

Wstępne założenia metodyczne mapy geosynoptycznej dla potrzeb systemu informacji przestrzennej na poziomie gminy

Jerzy Nita*, Zbigniew Perski*, Ryszard Chybiorz*

Preliminary methodological recommendations to for producing geosynoptic map for the integrated land information system at the level of Communities. *Prz. Geol.*, 52: 569–573.

Summary. Nowadays, GIS (Geographic Information Systems) becomes a very popular tool supporting administration, decision making and spatial planning and therefore a strong demand for professional, detailed spatial information arises. Communities as the base administrative units, have turned into the primary centres for GIS data acquisition, but also become the last for using of digital spatial information. Communities are only becoming an important recipient of geoinformation, especially in the field of natural resources and deposits at local level, as well as environmental, architectural historical objects, which require protection. For six years now, the Department of Fundamental Geology at the University of Silesia has launched three projects related to application of multidisciplinary digital geo-information at the community level. The main purpose of the projects was the development of technology for various geological, geographical and other data archiving, processing and presentation. The projects areas have been chosen to cover different requirements related to individual communities. Experience of the projects undertaken by the Department may significantly reduce the costs of building a database and also facilitate the planning of future research activity. For example, the Tarnowskie Góry project shows how critical could be the historical information about abandoned underground mines for the safety of recent urbanization. The proposed methodological approach emphasizes the minimizing of fundamental basic field investigation. With such an approach the community officers may do a large part of work on constructing local database with only incidental assistance of experts.

Key words: GIS, Land Information System, database, digital geosynoptical map, community

W ostatnich latach obserwujemy znaczny rozwój systemów informacji geoprzestrzennej typu GIS (*Geographical Information System*) oraz coraz większe ich upowszechnienie i poszerzenie oferty oprogramowania. Powstaje dziedzina nauki, geomatyka (geoinformatyka), która zajmuje się systemami GIS-owskimi na bazie interdyscyplinarnego wykorzystania geologii, geodezji, kartografii i innych nauk o ziemi (Michalak, 2000, 2001; Kotlarczyk, 2000). Wykorzystanie oprogramowania GIS nie jest już obecnie tylko domeną dużych firm bardziej zasobnych finansowo, lecz trafia również do małych jednostek często bez rozbudowanego zaplecza specjalistycznej fachowej kadry.

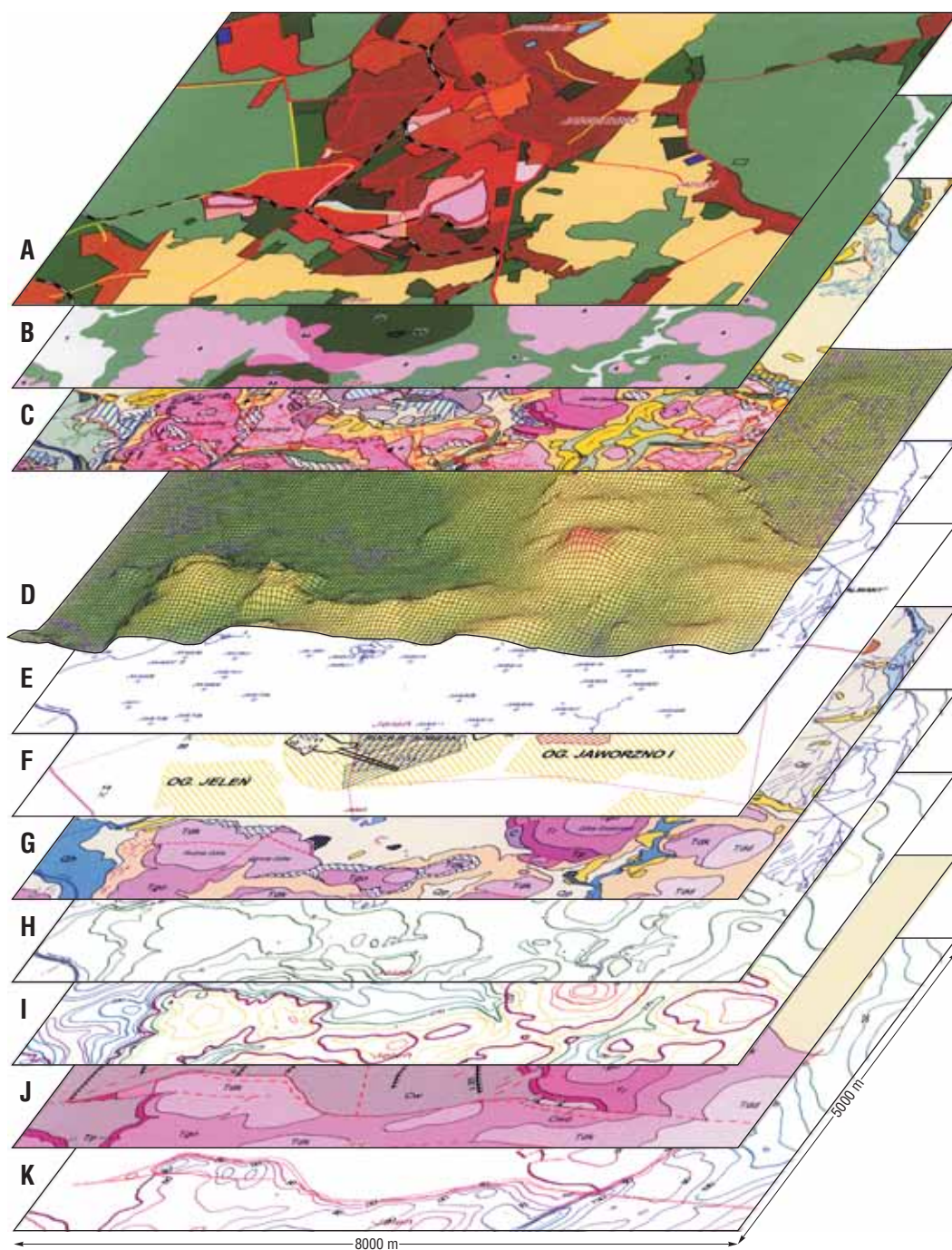
Podział administracyjny kraju na jednostki wojewódzkie, powiatowe i gminne, stawia wyzwania przed licznymi regionalnymi i lokalnymi odmianami Systemu Informacji Przestrzennej (SIP)¹. Obowiązujący obecnie schemat przepływu informacji polega na tym, że informacje dla baz danych i analiz geośrodowiskowych tworzy się na poziomie gminy (dane oryginalne), a dalej są one jedynie przetwarzane i powielane (dane wtórne) na kolejnych wyższych szczeblach zarządzania SIP-em. Dlatego gmina staje się ośrodkiem będącym „na pierwszej linii” pozyskiwania informacji dla potrzeb SIP, a ostatnim pod względem jego wykorzystania. Gmina jest jednak coraz bardziej wymagającym odbiorcą specjalistycznej informacji dotyczącej środowiska: ochrona przyrody i dziedzictwa kulturowego, ochrona wód i gospodarka wodna, ochrona powietrza, przeobrażenia powierzchni ziemi, surowce mineralne. Ośrodki gminne są coraz częściej świadome, że posiadanie takiej komplementarnej informacji ułatwia planowanie przestrzenne i zarządzanie zasobami naturalnymi. Dzięki temu gmina stałaby się nie tylko dostawcą informacji do systemów SIP, ale także jej pełnoprawnym konsumentem.

Specyfika SIP dla gminy

Gmina, jako odbiorca informacji z zasobów SIP, ma swoją specyfikę. Polega ona na tym, że informacja zestawiona w bazach powiatu i województwa ma na ogół charakter statystyczny, a taka informacja na małym obszarze gminy jest mniej istotna. Podstawowego znaczenia nabiera wyższa ranga szczegółowości i dokładności informacji. Potrzebna jest więc inna kategoria dla informacji pozyskiwanych w gminie i na potrzeby gminy, w stosunku do tej, jaka obowiązywała i nadal obowiązuje przy opracowaniach na poziomie centralnym czy regionalnym. Dla gminy istotne znaczenie ma szczegółowe, lokalne powiązanie różnych elementów geośrodowiskowych, ich wzajemne relacje w skali opracowań rzędu 1 : 10 000 lub większej. Zagadnienie doboru skali opracowań geośrodowiskowych i ich znaczenie dla SIP-u, zwłaszcza w kontekście gminy, jest bardzo istotne (Kistowski, 2001). Taka skala pozwala na przedstawianie różnych jednostkowych aspektów realizacji inwestycji, ochrony środowiska, itp. Przykładem zastosowań praktycznych informacji geoprzestrzennych są działania w zakresie administrowania terenem, planowania przestrzennego, ochrony środowiska, hydrogeologii, hydrografii (Michalak, 2000), zależności procesu inwestycyjnego od lokalnego podłoża skalnego, rozmieszczenia elementów krajobrazowych itd. Do przekazania na poziom gminy informacji, np. geologicznych oraz sozologicznych, o wyższym stopniu szczegółowości, potrzebne będą nie tylko chęci instytucji regionalnych czy centralnych, ale

¹SIP obejmuje proces pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania danych dotyczących obiektów, zjawisk i procesów, którym możemy przypisać charakter przestrzenny (Aronoff, 1998; Werner, 1992, i inni). Postrzegany w aspekcie cyfrowego operowania systemem informacji w połączeniu z informacją o przestrzeni jej występowania (geoinformacją) (Gaździnki, 1990; Kistowski & Irańska, 1997, i inni). System traktowany szerzej od Systemu Informacji Geograficznej, ułatwiający prezentację i interpretację faktów odnoszących się do powierzchni Ziemi (Tomlin, 1990, i inni). W uproszczeniu podstawą systemów SIP, GIS jest mapa cyfrowa, baza danych, mapa numeryczna oraz technologia GPS (*Global Positioning System*) lub DGPS (*Differential Global Positioning System*) (Nita & Waga, 1997).

*Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski, ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec; jnita@wnoz.us.edu.pl



Ryc. 1. Mapa geosynoptyczna arkusza mapy topograficznej w skali 1 : 10 000 (Jaworzno — 532.133) ; A — mapa użytkowania terenów i gleb, B — mapa warunków podłoża budowlanego, C — mapa fotogeologiczna, D — numeryczny model powierzchni terenu, E — mapa dokumentacyjna, F — mapa terenów górniczych i pogórnicych, G — mapa geologiczna powierzchniowa, H — mapa miąższości warstwy suchej, I — mapa izolinii powierzchni podczwartorzędowej, J — mapa geologiczna bez utworów czwartorzędowych, K — mapa miąższości utworów miocenu i triasu

Fig. 1. Geosynoptic map of a topographic map sheet, scale 1 : 10 000 (Jaworzno — 532.133); A — map of land use, B — map of categories of building grounds, C — photogeological map, D — digital elevation model, E — documentation map, F — map of mining and post-mining areas, G — surface geological map, H — map of thickness of dry layer, I — contour lines of bottom of Quaternary deposits, J — geological map without Quaternary deposits, K — map of thickness of the Miocene and Triassic deposits

bardziej szczegółowe terenowe opracowania *in situ*, których do tej pory raczej nie ma, poza regionami intensywnej eksploatacji surowców i dużymi ośrodkami miejskimi. Są jednak gminy specyficzne, jak np. Kleszczów lub Tarnowskie Góry, w których szczegółowe opracowania istnieją ze względu na prowadzoną eksploatację i gdzie sama gmina stara się o pozyskiwanie danych na bardzo wysokim poziomie uszczegółowienia, dbając przy tym również o komplementarność różnych specjalistycznych opracowań. Z

drugiej strony, jeżeli gmina nie posiada szczególnych obiektów, walołów i surowców, to opracowania w postaci szczegółowych eksperckich prac monograficznych, czy innych, nawet popularyzatorskich jest znikomy lub żaden. Opracowania dotyczące różnych zagadnień, np. form terenu, zasobów surowcowych, przyrodniczych itp., wykonywane przez specjalistów z różnych dziedzin wiedzy, pozwalają gminom o słabo obecnie spolaryzowanej specyfice określić swoją tożsamość.

Pomysły wykorzystania dla celów SIP informacji przyrodniczych i kulturowych najczęściej są inicjatywą odgorną, to jest od szczebla województwa przez powiat do gminy. Takie podejście jest zrozumiałe ze względu na dysponowanie środkami finansowymi, oprogramowaniem czy kadrami wykwalifikowanych fachowców. Pierwsze inicjatywy polegały na adaptacji wzorcowych rozwiązań centralnych bądź regionalnych wdrażanych lub rozprowadzanych wśród gmin. W takim postępowaniu nie uwzględniano jednak przyrodniczej specyfiki wielu powiatów czy gmin oraz ich oczekiwań i potrzeb.

Efektywne wykorzystanie SIP, a przede wszystkim tworzenie baz danych i map numerycznych na poziomie gminy wiąże się z pewną specyfiką definiowania i projektowania najbardziej podstawowych elementów bazy, czyli kart danych, czego nie dostrzega się na wyższych szczeblach administracyjnych. Istniejące bazy o treści ogólnopolskiej, a czasem nawet europejskiej nie mogą funkcjonować na poziomie gminy, gdyż nie uwzględniają jej interesów w zakresie poziomu szczegółowości. Gmina zaś nie dostrzega korzyści w korzystaniu z bazy spełniającej oczekiwania tylko jednostki nadrzędnej. Podstawą uwzględnienia potrzeb ośrodków gminnych jest rozszerzenie kart danych o treści istotne dla gmin, a na kolejnych szczeblach generalizowane, a nie na odwrót.

Podobnie dzieje się z mapami cyfrowymi, które można wykorzystać na poziomie informacji ośrodka gminnego. Opracowane w skalach 1 : 100 000 i 1 : 50 000 nie wzbudzają zainteresowania, bo te skale są poza zakresem użyteczności dla gmin ze względu na generalizację treści.

Prace związane z SIP na poziomie gminy podjęte w Katedrze Geologii Podstawowej — własne doświadczenia autorów

W Katedrze Geologii Podstawowej Uniwersytetu Śląskiego podjęto próbę opracowania rozwiązań z wykorzystaniem SIP-u na potrzeby ośrodków gminnych ze szczególnym uwzględnieniem ich różnorodnej problematyki środowiskowej i przyrodniczej (Chybiorz & Ostaficzuk, 1997; Chybiorz & Nita, 1999; Lewandowski & Chybiorz, 2000; Chybiorz & Korzuch, 2001). Podstawowym zadaniem nowych badań było pełne wykorzystanie w systemach SIP wiedzy z zakresu geologii i nauk pokrewnych. W ramach prowadzonych prac badawczych wybrano trzy różne poligony o różnorodnej budowie geologicznej, stopniu zmian antropogenicznych i zmian w krajobrazie oraz o różnym stopniu szczegółowości istniejących dotychczas opracowań naukowych i popularnonaukowych, w końcu o różnych tradycjach regionalnych. Poligony badawcze obejmowały następujące obszary gmin:

Jaworzno² — o znacznych współczesnych przeobrażeniach powierzchni terenu w wyniku intensywnej eksploatacji powierzchniowej surowców skalnych i eksploatacji podziemnej. Obszar ten ma mało wyraźną tożsamość kulturową, leżąc pomiędzy Małopolską a Śląskiem.

Tarnowskie Góry³ — o wielowiekowych, rozłożonych w czasie przeobrażeniach terenu w wyniku eksploatacji powierzchniowej surowców skalnych oraz eksploatacji podziemnej zarówno rud metali, jak i kopaliny energetycznych, zmiany systemów hydrograficznych. Intensywnie rozwijająca się urbanizacja i infrastruktura przemysłowa, spowodowała liczne zmiany w krajobrazie, wyraźnie jest zarysowana tożsamość kulturowa i więź ze Śląskiem.

Szaflary³ — o urozmaiconej rzeźbie terenu, znacznie zróżnicowanej budowie geologicznej oraz pierwszej w kraju eksploatacji energii geotermalnej. Gmina o wybitnych walorach turystycznych i przyrodniczo-kulturowych.

Wymienione gminy mają bardzo złożoną, specyficzną i różnorodną, a więc interesującą budowę geologiczną, z licznymi wychodniami skał starszego podłoża. Tereny te podlegały, bądź podlegają intensywnym badaniom geologicznym i eksploatacji bogactw naturalnych. Dzięki temu istnieje tu obszerna dokumentacja geologiczna opracowana w skalach nadających się do wykorzystania w ośrodku gminnym. Każdy z wybranych obszarów cechuje inna specyfika rozwoju współczesnej infrastruktury, odrębne cechy przyrodnicze, kulturowe itp. W odmienny sposób widzą też gminy swoją przyszłość, w związku z czym różne są ich wymagania stawiane przed systemem SIP i jego wykorzystaniem.

Podstawowym celem opracowań było przygotowanie założeń metodycznych tworzenia geosynoptycznej⁴ mapy gminnej, na której znalazłaby odzwierciedlenie podstawowa informacja przyrodnicza oraz geologiczna (ryc. 1). Z zestawionych modułów (warstw) tematycznych, użytkownik mógłby pozyskać zasadnicze informacje potrzebne do podejmowania decyzji związanych z gminą. Taka gminna mapa geosynoptyczna mogłaby znaleźć zastosowanie w analizach inwestycyjnych, handlowych, walorów turystycznych i rekreacyjnych oraz specjalistycznych geologicznych czy geoinżynierskich. W takim aspekcie badania geosynoptyczne, mające swoją ponad 30-letnią tradycję stają się częścią systemu GIS.

Struktura mapy geosynoptycznej

Zaproponowaną mapę geosynoptyczną zestawiono na podstawie analizy materiałów archiwalnych, obserwacji terenowych i istniejących opracowań kartograficznych dla danej jednostki terytorialnej oraz na podstawie dyskusji z zainteresowanymi gminami o problematyce i specyfice ich terenu.

Założeniem podstawowym tworzonej mapy geosynoptycznej było, aby obok jej walorów użytecznych dla gminy stworzyć opracowanie w pełni cyfrowe i kompatybilne z

²temat badawczy Nr 9 860 200 106, finansowany przez Komitet Badań Naukowych w latach 1994–1997, *Informatyczny model (GIS) warunków geologicznych utworów nadwęglonowych (mezozoiku i kenozoiku) wybranego obszaru GZW i jego otoczenia*.

³temat badawczy Nr 9 T12 B01 013, finansowany przez Komitet Badań Naukowych w latach 1997–2000, *Analiza stosowności interaktywnych systemów kartograficznych w nowoczesnych badaniach geologicznych terenów o szczególnym znaczeniu*.

⁴geosynoptyka — dyscyplina naukowa zajmująca się porównawczym i kompleksowym gromadzeniem oraz przetwarzaniem wyników badań z różnych dziedzin nauk o ziemi. Działalność naukowo-badawcza, zmierzająca do możliwie wszechstronnego poznania budowy geologicznej i udzieleniu odpowiedzi porządkujących, prognostycznych związanych z budową geologiczną i jej relacjami z środowiskiem naturalnym. Wykorzystuje głównie metody polegające na kompleksowej analizie różnego rodzaju zapisów kartograficznych związanych z budową Ziemi (np. map geologicznych, geofizycznych, paleogeograficznych, itp.). Oprócz tradycyjnych metod badawczych wykorzystuje techniki satelitarne. Opiera się o dane nadające się do ilościowych porównań i zestawień kartograficznych. Wykorzystuje system zapisu cyfrowego i przetwarzania numerycznego danych geologicznych, geofizycznych i innych (Sokołowski, 1976, 1977, 1997; Małolepszy, 2000; Trzepieczyński, 2000, i inni).

już istniejącymi innymi opracowaniami oraz z tymi, które powstaną. Takie podejście stawia tylko ramy merytoryczne, nie narzucając żadnych standardów, „jedynych i niezastąpionych”, które w przyszłości mogłyby opierać się dalszemu rozwojowi informatyki oprogramowań. Platformy sprzętowe i oprogramowanie są istotne, ale podlegają ciągłej ewolucji, a przy ich wyborze w danej gminie nie bez znaczenia pozostają kwestie finansowe. Wraz z rosnącymi potrzebami gminy zapewne będzie się zmieniać baza sprzętowa i oprogramowanie oraz umiejętności wykorzystania systemów SIP. Dlatego tworzenie i użytkowanie systemu SIP powinno być w pewnym sensie niezależne od stopnia skomputeryzowania gminy, a zakres użytkowania SIP-u w gminie powinien wynikać z rzeczywistych potrzeb.

Wraz z rozwojem SIP rośnie jego ranga regionalna RSIP (Regionalny System Informacji Przestrzennej), w której stawa się na trzy poziomy rozwoju: wojewódzki, powiatowy, gminny. Już dzisiaj istnieją ośrodki, które stworzyły podstawy pełnej funkcjonalności RSIP (Kudła i in., 2002; Linsenbarth, 2000). Powstają także TSIR (Tematyczne Systemy Informacji Regionalnej) dla potrzeb planowania przestrzennego w powiatach (Nałęcz, 2002) i gminach (Instrukcja ..., 1999).

Każda mapa geosynoptyczna dla gminy powinna zawierać dwa zbiory modułów tematycznych zestawiane według specyfiki lokalnej.

1. Zbiór modułów podstawowych — uniwersalnych.

Do tej kategorii należy zaliczyć materiały kartograficzne w postaci cyfrowej opracowane przez geodetów, urbanistów, leśników, geografów, geologów i innych. Z dokonanej analizy potrzeb gmin wynika, że w zbiorze modułów podstawowych powinny być następujące materiały kartograficzne opracowane w skali 1 : 10 000:

- mapa topograficzna lub ortofotomapa;
- numeryczny wysokościowy model terenu;
- mapa użytkowania terenu i gleb;
- mapa infrastruktury;
- mapa wód powierzchniowych i powierzchniowych przejawów wód podziemnych;
- mapa inwentaryzacyjna obiektów przyrody ożywionej i nieożywionej;
- mapa topoklimatyczna;
- mapa geologiczna zakryta.

Wymienione materiały kartograficzne są istotne dla wszystkich gmin bez względu na ich wielkość, położenie geograficzne, specyfikę regionalną itp. cechy. Zawierają moduły informacyjne istotne dla działalności, rozwoju i planowania przestrzennego w każdej gminie.

2. Zbiór modułu specyficznych.

Poszczególne ośrodki gminne w kraju mają różną regionalną problematykę gospodarczą i środowiskową. Konsekwencją takiego stanu jest różne zapotrzebowanie na opracowania tematyczne zorientowane na specyficzne cechy danego obszaru. Do takich specyficznych modułów tematycznych należą:

- warunki podłoża budowlanego,
- zagrożenia, np. geochemiczne, geologiczne, składowiska odpadów itp.,
- hydrogeologia (mapy wybranych poziomów wodonośnych, istotnych na zaopatrzenie w wodę),
- waloryzacja przyrodnicza, krajobrazowa i historyczna,
- fotointerpretacyjny obraz procesów i zmian powierzchni terenu: deformacje, osuwiska itp.,
- mapy strukturalne wybranych warstw geologicznych; (np. istotnych ze względu na eksploatację surowców),

- eksploatacja podziemna (mapy terenów górniczych i pogórnich).

Zaprezentowane podejście metodyczne do SIP-u na terenie gminy sprawia, że najważniejszymi zagadnieniami metodycznymi do opracowania przy tak przyjętym podziale modułów tematycznych mapy geosynoptycznej jest:

- zebranie i analiza materiałów analogowych, jak i cyfrowych wymienionych w zbiorze modułów podstawowych,
- wygenerowanie cyfrowego modelu terenu,
- zinterpretowanie zdjęć lotniczych,
- wykonanie brakujących pierworysów map wymienionych w zbiorze modułów podstawowych i specyficznych,
- zestawienie wszystkich autorskich pierworysów w postaci rastrowej,
- opracowanie cyfrowe autorskich wersji map tematycznych.

Wszystkie zebrane i opracowane materiały muszą odpowiadać dokładności przyjętej skali mapy i zaprojektowanej bazy danych. Niektóre moduły mogą być hybrydowe (podkłady rastrowe z wybranymi elementami wektorowymi). Przykładem ilustrującym strukturę mapy geosynoptycznej na poziomie gminy jest pilotażowe opracowanie arkusza 532.133 — Jaworzno, zawierające 14 modułów. Wybrane moduły podstawowe i specyficzne z tego arkusza przedstawia rycina 1.

Zastosowanie analizy przestrzennej w SIP

Celem każdego systemu SIP jest jego efektywne wykorzystanie dla potrzeb praktycznych. Podstawowymi efektami takich opracowań jest utrzymanie ładunku środowiskowego i przestrzennego, gospodarczego i społecznego.

Odpowiednio zgromadzone, zaktualizowane i zintegrowane dane przestrzenne, dobrane do potrzeb konkretnej gminy pozwalają przetwarzać i analizować informacje w celu:

- prowadzenia spraw związanych z ochroną środowiska, ochroną przyrody i gospodarki wodnej, ochroną przed zanieczyszczeniami oraz wykonywania kontroli w tym zakresie,
- realizowania przedsięwzięć planistycznych dotyczących ustalenia programów i kierunków prowadzenia inwestycji i remontów infrastruktury technicznej miasta/gminy,
- działań w zakresie zapobiegania klęskom żywiołowym i nadzwyczajnym zagrożeniom środowiska.

W szczególności mogą być wykorzystane do:

- inwentaryzacji wybranych elementów środowiska przyrodniczego,
- oceny wartości przyrodniczej środowiska dla potrzeb jego ochrony,
- oceny podatności gleb na erozję,
- oceny ryzyka zanieczyszczeń poszczególnych elementów środowiska — wód powierzchniowych i podziemnych oraz gleb,
- oceny przyczyn zmian zachodzących w środowisku przyrodniczym (zniszczenia drzewostanów, wpływ lokalnych zanieczyszczeń na zachorowalność, itp.),
- oceny związku pomiędzy procesami naturalnymi a antropogenicznymi (m.in. tereny przemysłowe, tereny zabudowy mieszkaniowej, infrastruktura techniczna, eksploatacja górnicza),
- oceny środowiska dla potrzeb lokalizacji zabudowy,
- porównania stanu środowiska przyrodniczego w różnych okresach,

□ wnioskowania o dynamice środowiska — analizy danych pochodzących z monitoringu środowiska (powietrze, wody powierzchniowe, wody podziemne),

□ prognozowania zmian w środowisku przyrodniczym — symulacja przebiegu procesów naturalnych (zjawiska klimatyczne, procesy geomorfologiczne, hydrogeologiczne), symulacja rozprzestrzenia się w środowisku skutków oddziaływania człowieka (ze źródeł punktowych, liniowych i obszarowych).

Przetworzone dane geosrodowiskowe można udostępnić w postaci wtórnej (wydruku i zapisu na nośniku pamięci) odbiorcom i dystrybutorom danych oraz wykorzystać do wizualizacji naukowej i multimedialnej (Kraak & Ormeling, 1998; Taylor, 1994). Umieszczone w serwisach internetowych dane podstawowe mogą umożliwiać łatwe i szybkie zapoznanie się z problemami i walorami środowiskowymi danego obszaru, zaś dane strategiczne i wysoko przetworzone pozwalają ocenić wartość określonej jednostki administracyjnej pod kątem przyszłych inwestycji.

Podsumowanie

1. Większość prac w realizacji opracowania miała charakter metodyczny. Jednym z celów metodycznych było wykazanie istnienia ogromnych zasobów wiedzy o terenie rozproszonych w różnych publikacjach, dokumentacjach i archiwach oraz w zbiorach prywatnych, które należałoby formalnie scalić w podstawowych bazach w jednostkach gminnych. W ten sposób można będzie w przyszłości uniknąć prowadzenia wielu prac od początku, a tym samym zaoszczędzić wiele środków i czasu.

2. Z różnych powodów większość istniejących materiałów zawierających informację o terenie trzeba było (lub należało) przystosować do obróbki komputerowej. Opracowania geosynoptyczne są interdyscyplinarne, co wymaga udziału szerokiego grona specjalistów z różnych dziedzin naukowych również spoza kręgu nauk geologicznych.

3. Dużym mankamentem wielu podstawowych materiałów kartograficznych jest ich niedostępność w formie cyfrowej. Należy jednak sądzić, że postęp w informatycznym myśleniu społeczeństwa będzie na tyle istotny, że wymusi zapotrzebowanie na wszelkie cyfrowe (format wektorowy) produkty kartograficzne przede wszystkim w topografii i planowaniu przestrzennym, ale także w geologii. I wtedy dopiero można będzie osiągnąć znaczący postęp w rozwoju geosynoptyki na poziomie podstawowym (dzisiaj gminnym).

4. Na razie wciąż niezbędne są działania prowadzące do opracowań metodycznych, demonstracyjnych, wizualizacyjnych, propagujących zalety systemów związanych z wykorzystaniem baz danych i map numerycznych na poziomie ośrodków gminnych oraz projekty pilotażowe.

5. Dzisiaj SIP na terenie gmin jest nadal sporadyczny, często oparty o tzw. „obrazki” czyli gotowe wydruki z map numerycznych przywożonych, a nie tworzonych w gminie. Tam, gdzie SIP już funkcjonuje ma ciągle charakter prototypowy, a zatem jest obciążony nadmierną pracochłonnością i kosztami, zawiera nieuniknione wady i niedoskonałości, niekompatybilności, bo takie są realia wprowadzania innowacji.

6. Jedną z istotnych cech wyróżniającą omawiane projekty była w zamierzeniu autorów ich aplikacyjność oparta na maksymalnym wykorzystaniu istniejących zasobów danych archiwalnych przy zminimalizowaniu badań pod-

stawowych. W takim ujęciu metodycznym, w fazie dyskusji o SIP-ie na terenie jednostek podstawowych, projekt może być powielany w innych gminach.

Literatura

- ARONOFF S. 1998 — Geographic Information Systems. A management perspective. WDL Publications, Ottawa.
- CHYBIORZ R. & NITA J. 1999 — Analiza wybranych elementów środowiska przyrodniczego z wykorzystaniem map cyfrowych i interpretacji zdjęć lotniczych. [W:] Arch. Fotogr., Kartogr. Teledet., 9: 217–221.
- CHYBIORZ R. & KORZUCH A. 2001 — Cyfrowy model warunków geologiczno-hydrogeologicznych miasta Tarnowskie Góry, [W:] IV Wiosenna Konf. SIP — Systemy Informacji Przestrzennej a jego użytkownicy, Jaworze k. Bielska-Białej, 26–27 kwietnia 2001, Centrum Przedsiębiorczości, Chorzów: 16–21.
- CHYBIORZ R. & OSTAFICZUK S. 1997 — Komputerowe wspomaganie geologicznych badań naukowych dla potrzeb opracowania arkusza mapy w skali 1 : 10 000, [W:] IV Kraj. Konf. Komputerowe wspomaganie badań naukowych, Wrocław–Świeradów Zdrój, 16–18 października 1997 r.: 103–106.
- GAŹDZINKI J. 1990 — System informacji przestrzennej. PPWK, Warszawa.
- Instrukcja** sporządzania mapy warunków geologiczno-inżynierskich w skali 1 : 10 000 i większej dla potrzeb planowania przestrzennego w gminie, 1999 — Państw. Inst. Geol.
- KOTLARCYK J. 2000 — Jeszcze o geoinformatyce w Polsce (na marginesie art. J. Michalaka). Prz. Geol., 48: 1096–1098.
- KISTOWSKI M. 2001 — Wybrane problemy metodologiczne i terminologiczne opracowań ekofizjograficznych. Kwart., Probl. Oceny Środ., 14: 52–59.
- KISTOWSKI M. & IRANŃSKA M. 1997 — System Informacji Geograficznej. Zastosowanie w badaniach środowiska przyrodniczego. Wyd. Nauk., Bogucki, Poznań.
- KRAAK M.-J. & ORMELING F. 1998 — Kartografia wizualizacja danych przestrzennych. Państw. Wyd. Nauk.
- KUDŁA J., PUZIA K. & MAJCHER A. 2002 — Bazy danych geosrodowiskowych w regionalnym systemie informacji o przestrzeni, [W:] II Śląskie Forum GIS, Katowice: 9–11.
- LEWANDOWSKI J. & CHYBIORZ R. (red.) 2000 — Zastosowanie interaktywnych systemów kartografii geologicznej na obszarze miasta Tarnowskie Góry, [W:] Konferencja naukowa — Środowisko przyrodnicze Regionu Górnośląskiego, stan poznania, zagrożenia i ochrona, Sosnowiec–Tarnowskie Góry, 19–20 października 2000, Wyd. Nauk o Ziemi UŚI., Oddz. Katowicki Pol. Tow. Geograf.
- LINSENBARTH A. 2000 — Możliwości zasilania i wykorzystania zintegrowanego SIP, [W:] I Śląskie Forum GIS, Katowice: 27–36.
- MAŁOLEPSZY Z. 2000 — Geosynoptyczny model pola geotermalnego Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Tech. Poszuk. Geol. Geosynopt. Geoter., 3: 3–33.
- MICHALAK J. 2000 — Geomatyka (geoinformatyka) — czy nowa dyscyplina? Prz. Geol., 48: 673–678.
- MICHALAK J. 2001 — Geomatyka czy geoinformatyka — dodatkowe wyjaśnienia. Prz. Geol., 49: 499–503.
- NAŁĘCZ T. 2002 — System Informacji Przestrzennej o Środowisku — komputerowe wspomaganie przetwarzania informacji przestrzennej w powiatach. Prz. Geol., 50: 408–410.
- NITA J. & WAGA J. M. 1997 — Interdyscyplinarna Komputerowa Baza Danych Parku Krajobrazowego Cysterskie Kompozycje Krajobrazowe Rud Wielkich. Scripta Rudensia, 8: 1–150.
- SOKOŁOWSKI J. 1976 — Zapis i przetwarzanie danych geosynoptycznych. Tech. Poszuk. Geol., 2.
- SOKOŁOWSKI J. 1977 — Ważniejsze problemy synoptyki geologicznej. Tech. Poszuk. Geol., 1: 32–36.
- SOKOŁOWSKI J. 1997 — Podstawy geosynoptyczne badań geofizycznych i geologicznych. Polska Szkoła Geotermalna III, Kraków. Pol. Geoterm. Asoc.: 109–121.
- TAYLOR D.R.F. 1994 — Cartographic visualization and spatial data handling, Advances in GIS. Proc. 6th Inter. Symp. Spatial Data Handling. London.
- TOMLIN C.D. 1990 — Geographic Information Systems and Cartographic Modelling. Prentice Hall, New Jersey.
- TRZEPIERCZYŃSKI J. 2000 — Cele i zadania geosynoptyki w administracji publicznej. Tech. Poszukiw. Geol. Geosynopt. Geoter., 2: 3–10.
- WERNER P. 1992 — Wprowadzenie do geograficznych systemów informacyjnych. Wyd. Geogr. Stud. Regional., UW, Warszawa.