

System Informacji o Terenie dla potrzeb Zarządu Portu Gdańsk

Krok w przyszłość

JACEK RUMIŃSKI

W szczególny sposób mapa numeryczna przydaje się w sytuacjach awaryjnych, podczas których szybka informacja o lokalizacji awarii i parametrach technicznych instalacji jest nieodzowna.

Wprowadzenie

W ostatnich latach rozwój Systemów Informacji Przestrzennej w Polsce przyniósł znaczną ilość opracowywanych aplikacji zarówno w zakresie Systemów Informacji o Terenie (czyli systemów wykorzystujących mapy w skalach 1:5 000 i większych), jak i Systemów Informacji Geograficznej (czyli systemów wykorzystujących mapy w skalach mniejszych niż 1:5 000). Należy jednak podkreślić zasadniczą rolę Systemów Informacji o Terenie, gdyż w procesie ich budowania opracowuje się zazwyczaj mapy numeryczne, które stanowią podkład do wszelkiego typu zastosowań SIP. Typ zastosowań, w ramach których tworzy się mapę numeryczną zgodną z właściwymi jej przepisami, nazywa się zazwyczaj typem zastosowań pierwszego rzędu. Obecnie w Polsce bardzo ważną rolę odgrywają zastosowania właśnie tego typu. Jest to spowodowane faktem, że niestety zasoby geodezyjno-kartograficzne w większości nie są przechowywane w formie numerycznej. Podstawowym więc zadaniem jawi się opracowanie numerycznej mapy zasadniczej kraju, zgodnie z niedawno wydaną Instrukcją K-1. Bardzo często obserwuje się jednak proces opracowania numerycznych map i ich aktualizacji przy okazji wykonywania konkretnego zlecenia, w ramach którego opracowania te stają się niezbędne. Wykonanie numerycznych map opracowywanego regionu staje się następnie podstawą do nanoszenia wszelkiego rodzaju informacji fakultatywnych, a więc właściwych dla użytkownika informacji dodatkowych, które zostają logicznie pogrupowane w odpowiednie warstwy tematyczne mapy. Z tworzeniem warstw mapy numerycznej można powiązać informacje tabelaryczne w ten sposób, że z każdym elementem mapy jest związana określona przez użytkownika informacja. W ten sposób powstaje kolejny element systemu, który umożliwia szeroki wachlarz zastosowań zarówno przez służby księgowo-techniczne, projektantów oraz wszelkie inne właściwe służby i jednostki organizacyjne. Podobny proces tworzenia Systemu Informacji o Terenie przebiegał w czasie pracy gdańskiego Przedsiębiorstwa Inżynierskiego GEOBIS nad stworzeniem systemu dla Zarządu Portu Gdańsk S.A. Firma GEOBIS należy niewątpliwie do

pionierów w opracowaniu map numerycznych oraz tworzeniu Systemów Informacji o Terenie. Współpraca z tą firmą przyniosła mi szereg doświadczeń na polu tworzenia SIT, którymi chciałbym się w niniejszym artykule podzielić.

Przygotowanie do opracowania Systemu Informacji o Terenie

W momencie otrzymania zlecenia wykonania digitalizacji map terenu Portu Gdańsk firma GEOBIS posiadała odpowiednią strukturę organizacyjną. Specyficzny podział na zespoły geodetów, rzeczoznawców majątkowych oraz informatyków jest bardzo istotny przy wykonywaniu tak dużego projektu, jakim było opracowanie Systemu Informacji o Terenie dla obszaru około 450 ha. Na rynku firm obserwuje się często spółki bazujące na personelu wyłącznie informatyków lub wyłącznie geodetów z odpowiednim przyuczeniem. Moim zdaniem budowanie obsługi zlecenia na personelu złożonym z osób o właściwym przygotowaniu, podzielonych na specjalistyczne grupy, w ramach których występuje sprawny przepływ informacji, podział zadań i przekaz efektów pracy, stanowi fundament dobrego opracowania zlecenia.

W pierwszym etapie realizacji zlecenia należy zazwyczaj określić zakres pracy, ustalić materiał mapowy dostępny w odpowiednim ośrodku dokumentacji, ustalić szacunkowy zakres prac polowych związanych z aktualizacją map, określić, jaki typ narzędzi będzie najlepszy do gromadzenia i opracowywania danych, określić, w jaki sposób opracowywany materiał będzie przekazywany zlecającemu. W przypadku firmy GEOBIS zadania zostały podzielone na dwie grupy związane z odpowiednimi zespołami: geodetów i informatyków. Do zespołu geodetów należało opracowanie odpowiedzi na następujące pytania: jakiego rodzaju materiał powinien być opracowany numerycznie, jak duży zakres materiał ten obejmuje, w jaki sposób następować powinna kontrola opracowywanego materiału, w jakiej formie powinny być dostępne mapy robocze, jakie są wymagania dotyczące opracowywania numerycznej mapy zasadniczej, jak przebiegać będzie proces aktualizacji materiału mapowego, jakiego rodzaju aparatura zostanie wykorzystana do zbierania informacji o terenie, w jaki sposób należy skomponować mapę numeryczną (podział na warstwy). W przy-

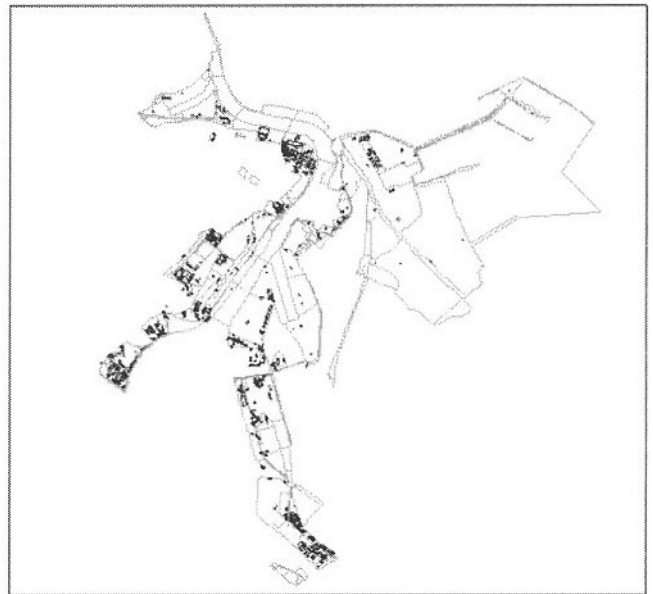
padku realizacji inwentaryzacji i wycen środków trwałych do zespołu rzeczoznawców należy określenie, jakiego typu informacje powinny być zintegrowane z mapą numeryczną, jak duży zasób informacji będą one stanowić, jaki powinien wystąpić podział na warstwy oraz w jaki sposób należy zagwarantować połączenia informacji mapowej i tabelarycznej (jakiego typu środek powinien zawierać zdjęcie, jakiego rysunek techniczny itp.). W odpowiedzi na postulaty stawiane przez te dwie grupy specjalistów informatycy powinni opracować projekt realizacji komputerowej zlecenia. W ramach projektu należy zawrzeć: rodzaj oprogramowania niezbędnego dla wprowadzania i opracowywania danych, rodzaj oprogramowania wykorzystywanego do obsługi przez klienta stworzonego Systemu Informacji o Terenie, rodzaj oprogramowania dodatkowego. Następnie na podstawie listy oprogramowania spełniającego odpowiednie warunki należy wybrać konkretny system operacyjny oraz sprzęt komputerowy wraz z urządzeniami, takimi jak digitizer, ploter, skaner oraz drukarki. Nie należy zapominać o bardzo ważnym elemencie pracy przy tworzeniu systemu, a mianowicie o archiwizacji danych. Dokonywanie bieżących kopii danych umożliwia ich późniejsze wykorzystanie w sytuacjach krytycznych, takich jak wystąpienie wirusów, kradzież sprzętu itp. Kolejnym więc zadaniem grupy informatyków jest wybór właściwego systemu archiwizacji danych. Omawiane zadania informatyków dotyczące zakupu właściwego oprogramowania i sprzętu są bardzo ważnym elementem dotyczącym tworzenia Systemu Informacji o Terenie. Często tak szczegółowe informacje, jak np. grubości linii kreślonych przez ploter, mogą stanowić ważny element warunkujący zakup odpowiedniego sprzętu.

Po przeprowadzeniu badania rynku zdecydowano się na zakup jednego z najlepszych pakietów wspomagających rysowanie (CAD), a mianowicie MicroStation firmy Bentley (Intergraph). Jako oprogramowanie służące do budowania i obsługi Systemu Informacji o Terenie wybrano jedno z najbardziej popularnych środowisk, w wysokim stopniu przyjazne użytkownikowi, a mianowicie pakiet MapInfo. Wybrane oprogramowanie zaimplementowano w systemie operacyjnym DOS w środowisku graficznym Windows. Wybór tego typu oprogramowania stworzył możliwość wykorzystania Systemu Informacji o Terenie przez maksymalnie szeroki wachlarz użytkowników nie będących przeważnie ekspertami w dziedzinie komputerów. Wyboru tego dokonano na podstawie zasady – dobre jest to, co dokładnie spełnia stawiane wymagania. Dla potrzeb realizacji zlecenia zakupiono ponadto sprzęt złożony z komputerów osobistych PC oraz urządzeń peryferyjnych, takich jak digitizery i ploter firmy Océ oraz drukarki firmy Hewlett-Packard. Mając do dyspozycji urządzenie typu total station (Geodimeter) wykorzystano najprostszy sposób szeregowego przesyłania danych do komputera, a następnie tworzenia pliku tekstowego. Ważnym elementem z punktu widzenia zespołu informatyków stała się sieć komputerowa, która umożliwiła lepszy sposób zarządzania danymi oraz efektywniejszą metodę wymiany informacji.

Warstwy obiektów naziemnych mapy numerycznej

Po przygotowaniu warsztatu gromadzenia danych i opracowywania map numerycznych rozpoczęto prace wprowadzania danych do komputera poprzez digitalizację map. Proces digitalizacji rozpoczęto od dostępnego w ośrodku materiału dotyczącego obiektów naziemnych, które zgrupowano w warstwy ewidencji gruntów, budynków oraz warstwy związane z budowlami, takimi jak ogrodzenia, place, kolej itp. W uzupełnieniu opracowano siatkę

podziału na arkusze mapy zasadniczej całego obszaru będącego przedmiotem opracowywania. Poszczególne warstwy numerycznej mapy zasadniczej opracowywano w podziale na logicznie przyjęte obszary, które często były obszarami spółek działających na terenie zarządzanym przez Zarząd Portu Gdańsk S.A. Kolejność działań mających na celu stworzenie aktualnej mapy zasadniczej obejmowała digitalizację materiałów istniejących, a następnie pomiary terenowe, które przeprowadzane w porozumieniu z przedstawicielami Portu przynosiły aktualne informacje do terenu. Rysunek 1. prezentuje mapę numeryczną zawierającą warstwy działek oraz budynków, obejmującą cały obszar prac wykonywanych dla portu. Należy podkreślić, że wykonanie warstw mapy numerycznej obejmującej działki, budynki i budowle było związane z odpowiednim grupowaniem elementów graficznych w pojedyncze obiekty, na których możliwe są różnego rodzaju analizy łącznie z przypisywaniem danych tabelarycznych. Nie można już więc powiedzieć, że mapa numeryczna opracowana dla portu jest zbiorem kresek, kropek i innych elementów graficznych, lecz jest właściwą mapą obiektową, gdzie konkretny element graficzny reprezentuje cały obiekt, np. prostokąt (a nie zbiór kresek ułożonych w prostokąt) – budynek, linia – drogę itp.



Rysunek 1. Mapa numeryczna zawierająca warstwy działek oraz budynków obejmująca obszar prac wykonywanych dla portu.

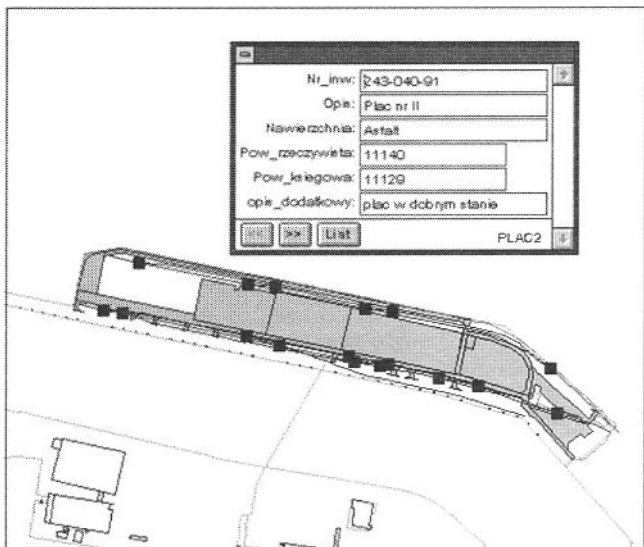
Posiadając mapę obiektową można budować właściwy System Informacji o Terenie. Z każdym obiektem graficznym można skojarzyć informacje o nim w formacie określonym przez klienta. W ten sposób powstaje system informacji tabelarycznych powiązanych z obiektami graficznymi. Rysunek 2. przedstawia warstwy działek, budynków, kolei, placów wraz z naniesioną ramką podziału na arkusze zasadnicze. Dodatkowo rysunek zawiera informacje o wskazanym obiekcie, jakim w tym przypadku był jeden z placów. Generalnie część obiektów naziemnych podzielono w ramach następujących warstw: działki, budynki w ewidencji portu, budynki poza ewidencją znajdujące się na terenach portowych, drogi, place, nabrzeża z linią brzegową, polerami i drabinkami, ogrodzenia, tory kolejowe, tory poddźwigowe. Opracowanie materiału związanego z wymienionymi warstwami obejmuje nie tylko elementy obligatoryjne mapy, lecz również elementy dodatkowe, wprowadzone dla potrzeb klienta. Dla celów roboczych wprowadzono specjalną nazwę opracowywanej mapy, a mianowicie mapę gospodarczą.

Warstwy urządzeń podziemnych mapy numerycznej

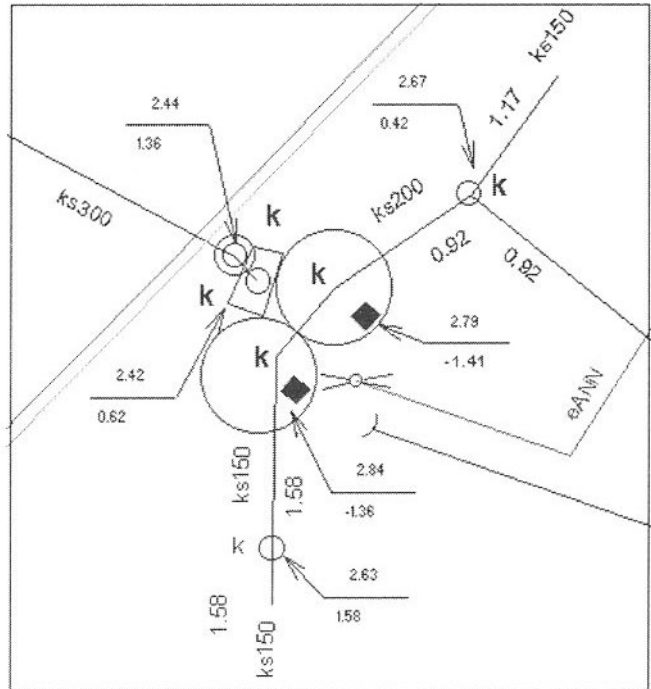
Kolejnym etapem budowania Systemu Informacji o Terenie było opracowanie warstw związanych z urządzeniami podziemnymi, które podzielono w następujący sposób: wodociągi, kanalizacja sanitarna, kanalizacja deszczowa, instalacje elektryczne średniego napięcia, instalacje elektryczne niskiego napięcia, instalacje paliwowe i inne, instalacje ciepłownicze, instalacje gazowe, instalacje telefoniczne. Określanie aktualnego stanu urządzeń i instalacji następowało w ramach współpracy ze specjalistycznymi grupami branżowymi portu, z którymi drogą kolejnych ustaleń opracowano ostateczne wersje treści warstw mapy gospodarczej. W przypadku wystąpienia niejasności dotyczących lokalizacji instalacji podziemnych wspierano się wysokiej klasy urządzeniami do wykrywania instalacji, będącymi na wyposażeniu firmy. Należy w sposób szczególny podkreślić korzyści płynące z posiadania numerycznie opracowanych map instalacji podziemnych wraz ze stworzeniem na ich bazie Systemu Informacji o Terenie. Przede wszystkim będą to:

- 1) możliwość komponowania planów instalacji i urządzeń podziemnych, z dowolnym zestawieniem warstw (wraz z warstwami służącymi za mapę sytuacyjną);
- 2) przy tworzeniu mapy w dowolnie przyjętej skali możliwość szybkiego dostępu do poszukiwanej informacji i – co często również bardzo ważne – czytelny sposób prezentacji na ekranie monitora lub w postaci wydruku na drukarce lub ploterze.

Dla przykładu w poszukiwaniu kabla elektrycznego średniego napięcia o numerze M31 wystarczy otworzyć warstwę instalacji elektrycznych średniego napięcia oraz warstwy potrzebne do określenia ogólnej sytuacji terenu (np. działki i budynki), a następnie z bazy danych automatycznie znaleźć określony kabel, co doprowadzi do automatycznego wyszukania kabla na mapie wraz ze specjalnym jego wyróżnieniem spośród innych elementów mapy. W szczególności sposób możliwości taka przydaje się w sytuacjach awaryjnych, podczas których szybka informacja o lokalizacji awarii i parametrach technicznych instalacji jest nieodzowna i prowadzi do szybkiej eliminacji awarii, co znacznie wpływa na bezpieczeństwo pracy i wydajność usług. Rysunek 3. prezentuje fragment mapy numerycznej z warstwami sytuacji oraz z przykładowymi warstwami instalacji podziemnych.



Rysunek 2. Warstwy działek, budynków i budowli z zaznaczoną informacją o wskazanym przez użytkownika obiekcie



Rysunek 3. Fragment mapy numerycznej z warstwami sytuacji oraz z przykładowymi warstwami instalacji podziemnych

Korzyści płynące z numerycznego opracowania map

Do podstawowych korzyści wynikających z opracowania mapy w sposób numeryczny wraz ze stworzeniem właściwego Systemu Informacji o Terenie należy zaliczyć: pełną integrację map i danych o obiektach pochodzących z różnych źródeł, swobodę w korzystaniu z opracowanych map, dowolne, równe skalowanie wszystkich elementów mapy, swobodę w doborze warstw mapy, szeroką możliwość analiz (graficznych, statystycznych itp.) i wiele innych. Uniwersalność oprogramowania SIT polegająca na możliwości zapisu różnego formatu danych sprawia, że na ich podstawie można dokonywać wszelkiego rodzaju operacji praktycznie w dowolnym oprogramowaniu. Należy podkreślić dodatkowo fakt, że opracowując mapę numeryczną otrzymujemy czytelny obraz graficzny z wyraźnym rozróżnieniem kolorów. Wprowadzenie kolorów zarówno na ekranie komputera, jak i wydrukach na drukarkach i ploterach znacznie zwiększyło czytelność map. Wszystkie te cechy prowadzą do wniosku, że inwestycja, jaką jest opracowanie komputerowego Systemu Informacji o Terenie, na pewno przyniesie korzyści na różnych polach zastosowań (księgowość, służby geodezyjne, służby techniczne itd.). W przypadku Portu Gdańsk wykonanie Systemu Informacji o Terenie wraz z towarzyszącą temu inwentaryzacją środków trwałych przyniosło bardzo dobre rezultaty w uporządkowaniu danych o majątku. Ponadto w momencie napływu inwestorów, jaki nastąpił w ostatnim czasie, Zarząd Portu Gdańsk miał do dyspozycji możliwość szybkiego opracowania dużej ilości map do celów projektowych, co byłoby niemożliwe w przypadku postępowania tradycyjnego. Wskazuje to oczywiście na bezpośrednie korzyści wynikające z opracowania SIT. Niewątpliwie jednak poszczególni użytkownicy systemu będą odkrywać na bieżąco coraz więcej korzyści, jakie przynosi im opracowany przez GEODETA System Informacji o Terenie.

Politechnika Gdańska