

**ZASTOSOWANIE OPROGRAMOWANIA DIGITAL CARTOGRAPHIC STUDIO
DO OPRACOWANIA GRAFIKI WOJSKOWYCH MAP TOPOGRAFICZNYCH NA
PODSTAWIE DANYCH WEKTOROWYCH VMAP**

**UTILISATION OF DIGITAL CARTOGRAPHIC STUDIO FOR CREATION
TOPOGRAPHIC MAP GRAPHICS BASED ON VMAP VECTOR DATA**

Paweł Pędzich

Instytut Fotogrametrii i Kartografii, Politechnika Warszawska

SŁOWA KLUCZOWE: mapa topograficzna, baza danych topograficznych, Vmapa.

STRESZCZENIE: Digital Cartographic Studio (DCS) jest narzędziem firmy Intergraph przeznaczonym do generowania map bezpośrednio z wektorowych baz danych przestrzennych. DCS posiada bardzo rozbudowane funkcje pozwalające na budowanie bibliotek znaków kartograficznych oraz funkcje pozwalające na automatyczne redagowanie map.

W DCS można tworzyć biblioteki znaków punktowych, liniowych i powierzchniowych. Podstawową zasadą budowania znaków w DCS jest rozbijanie ich na elementy graficzne tzw. komponenty, tj. linie o określonej barwie, stylu i grubości oraz wypełnienia jednolite oraz w postaci deseni tonalnych lub sygnaturowych. Do tworzenia znaków liniowych wykorzystuje się również deseni na linii. Budowanie znaku polega na wybieraniu komponentów go tworzących, z jednoczesnym określeniem dla każdego komponentu tzw. priorytetu wyświetlania. Parametr ten pozwala na ustawienie kolejności, w jakiej komponenty będą wyświetlane i drukowane.

DCS posiada także możliwość automatyzacji pewnych czynności redakcyjnych polegających na przypisaniu obiektom z bazy danych odpowiednich znaków gromadzonych w bibliotekach a także na przemieszczaniu znaków, usuwaniu ich części lub zamianie na inne znaki, zmianie kąta orientacji znaków względem innych znaków lub obrocie znaków. Do wykonywania tych zabiegów służy wbudowany w DCS język tzw. reguł symbolizacji. Jest on zbliżony do języka naturalnego. Każda reguła zbudowana jest z dwóch części, oddzielonych słowami kluczowymi *if* oraz *then*. Po *if* następuje określenie warunku wykonania reguły. Po *then* określenie działania, które ma być zrealizowane gdy warunek jest spełniony.

DCS można zastosować do opracowania map na podstawie istniejących baz danych wektorowych. Narzędzie to można zaadoptować do tworzenia wojskowych map topograficznych z danych wektorowych VMapy. Nowa wersja VMapy L2 zakłada wykorzystanie jako materiału źródłowego ortofotomapy. Dane wektorowe pozyskane z ortofotomapy wymagają przetworzenia do modelu kartograficznego poprzez stosowanie odpowiednich reguł redakcyjnych. W DCS wykonanie tych reguł można w pewnym zakresie zautomatyzować. DCS może znaleźć zastosowanie do produkcji arkuszy wojskowych map topograficznych zgodnych z obowiązującymi instrukcjami technicznymi jak też do opracowania map topograficznych określonego obszaru o uproszczonej grafice na specjalne zamówienie.

WSTĘP

Digital Cartographic Studio (DCS) jest narzędziem firmy Intergraph przeznaczonym do generowania map bezpośrednio z wektorowych baz danych przestrzennych. DCS posiada bardzo zaawansowane technicznie funkcje pozwalające na budowanie bibliotek znaków kartograficznych, automatyczne redagowanie map (przesuwanie znaków, resymbolizację itp.), automatyczne umieszczanie napisów, generowanie siatek współrzędnych, ramek mapy, legend i elementów pozaramkowych.

Narzędzie to możemy zaadoptować do tworzenia wojskowych map topograficznych z danych wektorowych VMapy. Nowa wersja VMapy zakłada wykorzystanie jako materiału źródłowego ortofotomapy. Dane wektorowe pozyskane z ortofotomapy wymagają przetworzenia do modelu kartograficznego poprzez stosowanie odpowiednich reguł redakcyjnych. W DCS wykonanie tych reguł można w pewnym zakresie zautomatyzować. DCS może znaleźć zastosowanie do produkcji arkuszy wojskowych map topograficznych zgodnych z obowiązującymi instrukcjami technicznymi jak też do opracowania map topograficznych określonego obszaru o uproszczonej grafice na specjalne zamówienie. Stosowany obecnie w Polsce system produkcji Vmap w formacie VPF opiera się na systemie Dynamo, stanowiącym także podstawę dla DCS. Dlatego DCS może być łatwo zaadoptowany w tym systemie do tworzenia wojskowych map topograficznych.

W artykule przedstawione zostaną możliwości wykorzystania DCS do tworzenia grafiki wojskowych map topograficznych. Przedstawione zostaną możliwości DCS w zakresie budowania bibliotek znaków oraz automatycznej symbolizacji wektorowych baz danych VMap. Pokazane zostaną także przykładowe reguły symbolizacji opracowane dla wojskowych map wektorowych. Ponadto opisane zostaną zagadnienia dotyczące wojskowych map wektorowych oraz map topograficznych, których znajomość jest niezbędna przy opracowaniu map topograficznych w technologii opartej na DCS. Na końcu zaprezentowany zostanie przykład opracowanej w tej technologii mapy topograficznej.

1. CHARAKTERYSTYKA DCS

DCS jest częścią systemu produkcji map o nazwie Digital Cartographic Suite. Centralną częścią systemu jest Dynamo, program do tworzenia baz danych przestrzennych. DCS jest modułem kartograficznym w tym systemie i bezpośrednio współpracuje z Dynamo. W skład Digital Cartographic Suite wchodzi wiele programów o różnym przeznaczeniu, m.in. Dynamo Terrain Modeler -do tworzenia numerycznego modelu terenu, VPF Software - do tworzenia map wektorowych w formacie VPF, DynaGEN - do generalizacji kartograficznej.

Digital Cartographic Studio tworzą następujące aplikacje:

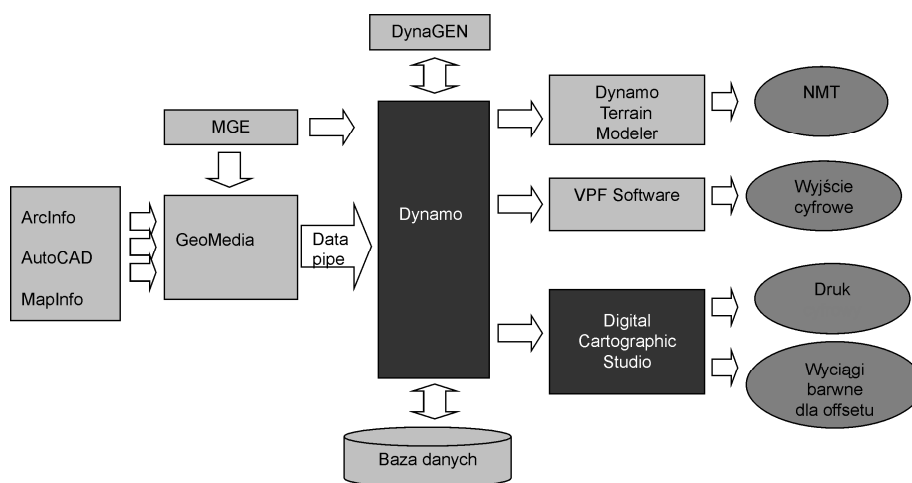
- DCS Administrator – aplikacja zarządzająca całym procesem modelowania kartograficznego, m.in. opracowuje się za jej pomocą biblioteki znaków i tworzy tzw. reguły symbolizacji, czyli krótkie polecenia napisane w wewnętrznym języku programowania DCS określające zasady opracowania mapy,
- DCS Cartographer – aplikacja służąca do automatycznej symbolizacji i resymbolizacji obiektów,
- DCS Typographer - aplikacja, która na podstawie reguł użytkownika automatycznie umieszcza etykiety i napisy na tworzonej mapie. Pozwala na wykrycie i automatyczne rozwiązanie

konfliktu nakładania się napisów na siebie oraz napisów z innymi elementami graficznymi mapy,

DCS Geodesist - aplikacja przeznaczona do definiowania transformacji układów współrzędnych, tworzenia siatek kartograficznych i kilometrowych.

DCS Marginalia - pozwala na automatyczne tworzenie marginaliów mapy.

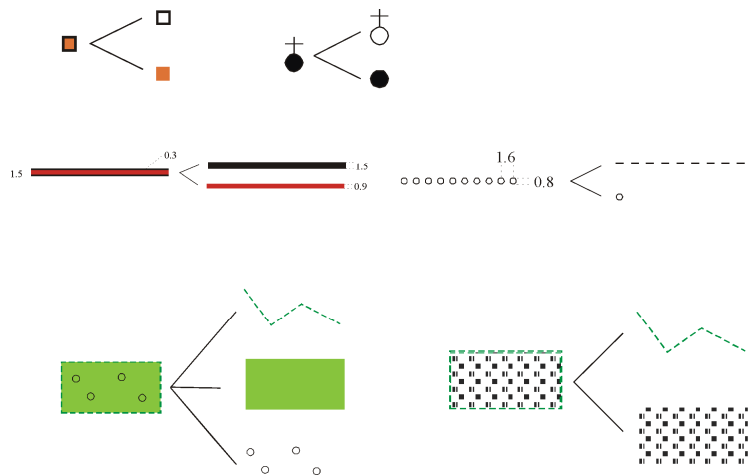
Aplikacje te sprawiają, że DCS jest narzędziem pozwalającym na tworzenie wysokiej jakości opracowań kartograficznych.



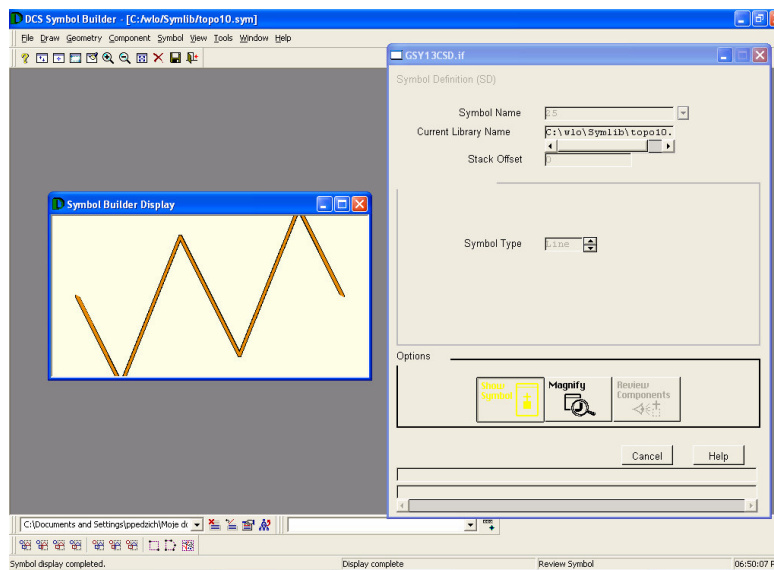
Rys. 1. Digital Cartographic Suite

2. BUDOWANIE ZNAKÓW W DCS

W DCS można tworzyć biblioteki znaków punktowych, liniowych i powierzchniowych. Podstawową zasadą budowania znaków w DCS jest rozbijanie ich na elementy graficzne tzw. komponenty, tj linie o określonej barwie, stylu i grubości oraz wypełnienia jednolite oraz w postaci deseni tonalnych lub sygnaturowych. Do tworzenia znaków liniowych wykorzystuje się również deseń na linii. Budowanie znaku polega na wybieraniu komponentów go tworzących, z jednoczesnym określeniem dla każdego komponentu tzw. priorytetu wyświetlania. Parametr ten pozwala na ustawienie kolejności, w jakiej komponenty będą wyświetlane i drukowane. Komponenty z niższą wartością parametru będą przykrywane przez te z wyższą zarówno w obrębie znaku jak i całej biblioteki symboli. Oznacza to, że priorytety komponentów decydują także o kolejności wyświetlania znaków na mapie. Budując więc biblioteki znaków należy zaplanować wartości priorytetów wyświetlania komponentów uwzględniając zarówno wzajemne położenie komponentów znaku jak i kolejność wyświetlania znaków.



Rys. 2 Przykładowe znaki kartograficzne oraz ich komponenty



Rys. 3 Reprezentacja przykładowego znaku w bibliotece znaków DCS

3. REDAKCJA MAP W DCS – REGUŁY SYMBOLIZACJI

Redagowanie map w DCS odbywa się w oparciu o wcześniej przygotowane dane wektorowe w postaci szkieletowej. Dane te wprowadza się do programu Dynamo poprzez eksport lub wektoryzację materiału źródłowego.

DCS posiada możliwość automatyzacji czynności redakcyjnych polegających na przypisaniu obiektom z bazy danych odpowiednich znaków zgromadzonych w bibliotekach a także na przemieszczaniu znaków, usuwaniu ich części lub zamianie na inne znaki, zmianie kąta orientacji znaków względem innych znaków lub obrocie znaków. Do wykonywania tych zabiegów służy wbudowany w DCS język tzw. reguł symbolizacji. Jest on zbliżony do języka naturalnego. Każda reguła zbudowana jest z dwóch części, oddzielonych słowami kluczowymi *if* oraz *then*. Po *if* następuje określenie warunku wykonania reguły. Po *then* określenie działania, które ma być zrealizowane gdy warunek jest spełniony.

Do pisania reguł można wykorzystać dowolny edytor tekstu. Podstawowa struktura reguły ma następującą postać:

If
(warunek)
Then
(akcja)

Spełnienie *warunku* oznacza wykonanie *akcji*.

W sekcji *warunek* reguły symbolizacji dokonuje się selekcji danych. Wybór obiektów następuje w oparciu o ich kody oraz o atrybuty.

```
If
    a ROAD_L has a WID equal to 6
then
    {akcja}
```

Selekcji obiektów można dokonać z zastosowaniem zestawu atrybutów

```
If
    a ROAD_L has a WID equal to 6 or 8 or a LTN greater than or equal to 2 and a WTC equal to "All Weather"
then
    {akcja}
```

lub też w oparciu o zależności topologiczne pomiędzy obiektami, np. takie jak nakładanie się obiektów na siebie

```
If
    a SHORELINE_L exists and the SHORELINE_L is coincident using "SEAWALL_L", 1, 1, a set of PIER_WARF_L
then
    {akcja}
```

Wśród reguł symbolizacji można wyróżnić reguły powodujące

- przypisanie znaku odpowiedniemu obiektowi z bazy danych,
- obrót znaku o określony kąt,
- zmianę orientacji znaku względem innych znaków,
- zmianę barwy znaku,
- zmianę położenia znaku w przypadku, gdy odległość pomiędzy znakami jest mniejsza od założonej tolerancji,
- resymbolizację, czyli zmianę znaku lub jego części na inny znak.

Przydatność reguł symbolizacji w procesie generowania map z danych wektorowych zostanie zaprezentowana na przykładzie bazy Vmap i wojskowych map topograficznych.

3.1 Obrót znaku

W przypadku reguł powodujących obrót znaku, wartość kąta obrotu może być odczytana z bazy danych, jeżeli występuje jako atrybut obiektu. Przykładowa reguła powodująca obrót znaków punktowych reprezentujących budynki może mieć następującą postać:

```
If
    a BUILDING_P exists
Then
    initialize the BUILDING_P using 0
    assign_symbol the BUILDING_P using "POINT_BUILDING"
    build a text_string CELL_ROTATION of the BUILDING_P
    rotate_sd the BUILDING_P using text_string
    symbolize the BUILDING_P
```

W regule tej wyrażenie „build a text_string” powoduje zmianę wartości numerycznej atrybutu CELL_ROTATION w łańcuchach znaków. Funkcja „rotate_sd” powoduje obrót znaku. Można także bezpośrednio podać wartość kąta obrotu wpisując ją w miejsce wyrażenia „tekst_string”.

3.2 Zmiana barwy znaku

Reguła zmiany barwy znaku może być użyteczna wówczas, gdy występują znaki o tym samym kształcie różniące się jedynie barwą. Wystarczy wówczas umieszczenie jednego znaku w bibliotece oraz napisanie reguł powodujących nadanie odpowiedniej barwy utworzonemu znakowi. Reguła zmiany barwy znaku punktowego budynku może mieć następującą postać:

```
If
    a BUILDING_P exists
Then
    initialize the BUILDING_P using 0
    assign_symbol the BUILDING_P using "POINT_BUILDING"
    set_color the BUILDING_P using 10000, "POINT_BUILDING", "125"
    symbolize the BUILDING_P
```

Funkcja „set_color” powoduje zmianę barwy znaku. Wyrażenie „using 10000” oznacza, że nastąpi zmiana barwy całego znaku (możliwa jest zmiana poszczególnych komponentów tworzących znak). Liczba "125" oznacza kod barwy. Jest to wielkość definiowana przez użytkownika w plikach zawierających tabele barw używanych przez DCS do wyświetlania lub do wydruku mapy.

3.3 Zmiana orientacji znaku względem innego znaku

Reguły tego typu pozwalają na zmianę orientacji jednego znaku względem drugiego. Przykładowa reguła powodująca ustawienie znaku kierunku biegu rzeki równoległe do znaku rzeki może mieć postać:

```
If
    a FLOW_P exists and the FLOW_P coalesces using "RIVER_L", 0, 1, 0.5, "WHOLE",
    "WHOLE" a set of RIVER_L
then
    send orient symbol to the FLOW_P using the set of RIVER_L,
    "FLOW_ARROW", "WHOLE", 0.0, 1, 1, 1
```

W powyższym przykładzie funkcja „coalesces” bada odległość jednego znaku względem drugiego, w tym wypadku minimalna odległość wynosi 0.5 mm. Poniżej tej wartości następuje wykonanie akcji. Dwie pozostałe wartości w warunku oznaczają geometrię znaku (0 – punkt, 1 – linia). Słowo “WHOLE” oznacza, że każda część znaku będzie rozpatrywana podczas badania warunku. Funkcja „orient symbol” powoduje zmianę orientacji znaku. Podstawowymi parametrami tej metody są kierunek, względem którego dokonuje się obrotu znaku oraz kąt orientacji. Działanie powyższej reguły przedstawia rysunek.



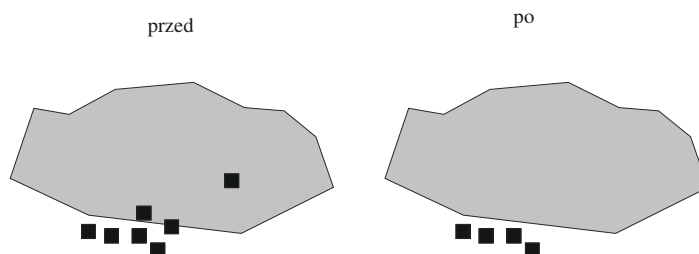
Rys 4. Przykład działania reguły powodującej zmianę orientacji znaku

3.4 Usunięcie znaku lub jego części

Na mapach topograficznych często mamy do czynienia z sytuacją, gdy w wyniku nakładania się kilku znaków na siebie konieczne jest usunięcie całości lub części znaku.

W DCS mamy możliwość zaprogramowania powyższych reguł, służą do tego polecenia *suppress symbol* i *suppress section*. Przykładowa reguła symbolizacji może mieć następującą postać:

```
If a BUILDING_P exists and the BUILDING_P is coincident using "BUILTUP_A", 0, 2, a set of BUILTUP_A  
Then  
send suppress symbol to the BUILDING_P using the set of BUILTUP_A, "WHOLE", "WHOLE", 1
```



Rys. 5 Przykład działania reguły powodującej usunięcie znaku

Parametry występujące w sekcji warunkowej reguły oznaczają geometrię obiektów 1-obiekt liniowy, 0 – obiekt punktowy. Funkcja *coincident* sprawdza, czy obiekty się pokrywają. Na końcu reguły podawana jest wartość odstępu jaki należy pozostawić. W tym przypadku jest to 0.2 mm.

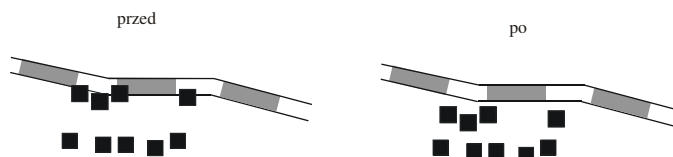
Przykład reguły powodującej usunięcie części znaków:

```
If  
a SHORELINE_L exists and the SHORELINE_L is coincident using "SEAWALL_L", 1, 1, a set of  
PIER_WARF_L  
Then  
send suppress section to the SHORELINE_L using the set of SEAWALL_L, "WHOLE", "WHOLE", 0.0 1
```

3.5 Przesuwanie znaków

Przesunięcie znaków jest częstym zabiegiem redakcyjnym stosowanym na mapach topograficznych mającym na celu uczynienie mapy. Dla zapewnienia dobrej czytelności mapy odległości między znakami nie powinny być mniejsze niż 0,2mm. Np. gdy symbol budynku pokrywa się z symbolem linii kolejowej, wówczas można spowodować, że nastąpi automatyczne odsunięcie symboli budynków. Wykorzystywana jest wówczas funkcja o nazwie „displace_symbol”.

If a BUILDING_P exists and the BUILDING_P coalesces using “RAILRD_L”, 0, 1, 0.1, “WHOLE”, “WHOLE” a set of RAILRD_L
then send displace symbol to the BUILDING_P using the set of RAILRD_L, 0.25, 1, 1

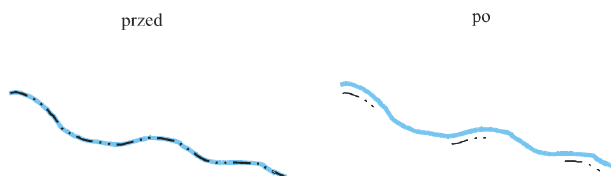


Rys. 6 Przykład działania reguły powodującej zmianę położenia znaku

3.6 Resymbolizacja

Uzyskanie dobrej czytelności mapy wymaga czasami wykonania tzw. resymbolizacji, czyli zmiany znaku lub jego części na inny. Przykładem może być zamiana znaku drogi o nawierzchni twardej na znak ulicy w miejscu, gdzie przy drodze pojawia się zabudowa. Innym przykładem może być zmiana znaku granicy administracyjnej pokrywającej się z obiektami liniowymi. Jeżeli granica biegnie środkiem linii oddziałowej, rowu, wąskiej rzeki lub kanału (o szerokości poniżej 10m), jej znak rysuje się na przemian po obu stronach obiektu. Poniżej przedstawiono dwa przykłady takich reguł.

If a BOUNDARY_L exists and the BOUNDARY_L is coincident using “RIVER_L”, 1, 1, a set of RIVER_L
then send resymbolize symbol to the BOUNDARY_L using the set of RIVER_L, “partial_bdy”, 1



Rys. 7 Przykład działania reguły powodującej resymbolizację

If a ROAD_L exists and the ROAD_L is coincident using “BUILTUP_A”, 1, 2, a set of BUILTUP_A
then send resymbolize section to the ROAD_L using the set BUILTUP_A, “BUA_RD”, 0.0, 1

Reguła powyższa spowoduje zmianę znaku drogi w obrębie obszaru zabudowanego.

4. ZASTOSOWANIE DCS DO TWORZENIA WOJSKOWYCH MAP TOPOGRAFICZNYCH

4.1 Charakterystyka wojskowych map topograficznych

Wojskowe mapy topograficzne opracowuje się w skalach:

1:25 000
1:50 000
1:100 000

Obok map topograficznych opracowują się także wojskowe mapy przeglądowo-topograficzne:

1:250 000
1:500 000
1:1 000 000

Polskie wojskowe mapy topograficzne w skalach 1:25 000, 1:50 000 i 1:100 000 odznaczają się pełną i wszechstronną charakterystyką terenu, zgodną i współzależną treścią oraz jednolitością osnowy matematycznej i środków graficznego wyrazu.

Mapy przeglądowo-topograficzne w skalach 1:250 000, 1:500 000 i 1:1 000 000 w porównaniu z mapami topograficznymi dają uogólniony obraz terenu, jednak eksponują elementy treści o znaczeniu orientacyjnym (przede wszystkim sieć komunikacyjną, zabudowę zwartą, zbiorniki wodne, lasy). Mapy te są wykorzystywane w działaniach, które nie wymagają dokładnych danych o terenie, a swym zasięgiem obejmują większe obszary.

Znaki umowne oraz kroje i wielkości czcionek na mapach topograficznych wojskowych są we wszystkich skalach do siebie zbliżone. Stąd też opracowanie bibliotek znaków tych map nie jest zadaniem skomplikowanym.

4.2 Charakterystyka wojskowych map wektorowych VMap

Wojskowe mapy wektorowe VMAP (ang. Vector Smart Map) w standardzie NATO są wykonywane na kilku poziomach szczegółowości. **Poziom 0**, odpowiadający dokładnością geometryczną mapie w skali 1:1 000 000 i obejmujący obszar całego świata został wytworzony przez amerykańską National Imagery and Mapping Agency. VMAP **poziomu 1** (o szczegółowości właściwej dla mapy operacyjnej w skali 1:250 000) powstaje w ramach wspólnego projektu produkcyjnego państw NATO. VMAP **poziomu 2**, jest cyfrowym odpowiednikiem mapy topograficznej w skali 1:50 000. Baza VMAP L2 wytwarzana jest w ramach inicjatyw narodowych. Zasoby informacyjne VMAP L2 pozwalają na opracowanie standardowego produktu cyfrowego, a także przyszłych wydań analogowej mapy topograficznej w skali 1: 50 000. Obecnie trwają prace nad opracowaniem koncepcji VMAP L3 (poziom trzeci odpowiadający stopniem szczegółowości mapie topograficznej w skali 1: 25 000) i SMW – szczegółowa mapa wektorowa (odpowiednik mapy topograficznej 1: 10 000).

Specyfikacje VMAP oparte są na standardzie wymiany cyfrowej informacji geograficznej - "Digital Geographic Information Exchange Standard" (DIGEST). Produkty VMAP dystrybuowane są w formacie VPF, reprezentującym georelacyjny model danych przestrzennych. Cały zasięg geograficzny bazy danych podzielony jest na mniejsze

jednostki zwane bibliotekami (libraries). W strukturze biblioteki wyróżnia się dziesięć warstw tematycznych. Każda warstwa podzielona jest na podstawowe, prostokątne jednostki przestrzenne, zwane ramkami.

Zasady konstrukcji bazy danych znajdują się w części IV DIGEST – „Feature and Attribute Coding Catalogue” (katalog kodowania obiektów i atrybutów FACC) skąd zaczerpnięto schemat kodowania obiektów geograficznych i ich atrybutów.

W tej normie każdy obiekt jest identyfikowany za pomocą unikalnego pięciodziesiętnego kodu. Pierwszy znak związany jest z kategorią obiektu i może mieć wartość alfanumeryczną z zakresu od A do Z. Istnieje 10 kategorii obiektów, włączając w to kategorię S, która jest kategorią dla obiektów specjalnych. Są to następujące kategorie:

- A-objekty gospodarczej, socjalnej i kulturalnej działalności człowieka,
- B-hydrografia,
- C-hipsografia,
- D-fizjografia,
- E-roślinność,
- F-granice,
- G-informacje lotnicze,
- I-kataster,
- S-zastosowania specjalne,
- Z-informacje ogólne.

Każda z kategorii głównych jest dalej dzielona na podkategorie, które są identyfikowane przez drugi kod znaku, zawierający wartości od A do Z. Ostatecznie trzeci, czwarty i piąty znak kodu są wartościami cyfrowymi z zakresu od 000 do 999. Wartość ta umożliwia unikalną identyfikację obiektu w obrębie kategorii. Wszystkie obiekty powinny być więc identyfikowane przez pięciodziesiętny, alfanumeryczny kod. Kody atrybutów zaczynające się na literę „X” są zarezerwowane dla atrybutów zobrazowania. Kody atrybutów zaczynające się na literę „Y” zostały zarezerwowane jako specjalne atrybuty zbiorów danych. Dla przykładu:

Komin – AF 010: A- obiekty gospodarczej, socjalnej i kulturalnej działalności człowieka
AF- towarzyszące budowle przemysłowe,
AF 010- komin,

ale linia tramwajowa –AN 010:

- A-objekty gospodarczej, socjalnej i kulturalnej działalności człowieka,
- AN-transport, koleje,
- AN 010-linia kolejowa (tor lub grupa torów, na których odbywa się ruch po ciągów)

nie jest zdefiniowana jako linia tramwajowa, lecz ogólnie jako kolejowa. Definitywne określenie obiektu na tym etapie nie jest możliwe, można to dopiero uzyskać za pomocą atrybutu RRC=14.

Blok wartości numerycznych (trzech ostatnich znaków kodu obiektu) z zakresu od 500 do 899 został zarezerwowany dla specjalnych zastosowań nie ujętych w normie, np. państwowe zastosowania w różnych krajach.

Atrybuty są używane do opisu charakterystyk obiektu. Mogą mieć wiele wartości i występować hierarchicznie, np. mogą mieć własne atrybuty. Każdy atrybut jest opisany kodami reprezentującymi kategorie informacji (tzw. etykieta). I tak np. wspomniana wcześniej linia kolejowa posiada atrybut o nazwie RRC o dopuszczalnych wartościach:

0-nieznany,
1-linia wagonowa,
2-kolej jednoszynowa,
6-metro,
8-wagony rozworowe,
10-miniaturowa,
11-szybki tranzyt kolejowy,
13-wyciąg statków, slip,
14-tramwaj,
15-pochyła, nachylona,
16-główna linia kolejowa,
17-linia kolejowa miejscowa,
21-linia kolejowa w drodze,
998-nie stosuje się,
999-inne.

Podstawą generowania map z bazy danych w DCS jest stosowanie jednolitego systemu kodowania obiektów. W przypadku wojskowych map wektorowych stosuje się, na różnych etapach opracowania tych map, systemy FACV oraz FACC, pozwalające na jednoznaczny identyfikację obiektów w bazie danych. Szczegółowe rozróżnienie obiektów wymaga często sprawdzenia także wartości ich atrybutów. Tworząc reguły symbolizacji w DCS istnieje możliwość identyfikacji i selekcji obiektów zarówno wg ich kodów jak i wartości atrybutów.

W technologii opracowania VMap FACC jest schematem pośrednim i w jednym z etapów opracowania VMapy jest przetworzony do bardziej zagregowanego schematu FACV. Oczywiście do produkcji map w systemie DCS można zastosować zarówno schemat FACC jak i FACV. W niniejszej pracy opracowano fragment mapy z zastosowanie schematu kodowania FACV.

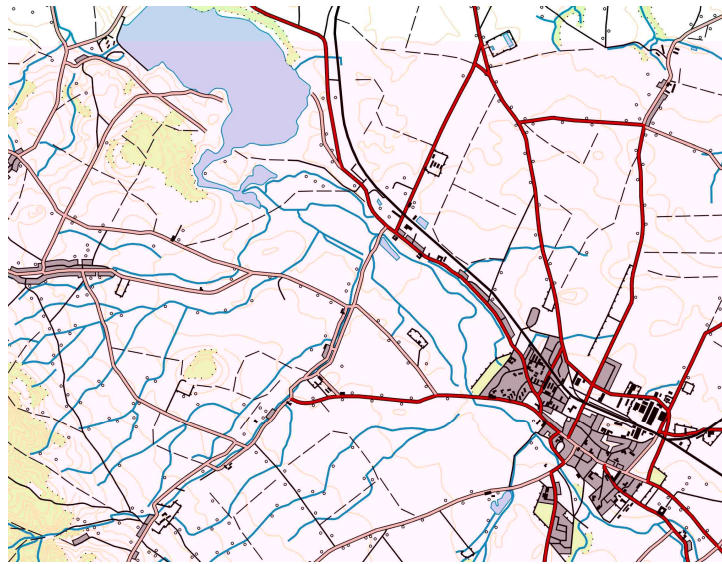
4.3 Opracowanie mapy topograficznej w skali 1:50 000 na podstawie danych wektorowych VmapL2

W przykładzie przeprowadzono automatyczną symbolizację danych wektorowych wojskowej mapy wektorowej VmapL2.

Wykorzystano do tego celu dane zapisane w formacie VPF, określone bezpośrednio na elipsoidzie WGS84, w systemie kodowania FACV.

W ogólnym zarysie proces opracowania map topograficznych z bazy VmapL2 w DCS można przeprowadzić w następujących etapach:

1. Transformacja danych do układu UTM w programie Dynamo
2. Opracowanie biblioteki znaków w DCS
3. Opracowanie zestawu reguł symbolizacji w dowolnym edytorze tekstu
4. Automatyczna symbolizacja bazy danych w DCS
5. Automatyczne tworzenie siatek, ramek i marginaliów mapy
6. Zapis opracowanej mapy w formacie post script.



Rys.8. Fragment wojskowej mapy topograficznej w skali 1:50 000 opracowanej w DCS

Opracowany fragment mapy topograficznej zawiera jedynie elementy sytuacyjne. Na tym przykładzie pokazano możliwości DCS w zakresie budowania znaków kartograficznych oraz tworzenia i wykorzystania tzw. reguł symbolizacji. Pominięto natomiast problem umieszczania napisów, tworzenia siatek, ramek oraz marginaliów mapy.

5. PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono możliwości zastosowania DCS do generowania wojskowych map topograficznych z bazy danych Vmap. DCS posiada rozbudowane funkcje pozwalające na tworzenie zaawansowanych graficznie map, automatyzację pewnych czynności redakcyjnych polegających na przesuwaniu znaków, obrocie, resymbolizacji oraz automatyczne tworzenie siatek współrzędnych, ramek oraz elementów pozaramkowych mapy. W związku z tym DCS może być przydatne zarówno w procesie opracowania arkuszy map topograficznych przeznaczonych do druku wielokopładowego jak i do wydruków niewielkiej ilości map określonego obszaru w warunkach kryzysowych. DCS działa na bazie Dynamo, narzędzia przeznaczonego do tworzenia baz danych przestrzennych, posiadającego wiele zaawansowanych technologicznie funkcji kontroli i weryfikacji danych. Dynamo jest podstawowym elementem składowym obecnie stosowanego systemu produkcji wojskowych map wektorowych w formacie VPF. Jest to czynnik dodatkowo przemawiający za wprowadzeniem DCS do technologii opracowania wojskowych map topograficznych.

W artykule pominięto problem umieszczania napisów na mapach topograficznych. DCS posiada aplikację o nazwie typographer, która pozwala na zautomatyzowanie tego procesu w pewnym zakresie. Jednak jest to problem skomplikowany, wymagający dalszych badań. Jest to szczególnie trudne, gdyż w bazie VMap nazewnictwo jest nieaktualne, a to jest pierwszy element mapy zwracający uwagę na jej rzetelność.

Vmapy oprócz zastosowań wojskowych są również szeroko wykorzystywane do celów cywilnych. Vmapa poziomu 2 jest jedną z podstawowych baz danych referencyjnych tworzonej w Polsce Krajowej Infrastruktury Danych Przestrzennych. Baza ta stanowi podstawowe źródło do opracowań tematycznych, takich jak np. Baza Danych Sozologicznych oraz Baza Danych Hydrograficznych. Vmapa poziomu 1 stanowi źródło danych do opracowania Bazy Danych Ogólnogeograficznych będącej również jedną z podstawowych baz referencyjnych w Polsce.

6. LITERATURA

Digital Cartographic Studio – product training course, Materiały szkoleniowe firmy Intergrph, Huntsville, Alabama, 2002

UTILISATION OF DIGITAL CARTOGRAPHIC STUDIO FOR CREATION TOPOGRAPHIC MAP GRAPHICS BASED ON VMAP VECTOR DATA

KEY WORDS: topographic map, topographic data base, Vmap.

SUMMARY: Digital Cartographic Studio (DCS) is a software tool intended for generating maps directly from vector databases. It comprises extended functions allowing construction libraries of cartographic symbols and editing automatic maps.

In DCS, it is possible to create libraries for three symbol types - points, lines and regions. The basic principle of symbols construction is to divide them into graphic elements (components). Symbols are created by joining components together in an appropriate sequence.

DCS allows also the automation of some editing processes, such as: merging database objects with appropriate symbols, removing or displacing symbols or parts of them, rotating symbols or changing their colors. There is a special mechanism created for these practices, so-called symbolisation rules. Rules can be typed with in any text editor. All rules consist of two parts separated by keywords *if* and *then*. After *if* the condition of the rule is defined and after *then* relevant action is specified.

DCS may be applied for creating maps from the existing databases, e.g. topographic maps from Vmaps. To create a new version of Vmap L2, the orthofotomap is used as a basic source of data, so, in order to make a good map, some editing processes are required, which may be easily automated in DCS. DCS may be applied for production of sheets of maps according to the obligatory technical instruction or maps with simplified graphics made on special demand.

Dr hab. inż. Paweł Pędzich
Zakład Kartografii Politechniki Warszawskiej
mail: p.pedzich@gik.pw.edu.pl
tel.: 22 234 76 90