

EUGENIUSZ SOBCZYŃSKI
Toruń
eugeniusz.sobczynski@gmail.com

JERZY PIETRUSZKA
Komorowo
j.pietruszka@ron.mil.pl

Natowska rewolucja w polskiej kartografii wojskowej

Zarys treści. W artykule dokonano przeglądu współczesnych polskich wojskowych map topograficznych, ze szczególnym uwzględnieniem map w skali 1:50 000. Są to podstawowe mapy wykorzystywane we wszystkich armiach państw NATO na szczeblach taktycznych.

Po przełomie politycznym, jaki dokonał się w Polsce w 1989 r., we wszystkich państwach Układu Warszawskiego dla map obowiązywał układ „1942” i jednolite wzorce ich opracowania. W artykule przedstawiono transformację tych map do standardów NATO, której początkowym etapem było opracowanie tzw. map dostosowanych do standardów NATO.

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych XX wieku rozpoczęto przygotowania do opracowania dla obszaru Polski nowej mapy topograficznej w skali 1:50 000: mapy wektorowej poziomu 2, znanej pod nazwą VMap Level 2 oraz wygenerowanie z tej bazy 580 arkuszy mapy „papierowej” w skali 1:50 000. Opracowanie tych map zakończono w 2006 r., a w kolejnych latach wydano nowe wersje map na podstawie wysokorozdzielczych danych obrazowych.

1. Wojskowe mapy topograficzne dostosowane do standardów NATO

Proces opracowania map w standardach NATO w Wojsku Polskim był wyjątkowo złożony, trudny i uzależniony od rozwoju sytuacji polityczno-militarnej w Europie. Po przełomie politycznym 1989 roku polskie elity polityczne widziały przyszłość naszego kraju w strukturach Europy Zachodniej¹, ale istniał jeszcze Układ Warszawski, a w Polsce i NRD stacjono-

Od 2003 r. polscy geografowie wojskowi uczestniczą w Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP). W ramach tego programu opracowywane są wysokorozdzielcze dane wektorowe na wybrane rejonny zainteresowania, np. obszary konfliktów zbrojnych, zagrożeń terrorystycznych, występowania klęsk żywiołowych itp. Dane MGCP nie są gotowym produktem przeznaczonym do bezpośredniego użycia, zostały zatem opracowane specjalne aplikacje komputerowe umożliwiające szybkie wydawanie mapy topograficznej w skali 1:50 000: MGCP Derived Graphic (MDG) i ostatnio MGCP Topographic Map (MTM). Mapy te różnią się od polskich map topograficznych zarówno pod względem treści jak i formy graficznej. Zawierają one mniejszą liczbę obiektów, mają natomiast wyeksponowane informacje lotnicze.

Słowa kluczowe: polskie wojskowe mapy topograficzne, mapy w standardzie NATO, VMap L2, MGCP, MDG, MTM

wały jednostki wojskowe Armii Radzieckiej². W wojskowych składnicach i jednostkach wojskowych było zgromadzonych kilkaset milionów map w układzie 1942 stosowanym w Układzie Warszawskim nie tylko na obszar Polski, ale

¹ Robert Kupiecki (2014, s. 45) pisze, że J. Onyszkiewicz zwracał uwagę, iż w Polsce w 1989 r. nie wszyscy politycy byli zwolennikami wejścia Polski do NATO.

² Układ Warszawski został rozwiązany 1 lipca 1991 r., a wprowadzenie z Polski jednostek wojskowych Armii Radzieckiej nastąpiło 17 września 1993 r. Przyjęta w lutym 1990 r. *Doktryna obronna RP* uznawała przynależność do Układu Warszawskiego za ważny element bezpieczeństwa Polski, zastrzegając jednak, że „rola sojuszy może się zmieniać w miarę budowy nowego, ogólnoeuropejskiego systemu bezpieczeństwa” (*Uchwała* ... 1990). Polska stała się pełnoprawnym członkiem Sojuszu Północnoatlantyckiego 12 marca 1999 r.

także na tzw. Zachodni Teatr Działań Wojennych. W tych warunkach ówczesny Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP zaproponował ministrowi Obrony Narodowej stopniowe odchodzenie od stosowania w Siłach Zbrojnych RP układu „1942” i przejście na układy stosowane w NATO. W realizacji tego zadania kluczową sprawą było nawiązanie w lipcu 1991 r. współpracy z amerykańską Wojskową Agencją Kartograficzną (DMA)³ oraz podpisanie 10 listopada 1992 r. przez Ministra Obrony Narodowej RP i Sekretarza Obrony USA porozumienia o współpracy i wymianie materiałów podstawowych w zakresie topografii wojskowej, kartografii lotniczej i morskiej, geodezji i geofizyki, danych cyfrowych oraz materiałów geodezyjnych i kartograficznych.

Dzięki temu porozumieniu Wojsko Polskie pozyskało kilkadziesiąt natowskich dokumentów standaryzacyjnych (STANAG-ów⁴), które pozwoliły na zapoznanie się z wymogami NATO w zakresie opracowywania map. Po analizie tych dokumentów ustalono, że podstawową sprawą będzie przeliczenie punktów osnowy geodezyjnej z układu „1942” na układ „WGS-84”; pomoc w tym zakresie zadeklarowali Amerykanie. Aby dokonać przeliczenia współrzędnych między układami postanowiono założyć na obszarze Polski w układzie „WGS-84” Wojskową Podstawową Sieć Geodezyjną (WPSG) i Wojskową Szczegółową Sieć Geodezyjną (WSSG). W następnej kolejności, również przy pomocy specjalistów i sprzętu amerykańskiego, wykonać pomiary grawimetryczne na punktach Podstawowej Sieci Grawimetrycznej.

Zakładanie wojskowej podstawowej sieci geodezyjnej w układzie „WGS-84” odbywało się za pomocą pomiarów GPS, a rozpoczęło się we wrześniu 1993 r. Pomiary prowadziły zespoły z jednostek topograficznych WP, Instytutu Geodezji i Astronomii Geodezyjnej Politechniki Warszawskiej (IGiAG PW) oraz amerykańskie (DMA). Sieć została utworzona z wykorzysta-

niem 11 punktów EUREF-POL oraz 42 punktów podstawowej osnowy geodezyjnej. Obliczenia sieci dokonano niezależnie w dwóch instytucjach: w DMA w Waszyngtonie i w IGiAG PW, a ich wyniki były zbieżne. Na podstawie obliczonych i wyrównanych współrzędnych zostały zdefiniowane zależności między układem „1942” i „WGS-84”; średni błąd określenia parametrów transformacji wynosił $\pm 0,26$ m. W 1994 i 1995 r. założono Wojskową Szczegółową Sieć Geodezyjną, składającą się z 554 punktów, z których każdy posiadał punkt kierunkowy. Wyniki pomiarów pozwoliły zwiększyć dokładność określenia parametrów transformacji między układami oraz dały podstawę do powiązania układu wojskowego z układem „EUREF-89” stosowanym w gospodarce narodowej.

Dodatkowym impulsem do zastosowania w Wojsku Polskim standardów NATO było przyjęcie w styczniu 1994 r. podczas szczytu NATO w Brukseli programu „Partnerstwo dla pokoju”⁵. Dla Służby Topograficznej WP zapewniał on uczestniczenie w konferencjach, warsztatach geograficznych i grupach roboczych Sojuszu oraz pełny dostęp do dokumentów technicznych związanych z opracowaniem nowych map.

W pierwszej kolejności postanowiono wydać mapy dostosowane do standardu NATO w skalach 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000 oraz w standardzie NATO mapę operacyjną serii 1501 (JOG)⁶ w skali 1:250 000, zastępując dotychczasową mapę w skali 1:200 000. Takie podejście wynikało z dokumentów NATO: Polityki Geograficznej NATO i STANAG 3677 (2000), które ustalają mapy topograficzne i przeglądowe w ciągu skalowym 1:50 000 – 1:250 000 – 1:500 000 – 1:1000 000. Kontynuacja wydawania map w skalach 1:25 000 i 1:100 000 wynikała z potrzeb użytkowników, którzy szczególnie mocno byli przyzwyczajeni do tych map⁷. Na początku opracowano i wydrukowano mapy dostosowane do standardów NATO w skalach 1:25 000 i 1:50 000 na ośrodki szkolenia poligonowego (Ustka, Biedrusko, Wędrzyn, Drawsko Pomorskie i Żagań-Żary), następnie rozpoczę-

³ Wojskowa Agencja Kartograficzna (ang. Defence Mapping Agency – DMA). W latach 1996–2003 znana jako National Imagery and Mapping Agency – NIMA, a po 2003 r. jako Narodowa Agencja Rozpoznania Geoprzestrzennego (ang. National Geospatial-Intelligence Agency – NGA).

⁴ STANAG – Porozumienie Standaryzacyjne (ang. Standardization Agreement) – w NATO porozumienie między członkami sojuszu definiujące procesy, procedury, pojęcia i warunki umożliwiające unifikację działań militarnych, procedur technicznych i wyposażenia w sprzęt wojskowy.

⁵ Uczestnictwo w tym programie stwarzało formalne przesłanki do przyjęcia poszczególnych państw do NATO.

⁶ JOG – (ang.) Joint Operations Graphic.

⁷ Analiza zużycia map przez wojska państw NATO ćwiczące na polskich poligonach wskazuje, że zaakceptowały one również te skale map.

to wydawanie map na pozostałe obszary. Do połowy 1996 r. wydano 52 arkusze mapy w skali 1:25 000 (z ogólnej liczby 2260 arkuszy), 306 (z 565) arkuszy mapy w skali 1:50 000 i 96 (ze 154) arkuszy mapy w skali 1:100 000.

W tym czasie, dzięki środkom pozyskanym ze Stanów Zjednoczonych w ramach Inicjatywy Warszawskiej⁸, w jednostkach topograficznych rozwinęto linie technologiczne do cyfrowego opracowania map topograficznych. Działania te zakończyły się pełnym sukcesem, a arkusz wzorcowy M-34-66-C,D TARNÓW zdobył drugie miejsce w międzynarodowym konkursie użytkowników sprzętu i oprogramowania firmy Intergraph.

Posiadając taki potencjał (wdrożoną technologię, sprzęt i oprogramowanie) kierownictwo Służby w 1998 r. zdecydowało o wstrzymaniu opracowania map dostosowanych do standardów NATO i skierowaniu całego potencjału kartograficznego na cyfrowe opracowanie mapy 1:50 000 w standardzie NATO. W efekcie, tylko arkusze mapy w skali 1:100 000 pokryły cały obszar Polski.

Jaka była wojskowa mapa topograficzna w skali 1:50 000 dostosowana do standardów NATO? Najbardziej widoczną zmianą był jej rozmiar; nastąpiło proste połączenie dwóch sąsiednich arkuszy dotychczasowej mapy w układzie „1942” w jeden format (tzw. arkusz podwójny). Rozciągłość geograficzna nowej mapy wzrosła z 15' do 30' dł. geogr., natomiast wymiar wzdłuż południka pozostał niezmienny (10' szer. geogr.). Współrzędne narożników, opisane w kolorze czarnym, w dalszym ciągu odnosiły się do układu „1942”. Nowym było dodanie poza ramką zewnętrzną mapy, w kolorze niebieskim, wartości współrzędnych narożników w układzie WGS-84 oraz oznaczenie wylotów siatki geograficznej (co 5') na zewnątrz ramki wewnętrznej. Współrzędne środka arkusza opisane były wartościami w układzie „1942” (ryc. 1).

Połączenie dwóch sąsiednich arkuszy spowodowało zmianę dotychczasowego systemu oznaczania godła mapy. Stosowany w układzie

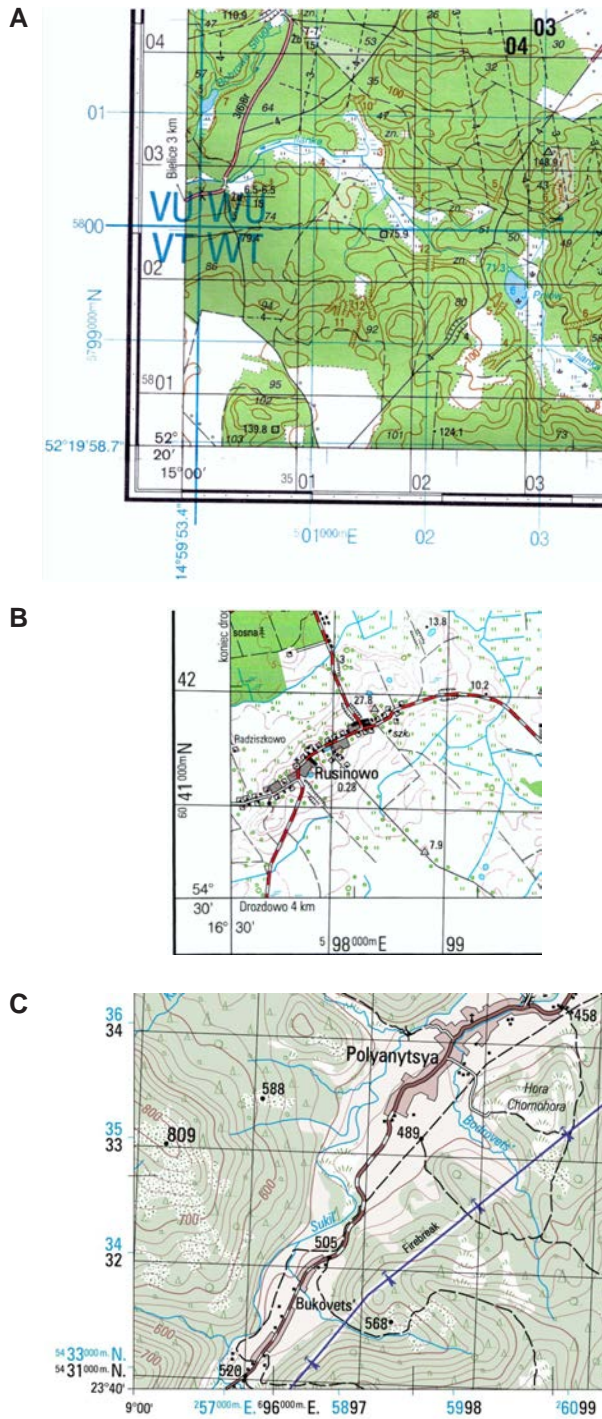
„1942” system podziału arkuszy *Międzynarodowej Mapy Świata 1:1 000 000* zmodyfikowano poprzez utworzenie w ostatnim członie godła par kolejnych liczb lub liter (oddzielonych przecinkiem) identyfikujących sąsiednie arkusze. W przypadku mapy 1:100 000 para liczb rozpoczynała się od liczby nieparzystej 1,2; 3,4; ... ; 143,144 (np. N-34-111,112). Dla map w skalach 1:25 000 i 1:50 000 łączono sąsiednie arkusze oznaczone w ostatnim członie godła literami a,b i c,d oraz A,B i C,D (np. N-34-111-A-c,d oraz N-34-111-A,B).

Innym ważnym elementem mapy w skali 1:50 000 dostosowanej do standardów NATO była wojskowa siatka meldunkowa MGRS⁹ zbudowana na układzie współrzędnych prostokątnych płaskich UTM, który to układ oparty był na elipsoidzie WGS-84 i uniwersalnym poprzecznym odwzorowaniu Merkatora. System meldunkowy MGRS (błędnie nazwany na mapie systemem meldunkowym UTM) składał się z siatki kilometrowej, opisów siatki umieszczonych wewnątrz arkusza i poza ramką zewnętrzną, a także opisów kwadratów stukilometrycznych obejmujących dany arkusz. Wszystkie te opisy drukowane były w kolorze niebieskim. Bez zmian w stosunku do dotychczasowych map pozostawała czarna siatka kilometrowa wraz z opisami jej współrzędnych z układu „1942”.

Kolejną nowością był wymóg zamieszczania legendy wraz z dodatkowymi informacjami pozaramkowymi. Tak rozbudowane marginalia były jedną z przyczyn decyzji zwiększającej rozmiar arkusza mapy. Zgodnie z wymogami NATO tekstowe elementy opisu pozaramkowego są dwujęzyczne lub trójjęzyczne. Zawsze musi być to język narodowy (polski) i angielski oraz w przypadku arkuszy granicznych język kraju sąsiedniego. Legenda mapy dostosowanej umieszczona została poniżej południowej ramki arkusza i zawierała wybór głównych znaków umownych właściwych dla mapy „wzór 1990”. Znaki umowne na mapach krajów NATO są narodowe, nie ograniczają je żadne zapisy STANAG-ów z wyjątkiem konieczności przedstawienia w odpowiedni sposób klasyfikacji dróg. W opisie pozaramkowym mapy dostosowanej kolor niebieski zastosowano do podania informacji związanych z układem „WGS-84” i odwzorowaniem UTM (elipsoida, rodzaj od-

⁸ Inicjatywa Warszawska (ang. Warsaw Initiative Program) – program utworzony w wyniku deklaracji prezydenta Clintona (ogłoszonej w dniu 7 lipca 1994 roku w Warszawie) zmierzającej do wsparcia nowych demokracji w realizacji celów Partnerstwa dla Pokoju, w tym głównie przystąpienia do NATO.

⁹ MGRS – (ang.) Military Grid Reference System.



Ryc. 1. Południowo-zachodnie narożniki wojskowych map topograficznych w skali 1:50 000: A – mapa dostosowana do standardów NATO, B – mapa w standardzie NATO, C – mapa MDG

wzorowania, układ współrzędnych, poziom odniesienia, typ siatki, współczynniki przeliczania współrzędnych układu „1942” do współrzędnych WGS-84) oraz do przykładu stosowania systemu meldunkowego MGRS.

Należy zaznaczyć, że system meldunkowy MGRS opiera się na współrzędnych UTM i UPS¹⁰, ale zapis współrzędnych systemu MGRS różni się od zapisu współrzędnych UTM (UPS). Poniżej przykład przedstawiania obu współrzędnych dla określonego punktu z dokładnością 1 m:

UTM: 33N 507635 5710122,

gdzie: 33 – numer strefy UTM, N – półkula północna, 507635 – współrzędna X, 5710122 – współrzędna Y.

MGRS: 33UWU0763510122,

gdzie: 33U – pole strefowe (33 – strefa UTM, U – pas UTM), WU – kwadrat 100-kilometrowy, 07635 – współrzędna X, 10122 – współrzędna Y.

Nowym elementem opisu pozaramkowego mapy dostosowanej do standardów był tzw. identyfikator mapy. Tworzyła go ramka zawierająca trzy podstawowe informacje o mapie: numer serii, numer wydania, wydawcę i godło, np. **Seria M753, Wydanie 1-ZTSG WP, N-33-127-C,D Sulęcín**. Brak doświadczenia i pełnej wiedzy na temat oznaczania serii map wydawanych przez członków NATO spowodował, że polskie mapy dostosowane do standardów NATO miały błędny numer serii. Dla skali 1:50 000 przyjęto zamiast M755 ten sam numer serii (M753), jakim oznaczona była amerykańska mapa topograficzna (TLM) na obszar Polski.

Z punktu widzenia technicznego 6-kolorową mapę dostosowaną do standardu NATO opracowywano trzema technologiami. Do 1995 r. stosowane były równoległe dwie metody. Pierwsza z nich polegała na montowaniu diapozytywów wydawniczych dwóch sąsiednich arkuszy mapy w układzie „1942” oraz dodawaniu rytowanych na foliach grawerskich, zmienionych elementów (ramka mapy i siatka kilometrowa w układzie „1942”) i nowych elementów (siatka UTM, marginalia, opisy współrzędnych UTM i WGS-84). Była to metoda wydajna, niezbyt kosztowna, zapewniająca wysoką jakość dru-

kowanych map. Druga metoda, będąca modyfikacją pierwszej, polegała na zastąpieniu manualnego montażu diapozytywów wydawniczych cyfrowym montażem zeskanowanych materiałów reprodukcyjnych. Metoda ta była również wydajna, obniżająca koszty opracowania, lecz jakościowo gorsza. W latach 1995–1997 stosowano trzecią metodę opracowania map „dostosowanych”, która była mniej wydajna i bardziej kosztowna, ale w zamian uzyskiwano bardzo dobry jakościowo produkt. Polegała ona na skanowaniu materiałów reprodukcyjnych map w układzie „1942”, cyfrowym ich montażu oraz digitalizacji treści topograficznej, ramki i siatki kilometrowej układu „1942”, siatki UTM i marginaliów.

Wdrożenie map topograficznych dostosowanych do standardów NATO w Siłach Zbrojnych RP wymagało przekazania odpowiedniej wiedzy ich użytkownikom, dlatego w 1996 r. wydano kilka opracowań dotyczących korzystania z map w standardach NATO. Zasadniczym był przewodnik *Wojskowe mapy topograficzne dostosowane do standardów NATO* (1996). Publikacja zawierała informacje o podstawach formalno-prawnych, zasadach i etapach wdrażania map „dostosowanych” w Siłach Zbrojnych RP, przedstawiała poszerzoną wiedzę o standardach NATO dotyczącą układów odniesienia, odwzorowania, systemów meldunkowych, skal map, oznaczania godeł, obowiązujących wymiarów map, opisów pozaramkowych itp. Mimo to jeszcze przez kilka lat w wielu jednostkach wojskowych (szczególnie w wojskach rakietowych i artylerii) posługiwano się układem „1942”.

2. Wojskowe mapy topograficzne w standardzie NATO

Wydanie map topograficznych dostosowanych do standardów NATO było niewątpliwym sukcesem Służby Topograficznej WP. Świadczyło o jej dużych zdolnościach do szybkiego dostosowania się do zmieniającej się rzeczywistości i zbliżającego się wstąpienia Polski do NATO. Równoległe z opracowaniem map „dostosowanych” prowadzono prace koncepcyjne i wdrożeniowe nad technologią opracowania mapy topograficznej w skali 1:50 000 w pełni zgodnej ze standardami NATO.

W roku 1998 podjęto decyzję o rozpoczęciu wydawania mapy w skali 1:50 000 w pełnym

¹⁰ UPS – (ang.) Universal Polar Stereographic – układ współrzędnych płaskich dla stref polarnych (powyżej 84°N i 80°S).

standardzie. Warszawski WOGiT¹¹ i komorowski 22WOT-K¹² przystąpiły do cyfrowego opracowania wojskowej mapy topograficznej serii M755 przy wykorzystaniu środowiska MGE¹³ i sprzętu firmy Intergraph. Natomiast cywilne firmy kartograficzne, dotychczas uczestniczące w opracowaniu map „dostosowanych” w ramach zamówień publicznych, rozpoczęły opracowanie map w pełnym standardzie, głównie poprzez przemontowanie diapozytywów map „dostosowanych”.

Należy wspomnieć, że M755 nie była pierwszą serią map w standardzie NATO wydaną przez polskich kartografów wojskowych. W latach 1995–1998 opracowano, poprzez aktualizację brytyjskich wydań z lat osiemdziesiąt XX wieku, 33 arkusze z obszaru Polski mapy operacyjnej serii 1501 JOG w skali 1:250 000.

Na pełne pokrycie Polski „pięćdziesiątką” serii M755 należało opracować łącznie 565 arkuszy mapy. W zdecydowanej większości podstawą do opracowania tej serii map były diapozytywy dopiero co opracowanych map dostosowanych do standardów NATO, a także pojedyncze arkusze ostatnich wydań map układu „1942”. Zeskanowane diapozytywy (oddzielnie diapozytyw zbiorczy bez terenu i zalewek oraz diapozytyw terenu) podlegały cyfrowemu przemontowaniu do układu „WGS-84”, a następnie manualnej digitalizacji sytuacji treści topograficznej oraz półautomatycznej digitalizacji rzeźby terenu. Przy wykorzystaniu aplikacji MDL¹⁴ generowane były ramka, siatka i marginalia. Diapozytywy sześciu kolorów generowano w programie Map Publisher i naświetlano przy użyciu urządzenia MapSetter 6000.

Mimo że opracowanie mapy 1:50 000 prowadzone w środowisku MGE, za pomocą stosunkowo zaawansowanego narzędzia GIS, to produkt finalny nie miał cech prawdziwej bazy danych. Był to wytwór czysto kartograficzny, mimo że projekt mapy miał swój schemat bazodanowy, określoną liczbę obiektów i przypisanych im atrybutów. Baza danych zawierała jedynie geometrię obiektów topograficznych.

Przejęcie z klasycznej metody opracowania mapy topograficznej 1:50 000 na metodę cyfrową wymagało zaprojektowania pełnej biblioteki znaków umownych i wzorów pism. W 1995 r. wprowadzono do użytku wewnętrzny w Służbie Topograficznej WP wydawnictwo, przeznaczone dla operatorów stacji roboczych, zawierające nowy zestaw znaków umownych (*Znaki umowne...* 1995). Zestaw znaków stosowanych do tej pory (na mapach w skali 1:50 000 w układzie „1942” i „dostosowanych”), wywodzący się z kartografii radzieckiej, został w pierwszym wydaniu mapy serii M755 znacznie zmieniony. Zasadnicza zmiana to usunięcie około 120 spośród ponad 300 symboli występujących w dotychczasowych wzorach (*Wzory...* 1986). Redukcja objęła przede wszystkim znaki umowne odnoszące się do obiektów obcych środowisku przyrodniczemu i kulturowemu Polski. Usunięto takie obiekty jak m.in. mazar, meczet, świątynia buddyjska, salina, szlak karawanowy, osuch, gejzer, prądy pływowe, potok lawowy, krater wulkanu, lodowiec, pole firnowe, gaj palmowy, pola ryżowe itp.

Zbyt szczegółowe klasy obiektów łączono w bardziej ogólne, a odmienne obiekty nowej klasy różnicowano zastosowaniem opisów i objaśnień (często w formie skrótów objaśniających). Przykładowo, *Wzory i objaśnienia* ... z 1986 roku zawierały cztery poniższe klasy obiektów i odpowiadające im symbole: rurociąg naftowy naziemny, rurociąg naftowy podziemny, rurociąg gazowy naziemny i rurociąg gazowy podziemny. Nowe znaki umowne przewidywały tylko jedną klasę – rurociąg i możliwość dodania opisu objaśniającego „gaz.”, „nft.” oraz dowolnego innego, np. „amoniak”, czego nie przewidywały stare znaki umowne. Twórcy znaków z 1995 r. nie przewidywali możliwości przedstawiania na mapach serii M755 rurociągów podziemnych.

Wydane w 1995 r. *Znaki umowne...*, oprócz symboli, ich opisów i parametrów graficznych, zawierały również komentarze do ich stosowania. Brakowało jednak ogólnego, redakcyjnego spojrzenia na nowy produkt. Formalnie obowiązywała instrukcja opracowania map topograficznych odnosząca się do układu „1942” (*Opracowanie...* 1989). Potrzeba opracowania nowej instrukcji była oczywista dla kierownictwa Służby, lecz szybko zbliżający się termin wstąpienia Polski do NATO (1999 r.), a co za tym idzie konieczność zapewnienia Siłom Zbroj-

¹¹ WOGiT – Wojskowy Ośrodek Geodezji i Teledetekcji (obecnie Wojskowe Centrum Geograficzne).

¹² 22 WOT-K – 22 Wojskowy Ośrodek Topograficzno-Kartograficzny (obecnie 22 Wojskowy Ośrodek Kartograficzny).

¹³ MGE – (ang.) Modular GIS Environment.

¹⁴ MDL – (ang.) MicroStation Development Language.

nym RP odpowiednich map, nie pozwalała na opracowanie nowej instrukcji zgodnie ze wszystkimi kanonami sztuki. Podjęto więc decyzję o szybkim przededagowaniu dotychczasowej instrukcji, skupiając się głównie na uwzględnieniu zmian związanych z wprowadzeniem nowego układu odniesienia i układu współrzędnych, a także nowego formatu i kolorystyki wojskowych map topograficznych. Nowa instrukcja (*Tymczasowe zasady...* 1997) miała charakter tymczasowy i, jak wszystko co tymczasowe, przetrwała 14 lat uzupełniana licznymi aneksami oraz dodatkowymi wytycznymi. W 2011 r. ostatecznie zastępuje ją nowa instrukcja (*Wojskowa mapa...* 2011a) i nowe wzory znaków umownych (*Wojskowa mapa...* 2011b), ale dotyczące jedynie mapy w skali 1:50 000.

Wszystkie wojskowe produkty geograficzne przeznaczone do stosowania we wspólnych działaniach sojuszu północnoatlantyckiego wymagają oceny zgodności z Porozumieniami Standaryzacyjnymi. Amerykańska NIMA, na podstawie STANAG 2215 (2002), poddała ocenie wojskową mapę topograficzną w skali 1:50 000 wydawaną przez Służbę Topograficzną WP. Ocena jakości treści mapy była bardzo wysoka, nie było również zastrzeżeń odnośnie dokładności. Natomiast dwie uwagi kontrolujących miały zasadniczy wpływ na kolejne wydania tej mapy. Pierwsza z nich to zmniejszenie liczby kolorów mapy. Zgodnie ze STANAG 3675 (2000) dla map lądowych przewidziano maksymalnie pięć kolorów (czarny – obiekty kulturowe, niebieski – hydrografia, brązowy – rzeźba terenu, czerwony – klasyfikacja dróg, zielony – roślinność). STANAG dopuszczał dodatkowe zmniejszenie liczby kolorów przez łączenie niektórych kategorii. Oczywiście stało się, że należy całkowicie usunąć kolor fioletoowy zastępując go kolorem czerwonym (wstążka granicy państwa, autostrada i droga szybkiego ruchu). Mimo że pozostałych pięć kolorów spełniało kryteria standardu, to z ekonomicznego punktu widzenia¹⁵ zdecydowano się na włączenie obiektów koloru brązowego (elementy rzeźby terenu) do koloru czerwonego.

¹⁵ Służba Topograficzna WP dysponowała w owym czasie jedynie dwukolorowymi maszynami offsetowymi. Druk mapy pięciokolorowej wymagał trzech tzw. „przelotów” (tyle samo co mapa sześciokolorowa). Druk czterech kolorów redukowało pracochłonność do dwóch „przelotów”.

Druga istotna zmiana, wynikająca z oceny mapy przez specjalistów z NIMA, to konieczność dostosowania klasyfikacji i sposobu przedstawiania drożni do STANAG 2454 (2005). Do tej pory klasyfikacja drożni na polskich wojskowych mapach topograficznych, zarówno „dostosowanych” jak i w standardzie NATO, opierała się o kryteria liczby jezdni, ich szerokości oraz rodzaju nawierzchni. Na tej podstawie wydzielano (z wyłączeniem dróg polnych i ścieżek):

- autostrady, drogi ekspresowe (fiolet);
- drogi główne 7 m i więcej oraz 3 – 6,9 m (czerwony);
- drogi drugorzędne 7 m i więcej oraz 3 – 6,9 m (czerwony 40%);
- drogi gruntowe utrzymane (bez koloru wypełnienia);
- drogi gruntowe.

Zgodnie ze STANAG 2454 wyróżnia się trzy typy dróg:

- typ X to drogi przejezdne w każdych warunkach pogodowych, o twardej nawierzchni, wyróżnione kolorem czerwonym;
- typ Y to drogi przejezdne w każdych warunkach pogodowych, o lekkiej (luźnej) nawierzchni, wyróżnione kolorem czerwonym, przerywanym;
- typ Z to drogi przejezdne w dobrych warunkach pogodowych, bez wypełnienia kolorem.

W tym przypadku zdecydowano się na dostosowanie się do wymogów NATO poprzez pogrupowanie istniejących kategorii odpowiednio do typu X, Y i Z, ale uwidaczniając to jedynie w legendzie anglojęzycznej. Dodatkowo zmodyfikowano przedziały szerokości dróg na podstawie podziału stosowanego na mapach TLM, zgodnie ze specyfikacją MIL-T-89301A. Obowiązująca do dzisiaj klasyfikacja dróg przedstawia się następująco:

- autostrady, drogi szybkiego ruchu (czerwony) – motorway, double carriageway highway – typ X;
- drogi główne 7,4 m i więcej oraz 5,5–7,3 m (czerwony) – all-weather road, hard surface – typ X;
- drogi drugorzędne 3–5,4 m (czerwony 40%) – all-weather road, hard surface – typ X;
- drogi gruntowe utrzymane (czerwony 40%, przerywany) – all-weather road, loose or light surface – typ Y;
- drogi gruntowe – fair or dry-weather road, loose surface – typ Z.

Zastosowanie koloru czerwonego na mapach w standardach NATO spowodowało lepszą

ekspozycję dróg. Natomiast krytycznie, szczególnie środowisko cywilne (A. Ciołkosz-Styk, W. Ostrowski 2007), odniosło się do przerywanego znaku drogi gruntowej utrzymanej¹⁶.

Wśród drobniejszych zmian, wynikających z uwag NIMA, należy wymienić wprowadzenie zróżnicowania grubości linii siatki kilometrowej (podstawowa linia grubości 0,1 mm, co 10 km linia grubości 0,25 mm i co 100 km linia grubości 0,4 mm). Nastąpiła także zmiana zapisu godła arkusza. Ze względu na wymogi przetwarzania cyfrowego zapis, np. N-9-3-A,B lub M-12-19-C-a,b zmienione zostały na N-09-003-A,B i N-12-019-C-A,B. W nazwie głównej arkusza zastąpiono wielkie litery małymi (np. Komorowo zamiast KOMOROWO), wprowadzono konieczność rozwijania skrótów (np. Stara Huta zamiast STR. HUTA) oraz wyrażania kierunków stron świata w języku angielskim (np. Kolszki-E zamiast KOLUSZKI-WSCH. I Małkinia Góma-West zamiast MAŁKINIA GRN.-ZACHÓD). Zmieniono także identyfikator mapy przez zmianę układu jego elementów oraz zmianę języka (z polskiego na angielski). Ponadto zwiększono liczbę identyfikatorów do trzech umieszczonych, w lewym dolnym, lewym górnym i prawym górnym narożnikach arkusza mapy.

3. Mapa wektorowa poziomu drugiego (VMap Level 2) podstawą wydania nowych map topograficznych w skali 1: 50 000

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych równoległe z opracowaniem map analogowych w jednostkach geograficznych wykonywano cyfrową mapę Europy, a na obszar Polski mapę wektorową poziomu 1 (1:250 000) oraz numeryczny model terenu. Zdobyte doświadczenia pozwoliły na rozpoczęcie prac projektowych nad opracowaniem mapy wektorowej poziomu 2, która w nomenklaturze natowskiej opatrzona jest nazwą Vmap Level 2¹⁷. Projekt zakładał stworzenie dla obszaru Polski ciągłej, cyfrowej

bazy geoinformacyjnej odpowiadającej mapie w skali 1: 50 000, a jednocześnie zakładał wygenerowanie z tej bazy 580 arkuszy mapy papierowej w skali 1:50 000. Był to największy i zarazem najtrudniejszy projekt geoinformacyjny, jaki w owym czasie był wykonywany w branży kartograficznej w Polsce, wyjątkowo złożony technologicznie i wymagający dużej wiedzy kartograficznej. Na poszczególnych etapach korzystano z 14 specjalistycznych programów komputerowych. Projekt, którego realizacja rozpoczęła się w 1999 r., stanowił przełom w polskiej praktyce kartograficznej.

Przedsięwzięcie to było inicjatywą narodową, gdyż w NATO nie podjęto wspólnego programu opracowania VMap L2 na obszar zainteresowania sojuszu, jak to miało miejsce w przypadku VMap Level 1 (E. Sobczyński 2001, J. Pietruszka 2009). Praktyka większości członków NATO jest taka, że wojskowe opracowania wektorowe o dużej rozdzielczości informacyjnej powstają na podstawie narodowych baz danych wytwarzanych przez cywilne instytucje kartograficzne.

Informacje zawarte w VMap L2 niewiele odbiegają od treści wojskowej mapy w skali 1:50 000. Stopień zgodności można szacować na 80–90%. W pierwszej fazie mapy te, wykonane głównie technikami tradycyjnymi, stanowiły dla VMap L2 podstawowy materiał źródłowy. Wysoce uzasadnione było zatem przyjęcie takiego kierunku projektowania, aby uzyskać możliwość aktualizacji i generowania przyszłych wydań mapy topograficznej z danych cyfrowych. Tak też uczyniono. Projektanci Wojskowego Ośrodka Geodezji i Teledetekcji opracowali schemat pojęciowy bazy danych, której jądro określa specyfikacja VMap L2. Ze schematu tego wyeliminowano klasy obiektów nie występujących w strefie klimatycznej Polski. Dodano także rozszerzenia zapewniające zgodność z instrukcjami opracowania wojskowej mapy topograficznej. W dalszym etapie opracowano i udokumentowano technologię opracowania produktu metodą wektoryzacji oraz przygotowania do druku i wydania technikami cyfrowymi przyszłych wydań mapy topograficznej, a także przetworzenia do postaci dystrybucyjnej danych cyfrowych.

Jednakowe dla wszystkich standardowych produktów wektorowych w NATO są: system odniesień przestrzennych, format dystrybucyjny i sposób kodowania cech semantycznych.

¹⁶ W początkowym okresie funkcjonowania nowej klasyfikacji drożni, w wyniku błędnej interpretacji postanowień STANAG 2454, przerywany czerwony znak odnosił się do drogi drugorzędnej, a droga gruntowa utrzymana pozbawiona była koloru wypełnienia.

¹⁷ Spotykana jest też angielska nazwa Vector Smart Map Level 2 i skrót VMap L2.

Standardowy system odniesień przestrzennych obejmuje następujące elementy:

- układ odniesienia poziomego WGS-84,
- układ odniesienia pionowego MSL (Mean Sea Level),
- odwzorowanie kartograficzne.

Współrzędne geograficzne elementów geometrycznych zapisane są w stopniach z rozwinięciem dziesiętnym. Uzyskanie innego formatu lub układu wyświetlania współrzędnych musi zapewnić aplikacja użyta do zobrazowania danych.

Pozostałe elementy standardu produktów wektorowych określone są zgodnie z cyfrowym standardem wymiany informacji geograficznej DIGEST¹⁸ opracowanym przez międzynarodową grupę roboczą DGIWG¹⁹. Istotną rolę spełnia tu część IV DIGEST „Feature and Attribute Coding Catalogue” (FACC), zawierająca listę zakodowanych klas obiektów geograficznych i atrybutów istotnych z wojskowego punktu widzenia. Ten schemat kodowania, oznaczony akronimem FACC, zastosowano w VMap L2 po wprowadzeniu pewnych modyfikacji. Według FACC klasy obiektów opatrzone są kodem pięciznakowym. Każdy atrybut jest identyfikowany przez unikalny trzysznakowy alfanumeryczny kod. Dla przykładu, atrybut *Kod funkcjonalny budynku* oznaczany jest jako BFC (Building Functional Code). W FACC istnieją dwa typy wartości atrybutów: rzeczywiste i kodowane. Konkretny atrybut posiada jedynie jeden typ wartości. Wartości rzeczywiste są zazwyczaj wielkościami mierzalnymi, jak wysokość, szerokość itp. Natomiast wartości kodowane mieszczą się w zakresie od 0 do 999. Dla każdego atrybutu o wartościach tego typu zdefiniowana jest dziedzina obejmująca opisy zakodowanych wartości.

Formatem dystrybucyjnym VMap L2 jest VPF, którego podstawę teoretyczną stanowi druga część DIGEST – *Theoretical Model, Exchange Structure and Encapsulation Specification*. Podstawową strukturą danych jest tu tablica. W tablicach zapisane są nadane atrybuty i elementy geometryczne z przedstawionymi w jawny sposób związkami topologicznymi. Format ten zachowuje tradycyjny podział na warstwy te-

matyczne. Podstawową porcją danych jest tzw. ramka (Frame) o rozmiarach 15' × 15'. W ramach warstwy relacje topologiczne przenikają granice ramek. Natomiast obiekty przestrzenne do siebie przylegające, ale ulokowane w różnych warstwach zachowują zasadę wspólnej geometrii, co uwiarygodnia wyniki operacji analitycznych. Przetworzenie danych do tego formatu jest procesem złożonym i nietanym. Duży nacisk jest tu położony na diagnostykę i eliminację błędów i anomalii geometrycznych, budowę poprawnej topologii i kontrolę integralności danych. Czyny to produkt cyfrowy VMap L2 wysoce predysponowany do analiz. Powszechnie stosowane aplikacje GIS, np. ArcGIS, MGE, Erdas Imagine, Geomedia, ArcView posiadają interfejsy do formatu VPF, umożliwiające bezpośredni odczyt i zobrazowanie danych.

Opracowanie na obszar Polski VMap L2 odbywało się w latach 2000–2005. Od 2003 r. do tworzonego projektu włączył się Główny Geodeta Kraju i marszałkowie kilku województw. Z „wyjścia kartograficznego” powstała mapa topograficzna w skali 1:50 000 serii M755, która była kolejnym wydaniem, opartym o dotychczasowe znaki umowne i tymczasową instrukcję. Ważną zmianą było odstąpienie od wydawania map z klauzulą „Do użytku służbowego”, co skutkowało usunięciem z map obiektów niejawnych (głównie wojskowych) i zastąpienie treści usuniętej nowo opracowywaną na podstawie tzw. kalek obiektów niejawnych. Ponadto usunięto z treści mapy charakterystyki większości obiektów. Był to efekt Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 18 maja 2001 r. w sprawie materiałów geodezyjnych i kartograficznych oznaczonych klauzulą „poufne”, wymuszającego usunięcie charakterystyk m.in. zbiorników wodnych, rurociągów, osadników, energetycznych linii przesyłowych, mostów i wiaduktów oraz ujęć wodnych. Przy okazji zniknęły także charakterystyki liczbowe i opisowe nie stanowiące tajemnicy, np. dróg, lasów, rzek, kanałów itp. Było to spowodowane „zapatrzeniem się” w mapy wydawane przez kraj starego NATO, na których nie przedstawia się tego typu informacji, a wydaje się mapy specjalne lub nakładki tematyczne zawierające te informacje.

Od 2006 r. prowadzono prace nad nową wersją mapy wektorowej tzw. VMap L2+. Tym razem źródłem danych do jej opracowania nie były wojskowe mapy topograficzne, lecz cyfrowa

¹⁸ DIGEST – (ang.) Digital Geographic Information Exchange Standard.

¹⁹ DGIWG – (ang.) Defence Geospatial Information Working Group.

ortofotomapa. Dzięki temu nowe arkusze mapy mają wyższą dokładność położenia obiektów terenowych.

W tym czasie mało zainteresowanie środowiska cywilnego (Głównego Geodety Kraju i marszałków województw) utrzymywaniem bibliotek VMap L2 i VMap L2+, co wiązało się z powstaniem i rozwojem projektów Topograficznej Bazy Danych (TBD) i Bazy Danych Obiektów Topograficznych (BDOT10). Obecnie aktualizacją bazy wektorowej oraz wydawaniem papierowej wojskowej mapy topograficznej w skali 1:50 000 zajmuje się jedynie wojsko.

Do 2011 r. przy opracowaniu wojskowych map topograficznych posługiwano się tymczasową instrukcją; nowa wydana w 2011 r. dotyczy jedynie mapy w skali 1:50 000. Zachowuje strukturę swoich poprzedniczek, ale jednocześnie znacznie różni się od nich. Przede wszystkim nie ma w niej odniesień do technologii opracowania mapy. Zastosowana w opracowaniu mapy technika kartograficzna powinna zapewniać odpowiednią, określoną w instrukcji dokładność i jakość. Obecna instrukcja, w przeciwieństwie do poprzednich opracowań, jest bogata w ilustracje, tablice i załączniki, co znacznie ułatwia korzystanie z niej w trakcie prac redakcyjnych i reprodukcyjnych.

Instrukcja wprowadza nowe obiekty i odpowiadające im znaki umowne. Łącznie dodano 12 nowych znaków i zmodyfikowano kolejne trzy. Nowymi obiektami na współczesnej mapie topograficznej serii M755 są:

- budynek zniszczony (poprzednio tylko objaśnienie zn.),
- lądowisko dla śmigłowców,
- turbina wiatrowa (przywrócenie, w innej grafice, symbolu z map układu „1942”),
- najważniejsze chronione dobra kultury,
- boisko sportowe,
- stadion,
- skocznia narciarska,
- wysypisko śmieci,
- linia tramwajowa (przywrócenie symbolu z map układu „1942”),
- wyciąg narciarski,
- granica państwa (cienki wariant istniejącego znaku, przywrócenie symbolu z map układu „1942”),
- granica dzielnicy administracyjnej miasta lub miasta nie będącego samodzielną jednostką administracyjną (przywrócenie symbolu z map układu „1942”).

Zmodyfikowanymi znakami umownymi przedstawione są trzy obiekty:

- przełęcz ważna (zmieniono krzyż na parę łuków),
- przełęcz inna (jw.),
- wał ochronny lub grobla (zmieniono kolor czarny na brązowy i zlikwidowano podział ze względu na szerokość w koronie).

Przy wprowadzaniu nowej instrukcji powrócono do zamieszczania na mapie liczbowych charakterystyk obiektów. Taka możliwość zaistniała po ukazaniu się rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 22 grudnia 2011 r. w sprawie materiałów geodezyjnych i kartograficznych, które podlegają ochronie.

4. Inne wojskowe mapy topograficzne

Wojskowa mapa topograficzna serii M755 nie jest jedyną mapą w skali 1:50 000 wydawaną przez geografę wojskową. Operacje wojskowe poza granicami kraju, w tym przede wszystkim w Afganistanie, gdzie w latach 2006–2008 Polski Kontyngent Wojskowy zwiększył swoją liczebność do ok. 2,5 tys. żołnierzy i przejął odpowiedzialność za prowincję Ghazni, spowodował, że polskim oddziałom należało zapewnić aktualne i szczegółowe mapy topograficzne tego obszaru. W operacji Międzynarodowych Sił Wsparcia Bezpieczeństwa ISAF²⁰, kierowanej przez NATO, uczestniczyło w owym czasie kilkadziesiąt tysięcy żołnierzy z ponad 40 krajów. Oczywiście było, że współdziałanie tak zróżnicowanej koalicji musi być oparte o jedną, szczegółową i aktualną mapę. Pełne pokrycie obszaru Afganistanu mapami w skali 1:50 000 zapewniały jedynie mapy radzieckie w układzie 1942, opracowane w latach osiemdziesiątych XX wieku oraz amerykańskie mapy TLM²¹. Obie mapy prezentowały sytuację topograficzną sprzed co najmniej dwudziestu lat, a pierwsza z nich nie spełniała także standardów NATO. Potrzebna była nowa, zgodna ze standardami, aktualna i szybko wydana mapa. I tu, po raz pierwszy na szeroką skalę wykorzystano dane z Wielonarodowego Programu Wspólnej Produkcji Geoprzestrzennej (MGCP)²², przy którym

²⁰ ISAF – (ang.) International Security Assistance Force.

²¹ TLM – (ang.) Topographic Line Map.

²² MGCP – (ang.) Multinational Geospatial Co-production Program.

współpracują od 2003 r. geografowie wojskowi ponad 30 krajów świata. W ramach tego programu opracowywane są wysokorozdzielcze dane wektorowe na wybrane rejony zainteresowania (J. Pietruszka 2009). W zdecydowanej większości są to obszary trwających lub potencjalnych konfliktów zbrojnych, zagrożeń terrorystycznych, konfliktów etnicznych i religijnych, występowania klęsk żywiołowych itp.

Dane wektorowe w ramach programu MGCP zbierane są na podstawie najnowszych, komercyjnych scen satelitarnych o rozdzielczości poniżej 1 m; większość danych pozyskiwana jest z gęstością informacyjną odpowiadającą mapom z przedziału skalowego 1:50 000 – 1:100 000. Dane MGCP nie zawierają informacji o rzeźbie terenu, granicach politycznych i administracyjnych oraz danych nautycznych. Inne dane, niemożliwe do pozyskania ze scen satelitarnych, uzupełniane są z baz utrzymywanych przez NGA (SRTM²³, GNDB²⁴, AAFIF²⁵, DVOF²⁶).

Dane MGCP nie są gotowym produktem przeznaczonym do bezpośredniego użycia; bez odpowiedniego przygotowania są wręcz nieczytelne. Mają służyć szybkiemu wydaniu szczegółowej mapy topograficznej. Uczestnicy programu przewidują taki, najbardziej prawdopodobny, scenariusz postępowania:

- w określonym rejonie świata rośnie napięcie, pojawia się zagrożenie itp.,
- kraj, uczestnik programu MGCP pobiera na ten obszar dane MGCP z repozytorium (serwera IGW²⁷),
- wprowadza je do narodowego systemu produkcyjnego,
- uzupełnia o takie elementy jak rzeźba terenu, nazwy, granice itp.,

- uzupełnia o dodatkowe informacje (np. aktualne dane rozpoznawcze, przyrodnicze, polityczne i inne),

- wydaje nowy produkt specjalny wynikający z potrzeb użytkownika wojskowego lub cywilnego (np. mapę topograficzną).

Czynnikiem decydującym o opracowaniu mapy z danych MGCP jest czas. Sytuacje kryzysowe (polityczne, społeczne, ekonomiczne, a najczęściej przyrodnicze) wymagają szybkiej reakcji. Opracowanie aktualnej mapy topograficznej w normalnym procesie kartograficznym, z wykorzystaniem standardowych specyfikacji i wzorców, wymaga sporego nakładu pracy i czasu liczonego w miesiącach. W przypadku kryzysu czas opracowania zredukowany jest dramatycznie, od kilku godzin do kilku tygodni. Odpowiedzią na takie potrzeby był przygotowany przez zainteresowane strony programu MGCP projekt „szybkiej mapy” MRG²⁸. Z uwagi na to, że słowo „Rapid” (szybki, gwałtowny), w odniesieniu do map kojarzone jest z niską jakością, postanowiono zmienić nazwę na „mapa z danych MGCP” (MDG)²⁹. Nowa mapa wywodziła się w prostej linii od standardowej, amerykańskiej mapy topograficznej wydawanej przez NGA, znanej jako TLM.

W 2009 r. Służba Geograficzna Sił Zbrojnych RP realizująca program MGCP³⁰ przećwiczyła praktycznie wyżej przedstawiony scenariusz. Dane MGCP na obszar prowincji Ghazni, za którą był odpowiedzialny polski kontyngent, pozyskane od partnerów z NATO przekształcono w obiekty kartograficzne. Na podstawie danych SRTM2 opracowano rzeźbę terenu (poziomice, skarpy, koty, cieniowanie), zweryfikowano nazewnictwo, wprowadzono granice prowincji, wygenerowano ramkę mapy, siatkę kilometrową oraz wszystkie elementy opisu pozaramkowego. Dane pozyskane z Dowództwa Połączonych Sił Sojuszników JFC³¹ w Brunssum, zweryfikowane na teatrze działań, postużyły do uzupełnienia informacji o mostach i przepustach. W ten sposób w bardzo krótkim czasie otrzymano mapę topograficzną MDG w skali 1:50 000 serii U711G. Od 2014 r. opracowywane

²³ SRTM – (ang.) Shuttle Radar Topography Mission – misja promu kosmicznego Endeavour, mająca na celu interferometryczne radarowe skanowanie powierzchni Ziemi. SRTM1, SRTM2 i SRTM3 to produkty tej misji pozwalające generować numeryczne modele powierzchni Ziemi o różnej dokładności.

²⁴ GNDB – (ang.) Geographic Names Data Base – Globalna baza nazw geograficznych amerykańskiej Narodowej Agencji Rozpoznania Geoprzestrzennego (NGA).

²⁵ AAFIF – (ang.) Automated Air Facilities Intelligence Files – Cyfrowa baza informacji o obiektach lotniskowych.

²⁶ DVOF – (ang.) Digital Vector Obstruction Files – Cyfrowa baza przeszkód lotniczych.

²⁷ IGW – (ang.) International Geospatial Warehouse – Międzynarodowy Serwer Geoprzestrzenny.

²⁸ MRG – (ang.) MGCP Rapid Graphic.

²⁹ MDG – (ang.) MGCP Derived Graphic.

³⁰ W 2006 r. polski minister obrony podpisał porozumienie o przystąpieniu do programu.

³¹ JFC – (ang.) Allied Joint Force Command.

są kolejne arkusze map MDG serii N701G, U711G i U712G pokrywające obszar bliskiej granicy.

Mapy MDG różnią się od polskich map topograficznych serii M755, zarówno pod względem treści (w mniejszym stopniu) jak i formy (w większym stopniu). Mają one pionowy układ arkusza i wymiar (dla naszych szerokości geograficznych) 20' W-E × 15' N-S³², natomiast mapy M755 mają układ arkusza poziomy i wymiar 30' W-E × 10' N-S. Mapa MDG ma tylko jedną ramkę, która ogranicza jej treść, natomiast mapa M755 ma dwie ramki: wewnętrzną – wyznaczającą zakres treści i zewnętrzną – z opisami siatek i wylotami.

Opisy pozaramkowe (marginalia) pod względem zakresu informacyjnego są niemal jednakowe, lecz inaczej rozmieszczone lub przedstawione w innej formie. Zasadnicza różnica wynika z faktu, że wszystkie opisy w marginaliach MDG są w języku angielskim. Natomiast marginalia mapy M755 są dwujęzyczne (język polski i angielski) lub trójjęzyczne (dodatkowo język kraju jaki obejmuje dany arkusz). Ponadto, w marginaliach mapy MDG zamieszczana jest schematyczna mapka rzeźby terenu z wydzielonymi czterema przedziałami wysokości (low, medium, high i highest) oraz maksimum 10 punktami wysokościowymi (w tym najwyższym i najniższym na arkuszu). Innymi, nie występującymi na mapie M755 elementami marginaliów na mapie MDG, jest skala konwersji stóp na metry, informacja o czytelności mapy w świetle czerwonym lub czerwonym i niebiesko-zielonym. Ponadto, do każdej pary południków i równoleżników tworzących ramkę mapy MDG dodana jest informacja o wymiarze terenowym jednej sekundy kątowej (np. *One second of latitude equals 31 m*).

Zakres treści topograficznej obu map jest zbliżony; różnice wynikają z mniejszego zakresu informacyjnego MGCP, a co za tym idzie mniejszej liczby obiektów na mapie MDG. Zasadnicza różnica dotyczy sposobu prezentacji treści topograficznej. Mapa MDG jest pięciokolorowa (czarny – obiekty kulturowe, koleje,

drogi; zielony – roślinność; niebieski – hydrografia; ciemnobrązowy – rzeźba terenu, drogi, tereny zabudowane, tereny uprawne; ciemnoniebieski – obiekty i przeszkody lotnicze) natomiast mapę M755 drukuje się w czterech kolorach; w przeciwieństwie do MDG, obiekty i przeszkody lotnicze oraz zwarta zabudowa są koloru czarnego, a kolor czerwony zastępuje ciemnobrązowy. Ponadto, na mapie serii M755 nie przedstawia się terenów uprawnych. Oprócz większego zestawu kolorów na mapie MDG wykorzystywana jest szeroka paleta rastrów i wzorów, daleko większa niż na mapie M755.

Tab. 1. Zestawienie wybranych elementów map M755 i MDG

Mapa	Kolory	Rastry	Wzory	Punktowe znaki umowne
M755	4	7	14	150
MDG	5	18	35	98

Jak wynika z tabeli 1, na mapie MDG jest zdecydowanie mniej znaków obiektów punktowych. Ich niedostatek, w porównaniu do mapy M755, rekompensowany jest stosowaniem punktowego znaku obiektu wyróżniającego się (Located object), zastępującego znaki umowne takich obiektów jak komin, wieża, maszt, latarnia morska, młyn, wiatrak, grobowiec, pomnik itp. Grafika tego znaku (kółko o średnicy 1 mm i koncentryczna kropka o średnicy 0,2 mm) uzupełniana jest określnikiem (deskryptorem) prezentowanego obiektu. Takie podejście do prezentacji obiektów powoduje często nadmierne zagęszczenie opisów na mapie. Specyfikacja stosowana do opracowania mapy MDG nie przewiduje możliwości skracania opisów, stąd ich skupienie w jednym miejscu może znacznie pogorszyć czytelność mapy. Dla przykładu na mapie serii M755 skupisko trzech obiektów (wieży wodnej, podstacji elektrycznej i cegielni) opisane byłoby przez *w.w., pod.el. i cg.*, a w przypadku MDG *Water tower, Transformer substation i Brick plant*.

Szczegółowe znaczenie na mapie MDG mają informacje lotnicze, wyeksponowane odrębnym kolorem znaków umownych³³. Przedstawiane

³² Specyfikacja TLM stanowi, że dla szerokości geograficznej 50°–61° arkusz mapy powinien mieć wymiar 22,5' W-E × 15' N-S. Zmiana wymiaru W-E wynika z organizacji danych MGCP, które zbierane są w ramach tzw. oczka o wymiarach 1°×1°. Dla pełnego wykorzystania danych pojedynczego oczka do opracowania map MDG, wymiary W-E i N-S muszą być dzielnikami 60'.

³³ Kolor ciemnoniebieski, zwany także niebieskim lotniczym (air blue), CMYK 75, 70, 1, 0; Pantone Blue 072U.

są lotniska lądowe, wodne, lądowiska śmigłowców, płyty lotniska, zabezpieczenia przerwanego startu (stopway), pasy startowe, drogi kołowania, hangary oraz linie energetyczne, telekomunikacyjne i koleje linowe, a także dźwigary. Największy nacisk kładziony jest na przeszkody lotnicze. Każdy obiekt przekraczający wysokość 46 m (AGL) przedstawiany jest odrębnym znakiem przeszkody lotniczej, uzupełnionym opisem wysokości (AGL i AMSL) oraz deskryptorem. Jeżeli obiekt, przedstawiany na mapie MDG indywidualnym znakiem umownym, spełnia warunki przeszkody lotniczej to jego symbol zamieniany jest na ogólny symbol przeszkody lotniczej (ryc. 2).



Ryc. 2. Pylony będące przeszkodami lotniczymi na linii energetycznej (MDG)

Natomiast na mapie M755 obiekty powyższe traktowane są „po macoszemu”. Nie istnieje znak umowny przeszkody lotniczej, przedstawia się jedynie nieco zmienionym znakiem budynku wyróżniające się. Inne wysokie obiekty nie zmieniają swojego symbolu, a jedynie dodaje się im informację o wysokości (od 50 m, AGL). Obiekty lotnicze, linie energetyczne, telekomunikacyjne, koleje linowe, dźwigary nie są na mapie w żaden sposób wyróżniane.

Jednocześnie mapa MDG ma bardzo ograniczony zestaw charakterystyk liczbowych. Oprócz wspomnianych wcześniej wysokości AGL i AMSL dotyczących przeszkód lotniczych, na mapie podaje się jedynie liczbę pasów jezdni (np. 2 Lanes) i liczbę torów linii kolejowej (np. 3 Tracks).

Wymienione wyżej przykłady świadczą o tym, że dwie wojskowe mapy topograficzne w tej samej skali, spełniające wymogi standardów NATO, mogą tak bardzo się różnić.

Pierwotnie do opracowania mapy MDG wykorzystywano specyfikacje MIL-T-89301A i MIL-T-89306 dotyczące map TLM w skalach 1:50 000 i 1:100 000. Dopiero w 2012 r. wydano specjalne wytyczne dostosowujące wymagania tych specyfikacji do potrzeb MDG (*Standard Product...* 2012). Kolejnym krokiem w kierunku

sformalizowania opracowania map MDG było ustanowienie w 2015 r., przez grupę roboczą ds. wojskowej informacji geoprzestrzennej (DGIWG), standardu prezentacji danych MGCP (*DGIWG 109...* 2015). Przyjęty standard oraz zastąpienie przez NGA specyfikacji MIL-T-89301A i MIL-T-89306 nowymi dokumentami (*Data Product ...* 2015) i *de facto* powstaniem nowej mapy zwanej po prostu Topographic Map (TM) poskutkowało wydaniem w 2016 r. pierwszej pełnej specyfikacji dla map powstających z wysokorozdzielczych danych wektorowych MGCP (*Data Product...* 2016). Jako że do jej opracowania przyjęto za podstawę specyfikację mapy TM, dotychczasową nazwę

MDG zmieniono na MTM (MGCP Topographic Map).

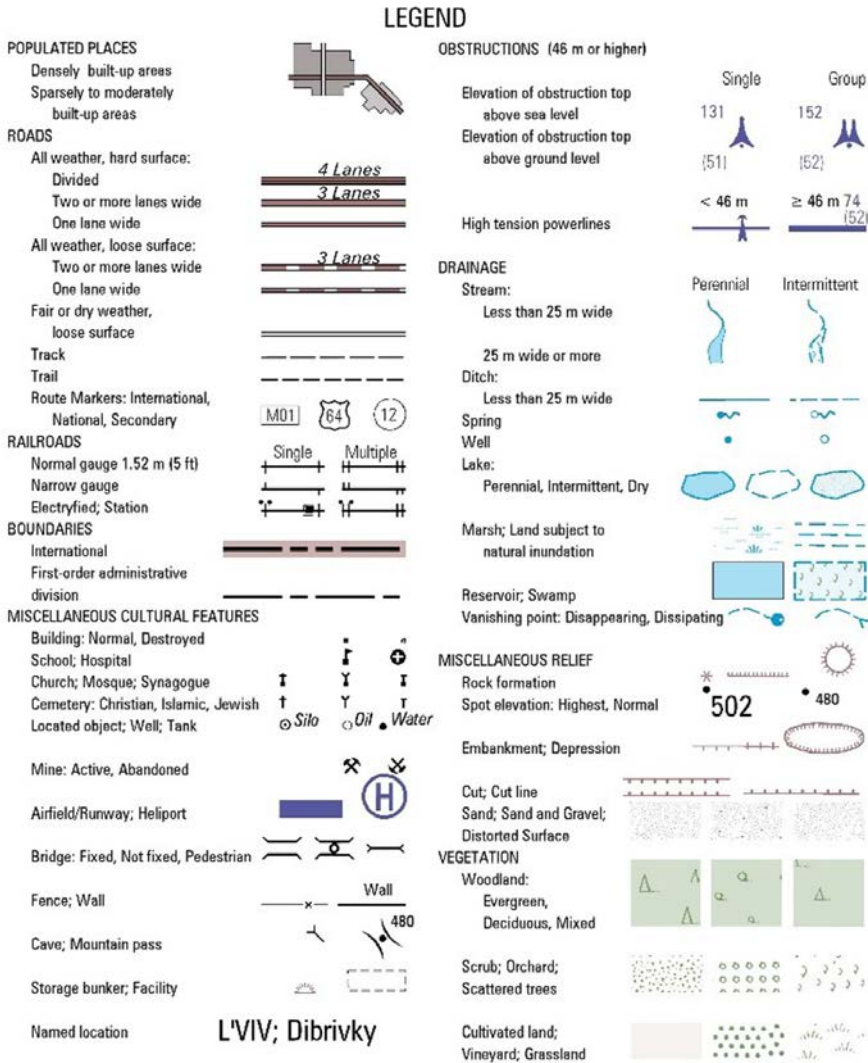
Zasadniczą cechą wyróżniającą MTM na tle MDG jest zwiększenie liczby obiektów punktowych z dotychczasowych 98 do 115, a co za tym idzie zmniejszenie liczby opisów oraz powiększenie legendy znaków umownych (ryc. 3 i 4).

Analizując obecne tendencje opracowania wojskowych map topograficznych w skali 1:50 000 widzimy, że zmierzają one do jej uproszczenia i generalizacji; są to odwrotne rozwiązania niż przyjęte dla cywilnej mapy w skali 1:50 000 w układzie „1992”. Mapa cywilna, mimo swojej szczegółowości, nie zawiera informacji dla lotnictwa specjalnego i środków bezpilotowych, ma natomiast informacje o szlakach turystycznych, które mają drugorzędne znaczenie dla struktur zarządzania bezpieczeństwem państwa.

Służba Geograficzna WP jest obecnie na etapie kończenia projektu MDG i jednocześnie wdrażania technologii dostosowanej do projektu mapy MTM.

5. Zakończenie

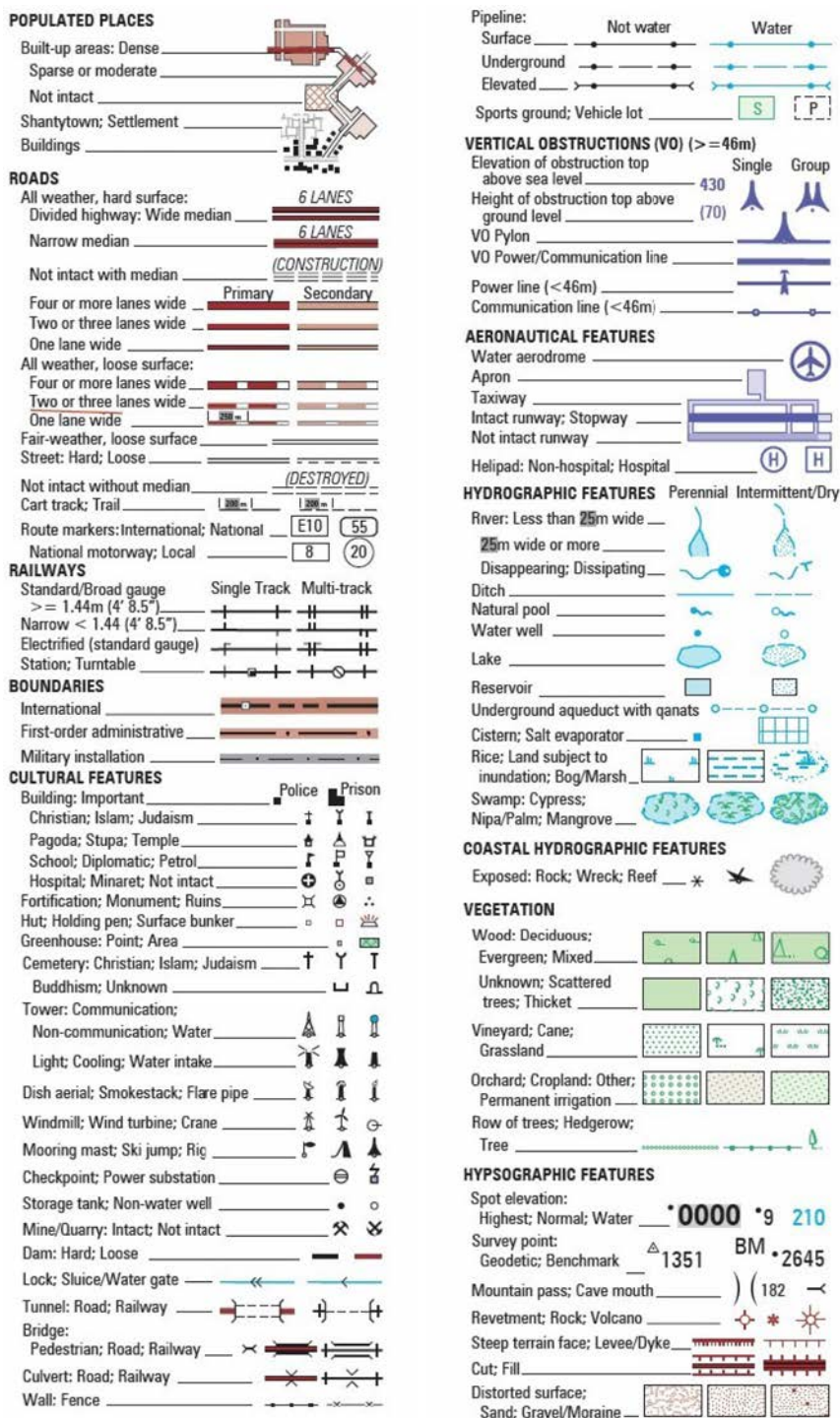
Dokonania geografii wojskowej ostatnich 20 lat są ogromne. Zdołano w przeciągu kilku



Ryc. 3. Legenda znaków umownych MDG

lat wydać na obszar Polski mapy topograficzne w nowym układzie odniesień przestrzennych i według standardów NATO. Wystarczy wspomnieć, że tylko w latach 1999–2003 opracowano blisko 3000 różnych map w łącznym nakładzie 20 milionów arkuszy, wycofując jednocześnie z użytku 150 milionów arkuszy map wykonanych według wymogów radzieckich. Równoległe z opracowaniem map analogowych wytworzono cyfrowe produkty geograficzne do

zautomatyzowanych systemów dowodzenia, opracowano nowe pomoce szkoleniowe i przeprowadzono szkolenie w Siłach Zbrojnych RP z zasad pracy na nowych mapach. Najtrafniej te dokonania ujął były szef Sztabu Generalnego WP gen. Franciszek Gągor (2009): *Polska ... jako pierwsza spośród państw włączonych do Organizacji Traktatu Północnoatlantyckiego po 1999 r. zapewniła pełną zgodność własnych materiałów geograficznych ze standardami*



Ryc. 4. Legenda znaków umownych MTM

NATO. Poziom ten został osiągnięty jeszcze przed oficjalnym wstąpieniem do sojuszu.

Mimo tych dokonań, nasuwają się pytania o przyszłość:

- Co dalej z wojskowymi mapami topograficznymi; w jakim kierunku pójdzie współpraca

przy ich opracowaniu z cywilną służbą?

- Czy wojsko podejmie się opracowania nowej mapy MTM na obszar własnego kraju, w kontekście stacjonowania w Polsce jednostek sojuszniczych NATO?

- Co będzie dalej z mapą serii M755 i aktualizacją VMap L2+?

Literatura

- Ciołkosz-Styk A., Ostrowski W., 2007, *Porównanie treści i formy graficznej polskich map topograficznych 1:50 000 w wersji cywilnej*. „Polski Przegl. Kartogr.” T. 39, nr 3, s. 209–228.
- Data Product Specification (DPS) 1:50,000 and 1:100,000 Scale Topographic Map (TM) Version 1.0*, 2015. NGA/Foundation GEOINT Group.
- Data Product Specification (DPS) 1:50,000 and 1:100,000 Scale MGCP Topographic Map (MTM) Version 1.0*, 2016. MGCP Technical Group Documentation.
- DIWG 109, Portrayal Standard for Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP) Data*, 2015. Defence Geospatial Information Working Group.
- Gągor F., 2009, *Słowo wstępne*. „Kwartalnik Bellona”. Wydanie specjalne, s. 6.
- Kupiecki R., 2014, *Akcesja Polski do NATO – okiem historyka i uczestnika*. Kwartalnik „Bezpieczeństwo Narodowe” Nr 29, s. 41–75, Warszawa: Biuro Bezpieczeństwa Narodowego.
- Opracowanie i przygotowanie do reprodukcji map topograficznych 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000*, 1989. Sygn. Szt. Gen. 1374/89, Warszawa: Sztab Generalny WP.
- Pietruszka J., 2009, *Wielonarodowy program wspólnej produkcji geoprzestrzennej*. „Kwartalnik Bellona”. Wydanie specjalne, s. 42–48.
- Sobczyński E., 2001, *Wektorowa mapa świata. Vector Smart Map Level 1 prawie gotowa*. „Geodeta” nr 11(78), s. 6–8.
- Sobczyński E., Tomaszewski Z., Sielecki J., 2000, *Polskie wojskowe mapy w standardzie NATO*. Sygn. Szt. Gen. 1518/2000. Warszawa: Sztab Generalny WP.
- STANAG 2215. Evaluation of Land Maps, Aeronautical Charts and Digital Topographic Data*, 2002. Brussels: NATO Standardization Office.
- STANAG 2454 (AmovP-1). Regulation and Procedures for Road Movements and Identification of Movement Control and Traffic Control Personnel and Agencies*, 2005. Brussels: NATO Standardization Office.
- STANAG 3675. Symbols on Land Maps, Aeronautical and Special Naval Charts*, 2000. Brussels: NATO Standardization Office.
- STANAG 3677. Standard Scales for Land Maps and Aeronautical Charts*, 2000. Brussels: NATO Standardization Office.
- Standard Product Guidance, MGCP Derived Graphics (MDGs), 1:50K and 1:100K for Co-production*, 2012. MGCP Technical Group Documentation.
- Tymczasowe zasady opracowania i przygotowania do druku wojskowych map topograficznych dostosowanych do standardów NATO i w standardzie NATO w skalach 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000*, 1997. Warszawa: Oddział Topograficzny Sztabu Generalnego WP.
- Uchwała Komitetu Obrony Kraju z dnia 21 lutego 1990 r. w sprawie doktryny obronnej RP*, „Monitor Polski” z 19 marca 1990 r.
- Wojskowa mapa topograficzna w skali 1:50 000. Opracowanie i przygotowanie do wydania. Instrukcja*, 2011a. Sygn. Szt. Gen. wewn. 5/7/2011. Warszawa: Sztab Generalny WP. Zarząd Analiz Wywiadowczych i Rozpoznawczych – P2.
- Wojskowa mapa topograficzna w skali 1:50 000. Znaki umowne wraz z objaśnieniami*, 2011b. Sygn. Szt. Gen. wewn. 5/6/2011. Warszawa: Sztab Generalny WP. Zarząd Analiz Wywiadowczych i Rozpoznawczych – P2.
- Wojskowe mapy topograficzne dostosowane do standardów NATO (Przewodnik)*, 1996. Sygn. Szt. Gen. wewn. 7/1396, Warszawa: Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP.
- Wzory i objaśnienia znaków umownych i napisów stosowanych na mapach topograficznych 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000 (podane w skalach roboczych 1:20 000, 1:40 000 i 1:75 000)*, 1986. Sygn. Szt. Gen. wewn. 7/13/84, Warszawa: Sztab Generalny WP.
- Znaki umowne do mapy topograficznej 1:50 000 wraz z objaśnieniami (przeznaczone dla operatorów stacji roboczych)*, 1995. Sygn. Szt. Gen. wewn. 7/26/94, Warszawa: Sztab Generalny WP.

NATO revolution in the Polish military cartography

Summary

The article presents a review of contemporary Polish military topographic maps, with special focus on those in the scale of 1:50,000. They are basic maps used in all armies of NATO countries at tactical stages.

After the political breakthrough of 1989 Polish political elites saw the future of our country in the structures of Western Europe, but the Warsaw Pact still existed, and Soviet Army units were stationed in Poland and the German Democratic Republic. All the Warsaw Pact countries used maps in the "1942" coordinate system and followed standardized rules of map elaboration. The article presents transformation of those maps into NATO standards, the first stage of which was elaboration of the, so-called, maps adapted to NATO standards.

At the end of 1990s there started elaboration of a new topographic map of Poland in the scale of 1:50,000. The project involved preparation of a level 2 map, in NATO nomenclature known as VMap Level 2, and simultaneously using the same base for to generate 580 sheets of a paper map in 1:50,000. Map

elaboration finished in 2006 and in the following years the project was enhanced with publication of new maps based on high-resolution image data.

Since 2003 Polish cartographers have been participating in Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP). Within the program high-resolution vector data is being prepared for selected areas of interest. They are mainly areas of current or potential military conflict, terrorist threat, ethnic or religious conflict, natural disaster, etc. MGCP data is not a ready product meant for direct usage, and without proper preparation it is simply unreadable. Therefore, special computer applications were developed to facilitate fast preparation of topographic maps in 1:50,000: MGCP Derived Graphic (MDG) and lately MGCP Topographic Map (MTM). Such maps differ from Polish topographic maps both in contents (to a lesser extent) and in graphic form (to a larger extent). They contain less objects, but include aerial information.

Keywords: Polish military topographic maps, maps in the NATO standard, VMap L2, MGCP, MDG, MTM

Niniejszy tekst jest rozszerzoną wersją artykułu: Eugeniusz Sobczyński, Jerzy Pietruszka, *NATO revolution in the Polish military cartography*, „Polish Cartographical Review” Vol. 49, 2017, no. 3, pp. 107–119, DOI: 10.1515/pcr-2017-0009.

W przypadku cytowania należy podawać wersję pierwotną (w języku angielskim).