

# REDAKCJA MAPY NUMERYCZNEJ

Przyjmując założenie, że redakcja mapy dotyczy czynności niezbędnych dla dostosowania jej grafiki do standardów technicznych oraz potrzeb aktualnego użytkownika, zastanówmy się nad ogromnymi zmianami jakościowymi, które pojawiły się wraz z technologiami numerycznymi.

ALEKSANDER DANIELSKI

Zacznijmy od wskazania kilku charakterystycznych elementów stanowiących podstawę analogowej redakcji kartograficznej. Przyjmuje się, że mapa powinna być „ładna”, tzn. że powinna wywoływać u użytkownika „pozytywne odczucia estetyczne”. Na tę „ładność” składa się kilka czynników, takich jak: odpowiednio dobrane kolorystyka i grubości linii, czytelne i estetycznie zaprojektowane i narysowane symbole, proporcje w wielkości znaków i tekstów, kształt czcionki, reguły wzajemnego przecinania się treści i hierarchia ważności. Pozytywne odczucia odbiorcy mapy są w dużym stopniu subiektywne i jako takie bardzo trudne do zdefiniowania. Czynniki „ładności” dominował np. na starych, „przedwojennych” mapach, gdzie przedkładano wyobrażenia i wizje artystyczne autorów nad precyzję odwzorowania geometrycznego rzeczywistości topograficznej terenu. Mapy, szczególnie topograficzne, były w znacznym stopniu uogólnione, stając się bardziej „obrazami do powieszenia na ścianie” niż informacją o terenie.

W miarę wzrostu wymagań użytkowników map (głównie wojskowych) ich treść stawała się coraz bardziej stylizowana i precyzyjna. Ilość przenoszonych informacji zaczęła się lawinowo zwiększać, wymuszając znaczne uproszczenia w rysunku mapy oraz unifikację jej symboli-

ki. Rozpoczął się marsz w kierunku standaryzacji grafiki mapy, czego efektem są instrukcje techniczne.

I zapewne te „prace ręczne” trwałyby jeszcze długo, gdyby nie pojawienie się mapy numerycznej, która **nie jest rysunkiem, tylko raportem graficznym** automatycznie generowanym z bazy danych. W bazie danych nie ma zapisanych „kresek” i symboli, tylko definicje, opisy matematyczne obiektów modelujące „rzeczywistość topograficzną”. Grafika mapy numerycznej to chwilowy raport (graficzny) zgodny z wymogami instrukcji technicznych lub (i tutaj nowość w odniesieniu do map analogowych) według aktualnego, szczególnego życzenia użytkownika (więcej o istocie mapy analogowej i numerycznej w ramach na kolejnych stronach).

Zważywszy jednak na bardzo popularny pogląd, że grafika mapy numerycznej jest prostym przełożeniem kreski z papieru na ekran komputera, chcę przedstawić kilka charakterystycznych zagadnień związanych z numeryczną redakcją kartograficzną oraz sposoby rozwiązywania tych problemów w systemach informacji przestrzennej.

## • POJĘCIE REDAKCJI NUMERYCZNEJ

Dla odróżnienia redakcji map numerycznych i analogowych proponuję wprowadzenie terminu „redakcja numeryczna” konkurencyjnego do „redakcji kartograficznej”, kojarzonej bardziej



z „czynnościami ręcznymi”. Redakcja numeryczna odnosząca się do prezentacji graficznej obiektów zdefiniowanych w bazie danych stanowi jeden z trzech ściśle współpracujących ze sobą elementów definicji każdego obiektu:

- dane geometryczne (dla obiektów posiadających geometrię),
- dane opisowe,
- redakcja grafiki.

Nie należy mylić redakcji numerycznej z „manipulacją graficzną” na rysunku, szczególnie na jego warstwach graficznych. Redakcja numeryczna jest niezależna od rysunku (np. zapisanego w pliku DWG) i dotyczy cech obiektu, a nie cech warstw graficznych, co w konsekwencji oznacza też, że zapisuje się w bazie danych z dokładnością do każdego obiektu. Działania na warstwie graficznej dotyczą natomiast wszystkich elementów graficznych, które się na tej warstwie znajdują. Działania te są „ulotne”,

## MAPA ANALOGOWA

- Powinna spełniać wymagania instrukcji technicznych (ze względu na unikalne opracowanie każdego arkusza nie zawsze jest to osiągalne).
- Precyzja grafiki zależy od skali (dopuszczalny błąd graficzny to  $\pm 0,3$  mm w skali mapy; przeprowadzone analizy wykazują, że średni błąd waha się w zakresie  $\pm 0,6$  mm na mapie).
- Poprawianie błędów lub aktualizacja wymaga bezpowrotnego zniszczenia dotychczasowego rysunku (metodą „drapania” i „wycinania”) oraz wkreślenia (uzupełnienia) nowej treści. Liczba takich operacji jest ograniczona jakością papieru i zastosowanych technik mechanicznych.
- Wszelkie pomiary są zawsze obciążone „błędem graficznym” danej mapy.
- Ostateczny efekt graficzny w znacznym stopniu zależy od doskonałości wzroku i talentu kreślarza (wspomaganego przez szablony, krzywki, cyrkle, zerowniki, grafiony i inne urządzenia kreślące).
- Treść jest jednorazowa i ściśle związana ze skalą, w której została skartowana i wykreślona. Zmiana skali wymaga ponownego kartowania i wykreślenia innej, odpowiedniej dla tej skali symboliki.
- Mapa posiada jednak „duszę”, tzn. coś, czego nie da się precyzyjnie zdefiniować, ale jej użytkownik czuje, że za rysunkiem kryje się „prawdziwy człowiek”.
- **Mapa posiada wyłącznie grafikę!**

gdyż odnoszą się tylko do danego rysunku. Redakcja numeryczna jest obiektywna w tym sensie, że może być przekazana do innej bazy danych wraz z pozostałymi danymi obiektu. Natomiast grafika rysunku jako element wtórny jest tymczasowa, nie jest cechą obiektu i zależy od instrukcji technicznych lub bieżących potrzeb użytkownika, a więc nie jest przekazywana do innego systemu.

## ● OPIS A TEKST

Jednym z podstawowych nieporozumień interpretacji treści graficznej mapy numerycznej jest wymienne (a co za tym idzie – nieprecyzyjne) stosowanie terminów „Opis” i „Tekst”. Utożsamianie tych całkowicie różnych charakterem elementów mapy numerycznej jest bardzo poważnym błędem, który często odbija się na zapisie w bazie danych, powodując problemy przy wymianie danych pomiędzy systemami. Każdy z tych elementów jest obsługiwany w zasobie numerycznym zupełnie inaczej, a źródłami błędów interpretacji są podobne mechanizmy re-

dakcji numerycznej i (niestety także) zapisy w instrukcjach technicznych.

**Opis** obiektu, czasami zwany „etykietą”, jest wyświetlaną na mapie kombinacją tekstową treści atrybutów opisowych i informacji wynikającej z kodu obiektu. **Opis nie jest obiektem!** Typowy przykład opisu to: numer działki ewidencyjnej lub charakterystyka przewodu uzbrojenia terenu.

**Tekst** jest osobnym obiektem w bazie danych. Posiada swój własny rekord, a jego prezentacja w grafice mapy numerycznej jest realizowana za pomocą opisu, który zawiera treść jednego z atrybutów obiektu „Tekst”. Teksty pojawiają się w zasobie numerycznym tylko wtedy, gdy opisy obiektów są niewystarczające. Teksty tworzy się w celu uzupełnienia grafiki i są one praktycznie bezużyteczne dla analiz baz danych. Teksty częściej pojawiają się na mapach topograficznych (choć np. nazwa ulicy w zasobie mapy wielkoskalowej również najczęściej rejestrowana jest obiektem „Tekst”).

Redakcja opisu jest zazwyczaj realizowana automatycznie podczas procesu kreowania obiektu (domyślnie na podstawie metadanych dla danej bazy). Przykładem może być wstawienie numeru działki prostopadle do kierunku północy, wewnątrz tej działki, czy wstawienie opisu przewodu równoległe do któregoś z jego przęseł. Redakcja tekstu jest najczęściej wspomagana przez operatora w trakcie definicji obiektu (m.in. poprzez wskazanie punktu wstawienia i kierunku obrotu).

## ● WYZWANIA REDAKCJI

Aby móc bardziej szczegółowo omówić mechanizmy redakcji numerycznej, należy najpierw wymienić elementy, które muszą zostać zarejestrowane w bazie danych dla zapewnienia pełnej jej odtwarzalności. Chodzi o zasadę jednorazowego nakładu pracy „redaktora numerycznego”, która ma być później wielokrotnie i automatycznie wykorzystywana przez dowolnego użytkownika zasobu. I tutaj (wbrew pozorom) pojawia się zasadniczy problem, jak zdefiniować czynności, które przy opracowaniach analogowych były wykonywane podświadomie. Kreślarz mapy miał wiedzę kartograficzną, talent i odpowiednie wyczucie, gdzie i w jakiej postaci umieścić dany element graficzny. Niektórzy nazywają to „fachem w rękę”. Jak teraz ten „fach” przekształcić na procedury komputerowe w taki sposób, aby operator odczuwał komfort psychiczny, że pewne rzeczy dzieją się same, i na dodatek

dobrze? Chodzi również o to, aby jego nakład pracy był jak najmniejszy, a wszystko zostało zarejestrowane w celu późniejszego wielokrotnego wykorzystania.

Wszelkie zapisy w bazie danych powinny mieć zapewnioną możliwość aktualizacji i modyfikacji, co jeszcze bardziej komplikuje sprawę, zważywszy na konieczność wbudowania mechanizmów ograniczania „swobody artystycznej” operatora. Jeśli zgodzimy się na założenie, że mapa (szczególnie numeryczna) nie jest obrazem na ścianę, a wysoce specjalizowanym raportem graficznym, to śledzenie „początnań redakcyjnych” operatora i odpowiednie reagowanie na nieprawidłowości techniczne jest warunkiem *sine qua non* dobrego systemu.

Aby więc zarejestrować w bazie danych redakcję opisu czy tekstu, trzeba sprostać wielu poważnym wyzwaniom. Jak się za chwilę okaże, dane redakcji numerycznej, ich zapis w bazie danych i odpowiednia obsługa często wielokrotnie przekraczają ilościowo zapis podstawowych informacji o obiekcie, takich jak geometria i dane opisowe. Biorąc także pod uwagę tworzenie historii zasobu numerycznego, a więc historii redakcji, spójność danych i konieczność płynnego ich wymieniania z innymi instalacjami (także w innych systemach), zaczynamy mieć wyobrażenie o wielkości problemu, z którym należy się zmierzyć.

## ● REDAKCJA OPISÓW I TEKSTÓW

Praca rozpoczyna się od zdefiniowania w bazie danych tzw. wariantu opisu obiektu, czyli tego, co ma się wyświetlać na mapie. Takich wariantów może być nieskończenie wiele. Niektóre wynikają wprost z instrukcji technicznych (jednak pomoc z nich niewielka z przyczyn jw.), inne z potrzeb użytkowników zasobu. Dlatego najczęściej producent systemu przygotowuje w pakiecie standardowym kilka „predefiniowanych” wariantów. Resztę tworzy sobie sam użytkownik, korzystając z odpowiednio przygotowanych do tych celów procedur systemowych.

Nie można też zapominać, że bardzo często pojawia się potrzeba wyświetlania na mapie jednocześnie kilku wariantów dla tego samego obiektu, i na dodatek każdy z nich musi mieć w bazie danych osobno zapisane parametry redakcji numerycznej (np. rzędna górna, rzędna dolna oraz opis studzienki kanalizacyjnej lub rodzaj i liczba najwyższej kondygnacji oraz numer adresowy budynku). Należy więc stworzyć również i dla tego przypadku odpowiednie mechaniz-

my systemowe. W odniesieniu do każdego wariantu opisu należy zarejestrować w bazie danych następujące podstawowe parametry redakcji numerycznej:

- Flagę „widoczności” opisu na mapie. Zagadnienie dotyczy przypadków, kiedy stworzono opis na mapie dla konkretnego obiektu (konkretnego kodu), ale ze względu na duże zagęszczenie obiektów o tym samym kodzie nie wszystkie opisy mogą być jednocześnie wyświetlone na mapie (np. dla wielu studni kanalizacyjnych na skrzyżowaniu ulic w danej skali mapy opisy rzędnych wzajemnie się przykrywają, zatem na mapie pozostają tylko niektóre rzędne).

- „Przynależność” redakcji do „konfiguracji mapy”, czyli z jaką skalą i jakim standardem graficznym mają być związane atrybuty redakcji numerycznej opisu lub tekstu. W zakresie map wielkoskalowych jest to aktualnie: 1:250, 500, 1000, 2000, 5000, 10 000 dla standardów graficznych K-1 i G-7. W zakresie map topograficznych: 1:10 000 – standard graficzny TBD oraz 1:10 000, 25 000, 50 000 – standard TOPO.

- Liczba wystąpień (kopii) tego samego opisu (np. kilka numerów tej samej bardzo wydłużonej działki – drogi, ulicy). Każda kopia opisu jest traktowana w bazie danych jako osobny opis, tzn. posiada własne „atomybyty redakcji numerycznej”.

- Atrybuty redakcji numerycznej: współrzędne punktu wstawienia; współrzędne odnośnika; kąt obrotu; skala opisu (domyślna, wynikająca z metadanych dla danej konfiguracji mapy, lub dowolna, zdefiniowana przez użytkownika); przezroczystość opisu (włączenie/wyłączenie „podkładki” umożliwiającej pozorne wycinanie treści rysunku będącego w kolizji z opisem); opis po krzywej (dane umożliwiające zdefiniowanie przebiegu opisu wzdłuż dowolnej krzywej, np. opisy i teksty na mapach topograficznych).

Należy również przewidzieć możliwość skasowania opisu (odpowiednik analogowy wydrapania żyłką), czyli usunięcia z bazy danych wszystkich parametrów jego redakcji numerycznej. Musi też istnieć procedura odzyskania skasowanego opisu. Funkcja ta przywraca domyślnie (wynikające z metadanych) parametry opisu danego obiektu.

Redakcję numeryczną można przeprowadzać w trybie „jawnym”, tzn. dokonując ustaleń jej parametrów dla opisu, który jest aktualnie widoczny na mapie. Znacznie ciekawsze z punktu widzenia pracy z zasobem numerycznym są sytuacje, kiedy ustalenie niektórych para-

metrów (skala i standard graficzny, wariant opisu, flaga widoczności) dotyczy wielu opisów jednocześnie, a obiekty i redagowane opisy nie są aktualnie widoczne na mapie (np. mapa specjalna o ograniczonej treści lub obszarze). Mamy wówczas do czynienia z redakcją w trybie „niejawnym”. Jest ona przeprowadzana tylko w bazie danych, masowo dla wybranych filtrem obiektów. Efekty jej działania są widoczne dopiero w chwili wygenerowania obiektów na mapie.

Szczególnym przypadkiem redakcji jest generowanie tzw. map wstęgowych – np. wzdłuż pasa drogowego. Mechanizm generuje z bazy danych „całe” obiekty, ale grafika tych obiektów jest „prycinana” do wyznaczonego pasa. W efekcie na poczekaniu otrzymujemy mapę w dokładnie określonym przez użytkownika obszarze, ale o pełnej funkcjonalności „obiektywnej” pomimo częściowo „okaleczonych” grafiki. Obowiązuje bowiem generalna zasada, że niezależnie od aktualnej prezentacji obiektu na mapie (może w ogóle nie istnieć na mapie) zachowuje on pełną funkcjonalność „informacyjno-geometryczną” (nadal możliwe są wszelkie analizy przestrzenne i informacyjne, np. raporty tekstowe, graficzne i statystyczne).

Ciekawym aspektem redakcji numerycznej opisów i tekstów są ich pewne szczególne właściwości dodatkowo rejestrowane w bazie danych. Dotyczą one m.in.:

- automatycznej zamiany tekstu na kapitaliki (np. nazwy ulic od skali 1:2000 i mniejszych),

- automatycznego wyznaczania „kreski ułamkowej” dla opisów zawierających rzędną górną i dolną,

## MAPA NUMERYCZNA

- Powinna stanowić raport graficzny o obiektach z bazy danych – nie musi być przechowywana na dysku komputera, może być wygenerowana w dowolnym momencie.
- Powinna spełniać wymagania instrukcji technicznych (niestety, aktualne instrukcje K-1 i G-7 dalekie są jeszcze od tzw. obiektowości, ich przestarzałe wersje z końca lat 90. nadal „rysują mapy na ekranie” zamiast raportować obiekty z bazy danych).
- Precyzja grafiki odpowiada dokładności definicji obiektu w bazie danych. Pomiary na mapie numerycznej odpowiadają dokładności pomiaru w terenie.
- Poprawianie błędnych danych, redakcja opisów, symboli i geometrii obiektów odbywa się w bazie danych. Trwały zapis tych zmian w bazie danych umożliwia wygenerowanie zredagowanej treści dowolnego fragmentu mapy w dowolnym momencie. Zapis historii modyfikacji obiektów umożliwia przeglądanie stanu na dowolny moment w przeszłości.
- Mapa jest zawsze aktualną projekcją zawartości bazy danych (generowanie, odświeżanie treści mapy).
- Może zawierać elementy, które jeszcze nie są przyjęte do bieżącego stanu bazy danych. Dotyczy to powiązanych mechanizmów „Zmiany” i „Historia”. Tzw. długie transakcje (zmiany otwarte, ale niezakończone) umożliwiają przechowywanie stanów projektowanych lub oczekujących na decyzje administracyjne, np. projekty podziałów działek czy projekty dla ZUDP.
- Może być generowana w dowolnej skali przy jednorazowym zdefiniowaniu obiektu w bazie danych. „Dowolność” wymaga interpretacji, gdyż symbolika mapy wynikająca z instrukcji technicznych zmienia się „skokowo” (szczególnie w odniesieniu do opisów i symboli), co oznacza, że dowolna skala mapy odpowiada grafice identycznej jak w instrukcji lub „najbliższej skali”. Rozmiary elementów graficznych na ekranie mają zawsze wielkość rzeczywistą. Skala mapy realizuje się dopiero w procesie kreślenia na papierze.
- Redakcja zapisuje się w bazie danych z dokładnością do skali i standardu graficznego (np. K-1, G7, TBD).
- Redakcja składa się z dwóch części:
  - automatycznej – wynikającej z mechanizmów programu zarządzającego i obejmującej kolory, warstwy graficzne, symbolikę, grubość linii, czcionki, kąty obrotu symboli, opisów i tekstów, punkty wstawienia symboli, opisów i tekstów, wielkość symboli, opisów i tekstów, generowanie ramek;
  - uzupełniającej – wynikającej z kolizji pomiędzy grafiką obiektów, wykonywanej jednorazowo ręcznie (rejestrowanej w bazie danych) i obejmującej przesunięcia opisów i tekstów, „wymuszone” skręcenia symboli, opisów i tekstów, odnośniki, niestandardowe elementy graficzne (prymitywy); wymagającej doświadczenia (ale nie talentu kreślarskiego).
- Grafika jest standaryzowana i absolutnie powtarzalna. Raz zapisana w bazie danych jest odtwarzana dowolną ilość razy przy każdorazowym generowaniu lub odświeżaniu jej treści.
- Mapa nie ma „duszy” – jest „mechanicznie doskonała”, ale nie ma twórcy i tutaj (bezpownotnie) ustępuje mapie analogowej.

- automatycznej obsługi „odnośnika” polegającej na znajdowaniu najbliższej odległości do wskazywanego miejsca oraz na autoredakcji odnośnika przy skręcaniu opisu.

W celu wspomaganie redakcji opisów, szczególnie dla obiektów pozyskiwanych



Rys. 1. Redakcja mapy skróconej z jednoczesnym uwzględnieniem „północy rzeczywistej” i „północy ramki”

podczas konwersji z „systemów rysunkowych”, przydatny jest mechanizm automatycznego wyszukiwania „wolnego miejsca” na mapie i umieszczania tam opisu obiektu.

Jak już powiedziano, redakcja numeryczna zapisywana jest w całości w bazie danych. Bywają jednak sytuacje, kiedy wymagana jest redakcja doraźna, np. w przypadku przygotowywania dokumentu, którego ramki kolidują z opisami lub wręcz niektóre opisy są poza ramką. Operator może wykonać wówczas redakcję w trybie „tylko na mapie”, gdzie wszelkie zmiany redakcyjne widoczne są tylko na bieżącym rysunku mapy. W bazie danych dotychczasowa redakcja pozostaje bez zmian. Redakcja w tym trybie dotyczy m.in.:

- wymazania opisu z mapy,
- przesunięcia opisu,
- ustalenia odnośnika,
- skrócenia opisu,
- skopiowania opisu,
- skalowania opisu,
- ustalenia przezroczystości.

W większości przypadków „doraźnej” redakcji mapy powyższe funkcje wystarczą. Dodatkowo dostępne są także wszystkie funkcje edycyjne aktualnego edytora graficznego obsługującego „w tle” bieżący rysunek mapy. Należy jednak pamiętać, że funkcje edytora graficznego nie mają żadnego wpływu na zapisy w bazie danych. Funkcje te podczas „normalnej” pracy z mapą w ogóle nie są widoczne przez operatora – w całości zarządza nimi system mapy numerycznej.

## ● REDAKCJA SYMBOLI

Podobnym mechanizmem redakcji numerycznej podlegają symbole. Dla symboli stosuje się wyłącznie „redakcję

w bazie danych”. Redakcja symboli jest także ściśle związana z „konfiguracją mapy”, tzn. ze skalą i standardem graficznym. I dotyczy ona tego samego zakresu map wielkoskalowych i topograficznych co redakcja opisów i tekstów. W bazie danych zapisywane są następujące atrybuty redakcji numerycznej:

- współrzędne punktu wstawienia (np. różne w odniesieniu do ustawień domyślnych),
- kąt obrotu,
- skala symbolu (domyślna, wynikająca z metadanych dla danej konfiguracji mapy lub dowolna, zdefiniowana przez użytkownika),
- flaga widoczności symbolu.

Istnieje funkcja przywrócenia parametrów standardowych wynikających z metadanych. Zapis redakcji uwzględnia także parametr występowania symbolu w danej konfiguracji, tzn. że obiekt może być zdefiniowany w bazie danych w czasie pracy z mapą w danej konfiguracji, ale się na niej nie pojawi, gdyż dla tej skali nie istnieje symbol w instrukcji technicznej (np. obiekt „Brama w ogrodzeniu” nie ma symbolu już w skali 1:2000 i mniejszych). Istotną cechą automatycznej redakcji symboli jest też ich podmiana przy zmianie aktualnego standardu graficznego mapy według instrukcji K-1 na G-7 (dotyczy symboli technicznego uzbrojenia terenu).

## ● REDAKCJA NUMERYCZNA OPISÓW, TEKSTÓW I SYMBOLI DLA MAP „SKRÓCONYCH”

Specyfika redakcji numerycznej na mapach „skróconych” polega na tym, że „kierunek północy” układu współrzędnych nie jest równoległy do ramki mapy. W dotychczasowych rozważaniach

przyjmowaliśmy milcząco, że „kierunek północy” jest równoległy do ramki mapy. Taki stan rzeczy dotyczy np. sekcji-arkusza standardowej mapy zasadniczej. Dla map ewidencyjnych często „standard mapy prostej” przestaje obowiązywać (dotyczy to szczególnie Wielkopolski i tych obszarów kraju, gdzie są one prowadzone w „kroju arkuszy ewidencyjnych”). Problem map skróconych pojawia się także podczas graficznej realizacji zleceń dla „obiektów wydłużonych”, szczególnie tzw. ulicówek, czyli wąskich pasów mapy wzdłuż ulic (często kilkumetrowej długości), prezentowanych w dużej skali (1:250, 500), z pełną treścią sytuacyjną i uzbrojeniem terenu.

Redakcja map skróconych musi się zapisać w bazie danych osobno dla każdego „skrócenia”, niezależnie od „konfiguracji mapy” związanej ze skalą i standardem graficznym. Problem można rozwiązać, wiążąc parametry redakcji z obiektem „Ramka”, który dodatkowo zapamiętuje swoje parametry skrócenia. Oznacza to zapis redakcji pojedynczego obiektu dla map prostych pomnożony przez liczbę obiektów „Ramka” (skrócona), których może być w bazie danych dowolna ilość. Podczas generowania mapy następuje automatyczne sprawdzenie zapisów redakcji dla danego obiektu i wybranie tej, która odpowiada parametrom aktualnego skrócenia mapy. Skasowanie ramki z bazy danych (np. aktualnie już zbędnej) pociąga za sobą skasowanie redakcji numerycznej wszystkich tekstów, opisów i symboli związanych z tą ramką.

Ciekawym zagadnieniem jest obsługa specyficznego skrócenia występującego na mapach topograficznych i wynikającego ze „zbieżności południków” w odniesieniu do krawędzi ramki. W tym przypadku musi działać automatyczna kontrola geometrycznego położenia tekstu, opisu i symbolu, bo ich „ułożenie” na mapie zależy od odległości od „południka środkowego” danego arkusza mapy. Dlatego tak naprawdę na mapach topograficznych równoległe do ramki są tylko opisy i symbole znajdujące się na południku środkowym. Automatyczne, domyślne „korygowanie” położenia (skrócenie opisu czy symbolu) możliwe jest tylko wtedy, gdy mamy do czynienia z **redakcją numeryczną**, a nie **redakcją graficzną** wykonywaną ręcznie na mapach **rysowanych** w edytorach graficznych.

## ● „PODWÓJNA GEOMETRIA”

Podwójna geometria stanowi szczególnie przypadek redakcji numerycznej,

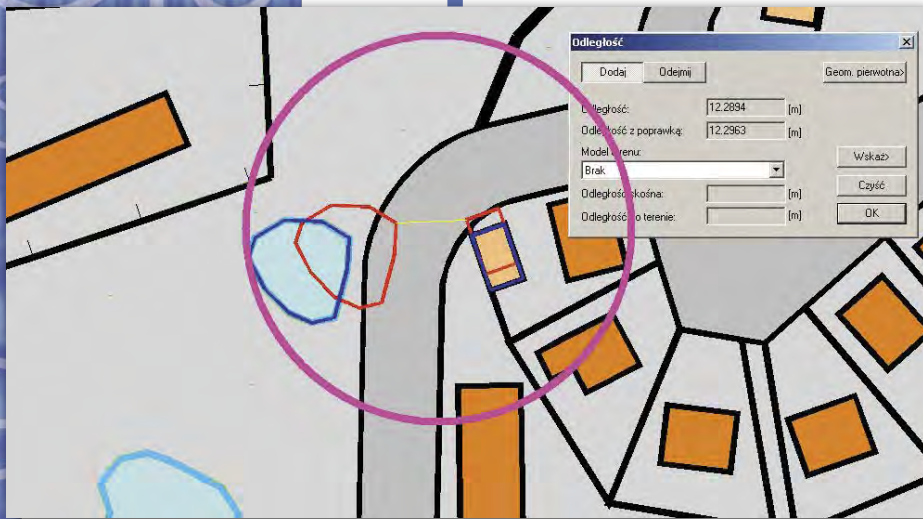
# Leica GPS I 200 Precyzyjny i wydajny System GNSS



## Wprowadzenie technologii Leica GNSS (GPS i GLONASS)

Dodaje satelity GLONASS do najsprawniejszego na świecie systemu GPS. Ogranicza przerwy w pomiarach i pozwala uzyskać wyższą wydajność – szczególnie w wysokiej zabudowie miejskiej i tam gdzie drzewa ograniczają widoczność satelitów GPS. Wraz z pełną obsługą GNSS, sprawdzona wiarygodność Systemu I200 przechodzi na wyższy poziom, dając nieporównywalne wyniki z użyciem technologii SmartTrack+ i SmartCheck+.

- Zwiększona sprawność i wydajność poprzez użycie dwóch systemów globalnej nawigacji satelitarnej (GPS i GLONASS)
- Pierwszy w świecie system eliminacji fazowych sygnałów wielodrognych (phase multipath)
- Smart Track+ i SmartCheck+ dla uzyskiwania najlepszych wyników w pomiarach RTK
- Pełna kompatybilność z Leica TPSI200 i SmartStation
- Zaprojektowane do obsługi przyszłych sygnałów GNSS takich jak GPS L5 i Galileo



Rys. 2. Podwójna geometria na mapie topograficznej - pomiar odległości rzeczywistej

która zawiera w sobie również generalizację obiektu. Należy odróżnić dwa przypadki:

- automatycznej (programowej) generalizacji rzeczywistej geometrii obiektu do symbolu (np. budynek o „małych” wymiarach czy „mała” skarpa);
- generalizacji rzeczywistej geometrii obiektu do geometrii uproszczonej wymaganej uwarunkowaniami symboliki i skali mapy topograficznej (ta generalizacja jest najczęściej wykonywana ręcznie lub wspomagana mechanizmami redakcji numerycznej).

Analogowa mapa topograficzna była zredagowana „raz na zawsze”, tzn. geometria elementów graficznych rysunku była w sposób trwały w pewnym sensie „zafałszowana” na tej mapie. Wszelkie analizy przestrzenne na takiej mapie (np. pomiar odległości) były z definicji błędne (bo dotyczyły grafiki zgeneralizowanej, uproszczonej).

Zasób numerycznej mapy topograficznej zawiera podwójny zapis geometrii obiektu:

- „prawdziwej” – wykorzystywanej później np. w analizach przestrzennych,
- „wtórnej” – dotyczącej prezentacji graficznej obiektu na mapie i spełniającej wymogi redakcji kartograficznej wynikającej z przepisów technicznych.

Zapisana w bazie danych „podwójna geometria” pozwala (na życzenie użytkownika) wygenerować treść mapy według jednej z nich lub nawet obydwu jednocześnie.

Szczególnym przypadkiem prezentacji graficznej numerycznej mapy topograficznej jest tzw. grafika szkieletowa, która przedstawia obiekty bez symboliki mapy topograficznej, a tylko w postaci uproszczonej (punkty, linie, obszary). Taka prezentacja jest najczęściej

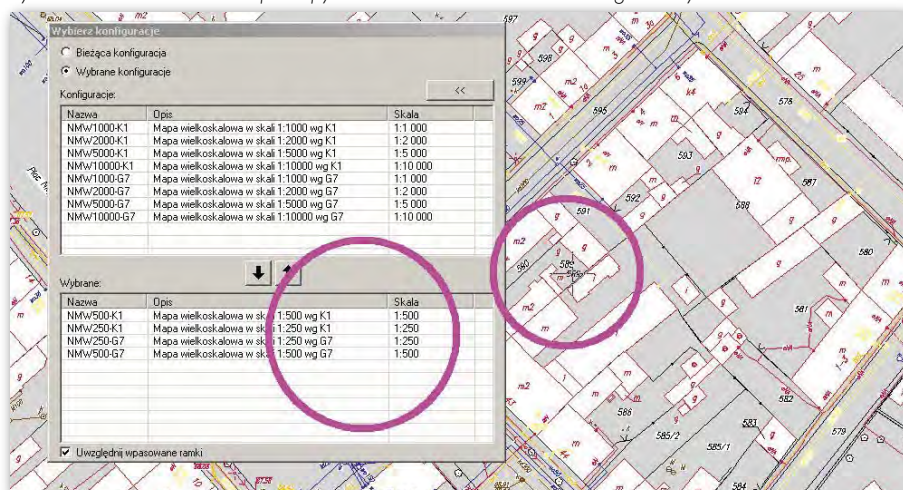
wykorzystywana w procesie tworzenia obiektów i bieżącej kontroli ich topologii (m.in. dotyczącej wzajemnych powiązań geometrycznych).

## • DOMYŚLNA KONFIGURACJA REDAKCJI NUMERYCZNEJ

Duży stopień złożoności zagadnień redakcji numerycznej mógłby dość szybko zrazić użytkownika zasobu (szczególnie początkującego) do jej stosowania w ogóle, dlatego niezbędna jest konfiguracja domyślna, która odpowiada statystycznie najczęściej występującym przypadkom. Ta konfiguracja wynika przede wszystkim z metadanych i jest oferowana w momencie zakładania nowej mapy. Zanim na mapie pojawi się jakikolwiek obiekt (wygenerowany z bazy danych lub nowo zdefiniowany), operator może zdecydować o domyślnych ustawieniach redakcji, np. czy:

- opisy i obiekty mają mieć „podkładki”;
- grafika obiektów ma być uproszczona (tzw. szkieletowa) czy pełna,
- parametry „podwójnej geometrii” mają być uwzględnione.

Rys. 3. Jednoczesna redakcja mapy w wielu skalach i standardach graficznych



A jeśli nawet zdarzy się tak, że użytkownik zagubi się w meandrach możliwości systemu związanych z redakcją numeryczną, zawsze może powrócić do redakcji domyślnej, uruchamiając dedykowane funkcje.

## • KONFIGURACJA UŻYTKOWNIKA

Pomimo wieloletnich doświadczeń i analiz statystycznych nie da się przewidzieć wszystkich przypadków związanych z redakcją numeryczną. Dlatego niezbędna jest oferta narzędzi umożliwiających modyfikację metadanych pod kątem doraźnych potrzeb użytkownika systemu. Musi mieć on możliwość modyfikacji i definicji własnych, niestandardowych potrzeb związanych z redakcją numeryczną, bo – jak na wstępie powiedziano – „redakcja mapy dotyczy (...) oraz potrzeb aktualnego użytkownika”. Jako przykład można tu podać opis dla działek spełniający warunki oczekiwane najczęściej w grafice mapy przeznaczonej do zobrazowania „wyłożenia Rejestru Gruntów” przy zleceniu na odnowienie ewidencji gruntów i budynków – *Nazwisko właściciela działki, Adres, Nr Księgi Wieczystej czy Numer budynku* wynikający z „Karty budynkowej”.

Kreowanie nowych rozwiązań daje użytkownikowi systemu niewątpliwą satysfakcję uczestnictwa w tworzeniu nowej jakości, co dodatkowo wpływa na komfort obcowania z wysoce wyspecjalizowaną technologią numeryczną w obszarze geodezji.

ALEKSANDER DANIELSKI  
jest dyrektorem generalnym Systemu Info

Opisana w tym artykule funkcjonalność bazuje na 16-letnich doświadczeniach i obsłudze zagadnień związanych z redakcją numeryczną zaimplementowanych w Systemie Informacji Przestrzennej GEO-INFO.