



Kryteria waloryzacji złóż węglowodorów w aspekcie ich ochrony

Barbara Uliasz-Misiak, Bogumiła Winid
AGH Akademia Górniczo-Hutnicza

1. Wstęp

Idea ochrony zasobów surowców mineralnych i odpowiedniego gospodarowania nimi powstała na początku XX wieku, kiedy zwrócono uwagę na wyczerpywanie się złóż kopalin. Rewolucja przemysłowa i związana z nią szybka industrializacja wywołała zaniepokojenie możliwością wyczerpania się istniejących zasobów surowców mineralnych. Odkrycia nowych złóż i postęp technologiczny po II wojnie światowej sprawiły, że problem ten przestał być uważany za istotny [7]. Ostatnie lata to powrót do idei ochrony zasobów, nie tylko na świecie, ale również w Polsce. Ochrona zasobów kopalin i wykorzystanie środowiska geologicznego do celów produkcyjnych poprzez właściwe gospodarowanie zasobami geologicznymi zostały wpisane do „Polityki ekologicznej Państwa na lata 2009–2012 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2016”. W Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 podkreślono konieczność ochrony złóż kopalin o charakterze strategicznym, w tym gazu ziemnego [6].

Złóża ropy naftowej i gazu ziemnego eksploatowane są od ponad 160 lat, prowadzi to do stopniowego wyczerpywania się zasobów tych paliw kopalnych. Problem dostępności zasobów ropy naftowej prognozował w 1948 roku H. K. Hubbert, według jego oszacowań produkcja ropy miała osiągnąć swój szczyt około 2000 roku, potem miał nastąpić gwałtowny spadek wydobywania. Scenariusz ten się nie sprawdził. Zmniejszone i bardziej racjonalne zużycie, wzrost wydobywania, odkrywanie nowych złóż węglowodorów, uniemożliwiają dokładne określenie czasu na jaki wystarczą zasoby tego paliwa.

Obecnie ważniejszym zagadnieniem niż wyczerpywanie się zasobów, staje się ich dostępność. Możliwość eksploatacji złóż, w tym węglowodorów, ograniczana jest przez wymagania ochrony przyrody i środowiska oraz wykorzystywanie terenów do innej działalności niż górnictwo. Problem ten dotyczy całego kraju, a w szczególności terenów gęsto zaludnionych i zurbanizowanych. Ochrona złóż pojmowana jest jako ochrona terenów ich występowania przed takim zagospodarowaniem, które uniemożliwiłoby dostęp do złoża. Staje się ona więc ważnym elementem planowania przestrzennego [7, 12, 16].

2. Złóża węglowodorów w Polsce

Na obszarze Polski udokumentowanych zostało 283 złoża gazu ziemnego. Głównym regionem występowania tych złóż jest Niż Polski (69% zasobów wydobywalnych). Złóża gazu ziemnego znane są również z zapadliska przedkarpackiego (26% zasobów wydobywalnych). Niezwykle zasoby gazu występują także w małych złożach obszaru Karpat oraz w polskiej strefie ekonomicznej Bałtyku (odpowiednio 4% i 1% zasobów wydobywalnych). Według stanu na koniec 2011 roku w Polsce zostało udokumentowane 84 złoża ropy naftowej. Złóża te występują głównie na Niżu Polskim (75% zasobów wydobywalnych), w obszarze polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku (20% zasobów wydobywalnych), na zapadlisku przedkarpackim (3% zasobów wydobywalnych) i w Karpatach (2% zasobów wydobywalnych). Karpaty i zapadlisko przedkarpackie to rejony najstarszego światowego górnictwa ropy naftowej, gdzie złoża są na wyczerpaniu [1].

W Polsce istnieją również przesłanki do występowania złóż gazu ziemnego z formacji łupkowych (*shale gas*), gazu ziemnego zamkniętego (*tight gas*) oraz złoża ropy naftowej w formacjach łupkowych. Złóża gazu ziemnego i ropy naftowej z formacji łupkowych występować mogą na obszarze basenu bałtyckiego oraz basenu lubelskopodlaskiego. Gaz w łupkach może również występować na bloku łysogórskim i w strefie Biłgoraj-Narol. Występowanie złóż gazu ziemnego zamkniętego w Polsce jest najbardziej prawdopodobne w północno-wschodnim obrzeżeniu monokliny przedsudeckiej. Prawdopodobne jest występowanie ropy naftowej, a w mniejszym stopniu gazu ziemnego w łupkach meniliowych Karpat zewnętrznych [1, 10].

Spośród udokumentowanych konwencjonalnych złóż gazu ziemnego 62 złoża są niezagospodarowane, z tego w obszarze szelfowym Bałtyku – 2, w Karpatach – 2, na Niżu Polskim – 38 a w zapadlisku przedkarpackim – 20. Niezagospodarowanych udokumentowanych złóż ropy naftowej jest na Niżu Polskim – 6 i na zapadlisku przykarpackim – 3 [1]. Ponadto istnieje możliwość odkrycia na obszarze Polski złóż niekonwencjonalnych zarówno gazu ziemnego, jak i ropy naftowej. Wszystkie niezagospodarowane i odkryte w przyszłości złoża powinny być poddane waloryzacji i przeanalizowane pod kątem ochrony ich zasobów.

3. Kryteria waloryzacji złóż węglowodorów pod kątem ich ochrony

Zapewnienie dostępności zasobów surowców dla celów przyszłej eksploatacji wymaga ochrony złóż kopalin. W celu określenia zakresu ochrony niezbędne jest wykonanie, w oparciu o wypracowane kryteria, oceny (waloryzacji) złóż.

Waloryzacja złóż bazuje zwykle na punktowej ocenie podstawowych cech złoża lub aspektów związanych z jego zagospodarowaniem. Suma punktów stanowi podstawę do rankingowania analizowanych złóż w obrębie danej grupy. Jednym z głównych elementów jest ustalenie kryteriów do przeprowadzenia waloryzacji.

W Polsce, metodykę rankingowania i waloryzacji złóż oraz procesu rankingowania czy waloryzacji, pod różnym kątem podejmowano w odniesieniu do różnych rodzajów kopalin. Piwocki i Kasiński (1993) [11] przeprowadzili waloryzację ekonomiczno-sozologiczną złóż węgla brunatnego. Propozycję kryteriów waloryzacji złóż węgla kamiennego pod kątem ich ochrony przedstawili Jureczka i Galos (2010) [4]. Waloryzację złóż kopalin skalnych opracowali Smakowski i in. (1996) [15] oraz Radwanek-Bąk (2005) [12], złóż kamieni budowlanych i drogowych – Bromowicz i in. (2005) [2] oraz Sermet i Górecki (2007) [13], złóż kruszyw naturalnych – Nieć (2006) [8] oraz złóż siarki rodzimej – Nieć i in. (2007) [9]. Problematykę i kryteria waloryzacji złóż gazu ziemnego przedstawił Słupczyński in. (2004) [14]. Zaproponowane w wyżej wymienionej pracy kryteria związane były głównie z uwarunkowaniami geologiczno-górnictwymi.

Waloryzacja powinna uwzględniać istotne cechy złóż węglowodorów traktując je jako nieodnawialne składniki środowiska naturalnego, biorąc pod uwagę umiejscowienie złoża w środowisku. Ocena powinna bazować na informacjach o podstawowych właściwościach złóż oraz ich dostępności z punktu widzenia uwarunkowań środowiskowych. Powinna także uwzględniać czynniki związane z potencjalnymi możliwościami podjęcia eksploatacji tych złóż. Waloryzacja tych cech powinna być wykonywana w oparciu o przyjęty system punktowy i ewentualnie dobór odpowiednich rang. Umożliwi to dokonanie rankingu ocenianych złóż i podział na grupy o różnym stopniu ochrony. W ocenie złóż węglowodorów pod kątem ich potencjalnej ochrony proponuje się uwzględnić kryteria związane z:

- warunkami geologiczno-złożowym (wielkość zasobów, skład kopaliny) – 60% łącznej oceny;
- dostępnością złoża – uwarunkowaniami środowiskowymi i planistycznymi (lokalizacja na terenach obszarów ochrony przyrody, w strefach ochrony ujęć wód podziemnych i powierzchniowych, ujęcie w planach zagospodarowania przestrzennego, odległość od terenów zabudowanych) – 30% łącznej oceny;
- zagospodarowaniem złoża – uwarunkowania techniczne (dostępność komunikacyjna, odległość od rurociągów przesyłowych) – 10% łącznej oceny.

Podstawowe znaczenie przy kwalifikacji złóż, mają aspekty geologiczno-złożowe. Ich niska ocena powinna eliminować dane złoża z dalszej waloryzacji. Podobnie należy kwalifikować złoża, które przy ocenie aspektów środowiskowych i planistycznych uzyskają 0 punktów (co oznacza: brak możliwości dostępu do zasobów). Uzyskanie niskiej oceny aspektów związanych z zagospodarowaniem złoża, nie dyskwalifikuje go do przyszłego wykorzystania.

3.1. Kryteria geologiczno-złożowe

Podstawowym proponowanym kryterium geologiczno-złożowym do oceny złóż węglowodorów są wielkości zasobów wydobywalnych ropy naftowej lub gazu ziemnego, które były stosowane jako kryteria bilansowości złóż węglowodorów. Dla złóż ropy naftowej wielkość ta wynosi 50 tys. ton, a dla złóż gazu ziemnego 60 mln m³. Złoża o zasob-

bach wydobywalnych mniejszych od wymienionych są złożami nie kwalifikującymi się do eksploatacji. Dla złóż ropy naftowej o zasobach od powyżej 50 tys. do powyżej 200 tys. ton lub gazu ziemnego powyżej 60 mln m³ do powyżej 100 mln m³ proponuje się przyjąć w rankingu oceny wartość punktową od 1 do 3 (tab. 1).

Tabela 1. Kryteria waloryzacji złóż węglowodorów pod kątem środowiskowym
Table 1. Criteria of hydrocarbon deposits evaluation for environmental purposes

Grupa kryteriów	Kryterium	Ocena złoża			
		złoża niekwalifikujące się do eksploatacji	niska=1	średnia=2	najwyższa=3
Geologiczno-złożowe (ropa naftowa)	wielkość zasobów ropy naftowej	poniżej 50 tys. ton	50–100 tys. ton	100–200 tys. ton	powyżej 200 tys. ton
Geologiczno-złożowe (gaz ziemny)	wielkość zasobów gazu ziemnego	poniżej 60 mln m ³	60–500 mln m ³	500–1 000 mln m ³	powyżej 1 000 mln m ³
	skład gazu ziemnego	zawartość węglowodorów poniżej 30% lub zawartość rtęci powyżej 30 µg/m ³	gaz zaazotowany wymagający oczyszczenia, zawartość rtęci poniżej 30 µg/m ³	gaz zaazotowany nie wymagający oczyszczenia, zawartość rtęci poniżej 30 µg/m ³	gaz wysokometanowy zawartość rtęci poniżej 30 µg/m ³
Środowiskowe i planistyczne	lokalizacja w obszarach chronionych	teren parków narodowych i rezerwatów	teren parków krajobrazowych; NATURA 2000	teren obszarów chronionego krajobrazu	poza terenami chronionymi
	ujęcie w planach zagospodarowania przestrzennego	obszar problemowy	obszar o priorytetowym sposobie zagospodarowania	obszar o innym sposobie zagospodarowania	obszar górniczy
	lokalizacja w obszarach ochrony ujęć	strefy ochronne ujęć wód podziemnych i powierzchniowych	obszary ochronne GZWP* obszary ochronne zbiorników wód śródładowych	obszary mikrorentencji obszarowej	poza obszarami ochrony wód
	odległość od terenów zabudowanych	na obszarze gęstej zabudowy	poniżej 0,5 km od obszaru o gęstej zabudowie	poniżej 0,5 km od obszaru o luźnej zabudowie	powyżej 0,5 km od obszaru o luźnej zabudowie
Infrastrukturálne	dostępność komunikacyjna	brak dróg	konieczność budowy drogi dojazdowej powyżej kilku km	konieczność budowy drogi dojazdowej około 1 km	sieć dróg o odpowiedniej nośności
	gazociągi	brak rurociągów	brak rurociągów rozprowadzających oraz nie są planowane	brak rurociągów rozdzielczych oraz nie są planowane	rurociągi rozdzielcze

* GZWP – Główne Zbiorniki Wód Podziemnych

Na ekonomikę eksploatacji złóż gazu wpływa nie tylko wielkość zasobów gazu ziemnego, ale również jego skład. Gaz ziemny może zawierać w swoim składzie obok gazów węglowodorowych (metanu, etanu, propanu, butanów i pary węglowodorów cięższych) składniki niewęglowodorowe (azot, dwutlenek węgla, siarkowodór, pary rtęci i inne). Składniki te obniżają wartość kaloryczną gazu (azot, dwutlenek węgla) oraz powodują konieczność oczyszczania gazu z tych składników (siarkowodór i pary rtęci). Udział azotu, często obecnego w gazie ziemnym może wynosić od 0% do ponad 99% objętości. W polskich złożach zawartość azotu waha się od poniżej 1% (złoża na zapadlisku przedkarpacim) do kilkudziesięciu procent (złoża na monoklinie przedsudeckiej). Dwutlenek węgla i siarkowodór występują w polskich złożach gazu ziemnego w mniejszych ilościach, w przypadku CO₂ zawartość nie przekracza 2%, a H₂S od ponad 1 do 12% (złoże Obrzycko). W proponowanych kryteriach przyjęto, że złoża o zawartości składników węglowodorowych poniżej 30% lub zawartości rtęci powyżej 30 µg/m³ nie kwalifikują się do eksploatacji. Złoża gazu o różnym stopniu zaazotowania mają ocenę zależną od konieczności jest oczyszczania 1 lub 2. Najwyższą ocenę zaproponowano dla złóż gazu wysokometanowego (por. tab. 1).

3.2. Kryteria środowiskowe i planistyczne

Proponowany zestaw kryteriów środowiskowych i związanych z zagospodarowaniem przestrzennym (lokalizacja w obszarach chronionych, ujęcie w planach zagospodarowania przestrzennego, odległość od terenów zabudowanych) warunkuje dostępność złóż węglowodorów (por. tab. 1).

Proponowany zestaw kryteriów środowiskowych i związanych z zagospodarowaniem przestrzennym (lokalizacja w obszarach chronionych, ujęcie w planach zagospodarowania przestrzennego, odległość od terenów zabudowanych) warunkuje dostępność złóż węglowodorów (por. tab. 1). Bazują one na analizie obszarów problemowych czyli obszarów szczególnego zjawiska z zakresu gospodarki przestrzennej lub występowania konfliktów przestrzennych wskazanych w dokumentach planistycznych (planie zagospodarowania przestrzennego województwa lub określonych w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy) [17]. Kryteria te decydują o możliwości podjęcia w przyszłości eksploatacji tych złóż. Środowiskowe kryteria waloryzacji

złóż węglowodorów są czynnikami decydującymi o ograniczeniach lub uciążliwościach w ich eksploatacji. Powierzchniowe ograniczenia wynikają z przyrodniczych, kulturowych, i infrastrukturalnych cech obszarów występowania złóż.

Wydobycie złóż węglowodorów zaliczane jest do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, stąd wynikają liczne ograniczenia w prowadzeniu tego rodzaju działalności na obszarach chronionych, które zajmują około 40% obszaru kraju. Obostrzenia są zależne od typu obszaru [16]. Eksploatacja złóż ropy naftowej i gazu ziemnego jest całkowicie zabroniona na terenie niektórych obszarowych form ochrony przyrody (w parkach narodowych, rezerwach), złoża położone na ich obszarze zostały określone jako nie kwalifikujące się do eksploatacji. Mniej restrykcyjne przepisy, dopuszczające wydobycie pod pewnymi warunkami, obowiązują w parkach krajobrazowych i na terenach sieci NATURA 2000, dla złóż zlokalizowanych w tych obszarach zaproponowano ocenę najniższą (1). Obszary chronionego krajobrazu to tereny o przeznaczeniu rekreacyjnym, stąd ograniczenia działalności gospodarczej są niewielkie, dla złóż zlokalizowanych na tych obszarach zaproponowano ocenę 2. Dla złóż położonych na terenach poza obszarami chronionymi zaproponowano ocenę najwyższą (3).

Działalność związana z eksploatacją złóż węglowodorów powinna być uwzględniona w dokumentach planistycznych (studiach uwarunkowań i kierunków rozwoju, planach zagospodarowania przestrzennego). Najważniejszym dokumentem decydującym o sposobie zagospodarowania danego obszaru są plany zagospodarowania przestrzennego, które powinny uwzględniać zarówno obszary chronione, złoża kopalin, jak i potrzeby ich eksploatacji [3].

Nie jest możliwa eksploatacja złóż węglowodorów zlokalizowanych w obszarach np. stref bezpośredniej ochrony ujęć wód zarówno podziemnych jak i powierzchniowych, w obszarach międzywał rzek lub na obszarach wyznaczonych pod inwestycje związane z bezpieczeństwem. Wydobycie ropy naftowej i gazu ziemnego nie może być prowadzone na obszarach ochrony uzdrowiskowej, na terenie miejsc lokalizacji zabytków nieruchomych, pomników historii, stanowisk archeologicznych.

Dla złóż zlokalizowanych w obszarach ochrony użytkowych poziomów wodonośnych, stref ochrony pośredniej ujęć podziemnych i powierzchniowych lub na terenach przeznaczonych pod inwestycje prioryte-

towe np. liniowe, proponuje się ocenę najniższą. Ocenę średnią (2) proponuje się dla złóż zlokalizowanych w obszarach użytkowych poziomów wodonośnych, lub na terenach przeznaczonych w planach zagospodarowania na inną działalność niż górnicza. Najwyższą ocenę proponuje się dla złóż, które leżą na terenach przeznaczonych na działalność górniczną.

Potencjalne negatywne oddziaływanie prac poszukiwawczych i eksploatacji węglowodorów zostało uwzględnione w postaci kryterium odległości od terenów zabudowanych. Na obszarze gęstej zabudowy eksploatacja złóż węglowodorów jest niemożliwa. Najniższa ocena w tej kategorii proponowana jest dla złóż położonych w odległości poniżej 0,5 km od obszaru o gęstej zabudowie mieszkalnej, średnia dla złóż zlokalizowanych w odległości poniżej 0,5 km od obszaru o luźnej zabudowie mieszkalnej. Najwyższą ocenę proponuje się dla złóż położonych w odległości powyżej 0,5 km od obszaru o luźnej zabudowie mieszkalnej.

Obostrzenia wykluczające eksploatację złoża dotyczą stanu faktycznego, zmiany ograniczeń obszarowych, np. skreślenie z listy zabytków, zmiany ustalonych granic parków narodowych i rezerwatów, likwidacja ujęcia wód będzie eliminowała ograniczenia eksploatacyjne, a co za tym idzie zmieniała wartość danego złoża.

3.3. Kryteria dotyczące możliwości zagospodarowania złoża

Czynniki ekonomiczne eksploatacji uwarunkowane są także infrastrukturą rejonu złoża. Prace rozpoznania i udostępniania oraz eksploatacji złóż węglowodorów wiążą się z koniecznością dojazdu ciężkiego sprzętu, w związku z tym dostępność komunikacyjna jest jednym z proponowanych kryteriów. W przypadku położenia złóż w obszarach słabo dostępnych konieczność budowy dróg dojazdowych, ze względu na wysokie koszty może znacznie podnieść nakłady lub zdyskwalifikować pod względem ekonomicznym eksploatację takiego złoża. Najniżej proponuje się ocenić złoża dla udostępnienia, których istnieje konieczność budowy drogi dojazdowej o długości kilku kilometrów, wyżej ocenić należy złoża gdy długość drogi dojazdowej będzie wynosiła poniżej 1 km.

Drugim ważnym kryterium jest atrakcyjność rynkowa czyli odległość od miejsc zbytu. W przypadku gazu ziemnego jest ona warunkowana odległością od rurociągów przesyłowych i rozdzielczych. Długość sieci gazowej w Polsce wynosi około 130 tys. km, z tego sieć rozdzielcza (dystrybucyjna) ma długość około 110 tys. km. Najwięcej rurociągów

rozdzielczych jest zlokalizowana na terenie województwa małopolskiego i podkarpackiego. Sieci przesyłowe najbardziej rozbudowane są w województwach: wielkopolskim, dolnośląskim oraz podkarpackim [5]. Budowa rurociągów związana jest z wysokimi kosztami oraz problemami wynikającymi ze sprzeczności i braku spójności w wielu przepisach, skomplikowanymi procedurami przy wykonywaniu inwestycji, ich blokowaniem i dostępnością gruntów.

3.4. Ocena złóż według proponowanych kryteriów waloryzacji

Podstawą oceny jest zebranie informacji geologiczno – środowiskowych i przedstawienie ich w skali punktowej. Ocena złoża oblicza się jako sumę poszczególnych elementów z uwzględnieniem ich wag (kryteria geologiczno złożowe – waga 0,6; kryteria środowiskowo-planistyczne – waga 0,3; kryteria dotyczące możliwości zagospodarowania – waga 0,1).

Według zaproponowanych kryteriów i wag przypisanych tym kryteriom złoża ropy naftowej o zasobach powyżej 200 tys. ton, którego lokalizacja ujęta została w planie zagospodarowania (co skutkowało utworzeniem obszaru górniczego), znajdujące się poza obszarami ochronnymi, zabudowaniami itp., w rejonie dróg o odpowiedniej nośności uzyska 5,7 punktu. Natomiast złoża ropy naftowej zlokalizowane w warunkach najbardziej niekorzystnych uzyska 1,9 punktów.

Złoża gazu ziemnego wysokometanowego o zasobach powyżej 1000 mln m³ zlokalizowane poza obszarami ochronnymi, dla którego w planach zagospodarowania wyznaczono obszar górniczy, znajdujące się w rejonie korzystnej infrastruktury technicznej otrzyma 7,8 punktów. W najbardziej niekorzystnych warunkach otrzyma 2,6 punktów.

Proponuje się dokonanie podziału złóż na kategorię ochrony według ilości uzyskanych punktów w waloryzacji (tab. 2).

Tabela 2. Kategorie ochrony złóż węglowodorów

Table 2. Categories of hydrocarbons deposits protection

Kategoria ochrony	Ocena złóż	
	ropy naftowej	gazu ziemnego
I	5,7–4,4	7,8–6,1
II	4,3–3,1	6,0–4,4
III	<3,1	<4,4

Złóża, które uzyskają najwyższą ocenę 5,7 punktów dla złóż gazu ziemnego i 7,8 dla złóż ropy naftowej (kategoria I), powinny być szczególnie chronione ze względu na ich parametry geologiczno-złożowe (dość duże zasoby i kopalinę odpowiedniej jakości), dostępność oraz dostęp do rurociągów i dróg. Druga grupa złóż to złoża średniej ochrony w przypadku proponowanej waloryzacji będą one miały dla złóż ropy naftowej od poniżej 4 do 1,9 punktów; złoża gazu ziemnego od poniżej 5,2 do 2,6 punktów (kategoria II). Złoża najniżej ocenione w waloryzacji mają poniżej 3,1 punktów dla ropy naftowej i poniżej 4,4 dla złóż gazu ziemnego (kategoria III).

Zaliczenie złoża do odpowiedniej kategorii ochrony powinno skutkować działaniami na szczeblu administracyjnym i planistycznym. Tereny wszystkich złóż niezależnie od kategorii ochrony powinny być zagospodarowywane zgodnie z obowiązującą procedurą zawartą w ustawach i rozporządzeniach. Należy podkreślić, że na obszarach złóż najwyższej ochrony (kategoria I) wszelkie działania powinny być podporządkowane późniejszej eksploatacji złoża. Na obszarach lokalizacji złóż kategorii II zagospodarowanie terenu powinno być konsultowane z organami decyzyjnymi dla prac górniczych.

4. Podsumowanie

Problem złóż, które są nieeksploatowane został poruszony w Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030. Złoża surowców energetycznych nieeksploatowane z powodów ekonomicznych, społecznych lub innych powinny być traktowane jako trwałe zasób strategiczny, który musi podlegać szczególnej ochronie prawnej przed różnego typu działalnością człowieka, w tym zwłaszcza inwestycyjną (osadnictwo, budowa infrastruktury transportowej). Ograniczenia dotyczące sposobu zagospodarowania przestrzennego obszaru zalegania danego złoża będą zróżnicowane i zależne od rodzaju złoża

Dla zapewnienia właściwej ochrony złóż niezbędne jest sporządzenie wykazu złóż surowców energetycznych (w tym węglowodorów) o znaczeniu strategicznym dla państwa, z określeniem przestrzennego zasięgu ich zalegania. Następnie, należy szczegółowo określić stopień i formę ochrony zidentyfikowanych obszarów. Dla złóż tych konieczne jest podjęcie działań w zakresie ich ochrony przed stałą zabudową i inwestycjami liniowymi oraz wprowadzenie ograniczeń co do sposobu

gospodarowania na tych terenach. Wskazanie tych obszarów jest szczególnie istotne dla terenów występowania złóż, których eksploatacja nie została jeszcze podjęta. Na obszarach występowania tych złóż należy także zdefiniować rodzaje działań możliwych do prowadzenia do czasu rozpoczęcia eksploatacji tych złóż. Ewentualne uruchomienie nowych złóż eksploatacji zasobów energetycznych, zostanie poprzedzone szczegółową wielokryterialną analizą opłacalności z pełnym uwzględnieniem aspektów społecznych i ekologicznych [6].

Wiarygodność oceny złoża (waloryzacja) jest uzależniona od stanu rozpoznania złoża. W przypadku uzyskania nowych informacji geologicznych możliwa będzie weryfikacja oceny złoża, która powinna warunkować priorytety w zakresie prac geologiczno-rozpoznawczych. W pierwszej kolejności tego typu prace należy wykonać na złożach najbardziej wartościowych.

Proponowana waloryzacja nie uwzględnia aspektów ekonomicznych wynikających ze stosowanych technik i procesów technologicznych związanych z rozpoznaniem, udostępnieniem i eksploatacją kopaliny oraz czynników decydujących o opłacalności podjętych inwestycji. Przyjęto założenie, że o opłacalności inwestycji decyduje między innymi stan technologii, który jest czynnikiem charakterystycznym dla danych warunków czasowych. Jego wpływ na możliwości eksploatację złoża w przyszłości jest więc ograniczony.

Pracę wykonano w ramach badań statutowych AGH nr 11.11.190.555

Literatura

1. **Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2011 r.** Praca zb. pod red. Szuflicki M., Malon A., Tymiński M. PIG-PIB, Warszawa, s. 447, 2012. [dostęp: 10 listopada 2012]. Dostępny w Internecie: <http://geoportal.pgi.gov.pl/surowce>.
2. **Bromowicz J., Figarska-Warchoń B., Karwacki A., Kolasa A., Magiera J., Rembiś M., Smoleńska A., Stańczyk G.: Waloryzacja polskich złóż kamieni budowlanych i drogowych na tle przepisów Unii Europejskiej.** Ucz. Wyd. Nauk.-Dydakt., AGH, Kraków, 2005.
3. **Gawroński K.: Miejscowe planowanie przestrzenne jako narzędzie ochrony i kształtowania środowiska.** Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set the Environment Protection), 4, 479–495 (2002).

4. **Jureczka J., Galos K.:** *Propozycja kryteriów waloryzacji złóż oraz obszarów prognostycznych i perspektywicznych złóż węgla kamiennego pod kątem ich ochrony*. Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN, nr 79, 289–297 (2010).
5. **Kaliski M., Sikora S., Szurlej A., Janusz P.:** *Wykorzystanie gazu ziemnego w gospodarstwach domowych w Polsce*. Nafta-Gaz nr 2, 125–134 (2011).
6. **Konceptcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030:** 2012. [dostęp: 15 listopada 2012]. Dostępny w Internecie: http://www.mrr.gov.pl/rozwoj_regionalny/polityka_przestrzenna/kpzk/Strony/Konceptcja_Przestrzennego_Zagospodarowania_Kraju.aspx
7. **Nieć M.:** *Stulecie idei ochrony złóż kopalin*. Gospodarka Surowcami Mineralnymi, tom 24, zeszyt 2/2, 47–51 (2008).
8. **Nieć M.:** *Waloryzacja złóż i obszarów perspektywicznych*. [W]: Programowanie eksploatacji i zagospodarowania terenów pogórnich złóż kruszywa naturalnego w dolinach rzek karpaccich na przykładzie Karpat Zachodnich. Praca zbiorowa pod red. M. Stryszewskiego. Ucz. Wyd. Nauk.-Dydakt. AGH, Kraków, 2006.
9. **Nieć M., Ślizowski K., Kawulak M., Lankof L., Salamon E.:** *Kryteria ochrony złóż pozostawionych przez likwidowane kopalnie w warunkach zrównoważonego rozwoju na przykładzie modelowym złóż siarki rodzimej*. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2007.
10. **Ocena zasobów wydobywalnych gazu ziemnego i ropy naftowej w formacjach łupkowych dolnego paleozoiku w Polsce (basen bałtycko-podlasko-lubelski) – raport pierwszy**. PIG-PIB, Warszawa, marzec 2012, s. 29. [dostęp: 20 listopada 2012]. Dostępny w Internecie: <http://www.pgi.gov.pl/pl/instytut-geologiczny-surowce-mineralne/2705-nowe-perspektywy-gaz-lupkowy-i-gaz-zamkniety.html>.
11. **Piwocki M., Kasiński J.:** *Metoda ekonomiczno-sozologicznej waloryzacji złóż węgla brunatnego*. Przegląd Geologiczny, 35, 346–359 (1993).
12. **Radwanek-Bąk B.:** *Podstawy waloryzacji złóż kopalin skalnych dla ich ochrony*. Przegląd Geologiczny, vol. 53, nr 5, s. 434–438 (2005).
13. **Sermet E., Górecki J.:** *Waloryzacja i ocena geologiczno-górnictwej atrakcyjności złóż kopalin skalnych*. Mat. XVII Konf. „Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi”. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 2007.
14. **Słupczyński K., Semyrka R., Bobula E.:** *Problematyka i kryteria waloryzacji złóż gazu ziemnego*. Polish Journal of Mineral Resources, vol. 8, 189–192 (2004).
15. **Smakowski T., Galos K., Cwojdzński S. i in.:** *Zasady polityki koncesyjnej dla złóż surowców skalnych Dolnego Śląska*. CAG, Warszawa, 1996.

16. **Uliasz-Misiak B., Winid B.:** *Eksploatacja złóż węglowodorów zlokalizowanych w obszarach chronionych*. Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set Environment Protection), 14, 919–929 (2012).
17. **Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym**. Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717.

Criteria for the Valorization of Hydrocarbon Deposits in Terms of Their Protection

Abstract

Exploitation of the deposits is limited by the requirements of nature, preservation of the environment and land use for activities other than mining. Currently, the protection of the deposits is understood as conservation of their occurrence before the development, which would prevent access to the reserves. The need for mineral resource protection, especially of hydrocarbons, and the geological environment use for production through proper management of geological resources are the priorities of our state. In 2011, 345 crude oil and natural gas fields were found in Poland. A number of them are non-exploited (62 deposits of natural gas and crude oil 9). In Poland there is also the possibility of the discovery of unconventional resources, both of natural gas and crude oil. All non-exploited and discovered deposits in the future should be valorized and analyzed in terms of protecting their resources.

The proposed valorization of hydrocarbon fields is based on rating the basic characteristics of the deposit and aspects of its management. Total points will form the basis for making deposits and assessed rankings split into groups with different levels of protection. In the assessment of hydrocarbon deposits in terms of their potential protection it is proposed to include criteria related to: the geological-reservoir conditions, the availability of deposits (environmental and land planning) and deposits development. Valorisation takes into account deposits that are not eligible for the exploitation and the deposits of low, medium and high evaluation of various criteria. In each group of criteria it is proposed to assign different weights to the criteria for geological and reservoir accounting for 60% of the total assessment, the availability of deposits of 30% and 10% of the deposit development. As a result of this indexation of the deposits, they have been divided into three categories.

The deposits, which will have the highest score of 5.7 points for natural gas and 7.8 for oil (category I) should be especially protected because of their geological and reservoir parameters (quite large resources and raw mineral quality), availability and access to pipelines and roads. The second group of deposits

to average deposits of protection in the event of the proposed evaluation, they will have crude oil from less than 4 to 1.9 points; deposits of natural gas from less than 5.2 to 2.6 points (category II). The deposits of the lowest rated points in the evaluation are below 3.1 points for oil and less than 4.4, for natural gas (category III).

It is essential that the certification of reserves is an aspect of the geological reservoir. Their low score eliminates a number of further revisions. Just like in the deposits, this assessment of environmental planning, will receive 0 points for lack of access to resources. This low score with the management aspects of the deposit will not disqualify it for future use.