

MAŁGORZATA SIKORSKA-MAYKOWSKA, DARIUSZ GRABOWSKI,
RYSZARD STRZELECKI, PAWEŁ LEWANDOWSKI
Zakład Geologii Środowiskowej Państwowego Instytutu Geologicznego,
Warszawa

Sposoby przedstawiania zagadnień geośrodowiskowych na przeglądowych mapach tematycznych

Zarys treści. W artykule przedstawiono zagadnienia metodyczne kartograficznej prezentacji waloryzacji stanu środowiska przyrodniczego na terenach poddanych silnej antropopresji górnictwa i przemysłu na obszarze województwa śląskiego. Wynikiem tych prac była seria map w skalach 1:200 000, 1:300 000 i 1:650 000, z których kilka wybrano jako ilustrację tekstu.

Obecnie w Polsce mamy do czynienia z bardzo dużą ilością różnorodnych informacji o środowisku, które gromadzone w setkach baz danych stanowią wielki potencjał informacyjny. Niestety, potencjał ten nie jest wykorzystywany w odpowiednim stopniu przez władze samorządowe różnego szczebla, planistów, urbanistów oraz osoby innych profesji zajmujące się zarządzaniem środowiskiem. Główne powody tego stanu są następujące:

- duże rozproszenie danych przy jednoczesnym generalnym braku opracowanych baz metadanych,
 - „zakodowana” niechęć urzędów i instytucji do udostępniania posiadanych informacji,
 - brak instytucji zarządzającej i nadzorującej bazy danych, gdyż obecnie mamy dopiero początki organizacji SIP-u w Polsce,
 - często duże koszty uzyskania informacji.

Oprócz tych technicznych ograniczeń, poważną przyczyną niedostatecznego wykorzystania zebranych w skali kraju danych środowiskowych jest brak opracowań, w tym zwłaszcza kartograficznych, które przedstawiałyby analizę i jednocześnie syntezę istniejących wyników badań w sposób przystępny również dla osób zajmujących się zarządzaniem środowiskiem. W Polsce nie brakuje bowiem baz danych o środowi-

sku, wprost przeciwnie, jest ich dużo, ale:

- są niekompletne w ramach poszczególnych obszarów, jakie obejmują, a obszary te na ogół nie stanowią jednostek o jednorodnych, ściśle zdefiniowanych granicach,
- ilość i jakość zawartych w bazach informacji dotyczących danego zjawiska dla wybranego obszaru (np. gminy, powiatu, województwa) jest bardzo różna,
- są zróżnicowane co do zawartych treści – przy tym samym haśle ogólnym,
- nawet jeśli dotyczą tego samego zjawiska lub procesu, to ze względu na różne metody zbierania danych nie zawsze jest możliwe pełne ich wykorzystanie,
- najczęściej nie są aktualizowane lub są aktualizowane w zbyt długich okresach.

Dlatego zadania umożliwienia pełniejszego wykorzystania informacji środowiskowych powinny podjąć się również zespoły naukowe zajmujące się problematyką ochrony środowiska, z zastrzeżeniem, że będą je realizować przy ścisłej współpracy z przyszłym odbiorcą. Nie mogą to być kolejne rozważania naukowe, oderwane od bieżących potrzeb użytkownika, co wcale przecież nie musi stać w sprzeczności z ich wysokim poziomem merytorycznym. Takie założenia przyjęto w trakcie realizacji przez Państwowy Instytut Geologiczny szeregu opracowań kartograficznych, takich jak *Mapa geologiczno-gospodarcza Polski* w skali 1:50 000 (*Instrukcja...* 1998), jej zaktualizowana i rozszerzona wersja – *Mapa geośrodowiskowa Polski* w skali 1:50 000 (*Instrukcja...* 2002) oraz powiatowe „Mapy gospodarowania zasobami przyrody” (M. Sikorska-Maykowska i inni 2001), czy wreszcie różnorodne mapy geochemiczne wy-

Tablica 1. Macierz oddziaływań na środowisko (na przykładzie wód podziemnych)

Komponenty środowiska	Rodzaje zagrożeń środowiska																		
	Osiedlenie terenu	Wistrząsy górnicze	Zalewiska terenu	Haldy pogórnice	Leje depresji	Dawne płytkie kopalnictwo	Obecne górnictwo odkrywkowe	Składowiska		Oczyszczalnie		Zakłady		Emisje	Hłas	Transport	Skazanie gleb	Fala awaryjna	Fala powodziowa
								przemysłowe	komunalne	przemysłowe	komunalne	szczególnie uciążliwe	potencjalni sprawcy zanieczyszczeń						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Klasa A	+		++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	+++	++	++		++	+	+	+
Klasa B	+			++	++	++	++	++	++	++	+	++	+	++		+			
Klasa C					+	+	+	+	+	+		+							
Klasa D						+	+	+	+										

+ oddziaływania słabe, ++ oddziaływania silne, +++ oddziaływania bardzo silne

dawane w formie atlasów (J. Lis, A. Pasieczna 1995, 1999). Jednak mapy te jedynie dokumentują stan środowiska i tylko w tekście objaśniającym można znaleźć elementy analizy istniejącego stanu zasobów środowiska. Zupełnie inaczej ujęto te zagadnienia w opracowaniu wykonanym dla województwa śląskiego w ramach grantu celowego „Wdrożenie cyfrowych opracowań kartograficznych do bieżącego zarządzania przestrzenią i środowiskiem w województwie śląskim”. Przedstawia ono kompleksowe ujęcie informacji geośrodowiskowych z terenu województwa (również w formie GIS-owych map z relacyjną bazą danych), w ramach którego podjęto się wykonania waloryzacji zasobów środowiska przyrodniczego oraz porównania rozmieszczenia tych zasobów ze strefami funkcjonalno-przestrzennymi, wydzielonymi na badanym obszarze przez urbanistów. Całość wyników opublikowano w formie atlasu pt. *Waloryzacja środowiska przyrodniczego i identyfikacja jego zagrożeń na terenie województwa śląskiego* (M. Sikorska-Maykowska red. 2001).

W niniejszym artykule przedstawiono doświadczenia wyniesione z dotychczasowych działań Zakładu Geologii Środowiskowej w zakresie wykonywania map tematycznych, a w szczególności z pracy nad wymienionym atlasem województwa śląskiego. Prace badawczo-rozwojowe zatytułowane były *Opracowanie metodyki kartograficznego odwzorowania waloryzacji stanu środowiska przyrodniczego na*

terenach poddanych silnej antropopresji górnictwa i przemysłu na obszarze województwa śląskiego (M. Sikorska-Maykowska i inni 2001). Należy dodać, iż całość tych zagadnień opracowano w formie GIS-u, w systemie ArcInfo.

Przedstawienie problematyki geośrodowiskowej w formie kartograficznej przebiegało dwuetapowo:

- etap pierwszy polegał na zebraniu i opracowaniu danych, czyli w tym przypadku na analizie stanu środowiska i waloryzacji jego zasobów;
- etap drugi dotyczył prezentacji i przekazu informacji, czyli w tym przypadku wyboru odpowiedniej formy mapy dla konkretnego zagadnienia.

W celu kartograficznego przedstawienia tematyki geośrodowiskowej w pierwszej kolejności zebrano i zweryfikowano dostępne informacje, a potem przeprowadzono waloryzację następujących komponentów środowiska: kopalni, wód powierzchniowych, wód podziemnych, przyrody (flory) prawnie chronionej. Największe problemy przy ocenie waloryzacji środowiska stwarzały wody powierzchniowe. O ile w przypadkach pozostałych komponentów środowiska przyjęte kryteria były jasne, wielokrotnie w literaturze opisywane i stosowane w praktyce (należało jedynie przedyskutować przyjęcie odpowiednich wag dla wybranych charakterystyk), o tyle w przypadku wód powierzchniowych zagadnienia te nie poddawały się łatwym ocenom. Najprościej byłoby ograniczyć się do przedstawienia stanu czystości wód w rzekach, ocenianej w ramach mo-

nitingu państwowego. Jednak w przypadku Górnego Śląska należało uwzględnić także inne problemy, takie jak zasobność zlewni, przerzuty wody na duże odległości, stopień skanalizowania obszaru, udział wód obcych w przepływach cieków powierzchniowych, sztuczne zmniejszenie przepływów oraz wpływ pogórnich osiadań terenu na zmiany reżimu i kierunków przepływu wód powierzchniowych.

Z tych względów problematyka wód powierzchniowych została w wykonywanym opracowaniu potraktowana indywidualnie. Analiza posiadanych materiałów wykazała wyraźną trójdzielność obszaru województwa śląskiego, co pozwoliło na wyodrębnienie trzech regionów hydrologicznych, których specyfika została uwzględniona przy typowaniu obszarów konfliktowych oraz, w ostatecznej syntezie, przy wyznaczaniu terenów o najcenniejszych zasobach przyrody.

Dalsza analiza polegała na określeniu stopnia antropopresji w środowisku. W tym celu opracowano macierz oddziaływań analizowanych zagrożeń na wybrane komponenty środowiska, którym przypisano odpowiednio różną wagę, tj. stopień tego oddziaływania. W tablicy 1 przedstawiono jako przykład analizę różnorodnych negatywnych oddziaływań górnictwa i przemysłu na wody podziemne województwa śląskiego, których wartość wcześniej sklasyfikowano od najwyższej (A), przez wysoką (B) i średnią (C) do niskiej (D).

Biorąc pod uwagę wyznaczony stopień oddziaływania, przyjęto różną punktację dla presji wywieranej na trzy sfery środowiska: antroposferę (wpływ na komfort i jakość życia człowieka), hydrosferę (oddziaływanie na środowisko wód powierzchniowych) i biosferę (wpływ na egzystencję przyrody żywej) (tab. 2).

W celu kartograficznego przedstawienia analizowanych oddziaływań na środowisko, całość obszaru województwa podzielono na kwadraty o boku 1 km (podejmowano również próby z kwadratami o bokach 2 i 4 km) i w każdym z nich sumowano siłę antropopresji. W obliczeniach tych uwzględniano wielkość powierzchni zajmowanej przez dany obiekt wywołujący antropopresję w obrębie oczka siatki. Przyjęto następującą klasyfikację stopnia oddziaływania antropopresji:

- 0–5 pkt. – niski,
- 5–10 pkt. – średni,
- 10–20 pkt. – wysoki,
- ponad 20 pkt. – bardzo wysoki.

W ten sposób powstały trzy mapy sumy oddziaływań na różne komponenty środowiska, które następnie należało porównać z mapą roz-

Tablica 2. Punktacja siły oddziaływania antropopresji górnictwa i przemysłu

Najważniejsze elementy antropopresji występujące na obszarze województwa śląskiego	Proponowana punktacja siły oddziaływania w podziale na trzy sfery środowiska		
	Antroposfera	Hydrosfera	Biosfera
Haldy – odpady pogórnice Wk	50	40	50
Haldy – odpady pogórnice Zn, Pb	50	40	50
Odpady poflotacyjne, pohnicze Zn, Pb	50	40	50
„Stare” górnictwo Wk	8	3	3
„Stare” górnictwo Zn, Pb	8	3	3
„Stare” górnictwo Fe	6	6	6
Składowiska odpadów komunalnych – klasa I	70	30	20
Składowiska odpadów komunalnych – klasa II	130	70	40
Składowiska odpadów przemysłowych	300	150	75
Składowiska odpadów przemysłowych z deponowanymi odpadami niebezpiecznymi	500	250	125
Potencjalni sprawcy zagrożeń	40	30	30
Szkody górnicze – drgania	8	0	0
Szkody górnicze – osiadania	8	8	0
Szkody górnicze – podtopienia	8	10	5
Leje depresji – górnictwo Wk	1	5	5
Leje depresji – górnictwo Zn, Pb	1	5	5

mieszczenia najcenniejszych zasobów przyrody w województwie oraz z obecnym stanem użytkowania terenu i planami urbanistów przedstawiającymi obszary funkcjonalno-przestrzenne. Poważnym mankamentem przy przeprowadzeniu syntezy był brak opracowanego planu zagospodarowania przestrzennego województwa śląskiego. Z konieczności posłużono się więc opracowaniem *Koncepcja funkcjonowania Aglomeracji Górnośląskiej jako obszaru metropolitalnego* (M. Dolchun 2000), które – jak sugeruje tytuł – dotyczyło głównie centralnej części województwa.

Przy wyznaczaniu obszarów występowania najcenniejszych zasobów naturalnych w województwie śląskim wzięto pod uwagę obszary występowania najwyższej jakości wód podziemnych oraz ich zasobność, obszary najważniejsze ze względu na ochronę jakości i ilości wód powierzchniowych, tereny występowania najcenniejszych kopalni (w tym przypadku były to węgiel kamienny, cynk, ołów i dolomity) oraz obszary przyrody chronionej w systemie CORINE. Przeprowadzona synteza pozwoliła na wskazanie – obok terenów wymagających szczególne-

go traktowania ze względu na występujące tam zagrożenia pochodzenia antropogenicznego – również terenów wymagających ochrony z uwagi na występujące tam zasoby naturalne.

Wykorzystując środowisko GIS przeprowadzono analizę wykonanych map i jako efekt końcowy wyznaczono, w obrębie analizowanego województwa, pięć klas obszarów, charakteryzujących się różnym stopniem konfliktowości, odpowiednio:

- klasa A – bardzo wysokim,
- klasa B – wysokim,
- klasa C1 – średnim, miejscami wysokim,
- klasa C2 – średnim,
- klasa D – niskim.

Drugi ze wspomnianych wcześniej etapów prac, dotyczący prezentacji i przekazu zebranych i przetworzonych informacji, polegał na doborze odpowiedniej formy każdej z map. Brano pod uwagę sugestie przyszłych użytkowników ze względu na fakt, że materiały te będą służyły do bieżących prac Urzędu Marszałkowskiego. Z tego względu także wspólnie ustalano zakres informacji wpisywanych do tworzonej równolegle bazy danych geosrodowiskowych województwa śląskiego, która zgodnie z uzgodnieniami będzie aktualizowana w cyklach dwuletnich. Pierwszy z tych etapów został przeprowadzony w 2003 roku.

Wyniki opracowania przedstawiono w formie kartograficznej jako mapy przeglądowe w skalach 1:650 000 i 1:300 000 – dla wybranych fragmentów województwa (nazwane w atlasie tablicami) oraz mapy wynikowe w skali 1:200 000. Mapy te, wraz z komentarzem tekstowym, pozwalają zorientować się w wielu zagadnieniach związanych ze stanem środowiska, których implikacje powinny być uwzględniane w polityce gospodarczej, planowaniu przestrzennym lub bardziej ogólnie mówiąc, w zarządzaniu środowiskiem i przestrzenią. W omawianym przypadku są to:

- ocena stanu i waloryzacja zasobów kopalin,
- ocena stanu i waloryzacja zasobów wód powierzchniowych i podziemnych,
- zasoby przyrody prawnie chronionej,
- najcenniejsze zasoby środowiska w województwie,
- użytkowanie terenu (na podstawie analizy scen satelitarnych),
- stan geochemiczny gleb (interpretacja pod kątem możliwości różnego zagospodarowania terenu),
- różnicowanie antropopresji na środowisko,
- delimitacja obszarów konfliktowych.

W celu przedstawienia tak szerokiego spektrum zagadnień środowiskowych posłużono się

wieloma rodzajami map, w trzech różnych skalach. W przypadku najistotniejszej pod względem merytorycznym mapy wynikowej (skala 1:200 000), zatytułowanej *Antropopresja i obszary konfliktowe województwa śląskiego* przedstawiono dodatkowo powiększony fragment obejmujący obszar o najwyższym stopniu konfliktowości (skala 1:100 000). Wymienione niżej przykłady sklasyfikowano w oparciu o rodzaje map według podziału U. Freitaga (1992), przedstawionego przez M.-J. Kraaka i F. Ormelinga (1998).

1. Mapy zasięgów i chorochromatyczne (powierzchniowe wg L. Ratajskiego, 1989) wykorzystano do zilustrowania takich zagadnień, jak oddziaływanie płytkiego górnictwa na środowisko oraz rozmieszczenie najcenniejszych zasobów środowiska w województwie śląskim (ryc. 1).

2. Metodę kartogramu geometrycznego porządkowego użyto do przedstawienia użytkowania terenu na podstawie analizy zdjęć satelitarnych, przy interpretacji mapy geochemicznej gleb na potrzeby planowania przestrzennego oraz do przedstawienia stopnia i zasięgu oddziaływania górnictwa i przemysłu na wspomniane wyżej trzy sfery środowiska (ryc. 2).

3. Metodę kartogramu zastosowano do przedstawiania waloryzacji zasobów wód powierzchniowych i podziemnych oraz siły i zasięgu antropopresji na mapie wynikowej (ryc. 3).

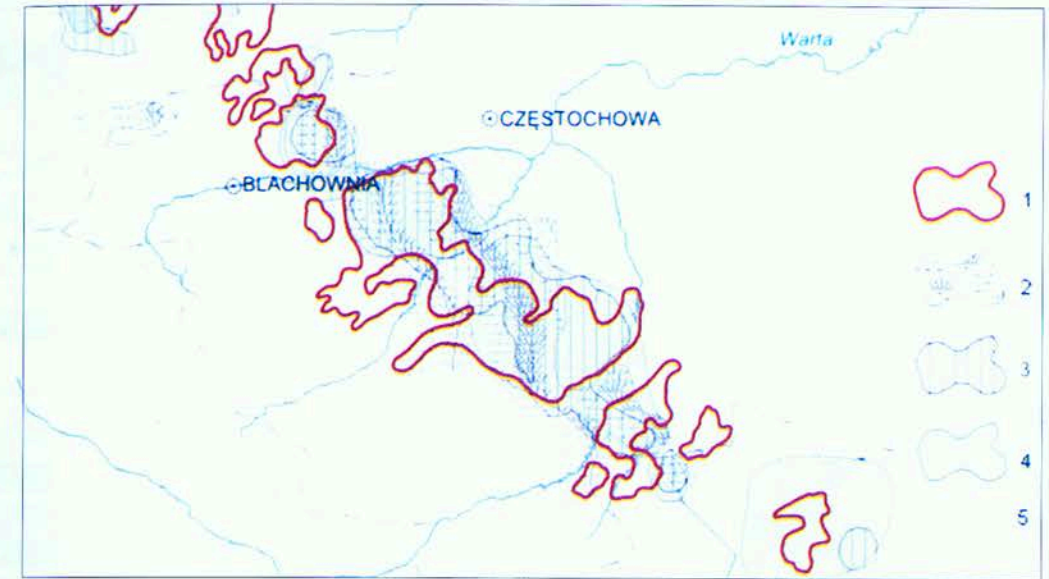
4. Sygnatury ilościowe posłużyły do zilustrowania wielkości zasobów kopalin województwa w odniesieniu do złóż o powierzchni poniżej 100 ha (ryc. 4).

5. Dane punktowe na poziomie nominalnym wykorzystano na wielu mapach, a przede wszystkim do przedstawienia obiektów prawnie chronionych (sygnatury obrazkowe) oraz lokalizacji obiektów uciążliwych dla środowiska (sygnatury geometryczne).

6. Mapy izolinowe nie były wykorzystywane, jedynie na mapie oddziaływań górnictwa przedstawiono izolinię możliwości występowania przyspieszeń drgań powyżej 120 mm/s².

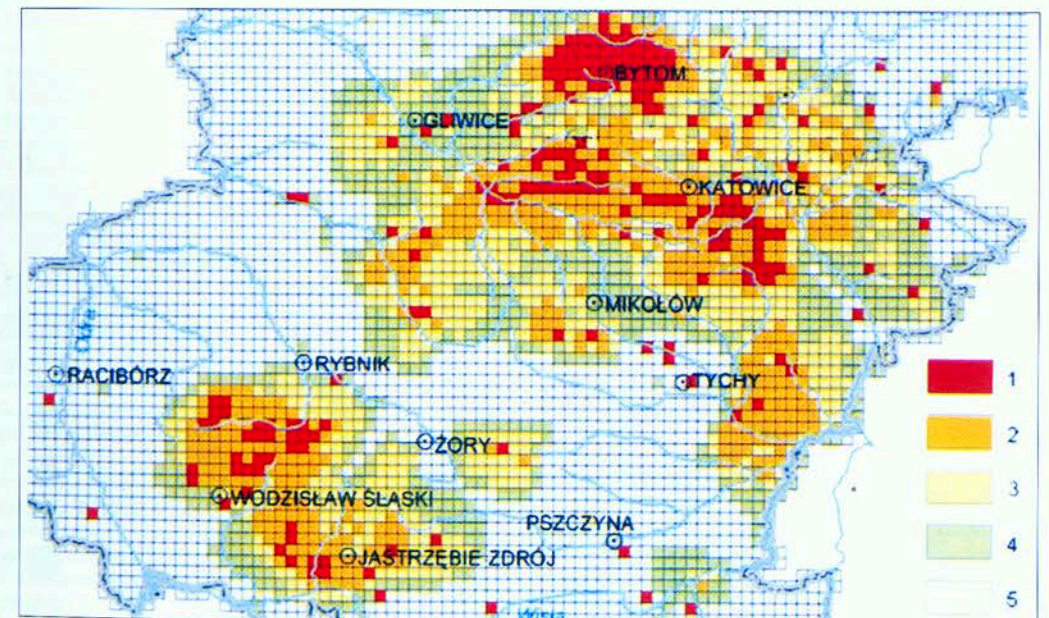
Na rycinach 1–4 pokazano najciekawsze przykłady opracowanych map. Są to wybrane fragmenty województwa śląskiego.

Ponieważ nie wszystko da się przedstawić i wyjaśnić na mapach, do omawianego opracowania kartograficznego dołączono obszerny tekst zawierający nie tylko charakterystykę zebranych i wykorzystanych materiałów, ale także syntezę zagadnień geosrodowiskowych na terenie województwa śląskiego.



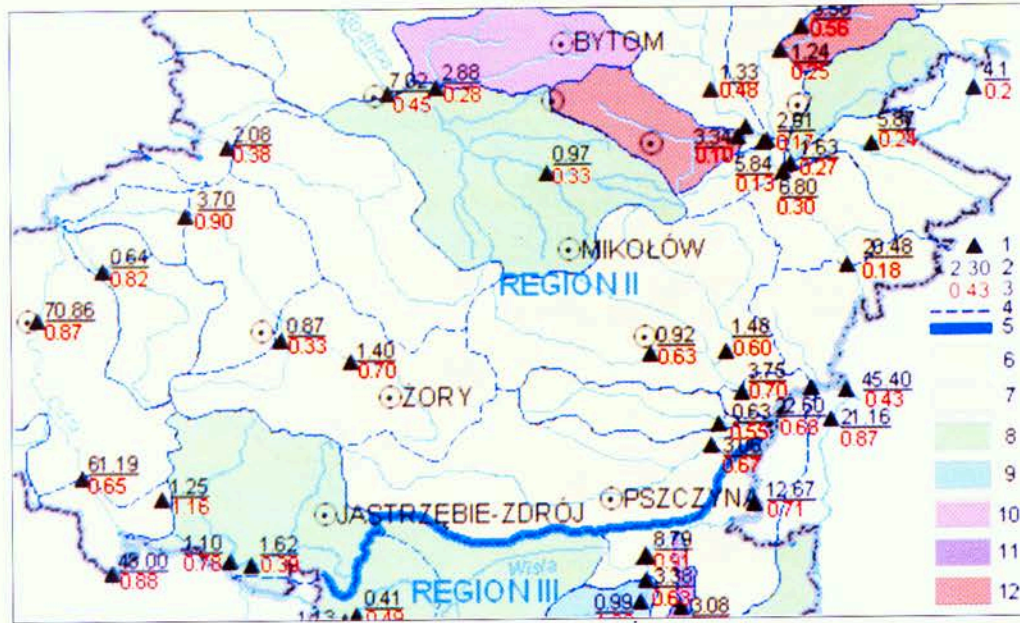
Ryc. 1. Oddziaływanie płytkiego górnictwa rud żelaza na środowisko w rejonie Częstochowy
1) zasięg eksploatacji rud żelaza, 2) szkody w środowisku wodnym, 3) szkody w budownictwie, 4) szkody w gospodarce leśnej i rolnej, 5) granica powiatu

Fig. 1. Effect of shallow iron ore mining on the natural environment in the Częstochowa region
1) extent of iron ore exploitation, 2) damages in the water environment, 3) damages in the buildings, 4) damages in forestry and agriculture, 5) district boundary



Ryc. 2. Stopień i zasięg oddziaływania górnictwa i przemysłu na antroposferę
Stopień oddziaływania: 1) bardzo wysoki, 2) wysoki, 3) średni, 4) niski, 5) brak oddziaływania

Fig. 2. Power and coverage of mining and industry impact on the anthroposphere
Degree of impact: 1) very high, 2) high, 3) moderate, 4) low, 5) no impact

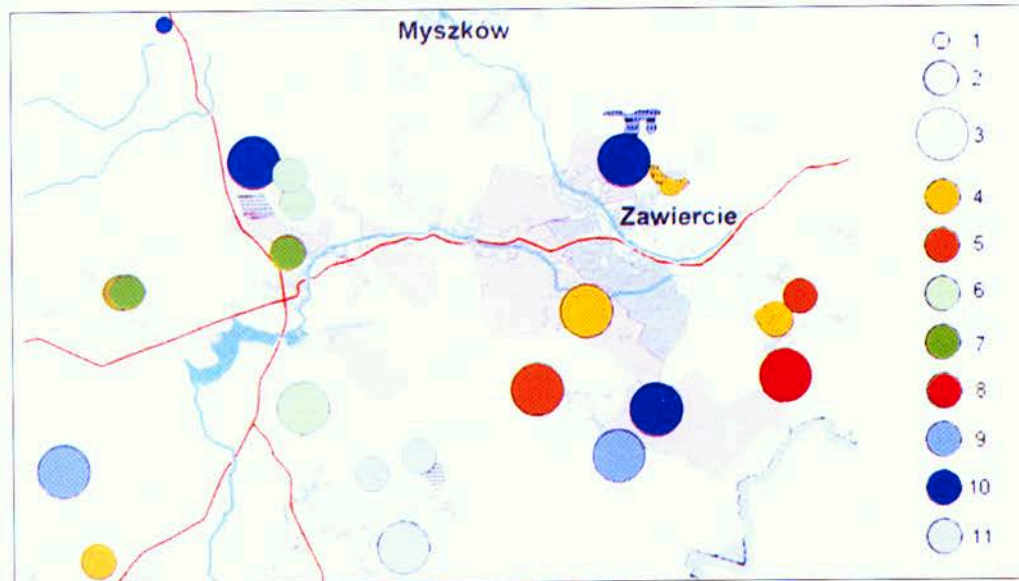


Ryc. 3. Zasoby wód powierzchniowych

1) postępek wodowskazowy, 2) średni przepływ wieloletni (m³/s), 3) roczna amplituda współczynnika zmienności średniego wieloletniego przepływu, 4) granica działu wodnego, 5) granica regionu hydrologicznego, zasoby wód powierzchniowych (mln m³/r.km²): 6) poniżej 2,75, 7) 0,275–0,400, 8) 0,401–0,525, 9) 0,526–0,650, 10) 0,651–0,775, 11) 0,776–0,900, 12) powyżej 1,025

Fig. 3. Surface water resources

1) water-level indicator, 2) mean flow rate recorded for many years, 3) annual amplitude of variation coefficient of mean flow rate recorded for many years, 4) watershed, 5) hydrological region boundary, surface waters resources: 6) below 2.75; 7) 0.275–0.400; 8) 0.401–0.525; 9) 0.526–0.650; 10) 0.651–0.775; 11) 0.776–0.900; 12) above 1.025



Ryc. 4. Zasoby kopalin województwa śląskiego

Złoża o powierzchni (ha): 1) poniżej 5, 2) 5–25, 3) 25–100, kopalina: 4) surowce ilaste ceramiki budowlanej, 5) surowce ilaste do produkcji cementu, 6) kamienie drogowe, 7) kruszywo naturalne, 8) piaski kwarcowe do produkcji cegły wapienno-piaskowej, 9) wapień i margle przemysłu cementowego, 10) wapień i margle przemysłu wapienniczego, 11) dolomity

Fig. 4. Mineral deposit resources in silesia voivodship

Areas in deposits (in ha): 1) below 5, 2) 5–25; 3) 25–100; mineral deposit: 4) building ceramic clays, 5) cement manufacture clays, 6) road stones, 7) crushed stone aggregate, 8) lime-sand brick quartz sands, 9) ceramic industry limestones and marls, 10) limestones and marls of calcareous industry, 11) dolomites

Literatura

- Dolchun M., 2000, *Koncepcja funkcjonowania Aglomeracji Górnośląskiej jako obszaru metropolitalnego*. Projekt PHARE – INRED PL 9706.
- Freitag U., 1992, *Cartographic conceptions: contributions to theoretical and practical cartography 1961–1991*. „Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen” C, Bd 13.
- Instrukcja (znowelizowana) opracowania Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000*, 1998. Warszawa: PIG.
- Instrukcja opracowania i aktualizacji Mapy geologiczno-gospodarczej Polski w skali 1:50 000*, 2002. Warszawa: PIG.
- Kraak M.-J., Ormeling F., 1998, *Kartografia – wizualizacja danych przestrzennych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Lis J., Pasieczna A., 1995, *Atlas geochemiczny Polski*. Warszawa: PIG.
- Lis J., Pasieczna A., 1999, *Atlas geochemiczny Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego*. Warszawa: PIG.

- Ratajski L., 1989, *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*. Warszawa: PPWK.
- Sikorska-Maykowska M. red., 2001 *Waloryzacja środowiska przyrodniczego i identyfikacja jego zagrożeń na terenie województwa śląskiego*. Wyd. PIG i Urzędu Marsz. Woj. Śląskiego w Katowicach.
- Sikorska-Maykowska M., Barszcz A., Grabowski D., Lewandowski P., Strzelecki R., 2001, *Opracowanie metodyki kartograficznego odwzorowania waloryzacji stanu środowiska przyrodniczego na terenach poddanych silnej antropopresji górnictwa i przemysłu na obszarze województwa śląskiego*. Urząd Marsz. Woj. Śląskiego w Katowicach.
- Sikorska-Maykowska M., Strzelecki R., 2001, *Geochemia środowiska – propozycja nowej tematyki na Mapie geologiczno-gospodarczej Polski*. „Przegl. Geol.” nr 8, s. 698–701.
- Sikorska-Maykowska M., Strzelecki R., Grabowski D., Karoń R., 2001, *Powiatowa mapa gospodarowania zasobami przyrody*. „Przegl. Geol.” nr 9, s. 792–796.

Methods of presentation of geoenvironmental issues on general thematic maps

Summary

The article presents the experience of the Department of Environmental Geology of the Polish Geological Institute in the field of thematic map elaboration.

Presentation of geoenvironmental issues in a cartographic form of a thematic map was conducted in two stages:

- the first stage – combined data collection and edition, i.e. an analysis of environmental condition and valorization of its resources;
- the second stage – dealt with the presentation, i.e. choice of an appropriate form for this particular subject.

Collected and verified geoenvironmental information from the region of Silesia were thoroughly analyzed; on the basis of this analysis the following environmental components were valorized: mineral deposits, surface waters, ground waters and elements of plant life protected by law. At the same time the areas which are strongly affected by mining and industry were also analyzed. To cartographically present the analyzed processes the area was divided into 1 km squares; within each square anthropopression weight was calculated. The calculation accounted not only for the strength of particular factors, but also the area occupied by the source of anthropopression within a particular square.

To determine the area of most valuable natural resources in the region of Silesia several factors were considered: location of highest quality ground water and its resources, areas vital for the preservation of the quality and quantity of surface water, location of

most valuable deposits (in this case they were hard coal, zinc, lead and dolomites) and nature preserves of CORINE system. The synthesis allowed to point out areas of special care because of anthropogenic hazard as well as areas that should be protected for their natural resources.

Analysis of prepared maps was conducted in GIS environment. Finally five classes of areas of different conflict level were determined:

- Class A – very high conflict level,
- Class B – high,
- Class C1 – average to high,
- Class C2 – average,
- Class D – low.

Research results were presented in the form of general maps in 1:650 000, 1:300 000 – for selected areas and result maps in 1:200 000. These maps with a written commentary present many aspects of environment protection, which should be accounted for in economic policies, spatial planning, or in the management of environment and space.

To present such a wide spectrum of environmental issues several types of maps in three different scales have been used. On the most significant of them – the result map in 1:200 000, titled *Anthropopression and conflict areas in the region of Silesia* there is also an enlarged fragment in 1:100 000 presenting the area of highest conflict level.

The illustration shows four most interesting examples of prepared maps. Complete presentation is prepared in GIS form, in ArcInfo system.

Способы изображения проблем экогеологии на обзорных тематических картах

Резюме

В статье представлен опыт, полученный из работ Отдела Геологии Окружающей Среды Государственного Геологического Института в области разработки тематических карт. Изображение на тематических картах проблематики экогеологии происходило в двух этапах:

- первый этап – касался сбора и обработки данных, т.е. в данном случае анализа состояния окружающей среды и переоценки её ресурсов;
- второй этап – касался изображения, т.е. в этом случае выбора соответствующей формы карты для конкретного вопроса.

Собранная и проверенная экогеологическая информация из региона Силезского воеводства подверглась подробному анализу и на его основе была проведена переоценка следующих компонентов окружающей среды: полезных ископаемых, поверхностных вод, подземных вод, а также элементов природы (флоры) охраняемой законом. Одновременно анализу подверглись территории, находящиеся под сильным воздействием горного дела и промышленности на окружающую среду. С целью картографического изображения анализируемых воздействий всю территорию воеводства поделено на сетку квадратов со стороной 1 км и в каждом из них были суммированы действия антропогенных воздействий. В этих вычислениях была учтена не только сила отдельных типов воздействия, но также и величина поверхности, занимаемой данным объектом, вызывающим антропогенные воздействия в пределах данной ячейки сети.

При определении территории выступления наиболее ценных природных ресурсов на территории Силезского воеводства принята была во внимание территория выступления наивысшего качества подземных вод, а также их достаток, территория наиважнейшие с точки зрения охраны количества и качества поверхностных вод, районы выступления наиболее ценных полезных ископаемых (в этом случае это был каменный уголь, цинк, свинец и доломиты), а также районы охраняемой природы

в системе CORINE. Проведённый синтез дал возможность указать, наряду с территориями требующими особой трактовки по поводу выступающих там угроз антропогенного происхождения, также территории, требующие охраны ввиду выступления там природных ресурсов.

Используя среду GIS, был проведен анализ составленных карт и, как конечный результат, было выделено в пределах анализируемого воеводства пять классов территорий, характеризующихся разной степенью конфликтности, а именно:

- Класс А – очень высокой,
- Класс В – высокой,
- Класс С1 – средней, местами высокой,
- Класс С2 – средней,
- Класс D – низкой.

Результаты работы изображены в виде обзорных карт в масштабе 1:650 000 и 1:300 000 – для избранных фрагментов воеводства, а также в виде карт результатов в масштабе 1:200 000. Эти карты вместе с текстовым комментарием дают возможность заинтересованным ориентироваться во многих вопросах, связанных с состоянием окружающей среды, импликации которых должны учитываться в экономической политике, территориальном планировании или, в общем говоря, в управлении окружающей средой и территорией.

Для изображения столь широкого спектра вопросов окружающей среды использовано много видов карт трёх разных масштабов. На наиболее важной по существу – карте результатов (масштаб 1:200 000), озаглавленной *Антропогенные и конфликтные территории Силезского воеводства*, добавлен увеличенный фрагмент (масштаб 1:100 000), изображающий территорию с наибольшей степенью конфликтности.

В качестве иллюстрации приложены четыре наиболее интересные примеры составленных карт. Целость вопросов была разработана в форме GIS, в системе ArcInfo.

Перевод Р. Толстикова