

POLSKA I MIĘDZYNARODOWA RAMOWA KLASYFIKACJA ZASOBÓW (UNFC) ZŁÓŻ KOPALIN STAŁYCH I WĘGLOWODORÓW – PODOBIENSTWA I RÓŻNICE

POLISH AND UNITED NATIONS FRAMEWORK CLASSIFICATION OF RESOURCES (UNFC) – SIMILARITIES AND DIFFERENCES

Marek Nieć - Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Międzynarodowa, ramowa klasyfikacja zasobów złóż kopalin (UNFC), opracowana w ramach działalności Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ (UNECE) umożliwia porównywanie według jednolitych zasad różnych istniejących klasyfikacji oraz jednolite przedstawianie informacji o zasobach złóż kopalin, różnie w nich ujmowanych. Jej stosowanie jest zalecane przez Komisję Ekonomiczno-Socjalną (ECOSOC) ONZ (Rezolucja plenarnego posiedzenia ECOSOC 2004/233 z 18.07.2004). W klasyfikacji UNFC wyróżnia się kategorie zasobów na podstawie trzech kryteriów: oceny gospodarczej (oś E – economic), stopnia zaawansowania zagospodarowania złoża (oś F – feasibility) i stopnia geologicznego zbadania złoża (oś G – geological). Uwzględniając zróżnicowanie ich ocen dzieli zasoby na klasy oznaczane trójcyfrowymi symbolami przypisanymi kategoriom E, F, G. Klasyfikacja polska opiera się na podobnych zasadach jak klasyfikacje międzynarodowe i przy pewnych założeniach można znaleźć właściwe ich odpowiedniki w UNFC. Istotną różnicę stanowi sposób podawania informacji o wzajemnej relacji wyróżnianych rodzajów (klas) zasobów: hierarchiczny w polskiej i komplementarny w międzynarodowych (UNFC, CRIRSCO, PRMS). W bilansie zasobów w myśl zasad klasyfikacji międzynarodowych powinny być podawane informacje odrębnie o zasobach przemysłowych, nieprzemysłowych oraz bilansowych nie objętych kwalifikacją do przemysłowych.

United Nations Framework Classification of fossil energy and mineral resources (UNFC) formulated within UN Economic Commission of Europe allows comparison of varied used national and institutional classifications and present resources data in uniform manner. Its applications recommended by UN Economic and Social Commission (ECOSOC resolution 2004/233). In the UNFC resources are classified on the basis of three criteria: economic and social viability E, feasibility status F and geological assurance G. Each of them is categorized using numerical coding system. The combinations of particular categories forms classes of resources designed by three digit symbol representing EFG categories respectively. Polish classification is based on similar rules as UNFC and with some assumptions respective classes of UNFC can be found. The substantial difference is the mode of presentation of resources and reserves data: hierarchical in the polish classification and complementary in UNFC (as well CRIRSCO and PRMS). In polish resources inventory according to international rules should be presented separately: industrial, not industrial resources and supposed economic (balance) resources not subdivided to industrial and not industrial.

Międzynarodowe klasyfikacje zasobów złóż kopalin

Od 15 lat, w ramach działalności Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ (UNECE), trwają systematyczne prace nad stworzeniem jednolitej międzynarodowej klasyfikacji zasobów złóż kopalin. Jej zasady i kolejne proponowane modyfikacje przedstawiane były we wcześniejszych publikacjach polskich (I. Grzybek 1995, M. Nieć 1995, S. Przeniosło 1996, M. Piwocki, S. Przeniosło 1997, M. Piwocki 2000, M. Nieć i in. 2002, M. Nieć 2006, 2008). Celem klasyfikacji międzynarodowej jest umożliwienie porównywania według jednolitych zasad różnych klasyfikacji, narodowych i stosowanych przez kompanie górnicze, których liczba oceniana jest na ponad 150 (UNECE 2004). Dlatego też określana jest ona jako „ramowa”: United Nations Framework Classification of Resources and Reserves oznaczana skrótem „UNFC” (rys. 1). W 1996 r. sformułowane zostały jej zasady w odniesieniu do kopalni stałych (UNFC 1997). Uwzględnienie potrzeb kompanii górniczych wymogło rozszerzenie na złoża kopalni ciekłych i gazowych (węglowodorów) i spowodowało po długotrwałej dyskusji jej modyfikację w 2002 r., przedstawioną w 2004 r. (UNFC 2004). W tym roku stosowanie międzynarodowej klasyfikacji zasobów (UNFC) zostało też zalecane przez

Komisję Ekonomiczno-Socjalną (ECOSOC) ONZ (Rezolucja plenarnego posiedzenia ECOSOC 2004/233 z 18.07.2004).

Podstawowym zadaniem UNFC jest umożliwienie jednolitego przedstawiania informacji o zasobach złóż kopalin, różnie ujmowanych w istniejących klasyfikacjach. Zakłada się także możliwość dostosowania istniejących klasyfikacji do UNFC lub jej wprowadzanie w przypadku braku wcześniej stosowanych. Przydatność i możliwość stosowania tej klasyfikacji została przetestowana w 60 krajach (między innymi w Polsce, S. Przeniosło 2006, M. Piwocki 2000) i uwzględniono ją w pracach 10 organizacji międzynarodowych (np. OPEC, M. A. Al.-Tayyeb, A. Dahmani 2003) i pozarządowych. W niektórych krajach została ona wprowadzona (np. w Indiach) lub zmodyfikowano odpowiednio istniejące klasyfikacje (np. na Ukrainie, w Chinach).

Równoległe z tworzeniem podstaw UNFC prowadzone były prace nad ujednoczeniem innych klasyfikacji zasobów złóż uznanych w skali międzynarodowej:

- kopalni stałych stosowanych przede wszystkim w krajach anglosaskich, wywodzących się z klasyfikacji Institution of Mining and Metallurgy w Londynie; propozycja ich ujednoczenia została przedstawiona przez CMMI (Council of Mining and Metallurgy Institutions), a następnie przez

CRIRSCO (Combined Reserves International Reporting Standards Committee) i sformułowana ostatecznie w 2006 r. (tab. 1*),

- złóż ropy naftowej i gazu ziemnego prowadzone w uzgodnieniu między SPE (Society of Petroleum Engineers), WPC (World Petroleum Congress), AAPG (American Association of Petroleum Engineers), sformułowane w 2007 r. jako Petroleum Resources Management System – PRMS (tab. 2).

Tab. 1. Klasyfikacja zasobów CRIRSCO
CRIRSCO resources/reserve classification

Increasing level of Geological Knowledge and Confidence	Exploration results (discovered resources)	
	Mineral resources	
	Inferred	Mineral reserves
	Indicated	Probable
	Measured	Proved
	The „modifying” factors (mining, economic, legal, environmental etc.)	

Obok tych systemów istnieje odrębny system klasyfikacji zasobów złóż uranu stosowany przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (IAEA 1985) oraz stosowany w Federacji Rosyjskiej, traktowany jako równorzędny z innymi międzynarodowymi, a który wywodzi się z obowiązującego niegdyś w ZSRR i krajach z nim związanych.

Różny sposób ujęcia klasyfikacji zasobów w tych systemach i odmienny niż w UNFC spowodował potrzebę ich harmonizacji oraz modyfikacji początkowej formy UNFC i opracowania zasad jej porównywania z klasyfikacją CRIRSCO i PRMS, a także IAEA i rosyjską. Równocześnie pojawiła się potrzeba dostosowania UNFC do potrzeb biznesowych: traktowania zasobów jako składnika aktywów przedsiębiorstw górniczych.

W celu przedyskutowania istniejących różnic między uznanymi klasyfikacjami międzynarodowymi i wypracowania definicji wyróżnianych kategorii i klas zasobów powołana została w 2004 r. grupa robocza ekspertów (Ad Hoc Groupe of Experts - AHGE), złożona z biorących udział w dyskusji przedstawicieli poszczególnych krajów i organizacji międzynarodowych związanych z przemysłem wydobywczym (np. OPEC, CRIRSCO, International Accounting Standards Board i in.) i jej komitet sterujący (AHGE Task Force). W marcu 2009 r. przedstawiona została odpowiednio zmodyfikowana, uproszczona wersja UNFC. Jej podstawowe zasady zostały generalnie zaakceptowane, jednak zgłoszono szereg zastrzeżeń odnośnie niektórych zawartych w niej sformułowań (np. spo-

Tab. 2. Klasyfikacja zasobów PRMS
PRMS resources/reserves classification

Total petroleum initially in place PIP	Discovered PIP	Commercial	Production			Increasing chance of commerciality	
			RESERVES				
			1P Proved	2P Probable	3P Possible		
		Subcommercial	marginal	CONTINGENT RESOURCES			
				1C	2C		3C
	Unrecoverable						
	Undiscovered PIP	PROSPECTIVE RESOURCES					
		Low estimate	Best estimate	High estimate			
		Unrecoverable					
	← Range of uncertainty (probability of estimated amounts) →						

* W tab. 1 i 2 podano nazwy wydzielanych grup i klas zasobów tylko w języku angielskim ze względu na brak prostych, bezpośrednich odpowiedników polskich. Odpowiednie odniesienia do polskiej klasyfikacji możliwe są tylko za pośrednictwem definicji wyróżnianych jednostek klasyfikacyjnych. Szersza dyskusja na ten temat została przedstawiona w pracach: J. Kicki, M. Nieć 2006 i M. Nieć 2006.

sobu wyróżniania podkategorii zasobów). Na wniosek części uczestników AHGE (między innymi przedstawicieli Ukrainy, Wenezueli, OPEC, a także uwag polskich) ma być jeszcze ona przedmiotem dalszej dyskusji w celu uzgodnienia nie budzącej zastrzeżeń ostatecznej wersji UNFC.

Długotrwałość dyskusji na temat UNFC (tab. 3) i brak w pełni zadowalającego ostatecznego jej podsumowania wynika z trudności uzgodnienia poglądów, reprezentowanych przez uczestniczących przedstawicieli poszczególnych krajów i instytucji.

Tab. 3. Historia prac nad stworzeniem Międzynarodowej Klasyfikacji Zasobów (UNFC)
History of UNFC formulation

Okres prac	Główne zagadnienia	Prezentacja w publikacjach polskich
1992	Propozycja trójwymiarowej klasyfikacji zasobów (D. Kelter 1991) – Niemiecka Służba Geologiczna	
1993 - 1996	Dyskusja na temat zasad klasyfikacji, zakresu jej stosowania, relacji do klasyfikacji narodowych i CMMI propozycja liczbowej symboliki kategorii zasobów (A. Subelji 1996) uzgodnienia definicji wyróżnianych klas i kategorii zasobów	I. Grzybek 1995, M. Nieć 1995
1997	Ostateczne sformułowanie Międzynarodowej Ramowej Klasyfikacji Zasobów złóż kopalin stałych (UNFC) i jej publikacja	M. Piwocki M., S. Przeniosło 1997, M. Nieć 1998
1998 - 2000	Testowanie klasyfikacji w poszczególnych krajach na przykładach wybranych złóż, uściślenie definicji kategorii zasobów w nawiązaniu do propozycji CMMI	M. Piwocki 2000
2001 - 2004	Prace nad możliwością harmonizacji klasyfikacji zasobów złóż kopalin stałych i płynnych (węglowodorów); odpowiednia modyfikacja definicji klas i kategorii zasobów	M. Nieć, M. Piwocki, S. Przeniosło 2002
2004	Rezolucja plenarnego posiedzenia Komisji Ekonomiczno Społecznej (ECOSOC) ONZ zalecająca stosowanie międzynarodowej klasyfikacji zasobów UNFC (ECOSOC 2004/233 z 18.07.2004)	
2005	Sformułowanie ujednoczonej wersji UNFC dla kopalin stałych i węglowodorów i jej publikacja	S. Przeniosło 2006, M. Nieć 2006
2006 - 2008	Testowanie klasyfikacji prace nad jej uzgodnieniem z klasyfikacjami CRIRSCO, PRMS, IAEA i rosyjską z uwzględnieniem wymagań instytucji finansowych odnośnie prezentacji danych o zasobach; dyskusja nad odpowiednią modyfikacją definicji wyróżnianych klas i kategorii zasobów	M. Nieć 2008
2008/ 2009	Propozycja ujednoczonej, uproszczonej wersji UNFC	

Zakłada się zresztą możliwość dalszej modyfikacji UNFC w miarę gromadzenia doświadczeń w jej stosowaniu. W tym celu rozważana jest albo kontynuacja działalności AHGE, albo powołanie do życia w ramach ONZ Globalnego Centrum Zasobów Paliw Kopalnych i Surowców Mineralnych.

Źródłem trudności w wypracowaniu jednolitego sposobu rozumienia klasyfikacji i definicji wyróżnianych klas i kategorii zasobów jest różne rozumienie podstawowych jej celów.

Zadaniem klasyfikacji zasobów jest przedstawienie różnicowania informacji odnośnie ich wielkości, wiarygodności oszacowania, oceny ich użyteczności i możliwości zagospodarowania. Są one niezbędne dla:

- przedsiębiorcy jako podstawa oceny ryzyka nie osiągnięcia spodziewanych efektów ekonomicznych,
- instytucji finansującej inwestycje górnicze jako podstawa oceny ryzyka przedsięwzięcia górniczego oraz dla sprawozdawczości finansowej,
- projektanta górniczego, jako podstawa oceny niepewności powodzenia technicznego proponowanych rozwiązań w za-

- kresie eksploatacji złoża,
- geologa dokumentatora jako podstawa oceny poprawności interpretacji danych geologicznych odnośnie budowy złoża, jakości kopaliny i jej zasobów i podejmowania decyzji o potrzebie dalszych badań,
- organów administracji państwowej, jako podstawa oceny stanu znajomości bogactw mineralnych kraju i prowadzenia polityki surowcowej.

W dyskusji na temat UNFC eksponowane jest przede wszystkim jej zastosowanie do celów biznesowych oraz poli-

tyki państwowej. Zasadniczym przedmiotem dyskusji na temat harmonizacji klasyfikacji zasobów jest zatem dostosowanie definicji wyróżnianych klas i kategorii do potrzeb zarządzania zasobami.

Z punktu widzenia potrzeb polityki państwa zasadnicze znaczenie mają dane o bogactwach mineralnych kraju, stopniu ich zbadania oraz oceny możliwości ich wykorzystania.

Dla przedsiębiorcy i instytucji finansujących inwestycje górnicze najważniejsza jest ilość zasobów wydobywalnych (eksploatacyjnych – przewidzianych do wydobycia po uwzględnieniu strat i zużycia) oraz ocena dokładności informacji o możliwości ich wykorzystania. Zasoby i ocena ich użyteczności dokonywana tylko na podstawie danych geologicznych, stanowią dla nich jedynie „tło”, które w momencie oceny zasobów wydobywalnych przestaje być przedmiotem zainteresowania. Ten punkt widzenia dominuje w krajach anglosaskich o silnej orientacji rynkowej. Zasoby eksploatacyjne określane są w terminologii międzynarodowej jako „reserves”. Zasoby niekwalifikowane jako „reserves” określane są terminem „re-

sources”. Akcentowane są też potrzeby właściwej prezentacji danych o zasobach perspektywicznych i prognostycznych jako podstawa dla podejmowania decyzji odnośnie finansowania ich badań w celu lepszego ich rozpoznania.

Istotne znaczenie dla dyskusji na temat ujednoczenia klasyfikacji zasobów, z punktu widzenia potrzeb biznesowych, ma także stanowisko instytucji finansowych: International Accounting Standard Board (IASB), US Security and Exchange Commission (SEC), International Valuation Standards Committee (IVSC). Nie sformułowały one jednak jeszcze swojego ostatecznego poglądu.

Tab. 4. Definicje wyróżnianych kategorii i podkategorii w Międzynarodowej Ramowej Klasyfikacji Zasobów (UNFC)
UNFC definitions of resources categories

Kategoria	Definicja	Charakterystyka
E1	Wydobycie i sprzedaż zostały potwierdzone jako możliwe	Wydobycie i sprzedaż są ekonomicznie uzasadnione w warunkach rynkowych aktualnych i realistycznie ocenianych przyszłych. Wszystkie niezbędne uzgodnienia/kontrakty zostały potwierdzone lub w sposób uzasadniony może być oczekiwane w rozsądnym ocenionym okresie czasu. Ocena ekonomiczna nie jest obciążona krótkoterminowymi wahaniami rynkowymi pod warunkiem, że długoterminowe przewidywania pozostają pozytywne
E2	Wydobycie i sprzedaż są oceniane jako możliwe w dającej się przewidzieć przyszłości	Wydobycie i sprzedaż nie zostały jeszcze potwierdzone jako ekonomicznie uzasadnione, ale na podstawie realistycznych założeń odnośnie przyszłych warunków rynkowych można w sposób rozsądny oczekiwać, że będzie to możliwe w dającej się przewidzieć przyszłości
E3	Wydobycie i sprzedaż nie zostały uznane jako ekonomicznie możliwe w dającej się przewidywać przyszłości, albo taka ocena jest przedwczesna	Na podstawie realistycznych przypuszczeń odnośnie przyszłych warunków rynkowych ocenia się aktualnie, że nie ma podstaw dla racjonalnych oczekiwań wydobywania i sprzedaży w dającej się przewidzieć przyszłości, albo możliwość ekonomicznie uzasadnionego wydobywania nie może być oceniona z powodu niewystarczających informacji (np. w trakcie prac rozpoznawczych). Także zasoby przewidywane do wydobywania, ale które nie są niedostępne do sprzedaży.
F1	Możliwość wydobywania została potwierdzona przez projektowane lub istniejące zagospodarowanie złoża i jego eksploatację	Wydobycie ma miejsce lub projekt zagospodarowania złoża i jego eksploatacji jest w trakcie realizacji; dostatecznie szczegółowe oceny zostały wykonane dla wykazania, możliwości eksploatacji przez realizację jej projektu
F2	Możliwość zagospodarowania złoża i realizacji projektu eksploatacji wymaga dalszych ocen	Wstępna analiza danych o formie złoża (warunkach występowania) jakości kopaliny i zasobach pozwala na stwierdzenie, że zagospodarowanie złoża i eksploatacja jest możliwa. Więcej danych lub dalsze analizy danych mogą być niezbędne dla potwierdzenia możliwości realizacji projektu zagospodarowania złoża i jego eksploatacji
F3	Możliwość zagospodarowania złoża nie może być oceniona z powodu ograniczonej liczby danych technicznych	Wstępne prace studialne (np. w fazie prac rozpoznawczych) wskazują, że ocena (co najmniej koncepcyjna) możliwości zagospodarowania i eksploatacji złoża wymaga uzyskania dalszych danych dla jej potwierdzenia, że forma złoża (warunki występowania) jakości kopaliny i zasoby umożliwią ocenę jego wykonalności
F4	Możliwość zagospodarowania złoża i jego eksploatacji nie była rozpatrywana	Zasoby w złożu („in situ”), których wydobywanie nie jest rozpatrywane
G1	Zasoby rozpoznanego złoża, które mogą być oceniane z wysokim stopniem ufności	Zasoby w złożu („in situ”) i wydobywalne złoża kopaliny stałych oceniane są w taki sposób, że każda kategoria (odpowiednio G1, G2, G3) określa poziom wiedzy geologicznej i poziom ufności ich oceny w poszczególnych częściach złoża.
G2	Zasoby rozpoznanego złoża, które mogą być oceniane z umiarkowanym stopniem ufności	Zasoby wydobywalne kopaliny płynnych ze względu na ich mobilny charakter, nie mogą być oceniane odrębnie w poszczególnych częściach złoża. Muszą być one oceniane w całości jako podstawa dla ich zagospodarowania i ich kategorie są wyróżniane w oparciu o trzy scenariusze możliwości ich występowania jako G1. G1+ G2, F1+G2+G3
G3	Zasoby rozpoznanego złoża, które mogą być oceniane z niskim stopniem ufności	
G4	Zasoby potencjalnego złoża oszacowane na podstawie danych pośrednich	Zasoby oceniane w czasie prac poszukiwawczo-rozpoznawczych z dużym poziomem niepewności i dużym ryzykiem, że nie będą kwalifikowały się do zagospodarowania

Zasady międzynarodowej ramowej klasyfikacji zasobów (UNFC)

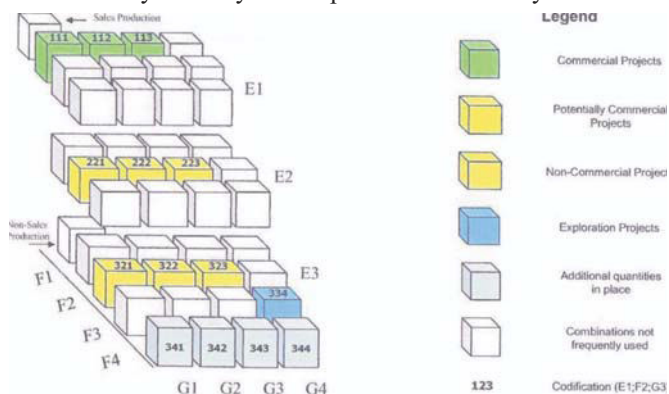
Klasyfikacja międzynarodowa (UNFC) określana jest jako trójwymiarowa gdyż, uwzględnia trzy podstawowe kryteria podziału zasobów przedstawiane w układzie trzech osi współrzędnych (rys. 1). Obejmują one:

- ocenę gospodarczą (oś E – economic),
- stopień zaawansowania zagospodarowania złoża (oś F - feasibility),
- stopień geologicznego zbadania złoża (oś G - geological).

Na podstawie tych kryteriów wyróżnia się kategorie zasobów uwzględniające zróżnicowanie odpowiednich ich ocen. Kategorie te odpowiednio zdefiniowane (tab. 4) oznaczane są symbolami cyfrowymi (E1, E2, E3, F1, F2, F3, F4, G1, G2, G3, G4).

Stwarza to możliwość bardzo szczegółowego podziału zasobów na klasy oznaczane trójcyfrowymi symbolami, w których kolejne cyfry przedstawiają ocenę kryteriów E, F, G. Symbolika cyfrowa, którą zaproponował A. Subelji (1996) uwalnia od potrzeby słownego nazewnictwa wyróżnianych kategorii zasobów, które może być mylące zwłaszcza w tłumaczeniu na różne języki.

Teoretycznie można wyróżnić 48 klas zasobów. Mają jednak one różne znaczenie dla użytkowników informacji o zasobach. Powoduje to, że nacisk kładziony jest na różne jej elementy. W praktyce międzynarodowej użytkowane są tylko niektóre z wyróżnionych klas przedstawione na rysunku 1.

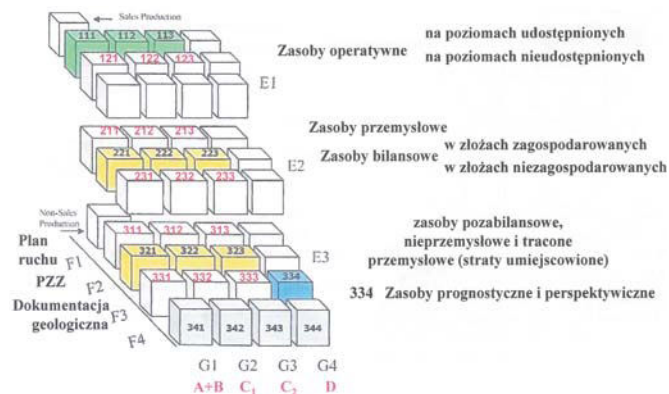


Rys. 1. Międzynarodowa klasyfikacja zasobów (UNFC) i najczęściej stosowane klasy zasobów Inyernational Framework Classification of Resources (UNFC) and most commonly used resources classes

Tab. 5. Klasyfikacja zasobów złóż kopalin stosowana w Polsce Polish classification of mineral resources

Ocena ekonomiczna (Grupa zasobów)		Dokładność poznania zasobów (kategoria)					
		Udokumentowane			Progностyczne (D ₁) i perspektywiczne (D ₂)		
		A	B	C ₁	C ₂	D	
			C**		D ₁ *	D ₂ *	D ₃ (E)*
Bilansowe	Przemysłowe***						
	Nieprzemysłowe						
Pozabilansowe							

* formalnie niewyróżniane, ** w złożach ropy naftowej i gazu ziemnego, *** w tym zasoby operatywne i straty zasobów przemysłowych



Rys. 2. Porównanie polskiej i międzynarodowej (UNFC) klasyfikacji zasobów Polish classification of mineral resources in the framework of UNFC

Dzięki rozbudowaniu klasyfikacji istnieje możliwość porównania z nią innych klasyfikacji (np. narodowych) uwzględniających tylko niektóre z klas wyróżnianych w UNFC.

Ze względu na różne podejścia do klasyfikacji zasobów proponowany jest też podział wyróżnianych kategorii na podkategorie w zależności od potrzeb. Oznaczane są one liczbami dziesiętnymi np. 2.1, 3.2 itp. Celowość i sposób takiego szczegółowego podziału jest jeszcze przedmiotem dyskusji.

Porównanie polskiej klasyfikacji zasobów z klasyfikacjami międzynarodowymi (UNFC, CRIRSCO i PRMS)

Klasyfikacja polska z pozoru odmienna (tab. 5), opiera się na podobnych zasadach jak klasyfikacje międzynarodowe i może być z nimi uzgodniona (M. Piwocki 2000, M. Nieć i in. 2002, S. Przeniosło 2006, M. Nieć 2006, 2008).

Wyróżniane klasy i kategorie zasobów w klasyfikacjach międzynarodowych, w tym w UNFC, mają swoje odpowiedniki w klasyfikacji polskiej chociaż nie zawsze są one formalnie stosowane (np. zasoby eksploatacyjne w przypadku złóż kopalni stałych). Istnieją jednak istotne zasadnicze cechy klasyfikacji polskiej różniące ją od klasyfikacji międzynarodowych:

1. sposób podawania informacji o wzajemnej relacji wyróżnianych rodzajów (klas) zasobów,
2. zbytne przywiązywanie wagi do wydzielenia zasobów przemysłowych, nie wyróżnianych w zasadzie w klasyfikacjach międzynarodowych,
3. szczegółowy podział zasobów niezakwalifikowanych do uzasadnionej eksploatacji,
4. brak formalnego wyróżniania zasobów eksploatacyjnych określanych w terminologii anglosaskiej jako „reserves”.

W klasyfikacji międzynarodowej (UNFC) wyróżnia się cztery stopnie zbadania złoża G1, G2, G3 i G4. Kryteria ich określenia nie są precyzyjnie zdefiniowane ale można przyjąć, że odpowiadają one kategoriom A+B, C₁, C₂ i D w klasyfikacji polskiej.

W klasyfikacji międzynarodowej UNFC termin „zasoby ekonomiczne” („economic” kategoria E1) oznacza zasoby wydobywalne, przeznaczone do sprzedaży (tab. 4). Na etapie zagospodarowania złoża są to klasy 111, 112, 113. Odpowiadają one pojęciu „zasoby operatywnym” w kategoriach A+B, C₁ i C₂ w klasyfikacji polskiej. Zasadność wyróżniania tych zasobów w kategorii 113 odpowiadającej kategorii C₂ jest jednak wątpliwa ze względu na małą dokładność danych o złożu.

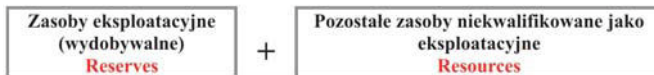
Klasa zasobów odpowiadająca pojęciu „zasoby przemysłowe” nie jest w zasadzie wyróżniana w klasyfikacjach międzynarodowych.

W UNFC kategoria E2 oznacza zasoby, których wydobycie i sprzedaż są przewidywane jako możliwe w dającej się przewidzieć przyszłości. W złożach węglowodorów są to zasoby

A. Podział zasobów stosowany w Polsce

Zasoby geologiczne			
Zasoby pozabilansowe	Zasoby bilansowe		
	Zasoby nieprzemysłowe	Zasoby przemysłowe	
		Straty	Zasoby operatywne i eksploatacyjne (wydobywalne)

B. Podział zasobów stosowany w klasyfikacjach międzynarodowych



Rys. 3. Relacje między wyróżnianymi klasami zasobów w klasyfikacji polskiej (A) i klasyfikacjach międzynarodowych (B)
Relationships between resources and reserves in the polish (A) and international (B) classifications

wydobywalne. W przypadku złóż kopalin stałych nie określa się czy są to zasoby wydobywalne, czy w złożu („in situ”). Zakładając, że są to zasoby przewidziane do planowania eksploatacji można przyjąć, że symbole 211, 212, 213, oznaczałyby zasoby przemysłowe, uznane za kwalifikujące się do planowania eksploatacji w projekcie zagospodarowania złoża, a symbole 221, 222, 223 zasoby bilansowe uznane z definicji za możliwe do eksploatacji ale niekwalifikowane do przemysłowych lub nieprzemysłowych w złożach zagospodarowanych (np. na poziomach nieudostępniionych albo poza obszarem ważności koncesji), a 231, 232, 233 zasoby bilansowe w złożach niezagospodarowanych.

W klasyfikacjach międzynarodowych, w tym w UNFC nie przywiązuje się większej wagi do zasobów uznanych za nie kwalifikujące się do eksploatacji, a zatem pozabilansowych, i nieprzemysłowych. W UNFC określa się je jedną kategorią E3. Można przyjąć, że zasoby nieprzemysłowe w tym ujęciu odpowiadają pojęciu dawniej wyróżnianych zasobów pozabilansowych grupy „b”. Do kategorii E3 powinny być też zaliczone zasoby tracone (straty umiejscowione zasobów przemysłowych). W tym ujęciu zasoby przemysłowe oznaczone symbolem 21x = 11x + 31x (gdzie „x” oznacza kategorie G 1,2 lub 3).

Tab. 6 Porównanie polskiej klasyfikacji zasobów z klasyfikacjami międzynarodowymi
Comparison of polish and international classifications of resources and reserves

Klasyfikacja polska	JORC – code (CRIRSCO)	PRMS	UNFC (2008)	
			Dokumentacja geologiczna	PZZ
	Prospecting results	Prospective resources Low, best high	Resources 334	
Zasoby bilansowe (anticipated economic resources) D (D ₁), C ₂ C ₂ , C ₁ A+B	Resources Inferred Indicated Measured	Contingent resources Low, best, high	Resources 2 2 3, 2 3 3 2 2 2, 2 3 2 2 2 1, 2 3 1	
Zasoby pozabilansowe (anticipated, subeconomic resources) D (D ₁), C ₂ C ₂ , C ₁ A+B			Resources 3 2 3, 3 3 3 3 2 2, 3 3 2 3 2 1, 3 2 1	Resources 3 1 3 3 1 2 3 1 1
Zasoby nieprzemysłowe (subeconomic resources) C ₂ C ₁ A+B				Resources 3 1 3 3 1 2 3 1 1
Zasoby przemysłowe (economic resources) C ₂ C ₁ A+B				Resources 2 1 3 2 1 2 2 1 1
Zasoby operatywne (extractable resources) C ₂ C ₁ A+B				Resources ("economic") 1 1 3 1 1 2 1 1 1
Zasoby eksploatacyjne (reserves) C ₂ C ₁ A+B	Reserves Probable Proved	Reserves Proved, probable, possible		

Wzajemne relacje zasobów wyróżnianych w klasyfikacji międzynarodowej UNFC i w klasyfikacji polskiej przedstawia rysunek 2, a w tabeli 6 także z uwzględnieniem relacji z klasyfikacjami CRIRSCO i PRMS.

Istotną różnicą klasyfikacji międzynarodowych, w tym także UNFC, w stosunku do klasyfikacji polskiej stanowi sposób przedstawiania relacji między wyróżnianymi klasami zasobów oraz podawania informacji o nich (rys. 3).

Dokumentacja geologiczna (Geological report)	Zasoby GEOLOGICZNE (RESOURCES) <i>in place</i> (A,B,C ₁ ,C ₂ ,D)	
	Zasoby BILANSOWE (resources supposed economic) <i>in place</i> (A,B,C ₁ ,C ₂ ,D)	Pozabilansowe (subeconomic)
Projekt zagospodarowania złoża (Feasibility - feasibility study)	Zasoby PRZEMYSŁOWE („ ECONOMIC RESERVE BASE ”) <i>in place</i> (A,B,C ₁) ± (C ₂)	Nieprzemysłowe (marginal economic)
	Zasoby OPERATYWNE (RESERVES) <i>extractable</i>	Straty (losses)
Skaly zubażające (diluting material)	Zasoby OPERATYWNE	
Zasoby EKSPLLOATACYJNE (RESERVES)		

Kategorie: A, B - measured (proved)- detailed explored,
C₁ indicated - preliminary explored
C₂, D – inferred - detected after prospecting

Rys. 4. Polska klasyfikacja zasobów
Polish resources and reserves classification

Tab. 7 Zasoby złoża KWK Halemba według klasyfikacji polskiej i w ujęciu klasyfikacji międzynarodowych
Hard coal resources and reserves of Halemba mine presented according to the polish and internationally recognized classification systems

KLASYFIKACJA POLSKA		UNFC			
Zasoby		Zasoby			
Rodzaj	tys. t	Rodzaj	Symbol UNFC	tys. t	
Bilansowe	533670	Bilansowe niekwalifikowane do przemysłowych i nieprzemysłowych	22(1,2,3)	17024	17024
w tym: przemysłowe	325773	Przemysłowe	21(1,2,3)		
nieprzemysłowe	207897				
operatywne	208590	Operatywne	11(1,2,3)		208590
Pozabilansowe	326302	Pozostałe (nieprzemysłowe i pozabilansowe)	31(1,2,3) 32(1,2,3)	471923 62276	
		Pozostałe (nieprzemysłowe i pozabilansowe oraz straty zasobów przemysłowych)	31(1,2,3) 32(1,2,3)		589106* 62276
Łącznie zasoby złoża	876996			876996	876996

* W tym straty zasobów przemysłowych 117183

	Złoża niezagospodarowane		Złoża zagospodarowane	
Dokumentacja geologiczna (Geological report)	Zasoby GEOLOGICZNE (RESOURCES) <i>in place</i> (A,B,C ₁ ,C ₂ ,D)	Zasoby POZA-BILANSOWE		
		Zasoby BILANSOWE		
Projekt zagospodarowania złoża (Feasibility -feasibility study)			Zasoby POZABILANSOWE I NIEPRZEMYSŁOWE	Zasoby POZABILANSOWE, NIEPRZEMYSŁOWE I STRATY ZASOBÓW PRZEMYSŁOWYCH
		Zasoby PRZEMYSŁOWE		Zasoby OPERATYWNE

Rys. 5. Klasyfikacja zasobów w ujęciu systemów międzynarodowych
International resources and reserves classification

W klasyfikacji polskiej wyróżniane są odpowiednie klasy zasobów z uwagi na ich użyteczność gospodarczą w sposób hierarchiczny, to znaczy w obrębie całkowitej ich ilości określonej jako zasoby geologiczne. Wyróżnia się zatem (rys. 3 i 4) zasoby geologiczne dzielone na bilansowe i pozabilansowe, zasoby bilansowe dzielone są na przemysłowe i nieprzemysłowe, a zasoby przemysłowe na operatywne i straty zasobów przemysłowych. W klasyfikacjach międzynarodowych podział ma charakter komplementarny. Wyróżniane są zasoby wydobywalne (eksploatacyjne) i pozostałe zasoby nie zakwalifikowane do wydobywalnych obejmujące łącznie zasoby nieprzemysłowe i pozabilansowe oraz bilansowe niekwalifikowane do przemysłowych i nieprzemysłowych (rys. 3 i 5). Różnica ta jest bardzo istotna, powoduje bowiem, że informacje o zasobach kopalni w Polsce są nieporównywalne z podawanymi w innych krajach stosujących klasyfikacje międzynarodowe. Ilustruje to schematycznie przykład zasobów węgla kamiennego: w kopalni Halemba (tab. 7) i w Polsce (tab. 8) przedstawiony w ujęciu klasyfikacji polskiej i UNFC.

Tab. 8. Porównanie wykazywanych zasobów węgla kamiennego w Polsce i w ujęciu klasyfikacji międzynarodowych
Hard coal resources and reserves presented according to the polish and internationally recognized classification systems

Zasoby węgla kamiennego czynnych kopalń w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym w 2007 r. (mln t)		
Sposób przedstawiania	Stosowany w Polsce (Bilans zasobów kopalin 2007)	Stosowany w klasyfikacjach międzynarodowych
	Zasoby bilansowe	Zasoby niekwalifikowane do operatywnych
Resources	16188	12701
	Zasoby przemysłowe	
	5800	
Reserves	Zasoby operatywne	Zasoby operatywne
	3487	3487

* szacowane

Uwagi końcowe i wnioski

Ostateczna forma klasyfikacji międzynarodowej UNFC jest jeszcze dyskutowana. Ale już obecnie można sformułować kilka uwag odnośnie sposobu jej stosowania w Polsce oraz jej relacji do klasyfikacji krajowej. Klasyfikacje międzynarodowe mogą być porównywane z klasyfikacją polską i możliwe jest stosowanie odpowiedniej symboliki UNFC dla oznaczenia poszczególnych kategorii i klas zasobów wyróżnianych w polskiej klasyfikacji. Istnieje jednak potrzeba modyfikacji sposobu przedstawiania danych o zasobach złóż polskich i jego dostosowanie do wymagań międzynarodowych. W bilansie zasobów powinny być podawane informacje odrębnie o zasobach:

W złożach zagospodarowanych - przemysłowych (UNFC 21x), nieprzemysłowych (UNFC 31x), bilansowych nie kwa-

lifikowanych do przemysłowych i nieprzemysłowych (UNFC 22x) oraz pozabilansowych (32x).

W złożach niezagospodarowanych: bilansowych (UNFC 23x) i pozabilansowych (33x) oraz zasoby prognostyczne 234 lub 334.

Zwrócić też wypada uwagę na potrzebę właściwego używania terminów „reserves” i „resources” w tłumaczeniach danych o zasobach na język angielski.

„Reserves” to zasoby wydobywalne w sposób ekonomicznie uzasadniony z pominięciem strat i z uwzględnieniem zużycia – odpowiadają polskiemu pojęciu „zasoby eksploatacyjne” lub operatywne, jeśli zużycie nie występuje lub może być zaniedbane.

„Resources” – to zasoby geologiczne nie obejmujące zasobów wydzielonych jako „reserves”.

Literatura

- [1] Al-Tayyeb, A. Dahmani, 2003 - *The outcome of the seminar on the application of the UN Framework Classification on Energy Reserves/Resources to OPEC Member Countries*. OPEC Bull. May/June, p. 17 - 22
- [2] Grzybek I. (1995) - *Międzynarodowa klasyfikacja zasobów kopalin w świetle ustaleń genewskiego spotkania grupy roboczej węgla EKG ONZ*. Bezp. Pracy i Ochrona Środ. w Górnictwie. r. 14 z. 2 s. 97 -98
- [3] IAEA, 1985 - *Methods for the estimation of uranium ore reserves*. IAEA Technical Rep.Ser.255, Vienna
- [4] Nieć M. (1995a) - *Międzynarodowa standaryzacja klasyfikacji zasobów*. Propozycje Europejskiej Komisji Gospodarczej ONZ. V Konf. Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi. Rytro. CPPGSMiE PAN Symp. i Konf. nr 18, Kraków
- [5] Nieć M. (1995b) - *Polish approach to Resources/Reserves classification*. Proc. Workshop on reassessment of coal and mineral deposits under market economy conditions. Hannover, p. 137 – 148
- [6] Nieć M., 1998 - *Międzynarodowa klasyfikacja zasobów i problemy jej porównania z klasyfikacją polską*. Przegl. Geol. vol. 46, nr 11, s. 1130 - 1137
- [7] Nieć M., 2006 - *Problemy klasyfikacji zasobów złóż kopalin*. Przegl. Górnictwa, t. 62, nr 4 (1000), s. 21 – 27
- [8] Nieć M., 2008 - *Resources and reserves UNFC classification*. Problems and case histories. UNECE Genewa
- [9] Nieć M., Piwocki M., Przeniosło S., 2002 - *Międzynarodowa klasyfikacja zasobów i jej znaczenie dla gospodarki złożem*. Gosp. Sur. Min. T. 18, zesz. spec., s. 19 – 28
- [10] Piwocki M., 2000 - *Nowa międzynarodowa klasyfikacja zasobów w odniesieniu do węgla brunatnego*. Węgiel Brunatny 3(32) s. 19 - 24
- [11] Piwocki M., Przeniosło S. (1997) - *Propozycje zastosowania międzynarodowej klasyfikacji zasobów w Polsce*. Przegl. Geol. v. 45, nr 8, s. 761 – 767
- [12] Przeniosło S. (red.), 2006 - *Mineral resources of Poland*. PiG, Warszawa
- [13] Subelj A. (1996) - *Draft system of codification of resources/reserves of solid fuels and mineral commodities*. Proc. Workshop on Reassessment of Coal and Mineral Deposits under Market Economy Conditions. UNECE - BRG Hannover, p. 185 - 188
- [14] UNECE's pivotal role in developing a global framework classification for energy and mineral resources. UNECE Weekly No. 76, 2004
- [15] UNFC 1997 - *United Nations International Framework Classification or Reserves/Resources - Solid Fuels and Mineral Commodities*. UN Economic and Social Council, Economic Commission for Europe. Genewa 1997
- [16] UNFC 2004 - *United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Resources*. Secretariat of the Economic Commission for Europe. Genewa 2004

Artykuł recenzował prof. dr hab. inż. Ryszard Uberman
Rękopis otrzymano 17.04.2009 r. *2049