

UJEDNOLICENIE METODYKI SPORZĄDZANIA MAP SUROWCÓW MINERALNYCH

UKD 550.8:528(084.3M50(100):553.3/.9(048.1:083.12)438

Rola i znaczenie map surowców mineralnych stają się coraz większe. Szybko rosnące potrzeby surowcowe zmuszają do konstruowania różnych ujęć kartograficznych, przedstawiających obecny stan rozpoznania złóż surowców mineralnych, jak również obszary perspektywiczne dla dalszych poszukiwań. Opracowania kartograficzne surowców mineralnych charakteryzują się wielką różnorodnością. Mapy surowców mineralnych opracowywane są pod kątem geografii ekonomicznej (7), gospodarki przestrzennej oraz geologii złóż (1). Ten stan rzeczy powoduje duże dowolności w sposobie konstruowania map, jak również w doborze znaków i symboli (2).

Najbardziej wyspecjalizowane systemy konstrukcji tych map opracowano w skali światowej dla zagadnień ropy i gazu oraz rud metali. Kartografia rud metali rozwinęła się najszerzej (6). Metody odwzorowania zagadnień dotyczących rud metali przyjęto też za ogólnie obowiązujące przy ustalaniu zasad sporządzania map kopalni użytecznych w krajach należących do RWPG. W 1958 r. wydano międzynarodową „Instrukcję w sprawie zestawienia i przygotowania do wydania map geologicznych i map kopalni użytecznych w skali 1 : 200 000”. Podstawową zasadą konstrukcji mapy surowcowej w tej instrukcji jest przyjęcie jako tła normalnej mapy geologicznej, na którą są następnie nanoszone znakami złoża i miejsca występowania rud metali.

Taki sposób sporządzania map surowców mineralnych jest realizowany w wielu krajach RWPG. W warunkach europejskich, a szczególnie polskich, dominują jednak zagadnienia surowców energetycznych (węgiel kamienny i brunatny), surowców chemicznych i surowców skalnych. Odwzorowanie kartograficzne tych problemów wymaga innego podejścia metodycznego. Jako tło nie może służyć mapa geologiczna oparta w podstawowej mierze na przesłankach stratygraficznych, niezbędna jest natomiast mapa oparta na przesłankach litologicznych.

Sporządzanie mapy litologiczno-surowcowej wymaga więc gruntownego przepracowania podkładu mapy geologicznej. W tym też kierunku poszły opracowania kartograficzne wydane w ostatnich latach przez Instytut Geologiczny. Można tu wymienić:

1. Atlasy Dolnośląskiego i Górnośląskiego Zagłębia Węglowego,
2. Mapa jakości węgla GZW,

3. Mapa występowania węgla brunatnego,
4. Atlasy geostrukturalne i naftowe,
5. Atlasy dla złóż siarki,
6. Atlas mineralogiczny Polski,
7. Atlasy litologiczno-surowcowe dla surowców skalnych,
8. Przeglądowa mapa surowców skalnych Polski 1 : 300 000.

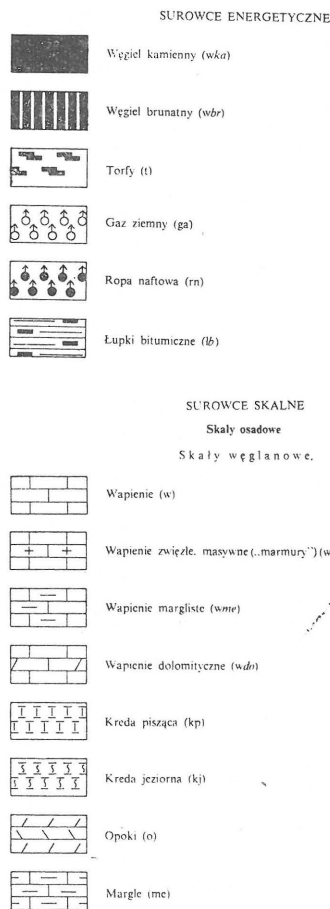
Opierając się na sprawdzonych doświadczeniach konstrukcji map surowcowych, można było przystąpić do sformułowania ogólnych zasad sporządzania zbiorczej mapy surowców mineralnych. Aktualne potrzeby kraju narzuciły konieczność opracowania i wydania kompleksowej mapy geologicznej w skali 1 : 50 000. Ujęcie kompleksowe zakłada, że — oprócz mapy geologicznej — zostanie wykonana mapa geomorfologiczna, hydrogeologiczna, geologiczno-inżynierska oraz surowcowa. Decyzja o wydaniu kompleksowej mapy 1 : 50 000 jest zawarta w zarządzeniu nr 20 prezesa CUG z dnia 21 X 1975 r. „ w sprawie opracowania i wydania Szczegółowej mapy geologicznej Polski”. Z zarządzenia tego wynika, że zagadnienia z zakresu geologii złóż mają być przedstawione przez określenie „możliwości występowania złóż kopalni na badanym obszarze oraz kierunków dalszego poszukiwania i rozpoznawania tych złóż”.

Postawione zadanie opracowania szczegółowej mapy surowców mineralnych wymagało opracowania zupełnie nowych założeń. Weszły one w skład „Instrukcji w sprawie opracowania i wydania Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 w ujęciu kompleksowym”, wydanej przez IG w 1977 r. Instrukcja ta ujednocila sposób i tryb opracowania szczegółowej mapy surowców mineralnych Polski.

ZASADY OPACOWYWANIA SZCZEGÓŁOWEJ MAPY SUROWCÓW MINERALNYCH

Mapa surowcowa jest wykonywana w skali 1 : 50 000 (dla południowej i centralnej Polski) lub w skali 1 : 100 000 (dla obszarów północnych) i wtedy nazywana jest szkicem. Zakres treści mapy jest omówiony w tekście objaśniającym w rozdziale: „Charakterystyka surowców mineralnych”. Tekst ten zawiera ponadto omówienie następujących zagadnień:

- a) geologiczne warunki występowania złóż i geneza złóż,



Uwaga: w miarę możliwości należy stosować bardziej szczegółowo podział margli, np. dla obszaru karpackiego.

Ryc. 1. Wybrane przykłady wydzieleni litologiczno-surowcowych.

Fig. 1. Examples of lithological-raw material symbols.

b) własności fizyczno-chemiczne i technologiczne surowców mineralnych,

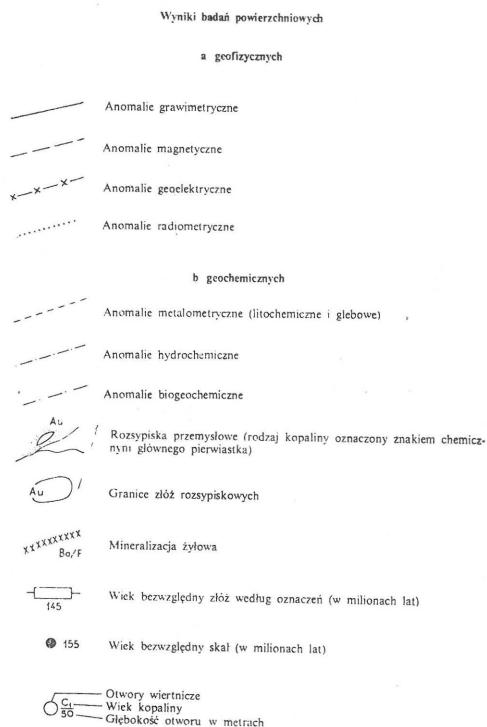
c) charakterystyka obszarów perspektywicznych (zasięg występowania kopaliny, miąższość, grubość nadkładu, wgłębne poziomy surowcowe).

W zakończeniu tekstu objaśniającego mogą być zawarte dane o dotychczasowym stopniu udokumentowania złóż na obszarze danego arkusza. Należy również omówić stopień dotychczasowego wykorzystania złóż oraz przewidywaną eksploatację w przyszłości.

Dla przeprowadzenia prawidłowej oceny surowcowej niezbędne jest wykonanie uzupełniających badań jakościowych. Przewiduje się więc opracowanie programu badawczego i analitycznego dla surowców mineralnych. Każde wydzielenie surowcowe na mapie powinno mieć co najmniej kilka analiz jakościowych. Z tego też względu przewiduje się pobieranie uzupełniających próbek i zlecenie wyspecjalizowanym laboratoriom wykonania analiz jakościowych. Dopiero na tej podstawie będzie można ocenić stan obecny i dalsze perspektywy rozwoju bazy surowcowej.

Konstruowanie mapy surowcowej rozpoczyna się od przeprowadzenia analizy litologiczno-surowcowej. Sporządza się mapę półodkrytą. Wschodnie poszczególnych wydzieleni litologicznych są odkrywane do głęb. ok. 10 m. Dla większości surowców możliwości prowadzenia eksploatacji odkrywkowej dochodzą do 100 m. Do tej też głębokości należy przedstawić obszary perspektywiczne dla danego surowca.

Wydzielenia litologiczno-surowcowe nie obejmują powierzchni całej mapy. Dotyczą one tylko tych serii skalnych, które mają określoną przydatność gospodarczą. Pozostała część mapy pozostaje biała. Z tego powodu dla mapy surowcowej wprowadzono specjal-



Ryc. 2. Sposób przedstawiania wyników badań powierzchniowych i specjalnych.

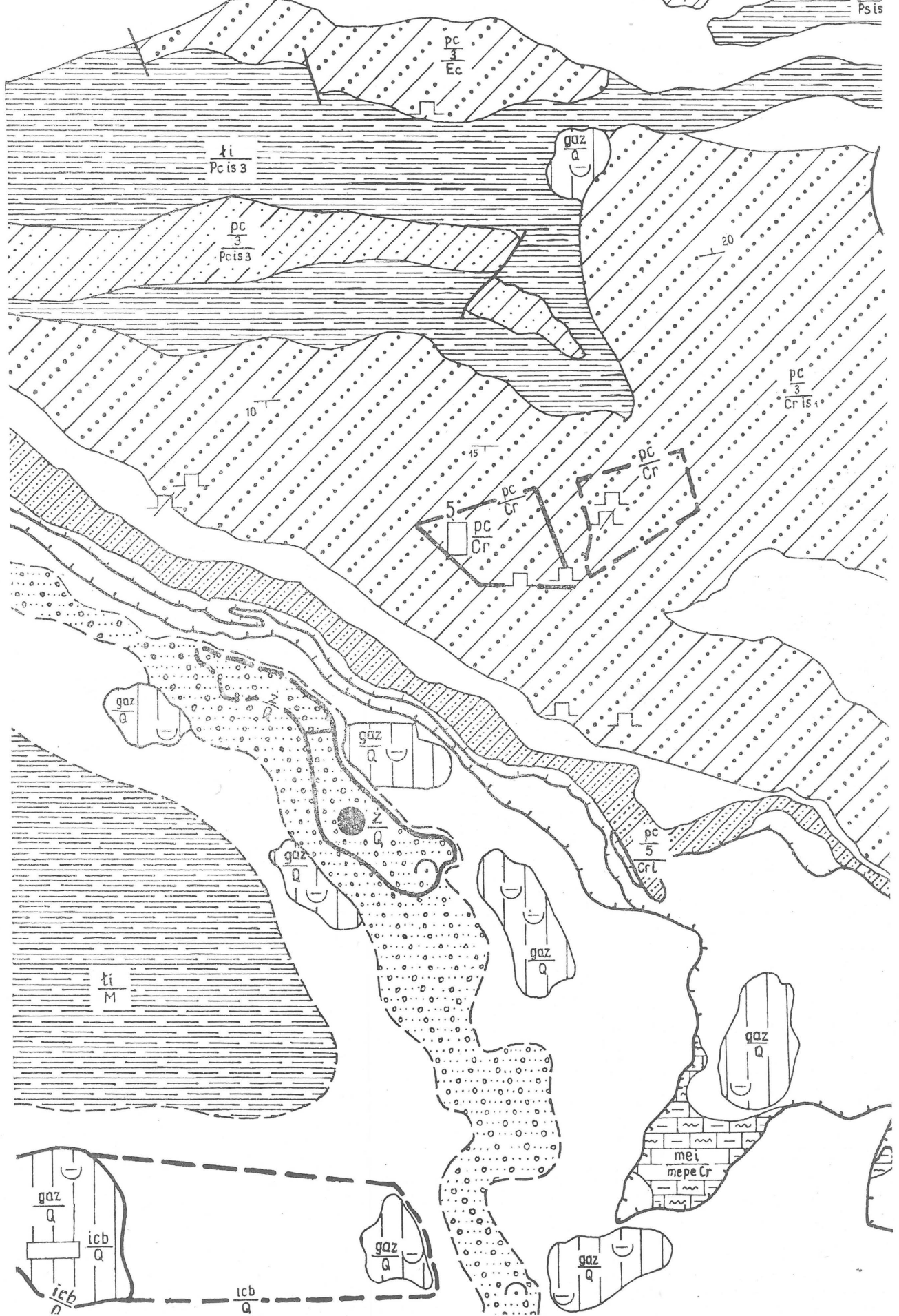
Fig. 2. The mode of presentation of results of surface and special surveys.

ne wydzielenia litologiczne. Przykład wydzieleni litologiczno-surowcowych przedstawiono na ryc. 1. Dla pewnych surowców wprowadzono dodatkowe wydzielenia. Dla piaskowców określa się dodatkowo: a) grubość ławic, b) wielkość ziarna, c) rodzaj surowca; dla żwirów — wielkość przeważającej frakcji oraz genezę osadu. Należy więc stwierdzić, że mapa surowcowa jest całkowicie różna od mapy geologicznej przy konstruowaniu wydzieleni litologiczno-surowcowych.

Podkład litologiczno-surowcowy jest uzupełniany dodatkowymi informacjami badań geofizycznych i geochemicznych. Na mapę nanosi się kontury anomalii gravimetrycznych, magnetycznych, geoelektrycznych i radiometrycznych (ryc. 2) oraz wycinki badań geochemicznych, takich jak: anomalie szlichowe, anomalie biogeochemiczne, hydrochemiczne i in. Zaznacza się także punkty, dla których określono wiek bezwzględny złóż lub skal.

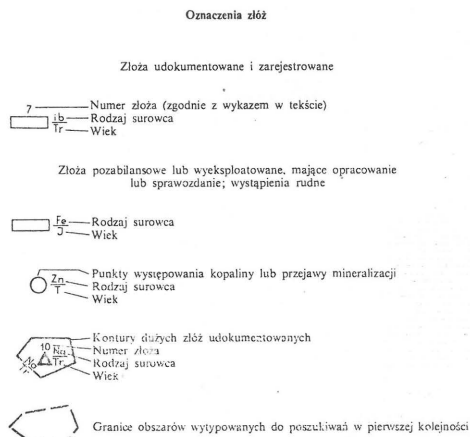
Po narysowaniu podkładu litologiczno-surowcowego, przystępuje się do lokalizowania złóż oraz przejawów mineralizacji. Dla każdego typu złóż wprowadzono odmienny znak graficzny. Oznaczenia złóż surowców mineralnych przedstawiono na ryc. 3, 3a, 3b, 3c. Oznaczenia te odnoszą się do złóż udokumentowanych, zarejestrowanych i innych stwierdzonych punktów występowania danej kopaliny. Dodatkowe oznaczenia wprowadzono dla złóż udokumentowanych, znajdujących się w bilansie zasobów wydawanym przez CUG. Dla tych złóż podaje się: a) numer złoża (zgodnie z wykazem w tekście), b) rodzaj surowca, c) wiek, d) kontur udokumentowanego obszaru (dla większych złóż). Sposób graficznego zapisu tych informacji ilustruje ryc. 4.

Na podstawie analizy mapy surowcowej oraz stanu udokumentowania złóż wyznacza się obszary do poszukiwań w pierwszej kolejności. Tak więc mapa surowcowa ma dwustopniową ocenę obszarów perspektywicznych. Dla każdego surowca wyznacza się obszary perspektywiczne, na których można prowadzić prace poszukiwawcze. Ponadto na danym arkuszu mapy 1:50 000 określa się obszary do poszukiwań w pierwszej kolejności. Tym samym Szczegółowa mapa surowców mineralnych pozwala na właściwe ukierunkowanie przyszłych prac poszukiwawczych. Wy-



Ryc. 5. Mapa występowania surowców mineralnych — przykład dla obszaru Polski południowej.

Fig. 5. Map of distribution of mineral raw materials — a map of the southern Poland is here used as an example.



Ryc. 4. Oznaczenia dla złóż udokumentowanych i zarejestrowanych.

Fig. 4. Symbols for proven and recorded deposits.

znaczenie obszarów perspektywicznych ma też podstawowe znaczenie przy obliczaniu zasobów prognostycznych w kat. D₁ i D₂. Przykład omawianej mapy surowców mineralnych przedstawiono na ryc. 5. Jest to przykład charakterystyczny dla obszaru Polski Południowej, opracowywanego w skali 1:50 000.

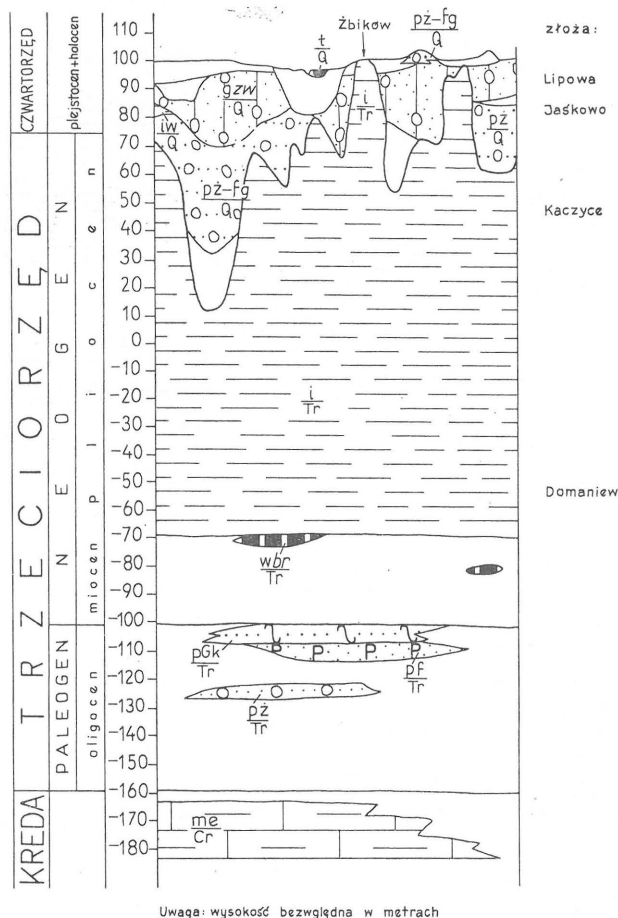
Oprócz przedstawienia obrazu powierzchniowego, istotną sprawą jest zilustrowanie występowania surowców mineralnych w profilu pionowym. W tym celu konstruuje się syntetyczny profil litologiczno-surowcowy. Profil ten sporządza się co najmniej do głęb. 100 m. W profilu wydziela się serie skał mające znaczenie surowcowe. Przy poszczególnych seriach wpisuje się nazwy ważniejszych udokumentowanych złóż. Taki profil pozwala na zorientowanie się w następstwie stratygraficznym serii złożowych, ich miąższości oraz wykształceniu litologicznym (ryc. 6).

Dla wielu obszarów Polski zagadnienia surowcowe należy rozpatrywać do bilansowej głębokości, czyli do ok. 1000 m poniżej powierzchni terenu (np. dla węgla kamiennego, soli, rud metali). Dla zilustrowania tych zagadnień sporządza się dodatkowy szkic przedstawiający złoża wgłębne, eksploatowane metodami podziemnymi lub otworowymi. Szkic ten przedstawia: stwierdzone obszary złożowe, obszary perspektywiczne, np. struktury ropo- i gazonośne oraz lokalizację złóż udokumentowanych. Szkic zawiera tylko najistotniejsze zagadnienia surowcowe, które zostały już rozpoznane lub mogą mieć znaczenie gospodarcze do 2000 r.

REALIZACJA MAP SUROWCOWYCH

Przy odbiorze pierwszych arkuszy wykonywanych na podstawie nowej instrukcji z reguły zgłaszano zastrzeżenia do tekstowych i graficznych opracowań surowcowych. Prawidłowe opracowanie tego rozdziału wymaga dużego nakładu pracy lub współpracy ze specjalistą z dziedziny geologii stosowanej. Taka też była intencja zawarta w omawianej instrukcji, gdzie na str. 30 czytamy: „Szkic występowania surowców mineralnych sporządza się... w oparciu o zestawienie materiałów archiwalnych i publikowanych, wyniki zdjęcia geologicznego i badań terenowych dla Mapy geologicznej oraz ewentualnie specjalne badania wykonywane równolegle przez specjalistę... z zakresu geologii złóż”.

W dotychczasowej praktyce krajowej kartografii nie mamy tradycji prac zespołowych. Poszczególne arkusze są w większości dziełami jednego autora, stąd też trudności w prawidłowym wykonaniu mapy surowców mineralnych. Można je w dużej mierze wyeliminować w trakcie przygotowywania projektu lub programu dla danego arkusza Mapy geologicznej. Na tym etapie niezbędne jest określenie głównych elementów problematyki surowcowej. W warunkach naszego kraju, mając Przeglądową mapę surowców skalnych 1:300 000 oraz Atlas mineralogiczny Polski 1:2 000 000, można z góry określić listę zagadnień su-



Ryc. 6. Profil litologiczno-surowcowy.

Fig. 6. Lithological-raw material section.

rowcowych, jakie powinny być przedstawione na arkuszu mapy 1:50 000. Wprowadzono więc tryb konsultacji ze specjalistami z zakresu geologii złóż. Dotychczasowe konsultacje w Zakładzie Geologii Złóż Surowców Skalnych IG wskazują na konieczność takich uzgodnień przed przystąpieniem do ostatecznego zredagowania projektu lub programu badań geologicznych. Pozwała to autorom mającym mniejszą praktykę w geologii stosowanej do prawidłowego opracowania zagadnień z dziedziny surowców mineralnych. Od prawidłowego zatwierdzenia projektów i programów zależy w dużej mierze końcowy efekt opracowania.

Trudności, na jakie natrafia się w pierwszych latach po wprowadzeniu instrukcji z 1977 r. są spowodowane brakiem wpojonych zasad przy opracowywaniu map surowcowych. W 1979 r. mija już stuletnia rocznica od wydania drukiem przez Leona Syroczyńskiego pierwszych objaśnień do geologiczno-górnicznej i górniczo-przemysłowej mapy kraju, niemniej ciągle brak należytego zrozumienia dla specyfiki i rangi map surowcowych. Zagadnienia te powinny być znacznie mocniej wdrażane już w trakcie kształcenia geologów. Wydanie omawianej instrukcji drukiem ułatwi włączenie tych zagadnień do programów nauczania.

W celu zapewnienia jednolitości edycji oraz właściwego ujęcia merytorycznego Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000 w ujęciu kompleksowym, powołano w kwietniu 1978 r. w Instytucie Geologicznym Zespół Koordynacyjno-Kierowniczy w następującym składzie: główny koordynator mapy — dr Władysław Słowański, koordynator do spraw badań litologiczno-petrograficznych — mgr Jan Rzechowski, specjalista do spraw surowcowych — prof. dr hab. inż. Stefan Kozłowski, specj. ds. hydrogeologicznych — doc. dr Stanisław Turek, specj. ds. geologiczno-inżynierskich — mgr Wiesława Łodzińska, specj. ds. wydawniczych — mgr Barbara Słowańska, przedstawiciel CUG — mgr inż. Jerzy Fortuna.

Do obowiązku zespołu należy: merytoryczny nadzór i kontrola nad projektowaniem, sporządzaniem i wydaniem poszczególnych arkuszy mapy 1:50 000. Powołanie zespołu było konieczne, gdyż wykonawcami mapy są różne instytucje: Instytut Geologiczny, kombinaty geologiczne oraz inne jednostki, jak np. wyższe uczelnie.

Podjęcie prac nad Szczegółową mapą surowców mineralnych Polski ma doniosłe znaczenie dla wielu dziedzin życia gospodarczego, przede wszystkim dla realizacji zasad ochrony i racjonalnej gospodarki złożami. Umożliwi ona także właściwe określenie zasobów prognostycznych oraz tworzenie na tej podstawie „bilansów materiałowych”. Duże znaczenie będzie miała również dla właściwego ukierunkowywania planowania przestrzennego. Gospodarka surowcami mineralnymi odgrywa bowiem w Polsce wyjątkowo dużą rolę w formułowaniu zasad gospodarki powierzchni ziemi.

SUMMARY

„Instruction to preparation of the Detailed Geological Map of Poland in the scale 1:50,000 and in complex approach”, published in 1977, is discussed. The complex map also comprises map of mineral raw materials in the scale 1:50,000 or 1:100,000.

A principle was accepted that the raw material data are not plotted on ordinary geological map but especially designed lithological one. The latter shows outcrops and subcrops under a thin blanket (up to 10 m thick) and two ranges of perspective areas, corresponding to the concepts of prognostic resources of the Polish mining category D₁ and D₂. The map also shows contours of proven deposits, mines, productive wells, quarries, and clay and gravel pits, as well as results of surface geophysical and geochemical surveys. It presents data on deposits occurring at depths not greater than 100 m, i.e. suitable for open-cast mining or quarrying. Data concerning deposits from larger depths (down to 1,000 m) are given on auxiliary sketch of distribution of raw materials.

Each sheet of raw material map is accompanied by explanatory text discussing:

- a) geological setting and genesis of deposits,
- b) physico-chemical and technological properties of mineral raw materials.
- c) characteristics of perspective areas.

The principles of construction of raw material maps greatly depart from those which had been obligatory up to now. The preparation of the complex geological map is supervised by the Coordinating-Leading Group organized in the Geological Institute in 1978.

1. Bohdanowicz K. — Surowce mineralne świata. Państw. Inst. Geol. Pr. Specj. 1952, nr 3.
2. Kozłowski S. — W sprawie normalizacji oznaczeń litologicznych skał. Prz. Geol. 1953 nr 9.
3. Kozłowski S. — Kartografia surowców skalnych. Biul. Inst. Geol. 1970 nr 240.
4. Instrukcja w sprawie zestawienia i przygotowania do wydania map geologicznych i map kopalni użytecznych w skali 1:200 000. Inst. Geol. 1958.
5. Instrukcja opracowania i wydania szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000 w ujęciu kompleksowym. Inst. Geol. 1977.
6. Osika R. — Zasady opracowywania map metalogenicznych w świetle wytycznych Podkomisji Mapy Metalogenicznej Świata. Prz. Geol. 1963 nr 8.
7. Ratajski L., Winid B. — Kartografia ekonomiczna. PPWK 1963.
8. Syroczyński L. — O geologiczno-górnictwie i górnictwo-przemysłowej mapie Kraju. Kosmos 1879.

РЕЗЮМЕ

В статье описана изданная в 1977 г. „Инструкция по разработке и составлению Геологической Карты Польши в масштабе 1:50 000 в комплексном изложении”. В рамках комплексной карты разработана также карта минерального сырья в масштабе 1:50 000 или 1:100 000.

Принято как правило, что сырьевое содержание наносится не на геологическую карту, но на специально составленную литологическую карту. На карте определены выходы находящиеся под небольшой вскрышей (до 10 м), а также два предела перспективных районов, отвечающих понятию prognostических запасов в категориях D₁ и D₂. На карте обозначены также контуры документированных месторождений, шахты, производственные скважины, каменные, глиняные и гравийные карьеры. Отмечены тоже результаты геофизических и геохимических исследований. На карте указаны сырьевые проблемы до глубины около 100 м. Вопросы глубинного сырья до около 1000 м представлены на добавочном сырьевом очерке.

Для каждого листа сырьевой карты разрабатывается текст объясняющий следующие вопросы:

- a) геологические условия нахождения месторождений и их генезис,
- b) физико-химические и технологические свойства минерального сырья,
- v) характеристика перспективных районов.

Описанные правила составления сырьевых карт отличаются значительно от действующих до сих пор правил составления карт минерального сырья. Реализацией комплексной геологической карты Польши руководит Координационно-руководящий коллектив созданный в 1978 г. в Геологическом Институте.