

ELŻBIETA BIELECKA

Instytut Geodezji i Kartografii, Warszawa

FUNKCJE I ZADANIA SYSTEMU INFORMACJI PRZESTRZENNEJ W POLSCE

1. WPROWADZENIE

System informacji przestrzennej stanowi narzędzie wspomagające proces podejmowania decyzji, stąd główny cel SIP definiowany jest jako zaspokajanie potrzeb publicznych w zakresie informacji o przestrzeni. Realizacja celów szczegółowych, do których zaliczono: integrację danych przestrzennych, racjonalizację i unifikację procesów pozyskiwania i aktualizacji informacji, usprawnienie dostępu do danych, tworzenie i dystrybucję informacji przetworzonych i produktów informacyjnych, jest uwarunkowana spełnieniem przez SIP następujących podstawowych funkcji:

- 1) gromadzenia, aktualizacji i integracji danych pochodzących z różnych źródeł – zaliczane do funkcji typu pozyskiwania danych i zarządzania bazą danych;
- 2) integracji i analiz danych przestrzennych – szeroko rozumiane funkcje typu analitycznego;
- 3) udostępniania danych, informacji i produktów informacyjnych – funkcje prezentacyjne oraz udostępniania danych.

2. INTEGRACJA DANYCH

Jedną z podstawowych funkcji systemu informacji przestrzennej i powołanych w jego strukturze *Centrów (Ośrodków) SIP* jest integracja danych. Integracja danych przestrzennych polega przede wszystkim na tworzeniu relacji między różnymi zestawami danych geometrycznych i opisowych oraz łączeniu danych pochodzących z różnych źródeł, a za tym ujednocnieniu kodów, uzgadnianiu modelu obiektów i definicji danych. Dane zasilające, ulokowane w *Centrach* oraz hurtownie danych przestrzennych pochodzą z różnych systemów funkcjonujących u dysponentów, gestorów i twórców danych. Różne systemy to różne bazy i różne sposoby reprezentowania informacji; aby wydobyć z nich

odpowiednie dane, należy je wcześniej przefiltrować, uporządkować, zapewnić ich spójność i być może zagregować. Jest to proces tym bardziej skomplikowany, że dane w hurtowniach należy aktualizować, a z upływem czasu zapotrzebowanie na informacje analityczne, a w związku z tym i dane źródłowe, może ulegać zmianie.

Proces integracji danych przestrzennych jest zróżnicowany w zależności od poziomu systemu, zakresu informacyjnego oraz liczby dysponentów i gestorów danych.

Na poziomie lokalnym, w powiatach grodzkich, jest zaledwie kilku liczących się dysponentów informacji przestrzennej, niemniej jednak wolumen danych, zwłaszcza dotyczących ewidencji gruntów, budynków i infrastruktury technicznej jest olbrzymi. Duża jest również liczba transakcji dokonywanych dziennie w bazach u dysponentów (od kilkudziesięciu do 200-300 w miastach metropolitalnych). *Centrum SIP* stanie przed koniecznością harmonizacji olbrzymich zbiorów danych (nawet do kilkunastu milionów rekordów w bazach podstawowych), dla których dokładność położenia geometrycznego jest sprawą priorytetową decydującą o ich jakości i wiarygodności. Problem integracji danych w powiatach grodzkich dotyczy przede wszystkim dbałości o zachowanie dokładności lokalizacji przestrzennej danych geometrycznych.

Liczba dysponentów danych przestrzennych w powiatach ziemskich jest większa niż w powiatach grodzkich, większe jest również rozproszenie przestrzenne zasobów i zróżnicowanie tematyczne oraz dokładnościowe gromadzonych danych. Mniejszy jest natomiast wolumen danych i liczba dziennych transakcji wykonywanych w bazach u dysponentów. Powoduje to przesunięcie ciężaru problemów integracyjnych w stronę ujednoczenia modeli i struktur baz danych, formatów zapisu, a także stosowanej systematyki danych, ich dokładności i wiarygodności. Podobna sytuacja występuje na poziomach wojewódzkim i krajowym.

Integracji nie należy utożsamiać z transmisją i konwersją danych z różnych systemów do jednorodnego środowiska hurtowni. Problem transferu danych (przenoszenia między systemami lub ich konwersji z baz i oprogramowania niższej generacji do wyższej) stanowi jedynie techniczną część procesu integracji danych. Wiadomo już obecnie (Miksa K. 1997), że wyłącznie formalny charakter transferu danych, oparty na jednolitych i stałych strukturach, abstrahujący od ich aspektów znaczeniowych jest rozwiązaniem dalece niewystarczającym. Może ono być skutecznie wykorzystywane jedynie przez ustalone grono użytkowników i dotyczyć ściśle określonych zakresów przedmiotowych baz danych oraz konkretnych realizacji technicznych (sprzętowo-programowych).

Integracja danych pochodzących z różnych systemów wymaga nie tylko rozwiązań technicznych umożliwiających wymianę danych, ale również zachowania semantyki tych danych. Problem semantycznego łączenia danych dodatkowo komplikuje fakt wykorzystywania przez aplikacje

odmiennych schematów klasyfikacyjnych i sposobów kategoryzacji danych. Do najczęściej występujących konfliktów semantycznych zalicza się konflikty: nazewnictwa, znaczenia i schematów. Konflikty nazewnictwa to homonimy i synonimy. Homonimy powstają wówczas, gdy ta sama nazwa przypisana jest różnym danym (obiektom lub pojęciom), synonimy – gdy różne nazwy opisują dane o tym samym znaczeniu. Konflikt znaczenia to wynik odmiennych definicji lub interpretacji tego samego pojęcia¹, zaś konflikt schematów – różnic w zastosowanych schematach aplikacyjnych (różne klasy, atrybuty, relacje). W procesie integracji szczególną uwagę należy zwrócić na tzw. analogie, czyli dane mające „równoważne” znaczenie (Poe V. 2000), które bardzo łatwo pomylić z synonimami. Informacje reprezentowane przez analogiczne dane mają pewne wspólne wartości i podobne znaczenie, ale nie reprezentują dokładnie tych samych faktów, wobec czego nie mogą być uznane za synonimy.

Na szczeblu gminno-powiatowym, gdzie podstawę informacyjną SIP stanowią będą dane ewidencyjne, gromadzone w źródłowych bazach danych na podstawie jednolitych na terenie całego kraju przepisów wykonawczych, problem semantycznej integracji danych najczęściej będzie dotyczył uzgadniania schematów aplikacyjnych. Natomiast integracja danych związanych z planowaniem przestrzennym, wobec braku standardów, wymagać będzie rozwiązania wszystkich trzech konfliktów semantycznych i szczególnego zwracania uwagi na analogie.

Uzgodnień i usunięcia konfliktów nazewnictwa, znaczenia i schematów wymagać będzie większość danych gromadzonych na szczeblu wojewódzkim i krajowym. Obowiązujące akty prawne regulują wprowadzenie zakresu tematycznego zbieranych informacji, a często również sposób prowadzenia rejestrów i ewidencji, nie podają jednak precyzyjnych definicji ewidencjonowanych obiektów. Rozwiązanie takie, wystarczające do prowadzenia zbiorów analogowych, w przypadku informatyzacji zasobów pozwala na zbyt dużą swobodę na etapie szczegółowego definiowania obiektów bazy danych, ich atrybutów i związków między nimi. Niejednokrotnie integracja danych tematycznych zbieranych różnymi metodami i klasyfikowanych według odmiennych schematów wymagać będzie badań naukowych zmierzających do ujednoczenia semantycznego danych. Sytuacja taka występuje najczęściej w odniesieniu do danych o glebach, roślinności, ochronie środowiska i planowaniu przestrzennym. Uogólniając można powiedzieć, że scalanie danych tematycznych pochodzących z branżowych lub terytorialnych systemów informacji przestrzennej to przede wszystkim ujednoczenie definicji danych, a dopiero w drugiej kolejności aspekty techniczne związane z transferem.

Pewnym rozwiązaniem zmierzającym do minimalizacji problemów związanych z integracją semantyczną danych jest wykorzystanie w procesie

¹ Np. różna definicja dróg i kolei na potrzeby sporządzenia mapy zasadniczej i topograficznej.

modelowania informacji ontologii. Gishr (Gishr Y. 2000) wykazuje, że modelowanie informacji oparte na ontologii jest bardziej jednoznaczne i dlatego minimalizuje problemy różnorodności semantycznej. Ontologia jako teoria opisująca realny świat traktowana jest jako specyfikacja przy opracowywaniu modeli konceptualnych, które zapisane za pomocą języka formalnego będą podstawą zgodnych implementacji.

Innym, nie mniej ważnym aspektem integracji danych w systemie informacji przestrzennej jest zapewnienie zgodności w przebiegu odpowiadających sobie elementów geometrycznych i uzgodnienie styków pomiędzy danymi pochodzącymi od różnych dystrybutorów. Problem ten, aczkolwiek o charakterze ściśle technicznym, nie może być pomijany przy sporządzaniu analizy ekonomicznej i planu wdrożenia systemu. Doprowadzenie do zgodności i poprawności topologicznej danych pozyskiwanych różnymi metodami jest zwykle procesem długotrwałym, a co za tym idzie i kosztownym. Rozważając przestrzenny aspekt integracji, należy pamiętać o różnych systemach odniesień przestrzennych, odwzorowaniach i układach współrzędnych. Obecnie nie ma przeszkód technicznych związanych ze zmianą odwzorowania lub układu współrzędnych, a teoretyczne podstawy takich rozwiązań zostały również zdefiniowane i opisane. Należy jednak pamiętać, że każdemu układowi odniesienia towarzyszą zniekształcenia związane z odmiennymi właściwościami odwzorowań, stąd w obliczeniach współrzędnych, powierzchni i odległości zachodzi konieczność uwzględniania poprawek odwzorowawczych.

Integracja danych przestrzennych to również łączenie i zapewnienie wspólnych możliwości analitycznych danych geometrycznych zapisanych w formie wektorowej i rastrowej oraz danych statystycznych z odpowiadającymi jednostkami terytorialnymi. Dostępne na rynku oprogramowanie typu GIS ma wbudowane moduły i funkcje umożliwiające zarządzanie danymi wektorowymi, rastrowymi i statystycznymi. W przypadku łączenia danych geometrycznych i danych opisowych konieczne jest stosowanie jednolitego systemu identyfikatorów jednostek terytorialnych, przy czym zaleca się, aby dla jednostek podziału administracyjnego stosować rejestr TERYT.

Warunkiem koniecznym do zapewnienia skutecznej i sprawnej integracji danych, czyli umożliwienia porozumiewania się systemów informacyjnych, a nie tylko transferu danych, jest stosowanie nowoczesnej metodologii modelowania informacji i projektowania baz danych (Pachelski W. 2000). Metodologia taka, oparta na wykorzystaniu języka formalnego, opracowana przez Europejski Komitet Normalizacyjny (Comité Européen de Normalization, CEN), stanowi podstawę kompatybilnych realizacji narzędziowych oraz gwarancję efektywnej harmonizacji istniejących aplikacji i baz danych (Pachelski W. 1999), a co za tym idzie –

umożliwi szybką i poprawną integrację danych pochodzących z różnych źródeł.

Korzyści z dostępu do zintegrowanych danych są oczywiste. Najważniejsze z nich to uwiarygodnienie uzyskiwanych informacji oraz uproszczenie i ułatwienie dostępu do informacji poprzez wyeliminowanie konieczności pozyskiwania danych z różnych źródeł i ich uciążliwej obróbki. Korzyści te dają wymierne efekty ekonomiczne związane ze zmniejszeniem kosztów pozyskiwania, weryfikacji i obróbki dużego wolumenu danych. Należy jednak pamiętać, że w przypadku wymiany danych pomiędzy różnymi systemami informacji przestrzennej proces integracji danych uzależniony będzie w znacznym stopniu od możliwości dopasowania schematów klasyfikacji i wymiany danych na poziomie semantycznym.

3. AKTUALIZACJA DANYCH

Aktualizacja danych obejmuje zespół prac i czynności organizacyjno-technicznych mających na celu doprowadzenie zawartości baz danych do zgodności ze stanem faktycznym. Sposób i tryb aktualizacji zależy przede wszystkim od rodzaju przechowywanych danych i w przypadku danych o charakterze urzędowym zwykle jest regulowany odrębnymi przepisami². Dane ewidencyjne aktualizowane są zazwyczaj na bieżąco (w trybie ciągłym), pozostałe dane unaczęsniane są okresowo, przy czym okres aktualizacji zależy od tempa i charakteru zmian.

Hurtownię projektuje się najczęściej jako *stałą bazę – repozytorium* (tylko do odczytu), w której gromadzone są dane z różnych źródeł, dotyczące wybranego tematu lub dziedziny. Dane pochodzą z określonego punktu w czasie i w tym rozumieniu nie są danymi aktualnymi, lecz historycznymi (tzw. migawka danych). Oczywiście jest, że zasilanie hurtowni aktualnymi danymi musi odbywać się z częstotliwością zgodną z oczekiwaniami użytkowników. Użytkownicy mogą odczytywać dane i manipulować nimi, nie mają jednak możliwości ich zmiany. Aktualizacja danych w hurtowni nie odbywa się na bieżąco, lecz automatycznie i systematycznie według określonego planu. Dla jednych aplikacji oznacza to odświeżanie raz na miesiąc, dla innych – uaktualnianie codziennie lub nawet co godzinę. Aktualizowane dane muszą zachować spójność, tematyczne warstwy informacyjne – topologiczną poprawność, a reguły pozwalające na jednoczesną pracę wielu procesów nie mogą zostać rozszynchronizowane.

Aktualizacja wymaga architektury połączeń i dostępu bezpośredniego do danych w systemach źródłowych (u dysponentów) oraz przenoszenia tych danych z systemów transakcyjnych do hurtowni. Ponieważ ze względów pragmatycznych w trakcie aktualizacji przenosi się zazwyczaj tylko te dane,

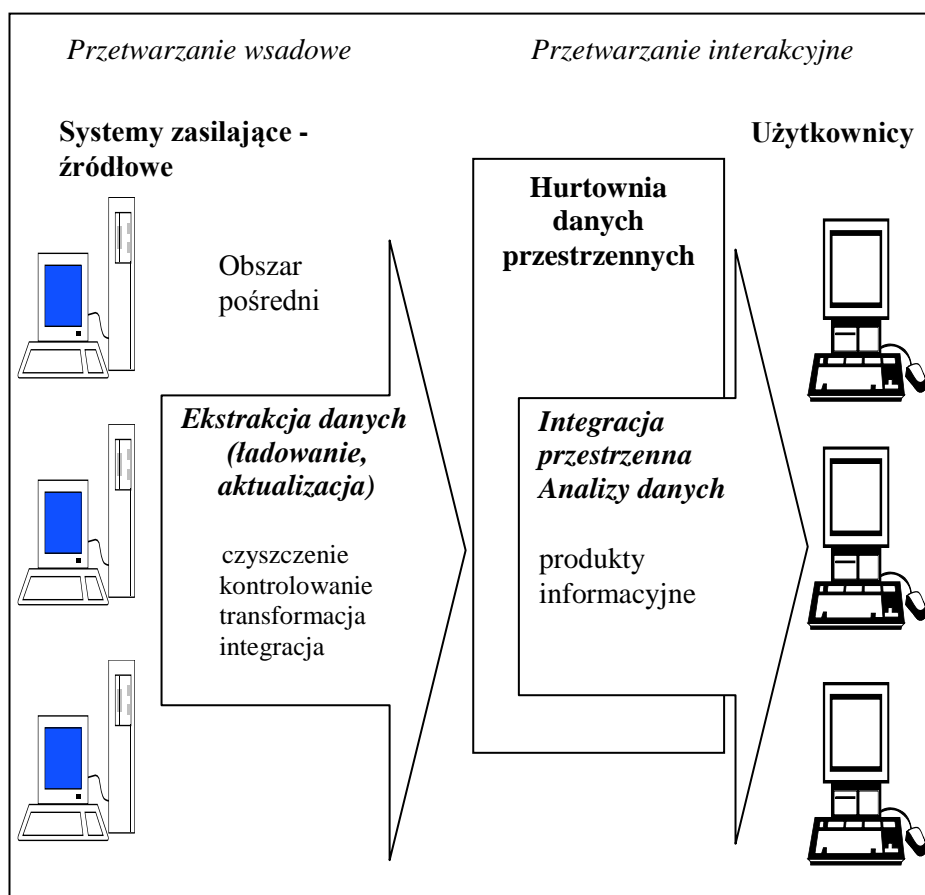
² Np. wytyczne techniczne K-2.1 „Mapy topograficzne. Opracowanie pierworysów i aktualizacja”. Warszawa, GUGiK 1985.

które uległy zmianie, proces ten nazywany jest przez informatyków ładowaniem przyrostowym. W dostępnych na rynku pakietach służących do obsługi hurtowni danych aktualizacja wykonywana jest najczęściej w tzw. warstwie pośredniej *logiki aplikacji* architektury trzywarstwowej. Oprogramowanie wykorzystywane jest wówczas jako *gateway* do masowego ładowania wyselekcjonowanych danych do hurtowni. W systemach zasilających lub na poziomie hurtowni danych specjalne oprogramowanie musi nieustannie śledzić transakcje, wychwytywać i przechowywać wszelkie modyfikacje i okresowo ładować je do hurtowni danych. Z technicznego punktu widzenia proces rozpoznawania i śledzenia zmian realizowany jest przez trigery, odpowiednie procedury lub specjalne moduły oprogramowania odseparowane od serwera bazy danych (np. Replication Agent firmy Sybase). Aktualizacja danych w hurtowni, czyli ładowanie przyrostowe jest całkowicie zautomatyzowana łącznie z procesem kontrolującym jej prawidłowy przebieg.

4. PRZEPIY W DANYCH I INFORMACJI W SIP

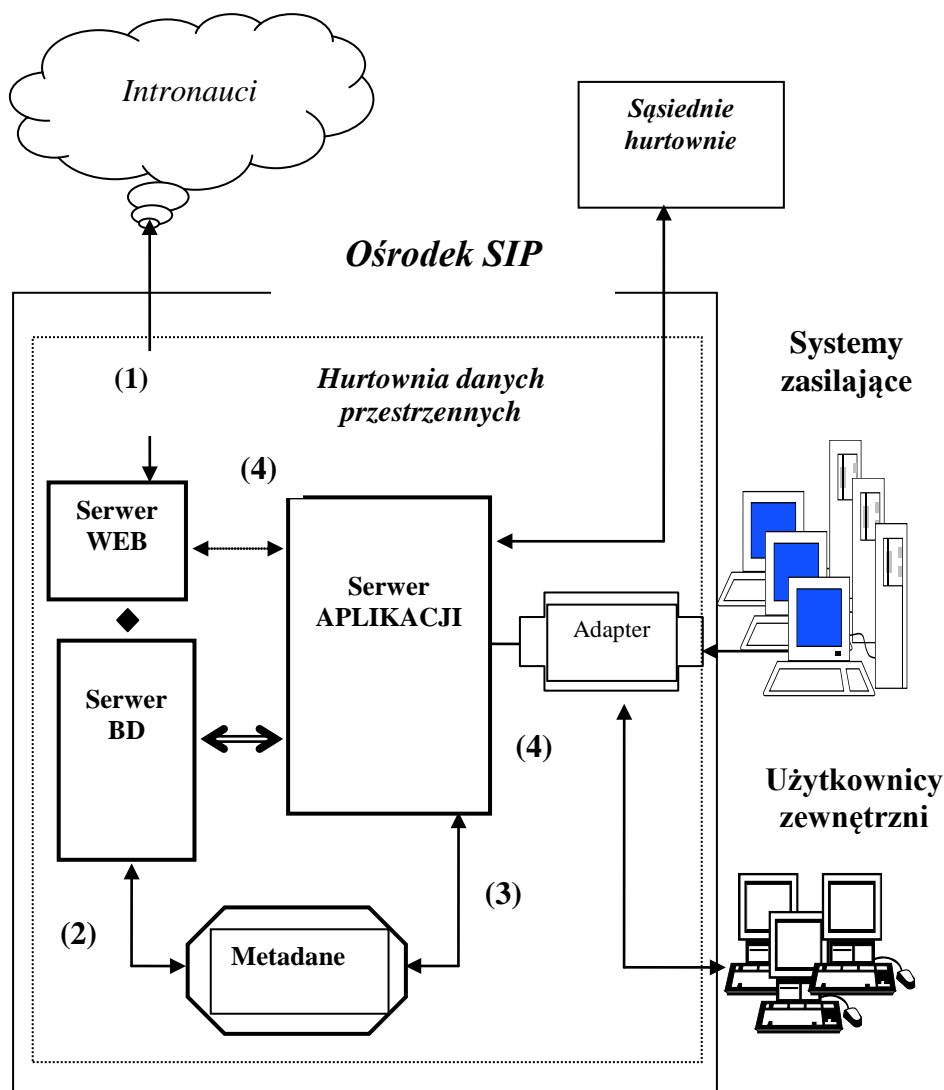
W systemie informacji przestrzennej mówimy o przepływie danych i informacji (rys. 1). Przepływ danych odbywa się między *Centrami SIP* a systemami zasilającymi, a więc zawsze na pograniczu SIP i jego otoczenia. Proces przenoszenia danych z baz transakcyjnych do hurtowni, nazywany ekstrakcją danych, odbywa się w okresie ładowania hurtowni oraz w czasie jej eksploatacji w celu aktualizacji danych (Gorawski M. 1999). Teoretycznie zagadnienie ekstrakcji danych jest zadaniem prostym. Jego złożoność objawia się dopiero podczas praktycznej realizacji i związana jest z masową ilością danych i wsadowym charakterem przetwarzania.

Ekstrakcja danych, poprzedzona rozpoznaniem struktury systemów transakcyjnych i zdefiniowaniem architektury hurtowni danych, odbywa się najczęściej w tzw. obszarze pośrednim pomiędzy systemami zasilającymi a bazą hurtowni danych. Obszar pośredni może być zlokalizowany na wielu komputerach, co znacznie przyspiesza żmudny i długotrwały proces ekstrakcji danych. W obszarze pośrednim dane są składowane, czyszczone, kontrolowane i transformowane do modelu akceptowanego przez hurtownię danych. Transformacja danych polega przede wszystkim na nadaniu im unikalnych indeksów, konwersji do właściwego dla hurtowni typu danych oraz ujednoliceniu systemów kodowania.



Rys. 1. Przepływ danych i informacji w SIP

Przepływ informacji powstaje w wyniku realizacji zadań zleczanych systemowi SIP przez użytkowników. Jest rezultatem przetwarzania interakcyjnego i odbywa się pomiędzy klientem a hurtownią danych. Schemat takiego przepływu zilustrowany jest na rysunku 2. Klient wysyła, za pośrednictwem *intranetu* lub *Internetu*, zapytanie do serwera bazy danych (1), który musi skomunikować się z metadanymi (2) w celu identyfikacji lokalizacji odpowiednich zasobów danych; rezultaty zapytania (odpowiednie zestawy danych) przekazywane są następnie do serwera aplikacji (3), gdzie wykonywane jest przetwarzanie i formułowanie odpowiedzi na pytanie klienta. Odpowiedź w postaci raportu, mapy lub tabel przekazywana jest klientowi za pośrednictwem specjalnego interfejsu nazwanego adapterem (4) lub przez sieć Internet (5). Informacja o przeprowadzonej analizie powinna również trafić do bazy metadanych.



Rys. 2. Przepływ informacji w SIP

Wymiana danych i informacji musi odbywać się na podstawie wypracowanych reguł prawnych (porozumienia, umowy) z wykorzystaniem sieci rozległych typu *intranet* lub *Internet*³. Techniczne uwarunkowania

³ Wykorzystanie sieci rozległych do przesyłania i wymiany informacji w SIP zostało przetestowane w Bytomskim Centrum Informacji o Przestrzeni i Małopolskim Systemie Informacji Przestrzennej w Krakowie.

sprawnej wymiany nie stanowią obecnie większego problemu, niemniej jednak do uzyskania zakładanego poziomu jej efektywności niezbędna jest standaryzacja projektowania baz danych i schematów aplikacyjnych oraz stworzenie systemu metadanych.

Kierunki przepływu danych i informacji (wewnętrzny i zewnętrzny) w systemie są dostosowane do wykonywanych zadań i funkcji. Zgodnie ze strategią zarządzania informacją (Penc J. 1994) w przypadku systemu informacji przestrzennej dla administracji publicznej mówimy o odwrotnej piramidzie informacyjnej (Belej M. inni, 2000). Oznacza to, że piramida informacyjna charakteryzująca liczbę, szczegółowość i zakres informacji zajmuje odwrotną pozycję do piramidy charakteryzującej potrzeby, obowiązki i uprawnienia jednostek wykorzystujących te informacje w trakcie realizacji swoich zadań.

W większości aplikacji SIP, zarówno tych lokalnych, jak i ogólnokrajowych, tworzonych dla administracji publicznej można zauważyć następującą cechę charakterystyczną, dobrze znaną z opracowań kartograficznych. Zainteresowanie bardziej szczegółowymi danymi przestrzennymi rośnie wraz ze zmniejszaniem się zasięgu terenowego. I odwrotnie, zapotrzebowanie na dane zagregowane i zgeneralizowane wzrasta wraz z powiększaniem obszaru zainteresowań. Wyższe szczeble zarządzania przestrzenią potrzebują bowiem informacji bardziej skondensowanych, zawierających opis najważniejszych faktów, zdarzeń i procesów. Gromadzenie i wykorzystanie danych i informacji o przestrzeni odbywa się więc zgodnie z zasadą od szczegółu do ogółu, a sposób zarządzania terenem odwrotnie – od ogółu do szczegółu – co oznacza, że na najwyższym szczeblu decyzyjnym określone są założenia polityki, strategię i wytyczne, a decyzje jednostkowe podejmowane są na szczeblach niższych.

5. ZADANIA SYSTEMU SIP – ANALIZA DANYCH PRZESTRZENNYCH

Zadania systemu informacji przestrzennej związane są z udzielaniem odpowiedzi na pięć podstawowych pytań:

- 1) o lokalizację obiektu,
- 2) o spełnienie zadanych warunków lokalizacyjnych,
- 3) o trendy,
- 4) o zależności przyczynowo-skutkowe pomiędzy obiektami i zjawiskami,
- 5) o wyniki modelowania procesów i zjawisk.

Odpowiedź na pytanie dotyczące lokalizacji obiektu lub zjawiska wymaga przeszukania jednej warstwy informacyjnej systemu pod kątem podanego kryterium, jakim są współrzędne, adres lub nazwa własna. Pytanie o lokalizację jest zawsze pytaniem o konkretny obiekt (budynek, działkę, jezioro, miejscowość itp.) i jest najczęściej wykonywanym zadaniem

na poziomie lokalnym systemu. Z ponad 200 taksatywnie wyszczególnionych pytań, na które odpowiada SIP, ponad połowa to pytania o lokalizację. Wynik realizacji tego typu zadań przedstawiany jest najczęściej w postaci wykazu współrzędnych, adresów lub nazw uzupełnionych wydrukiem mapy (np. wypis i wyrys z ewidencji gruntów i budynków).

Zadania związane z poszukiwaniem miejsc spełniających określone warunki lokalizacyjne wymagają analizy danych zgromadzonych w kilku warstwach tematycznych bazy danych systemu. Są to zadania znacznie bardziej skomplikowane od prostego wyszukiwania i do ich realizacji niezbędne są funkcje analityczne typu przestrzennego (przecinanie warstw, buforowanie, analizy sieciowe i inne). Otrzymywany wynik prezentowany jest w postaci map i raportów. Poszukiwanie miejsc spełniających określone kryteria przestrzenne odbywa się, z różną szczegółowością, na wszystkich poziomach systemu. Tego typu zadania najczęściej wykonywane są na zlecenie planistów i inwestorów. Na poziomie gminnym najczęściej poszukuje się działek przeznaczonych w planie zagospodarowania przestrzennego pod określone typy inwestycji. W regionie poszukuje się raczej obszarów (niż pojedynczych obiektów), dla których opracowywana, a później realizowana jest określona polityka regionalna. Ważna jest identyfikacja gmin o wysokim stopniu bezrobocia, o glebach nieprzydatnych rolniczo, o dobrych warunkach do rozwoju turystyki i inne. Z poziomu kraju wybór obszarów spełniających określone kryteria konieczny jest do planowania strategicznego i wspierania rozwoju regionalnego.

Odpowiedź na pytanie o trendy, zależności przyczynowo-skutkowe i wyniki modelowania procesów i zjawisk to przede wszystkim realizacja zadań mających na celu wspomaganie procesu podejmowania decyzji. Są one realizowane z różną szczegółowością i częstotliwością na wszystkich poziomach systemu.

Na poziomie lokalnym (gminno-powiatowym) do efektywnego zarządzania terenem potrzebne są informacje z zakresu gospodarki nieruchomościami (struktura cen nieruchomości gruntowych i budynkowych, co wpływa na cenę nieruchomości), ochrony środowiska i zagrożeń kryzysowych (kształtowanie się czynników zagrożenia takich jak: powódź, chemiczne skażenie środowiska, uciążliwość zakładów przemysłowych; występowanie innych ograniczeń typu obecność terenów chronionych, gruntów rolnych i leśnych, użytków ekologicznych), planowania i zagospodarowania przestrzennego (przeznaczenie terenu, wydane decyzje i pozwolenia, analiza sposobu postrzegania atrakcyjności miejsca), komunikacji, aktywności gospodarczej, infrastruktury technicznej oraz społecznej i wiele innych.

System powinien wspomagać wykonywanie zadań związanych z poszukiwaniem inwestorów poprzez analizę zależności inwestor – grunt – typ inwestycji. Wynikiem takiej analizy jest informacja o tym jakim gruntem

i jakimi preferencjami interesują się poszczególne grupy inwestorów (drobny inwestor, duży inwestor, z kapitałem zagranicznym).

Dla władz gminnych niezwykle istotnym zadaniem jest wymiana danych pomiędzy ewidencją gruntów a księgami wieczystymi oraz sprzężenie tych systemów z katastrzem fiskalnym. Zadanie to postrzegane jest często jako priorytetowe na poziomie gminy. Stworzenie zintegrowanego systemu katastralnego pozwoli bowiem zlikwidować rozbieżności w opisie przedmiotów i podmiotów prawa własności oraz uszczelnić system podatkowy. W efekcie przyspieszone zostaną procesy inwestycyjne i ułatwiony obrót nieruchomościami. Należy jednak wyraźnie podkreślić, że modernizacja ewidencji gruntów i budynków, a także budowa systemu katastralnego nie jest przedmiotem niniejszego projektu. Dane katastralne będą szeroko wykorzystywane przez SIP, a sam system katastralny, szczególnie w zakresie ewidencji gruntów i budynków jest jednym z najważniejszych systemów źródłowych, zasilających poziom lokalny SIP.

Na poziomie wojewódzkim i krajowym zadania systemu mają na celu przede wszystkim wspomaganie planowania przestrzennego i regionalnego, wobec czego większego znaczenia nabiera potrzeba wykorzystywania modeli symulacyjnych i prognostycznych. System musi więc identyfikować bariery i zagrożenia tego rozwoju oraz wskazywać czynniki i elementy mu sprzyjające. Podstawowa na tych poziomach jest odpowiedź na pytania: *Co – jeśli?* oraz *Co się zmieniło?* Do tego typu zadań należy ocena wpływu inwestycji na środowisko, a także określenie wpływu zagospodarowania terenu na krótko- i długoterminowe przekształcenie środowiska.

W celu aktywizacji regionu należy wykonać analizę rynkowego trendu podaży i popytu na nieruchomości. Pozwoli to na dostarczenie inwestorom informacji gdzie ulokować kapitał wraz z określeniem prawdopodobnych efektów decyzji, przedstawi także inne możliwości i prawdopodobne scenariusze zmian.

Możliwości prezentacyjne systemu, szczególnie w zakresie sporządzania map statystycznych, powinny być rozszerzone w porównaniu ze standardowymi i zapewniać możliwość prezentacji danych statystycznych nie tylko w postaci kartodiagramów i kartogramów, ale również map izopletowych, dazymetrycznych i kropkowych oraz w różnych układach sprawozdawczych.

6. WIRTUALNA HURTOWNIA DANYCH

Pojawiające się na świecie pod koniec lat 80. projekty krajowych infrastruktur danych przestrzennych promują ideę współdziałania systemów i dzielenia danych. Umożliwiają one publiczny dostęp, często w znacznym stopniu ograniczony, do wybranych danych przestrzennych za pośrednictwem sieci Internet. W USA, Kanadzie i Australii funkcjonują ośrodki wymiany informacji *clearinghouse*, dzięki którym można uzyskać dostęp *on-line*

do danych przestrzennych zgromadzonych w wielu różnych systemach i bazach danych. Rozwiązanie takie można porównać do wirtualnej hurtowni danych, w której dane uzyskuje się zarówno z baz danych systemów informacji przestrzennej, jak i systemów o charakterze transakcyjnym dzięki specjalizowanym programom. Nie ma wówczas potrzeby budowania osobnego repozytorium, a dostęp do danych w czasie rzeczywistym rozwiązuje problem ich aktualizacji na poziomie hurtowni.

Dostęp do rozproszonych baz danych odbywa się za pośrednictwem portalu, który dzięki systemowi metadanych kieruje zapytanie klienta do odpowiedniego serwera danych. Większość portali pracuje zgodnie z protokołem (Z39.50) objętym międzynarodową normą ISO 23950. Protokół ustanawia tymczasowe połączenie pomiędzy klientem a serwerem, umożliwia użytkownikowi wysłanie strukturalnego zapytania i dostarcza na nie odpowiedzi w postaci sumarycznego wyniku lub konkretnych rekordów spełniających kryteria wyszukiwawcze. Komunikacja między użytkownikiem, portalem i serwerem bazy danych odbywa się w środowisku sieci www, przy czym na pulpicie klienta standardowo wykorzystywana jest dowolna przeglądarka internetowa.

Budowanie SIP w Polsce na podstawie wirtualnej hurtowni danych budzi wiele wątpliwości i nie wydaje się być rozwiązaniem optymalnym ani docelowym. Dostęp do wielu systemów, z wykorzystaniem obecnej struktury telekomunikacyjnej, nie jest natychmiastowy, a połączenia są wielokrotnie przerywane. Utrudniony jest również dostęp do danych archiwalnych. Dodatkowo przystosowanie systemów funkcjonujących u dysponentów do udostępniania danych przestrzennych *on-line* w sieci rozległej wiąże się niejednokrotnie z ich gruntowną przebudową. Ciągłe jeszcze powszechnie wykorzystywane są systemy oparte na narzędziach poprzedniej generacji, nie mające odpowiednich zabezpieczeń ani procedur do udostępniania wybranych danych szerokiemu gronu użytkowników.

Kolejny argument przemawiający przeciwko takiemu rozwiązaniu to brak dostępu do danych zintegrowanych. W przyjętych na zachodzie rozwiązaniach, w ramach budowy infrastruktury danych przestrzennych, proces integracji odbywa się u użytkownika po uzyskaniu wszystkich potrzebnych mu danych.

Funkcjonowanie wirtualnej hurtowni danych z punktu widzenia wykonywania przez system informacji przestrzennej w Polsce tylko typowych, najczęściej powtarzalnych, zadań administracji publicznej jest niewystarczająca. Konieczność integracji danych przestrzennych na poziomie użytkownika końcowego znacznie podniosłaby koszty implementacji systemu i ograniczyła grono użytkowników SIP tylko do najbardziej zaawansowanych technologicznie i merytorycznie jednostek administracji. System o takiej architekturze miałby charakter wyspowy.

LITERATURA

- [1] Belej M., Czech G., Hopfer A., Kosakowski J., Żróbek S. 2000: *Symulacja i testowanie funkcjonowania SIP na przykładach wybranych warstw tematycznych*. Sprawozdanie z prac wykonanych przez IGP WGiGP. Opracowanie wykonane w ramach projektu PBZ 024-13 „Koncepcja SIP w Polsce”, Olsztyn, czerwiec 2000.
- [2] Chrobak T., Eckes K. 1999: *Symulacja i testowanie funkcjonowania SIP na przykładach wybranych warstw tematycznych*. Opracowanie wykonane w ramach projektu badawczego zamawianego PBZ 024-13 „Koncepcja SIP w Polsce”, Warszawa, grudzień 1999.
- [3] Dobiński A. 2000: *Symulacja i testowanie funkcjonowania SIP na przykładach wybranych warstw tematycznych. Etap III*. Opracowanie wykonane w ramach projektu badawczego zamawianego PBZ 024-13 „Koncepcja SIP w Polsce”, Warszawa, wrzesień 2000.
- [4] Girsh Y., Kuhn W. 2000: *Ontology-Based Modelling of Geospatial Information*. Material of 3rd AGILE Conference on Geographic Information Science, Helsinki/Espoo, May 25–27 2000.
- [5] Gorawski M., Koziątek A. 1999: *Data Warehouse: ekstrakcja danych*. SOFTWARE nr 9 (57).
- [6] <http://www.lcweb.loc.gov/z3950>
- [7] <http://www.sybase.com.pl>
- [8] Miksa K. 1996: *Niektóre zagadnienia modelowania transferu danych przestrzennych*. Materiały z Seminarium Sekcji Informatyki Geodezyjnej i Kartograficznej nt. „Modelowanie danych przestrzennych”, Warszawa, grudzień 1996.
- [9] Pachelski W. 1999: *Rola norm europejskich i krajowych w modernizacji polskiego katastru*. Materiały VIII Konferencji Naukowo-Technicznej „Kataster Nieruchomości”, Kalisz, 23–25 września.
- [10] Pachelski W. 2000: *Studium nt. celowości i warunków wprowadzania metodologii GIS wg norm CEN*. Materiały projektu badawczego zamawianego PBZ 024-13 „Koncepcja SIP w Polsce”, Warszawa.
- [11] Penc J. 1994: *Strategia zarządzania*. Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
- [12] Poe V., Klauer P., Brobst S. 2000: *Tworzenie hurtowni danych*. Warszawa, WNT.

Praca wykonana w ramach projektu badawczego zamawianego nr 024-13 pt. *Koncepcja Systemu Informacji Przestrzennej w Polsce*, finansowanego przez Komitet Badań Naukowych.

