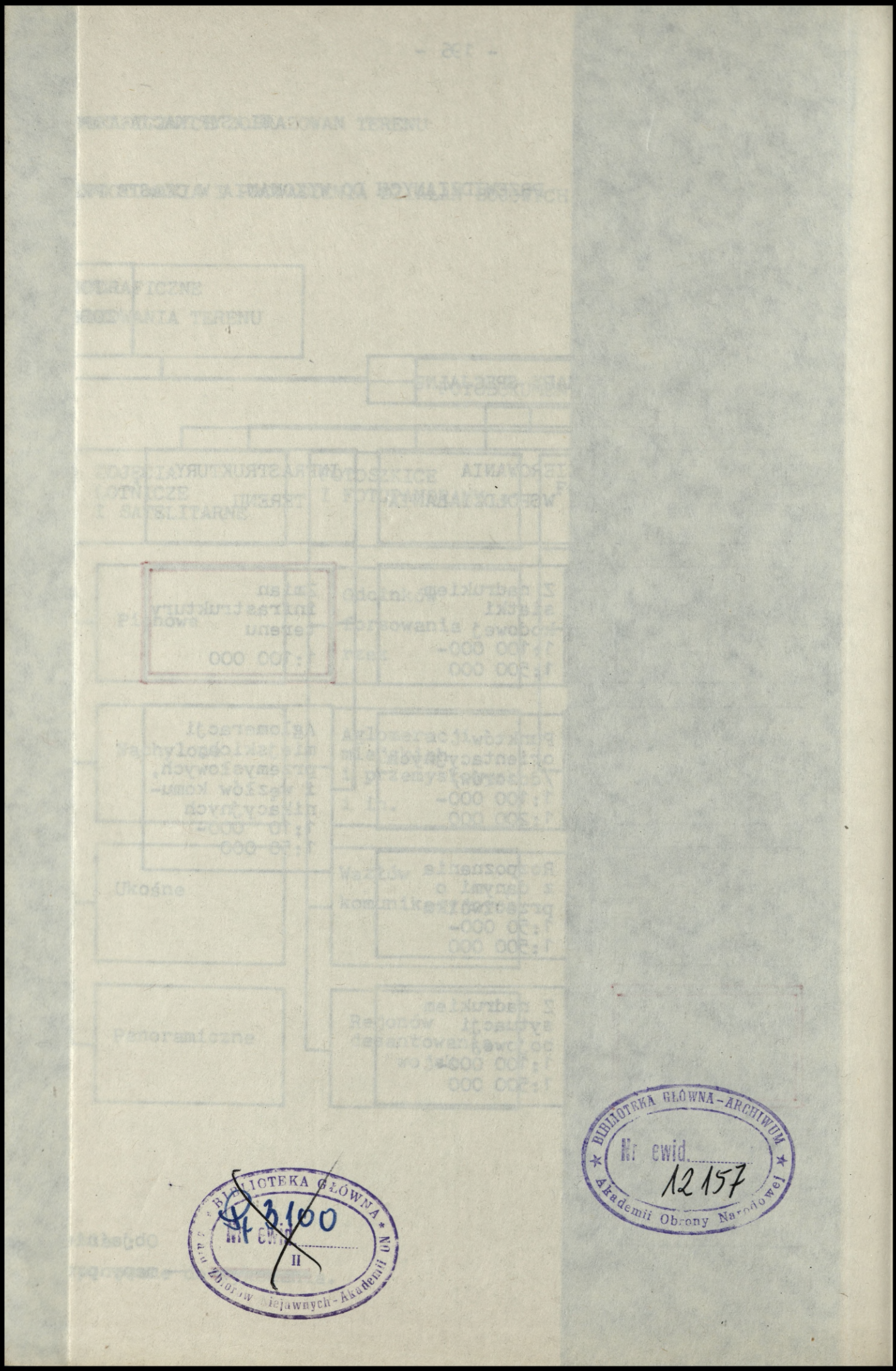
PRZEWIDZIANYCH DO WYKONANIA W CZASIE PRZYGOTOWANIA I PROWADZENIA DZIAŁAN BOJOWYCH - PROPOZYCJA



Objaśnienie :

— mapy proponowane do wykonania.

BIBLIOTEKA GŁÓWNA Wojsk.-Akademii Techn.
13100
1



BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARCHIWUM
Nr ewid. 12157
Akademii Obrony Narodowej

Nr 3100
II