



Adam Iwaniak

METODYKA ZARZĄDZANIA PROJEKTAMI GIS

METHODOLOGY OF MANAGING GIS PROJECT

Katedra Geodezji i Fotogrametrii, Akademia Rolnicza, Wrocław

e-mail: iwaniak@ar.wroc.pl

Department of Geodesy and Photogrammetry, Agricultural University of Wrocław

STRESZCZENIE: Wybór i poprawne zastosowanie odpowiedniej metodyki zarządzania i wdrażania projektu GIS jest kluczowym czynnikiem decydującym o końcowym sukcesie tworzonego systemu. Zarządzanie projektem obejmuje szereg etapów, pozwalających między innymi na dokładne zrozumienie i przeanalizowanie potrzeb przyszłych użytkowników i uporządkowane przejście od funkcji biznesowych do aplikacji.

W pracy przedstawiono metodykę zarządzania projektem GIS, określono role realizowane przez zleceniodawcę i wykonawcę projektu oraz podkreślono znaczenie języków formalnych wykorzystywanych w opracowaniu dokumentacji technicznej.

SŁOWA KLUCZOWE: Zarządzanie projektami, GIS

WSTĘP

W ostatnich latach coraz więcej instytucji państwowych, samorządowych i przedsiębiorstw prywatnych rozpoczyna budowę lub modernizację systemów informacji geograficznej. Pomimo że na rynku funkcjonuje wiele gotowych oprogramowań do tworzenia GIS, a ich obsługa staje się coraz łatwiejsza, a także mimo iż edukacja w zakresie GIS w Polsce ma już swoją wieloletnią historię, to liczba nowo wdrożonych systemów GIS zakończonych sukcesem jest ciągle ograniczona.

Ku zdziwieniu wielu organizacji, trudności związane z wdrożeniem systemu GIS nie kończą się w momencie pozyskania środków finansowych i zakupu sprzętu, a także oprogramowania, lecz dopiero w tym momencie się zaczynają. Duże i średnie systemy GIS są najczęściej wdrażane przez wyspecjalizowane firmy. Należy dobrze uświadomić sobie, że poprawnie funkcjonującego systemu GIS nie można kupić jak gotowego produktu z półki, lecz należy go krok po kroku współtworzyć. Firmy zewnętrzne są w stanie szybko rozwiązać problemy techniczne, jednak największe trudności leżą w sferze organizacyjnej. Wdrażanie systemu to długotrwały proces „poznawania i ulepszania świata”. Firmy z branży geodezyjnej i kartograficznej wdrażające obecnie systemy

GIS przez wiele lat dopracowywały się schematu organizacyjnego pozwalającego na osiągnięcie konkretnych celów i produktów takich jak np. mapy kartograficzne. Wdrożenie systemu informacyjnego nie polega tylko na wspomaganie poszczególnych procesów przez zastosowanie komputera np. zastąpieniu rylca myszką komputerową, ale na przeorganizowaniu całego procesu organizacyjnego, tak aby był on optymalny z punktu widzenia potrzeb klienta i możliwości jakie dostarczają nowych technologie. Często wymaga zerwania ze starymi mechanizmami i przyzwyczajeniami, które były konieczne np. przy analogowym obiegu dokumentów, a które nie są już uzasadnione. Zerwanie „z przyzwyczajeniami” wymaga zmiany naszego sposobu myślenia, dodatkowych szkoleń i często nie jest możliwe w ramach napiętego harmonogramu projektu.

Porażka wykonawcy przy wdrażaniu systemu jest również porażką instytucji, która go wdraża. Blokują środki i możliwość dalszego rozwoju na wiele lat, dlatego należy wspierać wykonawcę i monitorować cały proces, tak aby zawnocześnie wykryć i usunąć pojawiające się na różnych etapach zagrożenia.

Trudności z wdrażaniem projektów informatycznych nie są domeną GIS. Konieczność opracowania metodyki zarządzania przedsięwzięciami pojawiła się przy realizacji wielkich projektów niemożliwych do zarządzania za pomocą tradycyjnych metod. Początkowo metodyka ta wykorzystywana była dla potrzeb wojskowych. Prekursorem był projekt Manhattan poświęcony budowie bomby atomowej, dla realizacji którego opracowano specjalne metody planowania i kontroli realizacji. Metody te były udoskonalane przy realizacji kolejnych wielkich amerykańskich programów wojskowych (projekt Polaris) oraz projektów kosmicznych (projekt Apollo). W latach 50. i 60. opracowano szereg cywilnych metodyk zarządzania projektami takich jak:

- CPM (Critical Path Method),
- PERT (Program Evaluation and Review Technique),
- GERT (Graphical Evaluation and Review Technique).

W kolejnych latach metodyki te były ulepszone i doprowadziły m.in. do powstania metodyk PRINCE2 (Project In Controlled Environments) oraz PMI opracowaną przez Project Management Institute (USA), które są obecnie najczęściej wykorzystywanymi metodykami w naszym kraju. Wyżej wymienione metodyki mają charakter ogólny. Na ich podstawie, ze względu na swoją specyfikę, poszczególne branże opracowują własne podejścia.

W pracy na podstawie istniejącej literatury i doświadczeń autora podjęto prób opracowania metodyki odpowiedniej dla potrzeb zarządzania projektami GIS.

ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI

Zgodnie z definicją PRINCE2 *projekt* jest to skoordynowany, zaplanowany i kontrolowany ciąg czynności prowadzący do uzyskania konkretnego, mierzalnego, osiągalnego i określonego w czasie celu (jednego lub wielu produktów biznesowych). Projekt charakteryzuje się ukierunkowaniem na cel, niepowtarzalnością, wysoką złożonością, określeniem w czasie oraz autonomią (lub przynajmniej częściową niezależnością w przedsiębiorstwie). W porównaniu do realizacji innych rutynowych działań realizację projekt cechuje wyższa trudność oraz wyższe ryzyko niepowodzenia.

Dobrze przygotowany projekt musi zawierać odpowiedź na szereg kluczowych pytań, takich jak:

- co i gdzie ma być rezultatem projektu?
- jakie są korzyści ekonomiczne?
- jak projekt będzie zrealizowany?
- kto powinien być zaangażowany?
- kiedy projekt będzie zrealizowany?
- jak długo potrwa realizacja projektu?
- ile projekt będzie kosztował?
- jakie dodatkowe zasoby będą potrzebne?
- jakie czynniki zewnętrzne będą miały wpływ na rezultat projektu?

Realizacja projektu obejmuje trzy rodzaje działań (Trocki, Grucza, Okonek, 2003):

- Podstawowe (działania bezpośrednio związane z powstaniem przedmiotu projektu).
- Pomocnicze (wspierające przez stworzenie warunków do sprawnego i efektywnej realizacji pozostałych działań, obsługa prawna, księgowość, informatyczna itp.).
- Zarządcze (polegające na harmonizowaniu działań operacyjnych i wspierających, obejmują: wyznaczanie celów, planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrolowanie i koordynowanie).

Uwzględniając podział działań *zarządzanie projektami* to zespół działań kierowniczych związanych z realizacją projektów oraz zbiór wykorzystywanych w tych działaniach zasad, metod i środków. Amerykański Project Management Institute definiuje *zarządzanie projektami* jako dziedzinę zarządzania zajmującą się zastosowaniem dostępnej wiedzy, umiejętności, narzędzi i technik działania w celu zaspokojenia lub nawet przekroczenia potrzeb i oczekiwań udziałowców związanych z projektem.

ANALIZA ISTNIEJĄCYCH WDROŻEŃ GIS

Prace nad zarządzaniem projektami GIS prowadzone są od szeregu lat. Pinto, Onsrud (1991) (informacje zaczerpnięte z Huxhold, Levinsohn, 1995) przeprowadzili ankiety użytkowników systemów GIS w administracji publicznej. Wyniki ich analiz pozwoliły na wyodrębnienie następujących czynników i sytuacji w których wdrożenia kończą się powodzeniem:

- Przewaga GIS nad tradycyjną technologią.
- Łatwość uzyskania wyników.
- Istnienie danych o określonej jakości spełniających wymagania jednostki.
- Zgodność celu nowego systemu GIS z celami jednostki wdrażającej system.
- Możliwość dalszej rozbudowy systemu.
- Wcześniejsze negatywne doświadczenia z wdrażaniem systemów GIS.

Na uwagę zasługuje punkt ostatni, który można określić jako „uczenie się na własnych błędach”. Wynika z niego konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na etapy analizy i edukacji, tak aby było możliwe „uczenie się na cudzych błędach”.

Pinto i Onsrud na podstawie swoich ankiet wyłonili 10 najczęściej powtarzających się etapów wśród systemów, które zakończyły się sukcesem:

1. Podpisanie umowy nabycia 92%
2. Zidentyfikowanie potrzeb użytkownika 87%
3. Dopasowanie GIS do zadań jednostki 85%
4. Szkolenia dla załogi 85%
5. Przygotowanie nieformalnej oferty 82%
6. Przygotowanie formalnej oferty 79%
7. Przygotowanie zapytania o ofertę 79%
8. Umieszczenie systemu GIS w jednostce 76%
9. Wykonanie wdrożenia pilotowego 69%
10. Zatrudnienie zewnętrznych ekspertów GIS 53%

Z pierwszego punktu można wnioskować, że 92% wdrożeń wykonywanych było przez zewnętrzne firmy, a 8% przez własnych pracowników. Punkty dotyczące identyfikacji potrzeb użytkowników i przygotowania oferty w sposób bezpośredni lub pośredni wyznaczają dużą wagę etapu związanego z analizą potrzeb użytkownika i określeniem produktu finalnego systemu.

Podobne badania przeprowadził Campbell 1992 (informacje zaczerpnięte z Huxhold, Levinsohn, 1995) w 9 ośrodkach administracji w Massachusetts i Vermont, które wdrożyły systemy GIS. Wynika z nich, że:

- Sukces wdrożenia nie zależy wprost od „aspektów technicznych”.
- Istotne problemy:
 - organizacyjne dotyczące własności i kontrolowania informacji,
 - spełnienie potrzeb użytkowników w kontekście zrozumienie rzeczywistej roli informacji w procesie podejmowania decyzji.

Cambell analizując trudności związane z wdrożeniem systemu stopniuje je w zależności od stopnia komplikacji i etapu realizacji projektu na następujące fazy:

Faza I – problemy techniczne

Faza II – problemy ze kompletnością i jakością danych

Etap III – problemy organizacyjne

Jako pierwsze pojawiają się problemy techniczne, takie jak trudności związane z implementacją poszczególnych funkcji, niestabilnością oprogramowania czy brakiem zgodności poszczególnych modułów. W większości wypadków możliwe jest szybkie ich usunięcie, a rozwiązanie spoczywa na wykonawcy projektu.

W drugiej fazie pojawiają się problemy z danymi. Mogą one mieć różnorodny charakter. Dane mogą być niekompletne, nieaktualne, mogą posiadać błędy geometryczne lub nie przystawać do wymagań zaprojektowanego systemu. W zależności od charakteru projektu i podpisanej umowy pozyskanie danych może przynależeć do zadań wykonawcy lub zleceniodawcy. W przypadku systemów GIS pozyskanie danych może wielokrotnie przewyższać koszt oprogramowania i sprzętu. Dla przykładu koszt pozyskania danych ewidencyjnych z map analogowych dla średniego powiatu liczącego około 100000 działek wynosi w przybliżeniu 1.5 mln zł, podczas gdy sprzęt i oprogramowanie nie powinny przekroczyć kwoty 150 tys., czyli 10%. W przypadku systemów o charakterze ogólnopolskim np. takim jak budowa systemu IACS koszty te należy przemnożyć przez liczbę powiatów tj. 379.

Problemy z danymi są niezwykle uciążliwe, ale przy odpowiednich środkach finansowych i wystarczającym długim czasie są do rozwiązania.

Dużo trudniejsze są problemy organizacyjne. Mogą one dotyczyć organizacji prowadzenia samego projektu (co po części stanowi treść artykułu), ale przede wszystkim dotyczą one zmiany organizacji funkcjonowania danej instytucji lub nawet zmiany obowiązujących wytycznych technicznych, instrukcji czy nawet przepisów prawa, co czasami jest niemożliwe do przeprowadzenia zwłaszcza przez wykonawcę projektu. Problemy pojawiające się w fazie II i III dotyczą instytucji, gdzie systemy GIS są wdrażane. Istotne, aby owe jednostki zdawał sobie z nich sprawę przed przystąpieniem do realizacji projektu i odpowiednio się do nich przygotowały m.in. zabezpieczając odpowiednie środki finansowe i kadrowe.

ETAPY WDROŻENIA PROJEKTU

Na podstawie istniejącej wiedzy i doświadczeń można określić następujące etapy wdrażania systemu GIS¹:

1. Szkolenie.
2. Opracowanie wstępnej koncepcji systemu.
3. Analiza potrzeb.
4. Przetarg.
5. System pilotowy.
6. Instalacja.
7. Wdrożenie.

Szkolenie

W pierwszej fazie wdrażania systemu szkolenie powinno objąć osoby na stanowiskach kierowniczych. Poprzez udział w konferencjach, wyjazdach do podobnych jednostek w kraju i zagranicą lub w trakcie specjalistycznych szkoleń, są w stanie zapoznać się z ideą systemów GIS oraz korzyściami i trudnościami wynikającymi z wdrożenia systemu GIS. Etap ten jest często niedoceniany, ale to właśnie ta grupa osób podejmuje decyzję (i ponosi odpowiedzialność) za wdrażanie systemu. Muszą zatem posiadać przekonanie co do potrzeby wdrażania systemu oraz niezbędną wiedzę, w jaki sposób uniknąć popełnienia błędów.

Opracowanie wstępnej koncepcji systemu

Ogólna koncepcja obejmuje zdefiniowanie celów, zadań, starająca się określić przybliżone koszty i ramy czasowe. Służy do oceny możliwości realizacji systemu, często jest wykonywana wariantowo.

Analiza potrzeb

Opracowywana jest na podstawie zaakceptowanej koncepcji ogólnej. Zadaniem analizy jest opisanie docelowego modelu funkcjonalnego systemu z punktu widzenia

¹ J.Gaździcki 1990 używa określenia „fazy wdrożenia” i podaje je w nieco odmiennej kolejności.

końcowego użytkownika. W etapie tym należy określić użytkowników systemu, model danych, opis produktu końcowego oraz wielkość produkcji, wymagania techniczne oraz koszty i korzyści. Niektóre organizacje zlecają opracowanie wstępnej koncepcji i analizy potrzeb firmą specjalistycznym. Materiały te stanowią podstawę do określenia warunków technicznych do specyfikacji istotnych warunków zamówienia na opracowanie docelowego systemu.

Przetarg

Organizując przetarg, jednostka wdrażająca GIS musi posiadać dokładną wizję docelowego systemu w zakresie jego modelu funkcjonalnego, w postaci jednoznacznych i precyzyjnych zapisów w warunkach technicznych. Dokładne opisanie oczekiwań w stosunku do przyszłego systemu jest podstawą dalszych wymagań dociekań w stosunku do firmy, która została wyłoniona jako wykonawca zamówienia. Istotne jest, aby w specyfikacji określić wymagania wydajnościowe systemu oraz konieczność wykonania odpowiednich testów, które to potwierdzą. Należy zadbać, aby w specyfikacji znalazły się zapis stwierdzający, że dane powinny być dostępne w standardzie, który ma otwarty charakter oraz, żeby istniała możliwość dalszej rozbudowy systemu (również przez inne firmy – wymaga to uregulowania praw autorskich w stosunku do kodu źródłowego).

Wybierając wykonawcę musimy być przekonani, że jest on w stanie zrealizować nasze zamówienie. Bardzo istotnym czynnikiem jest doświadczenie firmy w realizacji podobnych systemów. Wybierając najlepszą ofertę należy pamiętać, że w praktyce wielokrotnie potwierdził się fakt, że adaptacja istniejących rozwiązań lub wykorzystanie gotowych komponentów z istniejących pakietów GIS, jest łatwiejsze i prostsze w praktyce niż stworzenie wszystkiego od początku.

Obecnie większość firm wdrażających średnie i duże zlecenia informatyczne posiada dobrze dopracowaną metodyką wdrażania systemu. Metodyka ta obejmuje szereg etapów, takich jak:

- Utworzenie struktury organizacyjnej.
- Opracowanie analizy funkcjonalnej.
- Opracowanie projektu.
- Implementacja.
- Wdrożenie i utrzymanie systemu w sprawności.

Schemat organizacyjny

Jak wcześniej wspomniano, kluczowym problemem przy wdrażaniu systemu GIS jest jego odpowiednia organizacja. Istotne jest przed rozpoczęciem projektu określenie organu który będzie nim zarządzał. W zależności od wielkości przedsięwzięcia może to różnie wyglądać. Dla przykładu, przy realizacji projektu realizowanego w ramach projektu Phare 2000 „Integrująca Platforma Elektroniczna” do prowadzenia nadzoru nad projektem powołano 11 osobowy zespół koordynacyjny. Za kierowaniem projektu ze strony wykonawcy odpowiadał *kierownik projektu*, któremu podlegały zespoły: *integrująco-koordynacyjny, administracji projektem oraz zespoły projektowe*. Za prowa-

dzenie projektu ze strony zleceniodawcy odpowiadał odpowiednio *kierownik projektu ze strony zleceniodawcy*, któremu podlegały *zespoły testujące* oraz *zespół ekspertów*.

Istotne jest aby w Komitecie Sterującym znalazły się osoby mogące podejmować istotne decyzje dla danej jednostki, takich jak pozyskanie dodatkowych funduszy czy etatów. Pozytywne nastawienie zarządu (dyrekcji) i jego aktywne zaangażowanie w wielu przypadkach okazało się kluczowe dla końcowego sukcesu wdrożenia systemu.

W trakcie pracy komitetu sterującego kierownicy projektów powinni przedstawić uzgodnione raporty: miesięczne oraz po zakończeniu poszczególnych etapów, wyszczególnionych w harmonogramie. W każdym raporcie należy uwzględnić rozdział dotyczący ocen istotnych zagrożeń dla realizacji projektu.

Opracowanie analizy funkcjonalnej

Zadanie to pokrywa się częściowo z analizą potrzeb. W ramach analizy wykonywane są następujące zadania:

- Przegląd zakresu prac.
- Analiza wymagań.
- Projekt logiczny.
- Plan projektu.
- Zarządzanie ryzykiem.

Zadaniem bardzo istotnym jest opracowanie planu projektu (harmonogramu). Zawiera on listę zadań jaką należy wykonać w ramach projektu oraz terminów, w których zadania te są realizowane. Plan projektu musi zostać zatwierdzony przez obie strony i służyć jako podstawa do monitorowania zagrożeń w realizacji projektu.

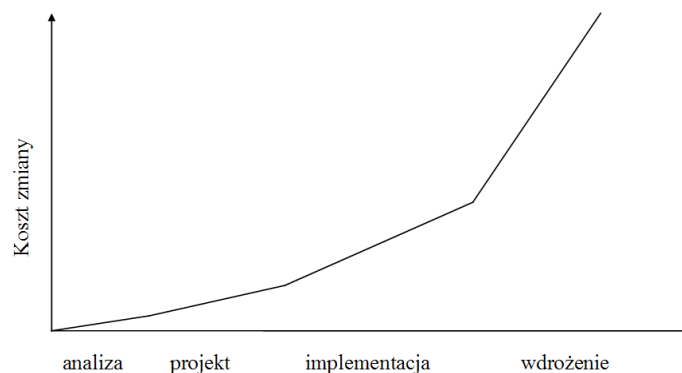
Projekt

Projekt obejmuje następujące elementy:

- Analizę szczegółową.
- Projekt fizyczny.
- Prototypowanie.
- Plan testów.
- Zarządzanie ryzykiem.

Projekt musi jednoznacznie opisywać co i jak zostanie zrealizowane. W tym celu bardzo przydatne jest wykorzystanie ujednoliconego języka modelowania UML (ang. Unified Modeling Language). Jest to język modelowania pozwalający na tworzenie projektu w sposób standardowy i łatwy do zrozumienia. Jest to niezmiernie istotne, bowiem utworzone w tym języku diagramy są podstawą pracy dla programistów, ale też podstawą dla weryfikacji przez zleceniodawców np. czy zagadnienie zostało należycie zrozumiane przez analityków.

Wykorzystanie w projektowaniu języka UML pozwala znacznie wcześniej wykrywać błędy koncepcyjne. Niezmiernie istotny jest koszt ich usunięcia w fazach początkowych, bo wtedy jest on znacznie mniejszy, co przedstawia rysunek 1.



Rys. 1. Koszt usuwania zmian na poszczególnych etapach realizacji projektu
Fig. 1. Removing changes cost on the following project stages

Implementacja

Implementacja systemu obejmuje:

- Napisanie kodu źródłowego.
- Integrację i testowanie poszczególnych modułów.
- Opracowanie dokumentacji systemu.
- Opracowanie szczegółowego plan szkoleń.
- Pozyskanie danych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na opracowanie dokumentacji. Zagadnienie to dotyczy dokumentowania zarówno kodu źródłowego, tak aby w przyszłości mógł być on rozwijany przez inny zespół informatyków (inną firmę), jak i opracowanie dokumentacji technicznej i użytkowej systemu, co w praktyce jest czasochłonnym i nieco zaniedbywanym zadaniem.

WDROŻENIE

Wdrożenie obejmuje wykonanie następujących zadań:

- Stworzenie środowiska operacyjnego.
- Szkolenie.
- Wykonanie testów akceptacyjnych.
- Zakończenie projektu.
- Utrzymanie.

Warto zauważyć, że etap wdrożenia jest realizowany zarówno w ramach *przetargu* (przez firmę zewnętrzną), jak i jest on ogólnym etapem związanym z szerszym pojęciem jakim jest wdrażanie systemu GIS. W praktyce często oba procesy się pokrywają. Należy jednak pamiętać, że proces wdrażania jest długotrwały. W ramach opisywanego wyżej etapu *przetarg* realizowany jest najczęściej na obiekcie pilotowym, podczas gdy, wdrożenie systemu GIS jest rozumiane jako wdrożenie we wszystkich docelowych

lokalizacjach, (oczywiście też może być realizowane przez firmę zewnętrzną wyłonioną w trybie przetargu).

Istotne jest, aby jednostki planujące wdrożenie systemu GIS nie zapomniały o konieczności zapewnienia środków na opiekę techniczną. Obejmuje ona utrzymanie systemu w sprawności, i aktualizację wersji wykorzystywanego oprogramowania.

UWAGI KOŃCOWE

Przystępując do wdrożenia systemu GIS zaplanujmy go w czasie. Pośpiech jest nie wskazany. Opracowując plan projektu należy zakładać realistycznie terminy wykonania poszczególnych etapów z uwzględnieniem czasu na wprowadzenie zmian i poprawek oraz i ich akceptację (dotyczy to w szczególności wykonania projektu technicznego).

Komitet sterujący powinien cały czas monitorować postęp prac, zwracając szczególną uwagę na rozpoznanie zagrożenia dla realizacji projektu zawczasu, tak aby możliwe było zmieszczenie się w harmonogramie.

H. Campbella na pewno ma rację, że opracowanie poprawnie działającego systemu to dopiero początek drogi. Można to wyraźnie zauważyć obserwując zmagania Agencji Modernizacji i Rozwoju Rolnictwa z budową systemu IACS gdzie widzimy, że istnieje olbrzymi problem związany z jakością danych katastralnych. Koszt dostosowania danych jest niewspółmiernie większy od kosztu budowy systemu.

Reasumując:

- Projektując możliwości funkcjonalne przyszłego systemu należy zachować umiar, wstrzeźliwość i zdrowy rozsądek.
- Mając ograniczoną ilość czasu i środków finansowych (skończoną) wybierz rozwiązania sprawdzonych firm, które opracowały już podobne systemy.
- Bądź przygotowany na ewentualne nieodebranie systemu.

LITERATURA

- Bradley K., 2003, Podstawy metodyki PRINCE2, CRM, Warszawa.
- Burton C., Michael N., 1992, A Practical Guide to Project Management, Kogan Page, Londyn.
- Connor M., 2003, Jak zarządzać zespołem programistów, WNT.
- Duncan W.R., 2000, A Guide to the Project Management Body of Knowledge – PMBOK Guide.
- Gaździcki J., 1990, Systemy Informacji Przestrzennej, PPWK Warszawa.
- Huxhold W., Levinsohn, 1995, Managing Geographic Information System Project, Oxford.
- Meredith J.R., Mantel Jr S.J., 1995, Project Management. A Managerial Approach. J.Wiley, New York.
- Trocki M., Grucza B., Ogonek K., 2003, Zarządzanie projektami, PWE.

METHODOLOGY OF MANAGING GIS PROJECT

S u m m a r y

The selection and proper application of a suitable methodology for implementing and managing a GIS project are key factors to the success of the created system. Managing a project covers several phases which facilitate, among others, careful analyzing and understanding the needs of future users, and an orderly transition from business functions to applications.

This work presents the methodology of managing a GIS project, sets out the roles of the investor and the implementor, and stresses the importance of formal languages used in preparing the technical documentation.

KEY WORDS: project managing, GIS

Recenzent: dr inż. Dariusz Gotlib, Politechnika Warszawska