INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND ECOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 12/2010, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 125–130
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Mariusz Zygmunt, Jacek Derwisz

WYBRANE PROBLEMY ZWIĄZANE Z TWORZENIEM PROGRAMU KOMPUTEROWEGO DO REALIZACJI ZADAŃ LPIS

THE DESCRIPTION OF THE PROBLEMS WHICH ENCOUNTERED DURING THE PROCESS OF CREATING THE SOFTWARE FOR LPIS TASKS

Streszczenie

LPIS (ang. *Land Parcel Identyfication System*) to system informacyjny, umożliwiający jednoznaczną w skali kraju identyfikację działek rolnych, który wykorzystywany jest między innymi do kontroli zgodności faktycznej powierzchni upraw z zadeklarowaną. Podczas konsultowania projektu programu komputerowego wspomagającego prace związane z realizacją zadań LPIS 86 oraz LPIS GIS, natrafiono na szereg problemów wynikających z charakteru prac oraz ilości przetwarzanych informacji. Specyfika prac, które należało wykonać, zmusiła wykonawców do poszukiwania rozwiązań informatycznych skutecznie wspomagających realizację wszystkich zadań. Analiza, polegająca na porównaniu zakresu prac z możliwościami posiadanych przez te przedsiębiorstwa programów oraz programów dostępnych na rynku wykazała, że najszybszym i najskuteczniejszym rozwiązaniem będzie uzupełnienie posiadanych programów funkcjami zaprojektowanymi specjalnie na potrzeby LPIS. Zaproponowana technologia wykonywania prac i napisany specjalnie na jej potrzeby program komputerowy pozwoliły na wykonanie pełnego zakresu prac i dotrzymanie napiętego terminu ich realizacji.

Słowa kluczowe: LPIS, topologia, geomatyka, programy komputerowe

Summary

LPIS (Land Parcel Identyfication System) is an informative system enabling the implementation of unequivocal, in the scale of the country, identyfication of agricultural lands, which is used among others to control conformity of the actual

surface of crops with the declared one. During the process of consulting about the project of the computer program supporting the works connected with the execution of LPIS 86 and LPIS GIS tasks, a number of problems were encountered resulting from the character of the tasks as well as the amount of information to be processed.Specificity of works which were to be done made the contractors seek after computer solutions effectively assisting the accomplishment of all tasks. The analysis consisting in comparing the scope of works with the possibilities of the programs belonging to the companies and the programs available on the market proved that the fastest and the most efficient solution would be supplementing the programs with functions designed specially to the needs of LPIS. The technology recommended for the tasks execution along with specially developed computer program made it possible to complete the full range of the tasks and meet tight deadlines.

Key words: *LPIS, topology, geomatics, software*

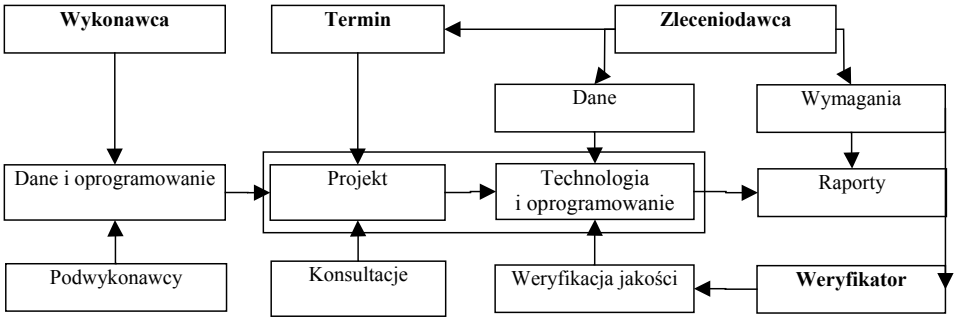
WSTĘP

Niniejszy artykuł powstał podczas konsultowania projektu programu komputerowego wspomagającego prace związane z realizacją zadań LPIS 86 oraz LPIS GIS. Program projektowany i pisany był na przełomie roku 2009/2010 na zamówienie jednego z przedsiębiorstw geodezyjnych realizujących zadania LPIS na zlecenie ARiMR. Zadania zlecone do realizacji na tym etapie, polegały na porównaniu danych będących w dyspozycji ARiMR z deklaracjami rolników oraz stanem odwzorowanym na ortofotomapach i na wygenerowaniu na tej podstawie odpowiednich raportów. Duża ilość danych oraz specyfika prac, które należało wykonać, zmusiły wykonawców do poszukiwania rozwiązań informatycznych skutecznie wspomagających realizację wszystkich zadań. Analiza, polegająca na porównaniu, zakresu prac z możliwościami posiadanych przez te przedsiębiorstwa programów oraz programów dostępnych na rynku wykazała, że najszybszym i najtańszym rozwiązaniem będzie uzupełnienie posiadanych programów funkcjami zaprojektowanymi specjalnie na potrzeby LPIS. Przy wyborze technologii duże znaczenie miał również napięty termin realizacji zadań. Zaprojektowania i napisania funkcji uzupełniających, podjęło się Biuro Usług Informatycznych i Geodezyjnych GeoDeZy s.c. z Krakowa, specjalizujące się w informatycznej obsłudze przedsiębiorstw geodezyjnych. W artykule opisane zostały rozwiązania ważniejszych problemów, na które natrafiono podczas projektowania, tworzenia i wdrażania programu.

REALIZACJA PROJEKTU

Firma wykonująca zadania LPIS miała do dyspozycji oprogramowanie Bentley MicroStation, w związku z tym do napisania funkcji uzupełniających wybrany został język VBA (*Visual Basic for Application*), w który wyposażone

są wszystkie produkty Bentley Systems. Najbardziej skomplikowane algorytmy zostały zaimplementowane w programach napisanych w języku C i podłączone w formie bibliotek DLL do głównego programu. W opracowaniu wykorzystane zostały również fragmenty technologii przygotowanych wcześniej na potrzeby prac urządzeniowo rolnych.



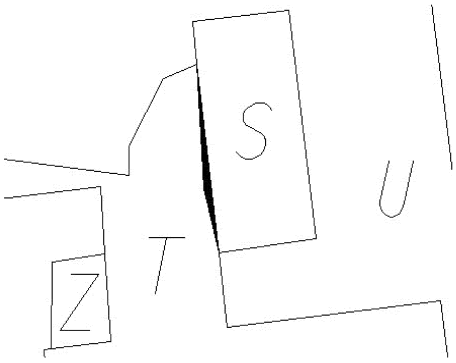
Rysunek 1. Schemat zależności w ramach realizowanego zadania

Prace rozpoczęto od zaprojektowania struktury danych, która umożliwiła by przechowywanie i sprawne przetwarzanie informacji niezbędnych do zrealizowania zleconych zadań. Pierwszy problem, z którym konsultanci zetknęli się podczas projektowania programu, był związany z formatem danych, przekazywanym przez zleceniodawcę. Dane dostarczane były w plikach w formacie SHP (*Shape File*) bądź rozdzielone na część graficzną zapisaną w pliku GML (definicja obiektów o charakterze geoprzestrzennym, zapisanych w formacie XML) oraz częścią opisową w plikach w formacie SWDE (*Standard Wymiany Danych Ewidencyjnych*) lub XML (*Extensible MarkUp Language* – rozszerzalny język znaczników). Złożony format danych spowodował, że oprócz samej operacji załadowania danych do pliku projektowego, należało opracować metodę kontroli spójności danych. Ponieważ pliki danych zawierały współrzędne obiektów w układzie odniesienia BL, funkcję ładowania danych uzupełniono o procedurę transformacji współrzędnych do układu „1992" opracowaną przez firmę Algores Soft. Na tym etapie zdecydowano również, że aby informacje przechowywać w pliku mapy a nie używać zewnętrznej bazy danych. Rozwiązanie takie wybrano z kliku powodów. Przede wszystkim jest ono proste, szybkie w opracowaniu i wystarczająco niezawodne i co bardzo istotne, nie wymaga dodatkowych nakładów związanych z zakupem bazy danych, wdrożeniem, serwisem i szkoleniami. Do wybrania takiego rozwiązania skłoniło autorów również to, że wykonanie prac podzielone zostało na etapy, a w realizacji nie wykluczono udziału podwykonawców, którym należało przekazać dane w prostym formacie, a następnie odebrać, skontrolować i połączyć wyniki ich pracy w jedną całość. Szczegóły sposobu przechowywania informacji będą stanowiły przedmiot osobnej publikacji. Najpoważniejszy problemem, na który natrafiono podczas analizy

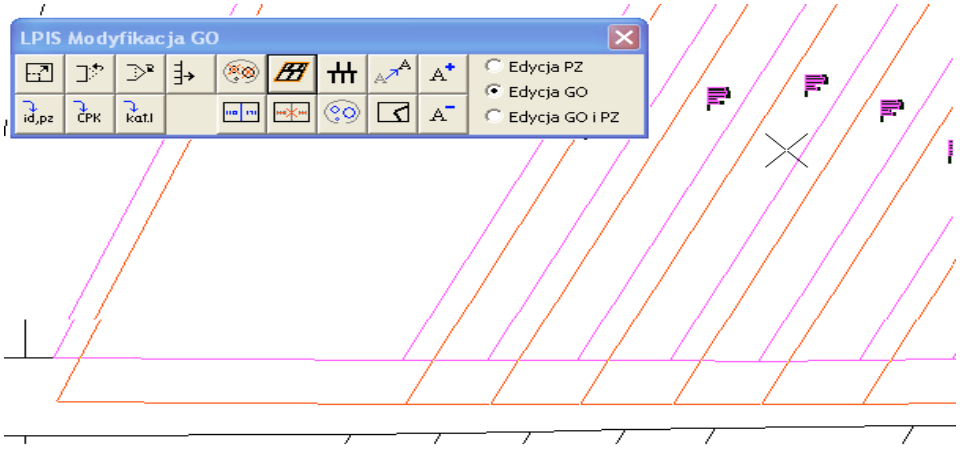
danych miał charakter topologiczny i polegał on na tym, że dane graficzne dostarczone przez zleceniodawcę zawierały wyłącznie informacje o obiektach niepodlegających kontroli (wyłączonych z dopłat), a pozostałe obszary – interesujące z punktu widzenia procesu kontroli – stanowiły pozbawione identyfikatorów obszary puste („wyspy" i „dziury") lub obszary na zewnątrz obiektów opisanych w danych. Zaproponowane zostało rozwiązanie polegające na tym, aby zarówno obszarom zamkniętym jak i obszarowi znajdującemu się poza obiektami zdefiniowanymi w pliku źródłowym, przyporządkować specjalny identyfikator „R", oznaczający w tym przypadku obszary objęte systemem dopłat. Nadawanie identyfikatorów wykonane zostało automatycznie przez napisany specjalnie do tego celu program.

Rysunek 2. Obiekt z zaznaczonymi obszarami,
którym automatycznie nadano identyfikator „R"

Dzięki temu prostemu zabiegowi osiągnięto dwa istotne cele. Po pierwsze można było zbudować mapę w pełni obiektową, a po drugie w kolejnych etapach pracy zastosować standardowe procedury kontroli topologii. Rozwiązanie to wymagało wprawdzie zaprojektowania i opracowania specjalnych narzędzi do edycji treści mapy ale ze względu na specyfikę operacji edycyjnych wykonywanych w ramach LPIS, narzędzia takie i tak należało opracować, a czasochłonność tego opracowania w zestawieniu z zaletami pracy na mapie obiektowej straciła znaczenie. Dodatkową zaletą rozwiązania polegającego na opracowaniu narzędzi dedykowanych mapie obiektowej jest niemal całkowite wyeliminowanie możliwości popełnienia błędów topologicznych podczas edycji, wydzielania nowych czy łączenia istniejących obiektów.



Rysunek 3. Przykład błędu topologicznego danych
– różnice w przebiegu granic obiektów



Rysunek 4. Edycja treści za pomocą nowych narzędzi – przesuwanie grupy obiektów

Ze względu na dużą liczbę nieścisłości topologicznych ujawnionych w danych dostarczonych przez zleceniodawcę, konieczne okazało się również opracowanie metod i narzędzi do korekty. Część najprostszych nieścisłości i błędów udało się wyeliminować za pomocą automatycznych procedur, ale większość wymagała ręcznej analizy i weryfikacji.

Po wdrożeniu opisanego oprogramowania rozpoczęto zasadnicze prace, polegające na porównaniu danych będących w dyspozycji zleceniodawcy z deklaracjami rolników oraz stanem odwzorowanym na ortofotomapach i na wygenerowaniu na tej podstawie odpowiednich raportów. Na tym etapie największym problemem okazała się jakość danych oraz zmieniane przez zleceniodawcę w trakcie realizacji prac wymagania co do formatu i zawartości raportów (problemy, które pojawiły się podczas tego etapu będą przedmiotem osobnej publi-

kacji). Jednak przyjęte na początku założenia co do budowy mapy (obiektowość oraz topologia) znacząco ułatwiły zaprojektowanie i napisanie odpowiednich programów.

PODSUMOWANIE

Krótki termin realizacji zadań spowodował, że opracowywana technologia i związany z nią program testowane były metodą, którą w wojsku nazywa się „rozpoznaniem walką". Metoda ta niesie spore ryzyko niepowodzenia i rzadko bywa skuteczna w przypadku projektów informatycznych, jednak w tym przypadku dzięki doświadczeniu wszystkich podmiotów realizujących prace, osiągnięto zadowalający rezultat. Nie tylko udało się zrealizować zlecone zadania w terminie, ale również jakość oddanych materiałów nie budziła większych zastrzeżeń jednostki weryfikującej.

Opisywany projekt udało się zrealizować mimo sporej ilości problemów, wymagających głębokiej analizy oraz ilości danych, wymagającej opracowania bardzo skutecznych algorytmów przetwarzania danych. Doświadczenie współpracujących podczas realizacji projektu konsultantów oraz firm zaowocowało opracowaniem i wdrożenie skutecznej technologii, która może być podstawą do realizacji kolejnych projektów o podobnym charakterze. Należy również podkreślić, że udało się zrealizować najistotniejsze założenia projektu: wykorzystanie dostępnych programów, opracowanie skutecznych narzędzi edycyjnych oraz opracowanie na tyle wydajnych algorytmów przetwarzania danych aby możliwe było zrealizowanie prac bez inwestowania w nowe oprogramowanie i bardziej wydajne komputery.

BIBLIOGRAFIA

Standard SHP – dokumentacja ESRI publikowana w sieci Internet. Adres: http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf

Załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków. (Dz.U.2001.38.454) – Standard SWDE.

Dr inż. Mariusz Zygmunt
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 253A 30-149 Kraków
e-mail: m.zygmunt@op.pl

Dr inż. Jacek Derwisz
Wyższa Szkoła Inżynieryjno-Ekonomiczna w Rzeszowie,
ul. Miłocińska 40, 35-232 Rzeszów

Recenzent: *Dr hab. inż. Krzysztof Gawroński, prof. UR*