

Korzyści z łączenia GIS i relacyjnych baz danych (dyskusji cd.)

Ryszard Chybiorz*

Podjęta na łamach *Przeglądu Geologicznego* dyskusja na temat Centralnej Bazy Danych Geologicznych (CBDG) (Gientka, 1996; Kupiszak, 1996) i korzyści łączenia GIS z Systemami Zarządzania Relacyjnymi Bazami Danych (ang. RDBMS) (Kupiszak & Chelmiński, 1996) skłoniły mnie do odniesienia się do podjętych tematów, zwłaszcza do pytania *Czy i w jaki sposób wiązać bazę geologiczną z systemem GIS?*

Podstawowe informacje o GIS i możliwościach jego wykorzystania przedstawiono w artykułach GIS w geologii (Dacewicz i in., 1993; Ostaficzuk, 1995). Konieczność połączenia treści mapy z systemem baz danych została podkreślona w artykule Kozłowskiego i in., (1996). Autorzy widzą potrzebę wykorzystania Banku Danych Geosozjologicznych w opracowaniach cyfrowej *Mapy geosozjologicznej Polski 1 : 50 000* i jego integracji z tworzoną obecnie *Mapą geologiczno-gospodarczą* oraz *Mapą hydrogeologiczną Polski 1 : 50 000* w wersji cyfrowej. Także jedną z korzyści planowanej geologicznej bazy danych dla polskich Karpat ma być wykorzystanie bazy do konstrukcji map i przekrojów geologicznych, poprzez dostęp do kompletnych i jednolicie zestawionych materiałów źródłowych, opracowanych za pomocą nowoczesnych środków technicznych (Kotlarczyk i in., 1995). Przykłady chęci łączenia baz danych z GIS można mnożyć (Czerski i in., 1995; Białostocki i in., 1996; Grzelak i in., 1996). Myśląc więc o realizacji Centralnej Bazy Danych Geologicznych (CBDG), trzeba koniecznie założyć że zostanie ona wykorzystana także w systemach GIS.

System GIS (ang. *Geographic Information System*) jest obecnie uważany jako użyteczne i konieczne narzędzie stosowane w wielu organizacjach publicznych i prywatnych. Jest narzędziem zbierania, porządkowania, przetwarzania, analizy i obrazowania danych związanych z określoną lokalizacją w środowisku geograficznym (Doktor i in., 1996).

Realizując te cele współpracuje z odpowiednią relacyjną bazą danych (ang. *relational database*) złożoną z jednej lub więcej tabel (Kupiszak, 1996). Składa się ona z dwóch części, zawierających dwa różne rodzaje danych: lokalizacyjne (dane przestrzenne) oraz opisowe związane z cechami obiektów (dane nieprzestrzenne). Może być usytuowana wewnątrz, tzn. dostęp do niej jest możliwy poprzez GIS lub na zewnątrz (np. CBDG, bazy tematów, bazy aplikacji). Wtedy stanowi odrębny program komunikujący się jedynie z GIS. Często jednak są stosowane rozwiązania, w których dane o lokalizacji są przechowywane przez bazę wewnętrzną, a pozostałe dane przez bazę zewnętrzną względem GIS.

Geograficzna baza danych jest najbardziej kosztownym i trwałym elementem systemu GIS, co powoduje, że problem wprowadzania informacji należy bardzo wnikliwie rozważyć (Gientka & Szewczyk, 1996). Ważne jest, aby w systemie było wiele opcji wprowadzania danych, co implikuje możliwości integracji różnych typów danych pochodzących z różnych źródeł. Aby efektywnie wykorzystać obszerny zbiór danych zorientowanych przestrzennie, a przedstawiony w postaci cyfrowej, w systemie są stosowane wydajne metody wymiany i łączenia danych z różnych

aplikacji, jak np. moduł ArcLink — konwersja plików z MapInfo do ArcInfo. Integracyjne możliwości systemu pozwalają również na wymianę danych z innymi aplikacjami bez konieczności ich konwersji.

Zasadnicze znaczenie ma niezależność systemu od platformy sprzętowej (np. UNIX lub Windows/Windows NT). Ta niezależność umożliwia najlepsze dostosowanie potrzeb instytucji do określonego sprzętu, a także efektywne wykorzystanie zainwestowanych już środków w istniejący i eksploatowany sprzęt komputerowy. Środki zainwestowane w aplikacje, ludzi, dane i sprzęt są zwykle wyższe niż środki wydatkowane na oprogramowanie, to jednak oprogramowanie łączy te wszystkie elementy w jedną całość i dlatego powinno być integrującym czynnikiem w danej instytucji, umożliwiającym dostęp do różnorodnych i **rozproszonych źródeł informacji** z pojędniczych stacji pracy przy wykorzystaniu **jednego systemowego oprogramowania**.

Użytkownicy systemów GIS przede wszystkim wykorzystują możliwości dostępu do wielu rodzajów danych rozwiązując problemy — zarówno wielorakie typy danych wektorowych (jak np. DXF, DWE, WMF itp.), ale również różnorodne zbiory rastrowe, skanowane dokumenty, obrazy satelitarne, obrazy video, itp.). Jest oczywiste, że w systemach GIS jest konieczna możliwość wymiany i łączenia szerokiej palety rodzajów danych z różnych aplikacji, niezależnie od dziedziny i charakteru danych w celu płynnego przepływu informacji.

Objętość danych, w połączeniu z ich różnorodnością, ciągle wzrasta. Duże i różnorodne zbiory danych, jak np. baza CAG, baza danych geosozjologicznych (CBG), baza HYDRO, baza IGZOP, baza MIDAS, baza SMGP itd., są wykorzystywane do rozwiązywania coraz bardziej złożonych problemów. W systemach GIS oprócz możliwości tworzenia własnych danych istnieje również konieczność wykorzystywania danych z wielu innych cząstkowych baz danych — dlatego jest ważne aby w ogóle były tworzone.

Model danych

Modele baz danych GIS powinny być proste i integrować wiele typów danych tematycznych zebranych w dowolnej formie: mapy, zdjęcia fotograficzne, lotnicze, obrazy satelitarne, ankiety, dokumenty z badań terenowych, jak również wszelkie rodzaje informacji w postaci cyfrowej czy GPS, który umożliwia weryfikację lokalizacji wierceń, punktów pomiarowych, obszarów górniczych itp. (Doktor i in., 1996), gdy brak danych lub gdy dane są niewiarygodne (Kapuściński, 1995). Wprowadzanie danych jest jednym z najważniejszych etapów w pracy z GIS. Trzeba pamiętać, że błąd lub niedokładność informacji na wejściu może być zwielokrotniony w trakcie przetwarzania danych. Koszt usunięcia błędu w fazie analizy, w stosunku do kosztu usunięcia błędu w fazie użytkowania jest jak 1: 10 000. Dlatego też, tak ważne jest użycie odpowiednich technik i narzędzi CASE (ang. *Computer Aided Software Engineering*) (Kupiszak, 1996). Źródłem błędów lub niedokładności może być wykorzystywanie nieaktualnych danych, zbyt

*Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

mała gęstość obserwacji, niekompletne informacje, wykorzystywanie map w zbyt małej skali jako dokumentu źródłowego lub błędy związane z lokalizacją geograficzną. Trzeba także brać pod uwagę dokładność informacji wynikających z wielokrotnego pomiaru naturalnego zróżnicowania zjawisk (np. pomiar zwierciadła wody) oraz możliwości pomyłki w trakcie samego wprowadzania danych przez użytkownika, lub błędy techniczne np. źle wyregulowane urządzenia wejścia. Dlatego dane rzeczywiste, pozyskane, zinterpretowane i zakodowane muszą być zweryfikowane, kompletne i spójne (Szewczyk, 1994). Aby system wymiany danych funkcjonował muszą być stworzone jednolite spójne dla systemu identyfikatory (słowniki), a w konsekwencji musi obowiązywać stosowanie międzynarodowych i wprowadzenie krajowych standardów gromadzenia i wymiany danych (Zydzorowicz, 1995). W każdej instytucji musi być także osoba odpowiedzialna za sprawne działanie całości systemu informatycznego, równocześnie odpowiedzialna za współpracę w strukturach międzyinstytucjonalnych.

Rozproszone bazy danych

Ocenia się, że 75–90% informacji wykorzystywanych w zarządzaniu regionem — częścią terytorium kraju, która ze względu na swe cechy przyrodnicze i wytwórcze, jest predysponowana do pełnienia określonej roli gospodarczej — wiąże się z lokalizacją w terenie. Część geometryczna dla regionu jest przedstawiana w skalach 1 : 25 000, 1 : 50 000, a rzadziej 1 : 100 000 oraz 1 : 1 000 000. W takich skalach opracowuje się większość map geologicznych. Dla samorządu lokalnego — gminy, niezbędne jest opracowanie map w skalach 1 : 10 000 i większych w celu ich wykorzystania w planowaniu przestrzennym. Przykładem mogą być mapy geologiczno-inżynierskie w skali 1 : 10 000 i 1 : 5 000 i mapy geosozologiczne w układzie gminnym (Irmiński, 1993; Grzelak i in., 1994). Tylko dane geologiczne, które są powiązane z mapą cyfrową poprzez GIS, i na bieżąco aktualizowane, a przez to zmienne w czasie (4 wymiar) zyskują na wartości i mogą być istotne dla gospodarki. Przetrzymywanie informacji w postaci komputerowych baz danych bez współrzędnych lokalizacyjnych uniemożliwia włączenie ich do Systemu Informacji o Terenie (SIT). Bazy danych współpracujące z GIS, stymulują ożywienie inwestycyjne i rozwój gospodarczy oraz budzą zaufanie, zwłaszcza inwestorów z kapitałem zagranicznym. Najważniejszą — sprawdzoną w wielu instytucjach w krajach zachodnich — dla realizacji tego celu jest zasada budowy **rozproszonej** (zdecentralizowanej) **bazy danych**. Rozproszona baza danych (ang. *distributed data base*) jest zapisana na kilku komputerach, a użytkownik ma wrażenie, że występuje ona w jednym miejscu.

Idea rozproszonej bazy danych

Rozproszona baza danych składa się z wielu baz lokalnych umieszczonych z reguły na różnych węzłach sieci, które są nawzajem komunikowane. Przez to możliwy jest dostęp do odległych baz danych, znoszone są ograniczenia objętości danych oraz możliwe jest równoległe przetwarzanie danych w wielu węzłach sieci.

System zarządzania rozproszoną bazą danych integruje informacje zapamiętane w wielu węzłach i wielu lokalnych bazach danych tak, że z punktu widzenia użytkownika ze-

staw wielu lokalnych baz danych (scentralizowanych i (lub) rozproszonych) staje się jedną zintegrowaną relacyjną bazą danych. Mimo przynależności do bazy rozproszonej lokalna baza danych jest autonomiczna, tzn. może być obsługiwana i wykorzystywana niezależnie od całej bazy rozproszonej.

Sposób tworzenia bazy rozproszonej uwarunkowany jest potrzebami użytkowników. Do powstania takiej bazy można doprowadzić poprzez:

— scalanie istniejących systemów lokalnych,

— rozproszenie pewnej całości w logiczne spójne części.

Pierwsza metoda wymaga jedynie zastosowania mechanizmu tabeli wirtualnej — perspektywy (Bachanowski, 1995). Perspektywa oznacza pewną funkcję odwzorującą tabele zapamiętane w bazie danych w tabelę wirtualną. Definiuje się ją poprzez zapytanie, które służy do wyszukiwania podzbioru informacji zapisanych w bazie i reprezentowanych następnie przez perspektywę. Tabela wirtualna istnieje wyłącznie jako zapis instrukcji, na bazie której została zdefiniowana. Wszystkie odwołania do perspektywy powodują ponowne wykonanie tej instrukcji.

Rozproszenie danych wymaga podziału tabel bazy na mniejsze tabele (fragmentacja) lub powielenie danych w wielu węzłach sieci (replikacja). Porównanie fragmentacji z replikacją prowadzi do wyróżnienia następujących cech charakterystycznych dla obu metod:

— fragmentacja przyczynia się do zmniejszenia obciążenia sieci, gdyż większość operacji (przy przemyślanym rozproszeniu) nie będzie wymagała przesyłu danych z innych węzłów sieci. Tym niemniej uzyskanie obrazu pełnej tabeli podstawowej stanowiącej tabelę wirtualną, wymaga zebrania w całość danych z kilku węzłów.

— użycie replikacji zwiększa odporność na awarie pojedynczych węzłów, przyspiesza operację odczytu ze względu na istnienie kopii danych na wielu węzłach. Znacznie bardziej kłopotliwa jest operacja aktualizacji danych, gdyż pociąga za sobą konieczność przeniesienia tych zmian na każdą kopię dla utrzymania spójności bazy. W systemach rozproszonych, ze względu na koszt transmisji oraz autonomię lokalnej bazy danych nie zawsze jest korzystna natychmiastowa (synchronizacja) aktualizacja wszystkich kopii. Dlatego można wykonać ją z opóźnieniem, w dogodnym dla systemu czasie (aktualizacja asynchroniczna) pamiętając, że cały proces aktualizacji kopii musi stanowić jedną transakcję.

Problem pozyskiwania danych

W rejonie Górnego Śląska, skumulowane deformacje pionowe (osiadanie) powierzchni terenu, spowodowane eksploatacją górniczą, osiągają obecnie 32 m. Tym osiadaniami terenu towarzyszą obecnie przesunięcia poziome do 12 m. Jest wobec tego oczywiste, że GIS na tym obszarze musi być systemem dynamicznym, czasoprzestrzennym prowadzonym przez organizacje działające na tym terenie przy współpracy z instytucjami centralnymi.

Zauważył to Jura i Lewandowski (1996) wskazując na potrzebę opracowania map geologicznych dla tego regionu w skali 1 : 25 000 w wersji cyfrowej, uwzględniające antropogeniczne zmiany środowiska w ostatnim 30-leciu. Podobnie arkusze *Mapy geologiczno - gospodarczej i hydrogeologicznej* w skali 1 : 50 000 opracowane w minionych latach metodą tradycyjną powinny być poddane reambulacji i przygotowane przez ośrodki w terenie. Tam także należy kierować środki przeznaczone na GIS. Nie musi to być drogi i trudny do

szybkiego opanowania system ArcInfo, który ma swoje zalety ale i wady (Ostaficzuk, 1995).

Zasilanie aktualnymi i wiarygodnymi danymi systemu GIS na wejściu, pozwoli na jego dobre funkcjonowanie i znacznie skróci realizację produkcji map cyfrowych. Przez to geologia będzie miała szansę włączyć się w ogólnopolski *System Informacji o Terenie* oraz wspierać regionalną i lokalną działalność gospodarczą w tym planowanie przestrzenne.

Trudno także wyobrazić sobie, aby proces weryfikacji, wprowadzenia i zestawienia materiałów archiwalnych, które zajmuje około 90% całości prac niezbędnych do stworzenia baz danych wykonała mała grupa ludzi, z jednej tylko instytucji. O trudnościach związanych z wypełnianiem bazy danych, wymagającego specjalnego przygotowania i dużej wiedzy fachowej osoby wprowadzającej dane pisze Gientka & Szewczyk (1996). Dlatego powinny być tworzone regionalne, tematyczne czy dziedziczne bazy danych, które będą podstawą budowy CBDG (Tarkowski, 1995).

Powstające w ten sposób bazy cząstkowe wykonywane przez różne ośrodki państwowe i prywatne, odpowiednio scalone doprowadzą do powstania **CBDG — od dołu**.

Wdrażanie systemów GIS

Technologia GIS wpływa również w znaczny sposób na organizację, w której indywidualni i instytucjonalni użytkownicy wykonują swoją pracę.

Na podstawie zastosowań można stwierdzić, że trzy możliwości technologii systemów GIS mają najważniejszy wpływ na działalność określonej instytucji:

1) możliwości użytkowania wspólnej bazy danych informacji przestrzennych — to często prowadzi do lepszej międzywydziałowej współpracy i znacznej redukcji nadmierności i sprzeczności,

2) połączenie skądinąd nie związanych danych, wykorzystując położenie jako czynnik do budowy relacji — może prowadzić do interdyscyplinarnych odkryć i kooperacji na wielu poziomach,

3) możliwości zebrania (agregowania) elementarnych (skala mikro) danych (bardzo specyficznych danych głównie związanych z operacyjnymi funkcjami) w większe przestrzenne jednostki, które są bardziej użyteczne dla zastosowań w skali makro, zwykle związanych z zarządzaniem i planowanym rozwojem — może prowadzić do znacznie lepszego zrozumienia problemu, kooperacji i zarządzania komórkami w organizacji.

Przykładem współdzielenia bazy danych i włączenia w zintegrowane systemy informatyczne wydaje się być bank danych hydrogeologicznych Rejonu Eksploatacji Wód Podziemnych Kielce (Janecka-Strycz i in., 1996). Bank stworzony przez Oddział Świętokrzyski PIG zgodnie z wymogami Zintegrowanego Systemu Informatycznego Gospodarki Wodnej, ma być zainstalowany na komputerach Związku Komunalnego Wodociągów i Kanalizacji w Kielcach i Wydziale Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Kielcach. Użytkownikiem banku będzie także RZGW w Krakowie, a warstwy GIS RE Kielce zostały wprowadzone do GIS dorzecza górnej Wisły. Tworzenie i eksploatacja takich baz, na bieżąco uzupełnianych i dających możliwość pracy w rozproszonym środowisku klient-serwer powinna się odbywać na wielu stanowiskach połączonych siecią komputerową.

Przedsiębiorstwa sieciowe

Systemy informacji geograficznej dostępne są coraz szerzej dla przedsiębiorstw sieciowych (GIS/AM/AF) w otwar-

tej platformie Intel z systemem operacyjnym Windows NT/Windows 95, przez co użytkownik ma dostęp do szerokiej gamy oprogramowania biurowego i inżynierskiego. Rozwiązania te zapewniają możliwości pracy w rozproszonym środowisku klient-serwer, z wieloma standardowymi relacyjnymi bazami. Przy wykorzystaniu interfejsu graficznego Windows korzystają ze standardowych protokołów sieciowych, umożliwiają wspólne korzystanie z systemów kreślących, narzędzi CASE oraz wielu różnych formatów danych.

Omawiane systemy są przystosowane do obsługiwanienia setki użytkowników jednocześnie, z możliwością szczegółowego konfigurowania złożonych sieci, zapewniając spójność obsługi ogromnej ilości danych, z możliwością kontroli wprowadzonych zmian, ze spełnieniem wymagań co do wydajności i szybkości.

Podstawą proponowanych rozwiązań jest FRAMME (ang. *Facilities Rulebased Application Model Management Environment*) opracowany w firmie Integrapp i zaliczany do środowiska systemów AM/FM/GIS (Chotkowski, 1996).

Główne cechy tego środowiska to:

- możliwość jednoczesnego dostępu wielu użytkowników do informacji geograficznej i opisowej z blokowaniem dostępu do pojedynczego obiektu,
- rozproszenie baz danych geograficznych i opisowych,

- procesy długoterminowych transakcji
- wyświetlanie „bez szwu”,
- przechowywanie informacji o relacjach przestrzennych w bazie danych,
- powiązanie informacji opisowej z podkładami mapowymi i innymi materiałami graficznymi (wektorowymi i rastrowymi),

- możliwości połączenia w spójny system wielu różnych baz danych,

- możliwości powiązania w spójnym systemie rysunków,
- możliwości ciągłego wykonania kopii rezerwowych,
- narzędzia do pisanja aplikacji w środowisku CASE.

Dla potrzeb regionu sieć powinna mieć charakter heterogeniczny, być zaprojektowana w sposób modułowy i skalowalny aby zapewnić jej rozbudowę i posiadać łączność cyfrową dla przepływu informacji.

Podsumowanie

Do najważniejszych funkcji GIS oprócz wprowadzania, weryfikacji i wstępnego opracowania danych należy zaliczyć przechowywanie i zarządzanie bazami danych. Dlatego cechami systemu powinny być:

- standardowe relacyjne bazy danych jako podstawa do sprawnego i bezpiecznego przechowywania danych,

- ścisłe połączenie danych graficznych i opisowych w jednolite geo-obiekty,

- rozdział danych na różne banki danych, które mogą również pracować w rozproszonym środowisku sieciowym prawidłowo administrowanym, zgodnie z architekturą klient-serwer,

- wyszukiwanie, operowanie, definiowanie i sterowanie danymi w bazie danych powinno się odbywać w oparciu o standardowy język SQL,

Stworzone w GIS warstwy powinny mieć określone zasady udostępniania informacji wszystkim zainteresowanym, tak aby nie zalegały w biurkach. Dane raz wprowadzone do sieci powinny być ciągle aktualizowane, przez osoby do tego uprawnione, przy jednoczesnym zachowaniu możliwości modyfikowania i skalowania systemu.

Można stwierdzić, że technologia GIS to nie tylko proste podniesienie wydajności i jakości pracy związanej z kartografią, chociaż jest to bardzo ważne. Technologia GIS to także proste powiązanie treści mapy z innymi informacjami. Jednak przede wszystkim technologia GIS dostarcza operacyjnych narzędzi do prowadzenia polityki dotyczącej planowania, zarządzania i podejmowania decyzji. Ona stwarza realne nadzieje, na integrację działań poszczególnych oddziałów i wydziałów różnych instytucji, a także zwiększanie ich zakresu wzajemnej współpracy. Przy zastosowaniu GIS będzie można w bardziej wyraźny sposób zobaczyć we właściwym kontekście, istotę problemów i być może rozwiązać je bardziej efektywnie. Z GIS-em można to zrealizować poprzez stosowanie narzędzi do geoprzetwarzania, dokonując integracji danych przestrzennych zarówno w płaszczyźnie poziomej i pionowej. Dlatego warto wiązać właśnie bazę danych z systemem GIS.

W artykule wykorzystano materiały studium poddyplomowego *Systemy Informacji Przestrzennej* prowadzonego przez Politechnikę Śląską, w którym autor uczestniczył w roku akademickim 1995–1996.

L i t e r a t u r a

- BACHANOWSKI L. 1995 — SQL Język relacyjnych baz danych. WNT, Warszawa.
BIAŁOSTOCKI R., ICIEK A., SZCZYPA S. & ŻUK Z. 1996 — Prz. Geol., 44: 181–185.
CHOTKOWSKI J. 1996 — CAD/CAM Forum, 3: 74–75.
CZERSKI D. & HORBOWY K. 1995 — Prz. Geol., 43: 772–774.

- DECEWICZ P. & JEZERSKI J. H. 1993 — Ibidem, 41: 595–597.
DOKTÓR S., GRANICZNY M. & MIKOŁAJCZYK M. 1996 — Ibidem, 44: 684–688.
DOKTÓR S., JANICKI T., GRANICZNY M. & MIKOŁAJCZYK M. 1996 — Ibidem, 44: 367–374.
GIENKA D. & SZEWCZYK J. 1996 — Ibidem, 44: 555–556.
GIENKA M. 1996 — Ibidem, 44: 107–109.
GRZELAK H., JANICKI T., LEWANDOWSKI P. & MARSZCZEK-GRANICZNA T. 1994 — Ibidem, 42: 919–924.
IRMINSKI W. 1993 — Ibidem, 41: 817–822.
JANECKA-STRYCZ K., PACIURA W. & PRAŻAK J. 1996 — Prz. Geol., 44: 86–87.
JURA D. & LEWANDOWSKI J. 1996 — Prz. Geol., 44: 557–563.
KAPUŚCINSKI J. 1995 — Wykorzystanie banku HYDRO w badaniach hydrogeologicznych i koncepcja weryfikacji zawartych w nich danych. Mat. Konf. SIT Gór. NOT. Warszawa.
KOTLARCYK J., KRAWCZYK J. A., LEŚNIAK T. & SŁOMKA T. 1995 — Geologiczna baza danych dla polskich Karpat fliszowych. II Krajowa Konf. Komputerowe wspomaganie badań naukowych, Wrocław: 241–243.
KOZŁOWSKI S., STRZELECKI R. & WOJTCZAK K. 1996 — Prz. Geol., 44: 316–322.
KUPISZAK K. 1996 — Ibidem, 44: 237–239.
KUPISZAK K. & CHEŁMIŃSKI J. 1996 — Ibidem, 44: 235–237.
OSTAFICZUK S. 1995 — GIS w geologii. Mat. Konf. SIT Gór. NOT. Warszawa.
SKALSKI W. 1995 — Zasady udostępniania informacji geologicznych. Ibidem.
SZEWCZYK J. 1994 — Prz. Geol., 42: 662–666.
TARKOWSKI J. 1995 — Organizacja i postęp w budowie bazy danych geologicznych. Mat. Konf. SIT Gór. NOT. Warszawa.
ZYDOROWICZ T. 1995 — Strategia Ministerstwa OŚNiL w dziedzinie gromadzenia danych geologicznych. Ibidem.