

ZASADY WYDZIELANIA JEDNOSTEK SUROWCOWYCH

UKD 553.04

Potrzeba definiowania jednostek surowcowych powstała po zrozumieniu konieczności poprzedzania badań rozpoznawczych, mających na celu lokalizację określonego zakładu wydobywczego, badaniami w skali regionalnej, umożliwiającymi najbardziej właściwe jego posadowienie. Potwierdzono ją praktycznie w trakcie realizacji takich badań (9, 10), a także przy sporządzaniu dokumentacji kompleksowych (2). Zaiszła więc konieczność sformułowania metodyki i zakresu prac, zmierzających do wyznaczenia obszarów perspektywicznych i obliczenia istniejących w ich obrębie surowców mineralnych.

Od kilku lat Państwowy Instytut Geologiczny zajmuje się okresowym ustalaniem zasobów perspektywicznych, które są następnie publikowane (11), a częściowo wchodzi do bilansu zasobów surowców mineralnych, opracowywanych przez Ministerstwo Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych. Powstaje więc pytanie, na podstawie jakich przesłanek mają być ustalone takie zasoby.

W dotychczasowej praktyce posługiwano się często pojęciem brył geometrycznych, powstałych w wyniku realizacji regularnych siatek wiertniczych, bez uwzględnienia zróżnicowania litologicznego złoża. Podejście takie zwalnia użytkownika z myślenia o selektywnej eksploatacji jeżeli np. zatwierdzona zostanie dokumentacja obejmująca łącznie takie surowce, jak wapień i dolomity dewonskie w Górach Świętokrzyskich. Uniemożliwia to realizację zasad racjonalnej gospodarki złożem i jego ochrony przed niewłaściwym użytkownikiem.

Ustalenie zasobów perspektywicznych w układzie regionalnym dla danej struktury geologicznej, bądź jednostek organizacyjnych, jakimi są okręgi eksploatacji surowców skalnych, powinno mieć podstawy litostratygraficzne. Podejście litostratygraficzne umożliwia usytuowanie złóż w profilu, jednak bez możliwości przeprowadzenia oceny surowcowej. Możliwości te zapewniają natomiast jednostki surowcowe, łączące w sobie kryteria litologiczne i jakościowe. Kryteria litologiczno-jakościowe powinny zatem być podstawą przy ustalaniu zasobów perspektywicznych w obrębie poszczególnych jednostek surowcowych. Ma to szczególne znaczenie w przypadku ustalania zasobów w kategorii D_1 , D_2 i D_3 . W kategoriach tych podstawą do obliczenia zasobów perspektywicznych staje się bryła wyznaczona granicami jednostek surowcowych. Definiując jednostki surowcowe autorzy mieli na celu uporządkowanie nomenklatury używanej w badaniach surowcowych.

DOTYCHCZAS WYDZIELONE
JEDNOSTKI GEOLOGICZNE

Rozwój nauk geologicznych doprowadził do wyróżnień jednostek biostratygraficznych, chronostratygraficznych i litostratygraficznych. Zgodnie z przyjętymi zasadami polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej (12) przyjęte zostały następujące definicje omawianych jednostek.

Jednostkami biostratygraficznymi są utwory geologiczne (warstwy lub zespoły warstw, a także skały niewarstwiane) wyodrębnione na podstawie skamieniałości. Wy-

różnia się poziomy biostratygraficzne, takie jak: zona biostratygraficzna, biozona, poziom filogenetyczny i inne. Jednostką chronostratygraficzną jest zespół skał powstałych w określonym przedziale czasu geologicznego. Wyróżnia się szereg jednostek chronostratygraficznych: eonotem, eratem (era), system, oddział, piętro.

Jednostką litostratygraficzną jest element skalny, różniący się od elementów sąsiednich specyfiką litologiczną (strukturalną, petrograficzną, mineralogiczną, geochemiczną i geofizyczną), jednorodną lub charakteryzującą się cyklicznym następstwem dwóch lub kilku typów litologicznych, powstałych w określonym interwale czasowym.

Jednostka litostratygraficzna może być wyróżniona w obrębie skał osadowych, magmowych, metamorficznych, a także może obejmować ich kombinacje. Do formalnych jednostek litostratygraficznych zalicza się: grupę, formację, ogniwo i warstwę.

Wymienione wyżej jednostki nie spełniają kryteriów potrzebnych dla określenia ich użytkowania gospodarczego i ustalenia zasobów perspektywicznych. Najbliższe jest kryterium litostratygraficzne, jednak i ono nie zawsze ma charakter surowcowy. Z tych względów pojawiła się konieczność ustalenia jednostek surowcowych. Jednostki surowcowe mogą być korelowane jedynie z jednostkami litostratygraficznymi, dla których cechy litologiczne i ich zmienność stanowią element wspólny. Nadrzedną rolę przy wyznaczaniu jednostek surowcowych odgrywa stopień zmian jakościowych, które decydują o wartości użytkowej skał.

JEDNOSTKI SUROWCOWE

Proponuje się wprowadzenie nowego rodzaju jednostek pod nazwą jednostek surowcowych. Definicja jednostki surowcowej przedstawia się następująco: jednostką surowcową jest zespół litologiczny charakteryzujący się określonymi cechami surowcowymi (fizycznymi, chemicznymi i technologicznymi). Jednostki surowcowe należy podzielić na serie, kompleksy i zespoły. Wydzielenia ich dokonuje się na podstawie następujących przesłanek:

seria surowcowa — jest to duży zespół warstw o podobnych cechach litostratygraficznych i facyjnych, np. seria wapienna kredy, dolomitowa dewonu, krzemionkowa jury, ilasta trzeciorzędu itp.;

kompleks surowcowy — reprezentuje grupę warstw o zbliżonych właściwościach mineralogicznych, petrograficznych, litologicznych, fizykochemicznych i technologicznych np. opoki, margle, wapień krystaliczny, kreda piaszka itp.;

zespół surowcowy — obejmuje odcinki profilu litologicznego (jeden lub więcej kompleksów) o podobnych właściwościach technologicznych, a tym samym o podobnym zastosowaniu, np. zespół cementowy, wapienniczy, kamienia budowlanego i in.

Możliwe wzajemne stosunki między seriami, kompleksami i zespołami przedstawione zostały w tab. I.

Wszystkie jednostki surowcowe w zależności od potrzeb mogą być wydzielone kartograficznie na mapach i prze-

T a b e l a I
KATEGORIE JEDNOSTEK SUROWCOWYCH

SERIE	KOMPLEKSY	ZESPOŁY
IV	10	f
	9	e
	8	
	7	
III	6	d
	5	c
	4	
II	3	b
	2	
I	1	a

krojach. Teoretyczne przesłanki wydzielenia jednostek surowcowych przedstawiła K. Wyrwicka na przykładzie profilu górnej kredy (10). Przystępując do ustalania serii surowcowych można wskazać na ogólne zasady jakimi należy kierować się przy ich wydzieleniu. W odniesieniu do surowców skalnych, najczęściej spotykane serie surowcowe przedstawiono w tab. II.

T a b e l a II

PRZYKŁADY SERII OSADOWYCH

WAPIENNA	/wapień, marmury, kreda piszcząca, kreda jeziorna/
WAPIENNO-DOLOMITOWA	/wapień i dolomity/
DOLOMITOWA	/dolomity/
WAPIENNO-KRZEMIONKOWA	/opoki, gazy/
WAPIENNO-ILASTA	/margle/
SIARCZANOWA	/gips, alabaster, anhydryt, siarka/
KRZEMIONKOWA-ZWARTA	/niaskowce, kwarcyty, żupki kwarcytowe, diatomity, ziemia krzemionkowa, rogowce, lidyty/
KRZEMIONKOWA-OKRUCHOWA	/piaski, żwir/
ILASTA	/kaolin, iły, żupki ilaste, gliny bentonity, iły bentonitowe/

RODZAJE SERII MAGMOWYCH

GĘBINOVA	/gabro, granity, sjenity, leukogranity/
WYLEWNA	/bazalty, ryolity, porfiry, andezyty, diabazy/
PIRCKLASTYCZNA	/tufy/

RODZAJE SERII METAMORFICZNYCH

ŻUPKOWA	/żupki żyzyczkowe, fylity/
GNEJSY	/gnejsy/
SERPENTYNITOWA	/serpentynty/

Skały żyłowe uwzględniane są na etapie wydzielenia kompleksów

Mając ustalone serie surowcowe przystępuje się do wydzielenia kompleksów surowcowych. Przy wyróżnieniu kompleksów surowcowych bierze się pod uwagę różnicowanie związane ze zmiennością litologiczną, następowaniem czasowym serii surowcowych i wymaganiami jakościowo-surowcowymi. Wydzielenie kompleksów surowcowych ma podstawowe znaczenie dla wszelkich rozważań gospodarczych, a szczególnie dla prognozowania surowcowego.

Zespoły surowcowe wydzielane są wyłącznie na podstawie przesłanek użytkarnych. Dominuje tu wartość użytkowa, co ma istotne znaczenie dla określenia zasobów perspektywicznych i ogólnej polityki surowcowej.

Rozpatrując jednostki surowcowe ma się do czynienia ze stopniowym przejściem od kryteriów litologicznych, dominujących przy wydzieleniu serii, do zagadnień gospodarczych, typowych dla zespołów. Ta różnorodność kryteriów wyróżnia jednostki surowcowe w stosunku do innych jednostek geologicznych.

PRZYKŁADY JEDNOSTEK SUROWCOWYCH

Dotychczasowe badania nad wydzieleniem jednostek surowcowych dotyczyły głównie skał węglanowych. Opracowane zostały podziały surowcowe dla węglanowych serii dewonu, kredy i jury. W trakcie opracowywania kompleksowej dokumentacji geologicznej dla Iwanicko-Łagowskiego Okręgu Surowców Węglanowych został sporządzony, przez I. Olkowicz-Paprocką i M. Narkiewicza (6, 7), podział surowcowy dewońskiej serii węglanowej we wschodniej serii Gór Świętokrzyskich (ryc. 1). Na podstawie tego podziału skonstruowana została mapa kompleksów surowcowych dla całego obszaru projektowanego okręgu eksploatacji surowców węglanowych (7).

Kompleksy surowcowe zostały też wyróżnione na przekrojach geologicznych, stwarzając podstawę do obliczenia zasobów perspektywicznych. Opracowanie podziału surowcowego dla dewońskiej serii węglanowej było możliwe dzięki odwierceniemu reperowego otworu Janczyce 1, który przewiercił całą badaną serię. Poprzednie próby zestawienia profilu surowcowego dla węglanowych skał dewonu natrafiły na zasadnicze trudności.

W wyniku wieloletnich prac surowcowych, prowadzonych na obszarze radomsko-lubelskim (10) opracowany został podział surowcowy utworów górnej kredy (ryc. 2). Podział ten został oparty na bardzo bogatym materiale wiertniczym, w tym na reperowych wierceniach Trawniki SW-2, Bychawa SW-3, Sawin 19 i 25. Profil ma charakter regionalny, uwzględniający istotne zmienności pomiędzy częścią wschodnią i zachodnią badanego obszaru. Na podstawie wydziałonych kompleksów surowcowych opracowano mapę surowcową. Była to pierwsza mapa utworów górnej kredy wykonana na podstawie przesłanek litologiczno-surowcowych a nie chronostratygraficznych, jakie dotychczas dominowały w kartografii utworów kredy. Opracowane zostały mapy dla serii, kompleksów i zespołów surowcowych oraz przekroje litologiczno-surowcowe (9, 10).

Kolejny przykład podziału surowcowego dotyczy utworów węglanowych jury rozpoznanej w obszarze brachyantykliny Zalesia (4). Na podstawie trzech profili otworów wiertniczych, wykonanych w trakcie opracowywania dokumentacji kompleksowej dla Kujawskiego Okręgu Eksploatacji Surowców Węglanowych stało się możliwe skonstruowanie syntetycznego profilu surowcowego (ryc. 3). Poznanie tego profilu otworzyło nowe możliwości surowcowe i ustalenie zasobów perspektywicznych (3).

Jednostki		Jednostki surowcowe				
chronostratygraficzne	litostratygraficzne	seria	kompleks	zespół		
okres	piętro					
D E W O N	franen	czarne łupki margliste z wkładkami wapieni	wapienna	V-wapienno-marglisty	cementowy /surowiec niski lub normalny/	
		wapienie ilasto-margliste o falistym warstwow.				
	fran	wapienie margliste z laminacją piaską równoległą lub zaburzoną sródformacyjnie		IV-wapienny	kamienia wapiennego dla celów przelagólnie /wapienni-kamienia budowlanego-marmury	
		wapienie gruzłowe				
	żywet	wapienie detrytyczne		wapienno-dolomitowa	III-wapienno-dolomit.	kamienia drogowego i budowlanego
		wapienie stromatoporoidowo-koralowe i dolomity jawnokrystaliczne				
	eifel	dolomity krypto i drobnookrystaliczne bez fauny		dolomitowa	II-dolomitowy	częściowo kamienia budowlanego - marmury i przemysł hutniczy
		dolomikryty i dolosparyty z bioturbacją i fauną szkieletową				
	ems	piaskowce kwarcowe				

Ryc. 1. Schemat stratygraficzno-litologiczno-surowcowy dewonu wschodniej części Gór Świętokrzyskich (wg I. Olkowicz-Paprockiej, M. Narkiewicza - 7)

Fig. 1. Stratigraphic-lithological-raw material scheme of the Devonian from eastern part of the Holy Cross Mts (after I. Olkowicz-Paprocka and M. Narkiewicz - 7)

Jednostki		Jednostki surowcowe			
chronostratygraficzne	litostratygraficzne	profil litologiczny	seria	kompleks	zespół
oddział	formacja	W E			
piętro					
Paleocen	Pc	III	wapienno-krzemionkowa	gw- gezy z wkładkami wapieni i margli	budowlano-cementowy
KREDA GÓRNA Cr ₃	mastrycht górny m ₃	IV	wapienna	om- opoki i margle z wkładkami kredy piszącej	
				ow- opoki z wkładkami wapieni i margli	
	mastrycht dolny m ₁			om- opoki i margle z wkładkami kredy piszącej	
				km- kreda pisząca i margiel z przerostami krzemieni	cementowy
	kampan cp			k- kreda pisząca	cementowo-kredowy
	santon st			km- kreda pisząca i margiel z przerostami krzemieni	cementowy
	koniak cn			om- opoki i margle z wkładkami kredy piszącej	budowlano-cementowy
turon t	o- opoki, lokalnie z wkładkami wapieni i margli				
cenoman c	g- gezy, lokalnie z wkładkami wapieni i przerostami czertów				
KREDA DOLNA Cr ₁	I i II	wm	wapienno-krzemionkowa	wm- wapień i margle z przerostami krzemieni	
JURA	J		brak perspektyw surowcowych		

Ryc. 2. Schemat stratygraficzno-litologiczno-surowcowy kredy obszaru radomsko-lubelskiego (wg K. Wyrwickiej - 10)

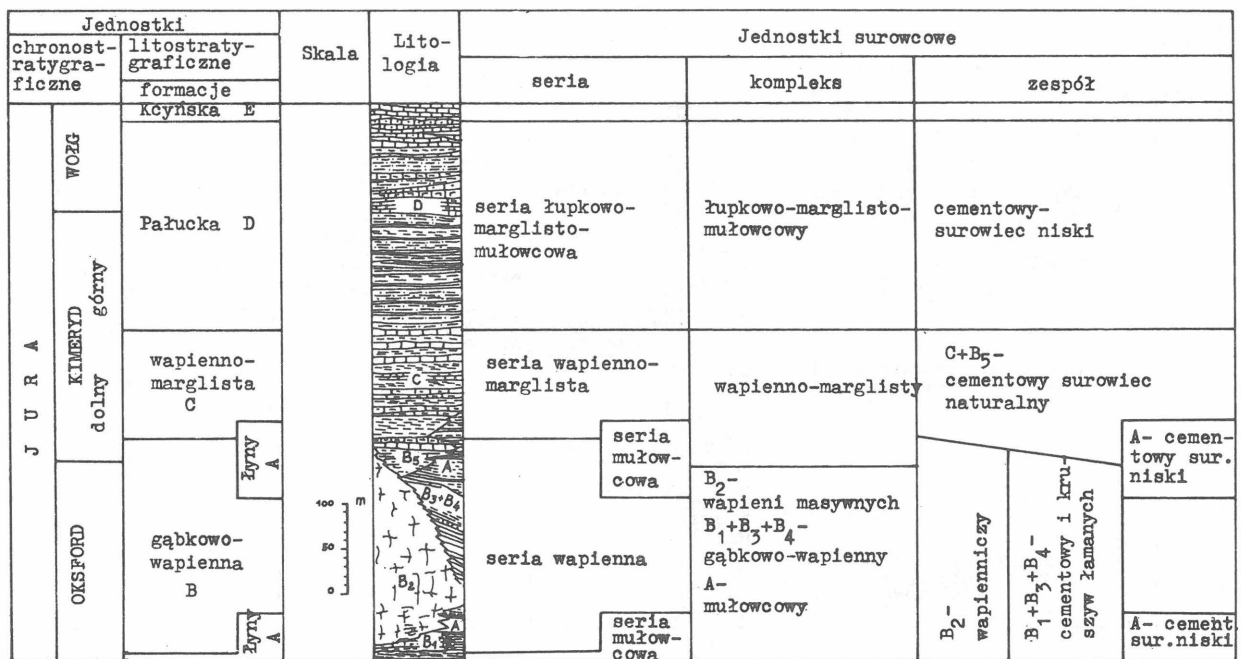
Fig. 2. Stratigraphic-lithological-raw material scheme of the Cretaceous from the Radom-Lublin area (after K. Wyrwicka - 10)

UWAGI METODYCZNE PRZY WYZNACZANIU JEDNOSTEK SUROWCOWYCH

Powstaje pytanie, jakie warunki muszą zostać spełnione, aby można było ustalić jednostki surowcowe? Koniacne jest dysponowanie pełnym profilem badanej serii surowcowej. Można to osiągnąć poprzez wykonanie jednego głębokiego otworu wiertniczego lub odpowiednio zaprojektowanej linii płytszych otworów. Z tego też względu w wielu wypadkach najtańsze okazuje się odwiercenie głębokiego, reperowego otworu wiertniczego. Taką za-

sadę zastosowano np. dla Iwanicko-Łagowskiego i Bolesławickiego Okręgu Eksploatacji Surowców Skalnych.

Podstawowy materiał do wyznaczania jakościowych jednostek surowcowych stanowi rdzeń wiertniczy. Głównym zadaniem jest wyznaczenie jednostki surowcowej w profilu. Granicą jednostki surowcowej nie może być chrono- czy biostratygraficzna granica, ponieważ podstawą ich wyznaczania są organizmy żyjące w różnych warunkach facjalnych, a zatem granica biostratygraficzna często przebiega diachronicznie w stosunku do granic jednostek litologicznych.



Ryc. 3. Schemat stratygraficzno-litologiczno-surowcowy jury struktury Zalesia (wg B.A. Matyi, T. Merty, A. Wierzbowskiego - 4)

Fig. 3. Stratigraphic-lithological-raw material scheme of the Jurassic from the Zalesie structure (after B.A. Matyja, T. Merta, A. Wierzbowski - 4)

W tym celu konieczne jest bardzo staranne sprofilowanie i opróbowanie reperowych profilów wiertniczych. Okazuje się, że stopień dokładności profilowania takich otworów musi być wielokrotnie większy od stosowanego w praktyce przy dokumentowaniu złóż. Granica jednostki surowcowej powinna przebiegać w zasadzie wzdłuż granicy litologicznej. Nie każdą jednak granicę litologiczną można uznać za granicę jednostki surowcowej. Decyduje o tym stopień zmienności jakościowej. Mając do dyspozycji szczegółowy profil litologiczny badanej formacji litostratygraficznej i stosując kryteria jakościowe, wyróżnić można granice dwóch kategorii jednostek – serie i kompleksy.

Wydzielenie kompleksów surowcowych powinno być oparte na bardzo szczegółowej analizie facjalnej i surowcowej (własności fizyczne, chemiczne i technologiczne). Dla uzyskania odpowiednich wyników konieczne jest stosowanie takich metod, jak: przecinanie rdzenia na pół, polerowanie powierzchni, moczenie rdzenia itp. Dużą pomoc daje analiza facjalna, która stosowana jest coraz częściej (8). Konfrontując wydzielone kompleksy z wymaganiami różnych przemysłów, tworzy się zespoły surowcowe.

Najmniejszą jednostką stratygraficzną, w ramach której prowadzić należy rozważania na temat perspektyw surowcowych może być system, np. kreda, jura, w ramach którego zawiera się odrębny cykl sedimentacyjny. Profil i mapa litologiczna określonego systemu stratygraficznego mogą być podstawą do wyznaczania granic serii i kompleksów.

Większość map geologicznych, wykonywanych obecnie w Polsce opiera się niestety na przesłankach stratygraficznych a nie litologicznych. Utrudnia to w istotny sposób korzystanie z map geologicznych dla potrzeb geologii stosowanej. Jest to problem, który wymaga modyfikacji założeń kartografii geologicznej. Dotyczy to szczególnie ujęcia realizowanej obecnie Szczegółowej mapy geologicznej Polski 1:50 000. Mapa ta oparta na przesłankach stratygraficznych, uzupełniona jest szkicem surowcowym, przedstawiającym problematykę geologii stosowanej. Jed-

ną z nielicznych map opartych na przesłankach litologiczno-surowcowych była Przeglądowa mapa surowców skalnych Polski 1:300 000.

ROLA JEDNOSTEK SUROWCOWYCH PRZY USTALANIU PERSPEKTYW SUROWCOWYCH

Mając zdefiniowane i wyznaczone jednostki surowcowe w profilu i na mapie litologicznej, można przystąpić do ustalania perspektyw surowcowych. W tym celu konieczne jest przedstawienie na mapie i w przekrojach obszarów perspektywicznych. Przy wyznaczaniu granic obszarów perspektywicznych należy brać pod uwagę:

- zasięg kompleksu lub zespołu surowcowego;
- maksymalną, bilansową grubość nadkładu, np. 10 m dla surowców pospolitych;
- dopuszczalną głębokość zalegania z uwzględnieniem możliwości górnictwa odkrywkowego bądź podziemnego;
- ograniczenia ekologiczne, np. parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu;
- ograniczenia związane z infrastrukturą gospodarczą (urbanizacja, szlaki komunikacyjne itp.).

Na podstawie przedstawionych wyżej przesłanek konstruuje się mapę gospodarczą. Zamyka ona cykl czterech rodzajów map podstawowych jakie opracowuje się najczęściej:

- 1 – mapa geologiczna, klasyczna, przedstawiająca budowę strukturalną i zasięgi jednostek stratygraficznych;
- 2 – mapa litofacjalna, przedstawiająca zasięg facji, które nie zawsze są jednorodne litologicznie;
- 3 – mapa litologiczno-surowcowa przedstawiająca zasięgi występowania jednostek surowcowych, najczęściej kompleksów;
- 4 – mapa gospodarcza, stanowiąca wynik analizy surowcowej i obejmująca wydzielenia obszarów perspektywicznych przy uwzględnieniu kryteriów geolo-

giczno-surowcowych, ekologicznych i zagospodarowania przestrzennego.

Przykład mapy gospodarczej kredowej serii węglanowej opracowany został dla dokumentacji kompleksowej Chełmsko-Rejowieckiego Okręgu Eksploatacji Surowców Węglanowych.

Idea mapy gospodarczej przedstawiona została również w zakończeniu atlasu litologiczno-surowcowego Gór Świętokrzyskich 1:50 000 (1986) pod nazwą „Mapa kwalifikacji i prognozy zagospodarowania zasobów środowiska”. Wiele elementów mapy gospodarczej zawiera szkice surowcowe wykonywane przy Szczegółowej mapie geologicznej Polski 1:50 000. Na szkicach w skali 1:100 000 lub mapach w skali 1:50 000 przedstawione są:

- obszary perspektywiczne;
- obszary dla wskazywania poszukiwań w pierwszej kolejności, czyli obszary zbliżone do pojęcia kategorii D_1 .

Na przykładzie „obszarów do poszukiwań w pierwszej kolejności” można wskazać na dużą odpowiedzialność geologa za trafne wytypowanie obszarów perspektywicznych, na których mają być podjęte dalsze prace surowcowe. Dotychczasowa praktyka wskazuje, że wydzielenie tej kategorii obszarów perspektywicznych sprawia wykonawcom mapy największe trudności.

Ustalenie jednostek surowcowych ma duże znaczenie dla zmiany sposobu obliczania zasobów, jaki dotychczas jest stosowany przy opracowywaniu dokumentacji geologicznej. Należy dążyć do odchodzenia od powszechnego posługiwania się metodą trójkątów i wieloboków, opartych na regularnych siatkach wiertniczych (5). Konieczne jest większe zwrócenie uwagi na naturalne jednostki surowcowe, w obrębie których mogą być stosowane metody przekrojów minibloków czy poletek objętościowych. W każdym wypadku zasoby muszą być liczone oddzielnie dla poszczególnych kompleksów lub zespołów surowcowych.

Obszary perspektywiczne, wydzielone na mapie gospodarczej stanowią podstawę do obliczania zasobów perspektywicznych. W ostatnich latach określone zostały zasady, na których opiera się ilościowa i jakościowa ocena zasobów perspektywicznych, tab. III (1). Sprecyzowane zostały definicje poszczególnych kategorii zasobów perspektywicznych (11, 13).

Kategoria D_1 – określana jest dla obszarów rozpoznanych zdjęciami geologicznymi i geofizycznymi oraz pojedynczymi wierceniami i naturalnymi bądź sztucznymi odsłonięciami zarówno na przedłużeniu złóż udokumentowanych lub eksploatowanych, jak też i na nowych obszarach, przy czym ilość informacji potwierdzających wy-

stępowanie złóż oraz możliwość ich wykorzystania jest niewystarczająca dla ustalenia zasobów w kat. C_2 . Zasoby te ocenia się ilościowo, z określeniem ich stosunku do aktualnych kryteriów bilansowości.

Kategoria D_2 – określana jest dla obszarów rozpoznanych zdjęciami geologicznymi i geofizycznymi, na których stwierdzono oznaki występowania złóż znanych z innych obszarów oraz rozpoznanych pojedynczymi, odosobnionymi wierceniami, w których stwierdzono oznaki występowania złóż. Zdaniem autorów ocena ta nie powinna mieć charakteru ilościowego. Należy ograniczyć się do oceny perspektyw w profilu wraz z wyznaczeniem granic obszarów perspektywicznych na mapie.

Kategoria D_3 – określana jest dla obszarów, na których istnieją przesłanki występowania kopaliny o niepewnych parametrach jakościowych, uzyskanych z otworów wiertniczych wykonanych dla innych celów niż poszukiwania określonej kopaliny. Kategoria nie definiuje ilości zasobów.

Na podstawie przedstawionych definicji przyjęć należy, że zasoby perspektywiczne ustala się ilościowo dla kategorii D_1 , a tylko w wyjątkowych wypadkach dla D_2 . Dla perspektyw w kategoriach D_2 i D_3 wystarczy już tylko pokazanie na mapie obszarów perspektywicznych. Zasoby perspektywiczne ustala się w trakcie opracowywania dokumentacji kompleksowych, a także przy regionalnych opracowaniach surowcowych oraz przy zestawieniach zasobów perspektywicznych, sporządzanych przez Państwo wy Instytut Geologiczny w okresach pięcioletnich.

Powszechne wprowadzenie jednostek surowcowych umożliwiłoby bardziej precyzyjną konstrukcję bilansu zasobów w stosunku do obecnej, bardzo uproszczonej pod względem surowcowo-materiałowym wersji. Wyznaczenie jednostek surowcowych umożliwia realizowanie prawidłowej koncepcji poszukiwawczej w skali regionalnej (wojewódzkiej czy okręgu eksploatacji). Opracowanie mapy surowcowej na podstawie jednostek surowcowych ma znaczenie w ukierunkowaniu dalszych prac geologiczno-dokumentacyjnych.

LITERATURA

1. Bia ł a c z e w s k i A., D e m b o w i e c k a S., K o z ł o w s k i S. – Klasyfikacja zasobów perspektywicznych. Prz. Geol. 1980 nr 8.
2. K o z ł o w s k i S. – Dokumentacja kompleksowa – nowym elementem prac geologicznych. Ibidem 1977 nr 2.
3. K o z ł o w s k i S. – Kierunki racjonalnej gospodarki w Kujawskim Okręgu Eksploatacji Surowców Węglanowych. [W:] Utwory jurajskie struktury Zalesia na Kujawach i ich znaczenie surowcowe. Wyd. Geol. 1985.
4. M a t y j a B.A., M e r t a T., W i e r z b o w s k i A. – Stratygrafia i litologia utworów jurajskich struktury Zalesia na Kujawach i ich znaczenie surowcowe. Wyd. Geol. 1985.
5. N i e ć M. – Uwagi o udokumentowaniu złóż. Gos. Sur. Min. 1985 z. 1.
6. O ł k o w i c z - P a p r o c k a I. – Metodyka i zakres prac związanych z opracowaniem kompleksowej dokumentacji geologicznej wschodniej części Gór Świętokrzyskich. Prz. Geol. 1981 nr 8.
7. O ł k o w i c z - P a p r o c k a I., N a r k i e w i c z M. – Devon węglanowy wschodniej części synklinorium kielecko-łagowskiego i jego znaczenie surowcowe. Biul. Inst. Geol. 1986 nr 351.

T a b e l a III

maksymalny stopień ekonomicznej opłacalności i technologicznych możliwości wyko- nie spełniającą wymagania transzysłań bilansowości	maksymalny ————— stopień rozpoznania ————— minimalny						
	Zasoby geologiczne						
	UDOKUMENTOWANIE			PERSPEKTYWICZNE			
				PROGNOSTYCZNE		TEORET.	
	KATEGORIE						
	A	B	C_1	C_2	D_1	D_2	D_3
	Z A S O B Y P O T E N C J A L N E						
minimalny							

8. Pieńkowski G. — Środowisko sedymentacyjne dolnego liasu północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Prz. Geol. 1983 nr 4.
9. Wyrwicka K. — Wykształcenie litologiczne i węglanowe surowce skalne masyfytu lubelskiego. Biul. Inst. Geol. 1977 nr 299.
10. Wyrwicka K. — Litostratygraficzne podstawy podziału surowcowego kredy górnej z obszaru radomsko-lubelskiego. Prz. Geol. 1984 nr 6.
11. Zasady polskiej klasyfikacji, terminologii i nomenklatury stratygraficznej. Instrukcja i metody badań geol. Praca zbiorowa. Inst. Geol. 1975 z. 33.
12. Zasoby perspektywiczne kopalin Polski. Praca zbiorowa. Instytut Geologiczny 1986.

SUMMARY

Classifying of rocky raw materials under industrial categories should be based upon the results of regional exploration. The alternative areas thus proposed (with calculated prospective resources) are then explored to select a proper area for documentation of deposit and for location of the mining plant.

In the regional scale prospective resources are calculated basing on the lithostratigraphic scheme. The following units belong to the formal lithostratigraphic subdivision: group, formation, member and bed. But the above units do not exactly meet the qualitative requirements which are necessary to complete estimation of kind, quality and usefulness of rocks which occur in a lithostratigraphic formation of a relatively large geologic structure.

Thus it became necessary to define strictly raw material units which would correspond with the lithostratigraphic ones. The following three categories of raw material units have been proposed:

- series — an equivalent of lithostratigraphic "formation"
- complex — a class of beds belonging to a sedimentary cycle
- set — composed of one or more complexes of similar usefulness.

A detailed column and a lithologic map of a given stratigraphic system could be the basis for delimitation

of series and complexes while the qualitative changes compared with the industrial requirements delimit raw material sets. Prospective resources of rocky raw materials should be established according to the defined raw material units shown in the column and maps.

РЕЗЮМЕ

Основой для разведки скального сырья в промышленных категориях должны быть результаты региональных исследований. Целью этих исследований является определение альтернативных областей (с приведением перспективных ресурсов) для выделения соответствующего района для удокументирования месторождения и размещения нового добывающего предприятия.

Основой для выделения перспективных ресурсов в региональной системе являются литостратиграфические схемы. К формальным литостратиграфическим единицам принадлежат: группа, формация, звено и пласт. Но эти единицы не выполняют всех качественных критериев необходимых для комплексной оценки типа, качества и пригодности пород находящихся в разрезе литостратиграфической формации большей геологической структуры.

В связи с тем возникла необходимость определения сырьевых единиц в обращении к литостратиграфическим единицам. Авторы предлагают три категории сырьевых единиц:

- серия — соответствующая литостратиграфической формации,
- комплекс — представляющий собой комплект пластов определённого седиментационного цикла,
- состав — содержащий один или больше комплексов с одинаковой потребительной стоимостью.

Детальный разрез и литологическая карта определённой стратиграфической системы могут быть основой для определения границ серий и комплексов. Степень качественных изменений, составленная с промышленными требованиями, решает о ходе границ сырьевых единиц. Перспективные ресурсы скального сырья должны быть определены в рамках установленных сырьевых единиц представленных на разрезе и на картах.