

mgr inż. Waldemar Izdebski

GEO-SYSTEM Sp. z o.o.
ul. Szaserów 120B m 14
04-349 Warszawa, tel. 610-36-54

System mapy numerycznej GEO-MAP

System **GEO-MAP** jest wygodnym i prostym w obsłudze narzędziem możliwym do wykorzystania przez każdego geodetę o podstawowym poziomie wiedzy informatycznej. Natomiast osobom bardziej wykwalifikowanym pozwala wykonywać niezbędne modyfikacje przystosowujące go do zmian zachodzących w przepisach geodezyjnych. System przeznaczony jest dla komputerów **PC** w minimalnej konfiguracji PC-386 z koprocesorem, kartą VGA oraz 2MB RAM. Szczególną uwagę zwrócono na wyposażenie systemu w możliwości wykorzystania różnorodnych materiałów źródłowych od geodezyjnych pomiarów terenowych przez fotogrametrię, digitalizację oraz korzystanie z niekartometrycznych materiałów archiwalnych jak szkice, dzienniki, wykazy itp..

1. Struktura bazy danych

W bazie danych systemu **GEO-MAP** wprowadzono zasadę rozdzielania informacji geometrycznej o obiektach (współrzędne punktów) od sposobu ich graficznej prezentacji (znaki umowne, nakładki, kolory). Wymienione wyżej informacje funkcjonują niezależnie i dopiero w chwili graficznej prezentacji bazy danych są łączone na podstawie unikalnego czterocyfrowego kodu przyporządkowanemu każdemu obiektowi. Identyczne kody obiektów wykorzystywane są zarówno w trakcie pomiaru bezpośredniego jak i podczas edycji graficznej. Wyjątek stanowią obiekty nie podlegające pomiarowi terenowemu lecz umiejscawiane w trakcie edycji graficznej (np. napisy). Każdy wprowadzony do bazy danych obiekt posiada przyporządkowany kod a następnie punkt lub grupę punktów lokalizujących go w terenie. Obiekty bazy danych mogą być umieszczane na jednej z **255** dostępnych warstw informacyjnych (nakładek). Opracowania mapy można dokonywać dla całego obiektu lub dla poszczególnych arkuszy, które później mogą być ze sobą połączone. Z obiektami bazy danych oprócz informacji przestrzennej określającej ich położenie związane są dodatkowe informacje tzw. atrybuty. W systemie występują dwa rodzaje atrybutów:

- stałe,
- dynamiczne (zależne od geometrii).

W chwili obecnej w systemie zdefiniowano 3 atrybuty stałe (pozwalające każdemu obiektowi przyporządkować łańcuch 10 znaków ASCII i dwie liczby) oraz 2 atrybuty dynamiczne (tj. obwód i pole powierzchni dla obiektów liniowych). Atrybuty dynamiczne nie podlegają edycji. Zmiana wartości tych atrybutów może nastąpić jedynie na skutek zmiany w geometrii obiektów.

Prezentacja graficzna zgromadzonej w takiej postaci informacji geometrycznej następuje znakiem umownym przypisanym danemu obiektowi. Do systemu dołączona jest podstawowa biblioteka znaków umownych dla skal 1:500 i 1:1000 (zgodne z instrukcją techniczną K-1) oraz podstawowy krój pisma "standard". Dołączone są również narzędzia, przy pomocy których użytkownik może samodzielnie budować nowe i/lub modyfikować istniejące biblioteki.

Klasyfikacja obiektów

W systemie wyróżniono 6 geometrycznych klas obiektów przy pomocy których prezentowane są obiekty terenowe. Są to:

1xxx- obiekty prezentowane symbolem lokalizowanym przez jeden punkt,

2xxx- obiekty prezentowane symbolem lokalizowanym przez dwa punkty,

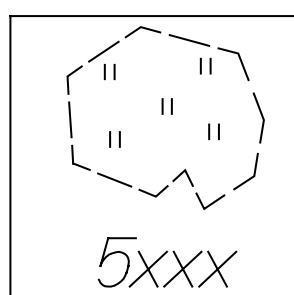
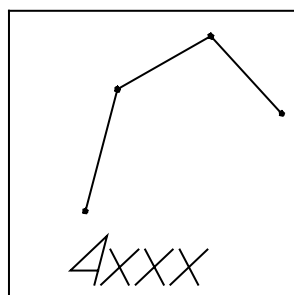
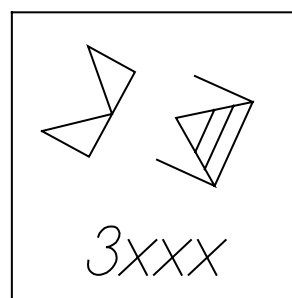
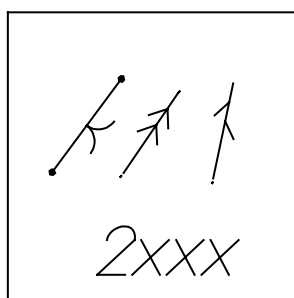
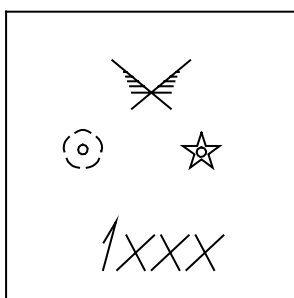
3xxx- obiekty prezentowane symbolem lokalizowanym przez trzy punkty,

4xxx- obiekty liniowe,

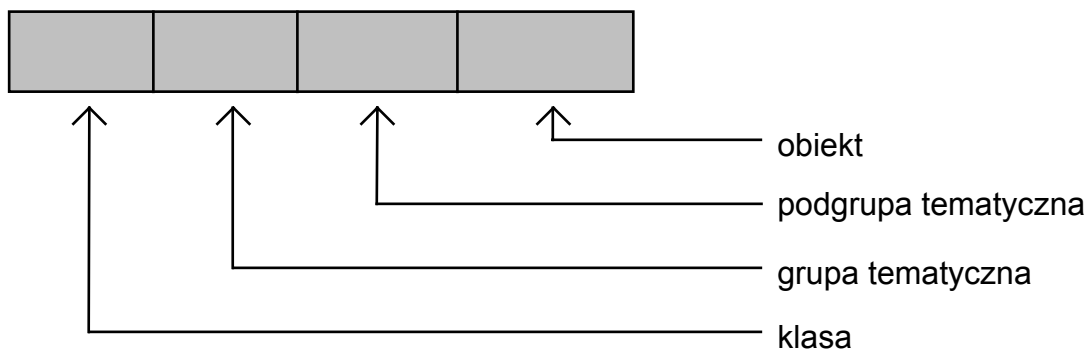
5xxx- obiekty powierzchniowe,

6xxx- teksty związane z w/w obiektami,

oraz klasę 7 służącą do prezentacji na mapie dowolnych tekstów. Poniżej przedstawiamy przykładowe obiekty terenowe prezentowane poszczególnymi klasami obiektów geometrycznych.



O przynależności obiektu do klasy geometrycznej decyduje pierwsza cyfra kodu natomiast cyfry pozostałe służą do wyodrębnienia konkretnych obiektów terenowych, które o ile jest to potrzebne mogą być prezentowane nawet **kilkoma klasami geometrycznymi**. Poniżej przedstawiamy zasadę na podstawie której zbudowane są kody obiektów.



2. Pozyskiwanie danych

W systemie uwzględniono następujące źródła pozyskiwania danych do opracowania i aktualizacji mapy numerycznej:

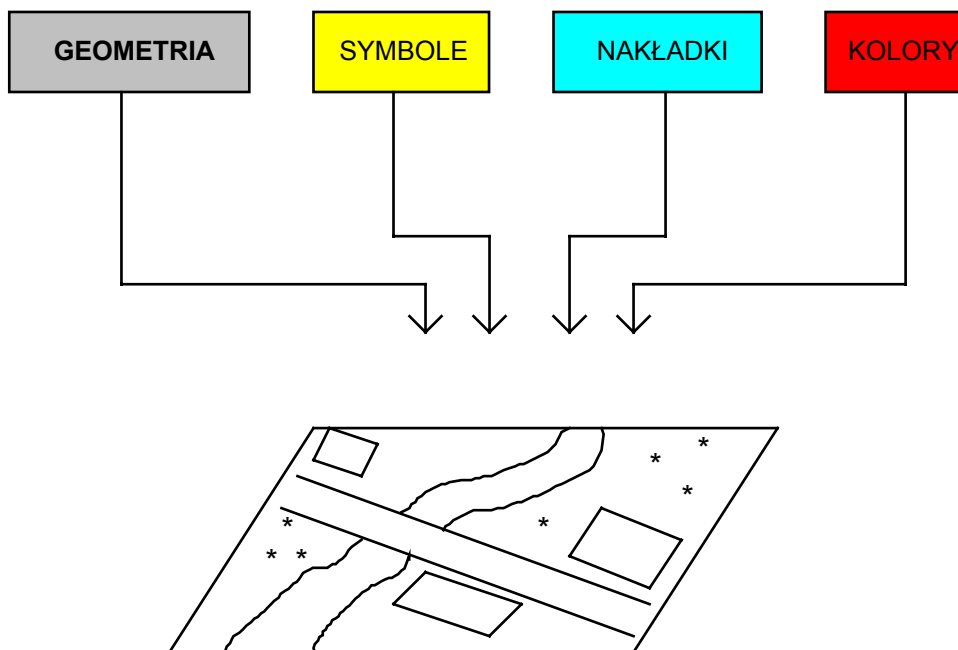
- geodezyjne pomiary terenowe,
- digitalizacja istniejących map,
- stereodigitalizacja zdjęć lotniczych,
- pliki współrzędnych,
- niekartometryczne materiały archiwalne (szkice, wykazy, zarysy).

W tym miejscu szczególną uwagę chcemy zwrócić na pozyskiwanie danych z geodezyjnych pomiarów bezpośrednich dla których system przewiduje kodowanie terenowe oraz posiada narzędzia do automatycznego opracowania takich pomiarów i transmisji do bazy geometrycznej. W ramach opracowania pomiarów bezpośrednich mieści się nie tylko obliczenie współrzędnych pikiet ale również opracowanie osnowy pomiarowej. Narzędziem służącym do opracowania pomiarów terenowych jest program podstawowych obliczeń geodezyjnych **GEO-PL** mogący funkcjonować również samodzielnie. Do podstawowych cech programu **GEO-PL** należy zaliczyć:

- edytor współrzędnych dający możliwość importu i eksportu plików współrzędnych w wielu formatach oraz edycji graficznej,
- możliwość pozyskiwania danych z różnych rejestratorów polowych,
- możliwość redukcji obserwacji do wybranej strefy układu 1965,
- automatyczne wyznaczanie współrzędnych przybliżonych punktów osnowy na podstawie plików obserwacji i punktów nawiązania,
- wspomagane graficznie wyznaczanie współrzędnych na podstawie wybranej konstrukcji geodezyjnej (wcięcia, bagnety),
- wspomagane graficznie tworzenie elementów geometrycznych (prostych i okręgów) z wygodnym mechanizmem wyznaczania punktów ich przecięć,
- ścisłe wyrównanie sieci geodezyjnych zawierających do 1000 niewiadomych, z możliwości odrzucenia bezbłądności punktów nawiązania, obliczaniem błędów funkcji współrzędnych wyrównanych oraz wykrywaniem błędów grubych w obserwacjach,
- wspomagane graficznie obliczanie współrzędnych szczegółów terenowych z metody domiarów prostokątnych,
- wspomagane graficzne obliczanie współrzędnych szczegółów terenowych z pomiarów tachimetrycznych na podstawie danych zapisanych w klasycznym dzienniku pomiarowym lub na różnych rejestratorach polowych. W przypadku zastosowania kodowania terenowego istnieje możliwość uzyskania z pliku tachimetrycznego obserwacji odnoszących się do mierzonych w trakcie pomiaru tachimetrycznego punktów osnowy pomiarowej a następnie obliczenia jej współrzędnych przybliżonych i ścisłego wyrównania.
- wspomagane graficznie obliczanie elementów tyczenia dla metody biegunowej i domiarów prostokątnych,
- wspomagane graficznie tworzenie i obliczanie powierzchni działek oraz wykonywanie ich podziału,
- wyrównywanie powierzchni działek do zadanej wartości,
- transformacja Helmerta (do 2000 punktów łącznych) ,

3. Prezentacja i edycja danych

W systemie zastosowano zasadę rozdzielenia informacji geometrycznej o obiektach (współrzędne punktów) od sposobu ich graficznej prezentacji (znaki umowne, nakładki i kolory). Wymienione wyżej informacje funkcjonują niezależnie i dopiero w chwili graficznej prezentacji bazy danych są łączone na podstawie kodu obiektu. Przyjęcie takiego rozwiązania sprawia, że tą samą bazę geometryczną możemy prezentować przy pomocy różnych bibliotek znaków umownych, zestawów kolorów i nakładek. Schemat funkcjonowania powyższego rozwiązania przedstawiamy na poniższym schemacie:



Edytor graficzny systemu posiada wszystkie niezbędne funkcje potrzebne przy edycji i prezentacji bazy danych na ekranie :

- powiększenia, zmniejszenia, przesunięcia,
- prezentacja wybranych warstw informacyjnych (nakładek),
- prezentację wybranych obiektów,
- dokonywanie selekcję obiektów,
- wykonywanie pomiarów wielkości geometrycznych na punktach obiektów bazy danych (kat, długość, pole, azymut, itp.),
- tworzenie i modyfikacja obiektów,
- digitalizację i stereodigitalizację z wykorzystaniem autografu.

Edytor pozwala na tworzenie obiektów nie tylko w oparciu o punkty uzyskane z pomiaru, ale również o punkty wynikające z relacji geometrycznej między istniejącymi punktami lub/i obiektami bazy danych np:

- odległość od punktu wzdłuż zadanego kierunku,
- lokalizacja punktu na domiarach prostokątnych,
- odległość od prostej łączącej dwa punkty,
- przecięcia dwóch obiektów,
- podział prostej na odcinki o zadanym interwale,
- podział prostej na zadaną liczbę odcinków,
- tworzenie linii równoległych,
- tworzenie wielokątów.

Oprócz w/w punktów wynikających z relacji geometrycznych oraz punktów z pomiaru bezpośredniego możemy dokonywać dowolnego sytuowania punktów potrzebnego np. przy generowaniu opisów.

Dzięki zawartym w edytorze funkcjom system może być również wykorzystywany do wykonywania prac projektowych.

4. Generowanie wyników opracowania

System posiada możliwości wykonania rysunku mapy (całej lub dowolnego fragmentu) na ploterze pracującym w standardzie **HP-GL** lub wygenerowanie pliku **.DXF**.

5. Fragment przykładowego opracowania

