



**Instytut Gospodarki
Surowcami Mineralnymi
i Energią**
Polskiej Akademii Nauk

ZESZYTY NAUKOWE
Instytutu Gospodarki Surowcami
Mineralnymi i Energią PAN

106

Kraków 2018
Wydawnictwo IGSMiE PAN

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny:	dr hab. inż. Krzysztof GALOS, prof. IGSMiE PAN
Zastępca Redaktora Naczelnego:	dr hab. inż. Lidia GAWLIK, prof. IGSMiE PAN redaktor tematyczny: Gospodarka Surowcami
Sekretarz Redakcji:	dr hab. inż. Zbigniew GRUDZIŃSKI, prof. IGSMiE PAN redaktor tematyczny: Paliwa i Energia
Zastępca Sekretarza Redakcji:	dr hab. inż. Zenon PILECKI, prof. IGSMiE PAN redaktor tematyczny: Górnictwo i Geoinżynieria
Redaktor statystyczny:	dr hab. inż. Jacek MUCHA, prof. AGH

Kontynuacja serii SYMPOZJA I KONFERENCJE

ADRES REDAKCJI

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk
ul. J. Wybickiego 7A, 31-261 Kraków
tel.: +48 12 632 33 00; fax: +48 12 632 35 24
e-mail: lidia.gawlik@min-pan.krakow.pl

KOMITET WYDAWNICZY

Redaktor odpowiedzialny:	mgr Emilia Rydzewska – redaktor językowy (język polski) Michelle Atallah – redaktor językowy (język angielski)
Redaktor techniczny:	Beata Stankiewicz
Projekt okładki:	Beata Stankiewicz

© *Copyright by IGSMiE PAN*

Printed in Poland

Kraków 2018

ISSN 2080-0819

Czasopismo publikowane jest w wersji papierowej, którą należy traktować jako wersję pierwotną.

Wszelkie pojawiające się wersje elektroniczne są wersjami wtórnymi.

Spis treści

<i>Joanna Iza BELZYT, Jarosław BADERA</i>	
Inny/Obcy a konflikt – fenomen wzajemnych zależności	5
The Other/Alien and conflict – the phenomenon of mutual dependencies	
<i>Alicja BYRSKA-RĄPAŁA</i>	
Zastosowanie wybranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej do identyfikacji determinantów wartości grupy kapitałowej na przykładzie firm sektora energetycznego	13
The application of selected methods of multidimensional comparative analysis to identify value determinants on the example of energy sector companies	
<i>Krzysztof GALOS</i>	
O potrzebie wyceny złóż kopalin objętych własnością górniczą Skarbu Państwa	27
Outline of the methodological basis for the valuation of mineral deposits owned by the State Treasury	
<i>Elżbieta HYCNAR, Marek Waldemar JOŃCZYK, Tadeusz RATAJCZAK</i>	
Klasyfikacja geologiczno-inżynierska i możliwości surowcowego wykorzystania skał trudnourabialnych ze złoża węgla brunatnego Bełchatów	39
Geological and engineering classification and the possibilities of raw material utilization of hardly workable rocks from the Bełchatów lignite deposit	
<i>Zbigniew KASZTELEWICZ, Miranda PTAK</i>	
Zabezpieczenie złóż kopalin a Polityka Surowcowa Państwa	53
The issue of resources protection in the context of the National Mineral Policy	
<i>Zbigniew KASZTELEWICZ, Miranda PTAK, Mateusz SIKORA</i>	
Węgiel brunatny optymalnym surowcem energetycznym dla Polski	61
Brown coal as an optimal energy raw material for Poland	
<i>Mariusz KRZAK, Paweł PANAJEW</i>	
Rozmyty opis złoża rud jako narzędzie wsparcia w jego rozpoznaniu eksploatacyjnym	85
A fuzzy description of the ore deposit as a support tool in its exploitation recognition	
<i>Ewa LEWICKA</i>	
Ewolucja wykorzystania wypełniaczy mineralnych w przemyśle papierniczym	101
The evolution of the utilization of mineral fillers in the paper industry	
<i>Aleksander LIPIŃSKI</i>	
Ochrona złóż kopalin w związku z niektórymi ułatwieniami dla budownictwa mieszkaniowego	111
Protection of mineral deposits in relation to some housing investment facilities	

<i>Marek NIEĆ</i>	
Pierwiastki ziem rzadkich – surowiec w Polsce niepożądany? Uwagi na temat stanowienia Prawa geologicznego i górniczego	127
Rare Earth Elements, a commodity not demanded in Poland? Some remarks on the mode of formulation of the Geological and Mining Law	
<i>Stanisław SPECZIK, Kinga CAPIK</i>	
Wpływ podatku od wydobycia miedzi i srebra na nowe inwestycje	133
Tax on the extraction of certain minerals – influence on new investments	
<i>Cezary SROGA, Stanisław Z. MIKULSKI, Wojciech BOBIŃSKI, Marek ADAMSKI</i>	
Stare hałdy w Sudetach – nowa geobaza Państwowego Instytutu Geologicznego	147
Old heaps in the Sudetes Mts. – a new geodatabase of the Polish Geological Institute	
<i>Jan STEFANOWICZ</i>	
Polityka surowcowa – ochrona obszarów prognostycznych i perspektywicznych złóż kopalin dla rozwoju kraju w świetle regulacji zintegrowanego zarządzania przestrzenią	163
Mineral policy – protection of prognostic and perspective mineral deposits for national development in the light of integrated space management regulations	
<i>Krzysztof SZAMAŁEK</i>	
Ewolucja polityki surowcowej w Polsce w latach 1935–2018	181
Evolution of Polish mineral policy between 1935–2018	
<i>Robert UBERMAN</i>	
10 lat stosowania Kodeksu POLVAL – wnioski metodyczne	199
10 years of the POLVAL Code applied in practice – challenges regarding methods applied	
<i>Ryszard UBERMAN, Wojciech NAWORYTA</i>	
Celowość i znaczenie budowy magazynów surowców wtórnych jako złóż antropogenicznych na przykładzie gipsu syntetycznego	211
The importance of anthropogenic deposits construction for secondary raw materials on the example of synthetic gypsum	
<i>Marek WILAND</i>	
Potencjalne konsekwencje dla górnictwa wynikające z ustawy ułatwiającej przygotowanie i realizację inwestycji mieszkaniowych	225
Potential consequences for mining resulting from the entry into force of the Act on the Facilitation of the Preparation and Implementation of Housing Investments	
<i>Piotr WYSZOMIRSKI</i>	
Rozwady redivivus	239
Rozwady redivivus	
<i>Krzysztof ZIELIŃSKI, Jan WIERCHOWIEC</i>	
Miedzionośność ekwiwalentna mineralizacji polimetalicznej Cu, Ag, Zn, Pb na monoklinie przedsudeckiej na przykładzie obszaru perspektywicznego Sulmierzyce-Odolanów	257
The equivalent copper producibility of polymetallic Cu, Ag, Zn, Pb mineralisation in the Fore-Sudetic Monocline as illustrated by the Sulmierzyce-Odolanów prospective area	



Joanna Iza BELZYT¹, Jarosław BADERA¹

Inny/Obcy a konflikt – fenomen wzajemnych zależności

Streszczenie: Celem artykułu jest wskazanie zależności tego, co nasze/moje, a Inne/Obce, w myśleniu o konfliktach wokół projektów inwestycyjnych. W przypadku pojawienia się inwestycji związanych z zagospodarowaniem przestrzeni i zasobów Ziemi, zwłaszcza jeśli spowoduje to jakiegokolwiek zmiany (realne czy potencjalne), generowane są emocje negatywne, prowadzące do powstania zarzewia konfliktu.

Paradoksalnie udział w konflikcie może nieść ze sobą korzyści dla stron zaangażowanych, choćby takie jak: zaspokojenie potrzeb (uwagi i ważności), realizowanie się w (nowych) rolach społecznych, poznawanie innych punktów widzenia, odnajdywanie się w nowych grupach społecznych czy „zakorzenienie” w lokalności.

Żyjąc w „społecznym teatrze życia” każda osoba odgrywa różne role, co może prowadzić do napięcia i poczucia ambiwalencji. W takiej sytuacji jednostka ma poczucie rozproszenia tożsamości mogąc być jednocześnie w kilku opozycyjnych do siebie grupach. Jako przykład posłużyć może tu konflikt wokół projektu górniczego Orzesze.

Ten i inne przykłady pokazują, że to, co moje oraz Inne/Obce, przy całej swej odrębności, jest jednak w mniejszy czy większy sposób ze sobą splecione. Fenomen wzajemnych zależności Innego/Obcego i konfliktu może być zatem ciekawym spojrzeniem na problematykę konfliktów w gospodarowaniu przestrzenią i zasobami Ziemi. Konflikty, w tym zwłaszcza okologiczne, są niezwykle złożonym zjawiskiem, z wielkim potencjałem – zarówno negatywnym, jak i pozytywnym. Docenienie wymienionych w artykule korzyści, wynikających ze wzajemnych zależności stron zaangażowanych w konflikt, wraz z gotowością wyjścia poza sferę komfortu, dają możliwość zrozumienia i szukania porozumienia prowadzącego do pozytywnej zmiany zgodnej z ideą zrównoważonego rozwoju.

W tej złożonej sytuacji włączenie aspektów nie tylko socjologicznych, ale także psychologicznych staje się ważnym elementem polityki surowcowej państwa i przedsiębiorstw, którego nie można dłużej zaniedbywać.

Słowa kluczowe: górnictwo, społeczna odpowiedzialność biznesu, public relations

The Other/Alien and conflict – the phenomenon of mutual dependencies

Abstract: The aim of the article is to show the dependence of what is our/mine and Other/Alien in thinking about conflicts around investment projects. Investments related to the development of space and resources of the Earth, especially if they cause any (real or potential) changes, generate negative emotions which often become the embers of conflict.

¹ Uniwersytet Gdański, Wydział Nauk Społecznych, Gdańsk; e-mail: pedjb@ug.edu.pl, jaroslaw.badera@us.edu.pl

Paradoxically, participation in such conflict may benefit the parties involved. Positive outcomes include: meeting needs (attention and significance), fulfilling (new) social roles, learning about other points of view, finding themselves in new social groups or embedded in local communities.

Living in the social theater of life, each person plays different roles, which can lead to tension and a sense of ambivalence. In this situation, the individual has a sense of identity dispersion, being able to be simultaneously in several groups opposing each other. The conflict surrounding the Orzesze mining project can serve as an example here.

This and other examples show that what is mine and the Other/Alien, with all its separateness, is, however, more or less intertwined with each other. So, the phenomenon of mutual dependence between the Other/Alien and conflict can provide an interesting perspective when looking at conflicts in managing the space and resources of the Earth. Conflicts, in particular mining-related ones, are an extremely complex phenomenon with great potential – both negative and positive. The appreciation of the benefits mentioned in the article, which result from the mutual dependence of the parties involved in the conflict along with their readiness to go outside their comfort zones, provide an opportunity for mutual understanding and reaching agreement which could lead to a positive change consistent with the idea of sustainable development.

In this complex situation, the incorporation of not only sociological but also psychological aspects becomes an important element of the states' and companies' resources policy and cannot be neglected any more.

Keywords: mining, corporate social responsibility, public relations

Wprowadzenie

Artykuł ma na celu wskazanie zależności tego, co nasze/moje, a Inne/Obce, w myśleniu o konfliktach wokół projektów inwestycyjnych ingerujących w otaczające środowisko społeczne i naturalne. Pojawienie się czegoś nieznanego, zmieniającego *status quo* nieodzwonnie wywołuje emocje – pozytywne lub negatywne. W przypadku pojawienia się inwestycji związanych z zagospodarowaniem przestrzeni i zasobów Ziemi, zwłaszcza jeśli spowoduje to jakiegokolwiek zmiany (realne czy potencjalne), generowane są emocje negatywne, co prowadzi do powstania zarzewia konfliktu.

Celem nadrzędnym tego artykułu jest próba uchwycenia rozproszonej struktury poznawczej, wynikającej niejednokrotnie z automatyzmów wyjaśniania rzeczywistości i jej przekładu na projektowanie dalszych praktyk interakcyjnych. Wzorzec postępowania jest często konstruowany w oparciu o jednostkowe doświadczenie i postrzeganie rzeczywistości. Próbując doprecyzować tę perspektywę problemu, wyróżnić można wieloaspektowość budowania relacji na styku tego, co nasze/moje, a Inne/Obce.

Paradoksalnie udział w konflikcie może nieść ze sobą korzyści dla stron zaangażowanych, choćby takie jak: zaspokojenie potrzeb (uwagi i ważności), realizowanie się w (nowych) rolach społecznych, poznawanie innych punktów widzenia, odnajdywanie się w nowych grupach społecznych czy „zakorzenie” w lokalności. Fenomen wzajemnych zależności Innego/Obcego i konfliktu może być ciekawym spojrzeniem na problematykę konfliktów w gospodarowaniu przestrzenią i zasobami Ziemi, gdyż tylko w sytuacji dopuszczenia do myśli innych rozwiązań i wyjaśnień, niż te powszechnie przyjęte, można podjąć próbę otwarcia się i zrozumienia Innego, a w efekcie osiągnięcie porozumienia.

1. Podłoże powstawania konfliktów

Jak zauważa Naworyta (2015) w „debatach dotyczących inwestycji górniczych biorą udział różni uczestnicy, spośród których można wyodrębnić charakterystyczne grupy”. Wskazuje on na cztery grupy, które mogą być uczestnikami konfliktów:

a) uczestnicy reprezentujący swoje interesy z uwagi na zamieszkiwanie na terenie inwestycji lub w jej bezpośrednim sąsiedztwie,

b) lokalni przedsiębiorcy*, którzy mogą stracić tereny inwestycyjne (bez możliwości uzyskania odszkodowań z uwagi na brak tytułów prawnych do terenów) oraz pracowników (do tej pory nisko opłacanych z uwagi na brak konkurencji),

c) lokalni politycy (samorządowcy, poczynając od wójtów i radnych, a na posłach i senatorach kończąc), którzy reprezentując różne stanowiska, mogą stać się zakładnikami głoszonych przez siebie hasel wyborczych (por. również: [Belzyt i Badera 2018](#)),

d) przedstawiciele organizacji ekologicznych (tzw. ekolodzy), którzy zdaniem Naworyty „reprezentują stanowisko negatywne niezależnie od rodzaju inwestycji i stojących za nią argumentów”, ale jest to siła, której zdecydowanie nie należy lekceważyć.

Dodatkowo można wskazać piątą grupę, która wprawdzie nie jest bezpośrednio zaangażowana w sytuacje konfliktowe, ale ma duży wpływ na ich kształtowanie i przebieg – grupą tą są mass media ([Badera i Jaksoń 2011](#)).

Z doświadczeń i obserwacji Naworyty (2015), wynika, że grupa pierwsza (zamieszkujący na terenie inwestycji) jest najważniejszą grupą, na której należy skupić największą uwagę, choć jest ona jednocześnie niejednorodna i wewnętrznie zróżnicowana, co może utrudnić prowadzenie rozmów**, ale ich prowadzenie jest niezwykle ważne, ponieważ jest to grupa, którą można przekonać do inwestycji merytorycznymi argumentami.

Wielość grup zainteresowanych oddziaływaniem inwestycji górniczej na terenie ich zamieszkania czy działalności gospodarczej oraz politycznej prowadzi nieuchronnie do powstania sytuacji trudnych, które najczęściej prowadzą do konfliktu. Pomimo powszechnego przekonania o szkodliwości i negatywnych skutkach konfliktu, może on stać się jednak okazją do pozytywnych zmian. Zagrożenie związane z negatywnymi skutkami konfliktu pojawia się w sytuacji, kiedy sytuacja konfliktogenna została zaniedbana lub jest niewłaści-

* Nie przyznając się wprost do pobudek kierujących ich postępowaniem (konflikt interesów) do działań przeciwko inwestycji wykorzystują oni hasła ekologiczne i slogany w rodzaju „katastrofa ekologiczna”, „dewastacja krajobrazu”, „zanieczyszczenie powietrza” itp. Starają się również wpływać na innych niezdecydowanych, w tym swoich pracowników, a dzięki posiadaniu wysokiej pozycji w lokalnej społeczności mogą wywierać naciski na wójtów i radnych.

** Zróżnicowanie wewnętrzne grupy, prowadzące często do konfliktów, jest spowodowane położeniem zamieszkiwanej/posiadanej nieruchomości/terenu względem planowanych granic eksploatacji. „Położenie nieruchomości względem planowanych granic eksploatacji jest niezwykle istotne. Ci, których nieruchomość leży nad planowanym do eksploatacji złożem będą objęci procesem relokacji, ale jednocześnie staną się największymi bezpośrednimi beneficjentami nadchodzących zmian, podczas gdy ludzie mieszkający w otoczeniu planowanej inwestycji będą narażeni na pewien realny dyskomfort wynikający z bliskości realizowanego przedsięwzięcia. Oni również zostaną beneficjentami jako mieszkańcy dobrze prosperującej gminy, jednak te korzyści nie będą bezpośrednie. W wielu obserwowanych przeze mnie przypadkach stosunek do projektu górniczego zależał właśnie od tej wytyczonej w realnej przestrzeni linii podziału” (Naworyta 2015).

wie zarządzana. W takim przypadku pojawia się niebezpieczeństwo destrukcyjnego wpływu zarówno na relacje stron zaangażowanych, jak i na ich otoczenie.

Rozważając proces rozwoju konfliktu można podzielić go na pięć etapów: niezgodność, rozpoznanie i personalizacja, strategia, otwarty konflikt oraz rezultat (szerzej na ten temat: [Idziak 2014](#); [Belzyt 2017](#)). Szukając czynników powstawania konfliktów, warto sięgnąć do typologii stworzonej przez amerykańskiego mediatora Moore'a (2009), który wskazał pięć potencjalnych źródeł (typów) konfliktów i „zamknął” je w tzw. kole konfliktu. Są to: konflikt danych, relacji, wartości, interesów oraz strukturalny*. Podział ten jest uniwersalny i przez to niezwykle użyteczny dla stworzenia płaszczyzny analiz związanych z sytuacjami konfliktu czy sytuacjami konfliktogennymi (szerzej na ten temat [Belzyt 2017](#)).

Sytuacja konfliktu sama w sobie jest trudna, a dodatkowo może ją komplikować to, że może składać (nakładać) się na nią kilka przyczyn, a dodatkowo każda ze stron zaangażowana (uwikłana) w konflikt może koncentrować się na innej, ważnej dla niej płaszczyźnie**. W sytuacji realnego konfliktu niezwykle trudno jest sprowadzić go do, uznawanej za najkorzystniejszą, płaszczyzny interesu i struktury. Dzieje się tak dlatego, że w konflikt zaangażowane są silne emocje, które najczęściej są nieuświadomione ([Belzyt 2015, 2017](#); [Belzyt i Badera 2018](#)).

Emocje te pojawiają się podczas spotkania z Innym/Obcym (tu: inwestorem), co zawsze jest potencjalnym czynnikiem konfliktogennym, ponieważ to, co inne, nowe, wzbudza niepokój, wytrąca ze stanu równowagi (uznanego *status quo*) i prowadzi do dysonansu poznawczego. Relacja z Innym, z tym co Obce, zawsze obciążona jest nieufnością, lękiem i wpisana w naszą naturę, co można uznać poniekąd za odruch atawistyczny ([Belzyt 2005, 2013, 2015](#)).

Jak można zauważyć na podstawie przytoczonych treści, niezwykle trudno jest uchwycić rozproszoną strukturę poznawczą, wynikającą niejednokrotnie z automatyzmów wyjaśniania rzeczywistości i jej przekładu na projektowanie dalszych praktyk interakcyjnych. Dodatkową trudnością jest to, że niejednokrotnie wzorzec postępowania konstruowany jest w oparciu o jednostkowe doświadczenie i postrzeganie rzeczywistości, w związku z czym wyróżnić można wiele aspektów budowania relacji na styku tego, co nasze/moje, a Inne/Obce. Relacje te, jak już zostało wspomniane, nie zawsze są pozytywne, a często obciążone są potencjałem konfliktowym. Paradoksalnie jednak sytuacje konfliktogenne i udział w nich może nieść ze sobą korzyści dla stron zaangażowanych, zarówno mieszkańców, lokalnych przedsiębiorców i polityków, czy w efekcie również dla inwestorów.

* Por. również do innowacyjnej koncepcji „Walca konfliktów” polegającej na uzupełnieniu koła konfliktów Moore'a o dwa dodatkowe elementy: emocje i kody językowe ([Belzyt i Badera 2018](#)).

** Ponadto trzy pierwsze płaszczyzny wskazane przez Moore'a (2009) – konflikt danych, konflikt relacji, konflikt wartości – mogą stanowić sekwencję chronologiczną narastania sytuacji konfliktowej: niewyjaśniony konflikt danych przeradza się w konflikt relacji między stronami, a przedłużający się w czasie brak rozwiązania powoduje eskalację konfliktu, prowadząc do o wiele poważniejszego konfliktu – konfliktu wartości. W takiej sytuacji nie ma szansy na konstruktywne rozwiązanie, dlatego sugeruje się sprowadzenie konfliktu do wspólnej płaszczyzny, która może stać się negocjowalna. Za najkorzystniejsze uznaje się sprowadzenie konfliktu do płaszczyzny interesu i struktury (por. [Belzyt 2017](#)).

2. Korzyści z konfliktu

Rozważając możliwości czerpania korzyści z konfliktu (uczestnictwa w konflikcie), warto rozpocząć od dostrzeżenia znaczenia Innego/Obcego w życiu jednostek. Jak wspomniano – spotkanie z tym, co Inne/Obce budzi niepokój, powoduje powstanie sprzeciwu wobec pojawienia się Innego. Należy uświadomić sobie jednak, że każdy z nas jest „skazany” na nieustanne doświadczanie styku/granicy*, gdzie poznaje się myśli, przekonania, doświadczenia swoje i innych (Bachtin 1986; Orłowski 2016). Jednocześnie żyjąc w „społecznym teatrze życia” (Goffman 2009) każda osoba odgrywa różne role, co może prowadzić do sytuacji napięcia i ambiwalencji**.

Przykładem ambiwalencji jest sytuacja, gdy pracownicy kopalni wywodzą się spośród lokalnej społeczności. Można to zaobserwować zwłaszcza w przypadku relatywnie niewielkich, odkrywkowych zakładów wydobywczych, które zatrudniają nie więcej niż kilkadziesiąt osób, z czego pewien procent stanowią zwykle mieszkańcy pobliskich miejscowości. Osoby te, pragnąc być lojalne wobec pracodawcy, są często potępiane przez sąsiadów niecierpiących korzyści z funkcjonowania kopalni, odczuwających za to skutki zapylenia lub hałasu, a zwłaszcza ciężkiego transportu kołowego. Zjawisko takie, dokumentowane choćby wpisami na forach internetowych (niekiedy są to wręcz ataki personalne), autorzy zaobserwowali np. w jednej z gmin Pomorza Zachodniego.

Nieco inna sytuacja zachodzi, gdy osoby związane zawodowo z górnictwem są posiadaczami nieruchomości zagrożonych nowym projektem wydobywczym w obrębie tzw. *greenfield*. Abstrahując od realności obaw, są oni dla mieszkańców liderami opinii, stając przed dylematem w czym interesie mają się wypowiadać i działać, zwłaszcza w sytuacji, gdy ich ekspercka wiedza i doświadczenie stoją w sprzeczności z ugruntowanymi (np. przez media) stereotypami. Jako przykład posłużyć może tu konflikt wokół projektu Orzesze (Belzyt 2017). Jeszcze większe komplikacje występują, gdy ocenie podlegają sposoby eksploatacji, z którymi „ekspert” nie miał wcześniej do czynienia; miało to miejsce w przypadku jednego z dolnośląskich kamieniołomów (Badera i Jaksoń 2011).

Przykłady te pokazują, że to, co moje i Inne/Obce jest jednocześnie relacyjne, bo to, co własne i obce przy całej swej odrębności jest jednak w mniejszy czy większy sposób splecione ze sobą (Waldenfels 2009) i to w relacji (opozycji) do innych można określić to co moje oraz ustalić granice „ja”. To dzięki innemu można spojrzeć na siebie oczami drugiego, a tym samym odpowiedzieć w pełni na podstawowe pytanie „kim jestem?” (Bachtin 1986; Orłowski 2016). Zatem to, co Inne/Obce, może nieść ze sobą obok potencjalnych zagrożeń i lęków również potencjał rozwojowy, a spotkanie z Innym/Obcym może mieć przebieg (i wynik) zarówno konstruktywny, jak i destrukcyjny.

Kolejnym obszarem, w którym znaczenie Innego jest niezwykle ważne jest budowanie/umacnianie tożsamości w kontakcie i opozycji do Innego. Jak pisał Sartre (1998), aby po-

* Jak pisał Waldenfels: „Obce jest fenomenem granicznym *par excellence*” (2009).

** Jednostka opowiadając się w konflikcie po stronie „my-oni/ja-oni” ma poczucie rozproszenia tożsamości mogąc być jednocześnie w kilku opozycyjnych do siebie grupach/na różnych płaszczyznach konfliktu „my-oni/ja-oni”.

znać prawdę o sobie należy „przejsć przez innego”. Inny jest niezbędny dla naszej egzystencji i zbudowania naszej tożsamości. To w kontakcie, w opozycji do Innego i wobec Innego poznajemy siebie, poznajemy granice swoje i innych. Dzięki Innemu możemy spojrzeć na siebie oczami drugiej osoby; poczuć, dowiedzieć się jak jesteśmy postrzegani (na ile Ja-idealne i Ja-realne są zbieżne).

Obecność Innego jest niezbędna również do zaspokajanie potrzeb, a wśród nich tych niezwykle ważnych dla właściwego społecznego funkcjonowania:

- poczucie bycia docenionym i zauważonym – niezwykle ważna jest świadomość bycia wysłuchanym, zrozumianym, bycia ważnym dla innych, aby mieć poczucie, że inni liczą się z naszym zdaniem;
- poczucie sensu „zagniatanego” świata i rozumienie przyczyny i skutku, oraz związana z tym potrzeba zaufania innym (świadomość, że można zaufać innym daje poczucie bezpieczeństwa);
- poczucie bezpieczeństwa i połączona z tym potrzeba odczuwania stabilności, przewidywalności zdarzeń, powtarzalności, znajomości zasad i struktur w otaczającej rzeczywistości;
- poczucie przynależności do grupy, co wiąże się z odczuwaniem akceptacji, poszanowania, docenienia przez innych.

Z potrzebą poczucia przynależności łączy się obecne zagrożenie „wykorzeniem”, na które zwróciła uwagę Tersa (2017). Coraz częściej osoby nie czują się związane z miejscem, społecznością lokalną, sąsiadami, co może generować wiele trudności i zaburzać realizację podstawowych potrzeb, wymienionych powyżej, wynikających z życia w społeczeństwie. Coraz więcej osób żyje w globalnej wiosce i coraz więcej czasu spędza w świecie wirtualnym.

W tej sytuacji możliwość „zakorzenia” w lokalności to jeden z paradoksów uczestnictwa osób/grup w konflikcie, z którego mogą wynikać:

- poznawanie innych (sąsiadów), szukanie kontaktu z innymi osobami w celu zjednoczenia się wokół sprawy ważnej dla lokalnej społeczności;
- wspólnota interesów, uświadomienie sobie, że osoby żyjące dookoła mają podobne potrzeby, podobnie myślą, mają zbieżne zdanie w określonych tematach (np. dotyczące planowanej inwestycji górniczej);
- świadomość praw obywatelskich, korzystanie z narzędzi demokracji, np. protestów, demonstracji, które pomiędzy wyborami są jedyną formą wyrażania opinii społecznej;
- budzenie lokalnego patriotyzmu, poczucia odpowiedzialności za lokalną społeczność i więzi z „małą ojczyzną”;
- budowanie wspólnoty lokalnej poprzez uczenie się/poznawanie się nawzajem i „otwierania się” na Innych, którzy do tej pory mogli być uznawani za Obcych (mimo że żyjących tuż obok).

Zakorzenie w lokalności widoczne jest w przypadku większości konfliktów okołogórniczych. Autorzy obserwowali tego typu zjawisko w trakcie debaty zorganizowanej w jednym z wielkopolskich miasteczek w związku z lokalizacją w regionie odkrywek węgla brunatnego, gdzie doszło do spotkania kilku niezależnych, lokalnych organizacji pozarząd-

dowych. W opozycji do grup lokalnych stanęła z kolei grupa zorganizowana w związek zawodowy, „nieprzywiązana” do określonego miejsca, ale do przedsiębiorstwa zmieniającego obszar swej działalności zależnie od lokalizacji złoża i stanu jego zagospodarowania. Podobną sytuację obserwowano w kontekście projektu żwirowni na terenie wspomnianej wcześniej gminy zachodniopomorskiej; doszło tam nawet do referendum w tej sprawie. Na przeciwległym biegunie stoi projekt małej piaskowni w województwie śląskim, w przypadku której lokalna wspólnota mieszkańców dzielnicy zawarła umowę z firmą i stanęła po stronie przedsiębiorcy, w opozycji do niekorzystnych decyzji (a właściwie ich braku) ze strony władz miejskich, które – z niejasnych przyczyn – okazały się niechętne inwestycji (jako oficjalne stanowisko podano względy ochrony przyrody).

Okazuje się jednak, że także część kompanii górniczych (zwłaszcza międzynarodowych, przenoszących pewne doświadczenia na grunt polski) potrafi w pewnym sensie zjednoczyć lokalne instytucje i organizacje wokół projektu, jeśli tylko w ramach prowadzonych działań z zakresu *Corporate Social Responsibility* (CSR) rozpoznane zostaną rzeczywiste potrzeby publiczne, a nawet indywidualne. Dzieje się tak zwłaszcza, jeśli w poprzednim okresie potrzeby te (jakkolwiek rozumiane) były źle rozpoznane lub wręcz ignorowane.

Wymienione możliwe do ukształtowania się zachowania i postawy są przykładami powstawania społeczeństwa obywatelskiego i budzenia się świadomości obywatelskiej, co prowadzi w perspektywie czasowej do zwiększenia świadomości społecznej i dostrzeżenia zależności wzajemnego przenikania się działań człowieka, przemysłu (opartego na surowcach mineralnych) i środowiska naturalnego. A to, wraz z działaniami edukacyjnymi (Naworyta 2015) oraz działaniami z zakresu *Public Relations* (PR) przedsiębiorstw może znacząco wpłynąć na postrzeganie i akceptację inwestycji przemysłowych (górnictwych) przez społeczności lokalne.

Podsumowanie i wnioski

Konflikty, w tym zwłaszcza okołogórnictwe, są niezwykle złożonym zjawiskiem, z wielkim potencjałem, zarówno negatywnym, jak i pozytywnym. Docenienie przywołanych w artykule korzyści – a zostało tu wskazanych zaledwie kilka – wynikających ze wzajemnych zależności stron zaangażowanych w konflikt, wraz z gotowością wyjścia poza sferę komfortu, dają możliwość zrozumienia i szukania porozumienia prowadzącego do pozytywnej zmiany zgodnej z ideą zrównoważonego rozwoju.

Kluczowe jest stworzenie odpowiedniej przestrzeni do spotkań i rozmów, aby możliwe było ujawnianie potrzeb, czyli odkrywanie własnych oczekiwań przed innymi. Zaistnienie takiej sytuacji pozwala na poszukiwanie rozwiązań, bowiem częstym powodem konfliktów jest oczekiwanie, że inni domyślą się, jakie są nasze potrzeby i oczekiwania (Idziak 2014; Belzyt 2017).

Literatura

- Bachtin, M. 1986. Estetyka twórczości słownej. Warszawa, Państwowy Instytut Wydawniczy.
- Badera, J. i Jaksoń, M. 2011. Rola środków masowego przekazu w konfliktach społeczno-środowiskowych związanych z działalnością górnictwa. *Prace Nauk. Inst. Górn. Politech. Wrocl.* nr 132, *Studia i Materiały* nr 39, Górnictwo i Geologia XV nr, s. 3–9.
- Belzyt, J.I. 2005. Kontakt i komunikacja z osobami niepełnosprawnymi. Aspekty niewerbalne. Toruń, Instytut Pedagogiki Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, *Biblioteka Debiutów Naukowych* 1.
- Belzyt, J.I. 2013. Niewerbalne aspekty relacji z innym w ujęciu psychologicznym. [W:] Chrzanoska I., Jachimczak B., Pawelczak K. (red.) – *Miejsce innego we współczesnych naukach o wychowaniu. W poszukiwaniu pozytywnów*. Poznań, Wyd. Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, seria: Psychologia i Pedagogika nr 187, s. 149–163.
- Belzyt, J.I., Doroszuk, J. i Woynarowska, A. 2015. *Doświadczenia niepełnosprawności w przestrzeni spotkania*. Gdańsk: Wydawnictwo Naukowe Katedra.
- Belzyt, J.I. 2017. The relationship with the Other as a platform for discussion about conflicts. Comments on the Orzesze coal mine project. *Environmental & Socio-economic Studies* vol. 5, iss. 2, s. 19–26.
- Belzyt, J.I. i Badera, J. 2018. Metaphors of society and ways of exerting influence in socio-environmental conflicts related to mining. *Scientific Papers of Silesian University of Technology, Series: Organization and Management* (w druku).
- Goffman, E. 2009. *Człowiek w teatrze życia codziennego*. Warszawa: Aletheia.
- Idziak, G. 2014. *Zarządzanie konfliktem*. Materiały szkoleniowe w ramach projektu NAUKA – Nowoczesna Administracja Uczelni i Kadra Akademicka. Akademia Morska w Szczecinie [Online] <http://nauka.am.szczecin.pl> [Dostęp: 29.09.2018].
- Moore, Ch.W. 2009. *Mediacje. Praktyczne strategie rozwiązywania konfliktów*. Warszawa: Wolters Kluwer Polska.
- Naworyta, W. 2015. Gdy milczenie nie jest złotem. Znaczenie konsultacji społecznych w górnictwym procesie inwestycyjnym. *Surowce i Maszyny Budowlane* nr 1, s. 14–20.
- Orłowski, A. 2016. Fascynacje pograniczem w dwudziestowiecznej myśli filozoficznej i antropologicznej – Bachtin, Todorov, Buber, Levinas. *Pogranicze: Polish Borderlands Studies* t. 4, nr 1, s. 5–23.
- Sartre, J.-P. 1998. *Egzystencjalizm jest humanizmem*. Warszawa: Muza.
- Tersa, K. 2017. *Zakorzenie jako element integracji*. Wystąpienie na VIII Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Interdyscyplinarne konteksty pedagogiki specjalnej – Miejsce Innego we współczesnej refleksji naukowej”, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań, 19–20.04.2017.
- Waldenfels, B. 2002. *Topografia obcego. Studia z fenomenologii obcego*. Warszawa: Oficyna Naukowa.
- Waldenfels, B. 2009. *Podstawowe motywy fenomenologii obcego*. Warszawa: Oficyna Naukowa.



Alicja BYRSKA-RĄPAŁA¹

Zastosowanie wybranych metod wielowymiarowej analizy porównawczej do identyfikacji determinantów wartości grupy kapitałowej na przykładzie firm sektora energetycznego

Streszczenie: Przedmiotem artykułu jest analiza czynników determinujących wartość organizacji wielopodmiotowych sektora energetycznego oraz ich uszeregowanie według stopnia siły oddziaływania na tę wartość. W tym celu zostały użyte metody statystyczne, które najlepiej sprawdzają się w ustalaniu porządku cech diagnostycznych według określonego kryterium. Badaniem zostały objęte firmy polskiego sektora energetycznego, natomiast sam proces opiera się na danych agregatowych, które reprezentują dane finansowe grup kapitałowych obecnie działających w polskim sektorze energetycznym.

W pierwszej części artykułu przedstawiono krótką charakterystykę polskiego sektora energetycznego, zwracając szczególną uwagę na strukturę organizacyjną sektora, czyli firmy operujące na krajowym rynku energii. Opisano charakter przedsiębiorstwa wielopodmiotowego jako typowej jednostki gospodarczej w sektorze.

W drugiej części artykułu opisano założenia wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP) jako narzędzia porównywania jednostek wielocechowych. WAP umożliwia znalezienie najważniejszych parametrów lub wskaźników mających największy wpływ na wartość organizacji wielopodmiotowej jaką jest grupa kapitałowa. Badaniem objęto cztery przedsiębiorstwa polskiego sektora energetycznego: TAURON Polska Energia SA, ENEA SA, ENERGA SA oraz PGE Polska Grupa Energetyczna SA.

Badanie z zastosowaniem WAP przeprowadzono w trzech etapach:

- w pierwszym etapie, na podstawie informacji zawartych w sprawozdaniach finansowych, stworzono macierz cech diagnostycznych, opisujących kondycję finansową podmiotu badań,
- w drugim etapie dokonano normowania, ujednolicenia wartości zmiennych diagnostycznych; zastosowano dwie metody normowania: metodę standaryzacji i unitaryzacji zerowej,
- w trzecim etapie pogrupowano zmienne diagnostyczne wykorzystując dwie metody: wzorcową miarę rozwoju Hellwiga oraz bezwzorcową miarę rozwoju.

Wyniki analizy zilustrowano za pomocą tabel i rysunków.

Słowa kluczowe: wielowymiarowa analiza porównawcza, zmienna diagnostyczna, sektor energetyczny, metody porządkowania liniowego, metody normalizacji

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Zarządzania, Kraków; e-mail: abyrska@zarz.agh.edu.pl

The application of selected methods of multidimensional comparative analysis to identify value determinants on the example of energy sector companies

Abstract: The subject of the paper is the analysis of factors determining the value of multi-entity organizations in the energy sector and their ranking according to the degree of impact on this value. For this purpose, statistical methods were used, which are best suited to determine the order of diagnostic features according to a specific criterion. The survey covered companies from the Polish energy sector, while the process itself is based on aggregated data, which represents the financial data of capital groups currently operating in the Polish energy sector.

The first part of the article presents a short description of the Polish energy sector, paying particular attention to the organizational structure of the sector, i.e. companies operating on the domestic energy market. The nature of a multi-entity enterprise as a typical economic unit in the sector is described.

The second part of the article describes the assumptions of multidimensional comparative analysis (MCA) as a tool for comparing multifunctional units. The MCA makes it possible to find the most important parameters or indicators having the greatest impact on the value of a multi-entity organization, i.e. a capital group. The survey covered four companies from the Polish energy sector: TAURON Polska Energia SA, ENEA SA, ENERGA SA and PGE Polska Grupa Energetyczna SA.

The study with the use of MCA was conducted in three stages:

- in the first stage, on the basis of information contained in the financial statements, a matrix of diagnostic features was created, describing the financial condition of the examined entity,
- in the second stage, the values of diagnostic variables were normalized/unified; two methods of normalization were applied: the method of standardization and zero unitization,
- in the third stage, the diagnostic variables were grouped using two methods: the model measure of Hellwig's development and the non-standard measure of development.

The results of the analysis are illustrated by tables and figures.

Keywords: multi-dimensional comparative analysis, diagnostics variable, methods of linear ordering, methods of normalization

Wprowadzenie

Analizując kondycję przedsiębiorstw czy szacując ich wartość, stosuje się wybrane wskaźniki finansowe reprezentujące obszary ich funkcjonowania, jak: płynność, rentowność czy zadłużenie. Ponieważ każda organizacja ma swoją specyfikę, problem powstaje szczególnie przy ocenie podobieństwa różnych przedsiębiorstw – stopień podobieństwa dwóch jednostek z uwagi na jeden wskaźnik może być inny niż podobieństwo tych samych jednostek ze względu na inną cechę. Dlatego też rodzi się potrzeba porównywania jednostek za pomocą formalnych procedur. Wielowymiarowa analiza porównawcza jest tą dziedziną statystyki matematycznej, która wskazuje narzędzia i metody porównywania jednostek wielocechowych.

Ponieważ procedury badawcze wielowymiarowej analizy porównawczej zostały w artykule zaprezentowane na przykładzie firm sektora energetycznego, w pierwszej części artykułu przedstawiona jest krótka charakterystyka sektora oraz polski rynek energetyczny z jego strukturą organizacyjną. Opisano charakter przedsiębiorstwa hybrydowego, inaczej wielopodmiotowego, jako typowej jednostki gospodarczej w sektorze.

W drugiej części artykułu opisano założenia wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP), jako narzędzia porównywania jednostek wielocechowych. Celem zastosowania WAP jest znalezienie parametrów mających największy wpływ na wartość organizacji wie-

lopodmiotowej, jaką jest grupa kapitałowa. Badaniem objęto cztery przedsiębiorstwa sektora energetycznego: TAURON Polska Energia SA, ENEA SA, ENERGA SA oraz PGE Polska Grupa Energetyczna SA.

Wielowymiarową analizę porównawczą można z powodzeniem stosować w innych obszarach badawczych, np. do rangowania obiektów geologicznych według przyjętego kryterium czy ustalaniu najistotniejszych cech obiektu geologicznego determinujących jego wartość rynkową.

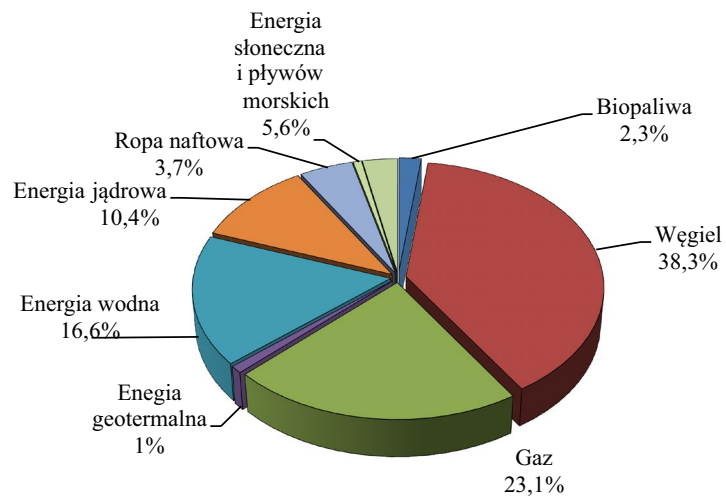
1. Charakterystyka sektora energetycznego

Ustawa Prawo energetyczne definiuje pojęcie bezpieczeństwa energetycznego, jako „stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska” (Ustawa Prawo energetyczne... 1997). Bezpieczeństwo energetyczne – to przede wszystkim sytuacja, w której możliwe jest zaspokojenie bieżącego i przyszłego zapotrzebowania społeczeństwa na energię i paliwa. Rozumie się przez to m.in. (Piela i in. 2009):

- bezpieczeństwo technologii, zastosowanie właściwych urządzeń i prawidłową ich pracę, a także stan instalacji;
- ciągłość, niezawodność dostaw energii elektrycznej według przyjętych standardów;
- bezpieczeństwo ekonomiczne, czyli opłacalność inwestycji w energetykę ze strony inwestorów oraz akceptowalność cen, które nie będą tworzyły barier rozwoju gospodarczego i powodowały ubóstwa energetycznego;
- bezpieczeństwo ekologiczne, minimalizację negatywnych efektów produkcji energii elektrycznej oddziałujących na środowisko naturalne.

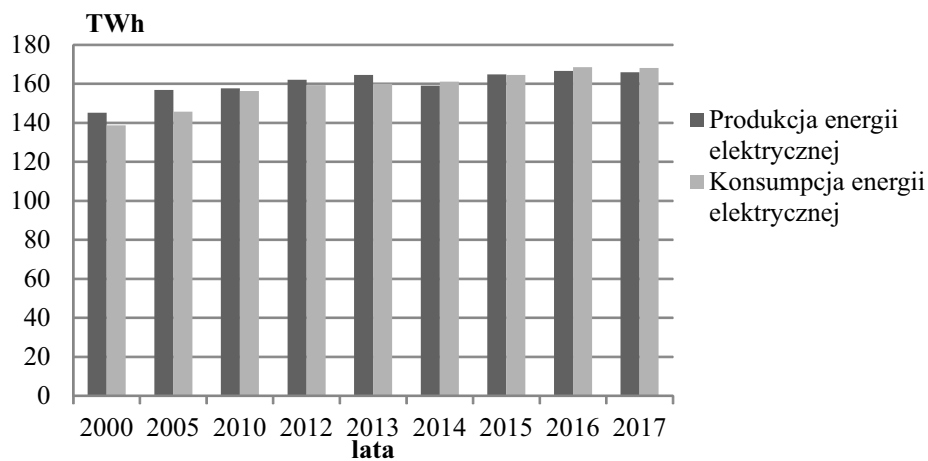
Bezwarunkowy dostęp do energii elektrycznej jest stymulantem rozwoju gospodarczego współczesnej gospodarki. Dlatego konsumpcja energii na świecie sukcesywnie rośnie i nie wskazuje na to, aby ten trend mógł ulec zmianie. Światowe zapotrzebowanie na energię elektryczną w latach 2010–2017 wzrosło z 17,9 tys. do 21,4 tys. TWh – jest to 19% wzrost w ciągu siedmiu lat. Podobny trend występuje w produkcji energii elektrycznej (CIA World Factbook 2018). Głównym źródłem energii w bilansie światowym są paliwa kopalne, których udział w bilansie nośników energii kształtuje się na poziomie 65%, jak widać na rysunku 1.

Podobną tendencję wzrostową w konsumpcji energii elektrycznej można zaobserwować w Polsce, co zilustrowano na rysunku 2. Od 2014 r. tempo wzrostu zapotrzebowania na prąd waha się w granicach 2% rocznie. Wzrost gospodarczy w latach 2000–2017, jako konsekwencja rozwoju przemysłu i usług oraz urbanizacji, są głównymi czynnikami wpływającymi na to zjawisko. Jak można zauważyć na rysunku 2, od 2014 roku konsumpcja energii przekracza produkcję ze źródeł krajowych. Majątek wytwórczy w polskiej elektroenergetyce jest przestarzały, a co za tym idzie, jego sprawność wytwórcza obniża się. Konieczne są nowe inwestycje i modernizacja pracujących bloków energetycznych. Polski sektor energetyczny bazuje w głównej mierze na jednym surowcu, jakim jest węgiel, który stanowi 78%



Rys. 1. Bilans nośników energii na świecie w 2017 roku
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie: The Word Bank-World Development Indicators 2018

Fig. 1. Balance sheet of energy carriers in the world in 2017



Rys. 2. Produkcja i konsumpcja energii elektrycznej w Polsce w latach 2000–2017
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie: <https://danepubliczne.gov.pl/dataset/energetyka-polska-warszawa-2017>, dla roku 2017 dane z: <https://energetyka.wnp.pl>

Fig. 2. Electricity production and consumption in Poland in the years 2000–2017

udziału w bilansie nośników energii*. Jakość ekologiczna oraz zmniejszające się zasoby tego surowca powodują, że stajemy się przymusowym importerem energii, a taka sytuacja może w przyszłości zagrażać bezpieczeństwu energetycznemu kraju.

Ciągłość i stabilność dostaw energii elektrycznej gwarantowana jest przez podmioty tworzące podsystemy – wytwórczy, przesyłowy, dystrybucyjny – w ramach Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Od 1997 r., tj. od momentu rozpoczęcia przekształceń w sektorze, struktura podmiotowa na rynku energii elektrycznej systematycznie ulegała zmianom. Skutkiem procesów konsolidacji grup kapitałowych jest duży stopień koncentracji. Obecnie polski rynek energetyczny kontrolują cztery podmioty gospodarcze, grupy kapitałowe: TAURON, ENEA, PGE i ENERGA. Tylko takie organizacje wielopodmiotowe są w stanie bilansować rynek energetyczny oraz sprostać wyzwaniom inwestycyjnym.

2. Organizacja wielopodmiotowa w polskim sektorze energetycznym

Definicja organizacji wielopodmiotowej czy też grupy kapitałowej, nie znalazła jak dotąd jednoznacznego zdefiniowania. W literaturze z nauk ekonomicznych można spotkać kilka sposobów definiowania wspomnianego pojęcia (Wiankowski 1999; Romanowska i in. 2000; Trocki 2004). Dla celów praktycznych można przyjąć definicję grupy kapitałowej: „jako zbioru dwóch lub większej liczby samodzielnych prawnie podmiotów gospodarczych, trwale powiązanych kapitałowo, personalnie, strategicznie, kontraktowo, organizacyjnie bądź rynkowo, w których jedno przedsiębiorstwo występuje jako spółka dominująca (nadrzędna) i sprawująca kontrolę nad pozostałymi spółkami zależnymi czy też stowarzyszonymi, w których istnieje możliwość realizacji wspólnych celów gospodarczych wynikających z tworzących je powiązań” (Grabiec 2011).

W polskim prawie można również znaleźć kilka definicji grupy kapitałowej. Nadrzędny dokument, regulujący prawo finansowe, jakim jest Ustawa o rachunkowości, określa grupę kapitałową, jako jednostkę dominującą wraz z jednostkami zależnymi (Ustawa o rachunkowości... 2009). Podobną definicję podają Międzynarodowe Standardy Sprawozdawczości Finansowej, gdzie „grupa kapitałowa to jednostka dominująca oraz jej wszystkie jednostki zależne, niezależnie od formy prawnej” (Praktyczny przewodnik po MSSF 2013). Według Ustawy o ochronie konkurencji i konsumentów, przez grupę kapitałową „rozumie się wszystkich przedsiębiorców, którzy są kontrolowani w sposób bezpośredni lub pośredni przez jednego przedsiębiorcę, w tym również tego przedsiębiorcę” (Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o ochronie konkurencji i konsumentów, Dz.U. 122, 1319, 4). Przytoczone standardy definiują grupę kapitałową jako jednostkę dominującą wraz z jej wszystkimi jednostkami zależnymi.

Konsolidacja polskiego rynku energetycznego, której nadrzędnym celem było przede wszystkim utworzenie silnych przedsiębiorstw, które będą w stanie bilansować rynek energetyczny oraz sprostać wyzwaniom inwestycyjnym, skutkuje powstaniem czterech głównych podmiotów – grup kapitałowych: TAURON, ENEA, PGE i ENERGA.

* W 78% uwzględniono węgiel kamienny i brunatny.

Działalność podstawowa Grupy TAURON to przede wszystkim wydobycie węgla kamiennego, wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, a także ich dystrybucja i sprzedaż. Grupa sprzedaje energię elektryczną do około 5,3 mln odbiorców finalnych. Spółką dominującą i zarządzającą całą grupą jest TAURON Polska Energia SA. Spółka zadebiutowała na GPW 30 czerwca 2010 roku.

Podstawową działalnością Grupy Kapitałowej ENEA jest wydobycie węgla kamiennego oraz wytwarzanie, dystrybucja i handel energią elektryczną. Posiada niemalże 2,4 mln klientów. Wiodącą spółką grupy jest ENEA SA, która zadebiutowała na giełdzie 17 listopada 2008 roku.

Podstawowa działalność Grupy ENERGIA obejmuje dystrybucję, wytwarzanie oraz obrót energią elektryczną i ciepłą. Zasila w energię elektryczną ponad 2,9 mln klientów. Rolę zarządczą w grupie pełni ENERGA SA. Debiut akcji ENERGA SA na GPW nastąpił 11 grudnia 2013 roku.

Grupa Kapitałowa PGE jest największym w Polsce przedsiębiorstwem sektora elektroenergetycznego. Wynik ten zawdzięcza połączeniu własnych zasobów paliwa i wytwarzania energii oraz posiadaniu sieci dystrybucyjnych. PGE gwarantuje dostawy energii elektrycznej do ponad 5 milionów klientów. Wiodącą spółką grupy jest PGE Polska Grupa Energetyczna SA, która jest notowana na GPW od 6 listopada 2009 roku.

Tabela 1 przedstawia zestawienie poszczególnych grup kapitałowych sektora energetycznego w Polsce wraz z podziałem na strukturę działalności, tj. spółkę dominującą, spółki zależne, a także wyszczególnienie podmiotów gospodarczych odpowiedzialnych za konkretne obszary działalności operacyjnej.

Na rysunku 3 zilustrowano zasięg terytorialny dominujących operatorów dostaw energii elektrycznej – północną część kraju obsługuje grupa ENERGA SA, południową grupa TAURON SA, wschodnią PGE SA i zachodnią ENEA SA RWE Stoen Operator Sp. z o.o. zarządza siecią elektroenergetyczną stolicy, a także zapewnia energię mieszkańcom Warszawy.

Pozycja rynkowa każdej z grup kapitałowych jest inna, tak jak i ich wartość rynkowa. Tę wartość kształtują specyficzne dla danego podmiotu czynniki. Na potrzeby artykułu autorka przez wartość spółki rozumie jej kapitalizację. Śledząc notowania giełdowe, obliczenie tej wartości jako iloczynu liczby akcji spółki i kursu akcji na sesji giełdowej nie jest skomplikowane. Interesujące wydaje się zidentyfikowanie czynników, które tę wartość kształtują. Jednym z narzędzi służącym do ich ustalania może być wielowymiarowa analiza porównawcza.

3. Wielowymiarowa analiza porównawcza jako statystyczne narzędzie porównania obiektów wielocechowych

Wielowymiarowa analiza porównawcza (WAP) stanowi zespół metod i narzędzi statystycznych, które pozwalają ze zbioru kilku czy kilkudziesięciu charakterystyk, cech badanego zjawiska/obiektu wybrać te, które mają najistotniejszy wpływ na to zjawisko*. WAP

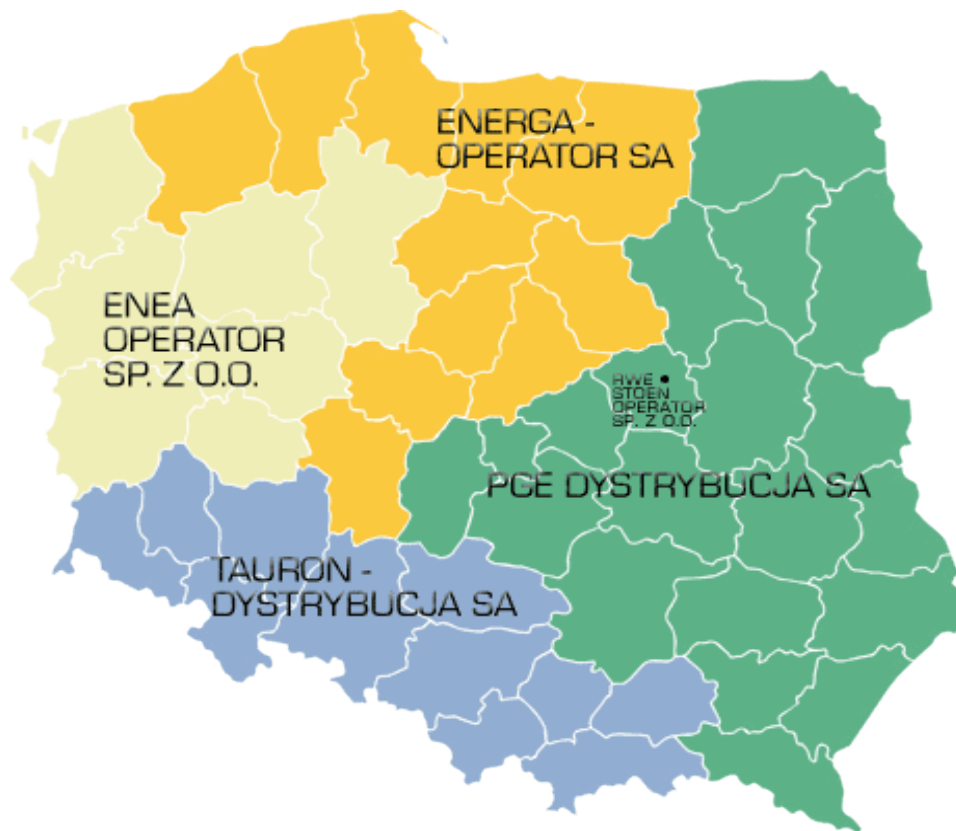
* W statystyce takie charakterystyki najczęściej reprezentuje zmienna opisująca badane zjawisko lub obiekt, tzw. zmienna diagnostyczna X. Zmienne takie mogą mieć charakter liczbowy lub jakościowy. W przypadku zmiennych jakościowych, zanim przystąpi się do analizy WAP, konieczna jest ich kwantyfikacja.

TABELA 1. Grupy kapitałowe na polskim rynku energetycznym

TABLE 1. Capital groups on the Polish energy market

Cecha	Grupa			PGE Polska Grupa Energetyczna
	TAURON	ENE	ENERGA	
Spółka dominująca	TAURON TAUTON Polska Energia SA	ENE ENE SA	ENERGA ENERGA SA	PGE SA
Wydobycie	TAURON Wydobywanie SA	Lubelski Węgiel Bogdanka SA	Lubelski Węgiel Bogdanka SA	PGE GIEK SA
Wytwarzanie	TAURON Wytwarzanie SA TAURON Ekoenergia Sp. z o.o. TAURON Ciepło Sp. z o.o.	ENE Wytwarzanie Sp. z o.o.	ENERGA Wytwarzanie Sp. z o.o.	PGE GIEK SA PGE Energia Odnawialna SA
Dystrybucja	TAURON Dystrybucja SA	ENE Operator Sp. z o.o.	ENERGA Operator Sp. z o.o.	PGE Dzistrzbuca SA
Obrót	TAURON Sprzedaz Sp. z o.o.	ENE Trading Sp. z o.o. ENE SA	ENERGA Obrót SA ENERGA Obsługa i Sprzedaz Sp. z o.o.	PGE Obrt SA
Inne usługi	Spółki z o.o.: TAURON Obsługa Klienta TAURON Czech Energy TAURON Sprzeda GYE	Spółki z o.o.: ENE Serwis ENE Pomiary ENE Logistyka ENE Centrum	Spółki z o.o.: ENERGA Oświetlenie ENERGA Informatyka i Technologie ENERGA Centrum Usług Wspólnych	PGE Szstemz SA PGE Dom Maklerski SA PGE EJ 1 Sp. z o.o.

Źródło: na podstawie materiałów ze stron internetowych TAURON, ENE, ENERGA i PGE.



Rys. 3. Zasięg terytorialny dostaw energii elektrycznej przez polskie grupy energetyczne
 Źródło: <http://www.rynek-energii-elektrycznej.cire.pl/st,33,201,tr,69,0,0,0,0,0,0,osd.html>

Fig. 3. Territorial scope of Polish energy groups

umożliwia porównanie obiektów wielocechowych poprzez ocenę podobieństwa obiektów, ich porządkowanie i klasyfikację.

Wśród metod porządkujących wyróżnia się:

- metody porządkowania liniowego, stosowane w przypadku porządkowania cech badanych obiektów na istotne, średnio istotne lub nieistotne. Ilustracją tej grupy metod może być rzutowanie przestrzeni wielowymiarowej na prostą;
- metody porządkowania nieliniowego, które pozwalają ustalić podobieństwo badanych obiektów, odpowiada to rzutowaniu przestrzeni wielowymiarowej na płaszczyznę.

W ramach metod porządkowania liniowego można stosować:

- wzorcową miarę rozwoju Hellwiga, która w artykule zostanie wykorzystana do zbudowania rankingu cech na podstawie tzw. miary syntetycznej S_j ,
- bezwzorcową miarę rozwoju, która zostanie zastosowana do klasyfikacji cech badanego obiektu na podstawie miary syntetycznej Q_j .

Każda z metod wymaga ujednoczenia, czyli normowania cech diagnostycznych. Normowanie zmiennych diagnostycznych jest narzędziem pozwalającym sprowadzić oryginalne wartości zmiennej X do poziomu porównywalności, czyli do przekształcenia, według wybranej metody normującej, w zmienną Z , pozbawioną mian i o ustalonym, jednolitym przedziale zmienności.

Autorka w analizie przypadku zastosowała dwie metody normowania cech diagnostycznych:

- metodę standaryzacji,
- metodę unitaryzacji zerowej.

W metodzie standaryzacji, jako formułę normującą, zastosowano wzór (Kukuła i Luty 2015):

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s(x_j)} \quad (1)$$

gdzie:

- z_{ij} – standaryzowane wartości j -tej cechy dla i -tego obiektu,
- x_{ij} – wartość diagnostyczna j -tej cechy dla i -tego obiektu,
- \bar{x}_j – wartość średnia j -tej cechy,
- $s(x_j)$ – odchylenie standardowe j -tej cechy,
- j – ilość cech diagnostycznych dla obiektu, $j = 1, 2, \dots, m$,
- i – ilość obiektów, $i = 1, 2, \dots, n$.

Natomiast w metodzie unitaryzacji zerowej zastosowano formułę normującą (Kukuła i Luty 2015):

$$z'_{ij} = \frac{x_{ij} - \min_i x_{ij}}{\max_i x_{ij} - \min_i x_{ij}} \quad (2)$$

gdzie:

- $\min_i x_{ij}$ – wartość minimalna j -tej cechy dla i -tego obiektu,
- $\max_i x_{ij}$ – wartość maksymalna j -tej cechy dla i -tego obiektu,
- x_{ij} – wartość diagnostyczna j -tej cechy dla i -tego obiektu.

Wzorcowa miara rozwoju Hellwiga ranguje cechy diagnostyczne badanych obiektów na podstawie wartości miernika S_j , nazywanego miarą syntetyczną. Wartość S_j oblicza się według reguły:

$$S_j = 1 - \frac{d_{0j}}{d_0} \quad (3)$$

gdzie:

- d_{0j} – odległość euklidesowa, obliczana według formuły:

$$d_{0j} = \left[\sum_{i=1}^n (z_{ij} - z_{0j})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (4)$$

$$z_{0j} = \max \{z_{ij}\} \quad (5)$$

$$d_0 = \bar{d}_0 + 2S(d_0) \quad (6)$$

$$\bar{d}_0 = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m d_{0j} \quad (7)$$

$$s(d_0) = \left[\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (d_{0j} - \bar{d}_0)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad (8)$$

Wartość miernika Q_j , obliczanego według reguły (9), pozwala pogrupować zmienne diagnostyczne na klasy wartości:

$$Q_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n z_{ij} \quad (9)$$

Dolną i górną granicę przedziału klasowego, dla arbitralnie przyjętych trzech przedziałów klasowy ($q = 3$), wyznacza się według następujących reguł:

- I klasę tworzą zmienne diagnostyczne o wartość miernika Q_j z przedziału:
 $Q_j \in [\max Q_j - k; \max Q_j]$,
- II klasę tworzą zmienne diagnostyczne o wartość miernika Q_j z przedziału:
 $Q_j \in [\max Q_j - 2k; \max Q_j - k]$,
- III klasę tworzą zmienne diagnostyczne o wartość miernika Q_j z przedziału:
 $Q_j \in [\min Q_j; \max Q_j - 2k]$

gdzie:

$$k = \frac{R(Q_j)}{q} \quad (10)$$

$$R(Q_j) = \max Q_j - \min Q_j, q = 3 \quad (11)$$

3.1. Zastosowanie WAP w ocenie stymulant pozycji rynkowej polskich spółek kapitałowych sektora energetycznego – analiza przypadku

Celem zastosowania WAP jest znalezienie najważniejszych parametrów lub wskaźników mających największy wpływ na wartość organizacji wielopodmiotowej, jaką jest grupa kapitałowa. Badaniem objęto cztery przedsiębiorstwa polskiego sektora energetycznego: w przypadku Grupy TAURON jest to TAURON Polska Energia SA, Grupy ENEA – ENEA SA, Grupy ENERGA – ENERGA SA oraz dla Grupy PGE – PGE Polska Grupa Energetyczna SA.

Badanie z zastosowaniem WAP przeprowadzono w trzech etapach:

- I etap – na podstawie informacji zawartych w sprawozdaniach finansowych, stworzono macierz cech diagnostycznych, opisujących kondycję finansową podmiotu badań,

- II etap – dokonano normowania wartości zmiennych diagnostycznych; zastosowano dwie metody normowania: metodę standaryzacji i unitaryzacji zerowej,
- III etap – pogrupowano zmienne diagnostyczne wykorzystując dwie metody: wzorcową miarę rozwoju Hellwiga oraz bezwzorcową miarę rozwoju.

Dobór zmiennych diagnostycznych uwzględnia kryterium:

- uniwersalności, czyli możliwości wzajemnego porównywania spółek przy pomocy tych samych parametrów,
- dostępności, co oznacza że dane finansowe poddane analizie, są dostępne dla każdej z analizowanych spółek.

Zastosowanie wymienionych kryteriów pozwoliło wyłonić – spośród wielu parametrów i wskaźników finansowych – te, za pomocą których można dokonać analizy oraz porównać spółki reprezentujące poszczególne grupy kapitałowe. Wybrane do analizy cechy diagnostyczne, zdefiniowane w tabeli 2, obejmują okresy kwartalne: od I kwartału 2014 r. do I kwartału 2017 r. (ilość badanych okresów – 13).

TABELA 2. Zmienne diagnostyczne dla WAP

TABLE 2. Diagnostic variable for Multi-Dimensional Comparative Analysis

Symbol	Cecha diagnostyczna
x1	Przychody netto ze sprzedaży [mln zł]
x2	Zysk/strata z działalności operacyjnej [mln zł]
x3	EBITDA [mln zł]
x4	Zysk (strata) brutto [mln zł]
x5	Zysk (strata) netto [mln zł]
x6	Aktywa [mln zł]
x7	Kapitał własny [mln zł]
x8	Zysk na akcję [zł]
x9	Wartość księgową na akcję [zł]
x10	Cena akcji [zł]

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3, jako przykład, przedstawia wyniki rangowania zmiennych diagnostycznych dla spółki TAURON Polska Energia SA na podstawie miar S_j i Q_j .

Dla każdej z pozostałych spółek wykonano podobne rangowanie cech diagnostycznych, ustalając te zmienne, które w istotny sposób wpływają na ich pozycję rynkową.

Ilustracją analizy rangowania, na podstawie dwóch miar syntetycznych S_j i Q_j , są wykresy na rysunku 4. Wykresy pajęczynowe pozwalają porównać wyniki rangowania cech diagnostycznych tymi dwoma metodami (oznaczenia zmiennych diagnostycznych jak w tabeli 2):

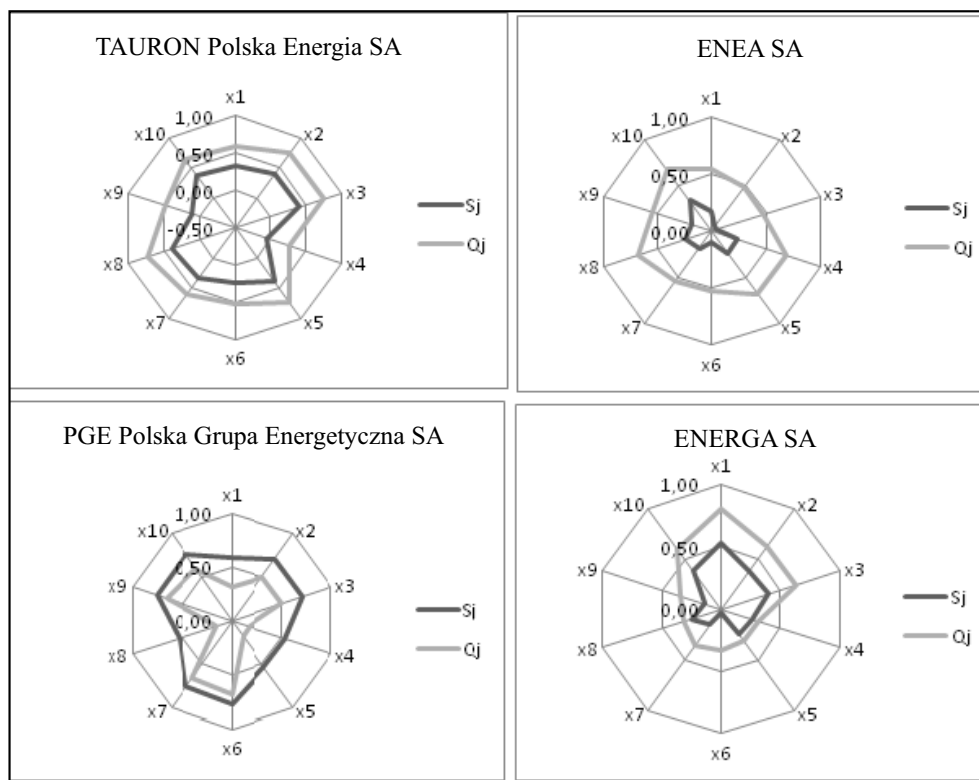
- w spółce TAURON SA, w badanym okresie, największy wpływ na pozycję rynkową spółki miały cztery czynniki (zmienne diagnostyczne): x2, x3, x5 oraz x8. Zmienne

TABELA 3. Ranking zmiennych diagnostycznych dla spółki TAURON Polska Energia SA – przykład. Okres analizy: I kwartał 2014–I kwartał 2017

TABLE 3. Ranking of diagnostic variables for TAURON Polska Energia SA – example. Analysis period: Q1 2014–Q1 2017

Miara syntetyczna	Zmienne diagnostyczne									
	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10
S_j	0,34	0,40	0,41	0,06	0,39	0,23	0,33	0,39	0,11	0,37
Pozycja rankingowa	5	2	1	9	3	7	6	3	8	4
Q_j	0,59	0,75	0,75	0,28	0,74	0,53	0,61	0,74	0,48	0,63
Klasa wartości	I	I	I	III	I	II	I	I	II	I

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 4. Rangowanie zmiennych diagnostycznych według miar S_j i Q_j dla czterech grup kapitałowych polskiego sektora energetycznego

Źródło: Opracowanie własne

Fig. 4. Ranking of diagnostic variables according to measures S_j and Q_j for four companies from the Polish energy sector

x4 i x9 nie odgrywają istotnego wpływu w budowaniu pozycji rynkowej grupy kapitałowej. Takie rezultaty rangowania cech diagnostycznych uzyskano dwoma metodami, również dla miary syntetycznej S_j i Q_j ;

- pozycję rynkową grupy ENEA SA kształtują, zarówno według miary syntetycznej S_j , jak i Q_j , cztery czynniki: x4, x5, x8 i x10. Zmienna x3, x6 i x9 nie odgrywają istotnego wpływu;
- w grupie PGE SA czynniki x6, x7, x9 i x10 wykazują największy wpływ na jej pozycję rynkową. Natomiast, inaczej jak to ma miejsce w przypadku TAURON i ENEA, zmienne x8 i x5 nie wpływają istotnie na wartość rynkową spółki;
- analiza zmiennych diagnostycznych dla grupy ENERGA SA wykazała, że tylko jedna cecha ma istotne znaczenie w budowaniu jej pozycji rynkowej – x1. Takie zjawisko nie występuje w pozostałych spółkach. Najmniejszy wpływ ma aż sześć zmiennych: x4, x5, x6, x7, x8, x9.

Podsumowanie

Wielowymiarowa analiza porównawcza jest narzędziem statystycznym, pozwalającym zbiór wielu charakterystyk badanego obiektu uporządkować i sklasyfikować od najbardziej do najmniej istotnych dla analizowanego zjawiska. WAP umożliwia porównanie obiektów wielocechowych, ocenę ich podobieństwa.

Obiektami przeprowadzonej analizy były podmioty gospodarcze funkcjonujące na polskim rynku energetycznym. Na podstawie publikowanych wyników finansowych przeprowadzone zostały analizy, których celem było znalezienie najważniejszych parametrów lub wskaźników mających największy wpływ na pozycję rynkową organizacji. Rezultaty przeprowadzonych analiz mogą służyć jako wskazówki, które z wybranych parametrów i wskaźników istotnie przyczyniły się do osiągniętych pozycji oraz wypracowanych rezultatów przez grupy kapitałowe. Z przeprowadzonych badań wynika, że dla większości grup, ze statystycznego punktu widzenia, generowany zysk lub strata brutto nie mają istotnego znaczenia dla ich pozycji rynkowej. Wpływ tego parametru, reprezentowanego przez zmienną x4 okazał się najsłabszy dla każdej spółki, z wyjątkiem ENEA. Niestety nie udało się jednoznacznie wskazać parametru, który byłby najistotniejszy i miałby największy wpływ na wartość każdej spółki. Uzyskane rezultaty pozwalają stwierdzić, że dla TAURON SA najważniejsza okazała się wartość zysku z działalności operacyjnej, natomiast dla grupy ENERGA SA generowane przychody netto ze sprzedaży. W przypadku PGE SA istotna okazała się wartość posiadanych aktywów oraz wartość akcji (określana przez jej średnią cenę na giełdzie za okres jednego kwartału). Ten efekt ma przełożenie na osiągniętą przez spółkę kapitalizację giełdową. Przez cały badany okres, tj. od pierwszego kwartału 2014 r. aż do pierwszego kwartału 2017 r., kapitalizacja giełdowa spółki osiągała wartość najwyższą spośród analizowanych podmiotów. Z kolei wynik dla grupy ENEA SA, nie jest jednoznaczny. Najwyższym poziomem wpływu charakteryzowały się dwa parametry – generowane przychody netto ze sprzedaży, jak i osiągnięty poziom kursu akcji.

Wielowymiarową analizę porównawczą można z powodzeniem zastosować do rangowania obiektów geologicznych czy rangowania cech obiektu geologicznego przy ustalaniu jego wartości rynkowej.

Publikacja finansowana przez Akademię Górniczo-Hutniczą im. Stanisława Staszica w Krakowie (dotacja podmiotowa na utrzymanie potencjału badawczego).

Literatura

- CIA World Factbook. [Online] <https://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=xx&v=79> [Dostęp: 28.08.2018].
- Grabiec, O. 2011. Istota i przyczyny powstawania grup kapitałowych. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie* nr 2, s. 41–52.
- Kukuła, K. i Luty, L. 2015. Propozycja procedury wspomagającej wybór metody porządkowania liniowego. *Przebieg Statystyczny* R. LXII, z. 2, s. 219–231.
- Piela i in. 2009 – Piela, P., Chlewicki, R. i Chorowski, M. 2009. *Bezpieczeństwo energetyczne Polski*. [Online] [http://webapp01.ey.com.pl/EYP/WEB/eycom_download.nsf/resources/Raport_BCC.pdf/\\$FILE/Raport_BCC.pdf](http://webapp01.ey.com.pl/EYP/WEB/eycom_download.nsf/resources/Raport_BCC.pdf/$FILE/Raport_BCC.pdf) [Dostęp: 31.05.2016].
- Praktyczny przewodnik po MSSF, 2013. [Online] http://seg.org.pl/sites/seg13.message-msp.com/files/przewodnik_po_mssf_31_12_2012_final.pdf [Dostęp: 31.05.2016].
- Romanowska i in. 2000 – Romanowska, M., Trocki, M. i Wawrzyniak, B. 2000. *Grupy kapitałowe w Polsce*. Warszawa: Difin.
- The World Bank-World Development Indicators. [Online] <https://www.iea.org/statistics/electricity> [Dostęp: 28.08.2018].
- Trocki, M. 2004. *Grupy kapitałowe. Tworzenie i funkcjonowanie*. Warszawa: PWN.
- Ustawa o rachunkowości z dnia 29 września 1994, Dz.U. z 2009, Nr 152, poz. 1223.
- Ustawa o rachunkowości, 1994 Dz.U. 2015, poz. 4.
- Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997, Dz.U. 1997, Nr 54, poz. 348.
- Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 r. o ochronie konkurencji i konsumentów, Dz.U. Nr 122, poz. 1319, art. 4.
- Wiankowski, S. 1999. *Zarządzanie grupą kapitałową: analiza i projektowanie rozwiązań organizacyjnych*. Warszawa: Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemysle ORGMASZ.



Krzysztof GALOS¹

O potrzebie wyceny złóż kopalin objętych własnością górnictw Skarbu Państwa

Streszczenie: Złóża kopalin stanowią rodzaj aktywów, których wycena może być realizowana w bardzo zróżnicowany sposób. Metody i procedury takiej wyceny najczęściej stosowane są w odniesieniu do złóż z wyznaczonymi zasobami typu *mineral reserves* (wg klasyfikacji CRIRSCO), znacznie rzadziej i zazwyczaj wyłącznie z zastosowaniem podejścia porównawczego w przypadku złóż niezagospodarowanych na wstępnym etapie rozpoznania (z zasobami typu *mineral resources*).

W Polsce znaczna część złóż kopalin, głównie energetycznych, metalicznych i chemicznych, jest objęta tzw. własnością górnictw Skarbu Państwa. W chwili obecnej brakuje spójnego i przemyślanego zarządzania tymi złożami. Odpowiednia metodyka wyceny tych złóż, będących na różnym etapie rozpoznania, niekiedy także zagospodarowania, powinna być jednym z kluczowych elementów takiego zarządzania.

Skarb Państwa z reguły rozporządza prawem własności górnictw przez „ustanowienie” użytkowania górnictw w formie umowy, z ustaleniem wynagrodzenia za to ustanowienie. Zasady ustalania wynagrodzenia za ustanowienie użytkowania górnictw są określane na podstawie wewnętrznego nieformalnego dokumentu Ministerstwa Środowiska z bardzo uproszczonymi zasadami ustalania tego wynagrodzenia, w bardzo ograniczonym stopniu związanymi z rzeczywistą wartością złoża, która poza tym jest zmienna w czasie. A wymiar tej opłaty powinien mieć jak najbliższy związek z wartością złoża wycenianą na dany moment, z uwzględnieniem obecnych uwarunkowań m.in. technologicznych, środowiskowych, formalnoprawnych, a w szczególności rynkowych. Wycena złóż kopalin objętych własnością górnictw, poza bieżącymi potrzebami w zakresie ustalania podstawy wynagrodzenia za ustanowienie użytkowania górnictw, powinna służyć także do corocznego ustalania wartości tych złóż jako elementu mienia Skarbu Państwa i przedstawiania jej wyników jako elementu Sprawozdania o stanie mienia Skarbu Państwa.

Jest sprawą otwartą, czy metodyka wyceny omawianych zasobów powinna bazować na przyjętych i powszechnie stosowanych rozwiązaniach wyceny złóż kopalin dla celów obrotu gospodarczego, czy też na słabo do tej pory rozwiniętej metodyce wyceny złóż jako elementu planowanego systemu Zintegrowanych Środowiskowych i Ekonomicznych Rachunków Narodowych. Artykuł prezentuje najważniejsze elementy obydwu podejść metodycznych. Wydaje się, że wskazane byłoby w tym przypadku wykorzystanie wybranych elementów każdego z tych podejść.

Słowa kluczowe: złoża kopalin, wycena złóż, użytkowanie górnictw, rachunki narodowe

¹ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków; e-mail: krzysztof.galos@min-pan.krakow.pl

Outline of the methodological basis for the valuation of mineral deposits owned by the State Treasury

Abstract: Mineral deposits are such type of assets, the valuation of which can be carried out in a very diverse manner.

Methods and procedures for such a valuation are most often applied to mineral deposits with mineral reserves (according to the CRIRSCO classification), much less frequently and usually only using a comparative approach for undeveloped, initially recognized mineral deposits (with mineral resources).

In Poland, a significant portion of mineral deposits, mainly of energy, metal and chemical minerals, are covered by the so-called mining property of the Treasury. At the moment, there is a lack of consistent and thoughtful management of these deposits. The appropriate methodology for valuing these deposits, which are at various stages of recognition (sometimes also of development), should be one of the key elements of such management. The State Treasury usually disposes of mining rights by "establishing" mining usufruct in the form of a contract, with the determination of remuneration for this establishment. The rules for determining remuneration for the establishment of mining usufruct are determined on the basis of an internal informal document of the Ministry of the Environment with very simplified rules for determining this remuneration, to a very limited extent related to the actual value of the deposit, which is also variable over time. This fee should be in close relation to the value of the mineral deposit valued at a given moment, taking the current conditions, including technological, environmental, formal and legal, and – in particular – market conditions into account.

The valuation of mineral deposits covered by mining property, except for current needs in determining the basis for remuneration for mining usufruct establishing, should also be used to determine the value of these deposits annually as part of the State Treasury property and to present its results as part of the State Treasury Property Status Report.

It is an open matter whether the methodology of valuation of the discussed mineral deposits should be based on accepted and widely used solutions for the valuation of mineral deposits for the purposes of business transactions or based on methodology of valuation of deposits as part of the planned system of Integrated Environmental and Economic National Account (up to date poorly developed). The paper presents the most important elements of both methodological approaches. It seems that the use of selected elements of each of these approaches would be advisable in this case.

Keywords: Mineral deposits, deposits valuation, mining usufruct, national accounts

Wprowadzenie

Złóża kopalin stanowią unikatowy rodzaj aktywów, bardzo różnorodny pod kątem sposobu wyceny ich wartości. Wycena taka wymaga jednoczesnej oceny wielu parametrów z wykorzystaniem metod wywodzących się z różnych nauk, głównie z obszaru geologii, górnictwa i ekonomii. Warto zauważyć, że metody i procedury wyceny złóż najczęściej stosowane są w odniesieniu do złóż z wyznaczonymi zasobami typu *mineral reserves* (wg klasyfikacji CRIRSCO). Natomiast znacznie rzadziej ma miejsce procedura wyceny złóż na wstępnym etapie rozpoznania (z zasobami typu *mineral resources* wg klasyfikacji CRIRSCO), gdzie wiedza geologiczna o złożu może nawet być stosunkowo wysoka, ale inne aspekty wpływające na wycenę (technologiczne, środowiskowe, formalnoprawne, rynkowe itp.) praktycznie nie są uwzględnione, a wiedza na ich temat jest ograniczona (CRIRSCO 2013).

W Polsce, zgodnie z obowiązującym Prawem geologicznym i górnictwem z 9 czerwca 2011 r., znaczna część złóż kopalin jest objęta tzw. własnością górnictwem Skarbu Państwa. Właściwe, spójne i przemyślane zarządzanie tymi złożami powinno być jednym z ważnych elementów całościowej polityki surowcowej państwa. Do tej pory nie dopracowano się spójnych i komplementarnych rozwiązań w tym zakresie. Odpowiednia metodyka wyceny tych złóż, będących na różnym etapie rozpoznania, a niekiedy także zagospodarowania, powinna być jednym z kluczowych elementów takiego spójnego systemu.

1. Status krajowych złóż stanowiących własność górnictwem Skarbu Państwa

W Polsce, zgodnie z artykułem 10 Prawa geologicznego i górnictwem z dnia 9 czerwca 2011 r. (pgig), złoża enumeratywnie wyliczonych rodzajów kopalin są objęte tzw. własnością górnictwem, do której prawa przysługują Skarbowi Państwa. Przedmiot własności górnictwem przysługującej Skarbowi Państwa stanowią zatem złoża węglowodorów, węgla kamiennego, metanu występującego jako kopalina towarzysząca, węgla brunatnego, rud metali z wyjątkiem darniowych rud żelaza, metali w stanie rodzimym, rud pierwiastków promieniotwórczych, siarki rodzimej, soli kamiennej, soli potasowej, soli potasowo-magnezowej, gipsu i anhydrytu, kamieni szlachetnych, pierwiastków ziem rzadkich oraz gazów szlachetnych, i to bez względu na miejsce ich występowania.

W świetle zapisów art. 10 pgig to właśnie rodzaj kopaliny, udokumentowanej jako główna w złożu, jest podstawową przesłanką do ustalenia właściciela tego złoża. Mianowicie, czy złożo jest objęte własnością górnictwem, prawo do której przysługuje wyłącznie Skarbowi Państwa, czy też złożo to jest objęte prawem własności nieruchomości gruntowej i w związku z tym jest własnością właściciela tej nieruchomości (Uberman Ry. i Uberman Ro. 2017; Stefanowicz i Galos 2014).

Należy tu zauważyć, że przedmiotem własności Skarbu Państwa nie jest górotwór jako taki, lecz jedynie jego oznaczone poszczególne części, które przez wyodrębnienie mogą być objęte własnością górnictwem. W szczególności dotyczy to brył złóż kopalin z określonymi przestrzennie konturami. W tym kontekście niezbędne jest także właściwe rozumienie pojęcia złoża kopaliny w rozumieniu prawa krajowego. Zgodnie z art. 6, ust. 1, pkt 19 pgig złożem kopaliny jest naturalne nagromadzenie minerałów i skał oraz innych substancji, których wydobywanie może przynieść korzyść gospodarczą. Określona bryła w górotworze otrzymuje status złoża kopaliny na podstawie sporządzonej dokumentacji geologicznej złoża, zgodnie z art. 89 ust.1 pgig oraz właściwym Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Rozporządzenie... 2015). Dokumentacje geologiczne złóż objętych własnością górnictwem zatwierdza w drodze decyzji jako właściwy organ Minister Środowiska (art. 93, ust. 2 pgig).

Jak z powyższego wynika, bardzo istotna – także pod względem swego znaczenia gospodarczego – część złóż kopalin jest przedmiotem własności (tzw. własności górnictwem) Skarbu Państwa na mocy rozstrzygnięcia ustawowego i związanych z tym rozporządzeń wykonawczych. Państwo (Skarb Państwa), jako właściciel, poprzez właściwe organy zastępujące Skarb Państwa w stosunkach cywilnoprawnych, musi wykonywać staranny zarząd zasobami górotworu, w tym złożami kopalin podlegającymi własności górnictwem oraz rozporządzać nimi w swoim interesie właścicielskim. Byłoby wskazane, by takimi rygorami były objęte obszary prognostyczne kopalin (które mogłyby być definiowane też jako złoża prognostyczne), co do których byłoby także wskazane, by podlegały własności górnictwem, choć w chwili obecnej zasadniczo nie ma do tego podstaw prawnych (Stefanowicz i Galos 2014).

2. Rozporządzanie prawem własności górniczej przez Skarb Państwa

Spójne uregulowanie zarządzania zasobami kopalin, w szczególności w odniesieniu do złóż objętych własnością górniczą Skarbu Państwa, powinno być jednym z niezbędnych elementów polityki surowcowej państwa, a także elementem spójnej strategii w zakresie zarządzania zasobami kopalin. Niezbędne wydaje się usystematyzowanie obecnych kompetencji i obowiązków organów i podmiotów publicznych z punktu widzenia ich właściwych funkcji i przypisanych zadań, w tym w zakresie wykonywania uprawnień właścicielskich Skarbu Państwa.

Artykuł 12 ust. 1 pgig jednoznacznie rozstrzyga, iż Skarb Państwa może korzystać z przedmiotu swojej własności górniczej albo rozporządzać swoim prawem niestety wyłącznie przez tzw. ustanowienie użytkowania górniczego. Do tych ostatnich celów Skarb Państwa może stosować wyłącznie umowę użytkowania górniczego, nie może natomiast zbywać praw do złoża stanowiącego jego własność górniczą. Precyzyjnie rzecz ujmując, występuje jedynie możliwość dysponowania uprawnieniem do udzielania prawa użytkowania górniczego dla rozpoznawania, czerpania pożytków ze złoża bądź wydzielonej części górotworu, czyli wykorzystywanie przez eksploatację, a także korzystania w innych celach (art. 12 ust. 1 pgig). Zgodnie z art. 12 ust. 2 pgig, uprawnienia Skarbu Państwa w zakresie wynikającym z własności górniczej w odniesieniu do działalności wymagającej uzyskania koncesji, w tym eksploatacji złóż kopalin, wykonują właściwe organy koncesyjne, a dokładnie rzecz biorąc – Minister Środowiska ([Uberman Ry. i Uberman Ro. 2017](#); [Stefanowicz i Galos 2014](#)).

Zgodnie z art. 13 pgig ustanowienie użytkowania górniczego następuje w drodze umowy pisemnej, w której określa się wynagrodzenie Skarbu Państwa z tytułu ustanowienia użytkowania górniczego, stanowiące dochód budżetu państwa. Jest to w obecnym stanie prawnym jedyna bezpośrednia forma czerpania pożytków ze złoża objętego własnością górniczą przez jego właściciela, tj. Skarb Państwa, przy tym jest ona niedoregulowana i o zmieniającej się praktyce stosowania ([Stefanowicz i Galos 2014](#)).

Obecnie zasady ustalania wynagrodzenia za ustanowienie użytkowania górniczego z tytułu działalności wymagającej uzyskania koncesji są określane na podstawie wewnętrznego nieformalnego dokumentu Ministerstwa Środowiska pt. *Zasady ustalania wynagrodzenia z tytułu użytkowania górniczego* z lutego 2013 r., „zaakceptowanego” przez Głównego Geologa Kraju ([Zasady... 2013](#)). W przypadku wydobywania kopalin ze złóż ustalone wynagrodzenie składa się z części stałej i części zmiennej. Zasady ustalania części stałej tego wynagrodzenia wykorzystują pojęcie tzw. wartości użytkowej złoża i cen jednostkowych kopalin oraz stosują stawki promilowe, zgodnie z wewnątrzresortowymi zasadami wprowadzonymi jeszcze w 1998 r. Część zmienna tego wynagrodzenia jest określonym procentem opłaty eksploatacyjnej za wydobycie ze złoża w roku poprzedzającym ([Uberman Ry. i Uberman Ro. 2017](#)).

3. Wstępne uwagi dotyczące wyceny zasobów złóż kopalin objętych własnością górniczą Skarbu Państwa

Omawiane, dotychczasowe podejście do sposobu wyznaczania wartości wynagrodzenia z tytułu użytkowania górniczego wymaga co najmniej istotnych modyfikacji, w tym ustawowego umocowania prawnego (np. upoważnienia do regulacji powszechnej – rozporządzenia, lub regulacji wewnętrznej. por.: [Uberman Ry. i Uberman Ro. 2017](#)), jak też wprowadzenia trybu aktualizacji cen jednostkowych kopalin oraz stawek procentowych w ustalaniu części stałej wynagrodzenia.

By jednak Skarb Państwa właściwie wykonywał swoje uprawnienia właścicielskie, w tym w szczególności czerpał korzyści z tytułu eksploatacji złóż objętych własnością górniczą poprzez opłatę za ustanowienie użytkowania górniczego, sposób wyliczania tej opłaty powinien ulec istotnej zmianie. Wymiar tej opłaty winien mieć jak najbliższy związek z wartością złoża wycenianą na dany moment, z uwzględnieniem obecnych uwarunkowań m.in. technologicznych, środowiskowych, formalnoprawnych, a w szczególności – zmiennych uwarunkowań rynkowych ([Uberman Ry. i Uberman Ro. 2017](#)).

Wycena złóż kopalin objętych własnością górniczą, poza bieżącymi potrzebami w zakresie ustalania podstawy wynagrodzenia za ustanowienie użytkowania górniczego, powinna służyć także do corocznego ustalania wartości tych złóż jako elementu mienia Skarbu Państwa i przedstawiania jej wyników w formie sprawozdania nt. szacunkowej wartości tych złóż. Docelowo niezbędna byłaby także implementacja tych wyników do corocznego Sprawozdania o stanie mienia Skarbu Państwa. Warto zauważyć, że do tej pory złoża kopalin były określone w tym sprawozdaniu tylko w ujęciu ilościowym, bez ujęcia wartościowego ([Sprawozdanie... 2017](#)).

Pierwszym krokiem w tym kierunku powinno być wypracowanie metodyki wyceny zasobów złóż kopalin objętych własnością górniczą, która miałaby być narzędziem do przeprowadzenia takiej wyceny zasobów wszystkich złóż kopalin objętych własnością górniczą. Warto tu zauważyć, że pierwszą próbą w tym względzie była propozycja opracowana w 2001 r. dla ówczesnego Ministerstwa Skarbu Państwa – nie doczekała się ona jednak implementacji ([Propozycje metod... 2001](#)). Na podstawie tej metodyki powinna zostać przeprowadzona wycena zasobów złóż kopalin objętych własnością górniczą wg stanu na koniec określonego roku. Wycena powinna obejmować złoża zagospodarowane i udokumentowane złoża niezagospodarowane objęte własnością górniczą, tj. złoża węglowodorów (ponad 300 złóż), metanu występującego jako kopalina towarzysząca (około 60 złóż), węgla kamiennego (ponad 150 złóż), węgla brunatnego (ponad 90 złóż), rud metali (ponad 30 złóż) siarki rodzimej (około 20 złóż), soli kamiennej (około 20 złóż), soli potasowej i potasowo-magnezowej (5 złóż) oraz gipsu i anhydrytu (15 złóż). Dla potrzeb realizacji tej wyceny niezbędny byłby oczywiście dostęp do informacji geologicznej stanowiącej własność Skarbu Państwa, a dotyczącej tych złóż. Wycena taka miałaby następnie podlegać corocznej aktualizacji ([Galos 2018](#)).

Jest sprawą otwartą, czy wspomniana metodyka wyceny zasobów powinna bazować na przyjętych i powszechnie stosowanych rozwiązaniach wyceny złóż kopalin dla celów obrotu gospodarczego, czy też na słabo do tej pory rozwiniętej metodyce wyceny złóż jako elementu planowanego systemu Zintegrowanych Środowiskowych i Ekonomicznych Rachunków Narodowych.

4. Wycena złóż kopalin dla celów obrotu gospodarczego (kodeksy wyceny złóż)

Wycena złóż kopalin, niezależnie od tego, kto jest ich właścicielem, oraz niezależnie od sposobu ich eksploatacji (podziemny, otworowy, odkrywkowy), jest często realizowana dla celów obrotu gospodarczego, takich jak ich kupno/sprzedaż, dzierżawa, zaciąganie zobowiązań pod zastaw, emisja akcji itp. Przez lata prowadzona ona była według rozmaitych metod i podejść, jednakże w ostatnich 20 latach podstawowego znaczenia nabrały odpowiednie kodeksy wyceny złóż. Pierwszym, najbardziej znanym i powszechnie stosowanym jest australijski Kodeks VALMIN (pierwsza edycja z 1995 r., obecna z 2015 r.). Został on przygotowany przez wspólny komitet Australijskiego Instytutu Górniczego i Metalurgii (AusIMM), Australijskiego Instytutu Nauk o Ziemi (AIG) oraz Australijskiej Rady Surowcowej (MCA) (Kodeks VALMIN 2015).

Kodeks VALMIN zawiera zestaw fundamentalnych zasad takich wycen, obowiązkowych wymagań oraz dodatkowych rekomendacji, zaakceptowanych jako dobre praktyki zawodowe dla przygotowania odpowiednich Raportów Publicznych dotyczących czy to Oceny Technicznej, czy też Wyceny Aktywów Geologiczno-Górnictwowych. Kodeks VALMIN jest komplementarny z tzw. Kodeksem JORC (Kodeks JORC 2012) służącym odpowiedniemu raportowaniu zasobów złóż oraz używa nomenklatury zgodnej z używaną w Kodeksie JORC (w tym w zakresie poszczególnych grup zasobów *resources* i *reserves*). Będące rezultatem używania Kodeksu VALMIN Raporty Publiczne muszą być wiarygodne, jasne, zwięzłe oraz zawierać całą informację dotyczącą złóż kopalin (czy szerzej: Aktywów Geologiczno-Górnictwowych) niezbędnych inwestorom do podejmowania decyzji inwestycyjnych.

Fundamentalnymi zasadami Kodeksu VALMIN są zasady: Kompetencji i Profesjonalizmu, Istotnego Znaczenia oraz Przejrzystości. Wymagane jest również przestrzeganie zasad Trafności oraz Niezależności.

Zgodnie z Kodeksem VALMIN celem Raportu Publicznego jest zgromadzenie, podsumowanie i interpretacja informacji związanej z analizowanymi Aktywami Geologiczno-Górnictwowymi przez mającą odpowiednie doświadczenie (poświadczone odpowiednim certyfikatem) tzw. Osobę Kompetentną. Raport Publiczny może dotyczyć: Raportu Oceny Technicznej, Raportu z Wyceny, Raportu Niezależnego Eksperta, prezentacji korporacyjnych, czy też komunikatów prasowych.

Raport Oceny Technicznej zawiera ocenę techniczną składników, które mogą wpływać na wartość ekonomiczną analizowanych Aktywów Geologiczno-Górnictwowych. W zależności od stopnia zaawansowania projektu (w tym rozpoznania złoża) może on zawierać m.in. takie elementy jak: informacje o koncesji, geologia otoczenia złoża, rodzaj i stopień mineralizacji, historia rozpoznania i wydobycia, zestawienie zasobów *resources* i *reserves*, metody wydobycia i schemat kopalni, metody wzbogacania, schematy technologiczne i uzyski, dostępność infrastruktury technicznej, szacowane koszty inwestycyjne i operacyjne, obecne i planowane wielkości wydobycia i produkcji, wpływ działalności na środowisko, społeczność lokalną, zabytki itd., spodziewane rodzaje produktów, ich ceny i przychody z tytułu ich sprzedaży.

Raport z Wyceny wyraża opinię o monetarnej wartości Aktywów Geologiczno-Górnictwowych. Podstawą ustalenia takiego szacunku wartości jest przyjęty zestaw założeń technicz-

no-ekonomicznych, zgodny z danymi podanymi w Raporcie Technicznym. Raport z Wyceny może przedstawiać tzw. Wartość Techniczną lub Wartość Rynkową, przy czym ta pierwsza zasadniczo bazuje na spodziewanych zyskach wynikających z wykorzystania posiadanych Aktywów Geologiczno-Górnictwowych, a ta druga – na wartości tych Aktywów ustalonych na rynku (w sytuacji gdy zarówno sprzedawca, jak i kupujący nie są przymuszeni do transakcji).

Dla celów Wyceny Osoba Kompetentna dokonuje wyboru Podejścia do Wyceny, a następnie odpowiedniej metody Wyceny. Trzema powszechnie akceptowanymi podejściami są podejścia: porównawcze (rynkowe), dochodowe oraz kosztowe. Zasadniczo, na etapach poszukiwania i rozpoznawania złoża, a także likwidacji eksploatacji, stosuje się podejście porównawcze lub kosztowe, natomiast na etapach projektowania zagospodarowania oraz eksploatacji złoża – podejście dochodowe. Duże znaczenie i wpływ na wartość Wyceny ma analiza różnego rodzaju ryzyk, m.in. geologicznych, zasobowych, operacyjnych (technicznych), infrastrukturalnych, terminowości, cenowych, a także środowiskowych, społecznych, politycznych itp. (Kodeks VALMIN 2015).

Do Kodeksu VALMIN zbliżone są powstałe później kodeksy wyceny złóż w innych krajach, do których zaliczyć należy zwłaszcza Kodeks SAMVAL (*South African Code for the Reporting of Mineral Asset Valuation*) stosowany w RPA, Kodeks CIMVal (*Standards and Guidelines for Valuation of Mineral Properties*) stosowany w Kanadzie, oraz międzynarodowy standard IMVAL (*International Mineral Valuation Standards Template*).

Warto zauważyć, że z rozwiązań zawartych w powyższych kodeksach korzystało Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopaliny, przygotowując w 2008 r. Polski Kodeks Wyceny Złóż Kopaliny POLVAL (Kodeks POLVAL 2008). Został on przygotowany w celu właściwej wyceny złóż kopaliny w Polsce, przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach (Taksatorzy Złóż Kopaliny), w formie rzetelnych, precyzyjnych i zwięzłych Raportów z Wyceny zawierających wszystkie niezbędne informacje o wycenianym złożu, dla umożliwienia podjęcia odpowiednich decyzji inwestycyjnych. Kodeks POLVAL składa się z czterech części: Podstawowe definicje, Standardy, Wytyczne, oraz Zasady Etyki Taksatora Złóż Kopaliny. Standardy dotyczą m.in. pojęcia wartości, zasad procesu wyceny, kwalifikacji i odpowiedzialności Taksatora Złóż Kopaliny, możliwych podejść do Wyceny, typów zasobów *resources* i *reserves* branych pod uwagę w wycenie, Raportu z Wyceny. Wytyczne są rekomendowane do stosowania, ale nie obligatoryjne. Dotyczą one m.in. podejść i metod wyceny, a także, głównie, rekomendowanej zawartości Raportu z Wyceny (Kodeks POLVAL 2008).

5. Złóża kopaliny jako docelowy element Zintegrowanych Środowiskowych i Ekonomicznych Rachunków Narodowych

Rosnąca świadomość zagrożeń wynikających z wyczerpywalności zasobów naturalnych spowodowała, że konieczność monetarnej wyceny ich wartości jako jedyne go sposobu odzwierciedlenia ekonomicznego wpływu ich zużycia stała się bardzo istotna. Oprócz pewnych specyficznych zasobów naturalnych, takich jak zasoby lasów, ryb oraz gruntów ornych, zasoby kopaliny były uwzględniane od początku w prawie wszystkich studiach dotyczących wyceny zasobów naturalnych. Pierwszym, szeroko uznanym efektem wspomnianych prac

było opublikowanie podręcznika pt. *Handbook of national accounting: Integrated environmental and economic accounting* (Handbook... 1993), który powstał w odpowiedzi na rekomendację Konferencji Narodów Zjednoczonych na temat Środowiska i Rozwoju (tzw. Szczyt Ziemi) w Rio de Janeiro z 1992 r.

Jednym z podstawowych rezultatów tych prac była konkluzja, że pomiar wartości zużywanych kopalin, łącznie z rejestracją przepływów fizycznych oraz transakcji mających wpływ na środowisko, wraz z ich odniesieniem do wpływu działalności gospodarczej na środowisko, powinny stanowić podstawowe filary planowanego systemu Zintegrowanych Środowiskowych i Ekonomicznych Rachunków Narodowych (ZŚERN, ang. SEEA). SEEA miała w zamierzeniu stanowić fundament metodologiczny dla połączenia statystyki środowiskowej i ekonomicznej. Jednym z celów jej utworzenia było uwzględnienie wpływu nie tylko wykorzystywania zasobów naturalnych, ale także ich bezpowrotnego dla społeczeństwa wyczerpywania. W 1993 r. powstała tzw. Grupa Londyńska, która miała stać się platformą metodologicznego i naukowego dialogu w wyżej wymienionych kwestiach pomiędzy interesariuszami z całego świata, tak aby wypracować fundamenty dla omawianego systemu (Galos i in. 2015). Obecnie implementacja SEEA znajduje się wciąż w fazie początkowej, m.in. z powodu znaczących niedoskonałości zaproponowanego podejścia metodologicznego. Szczegóły tego podejścia metodycznego bliżej zaprezentowano w pracy Galosa i in. (2015), stąd poniżej omówione zostaną tylko najważniejsze aspekty i problemy w kontekście ewentualnego zastosowania takiego podejścia w metodyce wyceny złóż stanowiących własność górnictwa Skarbu Państwa. Jest to tym bardziej uzasadnione, że złoża te stanowią określony fragment mienia Skarbu Państwa, a więc także docelowo powinny być uwzględniane w Systemie Rachunków Narodowych Polski.

Problem ekonomicznej oceny złóż kopalin jako elementu środowiska jest złożony i wymaga rozwiązania m.in. poniżej zdefiniowanych problemów badawczych:

- Znajomość zasobów i innych parametrów złoża jest zawsze ograniczona cechami modelu geologicznego wykorzystanego do jego określenia. Stąd też zawsze istniała konieczność kategoryzacji złóż ze względu na stopień ich rozpoznania.
- Ocena stopnia prawdopodobieństwa otrzymanych wyników zawiera kilka nierozwiązanych dotychczas problemów, które dotyczą albo interpretacji danych modelu geologicznego (np. obszaru występowania), albo oceny parametrów samego złoża (np. miąższości złoża, grubości nadkładu, parametrów jakościowych kopaliny). Ostateczna ich interpretacja zawsze zależy od specjalisty odpowiedzialnego za przygotowanie dokumentacji geologicznej.
- Koszty prac poszukiwawczo-rozpoznawczych rosną eksponentalnie w stosunku do otrzymanego stopnia rozpoznania. W skrajnym przypadku przeprowadzane na końcu procesu rozpoznania prace mogą obniżyć, i to znacznie, wartość złoża.
- Obecnie nie istnieje powszechnie uznana metodyka oceny stopnia rozpoznania złoża. Proponowane na forach międzynarodowych systemy klasyfikacji zasobów, jak wspomniane już kodeks JORC i UNFC, definiują poziomy stopnia rozpoznania złoża w sposób opisowy, bez ściśle określonych kryteriów. Nawet system PRMS stosowany dla złóż węglowodorów, który definiuje matematycznie poziomy ufności, nie zawiera ścisłych kryteriów ich estymacji (Galos i in. 2015).

W chwili obecnej nie ma jednej ogólnie akceptowanej metodyki wyceny niezagospodarowanych złóż kopalin, które mogą być przedmiotem eksploatacji w bliżej nieokreślonej przyszłości. Problem ten jest jeszcze bardziej złożony w przypadku złóż nieodkrytych (hipotetycznych) w obszarach perspektywicznych, które potencjalnie powinny być przedmiotem ochrony przed innymi kierunkami zagospodarowania terenu dla umożliwienia ich rozpoznania i zagospodarowania w przyszłości. Wyzwanie stworzenia takiej metodyki musi zawierać co najmniej dwa zadania: po pierwsze – stworzenie uniwersalnie akceptowanej klasyfikacji zasobów geologicznych; po drugie – rozwój metodyki wyceny złóż ściśle związanej z taką klasyfikacją zasobów (Galos i in. 2015).

Podsumowanie

Złóża kopalin stanowią unikatowy rodzaj aktywów, bardzo różnorodny pod każdym istotnym dla wyceny względem. W konsekwencji ich wycena wymaga jednoczesnej oceny wielu parametrów w oparciu o metody wywodzące się z różnych nauk, głównie z geologii, górnictwa i ekonomii. Wycena ta dotyczy nieraz aktywów o bardzo znacznej wartości, w skrajnych przypadkach decydujących dla rozwoju gospodarczego całych państw. Obecnie w większości krajów świata wartość i zmiany zasobów złóż kopalin nie znajdują odzwierciedlenia w rachunkach narodowych. Fakt ten powoduje, że de facto uznaje się takie zasoby za „darmowe”, których wykorzystanie nie obciąża dochodu narodowego, z wyjątkiem kosztów poniesionych w związku z ich udostępnieniem, choć z drugiej strony zasoby te są źródłem surowców dla wielu gałęzi gospodarki. Nie należy również zapominać, że w większości krajów świata – w tym także i w Polsce – znacząca część złóż kopalin stanowi własność państwa. Ich wykorzystanie musi być wtedy traktowane na równi z wykorzystaniem każdego innego elementu majątku państwowego, a dla spełnienia tego wymogu warunkiem absolutnie koniecznym jest ich właściwa wycena.

Znaczenie właściwego wykorzystania zasobów kopalin znajdujących się na terytorium Polski dla rozwoju gospodarczego państwa nie ulega wątpliwości. Z tego względu finansowa wycena dostępnych, wydobytych i zużytych zasobów staje się konieczną, o ile w kraju ma być prowadzona polityka zrównoważonego rozwoju gospodarczego. Rachunek fizycznych zasobów oraz wydobywania jest w Polsce prowadzony przez Państwowy Instytut Geologiczny (PIB) w Warszawie i publikowany co roku jako *Bilans Zasobów Złóż Kopalin*. Rejestracja fizycznego przepływu surowców mineralnych oraz wartości produkcji i obrotów surowcami mineralnymi prowadzona jest przez Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w formie *Bilansu Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polski i Świata*. Brak jest natomiast całościowych, a tym bardziej ciągłych badań dotyczących wyceny wartości zasobów złóż, w szczególności tych stanowiących własność górnictwa Skarbu Państwa.

Opracowanie optymalnej metody wyceny zasobów złóż objętych własnością górnictwa Skarbu Państwa wymagać zapewne będzie realizacji następujących zadań:

- badanie porównywalności różnych klasyfikacji złóż kopalin,
- badania i ocena stosowanych metod szacowania dokładności rozpoznania i dokumentowania zasobów złóż,

- badania porównywalności różnych systemów wyceny złóż kopalin jako składników środowiska przyrodniczego, na podstawie zarówno materiałów publikowanych, jak i bazy praktycznych zastosowań,
- opracowanie systemu szacowania wartości złóż kopalin na różnych etapach rozpoznania, na przykładach modelowych,
- testowanie otrzymanych wyników w odniesieniu do różnych założeń odnośnie do etapów zmieniających stan rozpoznania złoża,
- opracowanie „mapy drogowej” rekomendowanych, akceptowalnych i wykluczonych metod wyceny w zależności od stopnia rozpoznania złoża.

Rezultatem końcowym powinna być kompleksowa metodyka wyceny zasobów złóż objętych własnością górnictwem Skarbu Państwa, która zapewni przeprowadzanie takiej wyceny dla złóż o różnym stopniu rozpoznania i zagospodarowania, poczynając od złóż (obszarów) prognostycznych, a kończąc na dobrze rozpoznanych złożach eksploatowanych, przy założeniu stałej aktualizacji tych wartości w zależności m.in. od zmiennych warunków rynkowych czy technologicznych. Wprowadzenie kompleksowego podejścia do szacowania wartości zasobów złóż kopalin objętych własnością górnictwem byłoby z jednej strony punktem wyjścia do ustalania wartości tych złóż jako elementu mienia Skarbu Państwa, a z drugiej strony – w wymiarze jednostkowym – do ustalania wysokości wynagrodzenia za ustanowienie użytkownika górnictwa, które byłoby zmienne w czasie, z uwzględnieniem zmieniających się uwarunkowań rynkowych, technologicznych, kosztowych i innych. Jest sprawą otwartą, czy do celów tych zostaną wykorzystane rozwiązania zawarte w kodeksach wyceny złóż (na gruncie polskim – Kodeks POLVAL), czy wstępne propozycje systemu Zintegrowanych Środowiskowych i Ekonomicznych Rachunków Narodowych, czy wreszcie rozwiązania mieszane.

Literatura

- CRIRSCO 2013 – International Reporting Template for the public reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves. Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards CRIRSCO. November 2013.
- Galos, K. 2018. Wycena zasobów złóż Skarbu Państwa na nowo. *Polityka Surowcowa* nr 3, s. 42–43.
- Galos i in. 2015 – Galos, K., Nieć, M., Saługa, P. i Uberman, R. 2015. The basic problems of mineral resources valuation methodologies within the framework of System of Integrated Environmental and Economic Accounts. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 31, z. 4, s. 5–20.
- Handbook, 1993 – Handbook of national accounting: Integrated environmental and economic accounting, Interim version. United Nations, European Commission, 1993. United Nations: Studies in Methods, Series F, No. 61, New York.
- Kodeks JORC, 2012 – Australasian Code for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Ore Reserves – The JORC Code 2012 Edition. Prepared by the Joint Ore Reserves Committee of The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Australian Institute of Geoscientists and Minerals Council of Australia (JORC).
- Kodeks POLVAL, 2008 – Kodeks Wyceny Złóż Kopalin (Kodeks POLVAL). Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin, Kraków, 2008.
- Kodeks VALMIN, 2015 – VALMIN Code – 2015 Edition. Australasian Code for Public Reporting of Technical Assessments and Valuations of Mineral Assets. Prepared by The VALMIN Committee, a joint committee of the Australasian Institute of Mining and Metallurgy and the Australian Institute of Geoscientists, 2016.

- Prawo geologiczne i górnictwo z 9 czerwca 2011 r. (Dz.U.2011.163.981 z późn. zm.).
- Propozycje metod wyceny złóż kopalin wraz z przykładami takiej wyceny. Opracowanie Państwowego Instytutu Geologicznego oraz Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN dla Ministerstwa Skarbu Państwa, 2001 (opracowanie niepubl.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów (Dz.U.2015.987).
- Sprawozdanie o stanie mienia Skarbu Państwa – stan na dzień 31 grudnia 2016 r. Prokuratoria Generalna RP, listopad 2017.
- Stefanowicz, J. i Galos, K. 2014. Kierunki zarządzania zasobami kopalin mineralnych z punktu widzenia Skarbu Państwa jako właściciela złóż kopalin objętych własnością górnictwem. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 88, s. 251–264.
- Uberman, Ry. i Uberman, Ro. 2017. Problemy ustalania wynagrodzenia za użytkowanie górnictwem. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią* 100, s. 265–278.
- Zasady ustalania wynagrodzenia z tytułu użytkowania górnictwem. Ministerstwo Środowiska, luty 2013 r.



Elżbieta Hycnar¹, Marek Waldemar Jończyk², Tadeusz Ratajczak³

Klasyfikacja geologiczno-inżynierska i możliwości surowcowego wykorzystania skał trudnourabialnych ze złoża węgla brunatnego Bełchatów

Streszczenie: Trzeciorzędową formację brunatnowęglową w Bełchatowie, obok węgla, budują skały plastyczne, słabo zwięzłe oraz luźne. Ze względu na swoje parametry fizyko-mechaniczne nie stwarzają problemów eksploatacyjnych. Miejscami w ich obrębie pojawiają się odmiany skał o odmiennym charakterze litologicznym i właściwościach fizyko-mechanicznych, powodujących trudności podczas urabiania skał nadkładu. Zalicza się do nich wapienie mezozoiczne, piaskowce i zlepieńce trzeciorzędowe oraz czwartorzędowe żelaziste skały okruczowe. W artykule dokonano charakterystyki litologicznej oraz podano wartości podstawowych parametrów fizyko-mechanicznych tych skał. Są one podstawą klasyfikacji geologiczno-inżynierskiej oraz decydują o ich trudnourabialności. Omówiono również możliwości ich surowcowego wykorzystania.

Słowa kluczowe: kopaliny towarzyszące, skały trudnourabialne, przydatność surowcowa, złożo Bełchatów

Geological and engineering classification and the possibilities of raw material utilization of hardly workable rocks from the Bełchatów lignite deposit

Abstract: The Tertiary lignite formations in the Bełchatów deposit, along with coal, are built of plastic, weakly compact and loose rocks. Their physical and mechanical parameters, don't pose operational problems. However, varieties of a different lithological character and physical-mechanical properties rocks, causing difficulties when mining the overburden rocks, appear within them. These include: Mesozoic limestones, Tertiary sandstones and conglomerates, as well as Quaternary iron feldspar rocks. The article features a lithological characterization as well as values of basic physico-mechanical parameters. They form the basis of the geological engineering classification and decide about their difficult workability. The possibilities of their raw material utilization were also discussed.

Keywords: accompanying minerals, hardly workable rocks, raw material usefulness, Bełchatów field

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków; e-mail: hycnar@geol.agh.edu.pl

² PGE Górnictwo Energetyka Konwencjonalna, Oddział KWB Bełchatów.

³ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków.

1. Geologia złoża Bełchatów a skały trudnourabialne

Obecność węgla brunatnego w Polsce należy rozpatrywać na tle ogólnego charakteru budowy geologicznej trzeciorzędowej formacji brunatnowęglowej. Determinuje ona nie tylko ilość złóż i ich lokalizację, ale również jakość i zasoby węgla. Przynależność do tej formacji ma także wpływ na charakter litologiczny skał niewęglowych zalegających w stropie, w spągu czy przewarstwiających pokłady węgla.

Krajowe złoża węgla brunatnego cechuje zbliżona i raczej nieskomplikowana budowa geologiczna. Zalicza się je do odmian wielokopalinowych, tzn. zbudowanych z kopaliny głównej oraz różnych odmian skał niewęglowych. Pokłady węgla zalegają na głębokościach umożliwiających odkrywkowy system eksploatacji. Ich udostępnianie i wydobywanie wymaga zdejmowania skał nadkładu, a w niektórych przypadkach odsłanianie są również utwory podłoża.

Profil litostratygraficzny trzeciorzędu w rejonie Bełchatowa obejmuje cztery kompleksy skalne: podwęglowy, węglowy, węglowo-ilasty i ilasto-piaszczysty. Nadkład tych serii stanowią osady czwartorzędowe. W podłożu trzeciorzędu zalegają sedymenty jury i kredy oraz skały tzw. kompleksu wietrzeniowego. Analiza profilu litostratygraficznego osadów nad i podwęglowych wskazuje na dominację skał plastycznych, częściowo zwięzłych, a także sypkich. Są to zróżnicowane genetycznie, strukturalnie, litologicznie i mineralogiczno-petrograficznie skały ilaste, piaski i żwiry. Rzadziej pojawiają się utwory lite – węglanowe, piaskowcowe czy zlepieńcowate. W większości przypadków charakter litologiczny skał niewęglowych nie powoduje trudności podczas urabiania z wykorzystaniem koparek. Jednak pojawiają się wśród nich odmiany skał o odmiennym charakterze litologicznym i właściwościach fizyko-mechanicznych, powodujących duże opory urabiania, przekraczające nominalną siłę koparek wielonaczyniowych, pracujących w układach wydobywczych. Stwarzają przez to poważne trudności w procesie zdejmowania nadkładu, zmniejszając wydajności koparek. Jest to przyczyną zmniejszenia wielkości wydobycia, wzrostu energochłonności tego procesu i co za tym idzie – kosztów eksploatacji. Skały te nazywa się trudnourabialnymi. Ich definicję podaje Kozioł i in. (2007). Skały trudnourabialne w mniejszych lub większych ilościach występują we wszystkich czynnych krajowych kopalniach węgla brunatnego (Ślusarczyk i in. 1995).

W złożu Bełchatów skały trudnourabialne dzieli się na:

- mezozoiczne – zalegające w podłożu utwory jurajskie (wapienie i margle) i kredowe (wapienie, wapienie margliste, margle, opoki, mułowce);
- trzeciorzędowe – zsylikowane piaskowce i zlepieńce;
- czwartorzędowe – zlepieńce i piaskowce żelaziste;
- skrzemieniałe fragmenty pni drzew mioceńskich – występujące wśród piasków kompleksu ilasto-piaszczystego oraz osadów kompleksu węglowego (Kozioł i in. 2007, 2011).

Ponadto zalicza się do nich również głązy narzutowe, skały pochodzenia lodowcowego występujące wśród glin zwałowych i na powierzchniach erozyjnych. Dominują wśród nich skały magmowe (granity, sjenity, dioryty i gabra) oraz przeobrażone (granitognejsy, gnejsy). Wprawdzie stanowią je odmiany skał litych o znacznej wytrzymałości mechanicznej, ale warunki zalegania nie zawsze stwarzają utrudnienia eksploatacyjne.

Problem skał trudnourabialnych jest aktualny niemal w całym światowym górnictwie węgla brunatnego. Przykładowo w greckiej kopalni South Field utrudnienia eksploatacyjne stwarza obecność w nadkładzie piaskowców, zlepieńców oraz osadów krasu wapiennego (Kasztelewicz i in. 2013).

2. Skały mezozoiczne

2.1. Geologiczne warunki zalegania, litologia

Ze względu na usytuowanie złoża Bełchatów w rowie tektonicznym oraz znaczną głębokość zalegania węgla, konieczna jest eksploatacja mezozoicznych skał wapiennych budujących zbocza wyrobisk. Zbocza te, z uwagi na swój tektoniczny charakter, cechuje obecność stromych uskoków o zrzutach dochodzących do 400 metrów. Skały charakteryzują się obecnością silnego, wielokierunkowego ciosu, prowadzącego do ich dezintegracji. Część z nich przybiera charakter brekcji tektonicznych i spękaniaowych, którym towarzyszą nagromadzenia zwietrzelin i rumoszu. W partiach przystropowych wapieni widoczne są przejawy krasu powierzchniowego i podziemnego. Leje i kanały krasowe wypełnia rumoszcz ilasto-piaszczysty oraz brekcje. Te same zjawiska są powodem istnienia dużych deniwelacji stropu wapieni.

Skomplikowana tektonicznie struktura zalegania wapiennych serii skalnych, ich tektoniczne zaangażowanie, będące efektem nakładających się procesów geologicznych, a ponadto cechy fizyko-mechaniczne tych skał, w szczególności ich wytrzymałość na ścisnienie, powodują, że utwory te zalicza się do trudnourabialnych, wymagających szczególnego nadzoru podczas prowadzenia prac górniczych.

Wapienie po raz pierwszy zostały odsłonięte w 1979 roku. Były to wapienie jury górnej w południowym zboczu odkrywki. W 1995 roku został opracowany projekt ich eksploatacji i rozpoczęto ich wydobywanie z wychodni zlokalizowanej w rejonie antykliny Łękińska. W 2009 roku zapoczątkowano eksploatację wapieni ze zbocza północnego Pola Szczerców. W 2011 roku odsłonięto strop wapieni jurajskich we wschodniej części Pola Szczerców (Adamczyk 2012a).

2.2. Charakter petrograficzny skał mezozoicznych

Charakterystyka litologiczna i petrograficzna skał mezozoicznych stanowiła przedmiot badań wielu autorów (Kozioł i in. 2007; Adamczyk i in. 2012b; Ratajczyk i Hycnar 2017). Prezentowane są w nich wyniki wieloletnich prac terenowych i laboratoryjnych prowadzonych przez zespół pracowników naukowych AGH i Biura Projektów Geologicznych i Górniczych sp. z o.o. z Wrocławia, które zmierzały do opracowania zarysu litostratygrafii utworów mezozoicznych złoża Bełchatów.

Utwory mezozoiczne złoża stanowią osady kredy i jury. Utwory kredowe to głównie wapienie, niekiedy margliste, margle, a rzadziej gezy, opoki i mułowce. Osady jury to głównie

wapienie mikrytowe odznaczające się dużą zwięzłością i małą porowatością. Przelawicają je margle. Zarówno w obrębie wapieni, jak i margli widoczne są procesy sylikacji przejawiające się występowaniem krzemieni oraz efekty zażelazienia. Są one dużo twardsze od utworów kredowych. Stąd głównie w ich przypadku adekwatny jest termin „trudnourabialne”.

Trudnourabialne wapienie bełchatowskie są skałami o najczęściej białej barwie. Makroskopowo wykazują teksturę masywną i zbitą. Porowatość tych skał, obserwowana w badaniach mikroskopowych, związana jest z obecnością porów krasowych, różnego rodzaju pęknięć i szczelin tektonicznych i kompakcyjnych z powszechnie występującymi „szwami stylolitowymi”. Na etapie diagenety i epigenety zostały one zabudowane, najczęściej cementem węglanowym, krzemionką, a także siarczkami żelaza. Zjawiska te wpłynęły na obniżenie porowatości, stąd oceniana jest ona zaledwie na 5% obj. skały.

Podstawową rolę skałotwórczą w wapieniach pełnią skalcytyzowane szczątki gąbek, w mniejszym stopniu mszyciów, szkarłupni czy otwornic. Zawartość składników allochemicznych jest zróżnicowana. Zawiera się w przedziale od 10 do 40% obj. skały. Zgodnie z kasyfikacją Folka (1959) skały te należy zaliczyć do allochemicznych wapieni mikrokrystalicznych. Udział składników allochemicznych pozwala wyróżnić wśród nich odmiany organogeniczne (dominujące, stanowiące 80% populacji), organodetrytyczne i ooidowe. W składzie mineralnym wapieni składnikiem absolutnie dominującym jest kalcyt (powyżej 85% obj. skały). W zdecydowanie mniejszych ilościach obecne są minerały z grupy krzemionki (głównie chalcedon, opal, rzadziej kwarc mikrokrystaliczny) a także piryt. Ten z kolei przyjmuje urozmaicone formy morfologiczne począwszy od bezpostaciowych poprzez framboidalne do idiomorficznych. Obecność tych minerałów należy wiązać z wtórnymi procesami mineralizacyjnymi, zachodzącymi na etapie diagenety i epigenety skalnej (Hycnar 2016). Skład chemiczny wapieni mezozoicznych południowego części Pola Szczerców przedstawia tabela 1.

TABELA 1. Skład chemiczny wapieni pochodzących z południowej części Pola Szczerców wg Hycnar i in. (2007)

TABLE 1. The chemical composition of limestone from the southern slope of Szczerców Field in the Bełchatów deposit

Składnik	Zawartość [% wag.]
SiO ₂	0,00–7,11 (1,46)
TiO ₂	n.o.
Al ₂ O ₃	0,00–1,01 (0,10)
Fe ₂ O ₃	0,00–1,09 (0,08)
CaO	51,07–55,55 (54,43)
MgO	0,01–0,78 (0,28)
MnO	0,00–0,31 (0,02)
Na ₂ O	0,00–0,11 (0,01)
K ₂ O	0,00–0,12 (0,01)
CaCO ₃	91,11–99,15 (97,14)
MgCO ₃	0,02–1,63 (0,58)

Uwaga: w nawiasach podano wartości średnie; n.o. – poniżej granicy wykrywalności (0,001% wag.).

Wysoka zawartość CaCO_3 (91,11–99,15 % wag.) przy niskiej zawartości innych składników świadczy o:

- niewielkiej ilości faz krzemianowych czy glinokrzemianowych, dowodzą tego nieznaczne zawartości SiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O , K_2O ;
- słabym zaawansowaniu procesów pirytyzacji. Zawartość Fe_2O_3 nie przekracza 1,09% wag.

2.3. Możliwości surowcowego wykorzystania wapieni a ich trudnourabialność

Budowa geologiczna złoża Belchatów i potrzeba ciągłości prac eksploatacyjnych spowodowały, że wapienie z podłoża (pól eksploatacyjnych) zaczęto eksploatować w 1995 roku. Rozpoznawanie ich właściwości surowcowych prowadzono natomiast od lat 60. XX w. Nie wszystkie z podjętych prób zakończyły się pozytywnie. Wykazano bowiem, że skały te nie nadają się dla przemysłu wapienniczego i produkcji wapna rolniczego. Udowodniono natomiast ich przydatność do produkcji wapna palonego i wykorzystania w charakterze topników w przemyśle hutniczym.

Aktualne możliwości zagospodarowania (praktyczne i teoretyczne) podaje rysunek 1.



Rys. 1. Potencjalne możliwości wykorzystania wapieni ze złoża węgla brunatnego Belchatów (Archiwum Działu Geologicznego Kopalni Belchatów 2015)

Fig. 1. The potential possibilities of managing limestone from the Belchatów lignite deposit

Długa historię, sięgająca lat siedemdziesiątych XX wieku mają badania, których celem było wykazanie przydatności wapieni do wytwarzania różnego rodzaju asortymentów kruszywa drogowego i budowlanego. Początkowo wapień nie wykazywały takiej przydatności, z uwagi na wyraźną miękkość, dużą nasiąkliwość czy niską mrozoodporność. Związane to było z występowaniem odmian marglistych tych skał. Wykonane badania, m.in. z uwagi na konieczność oznaczenia wytrzymałości na ściskanie (R_c), odegrały kluczową rolę w wykazaniu ich trudnourabialności.

Badaniami nad możliwością wykorzystania wapieni do produkcji kruszywa w sposób systematyczny zajęli się Kozioł i in. (2007). W celu sklasyfikowania tych skał konieczne było wykonanie badań pozwalających scharakteryzować ich urabialność. Parametrem często wykorzystywanym do określenia stopnia urabialności jest wskaźnik zwięzłości f , na którym opiera się klasyfikacja skał Protodiakonowa wykazująca związek z wytrzymałością skały na ściskanie R_c . Klasyfikacja Protodiakonowa dzieli skały na 10 kategorii, począwszy od skał o wysokim stopniu zwięzłości (skały wyjątkowo wytrzymałe, $f > 20$), poprzez skały bardzo twarde, twarde, dość twarde, miękkie, ziemiste, po sypkie i ciekłe (tzw. grunty rozrzedzone, $f < 0,2$).

W przypadku złoża Bełchatów Czarnecki i in. (2004) wydzielili trzy charakterystyczne grupy skał: bardzo zwięzłe ($f > 2$), średnio zwięzłe ($f = 1,5-2$) i mało zwięzłe ($f < 2$).

Skały bardzo zwięzłe nie są urabiane koparkami. Do ich eksploatacji stosuje się inne metody pomocnicze (Kozioł i in. 2007).

Służby geologiczne kopalni we współpracy z POLTEGOR-INSTYTUTEM we Wrocławiu od wielu lat systematycznie gromadzą dane geologiczno-górnice, dotyczące skał niewęglowych złoża, w formie Jednolitej Bazy Danych Geologicznych (JBDG). W bazie tej znalazły się również odmiany skał określane jako trudnourabialne. W stosunku do nich wyróżniono charakterystyczne serie geologiczno-inżynierskie, nadając im symbole od XI₅ do XI₁₉. Obejmują one utwory mezozoiczne jury i kredy. Podstawę ich klasyfikacji stanowił charakter litologiczno-stratygraficzny w powiązaniu z badaniami wytrzymałościowymi R_c . W ten sposób wydzielono serie skalne:

- skały jurajskie: XI₁₀ wapień drobnozianiste, mikroporowate, XII₁₁ wapień ziarniste, mikroporowate, margliste, XI₁₂ wapień onkoidowe, XI₁₃ wapień margliste i margle;
- skały kredowe to serie XI₁₈ i XI₁₉, które stanowią margle i mułowce.

Serie wapieni jurajskich, na podstawie uzyskanych wartości wytrzymałości na ściskanie (R_c), należy zaliczyć do utworów średnio twardych. W przypadku tego typu utworów wartość wytrzymałości na ściskanie kształtuje się na poziomie 5–25 MPa. Jest on charakterystyczny dla serii XI₁₂ (wapień onkoidowe) i XI₁₃ (wapień margliste i margle). Wartości R_c niektórych próbek dochodzą nawet do 100 MPa i charakteryzują się znacznym rozrzutem (wartość minimalna R_c wyniosła zaledwie 4 MPa), wskazując na duże zróżnicowanie parametrów fizyko-mechanicznych poszczególnych skał w obrębie serii. Odpowiedzialny za tak dużą zmienność może być ich charakter mineralogiczno-petrograficzny (występująca marglistość), a także wpływ procesów tektonicznych i krasowych.

Skały stanowiące serię XI₁₀ (wapień drobnozianiste, mikroporowate) i XI₁₁ (wapień ziarniste, mikroporowate, margliste) można zaliczyć do skał średnio twardych, o R_c mieszczącej się w przedziale 25–50 MPa.

Skały kredy górnej XI₁₈ i XI₁₉ (mułowce i margle) to odmiany średnio i słabo związane. W ich przypadku wartość R_c wynosi 25 MPa, dla margli i nieco ponad 17 MPa dla mułowców.

Badane parametry fizyko-mechaniczne, w tym przede wszystkim wytrzymałość na ściskanie R_c poza wykorzystaniem na użytek określenia urabialności tych skał, były również istotne z punktu widzenia określenia możliwości ich praktycznego wykorzystania w charakterze kruszywa drogowego i budowlanego (m.in. [Kozioł i in. 2007](#)). Wytwarzane z nich odmiany kruszyw są zaliczane do III klasy (o R_c większej od 60 MPa), a część z nich jest pozaklasowa. Ponadto mogą służyć do produkcji betonów o wytrzymałości od 20 do 50 MPa.

Na początku obecnego stulecia wapienie mezozoiczne z Bełchatowa wzbudziły zainteresowanie jako surowiec do produkcji sorbentów SO₂, głównie mączki wapiennej, wykorzystywanej na potrzeby mokrej technologii odsiarczania spalin w Elektrowni Bełchatów. Badania nad możliwością wykorzystania wapieni w charakterze sorbentów SO₂ obejmowały oznaczenia podstawowych parametrów określających taką przydatność, jak skład fazowy i chemiczny. Badano również inne właściwości fizyko-chemiczne tych skał, istotne nie tylko z punktu widzenia mokrej metody odsiarczania, ale również suchych technologii, stosowanych np. w paleniskach fluidalnych. Były to m.in. parametry tekstury (powierzchnia właściwa i porowatość), białość, wskaźniki sorpcji (CI) i reaktywności (RI), kinetyka rozpuszczania kalcytu, czy temperatura jego dekarbonatyzacji. Oznaczano również parametry fizyko-mechaniczne, takie jak gęstość objętościowa (ρ), współczynnik mielności (G), który posłużył do wyznaczenia indeksu pracy Bondy (W_i), charakteryzującego energochłonność procesu mielenia. Zakres badań obejmował również oznaczenie wskaźnika wytrzymałości na ściskanie R_c ([Hycnar 2018](#); [Ratajczak i Hycnar 2017](#)). Uzyskane wartości R_c zawierały się w przedziale 10,3–172,5 MPa, przy czym zdecydowana większość badanych próbek (ok. 80%) osiągała wartości rzędu 70–90 MPa, potwierdzając przydatność do produkcji kruszywa.

TABELA 2. Uśrednione parametry jakościowe wapieni z Bełchatowa jako surowca do produkcji sorbentów SO₂ ([Ratajczak i Hycnar 2017](#) – zaktualizowane)

TABLE 2. The average results of research characterizing limestone from the Bełchatów deposit as a raw material for the SO₂ sorbents production

Parametr	min.–max
CaCO ₃ [% wag.]	90,75–98,78
Wskaźnik barwy (białość) [%]	72,3–85,6
RI [mol Ca/mol S]	1,5–3,0
CI [g S/1000 g sorbentu]	101–195
ρ [Mg/cm ³]	2,1–2,7
G [obr/min]	0,86–3,06
W_i [kWh/Mg]	7,03–19,9
R_c [MPa]	10,3–172,5

3. Skały okruchowe i utwory przejściowe

Litologia skał występujących w strefie podwęglowej charakteryzuje się dużą różnorodnością. Stanowi to efekt przemian zachodzących od początku ich sedimentacji aż po etap lityfikacji (diagenezy). Miały one również miejsce w utworach już zlityfikowanych (epigeneza). Z tymi przemianami związane były różne procesy mineralizacyjne. W strefie podwęglowej wyróżnia się skały okruchowe – waki i arenity – oraz przejściowe – gezy i opoki.

3.1. Skały okruchowe (waki i arenity)

Gilarska i Hycnar (2007), a później Hycnar i Pękała (2010) wśród skał okruchowych zalegających w podłożu węgla bełchatowskiego wykazały obecność kompleksów skał okruchowych różniących się między sobą charakterem petrograficznym. W kompleksach tych strop tworzą waki, zazwyczaj słabo zwięzłe, czasem rozsypliwe. Pod nimi zalegają masywne i zwięzłe arenity. Wśród tych dwóch odmian skał okruchowych dominują arenity.

Szkielet ziarnowy arenitów zbudowany jest przede wszystkim z ziaren kwarcu, nieznaczną domieszkę stanowią skalenie. Pozwala to zgodnie z klasyfikacją Pettijohna i in. (1972) zaliczyć je do arenitów kwarcowych. Materiał okruchowy arenitów jest zazwyczaj drobnoziarnisty, charakteryzuje się dobrym wysortowaniem i obtoczeniem. Spoiwo ma charakter porowy i zbudowane jest głównie z kwarcu. Podobnie w przypadku wak – kwarcowy charakter szkieletu zalicza te skały do wak kwarcowych. Obok kwarcu w składzie szkieletu można wyróżnić litoklasty i intraklasty oraz skalenie. W stosunku do arenitów charakteryzują się ponadto wyraźnie mniejszym stopniem obtoczenia i wysortowania.

Skały te nie były jak dotąd przedmiotem zainteresowania surowcowego. W związku z tym brakuje informacji na temat ich trudnourabialności. Ich udział w kompleksie podwęglowym jest podrzędny, nie mniej stanowią jego komponent i należy spodziewać się ich obecności.

3.2. Skały przejściowe (gezy i opoki)

Badania charakteru litologiczno-petrograficznego wykonane przez Ratajczaka i in. (2001) wykazały obecność wśród skał mezozoicznych gez, opok i opok lekkich.

Opoki odznaczały się zbitą, laminowaną teksturą. Miała ona charakter mikrytowo-organogeniczny. Tło skalne stanowiły mikrokrystaliczny kalcyt i opal, a także bioklasty o takim samym składzie mineralnym (kalcytowo-krzemionkowym). W składzie szkieletu występował również materiał detrytyczny, w tym głównie różniące się wielkością ziarna kwarcu oraz pojedyncze minerały ciężkie, przeważnie cyrkon.

Opoki lekkie są skałami kruchymi, posiadają mikrokrystaliczną strukturę oraz porowatą teksturę. Licznie występujące pory mają zróżnicowany kształt dochodzący do 0,05 mm średnicy. Szkielet zbudowany jest z chalcedonu o charakterystycznym włóknistym wykształceniu. Domieszkę (ok. 30% obj. skały) stanowią ziarna kwarcu o rozmiarach

0,03–0,3 mm. Przestrzeń porowa tych skał jest zazwyczaj pusta, co nadaje teksturze porowaty charakter. Rzadko wypełniona jest krzemionkową substancją opalizującą. Spotyka się blaszki muskowitu i hydromuskowitu, sporadycznie biotyту. Nielicznie występująca, słabo przeświecająca substancja ilasta jest przesycona wodorotlenkami żelaza. Nagromadzenia te tworzą formy podobne do dendrytów.

W tabeli 3 podano niekompletny skład chemiczny opok i opok lekkich. Przedstawione zawartości poszczególnych składników podkreślają specyfikę petrograficzną tych utworów, będącą pochodną procesów geologicznych prowadzących do ich powstania. Opoki charakteryzuje wysoka zawartość CaO, z kolei w opokach lekkich dominuje SiO₂ (ponad 96% wag.) przy śladowej zawartości CaO.

TABELA 3. Skład chemiczny skał ze strefy kontaktu trzeciorzęd-mezozoik w złożu węgla brunatnego Bełchatów (Ratajczak i in. 2002)

TABLE 3. The chemical composition of rocks from the Tertiary-Mesozoic contact zone in the Bełchatów lignite deposit

Składnik	Odmiana skały i zawartość składnika [% wag.]		
	gezy	opoki	opoki lekkie
SiO ₂ +NR	95,9	51,1	96,55
Al ₂ O ₃	0,3	0,6	–
Fe ₂ O ₃	0,8	0,5	1,2
CaO	0,2	24,9	ślady
MgO	0,5	0,7	0,4
Straty prażenia	1,80	20,14	1,50

W przypadku opok i opok odwapnionych oznaczono wartości wytrzymałości na ściskanie. Kształtują się na poziomie 49–52 MPa dla opok oraz 20–30 MPa dla odwapnionych odmian tych skał. Zgodnie z kryteriami wytrzymałościowymi przyjętymi dla mezozoicznych skał wapiennych istnieją podstawy, aby opoki zaliczyć do skał średnio i słabo twardych. Możliwe będzie ich wykorzystanie do utwardzenia placów i dróg technologicznych. Zarówno sposób zalegania tych skał w trzeciorzędowym górotworze, jak i ich ilość nie powinny być przyczyną utrudnień eksploatacyjnych.

W przypadku opok odwapnionych wykonano badania mające wykazać ich ewentualną przydatność do wykorzystania w charakterze sorbentów mineralnych. Uzyskano rezultaty:

- powierzchnia właściwa ok. 40 m²/kg;
- sorpcja CEC 63 mvsl/100 g;
- sorpcja oleju transformowanego: 24,3–46,7% w zależności od uziarnienia.

Badania te są dalece niekompletne w kontekście wykorzystania opok w formie sorbentów. Nie wykluczają jednak możliwości takiego zagospodarowania. Charakter mineralogiczno-chemiczny opok stwarza możliwość wykorzystania ich do produkcji cementu portlandzkiego. Potencjalnym odbiorcą opok mogłoby być również rolnictwo. Zawierają one jednak zbyt mało CaO w stosunku do wymagań stawianym nawozom wapiennym.

4. Trzeciorzędowe piaskowce i zlepieńce kwarcytowe

Trzeciorzędowe piaskowce i zlepieńce kwarcytowe reprezentowane są przez skały średnio- i gruboziarniste. Rozmiary ziaren szkieletu osiągają wielkość 2 cm. Spoiwo typu kontaktowo-porowego lub regeneracyjnego zbudowane jest z krzemionki o różnym stopniu krystaliczności. Krzemionka wykazuje zdolność do rekrystalizacji, efektem czego jest obecność autigenicznych ziaren kwarcu obok opalu i chalcedonu. Zawierają w swoim składzie otoczaki krzemieni o średnicach dochodzących do 20 cm. Ich tekstura nosi ślady laminacji poziomej. Wykazują ponadto obecność kawern korozyjnych, świadczących o procesach rozpuszczania.

Osady te charakteryzuje ciemnobrązowe, niekiedy niemal czarne zabarwienie będące efektem zawartości zmacerowanych szczątków organicznych pochodzenia roślinnego. Bywają rozmieszczone plamiście, przybierając formy globul.

TABELA 4. Skład chemiczny trzeciorzędowych piaskowców kwarcytowych wg Ratajczaka i in. 2001

TABLE 4. The chemical composition of Tertiary quartzite sandstones

Składnik	Zawartość [% wag.]
SiO ₂	95,4–98,1
TiO ₂	0,52–0,57
Al ₂ O ₃	0,17–0,30
Fe ₂ O ₃	0,10–0,14
CaO	0,20–0,25
MgO	0,02–0,05
MnO	ślady
Na ₂ O	0,01–0,03
K ₂ O	0,02–0,04
Straty prażenia	1,55–3,25

Wysoka wartość stosunku SiO₂/Al₂O₃, determinowana dużą zawartością krzemionki przy niskim udziale pozostałych składników, pozwala, zgodnie z klasyfikacją Pettijohna i in. (1972), zaliczyć te osady do arenitów kwarcowych.

Występowanie skał zbudowanych prawie wyłącznie z minerałów z grupy SiO₂ oraz powszechna w nich obecność autigenicznych form krzemionki uzasadnia zaliczenie ich do silkretów lub ganiesterów. Termin ten oznacza utwory zsylikowane, składające się głównie z terygenicznych ziarn kwarcu i spoiwa krzemionkowego. Powstały one w wyniku sedimentacyjnej silifikacji osadów tarasów rzecznych i delt jeziornych w strefach korzennych roślin. Warunki takie są charakterystyczne dla zbiorników brunatnowęglowych. Skały te występują lokalnie, w sposób rozproszony w formie soczewek o rozciągłości od kilkudziesięciu centymetrów do kilkudziesięciu metrów. Ich stropowe partie bywają porowate i spękane.

Występowanie tych odmian skał jest nieprzewidywalne. Miejsce ich zalegania w profilu litostratygraficznym złoża trudno okonturować. W materiałach archiwalnych, a także dokumentacjach geologicznych znajdują się tylko fragmentaryczne informacje na temat ich obecności. Służby geologiczne kopalni wielokrotnie próbowały rozwiązać ten problem, posługując się m.in. geofizycznymi badaniami mikrograwimetrycznymi (Jakiel i in. 2004). Z uwagi na wykazywaną przez skały trudnourabialne najwyższą gęstość objętościową spośród skał profilu brunatnowęglowego, metoda ta może okazać się pomocną dla okonturowania ich zasięgu. Wieloletnie doświadczenia służb geologicznych kopalni pozwala prognozować, że zaleganie tego typu skał związane jest z kilkoma poziomami w obrębie profilu litostratygraficznego złoża. Są to:

- spągowe partie kompleksu ilasto-piaszczystego,
- tzw. powierzchnie mycia, będące kontaktem osadów czwarto- i trzeciorzędowych,
- spąg pokładu głównego węgla brunatnego.

Wydobywanie i wykorzystanie tych kopalin rozpoczęto w 2008 roku. Wówczas wyeksploatowano i poddano przeróbce na kruszywo ponad 18 tys. Mg piaskowców kwarcytowych. W 2010 roku, w trakcie robót górniczych prowadzonych w wyrobisku Pola Bełchatów, stwierdzono występowanie soczew piaskowców kwarcytowych w niespotykanych dotąd ilościach. Miąższość odsłoniętych soczew i przewarstwień dochodziła do 3,5 metra. Zasoby tego wystąpienia oszacowano na 190 tys. m³. Rozpoczęto ich eksploatację i produkcję kruszyw. W Polu Szczerców piaskowce i zlepieńce kwarcytowe pojawiły się po raz pierwszy w 2009 roku.

Z tego typu skał trudnourabialnych w Zakładzie Kruszyw produkowane są asortymenty kruszyw: piaski i grysy granitowe, klince kwarcytowe, tłuczeń granitowy (dekoracyjny), żwir filtracyjny i otoczaki krzemienne.

5. Piaskowce i zlepieńce żelaziste czwartorzędowe

W czwartorzędowym nadkładzie złoża Bełchatów miejscami zalega seria piaskowców i zlepieńców żelazistych. Z uwagi na wysoką twardość i wytrzymałość mechaniczną, a także geologiczno-górnicze warunki zalegania, skały te zalicza się do trudnourabialnych. Miejsce ich występowania charakteryzuje skomplikowana i zaawansowana budowa glaciektoniczna. Bezpośrednio pod nimi spotkać można wysoko wyniesione utwory trzeciorzędu. Cementacja żelazista pojawia się w strefach zbudowanych z horyzontalnie zalegających glin zwałowych.

W tabeli 5 podano skład chemiczny czwartorzędowych piaskowców i zlepieńców żelazistych ze złoża Bełchatów oraz ich spoiwa. Wyniki badań wskazują, że substancja żelazista, determinująca charakter tych osadów, jest obecna przede wszystkim w ich spoiwie.

TABELA 5. Niepełny skład chemiczny czwartorzędowych piaskowców i zlepieńców żelazistych pochodzących ze złoża Bełchatów (Archiwum Działu Geologicznego Kopalni Bełchatów 2015)

TABLE 5. The incomplete chemical composition of quaternary sandstones and ferrous conglomerates from the Bełchatów lignite deposit

Składnik	Zawartość [% wag.]	
	próbki naturalne	spoiwo
SiO ₂	64,77–87,64 (77,12)	0,44–1,44 (0,93)
Al ₂ O ₃	1,00–1,76 (1,41)	2,30–7,53 (5,09)
Fe ₂ O ₃	4,96–17,92 (10,27)	61,60–85,06 (73,28)
CaO	0,47–6,35 (2,77)	0,70–6,30 (4,65)
MgO	0,05–0,42 (0,21)	0,12–3,11 (0,88)
Straty prażenia	4,94–12,49 (8,20)	7,35–21,30 (13,14)

6. Głazy narzutowe

Głazy narzutowe w złożu węgla brunatnego Bełchatów reprezentowane są przez okruchy skał magmowych i przeobrażonych, takie jak granity, granitognejsy, piaskowce i wapienie. Zostały przytransportowane przez lodowiec. Występują w sposób rozproszony w obrębie glin zwałowych oraz na powierzchniach erozyjnych. Mają bardzo zróżnicowaną wielkość (od 0,1 do ponad 10 m³) i wagę (od kilkudziesięciu kilogramów do ponad 30 Mg). Mogą występować w formie pojedynczych głazów, jak i rumowisk. W trakcie zdejmowania nadkładu są wybierane i gromadzone na poziomach eksploatacyjnych, a następnie sukcesywnie zagospodarowywane. Podlegają przeróbce głównie na kruszywo drogowe. Część z nich jest sprzedawana dla celów ozdobnych i kamieniarskich.

Głazy narzutowe są kopaliną towarzyszącą, ich zasoby nie są udokumentowane. Wynika to ze sposobu zalegania. Szacuje się, że rocznie można pozyskać od kilku do kilkunastu tysięcy Mg tych kopalin. W KWB Bełchatów ogółem wyeksploatowano i zagospodarowano w stanie surowym lub po przeróbce około 90 tys. Mg, w tym w 1988 roku wyeksportowano do Niemiec około 800 Mg.

Podsumowanie i wnioski

1. Brunatnowęglowy trzeciorzędowy górotwór mioceniński w Bełchatowie w zdecydowanej przewadze zbudowany jest ze skał plastycznych i luźnych, niestwarzających problemów w trakcie urabiania nadkładu. Wśród tego typu utworów zalegają jednak odmiany skał o właściwościach fizyko-mechanicznych powodujących trudności eksploatacyjne. Są to tzw. skały trudnourabialne.

2. Utwory trudnourabialne z Bełchatowa są zróżnicowane wiekowo, genetycznie i litologicznie. Zalicza się do nich m.in.: mezozoiczne skały wapienne jury i kredy, trzeciorzędowe zsylikowane piaskowce i zlepieńce oraz czwartorzędowe piaskowce i zlepieńce żelaziste.

3. Wapienie, zasadnicze skały podłoża mezozoicznego, można zdefiniować jako allochemiczne odmiany mikrokrystaliczne głównie pochodzenia organicznego. Rzadziej w tym kompleksie spotyka się skały okruczowe, waki i arenity czy przejściowe, gezy i opoki. Piaskowce trzeciorzędowe reprezentowane są głównie przez arenity. Ich skład mineralny pozwala zaliczyć je do silkretów lub graniesterów, czyli utworów zsylikowanych, zbudowanych głównie z kwarcu terygenicznego i krzemionki pełniącej funkcję spoiwa. Z kolei żelazisty charakter piaskowców jest determinowany obecnością żelazistego spoiwa.

4. Wytrzymałość na ściskanie oraz geologiczno-inżynierska klasyfikacja skał wskazują, że serie skał wapiennych można zaliczyć do utworów średniotwardych. Skały kredy górnej – mułowce i margle to odmiany słabo- lub co najwyżej średniozwięzłe; średniozwięzłe odmiany skał trudnourabialnych reprezentują również opoki.

5. Charakter litologiczny i wynikające stąd parametry wytrzymałościowe świadczą o możliwości wytwarzania z wapieni kruszyw drogowych i budowlanych. Podobne produkty można uzyskać z trzeciorzędowych piaskowców i zlepieńców kwarcytowych.

6. Wapienie mezozoiczne spełniają podstawowe wymagania stawiane surowcom przeznaczonym do wykorzystania w technologiach odsiarczania gazów odlotowych, zarówno w metodach mokrych, jak i paleniskach fluidalnych.

Praca powstała w ramach działalności statutowej Katedry Mineralogii, Petrografii i Geochemii AGH (11.11.140.319) oraz Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w 2018 r.

Literatura

- Adamczyk i in. 2012a – Adamczyk, K., Jończyk, M.W. i Skórzak, A. 2012a. Kopaliny towarzyszące eksploatacji Złoża Węgla Brunatnego Bełchatów – historia dokumentowania i zagospodarowania. *Górnictwo Odkrywkowe* R. LIII, nr 1–2, s. 25–41.
- Adamczyk i in. 2012b – Adamczyk, K., Jończyk, M.W. i Skórzak, A. 2012b. Wapienie z Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów. *Górnictwo Odkrywkowe* R. LIII, nr 1–2, s. 47–54.
- Czarnecki i in. 2004 – Czarnecki, L. Specylak-Skrzypecka, J. Ślusarczyk, G. Bednarz, A. i Borowicz, A. 2004. Możliwości prognozy oraz jakościowa charakterystyka masywu skalnego w wyrobisku górniczym KWB Bełchatów. *Górnictwo Odkrywkowe* R. XLVI, nr 7/8, s. 21–26.
- Gilarska, A. i Hycnar E. 2007. Wpływ procesów wietrzennych na charakter mineralogiczno-petrograficzny skał ze strefy kontaktu trzeciorzęd – mezozoik w złożu węgla brunatnego Bełchatów. *Górnictwo Odkrywkowe* R. XLIX nr 7, s. 24–29.
- Hycnar E., 2016: Structural-textural nature and sorption properties of limestones from the mesozoic-neogene contact zone in the Bełchatów deposit. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 31, z. 4, s. 75–94.
- Hycnar E., 2018: The structural and textural characteristics of limestones and the effectiveness of SO₂ sorption in fluidized bed conditions. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 34, z. 1, s. 5–24.
- Hycnar i in. 2007 – Hycnar, E., Gilarska, A., Wisła-Walsh, E. i Zych, L. 2007. Wapienie ze strefy kontaktu trzeciorzęd – mezozoik w złożu węgla brunatnego Bełchatów (pole Szczerców) i możliwości ich wykorzystania jako sorbentów do obniżenia emisji SO₂. *Górnictwo Odkrywkowe* R. XLIX, nr 7, s. 24–29.
- Hycnar, E. i Pękała, A. 2010. Waki i arenity ze strefy kontaktu mezozoik-trzeciorzęd w złożu węgla brunatnego Bełchatów – procesy diagenety a charakter mineralogiczno-petrograficzny. *Górnictwo Odkrywkowe* R. LI, nr 2.
- Jakiel i in. 2004 – Jakiel, K., Madej, J. i Radomiński, J. 2004. Warunki eksperymentalne badań mikrograwimetrycznych dla określenia morfologii stropu podłoża serii węglanowej i występowania skał trudnourabialnych

- w KWB Belchatów. *Warsztaty Górnicze z cyklu Zagrożenia w górnictwie*. IGSMiE PAN Sympozja i Konferencje nr 62, s. 153–157.
- Kasztelewicz i in. 2013 – Kasztelewicz, Z., Zajączkowski, M. i Sikora, M. 2013. Technologia urabiania utworów trudnourabialnych na przykładzie kopalni węgla brunatnego South Field w Grecji. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 85, s. 171–180.
- Kozioł i in. 2011 – Kozioł, W., Machniak, Ł., Sośniak, E. i Chałupka, R. 2011. Technologia wydobycia trudnourabialnych skał nadkładowych na przykładzie Kopalni Węgla Brunatnego Belchatów. *Górnictwo i Geoinżynieria* R. 35, z. 3, s. 165–180.
- Kozioł i in. 2007 – Kozioł, W., Sośniak, E., Jończyk, W. i Machniak, Ł. 2007. Eksploatacja skał trudnourabialnych towarzyszących złożu węgla brunatnego „Belchatów” z możliwością ich przemysłowego wykorzystania. *Górnictwo i Geoinżynieria* R. 31, z. 2, s. 399–412.
- Pettijohn i in. 1972 – Pettijohn, F.J., Potter, P.E. i Siever, R. 1972. *Sand and sandstone*. Springer – Verlag. New York.
- Ratajczak, T. i Hycnar, E. 2017. *Kopaliny towarzyszące w złożach węgla brunatnego. Tom I. Geologiczno-surowcowe aspekty zagospodarowania kopalni towarzyszących*. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN, 346 s.
- Ratajczak i in. 2002 – Ratajczak, T., Kosk, I. i Pabiś, J. 2002. Osady zwietrzelinowe ze strefy kontaktowej trzeciorzęd – mezozoik w złożu węgla brunatnego Belchatów – ich litologia, charakter surowcowy i możliwości wykorzystania. *Sympozja i Konferencje* nr 56, Wyd. IGSMiE PAN, s. 243–258.
- Ratajczak i in. 2001 – Ratajczak, T., Szewczyk, E., Muszyński, M. i Wyszomirski, P. 2001. Wstępne wyniki badań utworów krzemionkowych ze strefy kontaktowej trzeciorzęd – mezozoik w Belchatowie. *XXIV Symposium nt. „Geologia Formacji Węglonośnych Polski”*. Wyd. AGH, s. 89–95.
- Ślusarczyk i in 1995 – Ślusarczyk, G., Specylak, J., Bednarz, A. i Borowicz, A. 1995. Modelowanie zaburzonych złóż węgla brunatnego. [W:] *Identyfikacja i modelowanie warunków zalegania oraz wybierania trudno urabialnych kompleksów geologicznych zaburzonych złóż węgla brunatnego*, POLTEGOR – Instytut, Wrocław, s. 7–40.



Zbigniew KASZTELEWICZ¹, Miranda PTAK²

Zabezpieczenie złóż kopalni a Polityka Surowcowa Państwa

Streszczenie: Zagadnienie zabezpieczenia złóż jest aktualnym i istotnym problemem. W dobie „epoki surowców” każde złożo może stać się źródłem impulsu do rozwoju nowej innowacyjnej techniki eksploatacji. Aby tak się stało, należy zadbać o racjonalną gospodarkę złożami kopalni. Nie jest to jednak zadanie proste. Wskazują na to kolejne lata funkcjonowania bez polityki surowcowej państwa. Trudności w zabezpieczeniu złóż wynikają głównie ze złożoności tego zagadnienia. Wymaga ono bowiem wypracowania określonej wizji, obrania kierunku, zbudowania odpowiednich narzędzi oraz konsekwentnej ich realizacji. Autorzy starają się przedstawić, na ile sygnalizowane w poprzednich latach postulaty w zakresie zabezpieczenia złóż kopalni zostały zrealizowane, jakie zadania są zawarte w projekcie polityki surowcowej państwa i jaki zakres tych działań dla zabezpieczenia złóż należy podjąć. Zabezpieczenie złóż to przede wszystkim możliwość udostępnienia zasobów poprzez podjęcie eksploatacji. Mylnie zatem i nieadekwatne do sytuacji jest nagminne stosowanie terminu „ochrony złóż”. Takie pojmowanie buduje bowiem zbędny konflikt pomiędzy branżą wydobywczą a przyrodnikami postulującymi zachowanie w nie-naruszonym stanie zasoby środowiska. Artykuł wskazuje ponadto na główne działania niezbędne dla skutecznego zabezpieczenia złóż z podaniem zarysu odpowiednich rozwiązań. Kapitalne znaczenie dla stworzenia efektywnych narzędzi zabezpieczenia złóż mają prace waloryzacyjne, poprzedzone weryfikacją wykonanych dokumentacji geologicznych. Efektem tych działań powinna być długo oczekiwana lista rankingowa złóż. Podano też propozycje zmian legislacyjnych w zakresie planowania przestrzennego i procedur środowiskowych.

Słowa kluczowe: polityka surowcowa, zabezpieczenie złóż, górnictwo

The issue of resources protection in the context of the National Mineral Policy

Abstract: The mineral resources security is the most current and important problem. In the age of minerals, each deposit can be a source of an impulse for the development of innovative technologies. For this aim we should look for the rational and optimal management of resources. However, this is not a simple task, as indicated by subsequent years without the national mineral policy. The difficulty in securing deposits lies mainly in the complexity of this

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków; e-mail: kasztel@agh.edu.pl

² Okręgowy Urząd Górniczy we Wrocławiu; Politechnika Wrocławska; e-mail: m.ptak@wug.gov.pl miranda.ptak@pwr.edu.pl

topic. It requires developing a vision, taking a direction, building appropriate tools and implementing them consistently. The article presents the current problems in the field of securing deposits against the announced national mineral policy. The authors reach for the analyses which were made in recent years regarding the country's raw material management and indicate the scope of activities that should be taken to secure the deposits. What are the tasks in the draft of mineral policy and what is the scope of activities to secure the deposits that should be taken. The securing of deposits is primarily understanding the possibility of development deposits by their extraction. Therefore, it is misleading and inadequate to apply the term „resources protection”. According to the authors it builds an unnecessary conflict between the mining industry and natural scientists who want to preserve the environmental resources untouched. The article also points out the main areas of action needed to effectively secure the resources, and also gives outline the solutions. Valorization works, preceded by verification of the quality of the geological documentations are of great importance for the creation of effective tools to protect resources. The result of these activities should be the long-awaited ranking list of deposits. Subsequently, the authors of the article suggest legislative changes in the field of spatial planning and environmental procedures.

Keywords: mineral policy, resources protection, mining

Wprowadzenie

W ostatnich latach zagadnienie zabezpieczenia złóż jest poruszane nader często na różnych forach, konferencjach, na łamach branżowych czasopism (Kasztelewicz i in. 2010; Kasztelewicz i Ptak 2009a; 2010, 2011a; Nieć i Radwanek-Bąk 2011a, 2014; Szamałek 2012). Dzieje się tak nie tylko w kraju, ale i na całym świecie. Wiele krajów opracowało swoje polityki surowcowe, wiele je modyfikuje lub dopiero tworzy (Galos 2013). Do tego stanu rzeczy przyczynia się kilka czynników.

Po pierwsze, w dziejach rozwoju technologicznego rozpoczęła się „epoka surowców”. Obrazuje to hasło „Cywilizacja surowców – surowce cywilizacji”, jakie zostało użyte w Polityce Surowcowej Państwa – Projekt (2018); dalej PSP (2018).

Po drugie, społeczeństwa stale oczekują na poprawę jakości produktów i usług, co powoduje wzrost konkurencyjności w różnych dziedzinach życia. Jest to kołem zamachowym, które wymusza działania wymagające poszukiwania złóż kopalin niezbędnych do produkcji wysoce konkurencyjnych produktów i usług. Jeśli pojawia się niedobór surowców, obserwujemy wtedy w tym sektorze wzrost cen i brak równowagi rynkowej, wpływający na inne mechanizmy rozwoju gospodarki. Analitycy rynku surowców wskazują, że podaż i popyt na surowce będą wzrastać (ec.europa.eu). Wymuszają to nowe technologie i wysokie standardy, w tym bezodpadowe o zamkniętym obiegu czy techniki niskoemisyjne. Dlatego też równolegle w ramach programów i inicjatyw realizowane są liczne projekty surowcowe. Choć mają one różne cele, to wspólnym mianownikiem jest polityka surowcowa. Wystarczy tu przywołać programy: MINATURA 2020, REMIX czy program realizowany przez Stowarzyszenie Europejskiej Platformy Technologicznej Zrównoważonego Rozwoju Surowców Mineralnych, w celu utworzenia europejskiej wizji i mapy drogowej dla surowców mineralnych VERAM w ramach programu Horyzont 2020. W ograniczonym zakresie, ale również w powiązaniu ze strategiami surowcowymi, realizowany jest też projekt MINE Life w ramach programu INTERREG.

Wszystkie te działania zmierzają do zabezpieczenia bazy surowcowej. Nie brakuje w nich odwagi, by włączyć do obszarów surowcowych zasoby istniejące w kosmosie i na dnie oceanów. Dla niektórych jest to daleka przyszłość, ale dla odpowiedzialnych za zabez-

pieczenie bazy zasobowej jest to istotne działanie na „jutro” (Szamałek i Mizerski 2011). Z tych to właśnie powodów powinna zostać opracowana polityka surowcowa Polski (Kasztelewicz i Ptak 2009b, 2010).

1. Czym jest zabezpieczenie złóż?

Mimo wielokrotnego podkreślania, że termin ten wymaga odpowiedzialnego stosowania i nie może być wymiennie stosowany jako synonim terminu „ochrona złóż”, z przykrością należy stwierdzić, że nie udało się tego uniknąć również w dokumencie Polityka Surowcowa Państwa – Projekt (2018). Konsekwencje takiego niespójnego podejścia są oczywiste i sprowadzają się w praktyce do braku zrozumienia ze strony organów ochrony środowiska. W trosce o zasoby przyrodnicze (kopaliny do nich należą) eksploatacja złóż jest niemożliwa, gdyż wszystko, co jest zasobem przyrodniczym, podlega ochronie; ochronie w sposób kompletny, tj. poprzez zachowanie w formie nienaruszonej. Do takiego stanu rzeczy organa ochrony środowiska dążą i realizują misję ochrony zasobów przyrodniczych. Stąd dochodzi do konfliktów dotyczących tego, które dobro ma wyższy status ochronny (Kasztelewicz i Ptak 2012b). Na gruncie prawnym nie jest to rozstrzygnięte. Wyjaśnić w tym miejscu należy, że właśnie dla tworzenia polityki surowcowej państwa zagadnienie to i jego zrozumienie powinny być kluczowe.

To polityka surowcowa państwa winna zbudować instrumenty umożliwiające w sposób racjonalny i optymalny dla naszego kraju, korzystanie z posiadanego bogactwa. Zadając pytanie, czym jest zatem zabezpieczenie złóż – w pierwszej kolejności należy odpowiedzieć, że jest to możliwość eksploatacji złóż strategicznych (kluczowych), zapewniających bezpieczeństwo surowcowe, a co za tym idzie, również bezpieczeństwo energetyczne państwa w wieloletnim horyzoncie czasowym (10, 20, 50 lat).

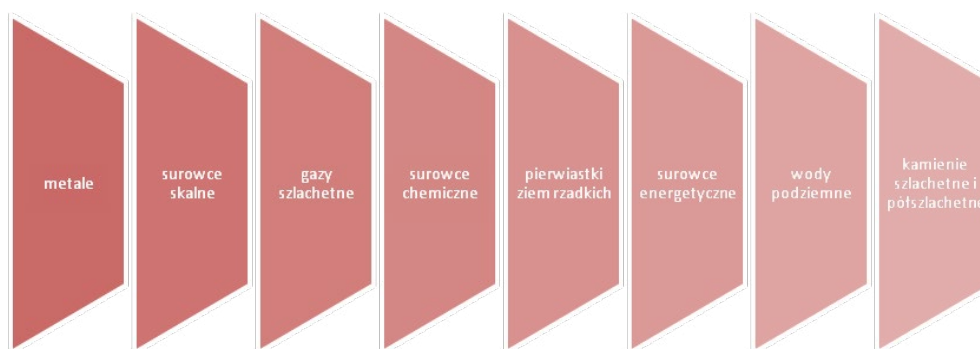
W tym miejscu należy dodać, że sporządzono listę około 27 surowców krytycznych (ec.europa.eu), które zostały określone wg przyjętej metodyki przez ekspertów unijnych, z zachowaniem takich uwarunkowań, jak między innymi: znaczenie gospodarcze, dostępność surowca, ryzyko dostaw. Realizacja kierunków polityki surowcowej państwa powinna zapewnić:

- możliwość dostępności eksploatacji złóż surowców, które utrzymują, rozwijają i dynamizują gospodarkę krajową, powodując jej wzrost i stabilne warunki utrzymania na wysokim poziomie procesów gospodarczych,
- możliwość decydowania o czasie i zakresie dostępności eksploatacji złóż strategicznych,
- niezależność Polski od zewnętrznych dostaw surowców,
- możliwość budowania swojej pozycji na rynkach światowych.

Autorzy tego artykułu nie podejmują się definiowania, czym są złoża strategiczne i jakie kryteria winny je wyłaniać spośród innych złóż (Szamałek 2016). Wyniki waloryzacji (Nieć i Radwanek-Bąk 2011b, 2014) takich złóż powinny tylko uruchomić sprawny proces zabezpieczania tych złóż pod eksploatację.

2. Zabezpieczanie złóż a Polityka Surowcowa Państwa – Projekt (2018)

Polska jest w dość szczęśliwej sytuacji, gdyż staraniem wielu pokoleń polskich geologów, kontynuujących pracę Stanisława Staszica, posiada dobrze rozpoznane zasoby kopalin. Jest to niezaprzeczalna baza informacji, która mimo stałej konieczności lepszego rozpoznania, daje możliwość określenia potencjału surowcowego kraju. Jest to jakby raport otwarcia, który winien pozwolić decydom na podejmowanie dobrych decyzji. W dokumencie PSP, już w pierwszym rozdziale, poczynione są założenia ogólne, eliminujące z obszaru surowcowego niektóre surowce. Przyjmując, że wyłączenie to jest podyktowane znaczeniem gospodarczym i społecznym oraz profilem surowcowym kraju, jednak niepokojące jest bez szerszego komentarza usunięcie ich z obszaru surowcowego kraju. Dalsze zapisy PSP wskazują na potrzebę „zapewnienia dostępu do niezbędnych surowców i to zarówno obecnie, jak i w perspektywie wieloletniej (...) oraz określają czym ma być polityka surowcowa, tj.: (...) powinna stanowić stabilne zaplecze rozwoju gospodarczego i gwarantować bezpieczeństwo energetyczne w zakresie dostępności surowców”, jednak bez podania w jaki sposób.



Rys. 1. Grupy surowców ze źródeł pierwotnych uwzględnionych w PSP (2018)

Fig. 1. Groups of raw materials from primary sources included in National Mineral Policy (2018)

Brak jest niestety w treści PSP – Projekt (2018) konkretnych rozwiązań dla zabezpieczenia złóż. Opracowanie dotyka w sposób ideowy wielu różnych aspektów, takich jak: składowanie substancji, edukacja, ochrona georóżnorodności, innowacje technologiczne, rekultywacja terenów pogórnich na terenach zamkniętych. Nie ma jednak oczekiwanych i od wielu lat sygnalizowanych rozwiązań dotyczących zabezpieczenia złóż w sferze formalno-prawnej. W aspekcie dostępu do zasobów surowców w gospodarce krajowej opracowany został blokowy schemat, który ma wyjaśnić prawidłowy mechanizm funkcjonowania gospodarki surowcami. Schemat ten niestety nie został scharakteryzowany, jak również nie wiadomo, co kryje się pod hasłami umieszczonymi w poszczególnych blokach, mniej lub bardziej wzajemnie powiązanych. Cały zakres dotyczy zabezpieczenia bazy surowcowej zamyka się w kilku zdaniach, zasadniczo lakonicznie ujmujących to zagadnienie jako

„ochronę złóż kopalin i gospodarki nimi w kontekście systemu planowania przestrzennego i uwarunkowań prawnych”.

3. Konieczne kierunki działań na rzecz zabezpieczenia złóż

Po wejściu w życie ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze, poddano ocenie regulacje dotyczące zabezpieczenia złóż. Spośród wielu wniosków, jakie były formułowane (Nieć i Radwanek-Bąk 2011b, 2014; Kasztelewicz i Ptak 2012b) jeden, dotyczący opracowania rankingu waloryzacji rozpoznanych złóż kopalin, był podnoszony szczególnie. Od sporządzenia takiego rankingu można się będzie dopiero spodziewać konkretnych działań – skutecznego zabezpieczania złóż na szczeblu krajowym i wojewódzkim. Mija już około 7 lat, a wniosek nie jest zrealizowany. Lista zwaloryzowanych złóż mogłaby zapewnić ich przyszłościowe gospodarcze wykorzystanie. Obecnie bez skutecznych przepisów, które zabezpieczałyby udokumentowane złoża przed zabudową powierzchniową i infrastrukturalną, złoża mogą być zabudowywane. Taki stan rzeczy podraża lub wręcz uniemożliwia nowe inwestycje górnicze. Zabezpieczanie złóż przed zabudową ich powierzchni jest istotne nie tylko dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju gospodarki kraju, ale także racjonalnego wykorzystania środków finansowych przeznaczonych na rozwój infrastruktury.

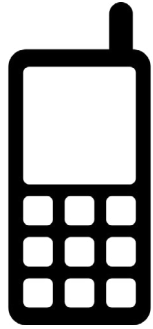
Z tych to względów istnieje potrzeba sporządzenia wykazu złóż chronionych prawem w postaci listy rankingowej, która gwarantowałaby bezwzględne zabezpieczenie tych obszarów przed przeznaczaniem ich na inne cele lub poprzez zgodę np. Głównego Geologa Kraju, uwzględniałaby możliwość wprowadzenia na tym obszarze działalności tymczasowej, bądź ograniczonej w sposób zapewniający możliwość eksploatacji kopaliny.

Drugim koniecznym działaniem jest sprawdzenie już wykonanych różnych waloryzacji występujących i udokumentowanych złóż. W tym powinny również znaleźć się działania zmierzające do wykonania kompleksowych dla terenu całego kraju badań geologicznych i weryfikacji wykonanej dokumentacji geologicznych. Przykładem takich działań na szczeblu Główny Geolog Kraju – Państwowy Instytut Geologiczny były kilkuletnie prace dotyczące analizy i weryfikacji 16 dokumentacji złóż węgla brunatnego według obecnie obowiązujących kryteriów bilansowości. Na złożach tych w poprzednich okresach (dekadach) zostały wykonane geologiczne prace dokumentacyjne, a dokumentacje nie zostały opracowane lub są opracowane, ale nie zostały zatwierdzone. Wynikiem tych prac jest przyrost zasobów o ponad 8 mld ton. Opracowanie takiego rankingu, choć jest konieczne, wymaga ogromnej systemowej pracy, na poziomie Głównego Geologa Kraju, PIG-u oraz administracji samorządowej.

Kolejne istotne kierunki działań dotyczą zagadnień legislacyjnych. Konieczne jest zniesienie barier prawnych w zakresie udostępniania nowych złóż (Kasztelewicz i Ptak 2009a, 2010; Kasztelewicz i in. 2010). W tym celu pomocne byłoby stworzenie instrumentów prawnych w planowaniu przestrzennym dla organów administracji geologicznej, poprzez możliwości ustalania zasad zagospodarowania obszarów występowania złóż, które jeszcze nie są przedmiotem eksploatacji, ale stanowią cenną surowcową bazę rezerwową.

Udostępnienie złoża ściśle wiąże się z procedurami środowiskowymi (Badera 2010; Kasztelewicz i Ptak 2009b, 2012a). W tym zakresie jest chyba najwięcej skarg pod adresem procedury i sposobu przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko. W Polsce są to faktycznie postępowania skomplikowane, długotrwałe i jak wynika z praktyki obciążone dużymi błędami. Najrozsądniejszą propozycją jest uproszczenie bądź zmiana na inny model postępowania środowiskowego – jak np. w Niemczech czy Czechach.

Od dawna sygnalizowany tzw. głód wiedzy o surowcach w programach edukacyjnych nie doczekał się zmiany. Świadomość tego, ile surowców jest potrzebnych dla zaspokojenia podstawowych potrzeb dnia codziennego, jest dalej niewielka. Edukacja w tym zakresie powinna objąć całe społeczeństwo, nie tylko młodzież szkolną. Przykładowe informacje o zawartości surowców w produktach powinny być prezentowane w kampaniach reklamowych i informacyjnych w celu zwiększenia świadomości społeczeństwa. Poniżej przedstawione są informacje o surowcach w złomie elektronicznym (Szamałek i Galos 2016).

	Metale w telefonach komórkowych	Szacunkowe ilości metali w zużytych telefonach komórkowych w Polsce	Szacunkowe ilości pierwiastków w zużytych telefonach komórkowych na świecie
	Cu	1344 Mg	196 tys. Mg
Ag	27 Mg	4 tys. Mg	
Au	2,6 Mg	400 Mg	
Pd	1 Mg	140 Mg	
Nd	4,3 Mg	630 Mg	
Pr	0,8 Mg	126 Mg	
Co	454 Mg	70 tys. Mg	

Rys. 2. Metale w zużytych telefonach komórkowych (oprac. na podstawie Szamałek i Galos 2016)

Fig. 2. Metals in spent mobile phones

Podsumowanie i wnioski

W trosce o obecne i przyszłe pokolenia zagadnienie zabezpieczenia złóż wymaga pilnych działań. Świadomość, że projekty geologiczno-górnictwa uruchamia się z długą perspektywą czasową, jak również fakt, że są to inwestycje kapitałochłonne, tylko podkreśla potrzebę przygotowania w polityce surowcowej kraju stabilnych i dobrych rozwiązań gwarantujących bazę zasobową.

Mijają kolejne lata, jesteśmy świadkami licznych zmian przepisów prawa, a dalej w zakresie zabezpieczenia złóż nic się nie zmienia. Dziś tak samo, jak w okresie obowiązywania ustawy z dnia 4 lutego 1994 Prawo geologiczne i górnicze, zabudowuje się powierzchnie nad złożami lub też z różnych środowiskowych powodów nie można ich uruchomić i nie są one dostępne.

W celu powstrzymania tego zjawiska konieczne jest opracowanie i wdrożenie skutecznych zasad zabezpieczania wybranych kopalin, w tym złóż surowców skalnych i węgla brunatnego, przed nieodwracalnym zablokowaniem ich eksploatacji w przyszłości.

Literatura

- Badera, J. 2010. Społeczno-środowiskowe uwarunkowania zagospodarowania złóż kruszyw mineralnych w Polsce. *Prace Naukowe Inst. Górn. Politechniki Wrocławskiej* Wrocław Nr 130, Studia i Materiały nr 37, s. 3–16.
- Galos, K. 2013. *Strategie surowcowe wybranych krajów Unii Europejskiej*. Kraków: IGSMiE PAN.
- Kasztelewicz, Z. i in. 2010 – Kasztelewicz, Z., Kozioł, W., Ptak, M. i Modrzejewski, S. 2010. Zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego przez ograniczoną dostępność do złóż węgla brunatnego. *Węgiel Brunatny* nr 2 (71), Bogatynia.
- Kasztelewicz, Z. i Ptak, M. 2009a. Wybrane problemy zabezpieczania złóż węgla brunatnego w Polsce dla odkrywkowej działalności górniczej. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 12, z. 2/2, Kraków.
- Kasztelewicz, Z. i Ptak, M. 2009b. Procedura oceny oddziaływania na środowisko w górnictwie odkrywkowym, w świetle nowych regulacji ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki obszarów Natura 2000. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 25, z. 3, Kraków.
- Kasztelewicz, Z. i Ptak, M. 2010. Czy górnictwo ma przyszłość – wybrane problemy zabezpieczania złóż dla bezpieczeństwa surowcowego Polski. *Przegląd Górniczy* nr 10, Katowice.
- Kasztelewicz, Z. i Ptak, M. 2011a. Jak to zrobili w Austrii, eksploatacja a obszary chronione. *Surowce i Maszyny Budowlane* nr 3, Racibórz.
- Kasztelewicz, Z. i Ptak, M. 2011b. Najważniejsze problemy górnictwa odkrywkowego na początku XXI wieku. *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej* z. 132, Seria 39, Wrocław.
- Kasztelewicz, Z. i Ptak, M. 2012a. Procedury koncesyjne w świetle nowego Prawa geologicznego i górniczego. *Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej* z. 134, Wrocław.
- Kasztelewicz, Z. i Ptak, M. 2012b. Zabezpieczenie niezagospodarowanych złóż kopalin jako najważniejszy gwarant istnienia i rozwoju polskiego górnictwa odkrywkowego. *Przegląd Górniczy* t. 68, nr 8, s. 20–26.
- Nieć, M. i Radwanek-Bąk, B. 2011a. Potrzeby modyfikacji regulacji prawnych w zakresie rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnicznych. *Bezpieczeństwo pracy i ochrona środowiska w górnictwie* nr 11, Katowice.
- Nieć, M. i Radwanek-Bąk, B. 2011b. Propozycja ustawowej ochrony niezagospodarowanych złóż kopalin. *Bezpieczeństwo pracy i ochrona środowiska w górnictwie* nr 7, Katowice.
- Nieć, M. i Radwanek-Bąk, B. 2014. *Ochrona i racjonalne wykorzystanie złóż kopalin*. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN. [Online] http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_pl [Dostęp: 10.09.2018].
- Polityka Surowcowa Państwa – Projekt (2018). Warszawa: Wyd. PIG.
- Szamałek, K. 2012. Ochrona niezagospodarowanych złóż kopalin. *Studia KPZK PAN t. CXLII Gospodarka przestrzenna w świetle wymagań strategii zrównoważonego rozwoju* pod red. A. Maciejewska, PAN Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, s. 39–45.
- Szamałek, K. 2016. Bursztyn jako surowiec strategiczny. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* nr 466, s. 291–295.
- Szamałek, K. i Mizerski, W. 2011. Surowce mineralne z dna mórz i oceanów – stan rozpoznania i perspektywy. *Górnictwo i Geoinżynieria* R. 35, z. 4/1, s. 353–370.
- Szamałek, K. i Galos, K. 2016. Metals in Spent Mobile Phones (SMP) – a new challenge for mineral resources management. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 32, z. 4, s. 45–58.
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górniczne.
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górniczne.



Zbigniew KASZTELEWICZ¹, Miranda PTAK², Mateusz SIKORA¹

Węgiel brunatny optymalnym surowcem energetycznym dla Polski

Streszczenie: Artykuł przedstawia węgiel brunatny jako jeden z dwóch podstawowych krajowych surowców energetycznych obok węgla kamiennego. Historycznie wykorzystywanie w Polsce węgla brunatnego to przede wszystkim paliwo do elektrowni. W niewielkich ilościach wykorzystywany był do produkcji brykietów z węgla brunatnego i jako paliwo do lokalnych kotłowni oraz jako dodatek do produkcji nawozów (Konin i Sieniawa). Obecnie po zmianach dotyczących jakości paliw używanych w lokalnych kotłowniach, węgiel brunatny pozostaje w prawie w 100% jako paliwo w elektrowni. Aktualnie branża węgla brunatnego produkuje około 35% najtańszej energii elektrycznej. Koszt produkcji energii elektrycznej jest mniejszy o ponad 30% od drugiego podstawowego paliwa, jakim jest węgiel kamienny. Istniejące kompleksy paliwowo-energetyczne wykorzystujące węgiel brunatny, z kompleksem Belchatów na czele, są obecnie istotnym gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski. W odróżnieniu od innych paliw takich jak ropa, gaz ziemny czy węgiel kamienny koszt węgla brunatnego jest przewidywalny w perspektywie długoterminowej i niemal niewrażliwy na wahania na światowych rynkach surowcowych i walutowych. Ich eksploatacja prowadzona jest z wykorzystaniem najnowocześniejszych rozwiązań technologicznych oraz z poszanowaniem wszystkich wymogów ochrony środowiska, zarówno w obszarze wydobycia węgla, jak i wytwarzania energii elektrycznej. Co istotne, kompleksy paliwowo-energetyczne wykorzystujące węgiel brunatny wykazywały dotychczas dodatnią rentowność i generowały nadwyżki umożliwiające finansowanie inwestycji utrzymaniowych oraz rozwojowych, także w innych segmentach energetyki. W szczególności nie wymagały i nie korzystały dotychczas z pomocy publicznej w postaci np. dotacji lub ulg podatkowych. Polskie górnictwo węgla brunatnego posiada wszystkie atrybuty niezbędne do perspektywicznego rozwoju dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Dokumentem, który jest mapą drogową dla branży węgla brunatnego jest Program dla sektora górnictwa węgla brunatnego w Polsce przyjęty przez Radę Ministrów 30 maja 2018 roku. Program obejmuje lata 2018–2030 z perspektywą do 2050 roku i prezentuje kierunki rozwoju sektora górnictwa węgla brunatnego w Polsce wraz z celami i działaniami niezbędnymi dla ich osiągnięcia. W Programie zaprezentowano strategię rozwoju górnictwa odkrywkowego węgla brunatnego w Polsce w I połowie XXI wieku. Opracowano możliwe scenariusze w czynnych zagłębiach górnictwo-energetycznych, jak również w nowych regionach, gdzie występują znaczne zasoby tego paliwa. Ma to na celu umożliwienie optymalnego wykorzystania w pierwszej kolejności złóż w okolicach Złoczewa i Konina oraz złóż gubińskich i legnickich, a następnie złóż zlokalizowanych w okolicach Rawicza (Oczkowice), jak i innych perspektywicznych rejonach, które mogą docelowo zastąpić obecne czynne zagłębia górnictwo-energetyczne. Pozwoli to elektrowniom nadal

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Kraków; e-mail: kasztel@agh.edu.pl, siko-ram@agh.edu.pl

² Okręgowy Urząd Górniczy we Wrocławiu, Politechnika Wroclawska; e-mail: miranda9@op.pl

produkować tanią i czystą energię elektryczną, wykorzystując najnowsze światowe rozwiązania w zakresie czystych technologii węglowych.

Słowa kluczowe: surowce energetyczne, bezpieczeństwo energetyczne, węgiel brunatny

Brown coal as an optimal energy raw material for Poland

Abstract: The paper presents brown coal as one of the two basic domestic energy raw materials apart from hard coal. Historically, the use of brown coal in Poland is primarily fuel for the power plants. It was used for the production of lignite briquettes in small quantities and as fuel for local boiler houses and as an addition to the production of fertilizers (Konin and Sieniawa). At present, after changes in the case of the quality of fuels used in local boiler plants, brown coal remains as a fuel for the power plants in almost 100%. Currently, the brown coal industry produces about 35% of the cheapest electricity. The cost of electricity production is more than 30% lower than the second basic fuel – hard coal. The existing fuel and energy complexes using brown coal, with the Bełchatów complex at the forefront, are now an important guarantor of Poland's energy security. In contrast to the other fuels such as: oil, natural gas or hard coal, the cost of electricity production from brown coal is predictable in the long term and almost insensitive to fluctuations in global commodity and currency markets. Its exploitation is carried out using the high technological solutions and respecting all environmental protection requirements, both in the area of coal extraction and electricity generation. Importantly, the fuel and energy complexes using brown coal showed a positive profitability so far and generated surpluses enabling the financing of maintenance and development investments, also in other energy segments. In particular, the sector did not require and has yet not benefited from public aid in the form of, for example, subsidies or tax concessions. Polish brown coal mining has all the attributes necessary for long-term development to ensure the country's energy security. The document which is a road map for the brown coal industry is the Program for the Brown Coal Mining Sector in Poland adopted by the Council of Ministers on May 30, 2018. The Program covers the years 2018–2030 with a perspective up to 2050 and presents the development directions of the brown coal mining sector in Poland together with the objectives and actions necessary to achieve them. The Program presents a strategy for the development of brown coal mining in Poland in the first half of the 21st century. Possible scenarios have developed in active mining and energy basins as well as in new regions with significant resources of this mineral. This is to enable the most efficient use of deposits in the Złoczew and Konin regions as well as the Gubin and Legnica brown coal basins, and then deposits located in the Rawicz region (Oczkowice) as well as other prospective areas that may eventually replace the existing active mining and energy areas. This will allow power plants to continue to produce inexpensive and clean electricity, using the latest global solutions in the field of clean coal technologies.

Keywords: energy raw materials, energy security, brown coal

1. Stan i rola górnictwa węgla brunatnego w Polsce

Węgiel brunatny w polskiej energetyce pełni od lat rolę szczególnie strategiczną. Moc krajowych elektrowni zasilanych tym paliwem wynosi ponad 9000 MW, co stanowi około 25% mocy zainstalowanej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (dalej KSE). Wysoki stopień mechanizacji i koncentracji wydobycia przekłada się na **najniższy koszt paliwa** w przeliczeniu na energię chemiczną (zł/GJ). W odróżnieniu od innych paliw takich jak ropa, gaz ziemny czy węgiel kamienny, **koszt węgla brunatnego jest przewidywalny w perspektywie długoterminowej i niemal niewrażliwy na wahania na światowych rynkach surowcowych i walutowych**. Dzięki najniższym kosztom paliwowym większość bloków energetycznych zasilanych węglem brunatnym pracuje w podstawie obciążenia KSE, a **udział energii elektrycznej wytwarzanej z tego paliwa jest stabilny i na przestrzeni lat utrzymuje się na poziomie około 30–35%**.

Obecnie eksploatacja węgla brunatnego skupiona jest w pięciu kompleksach wydobywczych:

- Bełchatów (Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów),
- Turów (Kopalnia Węgla Brunatnego Turów),
- Konin (Kopalnia Węgla Brunatnego Konin),
- Adamów (Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów),
- Sieniawa (Kopalnia Węgla Brunatnego Sieniawa).

Kopalnie w Bełchatowie i Turowie wchodzi w skład spółki PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA, natomiast kopalnie w Koninie i Adamowie wchodzi w skład Grupy ZE PAK SA. Niewielką ilość węgla brunatnego wydobywa się również w Kopalni Sieniawa Sp. z o.o., jednak z uwagi na wielkość wydobycia i jego przeznaczenie (cele grzewcze) kopalnia ta nie ma wpływu na polską energetykę.

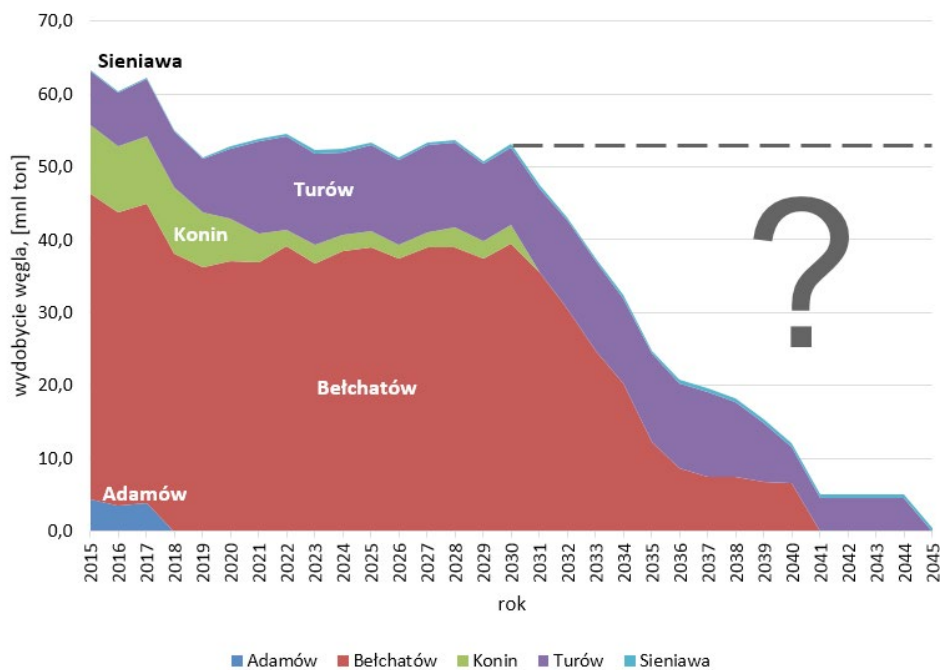
Istniejące kompleksy paliwowo-energetyczne wykorzystujące węgiel brunatny, z kompleksem Bełchatów na czele, są obecnie **istotnym gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski. Stabilizują ceny energii elektrycznej dla krajowych gospodarstw domowych oraz przemysłu**. Ich eksploatacja prowadzona jest z wykorzystaniem najnowocześniejszych rozwiązań technologicznych oraz z poszanowaniem wszystkich wymogów ochrony środowiska, zarówno w obszarze wydobycia, jak i wytwarzania energii elektrycznej (Kasztelewicz 2007; Ministerstwo Energii 2018).

Kompleksy mają bardzo istotne znaczenie społeczne i gospodarcze w ujęciu regionalnym, m.in.:

- zapewniają trwale i atrakcyjne miejsca pracy (bezpośrednie zatrudnienie w branży węgla brunatnego znajduje obecnie około 23,5 tysiąca osób, a po uwzględnieniu miejsc pracy w usługach towarzyszących łącznie nawet 100 tysięcy osób);
- przyczyniają się do rozwoju infrastruktury drogowej, kolejowej oraz obiektów użyteczności publicznej;
- stymulują popyt wewnętrzny, rozwój działalności usługowej, budownictwa, szkolnictwa itp.;
- są źródłem istotnych dochodów z tytułu opłat i podatków dla województw i gmin i poprawiają wskaźniki makroekonomiczne regionu.

Co istotne, kompleksy paliwowo-energetyczne wykorzystujące węgiel brunatny wykazywały dotychczas dodatnią rentowność i generowały nadwyżki umożliwiające finansowanie inwestycji utrzymaniowych oraz rozwojowych, także w innych segmentach energetyki. W szczególności **nie wymagały i nie korzystały dotychczas z pomocy publicznej** w postaci np. dotacji lub ulg podatkowych.

Obecnie eksploatowane złoża zapewniają stabilny poziom wydobycia w przedziale 60 mln Mg rocznie do roku 2020. Po tym okresie do roku 2030 obecnie pracujące kopalnie mogą gwarantować poziom około 50 mln Mg na rok. W kolejnych latach, ze względu na postępujące wyczerpywanie się tych złóż, nastąpi gwałtowny spadek wydobycia i tym samym ograniczenie produkcji energii elektrycznej na bazie tego paliwa aż do likwidacji górnictwa odkrywkowego na początku 2040 roku. **Bez budowy nowych kompleksów, w latach 2040–2045 nastąpi w Polsce całkowity zanik mocy wytwórczych opartych na węglu brunatnym**. Powyższy stan pokazano na rysunku 1.



Rys. 1. Prognoza wystarczalności zasobów w istniejących kompleksach górniczych (opracowanie własne)

Fig. 1. Forecast of resources sufficiency in open mining complexes

Ponieważ proces inwestycyjny obejmujący przygotowanie i realizację budowy nowego kompleksu, czyli kopalni węgla brunatnego i powiązanej z nią elektrowni, wynosi około 10–12 lat (od uzyskania koncesji na wydobywanie), **strategiczne decyzje odnośnie do budowy nowych kompleksów energetycznych bazujących na węglu brunatnym powinny zostać podjęte najpóźniej w 2019 roku**. Polskie górnictwo węgla brunatnego reprezentuje światowy poziom. Polska jako jeden z nielicznych krajów na świecie posiada wszystkie atuty do kontynuacji wydobycia tego surowca, a jego zasoby, te zagospodarowane i niezagospodarowane, stanowią bardzo cenny skarb gospodarki Polski (Kasztelewicz 2017; Kasztelewicz i in. 2016, 2018a; Tajduś i in. 2014).

Brak takich decyzji przełoży się na powstanie znaczącej luki w pokryciu zapotrzebowania na moc i energię elektryczną w KSE po 2030 roku, która będzie musiała zostać uzupełniona w oparciu o inne technologie i paliwa.

1.1. Charakterystyka kopalń węgla brunatnego w Polsce

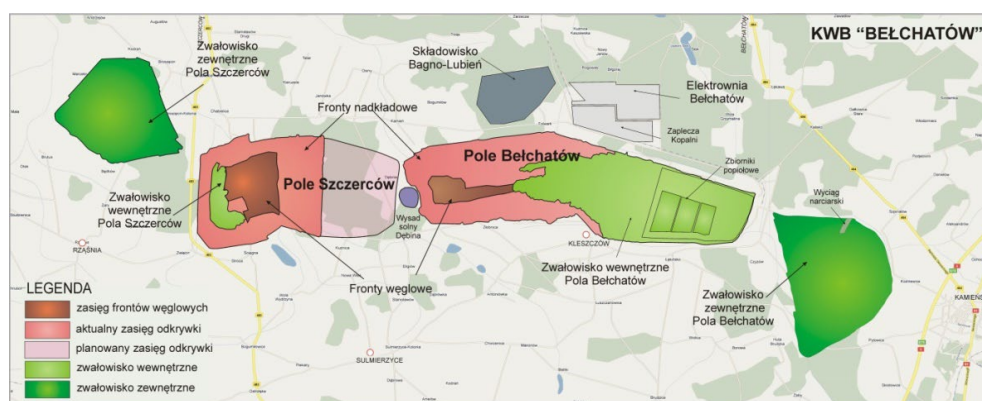
Charakterystykę kopalń węgla brunatnego przedstawiono w podziale na grupy kapitałowe, do których należą poszczególne zakłady, zaczynając od Polskiej Grupy Energetycznej Górnictwa i Energetyki Konwencjonalnej SA, poprzez Zespół Elektrowni Pątnów Adamów

Konin, kończąc na Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o.o. (Ministerstwo Energii 2018; Tajduś i in. 2014).

PGE GiEK SA Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów

Kopalnia Węgla Brunatnego Bełchatów funkcjonuje na rynku wydobywczym od ponad 40 lat. Jest największą i najnowocześniejszą kopalnią odkrywkową w Polsce i aktualnym liderem krajowego górnictwa węgla brunatnego. Kopalnia Bełchatów zlokalizowana jest w województwie łódzkim, na południe od miasta Bełchatów. Obecnie produkcja odbywa się w dwóch polach eksploatacyjnych, tj. Polu Bełchatów i Polu Szczerców.

Wydobyty węgiel brunatny dostarczany jest do zbudowanej w latach 1981–1988 oraz rozbudowanej w 2011 roku o nowy blok 858 MW Elektrowni Bełchatów o mocy elektrycznej zainstalowanej wynoszącej 5298 MW, która generuje ok. 32,0 TWh energii elektrycznej. Stanowi to ponad 20% rocznego zapotrzebowania Polski. Eksploatacja w Polu Bełchatów jest już zaawansowana i w ciągu kilku następnych lat złoża węgla w tym Polu zostaną wyeksploatowane. Przyszłość kopalni związana jest z eksploatacją węgla w Polu Szczerców. Położenie odkrywek w zagłębiu bełchatowskim przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Położenie odkrywek w zagłębiu bełchatowskim (opracowanie własne)

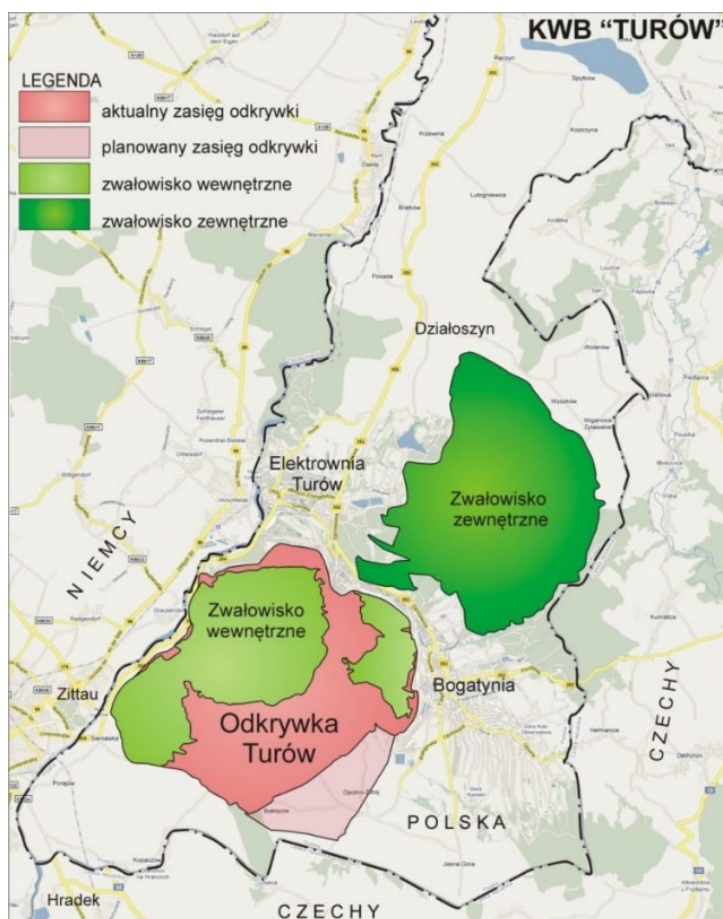
Fig. 2. Location of opencasts in the Bełchatów basin

Stan zasobów przemysłowych w zagłębiu bełchatowskim przedstawiono w tabeli 1. Zgodnie z prognozami produkcji energii elektrycznej w Elektrowni Bełchatów zakończenie wydobycia węgla przewiduje się około 2040 roku.

PGE GiEK SA Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego Turów

Kopalnia Węgla Brunatnego Turów położona jest w południowo-zachodniej części województwa dolnośląskiego, tuż u zbiegu granic trzech państw: Niemiec, Czech i Polski. (rys. 3) Pod względem poziomu wydobycia, jak i rozmiarów, jest to druga kopalnia w Polsce.

Wielkość wydobycia węgla w głównej mierze zależy od zapotrzebowania na to paliwo przez sąsiadującą z kopalnią Elektrownię Turów. Zapotrzebowanie to kształtuje się obecnie na poziomie od 7,5 do 10 mln Mg. Położenie kopalni w zagłębiu turoszowskim pokazano na rysunku 3. Wydobyty węgiel brunatny dostarczany jest w 92,6% do Elektrowni Turów o mocy 1 498 MW. Elektrownia generuje rocznie ok. 7,3 TWh energii elektrycznej. W 2015 roku rozpoczęła się kluczowa inwestycja dla tego regionu, jak również dla rozwoju branży węgla brunatnego w Polsce, mianowicie budowa nowej jednostki wytwórczej (bloku nr 11) o mocy 496 MW. Jednostka ta będzie najnowocześniejszym tego typu blokiem w Polsce o sprawności netto powyżej 43%, jak również będzie w pełni dostosowana do wymogów środowiskowych (poziom emisji powyżej oczekiwań tzw. konkluzji BAT – Najlepsze Dostępne Techniki). Uruchomienie tej jednostki w 2020 roku ustabilizuje wydobycie węgla brunatnego w kopalni na poziomie około 11 mln Mg rocznie.

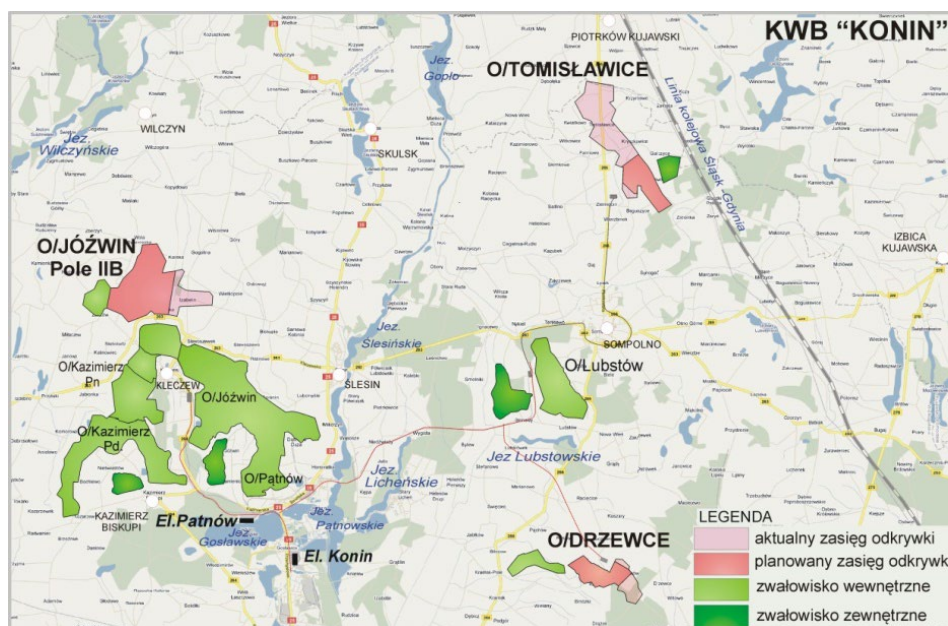


Rys. 3. Położenie kopalni w zagłębiu turoszowskim (opracowanie własne)

Fig. 3. Location of opencast in the Turów basin

PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Konin SA

Kopalnia Węgla Brunatnego Konin rozpoczęła działalność w 1945 roku. Od tego czasu wydobycie węgla odbywało się w dziesięciu odkrywkach. Obecnie produkcja odbywa się w trzech odkrywkach, tj.: Józwin, Drzewce oraz Tomisławice. Głównym odbiorcą są Elektrownie Pątnów i Konin. Położenie odkrywek w zagłębiu konińskim przedstawiono na rysunku 4. Elektrownia generuje rocznie ok. 7,0 TWh energii elektrycznej.



Rys. 4. Położenie złóż i odkrywek w zagłębiu konińskim (opracowanie własne)

Fig. 4. Location of deposits and opencasts in the Konin basin

Odkrywka Józwin

Eksploatacja będzie prowadzona do 2020 roku z wydobyciem rocznym ok. 5,5 mln Mg. Po tym terminie teren zostanie zrehabilitowany w kierunku rekreacyjno-sportowym.

Odkrywka Drzewce

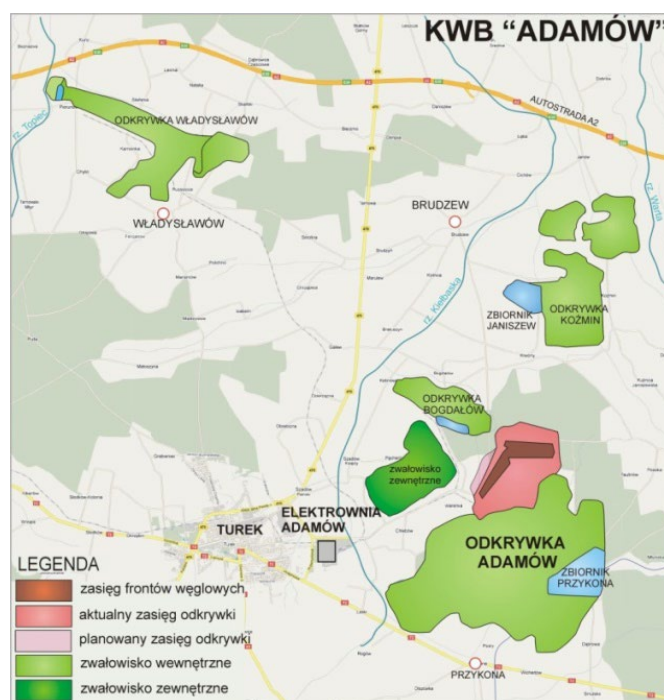
Złoże węgla brunatnego składa się z już wyeksploatowanego Pola Bilczew oraz Pól Drzewce A i Drzewce B. Zakończenie wydobycia przewidziane jest w 2020 roku z wydobyciem rocznym 2,1 mln Mg. Plan zagospodarowania obszaru pogórniczego przewiduje utworzenie obiektów rekreacyjno-sportowych o powierzchni 125 ha.

Odkrywka Tomiślawice

Złoże to położone jest w większości na terenie gminy Wierzbinek, w województwie wielkopolskim. Eksploatacja węgla została rozpoczęta we wrześniu 2011 r. Surowiec odstawiany jest do ZE PAK. Średnioroczne wydobycie wynosi ok. 2 mln Mg. Zakończenie wydobycie nastąpi około roku 2030. Po zakończeniu eksploatacji w miejscu odkrywki powstanie między innymi kompleks obiektów sportowo-rekreacyjnych oraz zbiornik wodny o powierzchni ponad 200 ha.

PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów SA

PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów SA położona jest w centralnej Polsce. PAK Kopalnia Węgla Brunatnego Adamów SA była kopalnią wieloodkrywkową. Obecnie jest kopalnią jednoodkrywkową. Lokalizacja kopalni Adamów została pokazana na rysunku 5.



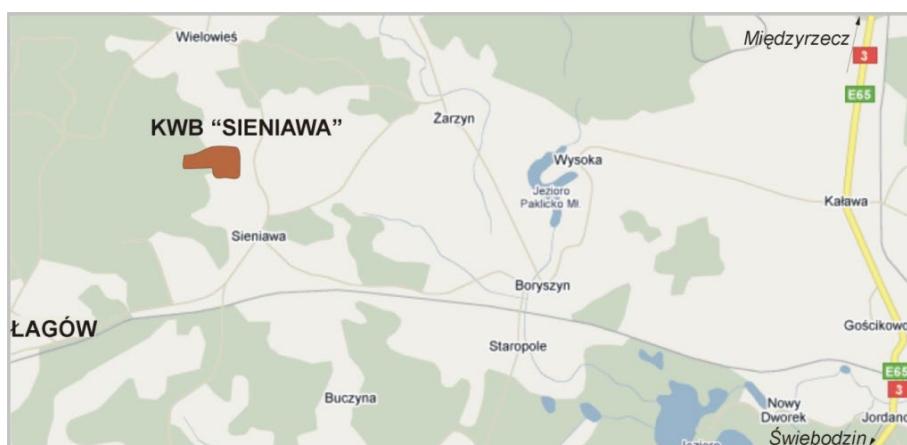
Rys. 5. Położenie odkrywek w zagłębiu adamowskim (opracowanie własne)

Fig. 5. Location of opencasts in the Adamów basin

Węgiel brunatny wydobywany jest wyłącznie z odkrywki Adamów i dostarczany jest transportem samochodowym do Elektrowni Pątnów i Konin z uwagi na zakończenie pracy Elektrowni Adamów w dniu 31.12.2017 roku. Zdolność wydobywcza Kopalni wynosi 1,0 do 1,5 mln Mg rocznie.

Kopalnia Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o.o.

W okolicach Sieniawy na Ziemi Lubuskiej położona jest najmniejsza z kopalń, Kopalnia Węgla Brunatnego Sieniawa Sp. z o.o. o rocznej produkcji ok. 100–150 tys. Mg. Eksploatacja będzie prowadzona do 2063 roku z maksymalnym wydobyciem 0,6 mln Mg/rok. Kopalnia ta ma charakter lokalny i nie odgrywa istotnej roli na rynku paliw energetycznych. Lokalizacja kopalni Sieniawa została pokazana na rysunku 6.



Rys. 6. Położenie Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa (opracowanie własne)

Fig. 6. Location of the Sieniawa Brown Coal mine

1.2. Podsumowanie charakterystyki polskich kopalń węgla brunatnego

Stan zasobów przemysłowych w czynnych zagłębiach węgla brunatnego w Polsce na dzień 31.12.2017 r. wynosi około 992 581 tys. Mg. Stan zasobów przemysłowych wraz z danymi obowiązujących koncesji oraz zakładanymi terminami zakończenia eksploatacji przedstawiono w tabeli 1.

2. Stan zasobów węgla brunatnego w Polsce

Przy ustalaniu źródła pokrycia polskich potrzeb energetycznych nadrzędnymi kryteriami powinny być kryteria ekonomiczne, powiązane z maksymalnym wykorzystaniem własnych źródeł surowców. Właściwe podejście do rozwiązywania tego tematu pozwoliłoby na utrzymanie aktywności zawodowej tysięcy ludzi, związanych z wydobyciem i przetwarzaniem krajowych surowców energetycznych na energię elektryczną. W Polsce węgiel brunatny, jak i kamienny nie tylko pozostaje najtańszym źródłem energii, ale też jedynym, dzięki któremu jesteśmy jako kraj samowystarczalni pod względem energetycznym.

TABELA 1. Zestawienie obowiązujących koncesji na wydobywanie węgla brunatnego w Polsce (opracowanie własne na podstawie danych z kopalni)

TABLE 1. List of current mining licenses for brown coal deposits in Poland

Złoże	Właściciel koncesji	Data wydania koncesji	Data obowiązywania koncesji	Zasoby przemysłowe (2017) [tys. Mg]	Okres zakończenia działalności przy obecnym poziomie wydobycia [lata]
Adamów ***	PAK KWB Adamów SA	18.05.1994	15.05.2020	6 685	ok. 2020
Belchatów – Pole Belchatów*	PGE GIEK SA	08.08.1994	31.07.2020	31 630	ok. 2025
Belchatów – Pole Szczerców	PGE GIEK SA	01.10.1997	17.09.2038	589 303	ok. 2038
Drzewce ***	PAK KWB Konin SA	04.12.1998	04.12.2020	7 480	2020
Pątnów IV – Józwin ***	PAK KWB Konin SA	29.12.1998	31.12.2020	8 500	2020
Tomislawice	PAK KWB Konin SA	06.02.2008	31.12.2030	28 000	2030
Turów**	PGE GIEK SA	27.04.1994	30.04.2020	302 993	ok. 2044
Sieniawa	Sieniawa Sp. z o.o.	11.12.2013	11.12.2063	17 000	ok. 2063
Łącznie				992 581	od 2020 do 2063

* Uzyskano przedłużenie koncesji na wydobywanie węgla brunatnego o 6 lat.

** W toku prace nad zmianą koncesji na wydobywanie węgla brunatnego.

*** Rozpoczęcie prac nad zmianą koncesji na wydobywanie węgla brunatnego.

Obecnie w Polsce występują dwa podstawowe podziały regionów występowania złóż węgla brunatnego. Jeden podział obejmuje osiem regionów.

- Zachodni (złóża: Turów, Mosty, Babina-Żarki, Gubin, Cybinka, Sieniawa, Rzepin, Torzym).
- Północno-zachodni (złóża: Trzcianka, Więcbork, Nakło).
- Legnicki (złóża: Legnica, Ścinawa, Ruja).
- Wielkopolski (złóża: Mosina, Krzywiń, Czempin, Szamotuły, Gostyń, Góra, Oczkowice).
- Koniński (złóża: Pątnów, Adamów, Drzewce, Tomisławice, Mąkoszyn-Grochowiska, Dęby Szlacheckie, Piaski, Izbica Kujawska, Grochowy – Siąszyce).
- Bełchatowski (złóża: Bełchatów, Złoczew).
- Łódzki (złóżo Rogoźno).
- Radomski (złóżo Głowaczów).

Drugi podział obejmuje natomiast cztery regiony złożowe (tab. 2). Dla obecnego artykułu zaprezentowano podział na cztery regiony występowania złóż węgla brunatnego (tab. 2). Główne parametry geologiczno-górniczne złóż węgla brunatnego przedstawiono w tabeli 3 i 4 oraz pokazano ich położenie na rysunkach od 7 do 11.

TABELA 2. Regiony złożowe węgla brunatnego w Polsce (Kasiński i in. 2006; Kasztelewicz 2007)

TABLE 2. The brown coal basin in Poland

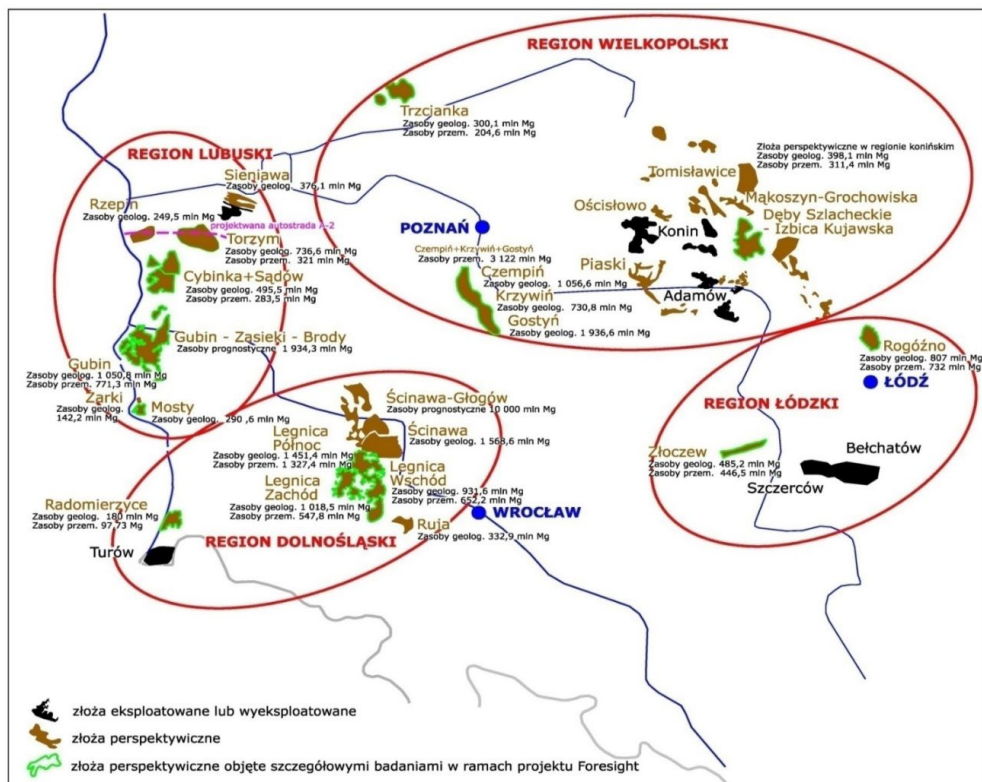
Nazwa regionu złożowego	Ważniejsze złoża występujące w regionie
Lubuski	Gubin, Torzym, Mosty, Babina, Cybinka, Sieniawa, Słubice-Rzepin
Wielkopolski	Pątnów, Adamów, Lubstów, Drzewce, Tomisławice, Mąkoszyn-Grochowiska, Morzyczyn, Dęby Szlacheckie, Piaski, Izbica Kujawska, Mosina, Krzewino-Czempin, Szamotuły, Gostyń, Góra, Oczkowice, Trzcianka, Więcbork, Nakło
Łódzki	Bełchatów, Szczerców, Złoczew, Rogoźno
Dolnośląski	Turów, Legnica, Ścinawa, Ruja, Mosty, Babina, Gubin, Cybinka, Sieniawa, Słubice-Rzepin

W Polsce udokumentowano ponad 23 mld Mg zasobów bilansowych – jest to tzw. brunatne polskie złoto. Zasoby znajdują się w obszarach (zagłębiach) obecnie eksploatowanych oraz w nowych regionach-obszarach. Należą do nich zagłębie: adamowskie, bełchatowskie, konińskie, turoszowskie i sieniawskie oraz regiony: lubuski, dolnośląski, wielkopolski oraz łódzki.

Dotychczas udokumentowanych zostało 91 złóż węgla brunatnego, w tym osiem zagospodarowano. Geologiczne zasoby bilansowe węgla brunatnych wynoszą 23 385,06 mln Mg, z czego większość, czyli 23 384,42 mln Mg stanowią węgle energetyczne, pozostałe 0,64 mln Mg to węgle bitumiczne. W przeszłości dokumentowane były jeszcze węgle brykietowe i wylewne. Obecnie całość zasobów węgla brykietowych i wylewnych jest uznawana za węgle energetyczne (Bilans... 2018).

Wartość opałowa polskich węgla brunatnych w złożach zagospodarowanych wynosi od 7,400 do 10,300 MJ/kg, zawartość popiołu od 6 do 12%, wilgotność od 50 do 60%, a zawartość siarki od 0,2 do 1,1%.

Poniżej przedstawiono stan udokumentowania perspektywicznych złóż węgla brunatnego w podziale na opisane powyżej cztery regiony (rys. 7).



Rys. 7. Regiony występowania złóż węgla brunatnego w Polsce (Bednarczyk i Nowak 2010)

Fig. 7. Regions of the occurrence of brown coal in Poland

2.1. Złóża regionu wielkopolskiego i łódzkiego

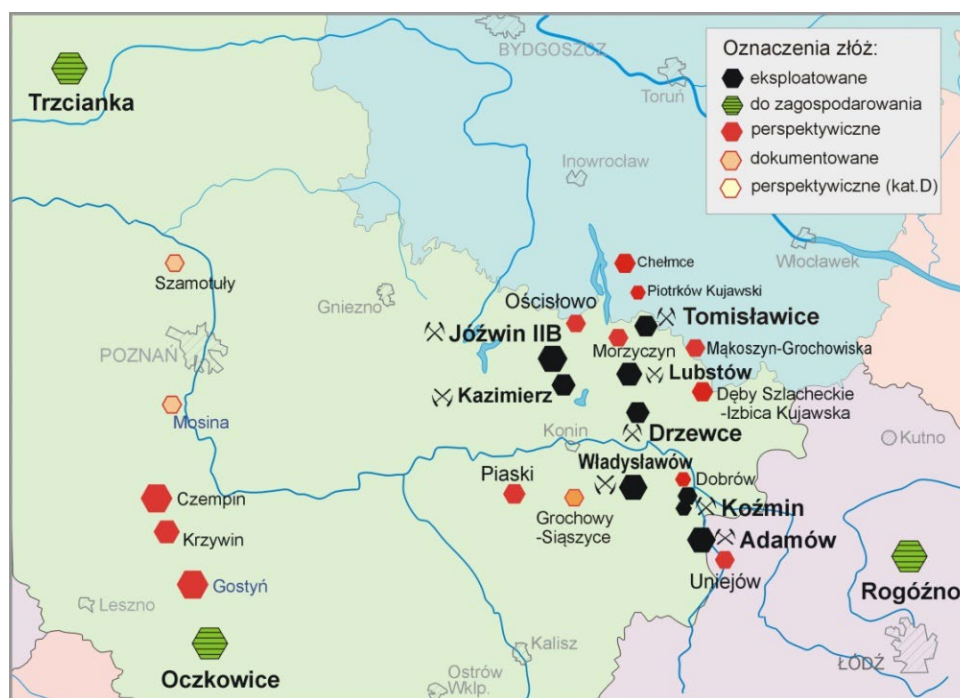
Parametry geologiczno-górniczego wybranych złóż regionu wielkopolskiego i łódzkiego przedstawiono w tabeli 3.

Lokalizację złóż w czynnych zagłębiach adamowskich i konińskim oraz złóż perspektywicznych Oczkowiec i Trzcianka przedstawiono na rysunku 8. Natomiast lokalizacja złóż zagłębia bełchatowskiego i złóż perspektywicznych Złoczew, Rogóźno i Głowaczów przedstawiono na rysunku 9.

TABELA 3. Główne parametry geologiczno-górniczne wybranych perspektywicznych i satelickich złóż węgla brunatnego regionu centralnej Polski w tym region wielkopolski i region łódzki (Kasztelewicz 2017)

TABLE 3. Primary geological and mining parameters of selected perspective and satellite brown coal deposits located in central Poland: the Wielkopolska and Łódź basin

Nazwa złoża/ kompleksu złożowego	Kategoria rozpoznania	Zasoby geologiczne [mln Mg]	Wartość opałowa [kJ/kg]	Zawartość siarki [%]	Zawartość popiołu [%]	Liniowe N:W
Złoczew	B+C1	611	8 410	2,15	21,48	5,0
Rogóżno	C1+C2= D1	772	9 265	3,62	16,30	4,3
Głowaczów	C2	76	7 618	0,42	28,56	6,5
Oczkowice	C1+C2	966	10 158	0,81	13,1	9,7
Dęby Szlacheckie	C1	113	8 377	1,46	25,19	9,0
Tomislawice	B+C1	55	8 967	0,49	10,80	6,9
Piaski	B+C1+C2	114	8 194	0,69	12,10	7,7
Ościsłowo	C1	50	8 626	1,15	13,57	8,7
Trzcianka	od B do D1	610	8 663	1,81	19,46	9,0



Rys. 8. Lokalizacja złóż zagłębia adamowskiego i konińskiego oraz złóż regionu wielkopolskiego i łódzkiego (opracowanie własne)

Fig. 8. Location of brown coal deposits of Adamów, Konin basins Wielkopolska, Łódź basins



Rys. 9. Lokalizacja złóż zagłębia belchatowskiego i złóż regionu łódzkiego (opracowanie własne)

Fig. 9. Location of the deposits in the Belchatów basin and the Łódź basin

2.2. Złóża węgla brunatnego regionu lubuskiego i dolnośląskiego

W tabeli 4 przedstawiono główne parametry geologiczno-górnictwa wybranych perspektywicznych regionu lubuskiego i dolnośląskiego.

Natomiast na rysunku 10 i 11 występowanie złóż regionu lubuskiego i dolnośląskiego wraz ze złożem Turów.

2.3. Podsumowanie stanu zasobów węgla brunatnego w Polsce

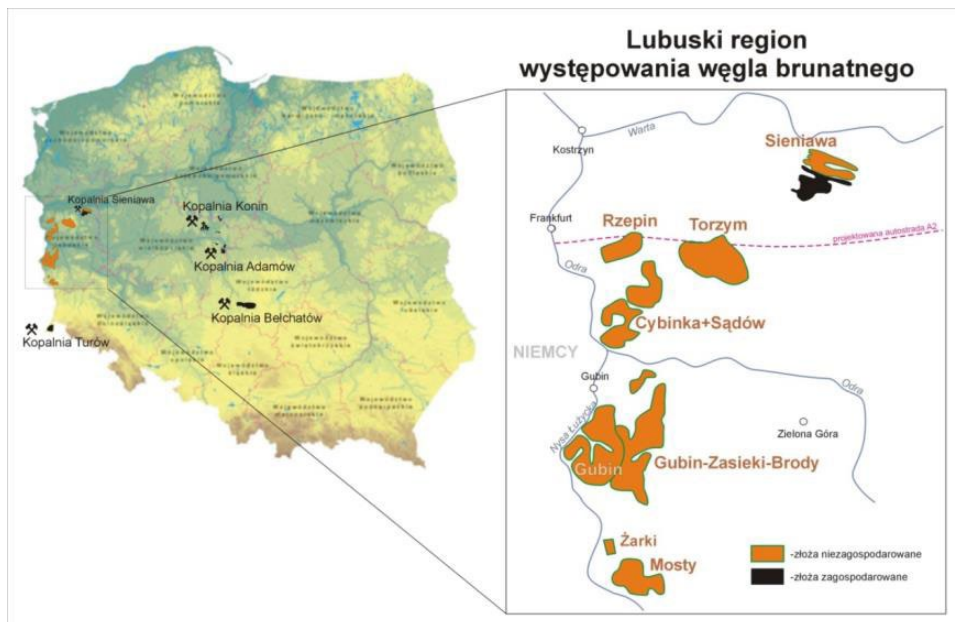
W Polsce zgodnie z *Bilansem zasobów złóż kopalni w Polsce* wg stanu na 31.12.2017 udokumentowano:

- zasobów geologicznych bilansowych – **23 385,06** mln Mg (z tego)
 - zasobów geologicznych bilansowych w kategorii A+B+C₁ – **5 936,9** mln Mg,
 - zasobów geologicznych bilansowych w kategorii C₂ +D – **17 448,16** mln Mg,
 - zasobów geologicznych pobilansowych w – **3 519,00** mln Mg,
 - Zasoby przemysłowe złóż zagospodarowanych wynoszą **992,58** mln Mg.

Ze względu na ilość, jakość i dostępność zasobów możemy przyjąć, że węgiel brunatny będzie pełnił rolę strategicznego paliwa w polskiej energetyce przez co najmniej 200 lat (Bednarczyk i Nowak 2010; Kasiński i in. 2006; Kasztelewicz 2007; Tajduś i in. 2014).

TABELA 4. Główne parametry geologiczno-górnice wybranych perspektywicznych złóż węgla brunatnego regionu lubuskiego i dolnośląskiego (Kasztelewicz 2017)
 TABLE 4. Primary geological and mining parameters of selected perspective brown coal deposits located in the Lubuskie and Dolnośląskie basin

Nazwa złoża/kompleksu złożowego	Kategoria rozpoznania	Zasoby geologiczne [mln Mg]	Wartość opałowa [kJ/kg]	Zawartość siarki [%]	Zawartość popiołu [%]	Liniove N:W
Legnica-Ścinawa	od B do D2	14 522	8 500 do 9 996	0,54–2,58	11,20–18,58	6,6 do 9,1
Legnica Zachód	B+C1+C2	863	9 769	0,86	9 769	6,6
Legnica Północ	C2	1 723	9 106	1,59	19,02	8,1
Legnica Wschód	B+C1+C2+D2	839	8 877	1,33	20,89	7,6
Ruja	D	345	9 496	0,60	17,27	8,4
Ścinawa	C2	1 498	9 996	0,56	11,20	9,1
Gubin – Mosty – Brody	od B do D2	4 215	9 204 do 9 550	0,55–1,26	14,10–19,58	6,7 do 11,7
Gubin	B+C1+C2	1 561	9 167	1,60	16,54	6,7
Mosty	C2 + D1	336	9 482	0,90	17,17	7,6
Cybinka	C1+D1	349	9 475	1,28	17,40	9,1
Cybinka Wschód	C1+D1	109	9 596	1,94	15,10	12,0
Sądów	C2	226	9 165	1,38	18,80	10,2
Dobroszlów		190	9 311	1,84	18,00	9,0
Chlebowo		83	9 542	2,04	19,95	8,4
Torzyn	C2	1 127	9 454	1,80	16,80	7,9
Torzyn – zasoby pomniejszone o filar autostrady i kolei	C2	784	9 525	1,80	16,80	7,9
Rzepin		249	9 060	1,20	15,14	7,9
Sieniawa IX–XVI	C1	43,5	9 266	0,70	17,65	3,0
Sieniawa XVII–XXVII	D1	150	9 755	0,80	20,40	2,5



Rys. 10. Lokalizacja złóż lubuskich na mapie Polski (opracowanie własne)

Fig. 10. Location of the deposits in the Lubuskie region



Rys. 11. Rejon dolnośląski węgla na tle Kopalni Turów i złóż lubuskich (opracowanie własne)

Fig. 11. The Dolnośląskie brown coal basin on the background of the Turów mine and the Lubuskie basin

3. Perspektywy zagospodarowania nowych złóż w nawiązaniu do Programu dla sektora górnictwa węgla brunatnego w Polsce w kontekście zapotrzebowania na energię elektryczną do 2050 roku

Rada Ministrów 30 maja 2018 roku przyjęła Program dla sektora górnictwa węgla brunatnego w Polsce. Program obejmuje lata 2018–2030 z perspektywą do 2050 roku i prezentuje kierunki rozwoju sektora górnictwa węgla brunatnego w Polsce wraz z celami i działaniami niezbędnymi dla ich osiągnięcia. W Programie zaprezentowano strategię rozwoju górnictwa odkrywkowego węgla brunatnego w Polsce w I połowie XXI wieku. W Programie opracowano możliwe scenariusze rozwoju kopalń w czynnych zagłębiach górniczo-energetycznych, jak również budowę kopalń w nowych regionach, gdzie występują znaczne zasoby tego paliwa. W tabeli 5 przedstawiono wykaz złóż o charakterze strategicznym wraz ze wskazaniem terminu ich potencjalnego zagospodarowania i możliwego poziomu wydobycia (Kasztelewicz 2007; Kasztelewicz i in. 2016, 2018; Ministerstwo Energii 2018; Tajduś i in. 2014).

TABELA 5. Wykaz złóż o charakterze strategicznym wraz ze wskazaniem terminu ich potencjalnego zagospodarowania i możliwego poziomu wydobycia (opracowanie własne)

TABLE 5. List of strategic deposits with an indication of the date of their potential development and possible output

Nazwa złoża/kompleksu złożowego	Kategoria rozpoznania	Zasoby geologiczne [mln Mg]	Perspektywa zagospodarowania	Możliwy poziom wydobycia [mln Mg/rok]
Złoczew	B+C1	611	do roku 2030	18–20
Gubin	B+C1+C2	1 624	do roku 2030	18–20
Ościsłowo	C1	50	do roku 2030	3
Dęby Szlacheckie	C1	113	do roku 2030	4
Oczkowice	C1+C2	966	do roku 2050	10–18
Legnica	B do D2	14 522	do roku 2050	30–40

Efektom tych analiz jest wariantowa strategia branży w postaci trzech scenariuszy rozwoju górnictwa węgla brunatnego w Polsce do roku 2050:

- **scenariusz pesymistyczny (nierozwojowy)** zakłada wykorzystanie jedynie tych złóż węgla brunatnego, na które kopalnie posiadają obecnie koncesje na wydobywanie lub planują wydłużyć koncesje na wydobywanie,
- **scenariusz realny (bazowy)** zakłada kontynuację rozwoju tego górnictwa w oparciu o złoża satelitarne czynnych obecnie kopalń (Ościsłowo) oraz zagospodarowanie złóż perspektywicznych regionu łódzkiego (Złoczew) i lubuskiego (Gubin 2),
- **scenariusz optymistyczny (rozwojowy)** zakłada kontynuację rozwoju tego górnictwa na złożach satelitarnych w czynnych kopalniach (Dęby Szlacheckie) oraz powstanie nowych zagłębi górniczych w oparciu o złoża perspektywiczne regionu zachodniego (Legnicy) i regionu wielkopolskiego (Oczkowice).

Niemniej jednak złoża uwzględnione w tym optymistycznym (rozwojowym) scenariuszu z uwagi na strategiczny charakter powinny podlegać ścisłej ochronie i w przypadku, gdyby była konieczność rozwoju sektora w dalszej perspektywie, powinny być brane pod uwagę jako pierwsze do zagospodarowania.

Wdrożenie Strategii dla branży węgla brunatnego (poza scenariuszem pesymistycznym) umożliwi kontynuowanie pracy branży w XXI wieku w postaci zagospodarowania i kontynuacji wydobycia i produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego. Łączne zestawienie parametrów produkcyjnych scenariuszy: pesymistycznego, realnego oraz optymistycznego przedstawiono w tabeli 6.

TABELA 6. Łączne zestawienie parametrów produkcyjnych scenariuszy (opracowanie własne)

TABLE 6. Summary of the production parameters of the scenarios

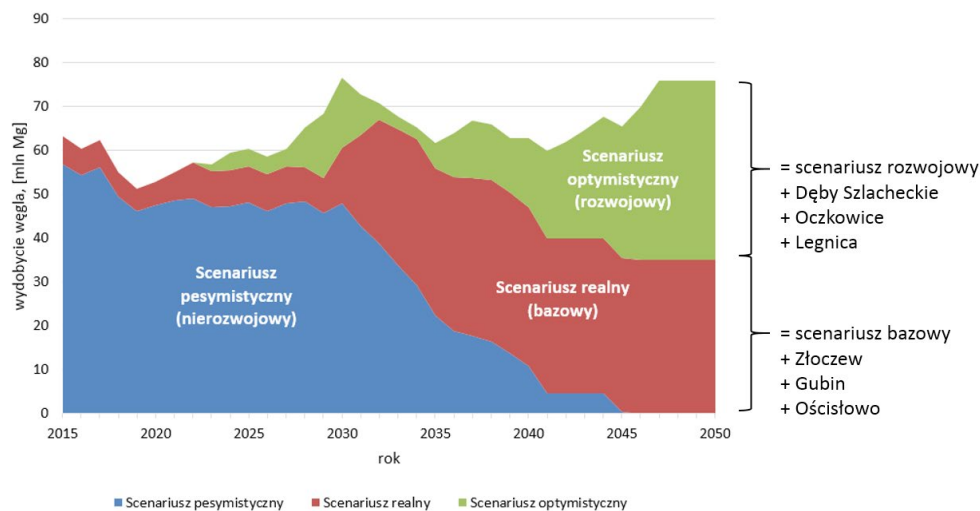
Lata	Scenariusz pesymistyczny (nierozwojowy)		Scenariusz realny (bazowy)		Scenariusz optymistyczny (rozwojowy)	
	łączne wydobycie węgla	łączna produkcja energii elektrycznej	łączne wydobycie węgla	łączna produkcja energii elektrycznej	łączne wydobycie węgla	łączna produkcja energii elektrycznej
	[mln Mg]	[tys. GWh]	[mln Mg]	[tys. GWh]	[mln Mg]	[tys. GWh]
2020	52,9	47,6	52,9	47,6	52,9	47,6
2025	53,4	48,1	56,3	50,7	60,3	54,3
2030	53,1	47,8	60,7	54,6	76,7	69,0
2035	24,8	22,3	55,9	50,3	61,8	55,6
2040	12,0	10,8	47,0	42,3	62,8	56,5
2045	0,5	0,4	35,5	31,9	65,5	58,9
2050	0,0	0,0	35,0	31,5	76,0	68,4

Tym samym węgiel brunatny byłby **nadal istotnym gwarantem bezpieczeństwa energetycznego** Polski pozostawiając ponad 70% miks paliwowego dla innych technologii (węgiel kamienny, OZE, gaz, energetyka jądrowa).

Z uwagi na postępującą politykę dekarbonizacyjną Unii Europejskiej energetyka konwencjonalna i zintegrowane z nią górnictwo węgla brunatnego będzie musiało się zmienić i dostosować do coraz surowszych wymagań środowiskowych. Postęp technologiczny w wykorzystaniu węgla brunatnego w energetyce i zmniejszanie jej emisyjności winien mieć kluczowe znaczenie w decyzjach dla zagospodarowania nowych złóż.

Z kolei na rysunku 12 przedstawiono możliwe łączne wydobycie węgla brunatnego według poszczególnych scenariuszy.

Górnictwo węgla brunatnego może i powinno być przez wiele dekad XXI wieku gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski, a z tego paliwa można dalej produkować najtańszą energię elektryczną. Zwiększenie roli węgla brunatnego należy upatrywać w jego przetwórstwie na paliwa płynne i gazowe, w tym gaz syntezowy i wodór oraz w produkcji brykietu i pyłu węglowego czy ekologicznego nawozu.



Rys. 12. Wydobycie węgla brunatnego według poszczególnych scenariuszy rozwoju do 2050 roku, w mln Mg (opracowanie własne)

Fig. 12. Brown coal production according to individual development scenarios up to 2050, in millions of tons

4. Uzasadnienie zagospodarowania nowych złóż węgla brunatnego

Możliwość podjęcia finalnej decyzji inwestycyjnej i realizacji projektów związanych z zagospodarowaniem nowych złóż uzależniona jest od szeregu uwarunkowań. W przypadku uzyskania koncesji na wydobycie węgla należy mieć na uwadze, że podjęcie decyzji inwestycyjnej będzie dotyczyło w większości przypadków nie tylko budowy samej kopalni, ale także jednostek wytwórczych, które będą „konsumować” wydobyty węgiel. Wiele czynników środowiskowych może w konsekwencji narzucić konieczność budowania nowych jednostek w jak najbliższym sąsiedztwie złóż. Dlatego też budowa nowych kompleksów energetycznych powinna wpisywać się długoterminowy i strategiczny plan zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski (Kasztelewicz i in. 2016, 2018a, 2018b; Ministerstwo Energii 2018; Tajduś i in. 2014).

Nowe złoża węgla brunatnego dają możliwość skutecznego wypełnienia luki powstałej po wyeksploatowaniu aktualnie pracujących kompleksów energetycznych opartych na tym surowcu. Opcje szczególnie perspektywiczne, biorąc pod uwagę uwarunkowania techniczno-ekonomiczne i społeczne oraz stan zaawansowania prac koncepcyjno-projektowych, to:

- a) Zagospodarowanie złóż konińskich (Ościslówo i Dęby Szlacheckie),
- b) Zagospodarowanie złoża Złoczew,
- c) Zagospodarowanie złoża Gubin 2,
- d) Zagospodarowanie złóż legnickich,
- e) Zagospodarowanie złoża Oczkowice.

4.1. Zagospodarowanie złóż konińskich

W opracowanej strategii planuje się zagospodarować nowe złożo **Ościslowo** o zasobach około 40 mln Mg. Podjęcie eksploatacji na złożu Ościslowo od 2021 roku będzie kontynuacją działalności kończącej eksploatację odkrywki Józwin II B, co przy maksymalnej możliwej wielkości wydobycia węgla projektowanej na 2,5 do 3,0 mln Mg/rok pozwoli eksploatować węgiel przez ok. 15 lat.

Eksploatacja na złożu **Dęby Szlacheckie** byłaby naturalną kontynuacją działalności kończącej eksploatację odkrywki Drzewce, która posiada koncesję na wydobycie węgla do roku 2020. Wielkość zasobów operatywnych realnych do wydobycia oszacowano na około 70 mln Mg, co przy maksymalnej możliwej wielkości wydobycia węgla projektowanej na 4,0 mln Mg/rok pozwoli eksploatować złożo przez ok. 22 lata, tj. do roku 2045.

Warunkiem dalszej działalności zagłębia konińskiego jest terminowe uruchomienie wydobycia z nowych złóż. Harmonogram uruchamiania nowych złóż jest bardzo napięty – istnieje zagrożenie załamania strategii pracy zagłębia konińskiego po zakończeniu działalności odkrywki Drzewce i Józwin IIB, tj. po 2019/2020 roku. Wówczas pracowałoby tylko odkrywka Tomisławice z wydobyciem około 2,0 mln Mg do 2030 roku

Brak rozwoju to likwidacja około 6 tys. miejsc pracy. To również niewykorzystanie w dalszej działalności nowego bloku energetycznego 474 MW w Elektrowni Pątnów II oddanego do pracy 2008 roku oraz zmodernizowanych bloków w Elektrowni Pątnów I i Elektrowni Konin o łącznej mocy około 1900 MW. To brak produkcji około 6,0% energii elektrycznej w środkowej części Polski. W konsekwencji byłaby nieuzasadniona porażka branży, kompletny brak odpowiedzialności i gospodarcza „śmierć” tego regionu.

4.2. Zagospodarowanie złoża Złoczew

Złożo węgla brunatnego **Złoczew** położone jest na terenie województwa łódzkiego w obrębie powiatów wieluńskiego i sieradzkiego, ok. 50 km w linii prostej od Elektrowni Bełchatów. Złożo to znajduje się w kręgu zainteresowania spółki PGE GiEK SA, która realizuje prace mające na celu uzyskanie koncesji na wydobywanie węgla brunatnego z tego złoża.

Złoczew stwarza możliwość przedłużenia pracy kompleksu energetycznego w rejonie Bełchatowa do około 2060 roku. To praca dla wielu tysięcy pracowników. W sumie zatrudnienie w zakładzie górniczym, elektrowni i spółkach dostarczających usługi i produkty wynosi ponad 20 tys. osób. Potencjał produkcji energii rzędu 20 TWh/rok umożliwi zaspokojenie do 10% zapotrzebowania na energię elektryczną w kraju. Centralne położenie Bełchatowa i Złoczewa w Polsce stwarza znakomite warunki dla rozsyłu energii elektrycznej na obszarze kraju.

4.3. Zagospodarowanie złoża Gubin 2

Złoże **Gubin 2** (wyodrębniona część Złoża Gubin) jest jednym z najbardziej perspektywicznych złóż w Polsce. Węgiel zalega tu znacznie płycej niż w Bełchatowie. Geologiczne zasoby bilansowe wynoszą 1,09 mld Mg. Wynikowe zasoby przemysłowe węgla (858 mln Mg) pozwalają na zaplanowanie budowy w sąsiedztwie kopalni elektrowni o mocy nawet 3000 MW, w oparciu o najbardziej zaawansowane technologie wytwórcze, minimalizujące wpływ kompleksu na środowisko. Planuje się funkcjonowanie kompleksu wydobywczo-energetycznego na około 45–50 lat. W przypadku tego złoża zasadniczym problemem w uzyskaniu koncesji wydobywczej jest postawa władz lokalnych (gmina Gubin i Brody). Są one przeciwne planowanej inwestycji i odmawiają podjęcia działań w zakresie wprowadzenia stosownych zmian w dokumentacji planistycznej, bez których uzyskanie koncesji w obecnym stanie prawnym nie jest możliwe. Złoże Gubin 2, jako źródło energii pierwotnej niezależne od sytuacji geopolitycznej i światowych rynków surowcowych mogłyby być istotnym gwarantem bezpieczeństwa energetycznego Polski w perspektywie kilkudziesięciu kolejnych lat. Położenie przy zachodniej granicy kraju czyni ten przyszły zespół górniczo-energetyczny znakomitym źródłem zaopatrzenia tej części kraju. Kopalnia i elektrownia Gubin byłaby kontynuowaniem pracy po przyszłej likwidacji zespołu górniczo-energetycznego Turów. To kilka tysięcy miejsc pracy – tak poszukiwanych w tej części Polski. Część załogi Kopalni i Elektrowni Turów mogłaby znaleźć zatrudnienie w tym zespole górniczo-energetycznym.

4.4. Zagospodarowanie złóż legnickich

Złoże Legnica składa się z pięciu pól: **Legnica – Pole Zachodnie, Legnica – Pole Wschodnie, Legnica – Pole Północne, Ścinawa i Ruja** o łącznych zasobach bilansowych ponad 5,5 mld Mg. Złoże to jest jednym z największych złóż węgla brunatnego w Europie. Zagospodarowanie go z uwagi na lokalizację (wysoki poziom zabudowy), sąsiedztwo innego dużego ośrodka przemysłowego (KGHM), planowane i realizowane inwestycje infrastrukturalne, napotykało na opór społeczny. Ostatnie duże wahania cen miedzi i niepewność o dalsze duże zatrudnienie w KGHM Polska Miedź zmieniają pogląd o legnickim węglu brunatnym w regionie Legnicy i Gubina. Warunki geologiczno-górnice w kopalniach miedzi z roku na rok się pogarszają, koszty będą wzrastać, a cena miedzi może nie powrócić do cen wysokich. Budowa kompleksu górniczo-energetycznego opartego na skarbie ziemi legnickiej, tj. węgla brunatnym, byłaby dużą wartością dodaną dla całego regionu – to kilkanaście nowych tysięcy miejsc pracy. Zmiany dokonuje się w okresie *prosperity*, a nie kryzysu. W perspektywie dekady lub dwóch wg różnych opinii zatrudnienie w KGHM stale będzie się zmniejszać do około 50% obecnego, a należy powiedzieć, że dziś to zatrudnienie wynosi ponad 40 tys. osób. Zespół górniczo-energetyczny w Legnicy mógłby składać się z kopalni oraz elektrowni o mocy 4400 MW. Położenie ewentualnej elektrowni pozwoliłoby zasilać bez większych strat w przesyłce energii elektrycznej dużą część zachodniego obszaru kraju.

4.5. Zagospodarowanie złoża Oczkowice

Złoże położone jest w gminach Krobia i Miejska Górka w powiatach rawickim i gostyńskim w województwie wielkopolskim. Udokumentowane zasoby geologiczne w złożu **Oczkowice** wynoszą 966 mln Mg, przy czym wstępne analizy związane ze sposobem zagospodarowania tego złoża wskazują, że zasoby przemysłowe realne do wydobycia wynoszą ok. 785,0 mln Mg. Należy poinformować, że dalsze około 1000 mln Mg jest w obszarze nieudokumentowanym. Uwzględniając uwarunkowania geologiczno-górnictwa złoża to ma potencjał na wydobycie węgla na poziomie ok. 18,0 mln Mg/rok, co pozwoliłoby na budowę jednostek wytwórczych o mocy do 3000 MW.

W przypadku tego złoża, podobnie jak na początku w rejonie Legnicy, wyraźnie zaznaczyły się negatywne postawy władz samorządowych i społeczności lokalnej. Nie od dziś znamy tę prawdę, że każdy chce mieć pewne zasilanie w tanią energię elektryczną, a nie chce posiadać kopalnię na swoim terenie. Tak to jest, gdy władza regionalna nie myśli o bezpieczeństwie energetycznym kraju a myśli tylko o „spokoju powiatowym”. Kopalnia Oczkowice mogłaby zaopatrywać w paliwo nowe i zmodernizowane bloki energetyczne w ZE PAK SA i zasilac środkową i północną część kraju bez większych strat w przesyłce energii elektrycznej. Istnieje też możliwość zbudowania elektrowni obok złoża.

Podsumowanie

Głównym celem polityki surowcowej i energetycznej winno być zapewnienie bezpieczeństwa gospodarczego Polski na bazie krajowych kopalni. Polityka ta w okresie następnym dekad może być zachwiana z powodu wyczerpywania się udostępnionych zasobów węgla tak brunatnego, jak i kamiennego. Nasz kraj posiada wszystkie atuty dla kontynuacji i rozwoju górnictwa węglowego. Wspomniane zalety to między innymi: zasoby geologiczne, bogate doświadczenie kadry, zaplecze naukowe i projektowe oraz firmy produkujące maszyny i urządzenia na najwyższym światowym poziomie.

Rozwój górnictwa opartego na rodzimych surowcach energetycznych to dalszy rozwój kopalń i zakładów wykorzystujących te kopaliny oraz rozwój firm pracujących na rzecz tej branży. To również dziesiątki tysięcy miejsc pracy. Utrzymanie i wzrost liczby miejsc pracy to wiano, jakie górnictwo węglowe może wnieść w krajową gospodarkę. Dlatego wyzwaniem strategicznym dla kontynuacji energetyki węglowej w Polsce jest zapewnienie w długim horyzoncie czasowym dostępności do krajowych zasobów węgla. Zasobów, które z powodu braku możliwości udostępnienia nowych złóż prowadzą do wyczerpywania zasobów węgla brunatnego i kamiennego w czynnych kopalniach, powstałych przeszło 30 lat temu.

Decyzje o zagospodarowaniu złóż perspektywicznych winny zapadać w nieodległym czasie, ponieważ bez nowych inwestycji po 2020 roku rozpocznie się zmniejszanie wydobycia węgla brunatnego w obecnie czynnych kopalniach do ich całkowitego zakończenia na początku lat czterdziestych XXI wieku. Strategicznym wyzwaniem dla utrzymania i kontynuacji rozwoju branży węgla brunatnego są decyzje o budowie nowych kopalń. Głównym tego powodem jest czas potrzebny dla uzyskania koncesji na wydobycie – średnio wynosi

on od 5 do 8 lat, a do tego czasu należy jeszcze doliczyć termin budowy kopalni. Dlatego maksyma o czasie i pieniądzu ma w tym przypadku pełne zastosowanie. Czas jest w górnictwie większą wartością niż pieniądz – inwestycje w górnictwie są czasochłonne – czasu się nie da „odrobić”, a pieniądze można pożyczyć. Dlatego branża węgla brunatnego apeluje do władzy wykonawczej i ustawodawczej o pomoc w zmianie obecnych uregulowań formalno-prawnych z nieprzyjaznych na przyjazne. Uwarunkowania rozwoju górnictwa węgla brunatnego w Polsce są złożone, tak pod względem prawnym, ekologicznym jak i ekonomicznym, ale także wizerunkowym.

Branża węgla brunatnego i związany z nią świat nauki od ponad 10 lat składał różne propozycje dla skrócenia procesu uzyskiwania potrzebnych dokumentów dla rozbudowy istniejących czy budowy nowych kopalń. Niektóre z tych rozwiązań były już przyjęte do realizacji jako zadania dla resortów w dokumentach rządowych jak np.: Polityce Energetycznej Polski do 2030 roku przyjętej do realizacji w 2009 roku, Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju do 2030 roku (2011) czy projekcie Polityki Energetycznej do 2050 roku (2015) i wielu innych dokumentach. Niestety samo przyjęcie w dokumentach planistycznych nie oznacza jeszcze realizacji. Odpowiedzialne resorty nie opracowały wymaganych dokumentów przez co budowa nowych kopalń czy rozbudowa istniejących, staje się przy obecnych uwarunkowaniach prawie niemożliwa. Wyjątkiem jest zmiana Prawa geologicznego i górniczego z czerwca 2018 roku umożliwiająca wydłużenie koncesji na 6 lat na wydobywanie węgla kamiennego i brunatnego oraz siarki rodzimej wydobywanej metodą otworową.

Literatura

- Bednarczyk, J. i Nowak, A. 2010. Strategie i scenariusze perspektywicznego rozwoju produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego w świetle występujących uwarunkowań. *Górnictwo i Geoinżynieria* R. 34, z. 4.
- Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12 2017. Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Warszawa 2018.
- Kasiński i in. 2006 – Kasiński, J., Mazurek, S. i Piwocki, M. 2006. *Waloryzacja i ranking złóż węgla brunatnego w Polsce*. Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – PIB.
- Kasztelewicz, Z. 2007. *Węgiel brunatny – optymalna oferta energetyczna dla Polski*. Związek Pracodawców Porozumienie Producentów Węgla Brunatnego. Górnictwo Odkrywkowe, Bogatynia-Wrocław.
- Kasztelewicz, Z. 2017. Materiały konferencyjne (prace niepubl.).
- Kasztelewicz i in. 2016 – Kasztelewicz, Z., Ptak, M. i Sikora, M. 2016. Kroki milowe polskiej doktryny energetycznej dla rozwoju branży węgla brunatnego w XXI wieku w Polsce. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 19, z. 4, s. 5–19.
- Kasztelewicz i in. 2018a – Kasztelewicz, Z., Tajduś, A. i Sikora, M. 2018a. Postulaty a ich realizacja jako pomoc Państwa dla branży węgla brunatnego w Polsce. Monografia. *Węgiel brunatny – dziś i w przyszłości*. Kraków: Agencja Wydawniczo-Poligraficzna ART.-TEKST.
- Kasztelewicz i in. 2018b – Kasztelewicz, Z., Tajduś, A., Ptak, M. i Sikora, M. 2018b. *Węgiel brunatny optymalnym paliwem dla krajowej energetyki w I połowie XXI wieku*. Kraków: Agencja Wydawniczo-Poligraficzna ART.-TEKST.
- Ministerstwo Energii. Praca zbiorowa. 2018: Program dla sektora górnictwa węgla brunatnego w Polsce. Warszawa.
- Tajduś i in. 2018 – Tajduś, A., Kaczorowski, J., Kasztelewicz, Z., Czaja, P., Cała, M., Bryja, Z. i Żuk, St. 2014. *Węgiel brunatny – oferta dla polskiej energetyki. Możliwość rozwoju działalności górnictwa węgla brunatnego w Polsce do 2050 roku*. Monografia. Kraków: Komitet Górnictwa PAN.



Mariusz KRZAK¹, Paweł PANAJEW²

Rozmyty opis złoża rud jako narzędzie wsparcia w jego rozpoznaniu eksploatacyjnym

Streszczenie: Rozpoznanie eksploatacyjne złoża zmierza do takiej oceny jego parametrów, aby możliwe było prowadzenie bezpiecznej i opłacalnej produkcji. Poszczególne, istotne z punktu widzenia gospodarki złożem parametry, szacowane są na podstawie prowadzonych przez geologiczne służby kopalniane obserwacji. Te z kolei wiążą się zazwyczaj z poborem prób, wykonaniem odwiertów, analizami laboratoryjnymi itp.

W artykule zaproponowano możliwości wykorzystania opisu rozmytego do oceny parametrów złoża. W charakterystyce rozmytej w miejsce konkretnej wielkości numerycznej pojawiło się nieprecyzyjne opisowe określenie. To podejście wykorzystane zostało do deskrypcji cech złoża (zawartości metali, miąższości, zasobności) poprzez przypisanie im konkretnych funkcji charakterystycznych, których rozkłady oparto na podstawowych wielkościach statystycznych. Funkcje charakterystyczne mogą być wykorzystane dla przygotowania strategii eksploatacji, dla dowolnych konfiguracji wymaganych parametrów złoża, wynikających z potrzeb zarządzania produkcją. Użyto w tym celu wybranych operatorów logicznych zbiorów rozmytych. W kolejnym podejściu do modelowania rozmytego wskazano na sposobność charakterystyki złoża w ujęciu subiektywnym, gdzie ocena parametrów złoża opiera się na zgrubnej, w pewien sposób uznaniowej obserwacji i ocenie. Taka konstrukcja modelu umożliwiła całościową ocenę złoża z punktu widzenia dowolnych parametrów. Poprzez implementację odpowiednich reguł wnioskowania uzyskano adekwatne płaszczyzny sterowania rozmytego, które również mogą być użyteczne w kontekście planowania wydobycia.

Słowa kluczowe: rozpoznanie eksploatacyjne, parametry złoża, modelowanie rozmyte, operatory logiczne

A fuzzy description of the ore deposit as a support tool in its exploitation recognition

Abstract: The operational mineral deposit reconnaissance tends to evaluate its parameters to conduct safe and profitable production. Particular deposit parameters, important from the point of mineral deposit management, are estimated on the basis of observations carried out by mining geological surveys. These observations usually involve sampling, drilling, laboratory analyses and others.

¹ AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Kraków; e-mail: krzak@agh.edu.pl

² KGHM Polska Miedź S.A., O/ZG Polkowice-Sieroszowice, Polkowice; e-mail: pawel.panajew@kg hm.pl

The use of fuzzy description to assess the parameters of the mineral deposit was proposed in the paper. In the fuzzy characteristics, an imprecise descriptive description appeared in place of a particular numerical quantity. This approach was used to description of the ore deposit features (metal content, volume, and metal yield) by assigning them specific characteristic functions, whose distributions were based on basic statistical quantities. Characteristic functions can be used to prepare operational strategies for any configuration of required deposit parameters resulting from the production management needs. For this purpose, selected logical operators of fuzzy sets were used. In the next approach to fuzzy modeling, an opportunity to characterize the deposit in a subjective approach was indicated, where the assessment of the deposit parameters is based on rough, in some way, discretionary observation and evaluation. Such model construction enabled the overall assessment of the deposit from the point of view of any parameters. Through the implementation of appropriate inference rules, adequate fuzzy control planes were obtained, which may also be useful in the context of operational mine strategy planning.

Keywords: operational deposit reconnaissance, deposit parameters, fuzzy modeling, logical operators

Wprowadzenie

Szacowanie parametrów złoża, zmierzające do jak najbardziej wiernego odwzorowania rzeczywistych wielkości, jest zadaniem trudnym. Poddawane ocenie parametry złoża: zasoby, objętość, jakość kopaliny i położenie w przestrzeni, pomijając użytą metodę, cechują się zwykle pewną niedokładnością. Wynika to zarówno z samej złożoności i zmienności złoża, jak i stopnia jego rozpoznania. Stopień rozpoznania złoża identyfikowany jest na podstawie: stopnia i wiarygodności rozpoznania budowy geologicznej złoża, zakresu zrealizowanych badań w kontekście rodzaju i jakości kopaliny, zakresu badań górniczo-geologicznych warunków eksploatacji, oceny wielkości błędu oszacowania zasobów. Ta czworaka charakterystyka prowadzi do wyróżnienia kilku klas (kategorii) rozpoznania złoża określanych skrótowo literowymi symbolami:

- E(D₃) – prace rekonesansowe, zasoby hipotetyczne, delimitacja obszaru perspektywicznego,
- D₂ – poszukiwania wstępne, zasoby perspektywiczne,
- D₁ – poszukiwania wstępne, zasoby prognostyczne,
- C₂ – poszukiwania szczegółowe, błąd oszacowania zasobów do ±40%,
- C₁ – rozpoznanie wstępne, błąd oszacowania zasobów do ±30%,
- B – rozpoznanie szczegółowe, błąd oszacowania zasobów do ±20%,
- A – rozpoznanie eksploatacyjne, błąd oszacowania zasobów do ±10% (±5%).

Etapowa realizacja rozpoznania złoża, zmierzająca do uszczegółowienia wiedzy o jego charakterystyce, wiąże się z ilością i jakością dostępnej informacji. Przejście do wyższych kategorii poznania wymaga zagęszczenia sieci punktów rozpoznawczych i służy ujednocznaczeniu obrazu obiektu złożowego. Przedmiotem rozważań w niniejszym artykule będzie rozmyty opis parametrów złoża realizowany w trakcie rozpoznania eksploatacyjnego. Powszechnie wiadomo, że informacja geologiczna o złożu pochodząca z dokumentacji jest obrazem przybliżonym. W bieżącej działalności wydobywczej uzyskiwana informacja służy planowaniu bezpiecznej eksploatacji, określa kierunki i wielkości eksploатовanego urobku (plany ruchu kopalni). Obeznanie ze złożem za pomocą wyrobisk udostępniających, przygotowawczych, odwiertów wyprzedzających jest codzienną powinnością służb geologicznych w kopalniach i składa się na szeroko rozumianą gospodarkę złożem.

W realiach polskiego górnictwa złoże bywa kwalifikowane do jednej z trzech umownych klas pod względem jego zmienności, a miarą, która decyduje o przynależności jest współczynnik zmienności. Wyróżniane są tu:

- złoże o prostej budowie geologicznej,
- złoże o zróżnicowanej budowie geologicznej,
- złoże o bardzo skomplikowanej budowie geologicznej.

W przypadku parametrów o małej zmienności, ich rozkład przestrzenny w obrębie złoże można określić z dużą dokładnością na podstawie rzadkiej sieci rozpoznawczej. W przeciwnym razie, przy dużej zmienności, nawet gęsta sieć rozpoznawcza nie umożliwi dokładnego rozpoznania. Szczególnie w dwóch ostatnich typach opis złoże może być nieprecyzyjny. Wsparciem dla decydenta mógłby zaistnieć tu rozmyty opis cech złoże. Podejście rozmyte do działalności geologiczno-górnictwej nie jest szeroko stosowane, jakkolwiek podejmowano takie przybliżenia. Analiza skupień proponowana przez Phama (1997) zmierzała do wnioskowania o jakości rudy żelaza (dla niepodanego z nazwy złoże) poprzez procedurę klastrowania metodą rozmytych c-średnich. Jak zauważali Bárdossy i Fodor (2005), prospekcja geologiczna, rozpoznanie i dokumentowanie złóż połączone z oceną ich parametrów, to przede wszystkim geologiczno-górnictwo-inżynierski problem, tak wsparcie metodami matematycznymi może w tym przypadku poprawić osiągnięte wyniki. Zaproponowane przez wzmiankowanych autorów podejście z wykorzystaniem przybliżenia rozmytego i wnioskowania bayesowskiego zostało zobrazowane przy ocenie bazy zasobowej i jakości złoże boksytów Halimba na Węgrzech. Ocena miąższości pokładów węgla brunatnego z użyciem oceny rozmytej przedstawiona została w pracy Tutmeza i Daga (2007). Tahmasebi i Hezarkhani (2010) w studium przypadku dla złoże miedzi Sarcheshmeh wykazywali, że ocena parametrów złoże, dla których zakres dostępnych danych jest niepełny i nie do końca wiarygodny, może być z powodzeniem zrealizowana za pomocą neurorozmytego systemu wnioskowania. Elmas i Sahin (2013) zastosowali adaptacyjny system wnioskowania neuro-rozmytego, jak również modele sztucznych sieci neuronowych do oceny jakości rudy barytu dla złoże Isparta w Turcji.

1. Udostępnianie i eksploatacja złoże w kopalniach rud miedzi w Polsce, planowanie robót górnictwych

Złoże rud miedzi i srebra na monoklinie przedsudeckiej zalega na znacznych głębokościach (500–1300 m), co powoduje konieczność jego udostępniania za pomocą szybów wydobywczych. Pomiędzy szybami w serii złożowej prowadzi się poziome wyrobiska udostępniające (chodniki, upadowe, pochylnie), które stanowią drogi transportu ludzi, urobku (taśmociągi), powietrza oraz spływu wód kopalnianych. Wyrobiska udostępniająco-przygotowawcze wykonuje się jako wiązkę wyrobisk korytarzowych drażonych w układzie od dwóch do pięciu nitek (Butra i in. 2007). Ze względów technicznych w kolejnym etapie mogą być wykonywane dodatkowe wyrobiska, równoległe do wykonanej wcześniej wiązki. Aby wyrobiska udostępniające mogły spełniać swoje funkcje przez dłuższy okres, powinny być chronione od niekorzystnego oddziaływania pobliskich robót eksploatacyjnych, jak

i starych zrobów. W tym celu w ich bezpośrednim sąsiedztwie wydzielane są ochronne filary oporowe. O ich szerokości (100–260 m) decydują parametry wytrzymałościowe otaczających je skał (Piechota 2007). Obecnie znajdują zastosowanie systemy eksploatacji pozwalające na wcześniejsze rozcięcie filara w celu wybrania znajdującego się w nim złoża.

W trakcie drążenia wyrobisk udostępniających i przygotowawczych duże znaczenie ma prawidłowe rozpoznanie geologiczne nowo rozcinanych obszarów złoża. Do głównych zadań kopalnianej służby geologicznej w tym zakresie należą:

- opróbowanie serii złożowej i wykonywanie pomiarów zaburzeń geologicznych (w oparciu o uzyskane informacje można oszacować zasoby w okonturowanej parceli złożowej, wyznaczyć średnie parametry złożowe: zawartość, wydajność i miąższość serii złożowej, dobrać najlepszy system eksploatacji i optymalnie sterować gospodarką złożem),
- profilowanie wyrobisk górniczych (profilowanie pozwala m.in. na prognozowanie geologiczno-górniczych warunków eksploatacji, które mogą występować przed planowanym frontem robót eksploatacyjnych),
- rozpoznanie złoża otworami wyprzedzającymi roboty górnicze (prace wiertnicze pozwalają na szybką ocenę warunków geologicznych, hydrogeologicznych i gazowych panujących przed i na bokach frontu wyrobisk przygotowawczych, które same w sobie spełniają funkcje rozpoznawcze),
- określanie i dokumentowanie parametrów geomechanicznych złoża i skał otaczających (uzyskane informacje pozwalają na określenie klasy stropów, dobór obudowy dla wyrobisk oraz dobór systemu eksploatacji).

Wydobycie rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej jest prowadzone od ponad 50 lat. Płytko zalegające pokłady o dużej miąższości zostały wyeksploatowane. Obecnie budowane szyby mają udostępniać złoża leżące na głębokości poniżej 1200 m. Fragment złoża, rozpoznany geologicznie i okonturowany wyrobiskami udostępniająco-przygotowawczymi, jest dzielony na rejonów eksploatacyjnych, z których następnie wydziela się pola eksploatacyjne. Te mają kształt prostokątów, trapezów lub rombów o wymiarach od 200 do 600 m i wybiegu do 2000 m. Obecnie w kopalniach LGOM stosuje się wiele odmian komorowo-filarowych systemów eksploatacji złoża (Katalog 2007). Doboru systemu eksploatacji dokonuje się w oparciu o takie parametry jak miąższość złoża, jego nachylenie, występowanie stref kamiennych czy sposób likwidacji pustek poeksploatacyjnych. Przykładowo jednym z najczęściej stosowanych systemów eksploatacji w Zakładach Górniczych Polkowice-Sieroszowice jest system eksploatacji komorowo-filarowy z ugięciem stropu. Idea systemu polega na wybieraniu złoża systemem komorowo-filarowym z likwidacją wybranej przestrzeni poeksploatacyjnej przez ugięcie warstw stropowych na pozostałościach filarów resztkowych pierwotnych filarów technologicznych. Puste przestrzenie pomiędzy filarami resztkowymi mogą być miejscem lokowania skały pływającej pochodzącej z eksploatacji selektywnej, przebudowy stropów lub mogą ulegać samoczynnemu zaciśnięciu przez osiadanie skał stropowych. Pole wybierkowe powinno być wcześniej okonturowane, co najmniej wiązką dwunitkową wyrobisk przygotowawczych. Szerokość pola powinna wynosić minimum 200 m. Odstępstwem od konieczności wyprzedzającego konturowania złoża jest system eksploatacji komorowo-filarowy z ugięciem stropu i ruchowym filarem zamykającym. Zaletą tego systemu jest brak

konieczności wcześniejszego okonturowania pola wybierkowego wyrobiskami przygotowawczymi (Katalog 2007). Pozwala on na oszczędności związane z drążeniem kosztownych wyrobisk przygotowawczych. Podstawowa wada tego systemu objawia się w przypadku złoża o dużej zmienności i obecności stref kamiennych. W takim przypadku istnieje ryzyko zatrzymania całego frontu eksploatacyjnego na strefie kamiennej, co spowoduje nagłe zatrzymanie produkcji w całym polu eksploatacyjnym. Wraz z postępem eksploatacji na froncie, wstecznie jest wykonywana „likwidacja” filarów technologicznych (tzw. kostek), polegająca na przybieraniu ich w stopniu pozwalającym na przejście w stan pozniszczeniowy. Pomiędzy parcelami zlikwidowanymi utrzymuje się dwie lub trzy komory w otoczeniu zrobów, pozwalające na utrzymanie dróg wentylacyjnych i przenośnika taśmowego. Wraz z postępem frontu eksploatacyjnego przenośnik taśmowy jest wydłużany, co pozwala na skrócenie dróg odstawy urobku z przodków do kraty wysypowej.

Bieżące planowanie robót górniczych w kolejnym miesiącu oparte jest o wyniki ostatniego opróbowania geologicznego, wykonanego w przodkach przewidzianych do eksploatacji w miesiącu następnym. Opróbowanie złoża jest prowadzone w oparciu o wytyczne wewnętrzne przedsiębiorcy (Instrukcja 2011), a uzyskane wyniki są na bieżąco gromadzone w elektronicznej Bazie Danych Geologicznych (Kaczmarek i in. 2014). Fronty robót górniczych w polach eksploatacyjnych niejednokrotnie są rozciągnięte na kilkaset metrów. Powoduje to, że w skali miesiąca postęp linii przodków jest niewielki (15–30 m), co w konsekwencji skutkuje powolnym i ograniczonym eksploatacyjnym rozpoznaniem złoża. W przypadku części złoża o jednorodnych parametrach (miąższość, zawartość Cu, zasobność), możliwe jest planowanie parametrów złożowych w sposób uśredniony dla większej powierzchni złoża lub grupy przodków. Odbioru miesięcznych robót górniczych dokonuje się poprzez obmiar mierniczy postępów i przekrojów chodników górniczych w wyrobiskach wykonanych w bieżącym okresie rozliczeniowym. Obserwowane różnice pomiędzy parametrami złożowymi planowanymi na dany miesiąc, a uzyskanymi w wyniku odbioru robót górniczych na koniec miesiąca mogą być powodowane:

- pogorszeniem lub poprawą parametrów złożowych oszacowanych w wyniku opróbowania geologicznego wykonanego w okresie pomiędzy planowaniem a odbiorem robót górniczych (średnio do obliczeń dochodzi jedna próba bruzdowa na jeden przodek),
- wejściem przodków w strefę bezzłożową (kamienną) lub strefę zaburzeń tektonicznych,
- pogorszeniem warunków stropowych np. poprzez usuwanie skutków wstrząsu lub tąpnięcia (odtworzenie frontu, przebieranie urobionej skały oraz przebudowa wyrobisk transportowych i wentylacyjnych),
- koniecznością odwiercenia otworów badawczych z poziomu wyrobisk (zatrzymanie fragmentu frontu na czas wiercenia otworu),
- wykonaniem większego lub mniejszego zakresu robót górniczych w stosunku do ilości ujętej w planach (zwiększenie powierzchni likwidacji filarów technologicznych kosztem urabianej powierzchni postępu),
- zatrzymaniem postępu robót w wyniku zaistniałego wypadku.

2. Rozmyty opis parametrów złoża

W teorii zbiorów rozmytych, inaczej niż w klasycznej teorii mnogości, przynależność elementu do zbioru jest definiowana funkcją przynależności (funkcją charakterystyczną $\mu(x)$), która to przybiera wartości z domkniętego przedziału $[0, 1]$. Konkretny element może należeć w pełni do zbioru rozmytego ($\mu(x) = 1$), może nie przynależeć do zbioru rozmytego ($\mu(x) = 0$), może przynależeć częściowo ($0 < \mu(x) < 1$). Szczegółowy opis terminologii zbiorów rozmytych jest dostępny w bogatej literaturze przedmiotu np. Łachwa (2001), a nieco szersze przybliżenie nazewnictwa rozmytego w odniesieniu do opisu parametrów złoża, zostało ukazane w artykule Krzaka (2014).

Opis w nomenklaturze rozmytej umożliwia zastosowanie charakterystyki słownej, gdzie zmiennej lingwistycznej (np. miąższości, zasobności, zawartości miedzi itp.) przyporządkowywane są deskryptywne wartości lingwistyczne: duża, średnia, mała, wysoka, niska itp. Ten nieprecyzyjny opis jest urzeczywistniany funkcją charakterystyczną, gdzie miana „duża”, „średnie” czy „mała” są mianami funkcji przynależności, tzw. granulem (Zadeh 1996).

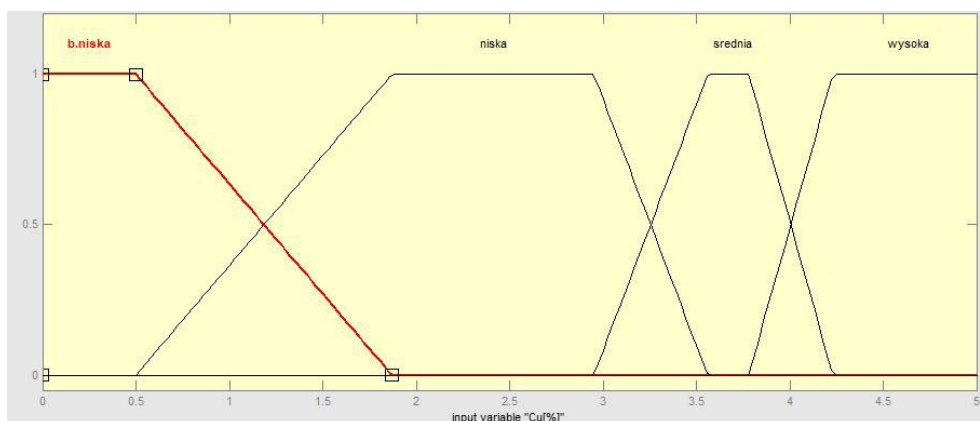
Dalsze rozważania oparto na dwunastu oddziałach eksploatacyjnych, prowadzących roboty górnicze w jednej z kopalń KGHM Polska Miedź SA. Wytypowane oddziały są względem siebie zróżnicowane pod kątem parametrów złożowych (miąższości złoża, litologii rudy, zawartości Cu, zawartości Ag, zasobności itp.) oraz pod kątem warunków i systemów prowadzenia eksploatacji (głębokości zalegania złoża, stopnia zuskokowania, obecności stref kamiennych, długości dróg odstawy itp.) (tab. 1).

TABELA 1. Planowane parametry złoża w oddziałach wydobywczych

TABLE 1. Planned ore deposit parameters in mining divisions

Oddział wydobywczy	Miąższość złoża [m]	Zawartość miedzi [%]	Zasobność Cu_{ekw} [kg/m ²]	Zawartość srebra [g/Mg]	Średnia furta wybierania [m]	Zubożenie kopaliny [%]	Średnia długość odstawy [m]
A	1,12	3,61	103,88	57,00	2,72	58,49	600
B	2,45	1,73	107,80	17,11	3,01	18,76	400
C	1,11	3,97	109,34	67,49	2,58	57,09	550
D	1,64	1,79	76,03	37,57	2,29	28,55	650
E	1,24	2,59	82,49	46,38	2,25	44,31	850
F	0,98	3,49	87,90	45,68	2,40	58,11	900
G	1,84	3,07	138,28	79,21	2,63	29,19	850
H	1,25	4,26	135,30	109,34	2,50	49,66	500
I	1,09	3,50	97,64	75,76	2,54	55,82	600
J	1,42	3,71	135,37	44,50	2,46	41,65	700
K	1,08	4,30	116,40	167,39	2,63	59,56	700
L	1,31	3,66	123,26	71,02	2,60	49,34	750

Konstrukcja funkcji przynależności dla parametrów złoża została zrealizowana z wykorzystaniem podejścia aproksymacyjnego (Łachwa 2001), gdzie dla każdego parametru wyróżniono cztery granule, opierając się na decylach rzędu 0,1 i 0,9 oraz kwantylach rzędu 0,25, 0,5 oraz 0,75. Przykładową funkcję charakterystyczną dla zawartości miedzi zobrazowano na rysunku 1, natomiast wartości funkcji przynależności do klas parametrów z poszczególnych oddziałów zestawiono w tabelach 2, 3, 4, 5.



Rys. 1. Funkcje przynależności dla parametru „zawartość miedzi” przybliżone funkcjami trapezowymi (wydruk z programu Matlab)

Fig. 1. Membership function of the term “copper content” approximated with trapezium functions (Matlab software plot)

TABELA 2. Wartość funkcji przynależności do klasy złoża ze względu na zawartość miedzi [%]

TABLE 2. Value of membership function to the ore deposit class in view of the copper content [%]

Oddział wydobywczy	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
A	0,000	0,000	1,000	0,000
B	0,102	0,898	0,000	0,000
C	0,000	0,000	0,578	0,442
D	0,058	0,942	0,000	0,000
E	0,000	1,000	0,000	0,000
F	0,000	0,115	0,885	0,000
G	0,000	0,803	0,197	0,000
H	0,000	0,000	0,000	1,000
I	0,000	0,098	0,902	0,000
J	0,000	0,000	1,000	0,000
K	0,000	0,000	0,000	1,000
L	0,000	0,000	1,000	0,000

TABELA 3. Wartość funkcji przynależności do klasy złoża ze względu na zawartość srebra [g/Mg]

TABLE 3. Value of membership function to the ore deposit class in view of the silver content [g/Mg]

Oddział wydobywczy	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
A	0,000	0,311	0,689	0,000
B	1,000	0,000	0,000	0,000
C	0,000	0,000	1,000	0,000
D	0,038	0,962	0,000	0,000
E	0,000	0,941	0,059	0,000
F	0,000	0,983	0,017	0,000
G	0,000	0,000	0,913	0,087
H	0,000	0,000	0,000	1,000
I	0,000	0,000	1,000	0,000
J	0,000	1,000	0,000	0,000
K	0,000	0,000	0,000	1,000
L	0,000	0,000	1,000	0,000

TABELA 4. Wartość funkcji przynależności do klasy złoża ze względu na miąższość [m]

TABLE 4. Value of membership function to the ore deposit class in view of the thickness [m]

Oddział wydobywczy	niska	średnia	duża	bardzo duża
A	0,000	0,929	0,071	0,000
B	0,000	0,000	0,000	1,000
C	0,000	1,000	0,000	0,000
D	0,000	0,000	0,529	0,471
E	0,000	0,071	0,929	0,000
F	0,303	0,697	0,000	0,000
G	0,000	0,000	0,000	1,000
H	0,000	0,000	1,000	0,000
I	0,000	1,000	0,000	0,000
J	0,000	0,000	1,000	0,000
K	0,000	1,000	0,000	0,000
L	0,000	0,000	1,000	0,000

TABELA 5. Wartość funkcji przynależności do klasy złoża ze względu na zasobność [kg/m²]TABLE 5. Value of membership function to the ore deposit class in view of the metal yield [kg/m²]

Oddział wydobywczy	niska	średnia	wysoka	bardzo wysoka
A	0,000	0,351	0,649	0,000
B	0,000	0,058	0,942	0,000
C	0,000	0,000	1,000	0,000
D	0,212	0,788	0,000	0,000
E	0,016	0,984	0,000	0,000
F	0,000	1,000	0,000	0,000
G	0,000	0,000	0,000	1,000
H	0,000	0,000	0,007	0,993
I	0,000	0,818	0,182	0,000
J	0,000	0,000	0,000	1,000
K	0,000	0,000	1,000	0,000
L	0,000	0,000	1,000	0,000

Zrealizowane przypisania wskazują na przynależność konkretnego oddziału do danej klasy. Jak wzmiankowano wcześniej, wartość funkcji charakterystycznej $\mu(x) = 1$ oznacza pełną przynależność do definiowanej klasy, wartość funkcji charakterystycznej $\mu(x) = 0$ oznacza brak przynależności do wyróżnionej klasy, podczas gdy wartość ułamkowa cechuje przynależność do dwóch sąsiadujących klas. Powodem tego dualistycznego przyporządkowania jest trudność w jednoznacznym ustaleniu granic zbiorów wynikająca z konwersji miary opisowej do miary ilościowej. W metodologii zbiorów rozmytych wykorzystywane jest tu przybliżenie, iż każdy oddział ma złoża np. o „wysokiej” miąższości, ale w pewnym odmiennym stopniu. I tak miąższość złoża w oddziale wydobywczym D jest w zbliżonej proporcji zarówno w klasie „wysokiej”, jak i „bardzo wysokiej”. Dla kontrastu miąższość złoża w oddziale wydobywczym E jest w wysokim stopniu zaliczona do klasy „wysokiej”, ale także w pewnym, niewielkim zakresie należy do zbioru miąższości „średnich”.

Dysponując wartościami funkcji przynależności dla dowolnych parametrów złoża możliwe jest sterowanie oddziałami przeznaczonymi do eksploatacji. Wybór oddziałów może być przykładowo podyktowany spełnieniem w stopniu możliwie najwyższym dowolnych parametrów, np. wysoka zawartość metali (miedzi i srebra) oraz duża miąższość (tab. 6).

Zastosowanie operatora *MIN* powoduje, że o przynależności do zbioru złoża o wysokiej zawartości metali *I* dużej miąższości decyduje mniejsza z funkcji przynależności, co w ujęciu decyzyjnym jest podejściem najbardziej optymistycznym.

Kolejny przykład dotyczy wyboru oddziału o średniej zasobności lub średniej zawartości srebra (tab. 7).

TABELA 6. Wartości operatorów logicznych MIN zbioru „złoża o wysokiej zawartości metali/dużej miąższości”

TABLE 6. Values of MIN logical operators for a set 'high metal content and large ore deposit thickness'

Oddział wydobywczy	Wartość operatora
A	0,071
B	0,000
C	0,000
D	0,000
E	0,000
F	0,000
G	0,000
H	0,000
I	0,000
J	0,000
K	0,000
L	1,000

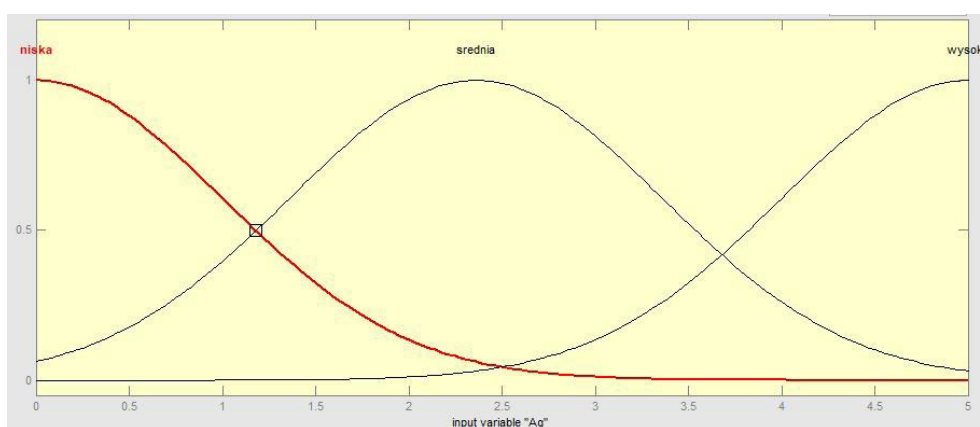
TABELA 7. Wartości operatorów logicznych sumy algebraicznej zbioru złoża o średniej zawartości srebra **lub** średniej zasobności miedzi ekwiwalentnej

TABLE 7. Values of algebraic union for a set medium silver content **or** medium metal yield

Oddział wydobywczy	Wartość operatora
A	0,553
B	0,058
C	0,000
D	0,992
E	0,999
F	1,000
G	0,000
H	0,000
I	0,818
J	1,000
K	0,000
L	0,000

Inną korzyścią płynącą z rozmytego opisu parametrów złoża jest możliwość scharakteryzowania złoża w ujęciu subiektywnym. W tym celu można wprowadzić przykładowo na-

stępujące ostre klasy oceny parametrów złoża w skali od 1 do 5: 1 – bardzo słabe (znacznie poniżej średniej w oddziale), 2 – słabe (poniżej średniej), 3 – średnie, 4 – dobre (powyżej średniej w oddziale), 5 – bardzo dobre (znacznie powyżej średniej w oddziale). Przykładową funkcję przynależności zobrazowano na rysunku 2. Podstawą konstrukcji tej funkcji była bazowa charakterystyka statystyczna (odchylenie standardowe i średnia) parametru.

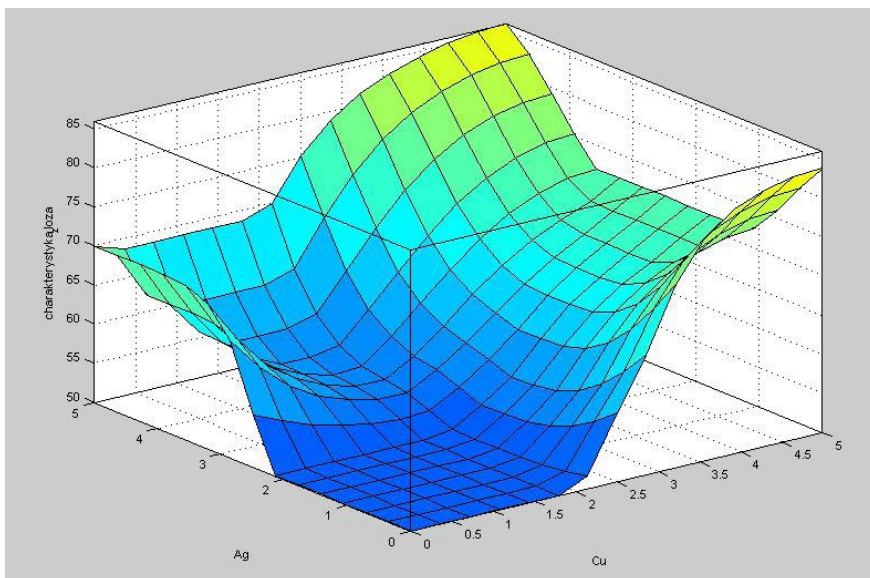


Rys. 2. Funkcje przynależności dla subiektywnej oceny parametru zawartość srebra przybliżone funkcjami Gaussa (wydruk z programu Matlab)

Fig. 2. Membership function for the subjective estimation of the term silver content approximated with Gauss functions (Matlab software plot)

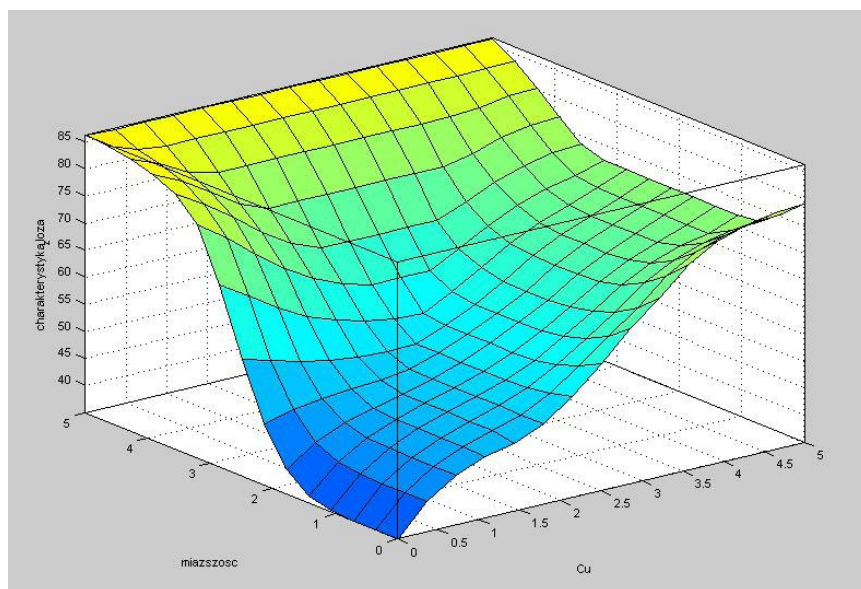
Analogiczne funkcje zostały skonstruowane dla dwóch dalszych parametrów: zawartość miedzi oraz miąższość złoża. Model rozmyty w tym ujęciu pozwala ocenić ogólną charakterystykę złoża (np. niezadowolającą, zadowolającą i bardzo zadowolającą) z punktu widzenia tych trzech parametrów. Wyższa gradacja w opisie jest pochodną wzmiankowanych trzech parametrów, a poprzez implementację odpowiednich reguł w układzie wnioskowania uzyskiwany jest wynik (rys. 3, 4, 5, 6).

Wyniki umożliwiają kategoryzację oddziału do jednej z trzech zaproponowanych klas charakterystyki złoża. W podanym przykładzie (rys. 6) subiektywna ocena parametrów złoża: zawartość miedzi (3), zawartość srebra (3), miąższość złoża (5) kwalifikuje złożo do klasy bardzo zadowolającej.



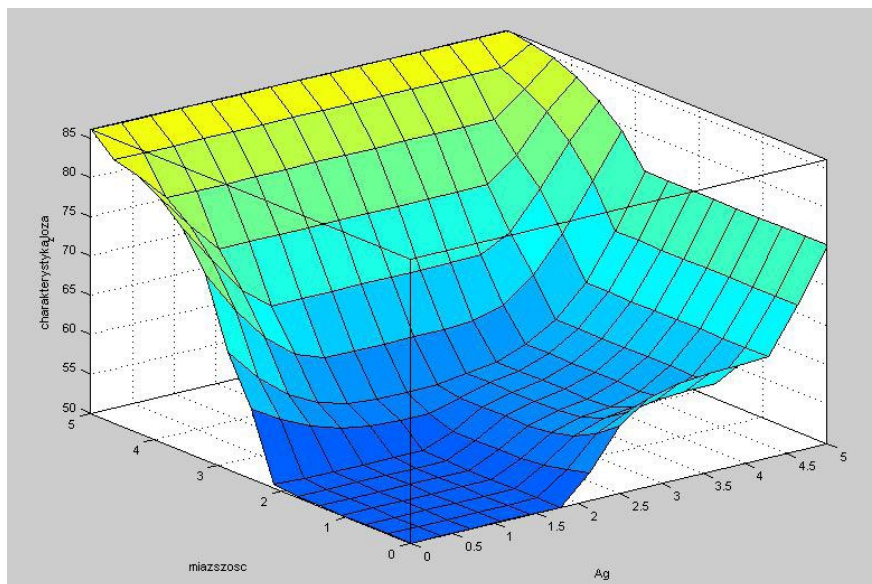
Rys. 3. Powierzchnia sterowania rozmytego dla subiektywnej oceny zawartości miedzi i srebra w oddziałach (wydruk z programu Matlab)

Fig. 3. Surface fuzzy control for a subjective estimation of copper and silver content in the mine divisions (Matlab software plot)



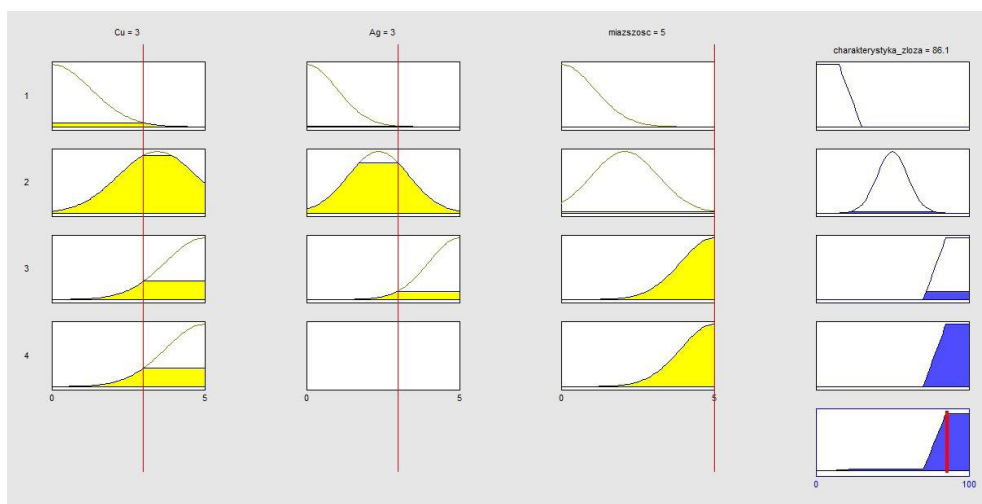
Rys. 4. Powierzchnia sterowania rozmytego dla subiektywnej oceny zawartości miedzi i miąższości złoża w oddziałach (wydruk z programu Matlab)

Fig. 4. Surface fuzzy control for a subjective estimation of copper content and ore deposit thickness in the mine divisions (Matlab software plot)



Rys. 5. Powierzchnia sterowania rozmytego dla subiektywnej oceny zawartości srebra i miąższości złoża w oddziałach (wydruk z programu Matlab)

Fig. 5. Surface fuzzy control for a subjective estimation of silver content and ore deposit thickness in the mine divisions (Matlab software plot)



Rys. 6. Widok okna działania modelu dla oceny oddziałów (wydruk z programu Matlab)

Fig. 6. View of the window of the model functioning for the mine divisions evaluation (Matlab software plot)

Podsumowanie

Oszacowane parametry złoża: zasoby, objętość, jakość i położenie w przestrzeni, pomijając użytą metodę, cechują się zawsze pewną niedokładnością, wynikającą ze zmienności złoża, jak i stopnia jego rozpoznania. Niepewność co do rzeczywistego obrazu złoża wynika zarówno z naturalnych właściwości obiektu geologicznego, jak i gospodarczego zainteresowania człowieka tego rodzaju komponentem, uznawanym często za zasób majątkowy (aktywno geologiczno-górnictwo). Konstrukcja modelu geologiczno-zasobowego złoża uzależniona jest przede wszystkim od ilości i jakości dostępnych danych. Ich gromadzenie jest najczęstszą przyczyną powstawania niepewności na poszczególnych etapach cyklu rozwoju projektu geologiczno-górnictwo (Jurdziak i Wiktorowicz 2008; Li i in. 2008). Niepewność i pożądana dokładność interpretacji wyników rozpoznania złoża pociąga za sobą generalizowanie wyobrażenia o jego cechach. Oba czynniki zależą od naturalnej zmienności złoża i gęstości sieci obserwacji, co powoduje brak możliwości oceny stopnia zgodności przewidywań z rzeczywistością oraz daje możliwość oszacowania z określonym prawdopodobieństwem błędu oceny średnich wartości parametrów złoża i jego zasobów (Nieć i in. red. 2012).

Model rozmyty ze swoją opisową charakterystyką może być tu pomocnym uzupełnieniem, zwłaszcza że przybliżenie nieprecyzyjnych danych realizowane w tym ujęciu jest łatwe do przeprowadzenia. Subiektywna ocena parametrów złoża na pewnych etapach cyklu geologiczno-górnictwo może stwarzać alternatywę wystarczającą i tańszą podczas wstępnego rozpoznania, nie pociągając za sobą np. kosztownych, dodatkowych badań laboratoryjnych czy robót wiertniczych.

Literatura

- Bárdossy, G. i Fodor, J. 2005. Assessment of the Completeness of Mineral Exploration by the Application of Fuzzy Arithmetic and Prior Information. *Acta Polytechnica Hungarica* 2(1), s. 15–31.
- Butra i in. 2007 – Butra, J. Bugajski, W. Piechota, S. i Gajoch, K. 2007. Poziome wyrobiska udostępniające i przygotowawcze. [W:] Piestrzyński, A. i in. red. *Monografia KGHM Polska Miedź S.A.* Wyd. 2, Lubin: Wyd. KGHM CUPRUM, s. 343–354.
- Elmas, N. i Sahin, U. 2013 – Computation Of Grade Values Of Sediment-Hosted Barite Deposits in Northeastern Isparta (Western Turkey). *Turkish Journal of Earth Sciences* 22, s. 1–13.
- Instrukcja 2011. *Instrukcja opróbowania złoża rud miedzi i oznaczania składników towarzyszących w KGHM Polska Miedź S.A.* Lubin (oprac. niepubl.).
- Jurdziak, L. i Wiktorowicz, J. 2008. Identyfikacja czynników ryzyka w bilateralnym monopolu kopalni i elektrowni. *Prace Naukowe Inst. Górnictwa Politechniki Wrocławskiej* 123, s. 97–111.
- Kaczmarek i in. 2014 – Kaczmarek, W. Rożek, R. Mrzygłód, M. i Jasiński, W. 2014. Litologia szczegółowa w bazie danych geologicznych KGHM Polska Miedź S.A. *Górnictwo Odkrywkowe* R. LV, nr 2–3, s. 86–91.
- Katalog 2007. *Katalog systemów eksploatacji złóż rud miedzi dla kopalń KGHM Polska Miedź S.A.* Wrocław: KGHM CUPRUM. Praca zbiorowa (oprac. niepubl.).
- Krzak, M. 2014. Deskrypcja parametrów złoża w modelowaniu rozmytym – zarys problematyki. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 88, s. 135–148.
- Łachwa, A. 2001. *Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji.* Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 283 s.
- Nieć i in. red. 2012 – Nieć, M. red. Lemberger, M. Radwanek-Bąk, B. i Górecki, J. 2012. *Metodyka dokumentowania złóż kopalni stałych. Część I. Poszukiwanie i rozpoznawanie złóż. Planowanie i organizacja prac geologicznych.* Kraków: Wyd. IGSMiE PAN, 248 s.

- Pham, T.D. 1997. Grade Estimation Using Fuzzy-Set Algorithms. *Mathematical Geology* 29(2), s. 291–305.
- Piechota, S. 2007. Rozwój systemów eksploatacji złoża rud miedzi w rejonie LGOM. *Biuletyn PIG* 423, s. 23–42.
- Tahmasebi, P. i Hezarkhani, A. 2010. Application of Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System for Grade Estimation; Case Study, Sarcheshmeh Porphyry Copper Deposit, Kerman, Iran. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 4(3), s. 408–420.
- Tutmez, B i Dag, A. 2007. Use of Fuzzy Logic in Lignite inventory Estimation. *Energy Sources, Part B. Economics, Planning, and Policy* 2:1, s. 93–103.
- Tutmez, B. 2007. An uncertainty oriented fuzzy methodology for grade estimation. *Computers & Geosciences* 33, s. 280–288.
- Tutmez i in. 2007 – Tutmez, B. Tercan, A.E. i Kaymak, U. 2007. Fuzzy Modeling for Reserve Estimation Based on Spatial Variability. *Mathematical Geology* 39(1), s. 87–111.
- Zadeh, L.A. 1996. Fuzzy sets and information granularity. [W:] *Advances in Fuzzy Systems-Applications and Theory*, Klir G. J., Yuan B., eds, Vol. 6: *Fuzzy Sets, Fuzzy Logic and Fuzzy Systems*. Selected Papers by Lotfi A. Zadeh. Singapore, s. 433–448.



Ewa LEWICKA¹

Ewolucja wykorzystania wypełniaczy mineralnych w przemyśle papierniczym

Streszczenie: Wypełniacze mineralne są wykorzystywane głównie w produkcji papierów określanych łącznie jako drukowe i do pisania w celu poprawy ich właściwości optycznych i podatności na drukowanie. Ich podstawowym zadaniem jest zastąpienie części kosztownych włókien roślinnych (celulozowych) i przez to obniżenie kosztów produkcji papieru. Przez wiele lat jedyną metodą formowania papieru była metoda kwasowa, a surowcem dominującym w wypełnianiu papieru i tektury oraz ich powlekaniu pigmentowym był kaolin. Na początku lat 70. ubiegłego wieku w Europie Zachodniej stanowił on 80% stosowanych wypełniaczy i 94% – gatunków kryjących, a w USA – odpowiednio 92 i 96%. Wdrożenie nowych metod formowania papieru w środowisku obojętnym lub słabo zasadowym (alkalicznym) spowodowało znaczne ograniczenie stosowania kaolinu na rzecz konkurencyjnych cenowo pigmentów węglanowych: mielonego węglanu wapnia (GCC – *Ground Calcium Carbonate*) i strącanego węglanu wapnia (PCC – *Precipitated Calcium Carbonate*). Przyczynił się do tego również fakt postępującej autodestrukcji kwaśnych papierów produkcji maszynowej. W 2013 r. udział wypełniaczy węglanowych w łącznej światowej podaży osiągnął 83%, podczas gdy na kaolin przypadało 10%, a na talk – 7%.

Artykuł omawia właściwości podstawowych wypełniaczy stosowanych w przemyśle papierniczym oraz powody ich wykorzystania w produkcji określonych gatunków papieru. Kaolin, ze względu na płytkowy pokrój ziaren jego głównego składnika mineralnego – kaolinitu, jest preferowany w wielokrotnym powlekaniu papieru. Za wyborem GCC przemawia jego cena i właściwości (zwłaszcza białość), podczas gdy PCC, dzięki możliwości modyfikacji kształtu i wielkości cząstek, służy jako wypełniacz w papierach niepowlekanych, w przypadku których kluczowe znaczenie ma jasność i nieprzezroczystość. Rozkład ziarnowy stanowi główną różnicę pomiędzy wypełniaczami węglanowymi PCC i GCC.

Artykuł przedstawia także tendencje obserwowane w ostatnich kilkunastu latach na rynku papierniczym w Polsce. Należą do nich: rosnące zapotrzebowanie na papiery i tektury powlekane do produkcji opakowań, a także kurczące się zapotrzebowanie na papier gazetowy, co jest konsekwencją postępującej digitalizacji i cyfryzacji.

Słowa kluczowe: GCC, PCC, kaolin, przemysł papierniczy

The evolution of the utilization of mineral fillers in the paper industry

Abstract: Mineral fillers are mainly utilized in the production of printing and writing papers (P&W) to improve their optical features and their vulnerability to printing. With the high cost of pulp, the aim of their introduction has been to

¹ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków; e-mail: lewicka@min-pan.krakow.pl

increase mineral loading in paper and reduce the overall cost of production. For many years the only method of paper formation was acid technology, while the only raw material of choice for filling and coating paper and cardboard was kaolin (in the beginning of the 1970s it was 80% of fillers and 94% of coating grades used in Western Europe, while in the USA – 92% and 96%, respectively). The onset on new methods of acid-free (alkaline) paper forming caused a drastic reduction in the kaolin demand for cost-competitive calcium carbonate: GCC – Ground Calcium Carbonate) and PCC – Precipitated Calcium Carbonate. This also resulted from the progressive self-destruction of machine-made acid papers. In 2013, the share of calcium carbonate in the total production of fillers was 83%, while kaolin accounted for 10%, and talc – 7%.

The article presents the parameters of principal mineral fillers for the paper industry and the main reasons why they are suitable for particular kinds of paper. Kaolin, due to the platy nature of its main mineral constituent – kaolinite, is preferred in multiple coating papers. The choice of GCC is beneficial because of its low price and properties (especially whiteness). PCC, due to the possibility of shape and particle size modification serves as filler in uncoated woodfree papers, the key features of which are expected to be lightness and opacity. Size distribution is the main difference between PCC and GCC.

The article also presents tendencies observed over the last several years in the paper market in Poland, i.e. in a significant growth in coated paper and board for packaging, as well as the decreasing demand for newspaper, which is a consequence of progressive digitalization.

Keywords: GCC, PCC, kaolin, paper industry

Wprowadzenie

Papier, wynaleziony w Chinach ponad 1900 lat temu (w 105 r. n.e.), powstał w wyniku ubicia na papkę włókien drewna morwowego, miazgi bambusowej, konopi, szmat i starych sieci rybackich, która po rozcieńczeniu wodą była czerpana sitem, prasowana, suszona na słońcu i wygładzana kamieniem (Kacperowska 2016). Obecnie podstawowe surowce wykorzystywane do produkcji papieru to włókna roślinne (celulozowe), pozyskiwane głównie z drzew iglastych i liściastych, a także z makulatury.

Współcześnie proces produkcji papieru również składa się z kilku etapów. Pierwszy z nich polega na rozdrobnieniu i oczyszczeniu masy włóknistej pochodzenia pierwotnego (drewno) lub wtórnego (makulatura), która zostaje przekształcona w miazgę (pulpę). Wytwarzanie pulpy może się odbywać metodami mechanicznymi lub chemicznymi (Suhr i in. 2015). W wyniku obróbki mechanicznej z drewna otrzymuje się ścier drzewny, a w efekcie obróbki chemicznej – masę celulozową.

Metody chemiczne roztwarzania włókien polegają głównie na stosowaniu różnych reagentów chemicznych w celu rozpuszczenia ligniny spajającej włókna celulozy. W praktyce stosowane są dwa różne procesy roztwarzania chemicznego: siarczanowy(VI), potocznie nazywany procesem Krafra (w którym płyn warzelny jest silnie zasadowy; zwykle jest to wodny roztwór wodorotlenku sodowego i siarczku sodowego) oraz siarczanowy(IV)* (siarczynowy), z wykorzystaniem roztworów kwaśnych (Michniewicz i Janiga 2009). Proces roztwarzania siarczanowego(VI), który umożliwia przetwarzanie dowolnego rodzaju drewna i pozwala na uzyskanie produktu o wyższej wytrzymałości i trwałości niż metoda siarczanowa(IV) (siarczynowa), jest obecnie technologią dominującą, dzięki której pozyskuje się około 80% masy celulozowej na świecie.

* Nazewnictwo związków chemicznych podano zgodnie z obowiązującym w Polsce systemem Stocka.

Kolejnym etapem obróbki masy włóknistej jest odbarwienie połączone z mechanicznym usuwaniem zanieczyszczeń. Dodatkowym procesem jest bielenie, prowadzone często m.in. w przypadku papierów do pisania i drukowania, zwykle przy użyciu chloranu(I) (podchlorynu) sodu. Następnie masa celulozowa jest mieszana z niezbędnymi dodatkami, poprawiającymi jej strukturę, gęstość i jasność, takimi jak: barwniki, kleje, a także wypełniacze (np. mielony czy strącany węglan wapnia, kaolin, talk), które są przedmiotem niniejszego artykułu. Na zakończenie gotową masę celulozową przetwarza się w masę papierniczą, która po odsączeniu nadmiaru wody na specjalnych sitach, operacjach spłśniania, prasowania i suszenia jest formowana we wstęgę papieru.

1. Ewolucja stosowania wypełniaczy w przemyśle papierniczym

Wypełniacze mineralne stosowane są głównie w produkcji papierów określanych łącznie jako drukowe i do pisania, a także niektórych gatunków papieru gazetowego traktowanego jako odrębny rodzaj. Ich zadaniem jest poprawa właściwości optycznych papieru i jego podatności na drukowanie (tzw. drukowności), zwłaszcza w druku wielobarwnym, natomiast tam, gdzie barwa nie jest wymagana, podstawowe znaczenie ma nadanie nieprzezroczystości i zastąpienie drogiej masy celulozowej bielonej tańszym wypełniaczem. Nie stosuje się wypełniaczy w produkcji chłonnych wyrobów papierowych, takich jak cienkie bibułki (*tissue*), chusteczki higieniczne, papier toaletowy, serwetki itp., jak również papierów, od których wymagana jest wytrzymałość, takich jak papiery workowe i pakowe, półprodukty do wyrobu tektury falistej, a także papiery filtracyjne i elektroizolacyjne (Dąbrowski 2003).

W przemyśle papierniczym w roli wypełniaczy najczęściej stosowane są mączki wapienne (mielony węglan wapnia – GCC, *Ground Calcium Carbonate*, strącany węglan wapnia – PCC, *Precipitated Calcium Carbonate*), a także kaolin. Surowce te (niekiedy także talk, rzadko – biel tytanowa, bentonit) są również wykorzystywane do powlekania powierzchni papieru. Ich stosowanie wynika ze względów ekonomicznych, tj. przede wszystkim możliwości obniżenia kosztów produkcji papieru poprzez zastąpienie części włókien roślinnych (celulozowych) tańszymi od nich surowcami. Pojawienie się wypełniaczy w składzie masy wiązało się z szybko rosnącym zapotrzebowaniem na papier, któremu towarzyszyło bezprecedensowe umasowienie druku maszynowego pomiędzy połową XIX a końcem XX wieku.

Zastosowanie wypełniaczy różnego rodzaju w papiernictwie zależy od wymagań jakościowych stawianych gotowemu wyrobowi: wytrzymałości, gładkości, połysku, nieprzezroczystości, także częściowo białości i podatności na drukowanie. Należy mieć jednak na uwadze, że każdy dodatek wypełniacza obniża wytrzymałość wyrobów papierniczych, choć z drugiej strony niektóre parametry druku (wymagane zwłaszcza od tektur wysokiej jakości, z których wykonywane są pudełka na kosmetyki, farmaceutyki, żywność) narzucają konieczność powleczenia powierzchni papieru czy tektury pastą powlekającą, w której składzie są PCC, GCC lub ich mieszanki. W tym przypadku priorytetem jest uzyskanie wysokich walorów estetycznych wyrobu.

Wypełniacze nadają papierom szczelność i gładkość poprzez wypełnienie przestrzeni pomiędzy włóknami. Podstawowym ich zadaniem jest podwyższenie współczynnika roz-

praszania światła, a tym samym poprawa białości i nieprzezroczystości papieru, jak również uzyskanie jego pożądanej miękkości, podatności na satynowanie, chłonności farby drukarskiej czy stateczności wymiarowej przy zmianach wilgotności powietrza (Dąbrowski 2003). Wypełniacze są wprowadzane do zawiesiny zmielonych włókien celulozowych w postaci dyspersji, co ma miejsce jeszcze przed uformowaniem wstęgi papieru. Lepsze przystosowanie powierzchni papieru do drukowania, pisanie i reprodukcji uzyskuje się przez naniesienie na nią dyspersji pigmentu (którym może być kaolin czy pigmenty węglanowe) z niewielkim dodatkiem substancji wiążących (klejów).

Przez wiele lat jedyną metodą formowania papieru była metoda kwasowa, a surowcem dominującym w wypełnianiu papieru i tektury oraz ich powlekanii pigmentowym był kaolin. Na początku lat 70. ubiegłego wieku w Europie Zachodniej stanowił on 80% stosowanych wypełniaczy i 94% – gatunków kryjących, a w USA – odpowiednio 92 i 96%. Decydowały o tym takie jego cechy, jak: miękkość, białość, cena, łatwość uzyskiwania wysokiej gładkości i połysku papieru. Walory te w połączeniu z obojętnością chemiczną, która pozwala na zastosowanie kaolinu zarówno w środowisku bezkwasowym, jak i kwaśnym (w przeciwieństwie np. do surowców węglanowych, rozkładających się w obecności kwasów z wydzieleniem CO₂), powodowały, że nie znajdował on konkurentów w przemyśle papierniczym. Popularyzacja w połowie lat 70. ubiegłego wieku w Europie nowych metod formowania papieru w środowisku obojętnym lub słabo zasadowym (alkalicznym) spowodowało znaczne ograniczenie stosowania kaolinu na rzecz konkurencyjnych cenowo pigmentów węglanowych, cechujących się ponadto wysoką białością. Przyczyniły się do tego nie tylko znacznie niższe od kaolinu ceny tych pigmentów (przy lawinowo rosnącej produkcji różnych gatunków papieru oraz wymagań im stawianych), ale także doniesienia o postępującej autodestrukcji zbiorów drukowanych na kwaśnym papierze produkcji maszynowej, przechowywanych w bibliotekach i archiwach (Dąbrowski 2004). Wraz z upowszechnianiem bezkwasowej technologii wyrobu papierów do druku i pisanie miał miejsce wzrost zużycia pigmentów węglanowych do wypełniania papieru, głównie w postaci naturalnego mielonego wapienia (GCC). Zaczęto również wykorzystywać strącany węglan wapnia PCC otrzymywany w postaci bardzo drobnej mączki, w wyniku serii kontrolowanych reakcji chemicznych. Te ostatnie polegają na oddziaływaniu tlenku węgla(IV) (ditlenku węgla) na zawieszinę wodną wysokoreaktywnego wapna palonego, tj. mleka wapiennego. PCC jest zwykle wytwarzany w instalacjach zlokalizowanych bezpośrednio przy papierniach. Podczas reakcji strącania możliwa jest modyfikacja kształtu i wielkości cząstek otrzymanego węglanu wapnia (w wyniku działania takich czynników jak temperatura/stężenie), co często przemawia za wyborem tego surowca. Pełni on rolę wypełniacza w papierach, w przypadku których jasność i nieprzezroczystość ma kluczowe znaczenie (np. papier kserograficzny). Jednakże, ze względu na bardziej złożony niż w przypadku naturalnego GCC proces produkcji, koszt otrzymywania tego surowca jest zazwyczaj wyższy.

Rozwój bezkwasowej technologii wyrobu papieru sprawił, że również w powlekanii papieru i tektury zaczęto stosować pigmenty węglanowe, zwłaszcza mielony naturalny węglan wapnia GCC, a także strącany węglan wapnia PCC. Cząstki pigmentów węglanowych mają kształt nieregularnych lub wydłużonych bryłek, a więc nie wykazują płytkowego pokroju charakterystycznego dla podstawowego składnika mineralnego kaolinu, tj. kaolinitu. Z tego

względu kaolin nadal stanowi podstawowy pigment stosowany w powłokach cienkich, zapewniających połysk i dobrą drukowność z ograniczeniem wnikania farby w głąb powłoki (zwłaszcza w obecnie dominującym druku offsetowym, w którym istotna jest odporność powłoki pigmentowej na zrywanie z powierzchni przez farbę drukarską), a także całkowite zakrycie włóknistej struktury papieru. Z tych samych powodów kaolin przeważa również w powlekanium wielokrotnym (przykład stanowi obustronnie wielokrotnie powlekany papier bezdrzewny *art paper*). Za zastosowaniem mielonego węgla wapnia GCC w funkcji kryjącej przemawia natomiast fakt, że wymaga on mniejszego udziału spoiwa w powłokach niż kaolin, znacznie poprawia wytrzymałość, gładkość, elastyczność, wodoodporność i walory optyczne papieru. Niezaprzeczalnie jednak w zastosowaniach wypełniaczowych kaolin został wyparty przez wypełniacze węglanowe, choć nieliczne już papiery wypełniane kaolinem pod wpływem gładzenia lub satynowania szybko nabierają połysku, natomiast papiery z udziałem wypełniaczy węglanowych charakteryzują się zwykle matowym wykończeniem, jakkolwiek mogą wykazywać wysoką gładkość.

W papierach z mas celulozowych bielonych, niepowlekanych, przeznaczonych do pisania i do druku udział wypełniaczy wynosi zwykle 10–30%, choć w przypadku papierów specjalnych może sięgać 40%. Równocześnie niektóre papiery powlekane mogą zawierać ponad 50% pigmentu. W papierze gazetowym (drzewnym) udział wypełniaczy dochodzi jedynie do 10% suchej masy (choć najczęściej nie są one dodawane); niekiedy stosuje się również dodatek pigmentów.

Obecnie technologia bezkwasowa dominuje w produkcji papierów białych, zwłaszcza bezdrzewnych (z mas celulozowych produkowanych metodą chemiczną – głównie siarczanową, a następnie bielonych), tym samym zapotrzebowanie na pigmenty węglanowe znacznie przewyższa popyt na kaolin. Proporcje zużycia kaolinu czy surowców węglanowych w produkcji papieru zależą jednak od lokalnej dostępności kopalni o wysokiej jakości i relatywnie niskiej cenie. Według danych za rok 2013 światowa produkcja wypełniaczy dla przemysłu papierniczego była zdominowana przez surowce węglanowe, których udział w łącznej podaży sięgał 83% (GCC – 54%, PCC – 29%), podczas gdy na kaolin przypadało 10%, a na talk – 7% (Wilson i Lai 2014). W przypadku gatunków kryjących proporcje te były następujące: GCC – 71%, PCC – 3%, kaolin – 24% i talk – 2%. Przemysł papierniczy jest także największym konsumentem GCC (37% globalnego zapotrzebowania) i PCC (43%) (Rebane 2018).

2. Jakość wypełniaczy i gatunków kryjących do papieru

Właściwości mielonego węgla wapnia (GCC) określa dawna norma BN-90/6016-63 *Węgiel wapniowy naturalny*. Według niej pozostałość na sicie 44 μm produktu mielenia nie powinna przekraczać 0,1%, a minimalna zawartość CaCO_3 to 96,5%. Pozostałe wymagania normy są następujące: Fe_2O_3 – maks. 0,15%, Mn^{2+} < 0,03%, Cu^{2+} < 0,005%, pH zawiesiny – maks. 9,2, liczba olejowa – maks. 20 g/100 g, białość nie mniejsza niż 68%, a jasność – 86%. O kierunku zastosowania GCC decyduje, oprócz udziału CaCO_3 i białości, głównie skład ziarnowy: przy przewadze ziaren do 44 μm jest on stosowany jako

wypełniacz papieru ostatniej jakości, podczas gdy frakcje ziarnowe 18–44 μm i <18 μm są wykorzystywane w funkcji kryjącej. Uziarnienie GCC zwykle mieści się w przedziale 1–10 μm , choć w przypadku niektórych produktów może wynosić 10–20 μm . Ze względu na bardzo dobrą podatność na zagęszczanie mielony węglan wapnia jest preferowanym pigmentem do powlekania papieru.

Strącany węglan wapnia (PCC) o wysokiej czystości może być produkowany w trzech gatunkach: extra, I i II. Zawartość CaCO_3 w gatunku extra to min. 98%, I – 97%, II – 96%. Wszystkie powinny wykazywać białosć nie mniejszą niż 80% i bardzo drobne uziarnienie. Sposób otrzymywania PCC pozwala na modyfikowanie kształtu ziaren, gęstości, zachowania się w procesie produkcji papieru, a zwłaszcza składu ziarnowego stosownie do potrzeb wytwórcy papieru. Najdrobniejsze uzyskiwane uziarnienie to zazwyczaj 0,4–0,7 μm . Specjalne gatunki PCC: ultradrobny i nano-PCC (NPCC), których wielkość ziaren nie przekracza 0,1 μm , wykorzystywane są w produkcji szczeliw, gumy i twardych odmian PVC. Rozkład ziarnowy stanowi główną różnicę pomiędzy wypełniaczami węglanowymi PCC i GCC (tab. 1). Strącany węglan wapnia jest uznawany za idealny wypełniacz do papieru niepowlekanego. Rzadziej jest wykorzystywany jako pigment kryjący powierzchnię papieru.

TABELA 1. Podstawowe cechy wypełniaczy mineralnych stosowanych w produkcji papieru, tworzyw sztucznych i farb

TABLE 1. Basic features of mineral fillers utilized in the production of paper, plastics and paints

Surowiec	Gęstość [kg/m^3]	Udział ziaren < 2 μm [%]	Jasność [%]	Pokrój ziaren
Kaolin	2600	30–65	ok. 85	plytkowy
Talk	2700	10–50	65–70	plytkowy
GCC	2650	30–90	86–95	owalny
PCC	2650	65–95	90–98	słupkowy i owalny
TiO_2	3900		100	owalny
Kaolin kalcynowany	2600	90	100	agregaty

Źródło: Rebane 2018.

Kaoliny stosowane w produkcji papieru powinny zawierać jak najmniej związków żelaza (<0,8% Fe_2O_3), a ich białosć winna być o 5% wyższa od zamierzonej białosć papieru. W składzie ziarnowym pożądanym jest około 70-procentowy udział ziaren średniej wielkości (0,2–5 μm), a stosunkowo niewielki – cząstek dużych (20% ziaren o wielkości 5–40 μm) i bardzo małych (<0,2 μm – ok. 10%). Często udział ziaren <2 μm stanowi punkt odniesienia w jakościowej ocenie przydatności kaolinów: te z przewagą ziaren <2 μm (70–98%) przeznaczone są do powlekania papieru, a gatunki o grubszym uziarnieniu stosowane są jako wypełniacze. Do powlekania papieru stosuje się odmiany delaminowane (powstałe w wyniku rozwarstwienia pakietów kaolinitu), których cząstki są pozbawione zaadsorbowanych tlenków barwiących i mają mniejsze rozmiary (co powoduje wyższą białosć), a także kaoliny kalcynowane (tab. 1).

3. Zastosowanie GCC, PCC i kaolinu w przemyśle papierniczym w Polsce

Podobnie jak w większości zakładów papierniczych w Europie, również polskie papiernie specjalizujące się w produkcji papierów drukowych i do pisania, dokonały zmiany technologii produkcji, wprowadzając alkaliczną/bezkwasową metodę formowania papieru. Umożliwiła ona m.in. stosowanie w miejsce kaolinu wypełniaczy węglanowych, głównie strącanego węglanu wapnia PCC wytwarzanego z wysokoreaktywnego wapna palonego. Prekursorem w tym zakresie stała się firma International Paper Kwidzyn SA, która nową technologię wdrożyła w 1995 r., budując obok papierni instalację PCC. Kolejnymi zakładami, które dokonały zmiany technologii, byli najwięksi krajowi wytwórcy papierów do produkcji tektury falistej: Frantschach Świecie – obecnie Mondi Świecie SA i Stora Enso Poland SA w Ostrołęce – dawny Intercell, a także Konstans Sp. z o.o. w Konstancinie Jeziornej (producent papieru do 2010 r., obecnie przetwarzający papier do kontaktów z żywnością). Podkreślenia wymaga fakt, że wiele zakładów papierniczych skoncentrowało się na recyklingu makulatury oraz wytwarzaniu papierów pakowych, workowych oraz do produkcji tektury falistej, w których – ze względu na wymaganą wytrzymałość – udział wypełniaczy jest minimalny bądź zerowy. Mielony węglan wapnia GCC wykorzystywany jest natomiast przez Arctic Paper Kostrzyn SA w Kostrzynie nad Odrą (największego w Polsce producenta papieru do druku offsetowego, a drugiego co do wielkości – po International Paper Kwidzyn – wytwórcy papierów graficznych).

Wypełniacze kaolinowe (krajowe i zagraniczne – importowane np. z Czech i Niemiec) stosowane są nadal w niektórych, zwykle niewielkich zakładach papierniczych. Ponadto kaolin wykorzystywany jest do powlekania papierów białych i specjalnych oraz kartonu (np. w International Paper Kwidzyn). Papiernie specjalizujące się w produkcji papierów specjalnych tworzą bardzo zróżnicowaną grupę wytwarzającą szeroki asortyment wyrobów. Tym samym skład masy włóknistej, a także używanych dodatków (w tym wypełniaczy i substancji kryjących) może znacznie się różnić. Niemniej, podczas gdy na początku lat 90. ubiegłego wieku do branży papierniczej trafiało około 50% rodzimej podaży kaolinu, pod koniec tamtej dekady udział przemysłu papierniczego w krajowej konsumpcji kaolinu sięgał zaledwie 5% (Lewicka 2001). Obecnie głównym odbiorcą kaolinu pochodzenia krajowego (z zakładu Surmin-Kaolin SA w Nowogrodzcu na Dolnym Śląsku, dostawy rzędu 5 tys. t/r.) jest spółka Malta-Decor z Poznania, będąca jednym z największych wytwórców papieru dekoracyjnego w Europie (z produkcją przekraczającą 100 tys. ton rocznie).

Stałą tendencją obserwowaną w ostatnich kilkunastu latach na rynku papierniczym w Polsce, podobnie jak w Europie, jest rosnące zapotrzebowanie na papiery i tektury powlekanie do produkcji opakowań (kartonów, pudeł i pudełek), które pociąga za sobą wzrost zużycia pigmentów kryjących. Powoduje to, że niektóre wyroby papiernicze zawierają w swoim składzie nawet ponad 50% pigmentu (zarówno kaolinu, jak i GCC+PCC, bądź ich mieszanek). Należy do nich np. tektura pudełkowa powlekana pigmentowo dwu- lub jednostronnie, wytwarzana w International Paper Kwidzyn Sp. z o.o. W celu zwiększenia połysku i właściwości ułatwiających zadruk, oprócz PCC jest tam stosowany wysokiej jakości kaolin, importowany przyszcześnie z Niemiec. Charakterystyczną cechą rynku wyrobów papierniczych w Polsce jest także kurczące się zapotrzebowanie na papier gaze-

towy (w 2017 r. o 23% mniej niż rok wcześniej i o 59% mniej niż w 2000 r.) oraz stagnacja popytu na papier do celów graficznych, co jest konsekwencją postępującej digitalizacji i cyfryzacji (tab. 2). Niektóre segmenty druku, w tym specjalistyczne czasopisma i książki, są natomiast bardziej odporne na zmiany, a nawet wykazują wzrost zapotrzebowania. Wyraźną reorientację przemysłu papierniczego w kierunku produkcji specjalnych rodzajów papieru oraz opakowań kartonowych (tektury pudełkowej), jak również tektury falistej (do której wytwarzania coraz częściej używa się papierów graficznych zarówno powlekanych, jak i niepowlekanych, stosowanych na warstwy wierzchnie tektury falistej i do laminowania grubego kartonu) potwierdzają oficjalne statystyki produkcji wyrobów papierniczych w Polsce. Są one publikowane przez GUS, jak również pochodzą z analiz rynku prowadzonych przez Stowarzyszenie Papierników Polskich (Michniewicz i Janiga 2009; Werner 2016; Godlewska i Jastrzębski 2016). Warto podkreślić, że papiery do wytwarzania tektury falistej stanowią największą grupę wśród papierów opakowaniowych, a ich produkcja wykazuje stałą tendencję rosnącą (tab. 2).

Wymienione obszary działalności wytwórców papieru, pozyskiwanego jednak w coraz większym stopniu z makulatury, wydają się najbardziej obiecujące, jeśli chodzi o potencjał rozwoju podaży wypełniaczy węglanowych, czemu sprzyjać będą wysokie ceny miazgi drzewnej i rosnące koszty produkcji.

TABELA 2. Produkcja papieru i wybranych wyrobów papierniczych w Polsce [tys. Mg]

TABLE 2. The production of paper and paper commodities in Poland [‘000 Mg]

Wyroby	2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Papier i tektura	1934	3005	3055	3275	3700	3756	3822	4106	4278	4399	4637	4779
w tym:												
papier gazetowy	211	204	170	166	149	149	149	142	125	110	112	86
papier i karton do celów graficznych, bezdrzewny	296	648	673	704	706	691	712	719	729	712	729	733
Kartony i pudła z papieru lub tektury	583	1417	1400	1522	1666	1747	1864	2010	2186	2408	2516	2836
Tektura falista	457	1158	1210	1249	1324	1528	1588	1702	1811	1933	2039	2156

Źródło: GUS 2017a, b.

4. Wstępna ocena zapotrzebowania na wypełniacze i gatunki kryjące do papieru w Polsce

Jak wyżej wspomniano, z wykorzystaniem mączek węglanowych, głównie strącanego i mielonego węglanu wapnia, przy niewielkim udziale kaolinu, wytwarzane są głównie papiery przeznaczone do druku i pisania. Dlatego do oszacowania zapotrzebowania na wypełniacze i pigmenty do powlekania wykorzystano przykładowy bilans zużycia surowców w jednej z największych papierni europejskich, wytwarzającej wysokiej jakości papiery bez-

drzewne do druku i pisania (powlekane i niepowlekane) (Suhr i in. 2015). Według ostatnich dostępnych danych, w produkcji tej papierni, która w 2012 r. sięgała około 1,228 mln ton papieru, wykorzystano 385 kg/Mg wypełniaczy (CaCO_3) i pigmentów do powlekania (CaCO_3 i kaolin), tj. 472 780 Mg, co stanowiło 38,5% masy wyprodukowanego papieru. Przyjmując analogiczną proporcję, zużycie wypełniaczy i pigmentów (łącznie z kaolinem) do powlekania tego rodzaju papieru w Polsce w 2017 r. można szacować na około 280 tys. ton. Ocena wielkości zapotrzebowania na poszczególne surowce odrębnie w poszczególnych zastosowaniach wymagałaby przeprowadzenia szczegółowych badań rynku, choć i to byłoby utrudnione, biorąc pod uwagę liczbę przedsiębiorstw (wg GUS w 2017 r. na krajowym rynku papierniczym funkcjonowało 430 producentów masy włóknistej, papieru i tektury oraz wyrobów z papieru, zatrudniających powyżej 9 osób), przy przewadze jednostek małych (tylko 41 firm, tj. 10% ogółu, zatrudniało ponad 250 osób).

Podsumowanie

Możliwości rozwoju wykorzystania wypełniaczy mineralnych w przemyśle papierniczym należy wiązać przede wszystkim z produkcją tektur powlekanych przeznaczonych na opakowania (kartony, pudła i pudełka), a także papierów specjalnych. Ograniczenie dla wzrostu ich wykorzystania stanowi rosnący udział makulatury (włókien wtórnych) w masie papierniczej. Jest ona niezastąpionym źródłem taniego surowca, a technologia jej przetwarzania nie wymaga użycia wypełniaczy (w 2015 r. udział mas wtórnych w produkcji papieru i tektury w Polsce wynosił 43,8%; Godlewska i Jastrzębski 2016). Do głównych asortymentów produkowanych w Polsce z papierów makulaturowych należą: papiery do celów opakowaniowych (np. na warstwy składowe tektury falistej, tektury pudełkowe), papiery higieniczne (w tym bibułka *tissue*), wytwarzane w wielu małych i średnich papierniach, a także większość papierów gazetowych i częściowo papierów do druku i pisania. Powoduje to, mimo niewątpliwych korzyści ekonomicznych i środowiskowych rozwoju wykorzystania makulatury, systematyczne ograniczanie zużycia wypełniaczy w produkcji papieru. Stosowanie węgla wapnia i kaolinu do powlekania papieru i tektury wydaje się natomiast nie ulegać temu trendowi, na co wskazuje wyraźnie rosnąca produkcja wyrobów kartonowych, pudeł i pudełek (coraz powszechniej powlekanych), która w ciągu ostatniej dekady uległa podwojeniu, podczas gdy produkcja papieru i tektury zwiększyła się o 57%, a podaż papierów do celów graficznych wzrosła o zaledwie 9%.

Na obraz rynku papierniczego znaczący wpływ ma także digitalizacja. Stałemu ograniczeniu ulega zużycie tradycyjnego papieru gazetowego na rzecz pozyskiwania informacji drogą elektroniczną (*online*). Mniejsze zagrożenia ze strony technologii cyfrowych dotyczą drukowanych czasopism specjalistycznych i książek, które wciąż preferują czytelnicy. Pozwala to przypuszczać, że popyt na papiery specjalistyczne (wytwarzane zwykle z dużym udziałem wypełniaczy) utrzyma się na dotychczasowym poziomie.

Literatura

- BN-90/6016-63 – Węgiel wapniowy naturalny.
- Dąbrowski, J. 2003. Zastosowanie kaolinu do wypełniania oraz do powlekania papieru. *Mat. V Konferencji Naukowo-Technicznej „Zastosowania surowców ilastych i kaolinowych w różnych gałęziach przemysłu”*, Leśna k. Lubania Śląskiego 11–13.06.2003 r.
- Dąbrowski, J. 2004. *Analiza sytuacji i strategia wdrażania technologii masowego odkwaszania w Polsce*. [Online] <https://bn.org.pl/inne/wpr/Dabrowski.pdf> [Dostęp: 10.10.2018].
- Godlewska, K. i Jastrzębski, M. 2016. Produkcja i zużycie papieru i tektury w Polsce w 2015 r. *Biuletyn Stowarzyszenia Papierników Polskich* 11, s. 22–29.
- GUS, 2017a – dane statystyczne za lata 2007–2016.
- GUS, 2017b – Produkcja wyrobów przemysłowych w 2017 roku.
- Kacperowska, D. 2016. Historia jednego surowca... papier. *Logistyka odzysku* 1, styczeń – marzec, s. 64–67.
- Lewicka, E. 2001. Ewolucja rynku kaolinu w Polsce na tle tendencji światowych. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi Polski – Mineral Resources Management* t. 17, z. 3, s. 23–34.
- Michniewicz, M. i Janiga, M. 2009. *Sprawozdanie z pracy: „Opis i analiza stanu eksploatowanych w Polsce instalacji przemysłu celulozowo-papierniczego w aspekcie stosowania technik BAT oraz osiągniętych efektów środowiskowych: zużycia zasobów oraz emisji zanieczyszczeń”*. Stowarzyszenie Papierników Polskich.
- Rebane, S. 2018. Filling the void: calcium carbonate markets look to grow. *Industrial Minerals*, March 2018.
- Suhr i in. 2015 – Suhr, M., Klein, G., Kourti, I., Gonzalo, M.R., Santonja, G.G., Roudier, S. i Sancho, L.D. 2015. *Najlepsze dostępne techniki (BAT)*. Dokument referencyjny w zakresie produkcji mas włóknistych, papieru i tektury.
- Werner, A. 2016. Produkcja i zużycie tektury falistej w Polsce w 2015 roku. *Biuletyn Stowarzyszenia Papierników Polskich* 11, s. 33–36.
- Wilson, I. i Lai, L. 2014. Global trends of mineral pigments in paper. *Industrial Minerals*, June 2014.



Aleksander LIPIŃSKI¹

Ochrona złóż kopalin w związku z niektórymi ułatwieniami dla budownictwa mieszkaniowego

Streszczenie: Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących dopuszcza je bez względu na to, czy dla objętych nimi nieruchomości istnieje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, w tym bez względu na to, jak plan określa przeznaczenie nieruchomości. Inaczej mówiąc, wspomniane inwestycje mogą zostać zrealizowane na nieruchomościach, które w planie miejscowym przeznaczone są na całkowicie inne cele, w tym na wydobywanie kopalin. O takiej lokalizacji orzeka rada gminy, działając w drodze uchwały. Projektowana lokalizacja w granicach terenów występowania udokumentowanych złóż kopalin oraz tzw. terenów górniczych wymaga m.in. uzgodnienia z właściwym miejscowo organem administracji geologicznej. Brak jego stanowiska w terminie 21 dni uważa się za dokonanie uzgodnienia. W odniesieniu do złóż nieobjętych koncesjami na ich wydobywanie ustawa nie wskazuje przesłanek, którymi należy kierować się dokonując takiego uzgodnienia. Istnieje obawa, że może to doprowadzić do zabudowy nieruchomości w sposób, który uniemożliwi późniejsze wydobywanie kopaliny.

Słowa kluczowe: lokalizacja inwestycji mieszkaniowych, wyłączenie stosowania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, ochrona złóż kopalin

Protection of mineral deposits in relation to some housing investment facilities

Abstract: The Act of July 5, 2018 on Facilitating of Preparation and Implementation of Housing and Accompanying Investments allows such investments irrespective of the existence of a local development plan or determination of use of land in the local development plan. In other words, the abovementioned investments may be implemented on land with a completely different designation according to the local development plan, as for example the mining of minerals. The location of the investment is decided by a resolution of the municipal council. If the planned location is to be situated within the boundaries of documented mineral deposits and the so-called „mining areas”, it needs, among others, to be agreed with the appropriate geological administration authority. Not taking a position within 21 days is considered as a consent. With reference to the deposits not covered by mining licenses, the Act does not indicate the premises that should be taken into consideration while providing

¹ Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy, Częstochowa; e-mail: aleks@pro.onet.pl

such consent. There is a concern that this may lead to the development of the land in a way that will cause the subsequent extraction of the mineral impossible.

Keywords: location of housing investments irrespective of the existence of the local development plan, protection of mineral deposits

1. Istota ochrony złóż kopalin

Złóża kopalin są elementami środowiska, co jednoznacznie wynika z art. 3 pkt 39 Prawa ochrony środowiska (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r., Dz.U. 2018, poz. 799 ze zm. (dalej cyt. jako „pr.o.ś.”)). Rozwiązanie to nie jest nowością i zostało wprowadzone kilkadziesiąt lat temu. Istotą ochrony środowiska jest natomiast racjonalne gospodarowanie jego zasobami, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju (art. 3 pkt 13 pr.o.ś.). Ten ostatni to zaś nic innego, jak zapewnienie możliwości wykorzystywania środowiska (jego elementów) w celu zaspokajania aktualnych i przyszłych potrzeb człowieka (art. 3 pkt 50 pr.o.ś.). Rozwiązania te mają szczególne znaczenie w odniesieniu do zasobów nieodnawialnych, jakimi są złoża kopalin. Motywy tego rozwiązania są jednoznaczne. Nie sposób bowiem wyobrazić sobie państwo, którego gospodarka nie opiera się na wykorzystywaniu produktów pochodzenia górniczego. Co prawda w powszechnym odczuciu wydobywanie kopalin przeważnie kojarzy się z górnictwem węgla kamiennego (ewentualnie brunatnego), tyle że jest to tylko część prawdy. Przykładami mogą być budownictwo, metalurgia, przemysł chemiczny itd. Można co prawda podjąć próbę zaspokajania związanych z tym potrzeb w drodze importu, tyle że takie rozwiązanie może być bardzo niebezpieczne, chociażby z przyczyn politycznych. Jeżeli zatem w danym państwie występują złoża kopalin niezbędne do zaspokajania jego potrzeb, normalnym zjawiskiem jest podjęcie działań zmierzających do ich wydobywania, zarówno obecnie, jak i w przyszłości. Problem jednak w tym, że złoża tych samych kopalin cechują się ogromnym zróżnicowaniem (budowy, warunków występowania, jakości i ilości zasobów). Wartość złoża zależy też od czynników politycznych. Brak możliwości przywozu z innych państw surowców pochodzenia górniczego może powodować, że złożo, którego wydobywanie przedtem było nieopłacalne, staje się przedmiotem zainteresowania inwestorów. Podjęcie wydobywania kopalin przeważnie staje się źródłem konfliktów związanych z ingerencją w stan środowiska i powstawaniem licznych uciążliwości. Co więcej, inwestycja górnicza może zostać zrealizowana tylko w miejscu występowania złoża kopaliny. Z oczywistych powodów nie da się zmienić lokalizacji tego ostatniego. Niestety, praktyka związana z realizacją przedsięwzięć górniczych, zwłaszcza zaś wzajemne relacje pomiędzy systemem planowania przestrzennego oraz górnictwem, od lat dostarcza przykładów wielu nieprawidłowości.

2. Planowanie przestrzenne jako instrument ochrony złóż kopalin

Jednym z kluczowych instrumentów ochrony złóż kopalin jest system planowania i zagospodarowania przestrzennego. Funkcją studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (dalej jako „studium”) oraz miejscowych planów zagospodarowania

przestrzennego (dalej jako „plan miejscowy”) jest m.in. zapewnienie utrzymania równowagi przyrodniczej oraz racjonalnej gospodarki zasobami środowiska, w tym przez:

- ustalanie programów racjonalnego wykorzystywania powierzchni ziemi, m.in. na terenach eksploatacji złóż kopalin oraz racjonalnego gospodarowania tymi gruntami,
- uwzględnianie obszarów występowania złóż kopalin oraz obecnych i przyszłych potrzeb ich eksploatacji (art. 72 ust. 1 pkt 1–2 pr.o.ś.).

Redakcja tego przepisu jednoznacznie prowadzi do wniosku, że przedstawione wyżej rozwiązania stanowią obowiązkowe elementy wspomnianych studiów oraz planów miejscowych. Nie są one nowością i w istocie stanowią powtórzenie wymagań wprowadzonych do systemu prawa polskiego już kilkadziesiąt lat temu. Nakaz ukształtowania planów miejscowych w sposób zapewniający możliwość wydobywania kopaliny ze złoża wprowadził art. 16 (już nieobowiązującej) ustawy z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (zob. np. ustawę z dnia 31 stycznia 1980 r., tekst pierwotny Dz.U. Nr 3, poz. 6 (dalej cyt. jako „u.o.k.ś.”)).

Do niedawna nie było w zasadzie dostatecznych instrumentów prawnych pozwalających na wymuszenie ukształtowania wspomnianych dokumentów planistycznych w sposób przewidziany przez art. 72 ust. 1 pkt 1–2 pr.o.ś. Nic więc dziwnego, że wymagania w zakresie ochrony złóż kopalin w opisany wyżej sposób nierzadko były (a po części są nadal) ignorowane (Najwyższa Izba Kontroli. Gospodarka złożami strategicznych surowców kopalnych. Warszawa, 9 kwietnia 2018). Przyczyny tego zjawiska są zróżnicowane. Należy do nich zaliczyć stanowiska organów gmin sprzeciwiających się w ten sposób podejmowaniu na ich terytoriach działalności górniczej, jak również bierność wojewodów jako organów nadzoru nad samorządem gminnym. Zmiany w tym zakresie wprowadziło dopiero aktualnie obowiązujące Prawo geologiczne i górnicze (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r., Dz.U. 2017, poz. 2126 ze zm. (dalej cyt. jako „pr.g.g.”)) przewidując, że nakaz „wprowadzenia” obszaru udokumentowanego złoża do studium ma być wykonany w terminie 2 lat od zatwierdzenia dokumentacji geologicznej. Dla węglowodorów termin ten wynosi 6 miesięcy licząc od zatwierdzenia dokumentacji geologiczno-inwestycyjnej. W razie bezskutecznego upływu takiego terminu wojewoda wydaje tzw. zarządzenie zastępcze, którego skutkiem jest wprowadzenie wspomnianej informacji do studium (art. 95–96 pr.g.g.). Dalsze szczegóły wypada pominąć. Słabość tego rozwiązania polega na tym, że dotyczy ono studium, a więc dokumentu poprzedzającego uchwalenie planu miejscowego. Rangę aktu prawa miejscowego ma natomiast tylko ten ostatni, tyle że sporządzenie go co do zasady nie jest obowiązkowe. Nawet jeżeli studium zostanie ukształtowane w sposób przewidziany przez art. 72 pr.o.ś., a rada gminy nie zamierza sporządzić planu miejscowego, ochrona złoża kopaliny będzie iluzoryczna.

3. Szczególne zasady realizacji niektórych przedsięwzięć

Sprawa ulega dalej komplikacji za sprawą kilkunastu ustaw, które określają szczególne zasady realizacji przedsięwzięć (stąd też niekiedy określane są one jako tzw. specustawy)

uznanych za wyjątkowo doniosłe z punktu widzenia państwa. Przykładem mogą być drogi publiczne, linie kolejowe, ochrona przeciwpowodziowa, gazoport Świnoujście wraz z infrastrukturą towarzyszącą, obiekty energetyki jądrowej, strategiczne sieci przesyłowe, przekop Mierzei Wiślanej itd. Ich wspólnymi cechami jest m.in. to, że:

- decyzje zezwalające na realizację takich przedsięwzięć podejmowane są w całkowitym oderwaniu od systemu planowania i zagospodarowania przestrzennego, w tym bez względu na to, czy dane nieruchomości są objęte planem miejscowym i jaka jest jego treść; jeżeli zaś takiego planu nie sporządzono, treść studium również pozostaje bez znaczenia,
- wyłączeniu (bądź istotnej liberalizacji) ulegają niektóre wymagania ochrony środowiska,
- wszystkie te ustawy uchwalone zostały na czas oznaczony, co rzecz jasna nie stanowi przeszkody do jego wydłużenia.

Ocena trafności koncepcji wspomnianych rozwiązań wykracza poza ramy opracowania. Bez trudu można natomiast dostrzec, że mogą one wprowadzić znaczący chaos w systemie planowania i zagospodarowania przestrzennego, prowadząc do nieuzasadnionego zróżnicowania sytuacji prawnej inwestorów, a przede wszystkim można je odczytać jako wyraz bezskuteczności dotychczasowych rozwiązań prawnych (Bąkowski i Kaszubowski 2012).

Akceptowalne jest, jeżeli przedsięwzięcie ma charakter liniowy bądź punktowy, a jednocześnie incydentalny. Gorzej, jeżeli jest ono określone rodzajowo i może być realizowane w wielu lokalizacjach, w istocie stosownie do oczekiwań inwestorów niepublicznych. Przykładem może być ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U. 2018, poz. 1496, z mocą obowiązującą do dnia 31 grudnia 2028 r.). Kluczowe znaczenie ma określenie „inwestycja mieszkaniowa”. Jest nim przedsięwzięcie „obejmujące budowę, zmianę sposobu użytkowania lub przebudowę, w wyniku której powstaną budynek lub budynki mieszkalne wielorodzinne o łącznej liczbie lokali mieszkalnych nie mniejszej niż 25 lub budynki mieszkalne jednorodzinne o łącznej liczbie nie mniejszej niż 10, wraz z urządzeniami budowlanymi z nimi związanymi, drogami wewnętrznymi, a także roboty budowlane niezbędne do obsługi oraz prawidłowego wykonania tych prac; inwestycję mieszkaniową stanowią również części budynków przeznaczone na działalność handlową lub usługową” (art. 2 pkt 1). Przewidziane tam rozwiązania nie wykluczają możliwości realizacji wspomnianych przedsięwzięć w oparciu o powszechnie obowiązujące zasady, czyli w oparciu o system planowania i zagospodarowania przestrzennego*. Nietrudno jednak dostrzec, że inwestor zapewne skorzysta z takich rozwiązań, które pozwolą mu na łatwiejsze (szybsze) osiągnięcie zamierzonego celu, przede wszystkim poprzez uzyskanie rozstrzygnięcia przewidującego, że dany teren przeznaczony jest na cele inwestycji mieszkaniowej. Odnotować należy też potencjalne kolizje lokalizacji ustalonej na podstawie omawianej ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. z rozstrzygnięciami podejmowanymi na podstawie innych „specustaw”. W razie zaistnienia takiej

* Na nieruchomościach przeznaczonych na ten cel przez plany miejscowe, a w razie ich braku – przez decyzje o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

sytuacji przeznaczenie nieruchomości na cele określone tymi ostatnimi ma pierwszeństwo przed rozwiązaniami ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. Inaczej mówiąc, jeżeli dojdzie do podjęcia decyzji na podstawie pozostałych „specustaw”, wykluczona będzie możliwość lokalizacji omawianej inwestycji mieszkaniowej.

Wspomniana ustawa wyłącza również możliwość lokalizacji określonych nią przedsięwzięć na terenach podlegających ochronie przed lokalizowaniem lub zabudową na podstawie odrębnych przepisów, chyba że w trybie rozwiązań przewidujących tę ochronę inwestor uzyska zgodę na lokalizację inwestycji mieszkaniowej lub inwestycji towarzyszącej (art. 5 ust. 1). Odpowiednio dotyczy to otulin form ochrony przyrody, rodzinnych ogrodów działkowych i obszarów szczególnego zagrożenia powodzią (ust. 2). Kluczowe znaczenie ma ust. 3, wedle którego inwestycję mieszkaniową (lub towarzyszącą) realizuje się niezależnie od istnienia lub ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, pod warunkiem że nie jest sprzeczna ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy oraz uchwałą o utworzeniu parku kulturowego (w rozumieniu art. 7 pkt 3 ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, Dz.U. 2017, poz. 2187 ze zm.). Z mocy tego rozwiązania studium (po raz kolejny) uzyskuje zatem rangę *quasi*-normatywną. Przesłanka braku sprzeczności nie dotyczy terenów, które były wykorzystywane jako kolejowe, wojskowe, produkcyjne lub usług pocztowych, a obecnie funkcje te nie są realizowane (ust. 4). Inaczej mówiąc podstawowym skutkiem decyzji podjętej na podstawie omawianej ustawy (podobnie zresztą jak to ma miejsce w odniesieniu do pozostałych „specustaw”) jest wyłączenie stosowania aktu prawa miejscowego, jakim jest plan miejscowy.

4. Ograniczenia lokalizacji inwestycji mieszkaniowych

Powstaje pytanie, jak rozumieć wspomnianą ochronę przed lokalizowaniem lub zabudową na podstawie odrębnych przepisów. Gramatyczna wykładnia art. 5 ust. 1 prowadzi do wniosku, że zapewne chodzi tu o takie nieruchomości, w stosunku do których, bezpośrednio bądź pośrednio, ustanowiony został zakaz realizacji inwestycji mieszkaniowej lub towarzyszącej. Może on wynikać wyłącznie z przepisu prawa, w praktyce z ustawy bądź z aktu prawa miejscowego. Przykładami mogą być:

- formy ochrony przyrody; przede wszystkim chodzi tu o parki narodowe oraz rezerwy przyrody*. Rygory ochronne obowiązujące w granicach pozostałych form ochronnych (np. parków krajobrazowych – art. 17 ust. 1 pkt 4 u.o.p., obszarów chronionego krajobrazu – art. 24 ust. 1 pkt 4 u.o.p., obszarów Natura 2000 – art. 33–34 u.o.p.) są zróżnicowane i mogą zawierać taki zakaz pośrednio bądź bezpośrednio,
- strefy ochronne ujęć wody (art. 127, art. 130 ust. 1 pkt 14 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, Dz.U. 2017, poz. 1566 ze zm.),

* Wedle art. 15 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2018, poz. 142 ze zm., dalej cyt. jako „u.o.p.”) obowiązuje tam m.in. zakaz „pozyskiwania skał, w tym torfu, oraz skamieniałości, w tym kopalnych szczątków roślin i zwierząt, minerałów i bursztynu” (ust. 1 pkt 8).

- grunty rolne i leśne*
- morski pas techniczny**.

Problem jednak w tym, że obowiązujące w stosunku do wspomnianych form reżimy ochronne w niektórych sytuacjach w ogóle nie przewidują możliwości wyłączenia przewidzianych tam zakazów. Niekiedy natomiast liberalizacja wymagań ochronnych możliwa jest po spełnieniu określonych ustawą wymagań. Szczegóły można tu pominąć.

Źródłem wątpliwości są otuliny form ochrony przyrody, rozumiane jako strefy ochronne graniczące z niektórymi formami ochrony przyrody, wyznaczone indywidualnie w celu zabezpieczenia danej formy ochronnej przed zagrożeniami zewnętrznymi wynikającymi z działalności człowieka (art. 5 pkt 14 u.o.p.). Są one obowiązkowe dla parków narodowych, fakultatywne dla rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych. Ustawa o ochronie przyrody nie zawiera natomiast rozwiązań określających zarówno szerokość, jak i reżim ochronny wspomnianych otulin. W pewnym zakresie może on wynikać z odrębnych aktów normatywnych (przykładami mogą być wymagania dotyczące ocen oddziaływania na środowisko, zwolnienia z obowiązku uzyskania pozwolenia na budowę itd.). Szczegóły mogą jednak być sporne (Gruszecki 2018). Podobnie problem wygląda w odniesieniu do rodzinnych ogrodów działkowych. Są one zaliczone do gruntów rolnych, które objęte są szczególnymi rygorami ochronnymi, przede wszystkim związanymi z ograniczeniami zmian ich przeznaczenia. Z kolei obszarami szczególnego zagrożenia powodzią są obszary:

* Wedle ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. 2017, poz. 1161) rolnymi grunty:

- 1) określone w ewidencji gruntów jako użytki rolne;
- 2) pod stawami rybnymi i innymi zbiornikami wodnymi, służącymi wyłącznie dla potrzeb rolnictwa;
- 3) pod wchodzącymi w skład gospodarstw rolnych budynkami mieszkalnymi oraz innymi budynkami i urządzeniami służącymi wyłącznie produkcji rolniczej oraz przetwórstwu rolno-spożywczemu;
- 4) pod budynkami i urządzeniami służącymi bezpośrednio do produkcji rolniczej uznanej za dział specjalny, stosownie do przepisów o podatku dochodowym od osób fizycznych i podatku dochodowym od osób prawnych;
- 5) parków wiejskich oraz pod zadrzewieniami i zakrzewieniami śródpolnymi, w tym również pod pasami przeciwwietrznymi i urządzeniami przeciwerozojnymi;
- 6) rodzinnych ogrodów działkowych i ogrodów botanicznych;
- 7) pod urządzeniami: melioracji wodnych, przeciwpowodziowych i przeciwpożarowych, zaopatrzenia rolnictwa w wodę, kanalizacji oraz utylizacji ścieków i odpadów dla potrzeb rolnictwa i mieszkańców wsi;
- 8) zrekultywowane dla potrzeb rolnictwa;
- 9) torfowisk i oczek wodnych;
- 10) pod drogami dojazdowymi do gruntów rolnych.

Nie dotyczy to gruntów znajdujących się pod parkami i ogrodami wpisanymi do rejestru zabytków.

Leśnymi są grunty:

- 1) określone jako lasy w przepisach o lasach;
- 2) zrekultywowane dla potrzeb gospodarki leśnej;
- 3) pod drogami dojazdowymi do gruntów leśnych (art. 2).

** W rozumieniu art. 36 ust. 2 pkt 1 ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 2017, poz. 2205 ze zm.). Stanowi on strefę wzajemnego bezpośredniego oddziaływania morza i lądu; jest on przeznaczony do utrzymania brzegu w stanie zgodnym z wymogami bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Jego granice określa dyrektor urzędu morskiego, działając w drodze zarządzenia.

- na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest średnie i wynosi 1%,
- na których prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi jest wysokie i wynosi 10%,
- między linią brzegu a wałem przeciwpowodziowym lub naturalnym wysokim brzegiem, w który wbudowano wał przeciwpowodziowy, a także wyspy i przymuliska, o których mowa w art. 224 Prawa wodnego, stanowiące działki ewidencyjne,
- pas techniczny (art. 16 pkt 34 Prawa wodnego).

Obowiązuje tam zakaz lokalizowania nowych cmentarzy (art. 77 ust. 1 pkt 3 lit. „b” pr. wodn.). Poziom zagrożenia powodziowego wynikający z wyznaczenia takiego obszaru uwzględnia się w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu (art. 166 ust. 5 pr. wodn.), a wznoszenie w granicach tych obszarów nowych obiektów budowlanych wymaga pozwolenia wodnoprawnego (art. 390 ust. 1 pkt 1 lit. „b” pr. wodn.). Inaczej mówiąc, realizacja przedsięwzięć budowlanych wymaga wówczas spełnienia dodatkowych przesłanek. Dalszy zakaz wynika z art. 7 ust. 2–3 ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. i dotyczy terenów przeznaczonych pod inwestycje celu publicznego o znaczeniu ponadlokalnym, a także wymagających uzyskania zgody na przeznaczenie gruntów rolnych poza granicami administracyjnymi miast na cele nierolnicze, wynikającej z przepisów o ochronie gruntów rolnych i leśnych.

Z punktu widzenia tematu artykułu powstaje natomiast pytanie, czy terenem podlegającym ochronie na podstawie odrębnych przepisów (w rozumieniu art. 5 cyt. ustawy) jest przestrzeń, w granicach której występuje złożo kopaliny. Na tak postawione pytanie w zasadzie należy odpowiedzieć negatywnie. Nie istnieje bowiem norma prawna wprowadzająca powszechny zakaz lokalizacji obiektów budowlanych (w tym mieszkalnych) na nieruchomościach, w granicach których (lub pod którymi) występują złoża kopalin. Tylko pośrednio zakazy (ograniczenia) w tym zakresie mogą wynikać z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Szczegóły są dość trudne do ustalenia i zależą przede wszystkim od warunków występowania złoża kopaliny oraz technologii jego wydobywania. Najtrudniej problem ten wygląda w odniesieniu do górnictwa odkrywkowego. Przeznaczenie nieruchomości na cele niezwiązane z wydobywaniem złoża nadającego się do eksploatacji odkrywkowej wyklucza inne sposoby ich wykorzystania i odwrotnie. Mniej problemów stwarza górnictwo podziemne i otworowe (z wyjątkiem otworowego wydobycia siarki); wydobywanie takimi metodami najczęściej daje się pogodzić z innymi sposobami wykorzystywania nieruchomości. Obiekty powierzchniowe służące takiej działalności zajmują stosunkowo (w relacji do wielkości złoża) mało miejsca, a w dodatku nie zawsze muszą być zlokalizowane „nad” złożem.

Źródłem dodatkowych trudności są wątpliwości związane z ustaleniem, czym jest „kopalina”. Pojęcie to nie zostało zdefiniowane ustawowo^{*}. Większej wartości poznawczej nie ma

^{*} Taka definicja znana była z (już nieobowiązującej) ustawy z dnia 16 listopada 1960 r. – Prawo geologiczne (Dz.U. Nr 52, poz. 303 ze zm.), wedle której „kopalinę” określono jako „nagromadzenie naturalnych minerałów stałych, ciekłych i gazowych, występujących w złożach”; „złożo” zdefiniowano jako naturalne nagromadzenie kopaliny, którego górnictwo wybieranie może przynosić korzyść gospodarczą lub społeczną” (art. 1a pkt 1–2). Wartość tych definicji była jednak problematyczna. Stanowią one bowiem klasyczny przykład błędu *ignotum per ignotum*.

też definicja złoża kopaliny, które *de lege lata* rozumiane jest jako „naturalne nagromadzenie minerałów, skał oraz innych substancji, których wydobywanie może przynieść korzyść gospodarczą” (art. 6 ust. 1 pkt 19 pr.g.g.). W istocie takim złożem może być każda część gruntu bądź górotworu.

Z punktu widzenia tematu można odróżnić dwie potencjalne sytuacje, tj. lokalizację inwestycji mieszkaniowej na nieruchomościach, w granicach których bądź pod którymi występują udokumentowane złoża kopalin:

- nieobjęte koncesjami na ich wydobywanie,
- objęte koncesjami na ich wydobywanie.

Sprawa może ulec dalszej komplikacji, bowiem procedura lokalizacyjna i koncesyjna mogą toczyć się jednocześnie. Nie można w dodatku wykluczyć sytuacji, w której procedura koncesyjna zakończy się po podjęciu uchwały w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji mieszkaniowej. Podobnie problem może wyglądać w odniesieniu do dokumentacji złoża kopaliny. Brak decyzji w sprawie jej zatwierdzenia powoduje, że organ administracji geologicznej nie jest właściwy do zajęcia stanowiska w przedmiocie uzgodnienia uchwały dotyczącej wspomnianej lokalizacji.

Kolejna wątpliwość dotyczy określenia „teren”. Ma ono charakter opisowy i jest rozumiane jako „przestrzeń” bądź „obszar”, co w sumie niewiele oznacza. W istocie tak rozumianym „terenem” mogą być tylko nieruchomości gruntowe (ich zespoły bądź części). W świetle art. 46 w zw. z art. 143 kodeksu cywilnego nieruchomościami są powierzchniowe wycinki skorupy ziemskiej. Ustalenie, jak głęboko pod powierzchnię sięga „dolna” granica nieruchomości gruntowej od lat budzi wątpliwości, czego przyczyną jest niejasny stan prawny, w dużej mierze ukształtowany czynnikami historycznymi. Z punktu widzenia tematu istotne jest natomiast, że przy takim założeniu teren podlegający ochronie przed zagospodarowaniem lub zabudową na podstawie odrębnych przepisów nie obejmuje wnętrza skorupy ziemskiej.

5. Przesłanki uchwały lokalizacyjnej

Z wnioskiem o ustalenie lokalizacji inwestycji mieszkaniowej inwestor, za pośrednictwem wójta (burmistrza, prezydenta miasta), występuje do rady gminy. Wniosek m.in. powinien wykazać:

- w jakim zakresie zamierzona inwestycja nie uwzględnia ustaleń (istniejącego) miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- że zamierzona inwestycja nie jest sprzeczna ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, z wyłączeniem terenów, o których mowa w art. 5 ust. 4 ustawy z dnia 5 lipca 2018 r.^{*}, a także nie jest sprzeczna z uchwałą o utworzeniu parku kulturowego.

^{*} Chodzi tu o tereny, które w przeszłości były wykorzystywane jako kolejowe, wojskowe, produkcyjne lub usług pocztowych, a obecnie funkcje te nie są na nich realizowane.

Do wniosku należy m.in. dołączyć:

- koncepcję urbanistyczno-architektoniczną*,
- oświadczenie inwestora, że nie zachodzi kolizja lokalizacji inwestycji mieszkaniowej z inwestycjami realizowanymi na podstawie tzw. specustaw,
- jeżeli inwestycja ma być realizowana na terenach kolejowych – uzgodnienie, że nie stanowi ona zagrożenia dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego,
- jeżeli inwestycja ma być realizowana na terenie portów i przystani morskich – uzgodnienie, że nie powoduje ona braku możliwości zarządzania, eksploatacji i utrzymania infrastruktury portowej, dostępowej, zagrożenia dla transportu towarów do oraz z tych portów i przystani, a także nie powoduje zagrożenia dla bezpieczeństwa morskiego,
- ostateczną decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach (dalej jako „decyzja środowiskowa”), jeżeli jest wymagana zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2017, poz. 1405 ze zm. w zw. z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, Dz.U. 2016, poz. 71). Należy ją podjąć w terminie 90 dni od złożenia wniosku w tej sprawie; nie wlicza się do niego terminów przewidzianych w przepisach prawa do dokonania określonych czynności, okresów zawieszenia postępowania oraz okresów opóźnień spowodowanych z winy strony, albo z przyczyn niezależnych od organu. Sankcją jest kara w wysokości 500 zł za każdy dzień zwłoki, nakładana na organ właściwy do podjęcia wspomnianej decyzji. Wpływy z kar stanowią dochód budżetu państwa.

Wniosek o podjęcie uchwały lokalizacyjnej, nie później niż w terminie trzech dni od doręczenia go organowi wykonawczemu gminy, zamieszcza się na stronie podmiotowej Biuletynu Informacji Publicznej gminy. Informację o zamieszczeniu wniosku podaje się do publicznej wiadomości w sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości. W terminie trzech dni od zamieszczenia wniosku w opisany wyżej sposób, wspomniany organ powiadamia o możliwości zgłaszania uwag, a także przedstawiania opinii przez wskazane w ustawie organa oraz występuje o uzgodnienia. Ustawa nie daje odpowiedzi na pytanie, komu przysługuje prawo składania wspomnianych „uwag”. Wiadomo tylko, że można je wносить na piśmie bądź w postaci elektronicznej za pomocą środków komunikacji elektronicznej (W rozumieniu ustawy z dnia 18 lipca 2002 r. o świadczeniu usług drogą elektroniczną, Dz.U. 2017, poz. 1219 ze zm.), w terminie 21 dni od zamieszczenia wniosku na stronie podmiotowej Biuletynu Informacji Publicznej gminy (w razie jej braku – na stronie inter-

* Jest ona opracowaniem uzasadniającym rozwiązania funkcjonalno-przestrzenne inwestycji mieszkaniowej, z uwzględnieniem charakteru zabudowy miejscowości i okolicy, w której inwestycja mieszkaniowa ma być zlokalizowana. Zawiera w szczególności informacje dotyczące struktury funkcjonalnej zabudowy i zagospodarowania terenu, w szczególności określenie podstawowych funkcji zabudowy i zagospodarowania terenu; w odniesieniu do nieruchomości objętych planem miejscowym chodzi tu zapewne o przedstawienie jego kluczowych rozwiązań dotyczących danych nieruchomości. Może ją sporządzić tylko osoba posiadająca stosowne kwalifikacje zawodowe (art. 6).

netowej gminy). Wydaje się, że może je wносить każdy, bez względu na to, czy przysługuje mu interes prawny w danej sprawie.

Organami opiniującymi wnioski o podjęcie uchwały lokalizacyjnej są m.in.:

- starosta – w odniesieniu do terenów zagrożonych ruchami masowymi ziemi oraz terenów, na których występują te ruchy;
- organ nadzoru górniczego w zakresie zagospodarowania terenów górniczych, co inaczej mówiąc odnosi się do przestrzeni wyznaczonych koncesjami na wydobywanie kopaliny*. Właściwość wspomnianego organu nie może zatem obejmować złóż „niezagospodarowanych”, w tym również takich, w stosunku do których dopiero toczy się postępowanie w sprawie uzyskania koncesji na ich wydobywanie. Przesądza o tym definicja „terenu górniczego”, którym jest „przeźródła objęta przewidywanymi szkodliwymi wpływami robót górniczych zakładu górniczego” (art. 6 ust. 1 pkt 15 pr.g.g.).

6. Zadania organów administracji geologicznej i nadzoru górniczego

Organami uzgadniającymi projekt uchwały lokalizacyjnej są m.in. właściwe miejscowo organy administracji geologicznej, działając „w odniesieniu do terenów występowania udokumentowanych złóż kopaliny oraz przestrzeni objętych wyznaczonymi terenami górniczymi dla kopaliny stanowiących przedmiot działalności wydobywczej” (art. 7 ust. 14 pkt 1). Stosownie do art. 161 pr.g.g. wspomnianymi organami są:

- starostowie,
- marszałkowie województw,
- minister właściwy do spraw środowiska.

Przedstawianie w tym miejscu szczegółów określających przesłanki wyznaczające właściwość rzeczową wspomnianych organów mija się z celem, przede wszystkim ze względu na ich zawikłanie. Co więcej, np. na danym terytorium mogą jednocześnie występować udokumentowane złoża kopaliny objęte właściwością wszystkich wymienionych organów administracji geologicznej. Przykładem może być płytkie złożo piasku o powierzchni do 2 ha (zadania starosty), pod którym znajduje się złożo wapienia nadającego się do wydobycia wyłącznie metodą strzałową (zadania marszałka województwa), poniżej których znajduje się złożo węglowodorów (zadania ministra właściwego do spraw środowiska). Oznacza to konieczność dokonania uzgodnienia ze wszystkimi właściwymi miejscowo organami administracji geologicznej. Sformułowanie art. 7 ust. 14 pkt 1 oznacza jednocześnie, że jeżeli nie istnieje:

- dokumentacja złoża kopaliny (ew. dokumentacja geologiczno-inwestycyjna),
- teren górniczy wyznaczony w drodze koncesji na wydobywanie kopaliny,

organy administracji geologicznej nie są właściwe do dokonania uzgodnienia w omawianym zakresie. Zwrócić należy uwagę, że przez wspomnianą dokumentację należy rozumieć dokumentację zatwierdzoną przez właściwy organ administracji geologicznej (lub przyjętą pod rządą dawnych przepisów). Inaczej mówiąc oznacza to, że toczące się postępowania

* Także dotyczących podziemnego bezzbiornikowego magazynowania substancji, podziemnego składowania odpadów, również podziemnego składowania dwutlenku węgla.

nie w sprawie jej zatwierdzenia nie uprawnia organu administracji geologicznej do zajęcia stanowiska w przedmiocie dokonania uzgodnienia. Tak samo należy przyjąć w odniesieniu do obszarów perspektywicznych występowania złóż kopalin. Bez znaczenia pozostają przy tym:

- rodzaj kopaliny, a zwłaszcza odpowiedź na pytanie, czy złoża stanowią przedmiot prawa własności gruntowej, czy własności górniczej (art. 10 pr.g.g.),
- stopień dokładności rozpoznania złoża kopaliny; może on natomiast rzutować na stanowisko organu uzgadniającego.

Zwrot przestrzenie objęte „wyznaczonymi terenami górniczymi dla kopalin stanowiących przedmiot działalności wydobywczej” oznacza, że chodzi tu o złoża, w stosunku do których wydano koncesję na ich wydobywanie. Prowadzi to do wniosku, że organa administracji geologicznej nie są właściwe w odniesieniu do „terenów górniczych” wyznaczonych dla potrzeb innych, niż wydobywanie kopalin (np. wyznaczonych na potrzeby podziemnego składowania bądź magazynowania.). Powstaje natomiast wątpliwość, jak rozumieć występujący w omawianym art. 7 ust. 14 pkt 1 ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. spójnik „oraz”. Inaczej mówiąc chodzi o ustalenie, czy omawiana właściwość organów administracji geologicznej obejmuje wszystkie udokumentowane złoża kopalin, w tym nieobjęte koncesjami na ich wydobywanie, czy wyłącznie takie, które są przedmiotem koncesji wydobywczej. Jest oczywiste, że jedną z przesłanek uzyskania tej ostatniej jest rozpoznanie i udokumentowanie złoża kopaliny. Wiele wskazuje na to, że spójnik „oraz” nie oznacza w tym przypadku koniunkcji, a w konsekwencji organa administracji geologicznej byłyby właściwe w każdej z obu wspomnianych sytuacji. Wątpliwość dotyczy „terenów górniczych”. Określenie przebiegu ich granic jest wprawdzie zadaniem organów koncesyjnych, tyle że żaden przepis prawa nie powierza tym ostatnim zadań dotyczących zagospodarowania wspomnianych terenów.

Omawiana ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. nie daje odpowiedzi na pytanie, czym mają się kierować organy administracji geologicznej zajmując stanowisko w przedmiocie wspomnianego uzgodnienia. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na to, że sytuacja, w której rozstrzygnięcie organu państwa uzależnione jest od współdziałania z innym organem (innymi organami), jest sytuacją niezwykle częstą, zarówno w odniesieniu do rozstrzygnięć indywidualnych, jak i generalnych. Można nawet postawić tezę, że niekiedy rozwiązania te przybierają charakter wręcz patologiczny*. Niezwykle trudno znaleźć natomiast rozwiązania normatywne wskazujące przesłanki, jakimi winien kierować się organ współdziałający**. Konieczna staje się zatem próba ich rekonstrukcji w drodze analizy wymagań kształtujących właściwość rzeczową organów współdziałających, tyle że jej wynik może być problematyczny. Omawiane przesłanki (w zakresie tematu) trudno znaleźć również w Prawie geologicznym i górniczym.

* Czego przykładami mogą być opinie oraz uzgodnienia dokonywane w procedurze sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, czy też podejmowania decyzji w sprawie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu (art. 17 pkt 6–7, art. 54 ust. 4 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, Dz.U. 2017, poz. 1073 ze zm.).

** Skromnym przykładem jest art. 7 pr.g.g., tyle że dotyczy on wyłącznie podejmowania i wykonywania działalności regulowanej Prawem geologicznym i górniczym.

Wiadomo natomiast, że złoża kopalin stanowiące przedmiot własności górniczej zaliczono do strategicznych zasobów naturalnych kraju (art. 1 pkt 1 ustawy z dnia 6 lipca 2001 r. o zachowaniu narodowego charakteru strategicznych zasobów naturalnych kraju Dz.U. 2018, poz. 1235). Gospodarowanie nimi ma odbywać się „zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju w interesie dobra ogólnego”, a dla osiągnięcia tego celu „właściwe organa administracji publicznej (...) mają obowiązek”:

- utrzymać, powiększać i doskonalić zasoby odnawialne,
- użytkować złoża kopalin zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju (art. 3–4 cyt. ustawy z dnia 6 lipca 2001 r.).

Rozwiązanie to w sumie niewiele znaczy, zwłaszcza że do w zasadzie identycznych wniosków można dojść w drodze wykładni art. 3 pkt 13 oraz pkt 50 pr.o.ś. Nie określono jakichkolwiek priorytetów państwa w omawianym zakresie. Wiele dokumentów programowo-planistycznych zakłada wprawdzie pilną potrzebę ochrony złóż (rozumianej jako możliwość podjęcia ich wydobywania) o znaczeniu „strategicznym”^{*}, tyle że nic z tego nie wynika. Wbrew zapowiedziom żadnych rozwiązań w omawianym zakresie nie przewiduje też powstająca obecnie Polityka Surowcowa Państwa (Lipiński 2018). Wiele przemawia za tym, że stanowisko organów administracji geologicznej w odniesieniu do złóż kopalin nieobjętych koncesjami na ich wydobywanie powinno być determinowane przesłankami racjonalnego gospodarowania środowiskiem, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju (art. 3 pkt 13 oraz pkt 50 pr.o.ś.). Istnieje jednak obawa, że w praktyce może ono mieć charakter całkowicie uznaniowy. Co prawda funkcją omawianego uzgodnienia niewątpliwie jest ochrona złóż kopalin przed zagospodarowaniem otaczającego je środowiska w sposób wykluczający (bądź utrudniający) ich wydobywanie, tyle że ochrona wszystkich złóż wszystkich kopalin nie jest możliwa. Inne rozwiązanie należy przyjąć w odniesieniu do terenów górniczych wyznaczonych w drodze koncesji na wydobywanie kopalin ze złóż. Funkcją uzgodnienia powinno być doprowadzenie do sytuacji, w której uprawnienia do wydobywania kopaliny ze złoża nie będą ograniczone w drodze uchwały lokalizacyjnej.

Warto też zwrócić uwagę, że żadnych zadań w zakresie objętym wspomnianą ustawą z dnia 5 lipca 2018 r. nie powierzono „ministrowi właściwemu w zakresie gospodarki złożami kopalin”, którym jest obecnie minister właściwy do spraw energii (Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Energii, Dz.U. 2017, poz. 2314). Stan prawny w tym zakresie trudno zresztą ocenić jako racjonalny. Wspomniana gospodarka obejmuje bowiem sprawy:

- 1) prowadzenia, w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw środowiska, racjonalnej gospodarki złożami węglowodorów, węgla brunatnego, węgla kamiennego, siarki rodzimej, soli kamiennej, soli potasowej, soli potasowo-magnezowej, w obszarze objętym wydobywaniem,

^{*} Przykładami mogą być:

- Polityka energetyczna państwa do 2030, Mon. Pol. 2010 Nr 2, poz. 11,
- Strategia „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020”, Mon. Pol. 2014, poz. 469,
- Program dla sektora górnictwa węgla brunatnego w Polsce z dnia 30 kwietnia 2018 r. (niepublikowany).

- 2) uzgadniania koncesji na wydobywanie udzielanych przez ministra właściwego do spraw środowiska, w zakresie kopaliny objętych własnością górnictwem Skarbu Państwa,
- 3) współpracy w nadzorze nad wydobywaniem kopaliny, o których mowa w pkt 1,
- 4) kwalifikacji w zakresie górnictwa (art. 11a ust. 1 ustawy z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej – Dz.U. 2018, poz. 762 ze zm.).

Uważny czytelnik z łatwością zauważy, że rozwiązania te są niekonsekwentne, a ich praktyczne znaczenie w przeważającej mierze ma charakter symboliczny.

Wątpliwości budzi także forma wspomnianego współdziałania (opinii – organu nadzoru górnictwa, uzgodnienia – z organem administracji geologicznej). Wiadomo, że takie stanowisko należy zająć w terminie 21 dni od dnia otrzymania wystąpienia w tej sprawie, pod rygorem odpowiednio braku uwag (*verba legis* – zastrzeżeń) bądź uzgodnienia wniosku. Inaczej mówiąc ustawa zakłada, że bierność organu współdziałającego oznacza jego zgodę. Organ wykonawczy gminy przekazuje inwestorowi do wiadomości stanowisko organu współdziałającego nie później niż w terminie trzech dni od jego „otrzymania”. Brak w tych sprawach podstaw do przyjęcia, że miałyby one przybrać formę zaskarżalnego postanowienia w rozumieniu art. 106 kodeksu postępowania administracyjnego. Stosowanie wymagań tego kodeksu w omawianych sprawach jest zresztą wyłączone (art. 14 omawianej ustawy z dnia 5 lipca 2018 r.). Stanowisko organu współdziałającego powinno zatem przybrać formę jego pisemnej wypowiedzi. W konsekwencji wnioskodawca nie ma możliwości procesowego podważenia wyrażonego w ten sposób stanowiska. Może ono zostać poddane weryfikacji dopiero w drodze zaskarżenia aktu kończącego postępowanie, jakim jest uchwała rady gminy w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji mieszkaniowej.

Opinia bezspornie ma charakter niewiązący. Co prawda nie ma przeszkód, by organ orzekający w sprawie dokonał rozstrzygnięcia wbrew stanowisku organu opiniującego, jednak w praktyce wnioskodawca zapewne będzie dążył do uzyskania opinii pozytywnej, nawet za cenę modyfikacji wniosku. Odmowa uzgodnienia wyklucza bowiem podjęcie wnioskowanej uchwały. Wielość organów współdziałających (dwadzieścia dwa organy opiniujące, pięć organów uzgadniających (art. 7 omawianej ustawy z dnia 5 lipca 2018 r.)) powoduje natomiast, że w niektórych sytuacjach uzyskanie kompletu opinii pozytywnych oraz dokonanie uzgodnień może być problematyczne. Ustawa wyraźnie przewiduje zresztą, że do czasu podjęcia uchwały w sprawie lokalizacji inwestor może dokonywać modyfikacji wniosku, w szczególności stosownie do zgłoszonych uwag, uzyskanych opinii oraz dokonanych uzgodnień. Modyfikacja wniosku powoduje natomiast konieczność ponowienia procedury składania uwag oraz współdziałania, czego konsekwencją staje się przedłużenie postępowania.

7. Przesłanki uchwały lokalizacyjnej

Podstawowymi przesłankami podjęcia uchwały lokalizacyjnej jest to, że nie jest ona sprzeczna ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy

oraz uchwałą o utworzeniu parku kulturowego, a także nie zachodzą przesłanki negatywne wymienione w art. 5 ust. 1–2 omawianej ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. Dodatkowe wymagania dotyczą lokalizacji na obszarach kolejowych, portów oraz przystani morskich (art. 10–11). Jest ona możliwa tylko wówczas, gdy nie powoduje braku możliwości zarządzania, eksploatacji, utrzymania itd. odpowiednio infrastruktury kolejowej bądź portowej. Wymaga ona również uzgodnienia ze wskazanymi organami (wyraźnego bądź dorozumianego). Z punktu widzenia tematu kluczowe znaczenie ma art. 5 ust. 3 *in principio*, wedle którego lokalizację ustala się niezależnie od istnienia lub ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Uchwałą lokalizacyjną podejmuje rada gminy. Ustalona tak lokalizacja nie może być uzależniona od zobowiązania inwestora do spełnienia świadczeń lub warunków niewynikających z odrębnych przepisów (art. 7 ust. 17–19). Oznacza to jednocześnie, że omawiane opinie oraz uzgodnienia nie mogą mieć charakteru warunkowego, co może mieć istotne znaczenie z punktu widzenia tematu.

8. Kontrola uchwały lokalizacyjnej

Uchwała lokalizacyjna:

- określa m.in. rodzaj inwestycji, granice objętego nią terenu, a także warunki wynikające z potrzeb ochrony środowiska (jak się wydaje, chodzi tu o warunki wynikające z decyzji środowiskowej) i ochrony zabytków,
- w terminie 7 dni od jej podjęcia podlega przedłożeniu wojewodzie (art. 90 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym – Dz.U. 2018, poz. 994 ze zm. (dalej cyt. jako „u.s.g.”)),
- podlega publikacji w dzienniku urzędowym województwa (art. 8 omawianej ustawy z dnia 5 lipca 2018 r.).

Uchwała organu gminy (w tym uchwała lokalizacyjna) sprzeczna z prawem jest nieważna. Orzeka o tym wojewoda jako organ nadzoru, wydając tzw. rozstrzygnięcie nadzorcze, w terminie nie dłuższym niż 30 dni od jej doręczenia.

Wspomniana uchwała podlega nadto kontroli sądownoadministracyjnej w rozumieniu art. 101 u.s.g. Każdy, czyjego interes prawny lub uprawnienie zostały naruszone uchwałą podjętą przez organ gminy w sprawie z zakresu administracji publicznej, może zaskarżyć ją do sądu administracyjnego. Skargę można wnieść we własnym imieniu lub reprezentując grupę mieszkańców, którzy wyrażą na to pisemną zgodę. Przesłanką legitymacji skargowej jest wykazanie, że uchwała narusza interes prawny (uprawnienie) skarżącego. Bezspornie wspomniany interes przysługuje właścicielowi nieruchomości objętej taką uchwałą. Wiele wskazuje na to, że posiada go również Skarb Państwa jako podmiot prawa własności górniczej złóż kopalin występujących nie tylko w granicach przestrzennych nieruchomości gruntowej. Otwarty może być natomiast problem, czy taki interes przysługuje również innym podmiotom, np. ubiegającym się o koncesję na wydobywanie kopaliny ze złoża zlokalizowanego w granicach objętych uchwałą lokalizacyjną. Prawo wspomnianej skargi nie przysługuje, jeżeli w sprawie orzekł już sąd administracyjny i skargę (rzecz jasna złożoną przez innego skarżącego) oddalił. Stosuje się tu odpowiednio art. 94 u.s.g., wedle którego nie stwierdza

się nieważności uchwały organu gminy po upływie jednego roku od dnia ich podjęcia, chyba że uchybiono obowiązkowi przedłożenia jej wojewodzie w terminie określonym w art. 90 ust. 1 u.s.g. albo jeżeli jest ona aktem prawa miejscowego.

9. Charakter uchwały lokalizacyjnej

Powstaje pytanie, czy uchwała lokalizacyjna jest aktem prawa miejscowego. Ustawa nie zawiera żadnego rozstrzygnięcia w tej sprawie. Twórcy projektu omawianej ustawy, co wynika z jego uzasadnienia, wyszli z założenia, że nie stanowi ona aktu prawa miejscowego (Sejm VIII kadencji. Druk Sejmowy nr 2667 (uzasadnienie)). Ocena ta budzi jednak wątpliwości. Skoro bowiem konsekwencją ustalenia lokalizacji w omawiany sposób jest wyłączenie rozwiązań prawa miejscowego (bezsposornie jest nim uchwała rady gminy w sprawie przyjęcia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego), to taki sam charakter należy przypisać uchwałę w sprawie lokalizacji. Oznacza to możliwość stwierdzenia nieważności takiej uchwały po upływie roku od dnia jej podjęcia. Przedstawienie dalszych szczegółów regulowanych omawianą ustawą wykracza poza ramy tematu.

Podsumowanie

Zapewne w toku podejmowania rozstrzygnięć opartych na omawianej ustawie ujawni się znacznie więcej problemów, niż zasygnalizowane w niniejszym artykule. Warto natomiast zwrócić uwagę, że uchwalanie tzw. specustaw stanowi swego rodzaju *votum* niewiary państwa w skuteczność stworzonych przezeń instrumentów prawnych. Prawodawca uświadomił sobie, że realizacja istotnych w punktu widzenia interesu publicznego przedsięwzięć w oparciu o powszechnie obowiązujące wymagania prawa wymaga niezwykle długotrwałych i złożonych procedur, które mogą zająć kilka (o ile nie więcej) lat. Zamiast podjąć próbę ich racjonalizacji i uproszczenia, ustawodawca z uporem godnym lepszej sprawy nieustannie wprowadza rozwiązania o charakterze wyjątkowym (a nawet regulując „wyjątki od wyjątków”). Odnosząc się zaś do problematyki ochrony złóż kopalin należy zwrócić uwagę, że nowe rozwiązania przyczyniają się do zwiększenia bałaganu w zakresie gospodarowania przestrzenią, stwarzając przy tym zagrożenie dla gospodarki złożami kopalin. Ich skutkiem jest znacząca dezintegracja prawnego systemu gospodarowania przestrzenią, co może być szczególnie niebezpieczne m.in. z punktu widzenia racjonalnej gospodarki złożami kopalin. Przykładem może być plan zagospodarowania terenu górniczego spełniający wymagania przewidziane w art. 104 pr.g.g. Niezależnie od powszechnie obowiązujących wymagań (czyli przewidzianych ustawą o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym) taki plan „powinien” (czyli „musi”) zapewniać integrację wszelkich działań podejmowanych w granicach terenu górniczego w celu:

- 1) wykonania działalności określonej w koncesji,
- 2) zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego,
- 3) ochrony środowiska, w tym obiektów budowlanych (art. 104 ust. 4 pr.g.g.).

W szczególności taki plan może określać obszary wyłączone z zabudowy bądź takie, w granicach których zabudowa jest dozwolona tylko po spełnieniu odpowiednich wymagań (ust. 5 pkt 2). Skoro omawiana ustawa zezwala na lokalizację inwestycji mieszkaniowych niezależnie od treści planu miejscowego, to tym samym nie można wykluczyć, że dojdzie do tego na nieruchomościach wyłączonych z zabudowy ze względu na przewidywane wpływy ruchu zakładu górniczego. Uchwała lokalizacyjna nie jest natomiast wiążąca dla przedsiębiorcy prowadzącego ruch zakładu górniczego. Co prawda podjęcie jej wymaga uzgodnienia z organem administracji geologicznej, tyle że ten ostatni może w ogóle nie dysponować wiedzą o istnieniu omawianego planu. Elementem wniosku w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji mieszkaniowej jest wprawdzie m.in. wskazanie, w jakim zakresie planowana inwestycja nie uwzględnia ustaleń (istniejącego) miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, tyle że nie ma pewności, że okoliczność ta zostanie rzetelnie zweryfikowana. Problem wprawdzie daje się rozwiązać w drodze racjonalnych działań organów gminy, tyle że dotychczasowe doświadczenia z tym związane nie napawają optymizmem (Lipiński 2017). Istnieje obawa, że organ administracji geologicznej nie będzie w stanie poprawnie ocenić zasadność wniosku lokalizacyjnego.

Literatura

- Bąkowski, T. i Kaszubowski, K. 2012. Regulacje tak zwanych specustaw inwestycyjnych wobec samodzielności i władztwa planistycznego gminy. [W:] *Przestrzeń i nieruchomości jako przedmiot prawa administracyjnego. Publiczne prawo rzeczowe*. Red. I. Niżnik-Dobosz. Warszawa, s. 263 i nast.
- Dz.U. 2017, poz. 1405 ze zm. w zw. z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, Dz.U. 2016, poz. 71.
- Dz.U. 2018, poz. 994 ze zm. (cyt. jako „u.s.g.”).
- Gruszecki, K. 2018. *Komentarz do art. 11 ustawy o ochronie przyrody*. Lex.
- Lipiński, A. 2018. Prawne uwarunkowania „Polityki Surowcowej Państwa”. Uwagi krytyczne. [W:] *Współczesne problemy prawa rolnego i cywilnego. Księga jubileuszowa Profesor Teresy Kurowskiej*. Red. D. Łobos-Kotowska, P. Gala, M. Stańko. Warszawa, s. 259 i nast.
- Lipiński, A. 2017. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego jako źródło prawa. [W:] *Prawne Problemy Górnictwa i Ochrony Środowiska* T. 3, Katowice, s. 33 i nast. [Online] http://www.kpgios.us.edu.pl/attachments/article/190/Prawne%20Problemy%20G%C3%B3rnictwa%20Nr%201_2017.pdf [Dostęp: 10.09.2018].
- Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Energii, Dz.U. 2017, poz. 2314.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r., Dz.U. 2018, poz. 799 ze zm. (cyt. jako „pr.o.ś.”).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r., Dz.U. 2017, poz. 2126 ze zm. (cyt. jako „pr.g.g.”).



Marek NIEĆ¹

Pierwiastki ziem rzadkich – surowiec w Polsce niepożądany? Uwagi na temat stanowienia Prawa geologicznego i górniczego

Streszczenie: Potrzeba zabezpieczenia zapotrzebowania na pierwiastki ziem rzadkich stała się podstawą do zaliczenia ich w ustawie o nowelizacji Prawa geologicznego i górniczego w 2018 r. do kopalin, które są objęte własnością górnictw przysługującą Skarbowi Państwa. Wprowadzona została opłata za ich wydobywanie (opłata eksploatacyjna) w wysokości 500 zł/kg. Oba rozwiązania zamiast sprzyjać wykorzystaniu ziem rzadkich ze źródeł krajowych stanowią barierę. Termin „pierwiastki ziem rzadkich” jest nieprecyzyjny i może rodzić nieporozumienia. Ich kopaliny mieszczą się w zakresie pojęcia „rud metali”, które są objęte własnością górnictwa. Pierwiastki ziem rzadkich występują też jako składniki towarzyszące w innych kopalinach i ich odzysk jest możliwy dopiero w trakcie przetwarzania tych kopalin poza zakładem górnictw. Wówczas obciążanie ich wydobycia opłatą eksploatacyjną staje się wątpliwe. Ustalona opłata eksploatacyjna jest niewspółmiernie wysoka w stosunku do kosztów pozyskania kopalin ziem rzadkich i korzyści finansowych z ich wydobycia.

Ocena skutków nowelizacji Pgg skłania do:

- postulowania wymieniania w nim kopalin, których użytkowanie przysługuje właścicielowi nieruchomości grunтовой, a nie wymienionych jako przysługujących Skarbowi Państwa,
- głębszej refleksji przy stanowieniu przepisów Pgg, wstępne ich formułowanie przez osoby kompetentne w dziedzinie geologii i górnictwa i dopiero następnie ich kształtowanie zgodnie z zasadami doktryny i praktyki prawniczej.

Słowa kluczowe: pierwiastki ziem rzadkich, opłata eksploatacyjna, prawo geologiczne i górnictwo

Rare Earth Elements, a commodity not demanded in Poland? Some remarks on the mode of formulation of the Geological and Mining Law

Abstract: The demand for REE was the background to include them to those consisting of the property of the State Treasury in Poland, enumerated in the Geological and Mining Law (Article 10). The PLN 500/kg REE payment for exploitation of REE (exploitation tax) was introduced. Both proposals will restrain the REE recovery from exploited domestic mineral commodities. The term REE is imprecise. Their deposits are rare and may be classified

¹ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków; e-mail: mark@min-pan.krakow.pl

as "REE ore deposits". The REE are often the accompanying constituents in varied mineral commodities and are recoverable during their processing, outside the mine. The application of an exploitation tax in such a case is inapplicable. The established value of the exploitation tax is incomparably high in respect to the value of the REE contained in mined mineral commodities. The analysis of introduced changes of mining and geological law allow to suggest the reevaluation of ownership based subdivision of mineral commodities: name the mineral commodities belonging to the land property owners and leave the list of mineral commodities consisting property of the State Treasury open. The more careful approach is also necessary in the formulation of Geological and Mining Law. It should be preliminary formulated by persons competent in geology and mining and subsequently adjusted to juridical exigencies.

Keywords: Rare Earth Elements, Geological and Mining Law exploitation fee

1. Pierwiastki ziem rzadkich – surowiec w Polsce niepożądany?

Od początków XXI w. notowany jest wzrost zapotrzebowania na metale z grupy ziem rzadkich związany z ich zastosowaniem w wielu dziedzinach dzięki ich specyficznym właściwościom, szczególnie neodymu (Nd) i dysprozu (Dy) niezbędnych do wytwarzania magnesów o dużej mocy. Ograniczona podaż tych metali z niewielu znanych złóż, zdominowana przez ich pozyskiwanie z gigantycznego złoża Bayan Obo w Chinach i zagrożenia z tego tytułu dla pokrycia zapotrzebowania na nie, powodują, że zaliczane są one do surowców krytycznych (Gunn ed. 2014). Zabezpieczenie dostępu do tych surowców jest jednym z zadań polityki surowcowej i w niektórych krajach, np. w Stanach Zjednoczonych przedmiotem rozważania specjalnych regulacji prawnych (Kral 2016).

W Polsce zapotrzebowanie na metale ziem rzadkich jest dotychczas niewielkie (Sma-kowski i in. 2013) i może być zaspokojone importem gotowych elementów urządzeń zawierających je lub drogą recyklingu. Dotychczas nieznane są w kraju złoża metali ziem rzadkich, chociaż możliwości ich występowania nie można wykluczyć. Sygnalizują to wystąpienia minerałów ziem rzadkich w karbonatytach w rejonie Tajna (Ryka red. 1993) czy w metasomatytach potasowych w rejonie Bogatyni (Kanasiewicz 1987). Są to nagromadzenia niekwalifikujące się do eksploatacji bądź z uwagi na niewielkie rozmiary i dużą głębokość występowania, bądź niskie zawartości w fazach mineralnych niegwarantujących możliwość uzyskania po wzbogaceniu produktu handlowego (Paulo 1993). Nie mniej myśl zabezpieczenia przyszłych potrzeb na pierwiastki ziem rzadkich stała się podstawą do szczególnego ich potraktowania w przepisach Prawa geologicznego i górniczego (Pgg). W ustawie o nowelizacji Pgg (Ustawa... 2018), w artykule 10, ust. 1, w którym wymienione są kopaliny, objęte własnością górnictw przyśługującą Skarbowi Państwa, wcześniejszą ich listę uzupełniono o pierwiastki ziem rzadkich. Konsekwencją tego było też wprowadzenie opłaty za wydobywanie ziem rzadkich (opłaty eksploatacyjnej) w wysokości 500 zł/kg.

Oba rozwiązania są bardzo niefortunne i zamiast sprzyjać wykorzystaniu ziem rzadkich ze źródeł krajowych, stanowiąc będą dla niego barierę trudną do pokonania.

Pojęcie „pierwiastki ziem rzadkich” nie ma precyzyjnej definicji. Tradycyjnie rozumie się przez nie grupę pierwiastków od lantanu do lutetu w trzeciej grupie pobocznej układu okresowego pierwiastków. Zalicza do nich bywa także itr i niekiedy skand, a nawet tor (Paulo i Krzak 2015). W podręcznikach chemii wyodrębnia się niekiedy itr, skand i lutet oraz lantanowce (Lautenschläger i in. 2007), niekiedy lantan wyróżniany jest odrębnie. Zatem

użycie w przepisach Pgg terminu „pierwiastki ziem rzadkich” jest nieprecyzyjne i może rodzić nieporozumienia. „Ziemie rzadkie” są pierwiastkami metalicznymi, z zatem ich kopaliny mieszczą się w zakresie pojęcia „rudy metali”, które są wymienione w art. 10 Pgg jako objęte własnością górnictwem w związku z czym szczególne wyróżnianie pierwiastków ziem rzadkich wydaje się zbędne. Należy też mieć na uwadze, że pierwiastki te występują jako składniki towarzyszące w innych kopalinach (na przykład fosforowych), w ilościach kwalifikujących je jako „śladowe”, których odzysk jest możliwy dopiero w trakcie przetwarzania tych kopaliny poza zakładem górnictwem. Wówczas obciążanie ich wydobycia opłatą eksploatacyjną staje się wątpliwe.

Zasadniczą kwestią dla pozyskiwania ziem rzadkich jest wysokość opłaty eksploatacyjnej. Ustawodawca sugerował się zapewne wysokimi cenami niektórych „pierwiastków ziem rzadkich” (REE) np. dysprozu czy europu dochodzącymi do ponad 1000 USD/kg (Wall 2014), ale dla wielu (np. La, Ce) są one znacznie niższe do kilkudziesięciu USD/kg. W 2017 r. ceny tlenków poszczególnych pierwiastków ziem rzadkich (REO) kształtowały się od około 7 USD/kg w przypadku ceru do ok. 500 USD/kg dysprozu (Industrial Minerals... 2017).

W eksploatowanych rudach pierwiastków ziem rzadkich ich zawartość wynosi kilka procent (w złożu Bayan Obo wyjątkowo do kilkunastu procent). Uważa się, że przy zawartości około 1% ich odzysk może być opłacalny (Lehmann 2014). Wyjątkowymi są złoża skał ilastych wzbogaconych w REE w formie sorbowanej, których zawartość wynosi nawet poniżej 0,3%, i które mogą być uzyskane metodą ługowania. Produktem zakładu górnictwa jest kopalina przeznaczona do dalszego przetwarzania lub koncentraty, o różnym składzie w zależności od typu złoża np. bastnaezytowy, którego głównym składnikiem jest bastnaesyty: Ce, La, Nd...CO₃F), monacytowy, ksenotymowy. Czyste metale ziem rzadkich, lub ich tlenki uzyskiwane są dopiero w czasie przeróbki kopaliny poza zakładem górnictwem. Produktem bywa ich mieszanina określana jako „mischmetal”, którego zasadniczymi składnikami są lantan i cer. Ceny koncentratów wynoszą zwykle poniżej 5 USD/kg, ceny mischmetalów kształtują się około 10 USD/kg, okresowo dochodzą do 30 USD/kg i wyjątkowo są wyższe. Przy zawartości 10% REE w rudzie wartość uzyskanego mischmetalów z jej 1 tony (przy założeniu pełnego uzysku) wyniesie 1000–3000 USD. Opłata eksploatacyjna wg Pgg powinna wynosić 50 000 zł to jest około 12 500 USD. Obciążałaby ona niewspółmiernie koszty wydobycia i przeróbki kopaliny, które w zależności od metod eksploatacji i przeróbki wynoszą zwykle kilkadziesiąt USD/t. Przy niższych zawartościach REE i w przypadku pozyskiwania z rudy tylko koncentratów różnice te będą bardziej drastyczne. Są to oszacowania przybliżone, ale z porównania tych liczb widać niewspółmierność opłaty eksploatacyjnej do kosztów pozyskania kopaliny i korzyści finansowych z jej wydobycia. Wysoka opłata eksploatacyjna stanowi skuteczną zaporę przed wykorzystaniem ziem rzadkich z ewentualnych źródeł krajowych i nie skłania też do podejmowania poszukiwania czy badania potencjalnych ich złóż lub kopaliny z których możliwy byłby ich odzysk. Czy to było celem ustawodawcy?

2. Problemy stanowienia Prawa geologicznego i górniczego

Przedstawiona ocena skutków Pgg skłania do refleksji na temat zasad stanowienia tego prawa i formułowania jego treści.

Przy formułowanie przepisów Prawa geologicznego i górniczego w odniesieniu do gospodarowania złożami niezbędny jest udział praktyków geologów i górników, gdyż dotyczą one w wielu przypadkach zagadnień, których rozwiązywanie jest domeną wiedzy, techniki i praktyki (Nieć 2010a). Właściwą drogą wydaje się wstępne sformułowanie przepisów przez osoby kompetentne w dziedzinie górnictwa i geologii górniczej, a dopiero następnie ich ostateczne ukształtowanie zgodnie z zasadami doktryny i praktyki prawniczej. Na podstawie analizy obowiązującego prawa geologicznego i górniczego i krytycznej jego oceny, taka droga postępowania zasugerowana została przez Komitet Zrównoważonej Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN.

Jedną z kwestii istotnych dla Prawa geologicznego i górniczego jest zakres jego stosowania w odniesieniu do poszczególnych grup kopalin, w tym także określenie tych, których wydobywanie podlega jego przepisom. Jest to problem własności kopalin oraz określenia tej ich grupy, których wydobywanie podlega przepisom tego prawa od zarania prawodawstwa górniczego. Zwykle wyróżnia się kopaliny, których wydobywanie podlega przepisom tego prawa i nieobjęte tymi przepisami, co wiązane jest też z prawami do własności kopalin (przysługującymi bądź władzy państwowej, bądź przysługujące właścicielowi nieruchomości gruntowej). Podział ten wyrażany jest też przez określenia kopalin jako „podstawowe” i „pospolite” (powszechnie występujące). Linia podziału różnie jest formułowana w różnych krajach (Nieć 2010b). Zwykle jako „pospolite” traktowane są kopaliny wykorzystywane dla miejscowych potrzeb budowlanych i drogowych, najczęściej kruszywo, naturalne piaskowo-żwirowe, i łąy ceramiki budowlanej. Inne kopaliny są zastrzeżone do wykorzystania pod rządami prawa górniczego. Niekiedy formułowany jest ich szczegółowy wykaz.

W przepisach polskiego Prawa geologicznego i górniczego w obecnej jego formie wyróżniane są dwie grupy kopalin:

- których prawo użytkowania przysługuje Skarbowi Państwa i może być użyte na mocy udzielonej koncesji. Są to kopaliny imiennie nazwane, wymienione w art. 10 ust. 1 Pgg,
- których prawo użytkowania przysługuje właścicielowi nieruchomości gruntowej i może być zrealizowane pod warunkiem uzyskania koncesji; są wszystkie kopaliny niewymienione jako te, których użytkowania przysługuje Skarbowi Państwa.

Takie rozwiązanie rodzi wiele problemów odnośnie do racjonalnej gospodarki złożami i kreowana polityki surowcowej państwa. Już samo ich połączenie z prawem własności nieruchomości gruntowej budzi wątpliwości (Nieć 2005), w szczególności w przypadku ich eksploatacji podziemnej (Nieć i in. 2007). Problem zasięgu własności nieruchomości gruntowej w głąb litosfery nie został jednoznacznie rozstrzygnięty w doktrynie prawa (Schwarz 2012).

Zamknięta lista kopalin, których prawo użytkowania przysługuje Skarbowi Państwa, powoduje, że nie wszystkie kopaliny, zwłaszcza rzadsze i nowe, pojawiające się wraz z postępem techniki, są objęte tym prawem. Utrudnia to kierowanie racjonalnym ich wykorzy-

staniem. Rodzi to też wątpliwości interpretacyjne. Przykładem może być antracyt niewymieniony w ustawie. Pojawianie się nowych, cennych kopalin zmusza do każdorazowej zmiany Prawa geologicznego i górniczego. Przykładem takim są omówione wcześniej pierwiastki ziem rzadkich oraz bursztyn.

Prostszym rozwiązaniem, które pozwoli na uniknięcie takich problemów, jest wylistowanie kopalin, które mogą to być przedmiotem własności nieruchomości gruntowych, przede wszystkim wykorzystywanych na potrzeby budowlane i drogowe oraz mające znaczenie lokalne, łatwe do zdefiniowania. Są to: piaski i żwiry (kruszywo naturalne piaskowo-żwirowe), kreda jeziorna, torf, „kamienie budowlane i drogowe”, wapienie, ily ceramiki budowlanej. Prawo użytkowania pozostałych kopalin, niewymienionych, przysługiwałoby Skarbowi Państwa, a zatem dotyczyłoby także takich kopalin, które mogą być ujawnione w przyszłości. Problemem może być określenie niektórych kopalin o szczególnych właściwościach, np. zaliczenie piasków szklarskich, dolomitów, ale ich zdefiniowanie jest możliwe.

Dyskusyjny i od dawna poruszany jest także sposób ustalania opłaty za wydobywanie kopalin i jej roli w gospodarce złożami kopalin (Szamałek 2001). Jej sens powinien być rozpatrywany na tle całości obciążeń finansowych wydobywania kopalin ze złóż oraz sposobu ich określania i przeznaczenia wynikającego z zadań polityki surowcowej państwa. Opłata eksploatacyjna, niezależnie od jej celu, obciąża koszty pozyskania kopalin. Jej duża wysokość jest zniechęcająca dla podejmowania czy prowadzenia eksploatacji. Wysokość opłaty eksploatacyjnej może być zatem traktowana jako odzwierciedlenie stanowiska państwa odnośnie do pozyskiwania kopalin ze złóż. Wysoka stawka tej opłaty jest środkiem zniechęcania do podejmowania eksploatacji złóż, jeśli z punktu widzenia polityki państwa jest ona niepożądana. Niezbędna jest zatem duża rozważa w ustalaniu wysokości tej opłaty oraz znajomość ekonomiki górnictwa i wiedzy w dziedzinie geologii gospodarczej przy jej ustalaniu.

Literatura

- Gunn, G. red. 2014. *Critical metals handbook*. British Geological Survey, AGU Wiley.
- Industrial minerals review 2017. *Mining engineering* 70, 7, s. 26–101.
- Kanasiewicz, J. 1987. Pierwiastki ziem rzadkich. Dolny Śląsk. [W:] *Budowa geologiczna Polski*, Tom VI, Złoża surowców mineralnych. Warszawa: Wyd. Geologiczne, s. 369–371.
- Kral, S. 2016. Critical minerals and US economy. *Mining Engineering* 68, 1, 78 s.
- Lautenschläger i in. 2007 – Lautenschläger, K.H., Schröter, W. i Wanniger, A. 2007. *Nowoczesne kompendium chemii*. Warszawa: Wyd. PWN.
- Lehmann, B. 2014. Economic geology of rare earth elements in 2014: a global perspective. *European Geologist* 37, s. 21–24.
- Nieć, M. 2005. Dylematy prawa własności złóż. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 21, z. 1 spec., s. 53–60.
- Nieć, M. 2010a. Wiedza fachowa, prawo geologiczne i górnictwo i racjonalna gospodarka złożem. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 79, s. 31–41.
- Nieć, M. 2010b. Złoże – kopalina – surowiec mineralny. Podstawowe terminy geologii gospodarczej-złożowej i potrzeba ich uwzględnienia w przepisach prawa geologicznego i górniczego. *Przegląd Geologiczny* t. 58, nr 8, s. 672–678.
- Nieć i in. 2007 – Nieć, M., Jędrzejewska, A., Sałacinski, R., Stefanowicz, J. i Uberman, R. 2007. Problemy prawa geologicznego i górniczego oraz możliwe i niezbędne kierunki jego zmian. *Przegląd Geologiczny* t. 55, nr 2, s. 107–113.

- Nieto, A. i Zhang, K.Y. 2013. Cutoff grade economic strategy for byproduct mineral commodity operation: rare earth case study. *Mining Technology* 122, 3, s. 166–171.
- Paulo, A. 1993. Dlaczego nie należy poszukiwać złóż rud niobu i pierwiastków ziem rzadkich w Polsce. Polskie Towarzystwo Mineralogiczne. *Prace Specjalne* 3, s. 55–77.
- Paulo, A. i Krzak, M. 2015. *Metale rzadkie*. Kraków: Wyd. AGH.
- Ryka, W. red. 1992. Geology of the Tajno Massif (Northeastern Poland). *Prace Państwowego Instytutu Geologicznego* 139.
- Schwarz, H. 2012. *Prawo geologiczne i górnicze*. Komentarz t. 1. Wrocław: Wyd. Salome.
- Smakowski i in. 2015 – Smakowski, T., Galos, K. i Lewicka, E. 2015. *Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata*. Wyd. IGSMiE PAN i PIG-PIB, Warszawa.
- Szamałek, K. 2001. *Studium opłaty eksploatacyjnej jako instrumentu gospodarki złożem kopaliny*. Wyd. Nauk, „Scholar”.
- Ustawa z dnia 15 czerwca 2018r. o zmianie ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw. Dz.U. 2018, poz. 1563.
- Wall, F. 2014. Rare earth elements. [W:] Gunn G. red. *Critical metals handbook*, British Geological Survey, AGU Wiley, s. 312–339.



Stanisław SPECZIK¹, Kinga CAPIK²

Wpływ podatku od wydobycia miedzi i srebra na nowe inwestycje

Streszczenie: Eksploatacja złóż mineralnych zazwyczaj obciąża przedsiębiorcę dodatkowymi podatkami lub opłatami typu *royalty*, które wykraczają poza powszechny podatek dochodowy (CIT). Państwa z zasady preferują stabilne źródła dochodów fiskalnych oparte np. na wielkości wydobycia surowca, zaś inwestorzy modele oparte na opodatkowaniu z zysku, tj. uwzględniające koszty działalności i ryzyko niższe niż zakładana opłacalność projektu. Zbyt wysokie fiskalne obciążenie sektora wydobywczego z zasady wpływa negatywnie na podejmowane przez inwestorów decyzje dotyczące realizacji nowych inwestycji. Znanych jest wiele przykładów, że zbyt wysokie obciążenia fiskalne skłaniają inwestorów do zmiany lokalizacji na kraje o korzystniejszych systemach podatkowych. Przedstawiono analizę różnych form opodatkowania przedsiębiorstw wydobywczych w świecie i porównano je z systemem obowiązującym w Polsce. Zazwyczaj kraje stosujące w sektorze wydobywczym podatki typu *royalty* wprowadzają jednocześnie liczne mechanizmy adaptacyjne. Jest to kluczowe dla rozwoju nowych inwestycji z uwagi na fakt, iż w pewnym stopniu mogą one rekompensować wysokie koszty przejścia z fazy inwestycyjnej do operacyjnej. Najczęściej stosowanych jest kilka mechanizmów zachęt jednocześnie, np. przyspieszone rozliczanie wydatków inwestycyjnych i bezterminowa możliwość rozliczania strat. Wprowadzony w Polsce w 2012 roku podatek od wydobycia miedzi i srebra zwiększył zdyskontowaną efektywną stawkę podatkową z poziomu 38,5 do 89% za cały okres trwania inwestycji, co spowodowało wydłużenie zwrotu z inwestycji (PB) o 11 lat, a także spadek wewnętrznej stopy zwrotu (IRR). Obecnie w Polsce brakuje mechanizmów, które równoważyłyby ciężar tego podatku dla nowego inwestora. W celu zrównoważenia podatku od wydobycia niektórych kopalin pod kątem kluczowych wskaźników IRR i ETR zaproponowano możliwość wprowadzenia kilku mechanizmów adaptacyjnych. Dla nowych inwestycji największe znaczenie mają mechanizmy preferencyjnego rozliczania nakładów kapitałowych ponoszonych w przedprodukcyjnej fazie inwestycji. Istotne są: przyspieszona amortyzacja, możliwość odliczenia od podstawy opodatkowania określonych wydatków na fazę poszukiwawczą w połączeniu z wydłużonym okresem rozliczenia straty podatkowej, bądź też mechanizm odliczenia określonego procentu wydatków inwestycyjnych bezpośrednio od podatku.

Słowa kluczowe: podatek od wydobycia miedzi i srebra, nowe inwestycje w przemyśle wydobywczym, projekt surowcowy, ryzyko inwestycyjne, klimat inwestycyjny

¹ Uniwersytet Warszawski, Miedzi Copper Corp.; e-mail: sspeczik@uw.edu.pl

² Mozów Copper Sp. z o.o.; e-mail: kcapik@miedzicopper.com

Tax on the extraction of certain minerals – influence on new investments

Abstract: The extraction of mineral deposits is usually charged with additional taxes or royalty fees that go beyond the general income tax. As a rule, countries prefer stable sources of fiscal revenues based on the volume of raw material extraction, and investors prefer models based on profit tax, i.e. taking operating costs and risks lower than the expected profitability of the project into account. As a rule, too high a burden for the mining sector affects investors' decisions regarding the introduction of new investments. There are a number of examples where excessive fiscal burdens force investors to move to countries with more favorable tax systems. An analysis of various forms of taxation of mining enterprises around the world has been presented and compared with the system implemented in Poland. Usually, the countries that apply the royalty fee in the mining sector at the same time introduce a number of adaptation mechanisms. This is crucial for new investments due to the fact that they may to some extent compensate for the high costs of transition from the investment to the operational phase. In most cases, several incentive mechanisms are used at the same time, e.g. the accelerated settlement of investment expenditures and the unlimited settlement of losses. The copper and silver mining tax introduced in Poland increased the discounted effective tax rate (ETR) from 38.5% to 89% for the entire investment period, which resulted in a 11-year return on investment, as well as a drop in the internal rate of return (IRR). There are currently no mechanisms in Poland which would balance the burden of this tax for a new investor. In order to balance the extraction tax for certain minerals in terms of the IRR and ETR key indicators, the introduction of several adaptation mechanisms has been proposed. For new investments the most essential mechanism is the preferential settlement of capital expenditures incurred in the pre-production phase of an investment. The others include accelerated amortization, the ability to deduct certain expenses for the exploration phase from the tax base, along with an extended tax loss settlement period, or a mechanism for deducting a certain percentage of investment expenses directly from the tax.

Keywords: tax on the extraction of copper and silver, new investments in the mining industry

Wprowadzenie

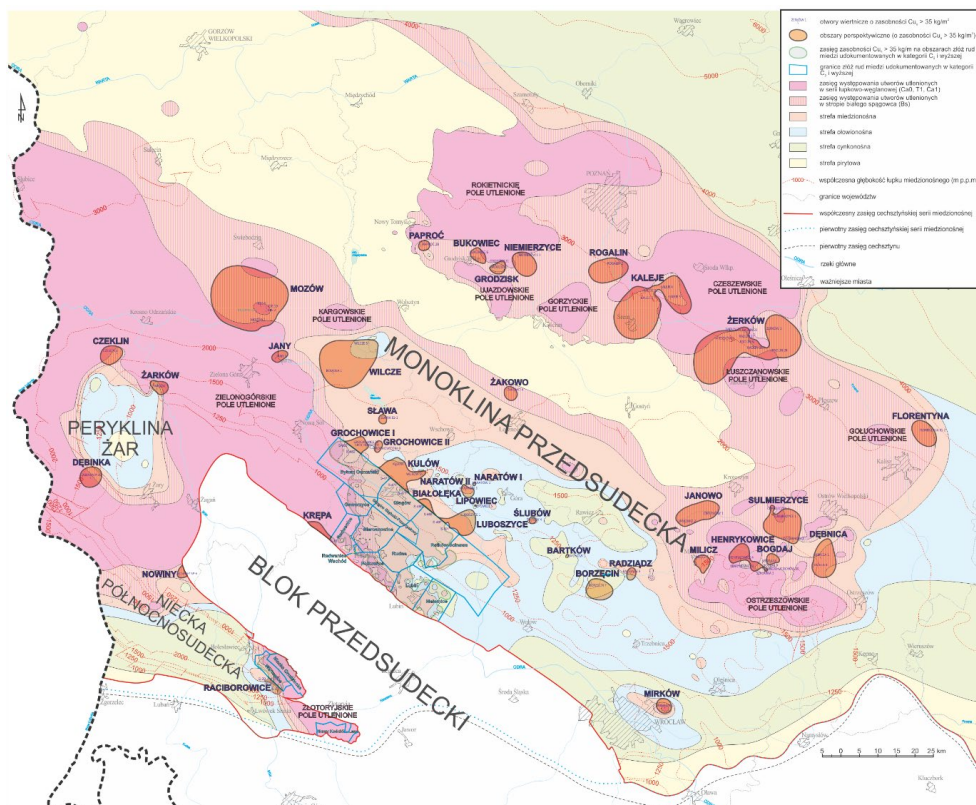
Poszukiwania złóż zakończone inwestycją obciążone są zawsze znacząco wysokim poziomem ryzyka. Ocenia się, że inwestycje na tzn. *brown field*, tj. obszarze, w którym rozpoznana jest budowa geologiczna i znane są złoża poszukiwanego surowca mają zaledwie 5% skuteczności. Inwestycje na tzw. *green field*, gdzie stopień rozpoznania geologicznego jest niewielki, niosą jeszcze wyższy stopień ryzyka, a ich skuteczność waha się od 1 do 2% (Lord i in. 2001; Leveille i Doggett 2006; Oszczepalski i Speczik 2011). Stąd też przedsiębiorca/inwestor, zarówno krajowy, jak i zagraniczny, poza oceną potencjału metalogenicznego wybranego obszaru, infrastruktury, dostępności kadry, możliwościami technologicznymi i innymi parametrami, musi wziąć pod uwagę całość systemu podatkowego obowiązującego w danym państwie.

W pracy przedstawiono analizę systemów podatkowych dotyczących przemysłu wydobywczego na świecie i na tym tle zaprezentowano system podatkowy obowiązujący w Polsce wraz z pojawieniem się Podatku od niektórych kopalin (Dz.U. Poz. 363 z roku 2012) i jego wpływu na nowe inwestycje w sektorze wydobywania złóż miedzi i srebra w Polsce.

1. Ocena potencjału metalogenicznego złóż Cu-Ag w Polsce

Potencjał metalogeniczny w zakresie złóż miedzi i srebra w Polsce jest bardzo dobrze rozpoznany. Na obszarze południowej Polski, w niecce śródsudeckiej – Starego Zagłębia

Miedziowego i monoklinie przedsudeckiej – Nowego Zagłębia Miedziowego, występują udokumentowane, a także częściowo eksploatowane przez KGHM SA bogate złoża miedzi i srebra o udokumentowanych zasobach sięgających 52 mln ton miedzi. Na monoklinie przedsudeckiej (MP) na północ i północny-zachód od złóż KGHM rozpoznano szereg obszarów prognostycznych i perspektywicznych dla poszukiwania złóż miedzi (rys. 1) (Speczik i in. 2014).



Rys. 1. Mapa obszarów perspektywicznych złóż miedzi na tle rozmieszczenia utworów utlenionych i strefowości metalicznej w utworach cechsztyńskiej serii miedzionośnej SW Polski (Speczik 2014)

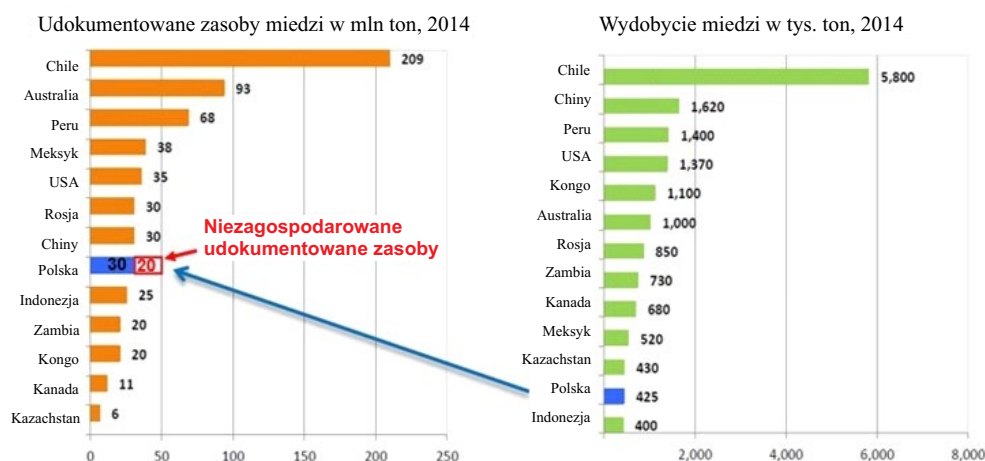
Fig. 1. The map of prospective areas against the distribution of oxidized sediments and the metallic zonation in the sediments of the Zechstein copper-bearing series in the SW Poland

Tego typu obszary wskazano także na terenie Starego Zagłębia (niecki północnosudeckiej), oraz perykliny Żar. Cały obszar MP charakteryzuje się dobrą infrastrukturą, znajdują się tu firmy wyspecjalizowane w zakresie wierceń poszukiwawczych i budowy kopalń oraz dobrze przygotowane technicznie kadry. Stąd też obszar ten z całą pewnością można zaliczyć do *brown field*, a z racji jego znacznego rozpoznania (przeszło 500 otworów archiwalnych przewiercających serię miedzionośną) można uznać, że skuteczność poszukiwań może być tu bardzo wysoka, nawet dochodząca do 30%, co potwierdzają wyniki

eksploracji prowadzonej przez MiedziCopper Corp. (MCC) w latach 2011–2018. Program wiertniczy MCC rozpoczęty w roku 2013 i prowadzony do dziś pozwolił na odkrycie i wstępne rozpoznanie trzech złóż miedzi i srebra na monoklinie przedsudeckiej. Są to złoża Mozów i Sulmierzyce, gdzie wcześniej wyróżniono obecność obszarów prognostycznych oraz złoża Nowa Sól, odkryte na *green field*, gdzie dotychczas nie prowadzono żadnych badań złożowych.

Każde z tych złóż na obecnym etapie rozpoznania posiada zasoby przekraczające 5 mln ton miedzi ekwiwalentnej, a wykonane analizy ekonomiczne wskazują na opłacalność eksploatacji przy zastosowaniu nowoczesnych metod głębienia szybów, klimatyzacji i gospodarki odpadami (RungePincocKMinarco 2017; Zieliński i in. 2017). Stąd też MP z uwagi na zmniejszającą się zasobność i jakość surowca w złożach odkrywkowych na świecie, a także rosnące ceny energii, wzbudza istotne zainteresowanie inwestorów, pomimo że większość obszarów prognostycznych położonych jest poniżej głębokości 1500 m. Aktualnie w poszukiwanie i rozpoznanie złóż na tym obszarze zaangażowane są: MCC, Hunter Dickinson, Inc, Electrum Group LLC i KGHM. Niski poziom ryzyka geologiczno-złożowego powoduje, że tym bardziej istotnym czynnikiem analizy wykonalności projektu surowcowego staje się system podatkowy w Polsce, a także jego stabilność z uwagi na wieloletni horyzont czasowy inwestycji w przemyśle wydobywczym.

Potencjał metalogeniczny udokumentowanych złóż Cu-Ag w Polsce jest w niewystarczającym stopniu zagospodarowany w porównaniu z głównymi producentami miedzi na świecie. Polskie możliwości są wykorzystane w stopniu dwukrotnie mniejszym (rys. 2).



Rys. 2. Zasoby miedzi i wydobywanie w mln ton (U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries 2015)

Fig. 2. Copper reserves & production in million tons

2. Podatek od niektórych kopalin

Wprowadzenie w 2012 roku podatku od niektórych kopalin poprzedzone było dość długą i żywiolową dyskusją. Uczestniczyli w niej eksperci podatkowi, ekonomiści, naukowcy oraz politycy. Wszyscy oni zgłaszali liczne poprawki do projektu ustawy i wnioskowali o zmiany. Strona rządowa uzasadniła wprowadzenie podatku w tej formie głównie chęcią partycypacji w nadzwyczajnych zyskach z tytułu ruchów cenowych na rynku miedzi i faktu, że taki podatek istnieje także w większości krajów górniczych na świecie. Choć resorty skarbu i gospodarki zgłosiły wiele zastrzeżeń do projektów ustawy, nie zostały jednak one uwzględnione. W dyskusji nad projektem ustawy zaznaczyły się dwa podstawowe nurty wątpliwości, które co do wniosków potwierdziły się w okresie funkcjonowania podatku.

Pierwszy z nich można znaleźć w stanowisku Komitetu Zrównoważonej Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polskiej Akademii Nauk – gremium grupującego z wyboru przedstawicieli środowisk naukowych i praktyków z dziedziny geologii gospodarczej i złożowej (Szamałek 2015). Niezależnie od krytycznego podejścia do proponowanych rozwiązań ustawy, podatek ten w ocenie Komitetu jest zbędny, ponieważ istniejące instrumenty ekonomiczne zawarte w prawie geologicznym i górniczym umożliwiają okresowo większą partycypację państwa w zyskach z tytułu wydobywania kopalin będących własnością Skarbu Państwa. Można to uzyskać poprzez zmianę formuły i sposobu pobierania wynagrodzenia za użytkowanie górnicze (Uberman Ry. i Uberman Ro. 2017), które w swej istocie jest świadczeniem wzajemnym o charakterze cywilno-prawnym określanym powszechnie jako *royalty*.

Drugi z tych nurtów, wyrażony także w stanowisku Komitetu, krytycznie odnosił się do projektu ustawy, wskazując negatywne strony wprowadzenia podatku, sugerując inne rozwiązania. Podstawowym elementem krytycznie ocenianym była kosztowa formuła podatku, która przy znaczących wahaniami cen miedzi i srebra na globalnym rynku czyni ten podatek nieprzewidywalnym. Wprowadzone pułapy podatkowe i brak pułapu zerowego nie zabezpieczają firm przed płaceniem podatku nawet, gdy z uwagi na niskie ceny, firmy ponosiłyby straty na działalności operacyjnej. Obecnie podatek ten odnosi się do jedyne go producenta miedzi i srebra na rynku polskim KGHM i naliczany jest według zawartości metali w koncentracji i nie uwzględnia strat (4% Cu i 10% Ag) powstałych w procesie wytwórczym miedzi, lecz odnosi się do produktu finalnego, którym jest miedź elektrolityczna (Mordylak 2013; Stelmach 2015). W jeszcze większym stopniu omawiany podatek wpływa negatywnie na przyszłe inwestycje, tj. inwestorów chcących zagospodarować głębokie złoża Cu-Ag w południowo-zachodniej Polsce.

KGHM jest producentem miedzi z kosztami krańcowymi, a zatem jest szczególnie wrażliwy na dodatkowe obciążenia fiskalne, a jego rentowność uwarunkowana jest wysoką ceną miedzi. Przy poziomie cen poniżej 5,5 tys. USD za tonę miedzi, pojawia się problem działania bez zysku lub rezygnacji z uboższych lub głębszych partii złoża Lubin, Głogów Głęboki Przemysłowy i północnej części złoża Sieroszowice. Powrót do uboższych partii złóż, pominiętych w wymuszonym cenowo cyklu produkcyjnym może być z przyczyn technicznych i ekonomicznych niemożliwy i zasoby te mogą być bezpowrotnie utracone.

Dla nowych inwestorów na rynku polskim stabilność systemu podatkowego jest rzeczą największej wagi. Cykl inwestycyjny w tej branży od podjęcia decyzji o poszukiwaniu i rozpoznaniu do eksploatacji złóż zazwyczaj mieści się w przedziale od 10 do 20 lat (rys. 3).

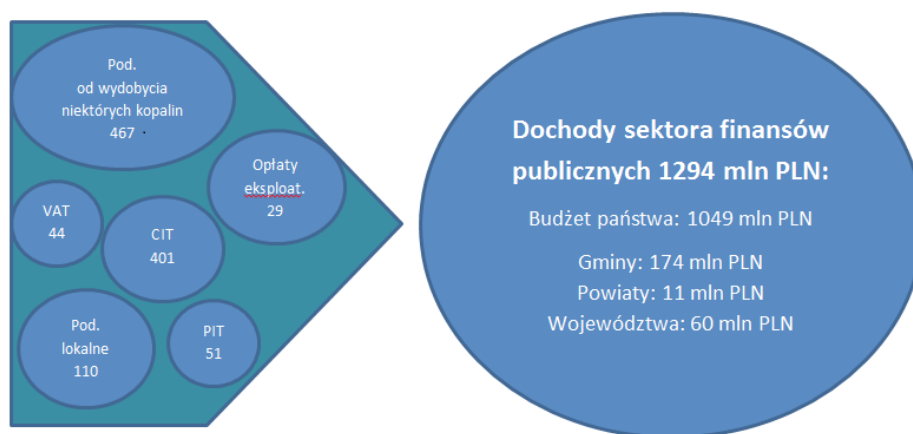


Rys. 3. Fazy rozwoju projektu w przemyśle wydobywczym (badania własne)

Fig. 3. Development phases of an investment project in the exploration industry

Dwa pierwsze etapy cyklu (~10 lat) związane są wyłącznie z ponoszeniem kosztów, zaś pierwsze lata wydobywania powodują także straty z uwagi na dochodzenie do mocy produkcyjnych, zakupy maszyn i urządzeń oraz budowę tzw. wyrobisk kapitalnych. Zasada płacenia takiego podatku od wyprodukowania pierwszej tony surowca przekreśla sens inwestycji górniczych niezależnie od pochodzenia inwestora. Możliwość zaliczenia poniesionych kosztów inwestycji w koszty należnego podatku dochodowego rozwiązałoby problem dla kopalń rozpoczynających działalność górniczą.

Natomiast dochody sektora finansów publicznych z tytułu różnego rodzaju opłat i danin publicznych w Polsce, podczas fazy operacyjnej omawianego dalej projektu mogą sięgnąć średnio 1,3 mld PLN rocznie (Speczik 2015) (rys. 4).



Rys. 4. Dochody sektora finansów publicznych w fazie operacyjnej projektu (Ernst & Young 2012)

Fig. 4. Public Finance Revenues in the operational phase of the project

Aktualna formuła podatku nie uwzględnia rosnących jednostkowych kosztów produkcji związanych z rosnącą głębokością eksploatacji, temperaturą górotworu, kosztami energii i ciśnieniem górotworu. Dotyczy to zarówno KGHM, jak i w większym stopniu nowych inwestorów, których obszary koncesyjne położone są w większości poniżej 1500 m. W tym ostatnim przypadku tylko najbogatsze partie horyzontów rudnych będą mogły być uznane za przemysłowe, co znacząco obniży bilans zasobów kopalin w Polsce. Pozytywne oddziaływanie formuły podatku mogłoby mieć miejsce, gdyby pozwalała ona odliczać od podatku wydatki na dalszą eksploatację (powiększenie bazy zasobowej) lub wydatki na nowe wdrożenia, badania naukowe i innowacyjność.

Polski Związek Pracodawców Przemysłu Wydobywczego wypowiedział się w tej dyskusji zdecydowanie przeciwko kosztowej formule podatku, nie negując potrzeby pobierania przez państwo opłat typu *royalty* i opowiadając się za formułą podatku z zysku.

Pomimo zdecydowanej krytyki wielu środowisk politycznych, naukowych i przedstawicieli przedsiębiorców, podatek został uchwalony i wprowadzony w życie w dniu 2 marca 2012 r. (Dziennik ustaw 2012, poz. 362). W swojej obecnej formie podatek jest matematyczną funkcją aktualnej rynkowej ceny miedzi i srebra, która nie uwzględnia kosztów wytworzenia, przerobu i inflacji, zaś potęgowa progresywność podatku względem ceny powoduje jego asymetryczny przyrost wraz ze wzrostem ceny Cu i Ag. Przed wprowadzeniem podatku efektywna stawka procentowa ETR dla kopalń miedzi w Polsce wynosiła 49,6% i była zbliżona do tej w USA – 49,9% (Otto i in. 2006; Połczyński 2014). Po wprowadzeniu podatku zdyskontowana efektywna stawka podatkowa wzrosła do 89% (tab. 1) i Polska zamieniła dotychczasowego lidera podatkowego Burkina Faso ze stawką 83,9% (Ernst & Young 2012).

TABELA 1. Wpływ podatku od wydobycia kopalin na opłacalność inwestowania w Polsce (Ernst & Young 2012)

TABLE 1. Influence of the mining tax on the attractiveness of investing in Poland

Wpływ podatku od wydobycia niektórych kopalin na przedsiębiorstwa funkcjonujące na terenie Polski w porównaniu do wpływu systemów podatkowych w innych krajach			
Kraj	Wewnętrzna Stopa Zwrotu (IRR)	Okres zwrotu	Efektywna Stawka Podatku (ETR)
Kanada (British Columbia)	15,4%	20 lat	53,1%
Polska przed wprowadzeniem podatku	15,9%	19 lat	38,5%
Polska po wprowadzeniu podatku	12,8%	30 lat	89,0%
USA (Alaska)	14,5%	22 lata	64,0%

3. Ekonomiczne i prawne bariery

Inwestycje w przemyśle wydobywczym cechuje wysoka kapitałochłonność i wieloletni horyzont czasowy realizacji, stąd też dla inwestora ważna jest stabilność systemu podat-

kowego i całość tego systemu ze szczególnym uwzględnieniem tych opłat, które opłacane są niezależnie od realizowanego zysku, takich jak podatki od wydobycia oraz opłaty typu *royalty*.

Od lat na świecie stosowane są trzy sposoby pobierania opłaty typu *royalty*: (1) oparte na wielkości/jednostce wydobycia, (2) od wartości wydobytego surowca oraz (3) od zysku. Te pierwsze, od jednostki wydobycia, dotyczą zazwyczaj surowców pospolitych lub tanich jednostkowo takich jak rudy żelaza czy fosforyty. System ten przyjął się tylko w Chinach. Polski system oparty na wartości surowca (*ad valorem*) stosowany jest także w Kazachstanie i Rosji. Pozwala on łatwo dostosować wysokość zobowiązania podatkowego do warunków rynkowych, ale jest w dużym stopniu nieprzewidywalny z uwagi na zmiany ceny surowców i wahania na rynku walutowym. Polski system nie zawiera w sobie żadnych mechanizmów dostosowawczych i zachęt dla nowych inwestorów poza pułapami cenowymi.

Dla przykładu we wspomnianym Kazachstanie istnieje możliwość odliczenia podatku górniczego od podstawy opodatkowania CIT, można korzystnie rozliczać wydatki z fazy przedprodukcyjnej, istnieje możliwość przyspieszonej amortyzacją aktywów górniczych, czy też rozliczania wydatków ponoszonych na badania innowacyjne i rozwój. Nawet w Rosji istnieje ochronny pułap cenowy, poniżej którego podatek ten nie jest naliczany.

Z punktu widzenia inwestora preferowany jest podatek od zysku, ponieważ uwzględnia on zmienne koszty wytworzenia, na który ma wpływ szereg czynników obiektywnych, niezależnych od przedsiębiorcy, takich jak rosnąca głębokość eksploatacji, cena energii, bariery technologiczne i geologiczne. System ten obowiązuje prawie we wszystkich krajach o rozwiniętym górnictwie, takich jak USA, RPA, Chile, Peru, Kanada i innych. W systemie podatek ten nie jest swoistą karą za utrzymanie produkcji w przypadku poniesienia straty.

W ostatecznym rozrachunku liczą się nie tylko podatki typu *royalty*, ale suma wszystkich płaconych na czele z podatkiem dochodowym, stąd też kraje stosujące podatki od wydobycia wprowadzają szereg mechanizmów dostosowujących takich jak ulgi, zachęty inwestycyjne, by zrównoważyć zobowiązanie wobec budżetu, szczególnie istotne w początkowych etapach inwestycji. Widać, że szereg krajów adaptuje swoje systemy podatkowe do realiów działalności górniczej, czego przykładem może być Brazylia, Peru i Szwecja (kraj wysokich podatków), gdzie ETR dla przemysłu wydobywczego nie przekracza 30% (Otto i in. 2006).

W tabeli podsumowano podstawowe instrumenty zachęt dla inwestorów. Najważniejszym i powszechnie stosowanym jest prawo odliczenia dodatkowych podatków i opłat typu *royalty* od podstawy opodatkowania CIT. Tutaj Polska jest jedynym negatywnym przykładem. Szczególnie istotnym dla MCC, Electrum i innych nowych inwestorów jest możliwość odliczenia lub preferencyjnego rozliczenia wydatków inwestycyjnych poniesionych w fazie przedprodukcyjnej, tj. rozpoznania i dokumentacji złoża.

Ograniczenie czasu rozliczenia straty podatkowej (tab. 2) może powodować, że nie zostanie ona całkowicie uregulowana. Taki przypadek może dotyczyć Polski i nowych inwestycji w przemyśle miedziowym. Stąd preferowane przez inwestorów kraje to takie, gdzie można stratę tę rozliczać wstecz, np. Chile, Kanada (BK), USA, lub w których okres rozliczania strat jest nieskończony. Polska w tych statystykach zajmuje wspólne miejsce z Chinami. Innymi instrumentami, które w nieco mniejszym stopniu mogą poprawić rentowność projektu wydobywczego, są także przyspieszona amortyzacja w pierwszych latach działalności,

TABELA 2. Wpływ podatku od wydobycia kopalin na opłacalność inwestowania w Polsce (Ernst & Young 2012)

TABLE 2. Influence of the mining tax on the attractiveness of investing in Poland

	Możliwość odliczenia opłaty typu <i>royalty</i> od podatku dochodowego (TAK/NIE)	Możliwość preferencyjnego rozliczenia wydatków z fazy poszukiwań (TAK/NIE)	Możliwość rozliczenia straty podatkowej w kolejnych latach bez ograniczeń czasowych (TAK/NIE)
Australia	T	T	T
Chile	T	T	T
Chiny	T	N	N (5 lat)
Kanada (British Columbia)	T	T	T/N (operacyjna 20 lat, kapitałowa bez ograniczeń)
Kazachstan	T	T	N (10 lat)
Peru	T	T	T
Polska	N	N	N (5 lat)
Rosja	T	T	N (10 lat)
RPA	T	T	T
Szwecja		N	T
Alaska	T	T	N (operacyjna 20 lat, kapitałowa 5 lat)

okresowe lub częściowe zwolnienie od płacenia podatku dochodowego, preferencyjne rozliczenie wydatków na badania i rozwój oraz stosowane w niektórych krajach instrumenty typu *tax credit* i *ring fencing*. Dobrym przykładem jest tu Kanada, gdzie podatek od wydobycia jest naliczany dopiero po rozliczeniu kosztów kapitałowych w odpowiednim systemie, tak żeby nie powodować straty podatkowej.

W przypadku inwestycji MCC zbadano wpływ nowego podatku na model inwestycyjny przyjmując szereg parametrów takich jak np. koszty kapitałowe 4 mld USD w okresie inwestycji, cena miedzi w okresie inwestycji ok. 6000 USD za tonę, cena srebra 20 USD za uncję i kurs dolara amerykańskiego w przybliżeniu 3,20 PLN (Ernst & Young 2012). W oparciu o ten model zbadano wpływ mechanizmów adaptacyjnych spotykanych w innych krajach. Wyniki tych analiz wskazują, że dopiero zestawienie kilku mechanizmów jednocześnie powoduje zrównoważenie polskiego podatku od kopalin dla kluczowych z punktu widzenia inwestora parametrów takich jak IRR i ETR (tab. 3).

4. Projekt Nowa Sól i jego wpływ na gospodarkę województwa lubuskiego

Projekty MCC w Polsce należy zaliczyć do Bezpośrednich Inwestycji Zagranicznych, w tym przypadku w 100% finansowanych przez Lumina Capital Group z Kanady. Inwestycje w złożę Nowa Sól bezpośrednio wpłyną na rynek pracy, jak i na wzrost PKB w Polsce,

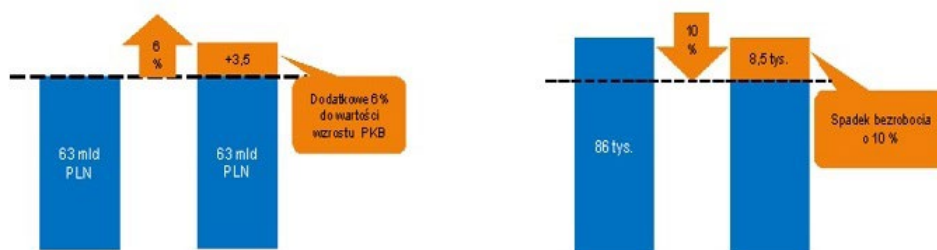
TABELA 3. Wpływ scenariuszy zachęt podatkowych na ekonomikę nowego projektu miedziowego (Ernst & Young 2012)

TABLE 3. Influence of some incentive scenarios on new copper mine economics

Scenariusz	ETR	IRR	Okres zwrotu	Wpływ na ETR	Uwagi
Podstawowy – aktualny system fiskalny	88,8%	12,78%	30 lat	–	–
Bezterminowe rozliczanie strat podatkowych	88,8%	12,78%	30 lat	0%	brak wpływu
Amortyzacja przedprodukcyjnych nakładów kapitałowych przyspieszona do 5 lat	83,6%	13,17%	27 lat	–5,2%	wpływ nieznaczący
Odroczenie podatku od wydobycia na okres 10 lat od rozpoczęcia produkcji komercyjnej	57,3%	15,03%	20 lat	–31,5%	wpływ znaczący
Odliczenie 100% nakładów kapitałowych od wartości 100% podatku od wydobycia kopaliny	39,1%	15,71%	19 lat	–39,7%	wpływ znaczący
Kombinacja powyższych wskaźników	36,6%	16,28%	18 lat	–52,2%	scenariusz zalecany

zaś rozpatrywany projekt zagospodarowania złoża Nowa Sól nie korzysta z żadnych przywilejów i pomocy państwa.

W 2012 roku jeszcze przed wprowadzeniem podatku, na zlecenie MCC wykonano analizę skutków tylko jednej inwestycji MCC na gospodarkę Polski i województwa lubuskiego (rys. 5) (Ernst & Young 2012).



Rys. 5. Potencjalny wpływ inwestycji MCC na przyrost PKB w Polsce i na spadek liczby bezrobotnych w regionie (Ernst & Young 2012)

Fig. 5. Potential contributions of MCC investment to GDP growth in Poland and to the reduction of unemployment in the area of operation

Liczbę planowanych do utworzenia miejsc pracy, oszacowano na 2,5 tys., zaś inwestycja Miedzi Copper byłaby szóstą największą BIZ w Polsce. Dodatkowo w wyniku efektów pośrednich i indukowanych tej inwestycji, liczba etatów utworzonych w fazie operacyjnej może osiągnąć 8,5 tys. Realizacja projektu Nowa Sól w zasadniczym stopniu przyczyniłaby się do redukcji bezrobocia w regionie prowadzonej działalności, tym samym potwierdzając duże znaczenie tej inwestycji dla polskiej gospodarki.

Realizacja projektu wpływa także na rozwój społeczności lokalnych, głównie przez rozbudowę infrastruktury lokalnej oraz wsparcie rozwoju kapitału ludzkiego w regionie (Addison i in. 2012; RungePincockMinarco 2017).

Wprowadzenie podatku od miedzi i srebra postawiło inwestycję MCC w Polsce pod znakiem zapytania z uwagi na wyliczone parametry ETR, a co istotne wydłużenie okresu zwrotu z inwestycji o 11 lat. Wykonane przed rozpoczęciem inwestycji *pre-feasibility studies* opierające się na podstawowych parametrach technicznych i ekonomicznych obowiązujących w KGHM SA w konfrontacji z podatkiem wskazywało na nieopłacalność projektów położonych głębiej niż 2000 m (Addison i in. 2012). W kolejnych latach studium wykonalności było aktualizowane, zaś w 2015 r. rozpoczęto przygotowanie projektu kopalni wykorzystującej najnowocześniejsze osiągnięcia technik górniczych zastosowane w podobnych, głębokich i czynnych zakładach górniczych. Na świecie funkcjonuje już kilkadziesiąt kopalń, które przekroczyły mityczną, zdałoby się, głębokość 2000 m, znaczna część z nich działa w warunkach wysokich temperatur pierwotnych górotworu (np.: Creighton Mine Kanada – 2,5 km głębokości, 49°C temperatury pierwotnej górotworu, Mponeng Republika Południowej Afryki – 4 km 66°C, Homestake USA – 2,5 km, 73°C) (Speczik 2015). Projekt zakończony w marcu 2017 r. wykazał wysoką opłacalność w Polsce nawet „głębokich projektów”, przy założeniu, że podatek od miedzi i srebra będzie opłacany od zysku, lub zostanie odroczone do momentu pełnej spłaty z inwestycji (RungePincockMinarco 2017).

Projekt przygotowano w trzech wersjach głębokościowych, tak, by odpowiadały one głębokościom odkrytych złóż MCC, dodatkowo w dwóch modyfikacjach, tj. dla kopalni z podziemnym zakładem przerobczym i z klasyczną powierzchnią przeróbką i składowaniem odpadów. Okazało się, że dla wersji głębokich średnia głębokość ok. 1900 i 2300 m opcja z podziemnym zakładem przerobczym i podziemnym składowaniem odpadów (technologia pasty) okazała się być tańsza. Podstawowym założeniem jakościowym projektów było przyjęcie aktualnie udokumentowanych zasobów i aktualnej średniej zawartości miedzi i srebra w złóżach.

Dla złoża Nowa Sól raport techniczno-ekonomiczny ze studium wykonalności dla przyszłej kopalni przyjęto dla średniej głębokości 1900 m i zasobów w kategorii C2 na poziomie 7 mln ton Cu i 8 tys. ton Ag. Aktualne zasoby dla złoża Nowa Sól uległy znacznemu podwyższeniu, co w istotny sposób poprawia parametry finansowe projektu poprzez znaczące wydłużenie „życia” projektu i wysokość wydobycia. Raport zakłada stałe ceny za funt miedzi wynoszące 3 i 20 USD za 1 uncję srebra przez okres dziesięciu lat. Są to parametry zbliżone do tych założonych w 2011 i 2012 roku (Pincock i in. 2011; Ernst & Young 2012).

W pierwszej wersji zasobowej założono produkcję miedzi na poziomie 155–160 tys. ton, srebra 11–12 mln uncji, a długość projektu na 32 lata. Uzyskane parametry są więcej niż zadowalające. Koszt produkcji miedzi dla obu wersji zakładu przerobczego jest stosunkowo niski – odpowiednio 2698 i 2670 USD za tonę. W modelu bazowym NPV8 1927 mln USD, NPV12 656,46 mln USD, zaś IRR odpowiada 17,59%. Wykonane analizy wrażliwości projektu na zmianę ceny podstawowych produktów, kurs dolara do PLN oraz powiększenie bazy zasobowej wskazują, że na obecnym poziomie zasobów IRR przekroczy 20%.

Wnioski

Realizacja projektów surowcowych w sposób wielostronny i długotrwały wpływa na politykę regionalną, rynek pracy czy finanse publiczne. Decyzje o rozpoczęciu inwestycji w zakresie poszukiwania, zagospodarowania i następnie wydobywania kopalin związane są z bardzo wysokim zaangażowaniem kapitałowym, przynoszą korzyści najwcześniej po kilku latach, surowcowe projekty inwestycyjne obarczone są także znacznym ryzykiem związanym z dynamiką zmian popytu i cen surowców na rynku wewnętrznym i rynkach zagranicznych. Decyzje inwestycyjne muszą być zatem podejmowane po bardzo głębokiej i wielopłaszczyznowej analizie (Szamałek 2007). Zbyt wysokie obciążenie fiskalne sektora wydobywczego nie wpływa pozytywnie na podejmowane przez inwestorów decyzje dotyczące realizacji nowych inwestycji. Znanych jest wiele przykładów na świecie, że zbyt wysokie obciążenia fiskalne były powodem zmiany lokalizacji inwestycji na kraje z korzystniejszym systemem podatkowym.

By zachęcić do nowych inwestycji w Polsce w branżę wydobywczą, należałoby dokonać zmian w systemie podatkowym. Możliwości rozwiązań jest kilka, można tak jak sugerują Uberman Ro. i Uberman Ry. (2017) wyeliminować podatki, które de facto stanowią substytut opłaty za użytkowanie górnicze (podatek od niektórych kopalin i podatek węglowodorowy) i zastąpić wpływy z ich pobierania wpływami z opłaty za użytkowanie górnicze lub zmienić formułę podatku tak by mógł być zastąpiony podatkiem od zysku. W przypadku nowych inwestycji należałoby rozważyć zastosowanie zachęt, z których najważniejsze to:

- przyspieszona amortyzacja przedprodukcyjnych nakładów kapitałowych,
- odroczenie podatku od wydobycia od rozpoczęcia produkcji komercyjnej,
- odliczenie 100% nakładów kapitałowych od wartości 100% podatku od wydobycia kopalin.

Dopiero zestawienie kilku mechanizmów jednocześnie powoduje zrównoważenie polskiego podatku od kopalin dla kluczowych z punktu widzenia inwestora parametrów takich jak IRR i ETR. Należy mieć także na uwadze, że w przypadku nowych inwestycji wydobywczych największe znaczenie mają mechanizmy preferencyjnego rozliczania nakładów kapitałowych ponoszonych w przedprodukcyjnej fazie inwestycji, takie jak sugerowane powyżej.

Literatura

- Addison i in. 2012 – Addison, R., Bohnet, E. i Haptonstall J. 2012. *Conceptual Mine Planning for Underground Extraction of Polish Kupferschiefer Copper Deposits*. Pincock, Allen & Holt dla Miedzi Copper Corporation, Lakewood, 81 s.
- Ernst & Young 2012. Nowe Inwestycje w sektorze wydobycia miedzi. 66 s.
- Leveille, R. i Doggett, MD. 2006. Costs, risks, and returns of copper exploration: assessing trends in discovery and maturity with particular reference to Chile. [W:] Doggett MD, Parry JR (eds) *Wealth creation in the minerals industry – integrating science, business, and education*. Economic Geology Special Publication 12, s. 91–107.
- Lord i in. 2001 – Lord, D., Etheridge, M.A., Willson, M., Hall, G. i Uttley, P.J. 2001. Measuring exploration success: An alternative to the discovery-cost-per-ounce method of quantifying exploration success. *Society of Economic Geologists, Newsletter* 45, s. 1 i 10–16.

- Mordylak, L. 2013. *Monitorowanie skutków ustawy o podatku od wydobycia niektórych kopalin*. KGHM Miedź S.A., marzec 2013.
- Oszczepalski, S. i Speczik, S. 2011. Prospectivity analysis of the Polish Kupferschiefer – new insight. [W:] Barra, F. et al. ed. *Let's Talk Ore Deposits*, 11th SGA Biennial meeting, Antofagasta, 26–29th September 2011, s. 294–296.
- Otto i in. 2006 – Otto, J., Andrews, C., Cawood, F., Doggett, M., Guj, P., Stermole, F., Stermole, J. i Tilton J. 2006. Mining Royalties. A Global Study of their impact on Investors, Government, and Civil Society. The World Bank, Washington 195 s. (320 s.).
- Połączyński, J. 2015. Podatek od wydobycia niektórych kopalin w Polsce na tle doświadczeń zagranicznych. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach* nr 186, s. 89–99.
- RungePincockMinarco, 2017. Technical Report of the Miedzi Copper Project, Poland. 168 s.
- Speczik, S. 2015. Nowe kopalnie miedzi i srebra – Szansa czy Fantasmagoria? *Międzynarodowy Kongres Górnicztwa Rud Miedzi '2015*, Lubin. Materiały konferencyjne, s. 12.
- Speczik, S., Oszczepalski, S. i Małecka, K. 2014. Nowe dane na temat bazy zasobowej rud miedzi i srebra w Polsce. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 88, s. 235–250.
- Stelmach, Ł. 2015. *Podatek od wydobycia niektórych kopalin w realiach KGHM Polska Miedź S.A.* Prezentacja 13 kwietnia 2015, Wrocław.
- Szamałek, K. 2015. Zarys ewolucji polskiego prawa poszukiwania i wydobywania kopalin w latach 1991–2015. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* Nr 465, s. 21–34.
- Szamałek, K. 2007. *Podstawy geologii gospodarczej gospodarki surowcami mineralnymi*. Warszawa: PWN.
- Uberman, Ry. i Uberman, Ro. 2017. Problemy ustalania wynagrodzenia za użytkowanie górnicze. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 100, s. 265–278.
- U.S. Geological Survey, 2015, Mineral Commodity Summaries; U.S. Geological Survey, 196 p. [Online] <http://dx.doi.org/10.3133/70140094> [Dostęp: 7.10.2018].
- Ustawa 2012 z dnia 2 marca 2012 r. o podatku od wydobycia niektórych kopalin. Dz.U. 2012, poz. 362 z późn. zm.
- Zieliński i in. 2017 – Zieliński, K., Speczik, S. i Małecka, K. 2017. Strategia, instrumenty i rezultaty poszukiwań głębokich złóż miedzi i srebra na monoklinie przedsudeckiej. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 100, s. 313–327.



Cezary SROGA¹, Stanisław Z. MIKULSKI², Wojciech BOBIŃSKI², Marek ADAMSKI²

Stare hałdy w Sudetach – nowa geobaza Państwowego Instytutu Geologicznego

Streszczenie: Od końca 2017 roku na portalu internetowym Państwowego Instytutu Geologicznego – PIB dostępna jest Geobaza HAŁDY. Zawiera ona informacje i dane o mineralnych surowcach odpadowych zgromadzonych na starych hałdach, składowiskach przemysłowych i w osadnikach poeksploatacyjnych, z terenu polskiej części Sudetów. W artykule przedstawia się rodzaje danych i informacji zawarte w geobazie oraz metodykę ich gromadzenia. W rezultacie czteroletnich prac badawczych, zwiadu terenowego, kwerendy archiwów i geologicznych badań podstawowych zinventaryzowano 445 obiektów dawnego górnictwa i przetwórstwa kopalni. Są to 403 hałdy kopalniane, 16 osadników przemysłowych, 23 składowiska i 3 zwałowiska zewnętrzne. Głównie są to obiekty po górnictwie węgla kamiennego i rud metali, w tym pouranowe. Największe możliwości gospodarczego wykorzystania odpadów wiążą się z mulami węglowymi, zgromadzonymi w osadnikach zlikwidowanego Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego. Do łatwego wykorzystania jest również materiał z kamiennych hałd po górnictwie rud polimetalu, żelaza i fluorytu. Wciąż otwarta pozostaje kwestia gospodarczego wykorzystania odpadów poflotacyjnych rud miedzi, czy też odzysku metali (w tym złota) z hałd górnictwa arsenowego. Ograniczeniem jest tu efektywność technologii odzysku metali oraz obostrzenia środowiskowe. Część obiektów znajduje się na terenach chronionych, co wyklucza możliwość zagospodarowania odpadów. Niektóre składowiska i hałdy powinny być starannie rekultywowane i objęte monitoringiem środowiskowym, ze względu na ich szkodliwe oddziaływanie na komponenty środowiska.

Słowa kluczowe: baza danych, mineralne surowce odpadowe, Sudety

Old heaps in the Sudetes Mts. – a new geodatabase of the Polish Geological Institute

Abstract: As of the spring of 2017, the HAŁDY Database is available on the Polish Geological Institute – NRI website. The geodatabase contains information and data on waste mineral raw materials collected on old heaps,

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Wrocław; e-mail: cezary.sroga@pgi.gov.pl

² Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Warszawa; e-mail: stanislaw.mikulski@pgi.gov.pl; wojciech.bobinski@pgi.gov.pl; marek.adamski@pgi.gov.pl

industrial waste stock-piles and in post-mining settlers, from the Polish part of the Sudety Mountains. The article presents the types of data and information contained in the geodatabase and the methodology for their collection. As a result of four-year research works, field reconnaissance, archives and geological basic research, 445 objects of former mining and mineral processing were inventoried. There are 403 mine heaps, 16 industrial settlers, 23 stock-piles and 3 external dumps. These are mainly objects after coal mining and metal ores, including post-uranium. The greatest opportunities for the economic use of waste are associated with coal sludge accumulated in settlers of the liquidated Lower Silesian Coal Basin. The material from stone heaps after polymetallic, iron and fluorite ore mining is also easy to use. The issue of the economic use of post-flotation copper ore waste or the recovery of metals (including gold) from dumps of arsenic mining remains open. The limitation here is the efficiency of metal recovery technologies and environmental restrictions. Some of the objects are located in protected areas, which excludes the possibility of waste management. Some stock-piles and heaps should be carefully reclaimed and covered by environmental monitoring, due to their harmful impact on environmental components.

Keywords: database, waste mineral raw materials, Sudetes Mts.

Wprowadzenie

Geobaza HAŁDY, dostępna na portalu internetowym Państwowego Instytutu Geologicznego – PIB, zawiera informacje i dane o mineralnych surowcach odpadowych zgromadzonych na starych hałdach, składowiskach przemysłowych i w osadnikach poeksploatacyjnych z terenu polskiej części Sudetów. Odpady te powstały w wyniku robót górniczych związanych z poszukiwaniem, udostępnianiem i wydobywaniem różnorodnych kopalin, a także ich przeróbki i przetwórstwa.

Geobaza jest efektem realizacji w latach 2013–2017 tematu badawczego „Mineralne surowce odpadowe na hałdach dawnego górnictwa i przetwórstwa kopalin Sudetów...”. Było to jedno z zadań Państwowej Służby Geologicznej, zamówione przez Ministerstwo Środowiska, a sfinansowane przez NFOŚiGW. Całość prac wykonał zespół specjalistów PIG-PIB z Wrocławia i Warszawy.

Zasadniczym celem przedsięwzięcia było rozpoznanie możliwości zagospodarowania materiału skalnego, zdeponowanego na starych hałdach, składowiskach odpadów górniczych i przeróbczych, w osadnikach poeksploatacyjnych i innych tego typu obiektach – jako surowców odpadowych, przydatnych gospodarczo. Z jednej strony obiekty takie stanowią antropogeniczne złoża kopalin, z których stosunkowo łatwo można pozyskać surowce o dość dobrych parametrach jakościowych, z drugiej zaś – stare hałdy i osadniki są słabo rozpoznany, aczkolwiek niekiedy bardzo istotnym, źródłem zanieczyszczeń otaczającego je środowiska: przede wszystkim wód powierzchniowych i podziemnych, a także są powodem degradacji gleb i szaty roślinnej. Na terenach silnie uprzemysłowionych (np. rejon Wałbrzycha, Nowej Rudy), gdzie w niedawnej przeszłości rozwijało się górnictwo i przetwórstwo węgla kamiennego, nie bez znaczenia jest możliwość odzyskania przestrzeni zajętej przez stare osadniki i hałdy pogórnice znacznych rozmiarów.

Zgodnie z założeniami geobaza ma charakter zbioru otwartego, przetwarzanego i uzupełnianego w miarę napływu nowych danych badawczych. Stanowią one cenną informację gospodarczą i powinny być zachętą dla potencjalnych inwestorów do wykorzystania mineralnych surowców odpadowych, przynajmniej na części obiektów.

1. Obszar i zakres prac

Prace inwentaryzacyjne zaplanowano na kanwie i z wykorzystaniem wyników wcześniejszych badań własnych PIG (m.in. Sroga 1992, 1995, 1997; Spis obiektów... 2012). Inwentaryzacja z początku lat 90. XX w. obejmowała wszystkie tego typu obiekty na Dolnym Śląsku, włącznie ze współcześnie formowanymi zwałowiskami odpadów i skał nadkładowych wokół czynnych (i zaniechanych) złóż surowców skalnych (Sroga 1995, 1997). Okazało się, że w warunkach gospodarki rynkowej i przy wysokim popycie na surowce skalne, większość takich zwałowisk została zagospodarowana przez odkrywkowe zakłady górnicze. Zawężono więc zakres planowanych badań do obiektów związanych z górnictwem dawnym (do końca XX w.) – przede wszystkim z górnictwem rud metali oraz zlikwidowanym na Dolnym Śląsku w latach 90. XX w. górnictwem węgla kamiennego. Pominięto odpady mineralne złożone wspólnie z odpadami komunalnymi i przemysłowymi na składowiskach i różnorodnych wysypiskach w sposób uniemożliwiający ich gospodarcze wykorzystanie. Zawężono również obszar badań: objął on polską część Sudetów i był ograniczony od zachodu i południa granicą państwową, a od N i NE sudeckim uskokiem brzeżnym.

Inwentaryzacja terenowa poprzedzona była kwerendą publikacji i archiwaliów dotyczących literatury przedmiotu, przy czym główny nacisk położono na zebranie danych o lokalizacji starych hałd i osadników oraz pozyskanie wyników badań jakościowo-ilościowych materiału odpadowego. Przeprowadzono żmudną analizę różnej jakości materiałów kartograficznych – zarówno współczesnych, jak i archiwalnych, często przedwojennych – ilustrujących lokalizację obiektów w terenie. Nową jakość przyniosła analiza zdjęcia lidarowego NMT, dzięki której wykryto szereg kolejnych hałd pogórnicznych.

Podstawowym elementem zadania geologicznego były prace terenowe: każdy obiekt opisano i obmierzone, wykonano wstępne badania polowe, pobrano stosowną ilość próbek do badań petrograficzno-mineralogicznych i chemicznych. W trakcie wizji terenowej oceniono aktualny stan obiektu i jego najbliższego otoczenia, sposób zagospodarowania terenu i stan infrastruktury wokół obiektu, a także wykonano dokumentację fotograficzną. Warto nadmienić, że wiele starych hałd opisano po raz pierwszy. Aktualnie w geobazie znajduje się 445 obiektów. Ich zestawienie według głównego pozyskiwanego/przetwarzanego typu kopaliny, związanego z obiektem, a także ich rozmieszczenie geograficzne prezentuje tabela 1. Są to zarówno obiekty bardzo duże: osadniki i hałdy o kubaturze rzędu milionów metrów sześciennych – stanowiące antropogeniczne złoża surowców, jak i małe, zarzucone hałdy będące swoistymi zabytkami dawnego górnictwa kruszcowego. Najwięcej hałd, osadników etc. zachowało się po dawnym górnictwie węgla kamiennego; są one zlokalizowane głównie w obrębie miasta Wałbrzych i w powiecie wałbrzyskim.

Badaniami laboratoryjnymi oraz petrograficzno-mineralogicznymi objęto wybrane obiekty, po ocenie i selekcji próbek skalnych z opróbowania terenowego. Kilka hałd przebadano szczegółowo pod kątem oceny natężenia mineralizacji metalicznej i możliwości określenia zasobów geologicznych, zgromadzonych tam mineralnych surowców odpadowych.

TABELA 1. Zestawienie ilościowe obiektów według typu kopaliny i lokalizacji

TABLE 1. Quantification of objects by type of mineral and location

Typ kopaliny (liczba obiektów)	Typ obiektu	Powiat											
		bolesławiecki	dzierżoniowski	jaworski	jeleniogórski	kamienogórski	klodzki	lubański	lwówecki	wałbrzyski	m. Wałbrzych	ząbkowicki	zlotoryjski
Węgle kamienne (171)	hałda kopalniana					27	24			60	45		
	osadnik przemysł.						3				6		
	składowisko						1			4	1		
Węgle brunatne (11)	hałda kopalniana								11				
Rudy polimetaliczne (35)	hałda kopalniana			8	16	6	2		1				2
Rudy uranu (109)	hałda kopalniana		1	2	56	13	17	2	11	3			3
	osadnik przemysł.				1								
Rudy żelaza (17)	hałda kopalniana			3	5		8						
	składowisko						1						
Rudy miedzi (30)	hałda kopalniana	4			7	6		2					5
	osadnik przemysł.	3											2
	składowisko				0								1
Rudy arsenu (40)	hałda kopalniana			1		7						25	
	składowisko											7	
Rudy cyny i kobaltu (6)	hałda kopalniana							1	5				
Kop. chemiczne w ogólności (4)	hałda kopalniana				1								
	składowisko					2			1				
Siarka (6)	składowisko					3							
	zwałowisko zewn.					3							
Baryt i fluoryt (16)	hałda kopalniana			3	2		3			7			
	osadnik przemysł.									1			
Razem (445)		7	1	17	88	67	59	5	29	75	52	32	13

2. Zarys metodyki

Metodykę prowadzenia badań mineralnych surowców odpadowych wypracowano w ostatnich kilkunastu latach w Państwowym Instytucie Geologicznym – PIB. Podstawą były wcześniejsze badania regionalne w aspekcie surowcowym prowadzone na Dolnym Śląsku (np. Drozdowski i in. 1993; Sroga 1995) oraz w aspekcie środowiskowym – w Polsce południowej (Spis obiektów... 2012). Opracowana przez PIG-PIB w 2010 r. metodyka wykonywania spisu tzw. obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych (Fajfer i in. 2010) zasadniczo wpłynęła na sposób realizacji zadania. Co prawda metodyka ta dotyczy przede wszystkim obiektów wywierających negatywny wpływ na środowisko, ale nie sposób w badaniach surowców odpadowych pominąć zagadnień wpływu i migracji zanieczyszczeń na najbliższe otoczenie. Wspomniana metodyka, jako referencyjna, uzyskała akcepta-

cję Głównego Inspektora Ochrony Środowiska i według niej właśnie Instytut przeprowadził w roku 2012 prace badawcze na wybranych obiektach na Górnym i Dolnym Śląsku oraz w Świętokrzyskiem.

2.1. Karta informacyjna obiektu

Dla potrzeb geobazy opis obiektów zestandaryzowano w formie jednolitej karty informacyjnej. Każda karta zawiera dane zestawione w dwunastu następujących blokach:

- Dane ogólne: nazwa obiektu, jego typ; typ kopaliny; powierzchnia i objętość obiektu; lokalizacja (centroid x , y i z , powiat, gmina, arkusz SzMG Sudetów).
- Dane formalno-planistyczne: właściciel/użytkownik obiektu; przeznaczenie terenu według opracowań planistycznych (w tym rodzaj i rok opracowania).
- Charakterystyka odpadów: typ odpadów; ich kod i rodzaj; ilość zdeponowana; właściwości fizyczno-mechaniczne, litologia, granulacja; charakterystyka chemiczna (w tym wyniki analiz chemicznych własnych oraz wyniki archiwalne).
- Morfologia terenu/obiektu: lokalizacja obiektu w terenie (stok, dolina, grzbiet itp.), ukształtowanie otoczenia; maks. i min. rzędne terenu i obiektu; kąt nachylenia skarp obiektu.
- Aktualny stan obiektu: kompletność; metoda pozyskiwania odpadów; aktualny sposób zagospodarowania (% pokrycia pow.) (lasy, zadrzewienia, nieużytki, użytki zielone, sady i ogrody, tereny przemysłowe, rodzaje zabudowy, składy i magazyny, tereny sportowo-rekreacyjne, wody); stopień pokrycia roślinnością (dla 3 pięter, w %).
- Dane geotechniczne: budowa geologiczna podłoża; strefy tektoniczne i stare zroby w podłożu; zjawiska geodynamiczne w obrębie obiektu (brak, osuwiska, zapadliska, erozja, niecki z osiadania), sposób zabezpieczenia podłoża (rodzaj i miąższość warstwy drenażowej, system drenażu, postępowanie z odciekami).
- Warunki hydrogeologiczne: zawodnienie terenu; cieki i zbiorniki wodne (odległość do 500 m); występowanie pierwszego i użytkowego poziomu wodonośnego (głębokość, miąższość utworów izolujących); występowanie GZWP (nr i nazwa, rodzaj, stopień zagrożenia); ujęcia wód podziemnych (odległość do 1 km).
- Zagospodarowanie otoczenia obiektów: w odległości do 200 m (lasy, zadrzewienia, grunty orne i użytki zielone – te do 1 km, nieużytki, tereny przemysłowe, budynki itd.).
- Ochrona przyrody: rodzaj, nazwa i odległość do 1 km (parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerваты przyrody itd.).
- Infrastruktura otoczenia: w odległości do 200 m (drogi, linie kolejowe, linie energetyczne; rurociągi, urządzenia przemysłowe, budynki mieszkalne itd.).
- Infrastruktura obiektu: (szyby, sztolnie, wkopy, budynki kopalni, linie energetyczne, drogi, groble itd.).
- Infrastruktura górnicza wokół obiektu: w odległości do 200 m (szyby, sztolnie, rowy, wkopy, budynki kopalni, zjawiska geodynamiczne, biedaszyby itd.).

W części końcowej karty zamieszczono rys historyczny obiektu – zwięzłą informację nt. historii powstania obiektu, zestawienie wykorzystanej literatury (w tym materiałów niepublikowanych) oraz dokumentację fotograficzną obiektu.

Dane zestawione w kartach były podstawą do utworzenia warstw informacyjnych geobazy HAŁDY. W chwili obecnej do bezpłatnego użytkowania nie są dostępne wyniki analiz chemicznych (zarówno skał, gleby i wody z samych obiektów, jak i z ich najbliższego otoczenia). Obszerna dokumentacja fotograficzna obiektów jest przygotowywana do udostępnienia.

2.2. Wstępne prace kameralne

Znacząca część danych w geobazie HAŁDY pochodzi z kwerendy publikacji i opracowań niepublikowanych (archiwalnych). Ogółem przejrano około tysiąca opracowań. Były to zarówno publikacje naukowe w czasopismach, artykuły o charakterze przeglądowym, bardziej szczegółowym i niekiedy przyczynkowym, jak i opracowania monograficzne – poświęcone wybranemu obszarowi albo też konkretnej kopalinie. Bardzo cenne okazały się archiwalne (niepublikowane) opracowania regionalne, poświęcone problematyce oddziaływania hałd na środowisko i nieliczne dokumentacje geologiczne mineralnych surowców odpadowych. Wykorzystano bezpośrednio informacje i dane z blisko 200 opracowań.

Osobną grupą materiałów, wykorzystanych pośrednio, były różnego typu atlasy środowiskowe i geochemiczne w skalach przeglądowych oraz mapy: topograficzne, geologiczne, hydrogeologiczne, środowiskowe. Najbardziej przydatne były niemieckie mapy topograficzne w skali 1:10 000 z lat 1883–1945 – tzw. Messtischblätter, które ukazują zmiany rzeźby terenu w kolejnych latach na skutek sypania hałd i zakładania osadników (głównie powęglowych) oraz niemieckie mapy pokładowe z lat międzywojennych z rejonu Wałbrzycha i Nowej Rudy. Do zobrazowania zagadnień geologicznych i hydrogeologicznych wykorzystano arkusze jednolitej edycji Szczegółowej mapy geologicznej Sudetów w skali 1:25 000 oraz Mapy Hydrogeologicznej Polski i mapy pierwszego poziomu wód podziemnych (PPW) w skali 1:50 000. Najcenniejsze jednak okazały się rękopiśmienne, oryginalne mapy geologiczno-złożowe niektórych rejonów dawnego górnictwa Sudetów, czy też poszczególne załączniki mapowe ze starych dokumentacji geologicznych. Posiadane informacje uzupełniono zweryfikowanymi danymi ze stron internetowych różnych organizacji i stowarzyszeń, zajmujących się penetracją starych wyrobisk górniczych, a także kolekcjonowaniem dawnych pocztówek, fotografii etc. Spis wykorzystanej i cytowanej w geobazie literatury liczy blisko 500 pozycji.

2.3. Prace terenowe

Prace terenowe prowadzono przez trzy sezony, zgodnie z wymaganiami i zakresem określonym w Karcie Informacyjnej Obiektu. Po analizie danych z numerycznego modelu terenu NMT, od połowy roku 2015 dokonywano weryfikacji stwierdzonych na modelu

form morfologicznych, opisując ponad 150 obiektów nieuwzględnianych na analogowych mapach topograficznych i geologicznych. Inwentaryzacji podlegały obiekty o wymiarach poziomych przekraczających 10×10 m i wysokości większej niż 2–3 m. Dzięki danym z NMT zidentyfikowano również kilkaset starych wyrobisk – częściowo zasypanych, zawalonych, a nawet nie dość starannie zlikwidowanych szybów, sztolni i pingów. Ważniejsze z nich wprowadzono do geobazy.

Obiekty opróbowywano do badań mikroskopowych. Zakres opróbowania zależał od zmienności litologicznej materiału skalnego; łącznie pobrano kilkaset próbek skał, kilkanaście – żużli i innego materiału stałego ze 170 hałd i składowisk. Opróbowanie do badań petrograficzno-mineralogicznych miało charakter tendencyjny. Część próbek reprezentowała typowy materiał skalny dla danej hałdy, a część – rzadsze, ciekawsze skały, zwłaszcza z widocznym okruszczeniem. Badania polowe za pomocą spektrometru XRF Delta Premium 50 mi prowadzono w sposób losowy (około 1200 pomiarów), w celu wstępnego określenia natężenia i charakteru mineralizacji. Dokonano również opróbowania wód powierzchniowych w pobliżu kilku obiektów, a także wód wysiękowych (78 próbek). Próbkę z potoków pobierano powyżej i poniżej obiektu (w dół stoku), aby określić ewentualny wpływ zanieczyszczeń (w sensie chemicznym) pochodzących z hałdy, osadnika czy składowiska na środowisko wodne.

Wybrane obiekty, ze stwierdzoną makroskopowo lub za pomocą spektrometru mineralizacją kruszcową, podlegały opróbowaniu szczegółowemu do badań chemicznych w laboratorium. Próbkę skalną (lub żużli) pobierano losowo; po kilkadziesiąt z każdego obiektu, według ustalonego wcześniej schematu: wzdłuż linii poligonowych, przy podobnym rozstawie próbek w linii, z głębokości od 20 do 40 cm. Dla kilku obiektów pobrano pojedyncze próbki skalne do badań chemicznych, celem określenia natężenia stwierdzonej mineralizacji metalicznej. Łącznie pobrano 256 próbek skał (i żużli) do badań metali.

2.4. Badania petrograficzno-mineralogiczne i chemiczne

Przedmiotem prac mikroskopowych był materiał skalny pochodzący z opróbowania wystąpień mineralizacji kruszczowych oraz skał je goszczących, jak również żużli hutniczych. Niewielka liczba wykonanych płytek cienkich i zglądów do badań w świetle odbitym świadczy, że celem nie było przeprowadzenie wszechstronnych badań petrograficznych i kruszczowych, ale raczej zorientowanie się w inwentarzu skalnym, bardzo różnorodnym w odniesieniu do całych polskich Sudetów. Szczegółowe badania mikroskopowe skał i rud w świetle odbitym i przechodzącym wykonane zostały na 50 preparatach obustronnie polewanych oraz 21 zglądach.

Płytki cienkie były oglądane pod mikroskopem polaryzacyjnym Nikon Eclipse E600 POL w powiększeniach obiektywowych od $1\times$ do $20\times$. Badania wykonał W. Bobiński z Oddziału Dolnośląskiego PIG-PIB. Fotografie wykonano przy pomocy kamery Canon DS126181. Zidentyfikowano kilkadziesiąt różnorodnych odmian skał, głównie metamorficznych i magmowych. Badania mineralogiczno-kruszcowe przeprowadzone zostały w PIG-PIB w Warszawie. Szczegółowe badania w świetle odbitym wykonał S. Mikulski na

mikroskopie polaryzacyjnym Nikon Eclipse LV100 POL. Zdjęcia zostały wykonane przy użyciu mikroskopu polaryzacyjnego wyposażonego dodatkowo w kamerę optyczną oraz oprogramowanie NIS-Elements. Wykonano ponad 55 zdjęć mikroskopowych minerałów kruszczoonych w świetle odbitym i przechodzącym.

Najciekawsze minerały zostały dodatkowo zbadane pod względem jakościowym i ilościowym (we współpracy z G. Zielińskim) na mikrosondzie elektronowej typu CAMECA SX-100, stowarzyszonej z mikroskopem elektronowym. Warunki techniczne badań były następujące: napięcie 15 kV, prąd wiązki 10 nA, wiązka skupiona; czasy akwizycji w pozycji piksu – 20 s, w pozycji tła – 10 s; napylenie węglem. Użyto wzorce z zestawu SPI-53 firmy SPI i/lub z zestawu sulph-16 firmy P&H: Ag, Te – Hessite AgTe₂; Bi, Se – Bi₂Se₃ synt. Cu, S, Fe – Chalkopiryt; Au – Au metal.; Co, As – Skuterrudyt; Sb – Antymonit Sb₂S₃; Ni – Ni metal; Zn – ZnS synt.; Pb – galena. Wykonanych zostało około 240 analiz na mikrosondzie elektronowej i 80 zdjęć BSE.

W celu dokładniejszego określenia składu mineralnego i chemizmu odpadów, a także potencjalnego oddziaływania obiektów hałdowych i składowisk na otoczenie, na wybranych obiektach i w ich otoczeniu przeprowadzono badania chemiczne. Do analiz pobrano 256 próbek skał, zwietrzliny i podglebia oraz 78 próbek wody. Analizy wykonał Zespół Laboratoriów PIG-PIB w Warszawie. Próbkę stałe badano półilościową, bezwzorcową metodą fluorescencyjnej spektrometrii rentgenowskiej z dyspersją długości fali (WD-XRD). Spektrum oznaczeń było następujące: SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, TiO₂, MnO, CaO, K₂O, Na₂O, MgO, P₂O₅, SO₃, Cr₂O₃, CoO, CuO, NiO, PbO, Rb, Sb₂O₃, SnO₂, SrO, ZnO, ZrO₂. Rtęć (Hg) w próbkach stałych i w próbkach wody oznaczono metodą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (AAS) z techniką amalgamacji (analyzer rtęci AMA). Pozostałe składniki w próbkach wody badano metodą emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES). Oznaczono zawartość kationów: Ba, Cr, Fe, Mn, P, Si, Sr, Ti, Zn, Al, Cd, Co, Cu, Li, Mo, Ni, Pb, i V.

3. Struktura geobazy

Geobaza mineralnych surowców odpadowych Sudetów została zaprojektowana przez zespół w składzie: Marek Adamski i Iwona Duliban. Analiza projektowa została przeprowadzona na podstawie materiałów analogowych i cyfrowych dostarczonych w formie Kart Informacyjnych Obiektów.

Geobaza produkcyjna jest zaimplementowana w środowisku Centralnej Bazy Danych Geologicznych w schemacie GDB_HALDY i korzysta z bazy RDBMS Oracle 12c z modulem przestrzennym ArcSDE w wersji 10.3.1. Rozwiązanie to ma następujące możliwości:

- przechowywania ogromnych ilości danych oraz dużą wydajność;
- wykorzystania analiz przestrzennych;
- pełnego wykorzystania zachowań geobazy wielodostępnej (wersjonowanie, domeny, podtypy, relacje);
- obsługi wszystkich rodzajów danych GIS oraz danych referencyjnych zgromadzonych w CBDG;

- kontrolowany dostęp do bazy za pomocą uprawnień dla użytkowników;
- skalowalność – możliwość rozbudowy geobazy o nowe elementy oraz gromadzenia danych z obszaru całej Polski.

Geobaza obecnie zawiera następujące obiekty:

- 4 warstwy przestrzenne,
- 23 tabele atrybutowe,
- relacje powiązań pomiędzy obiektami,
- 13 tabel słownikowych.

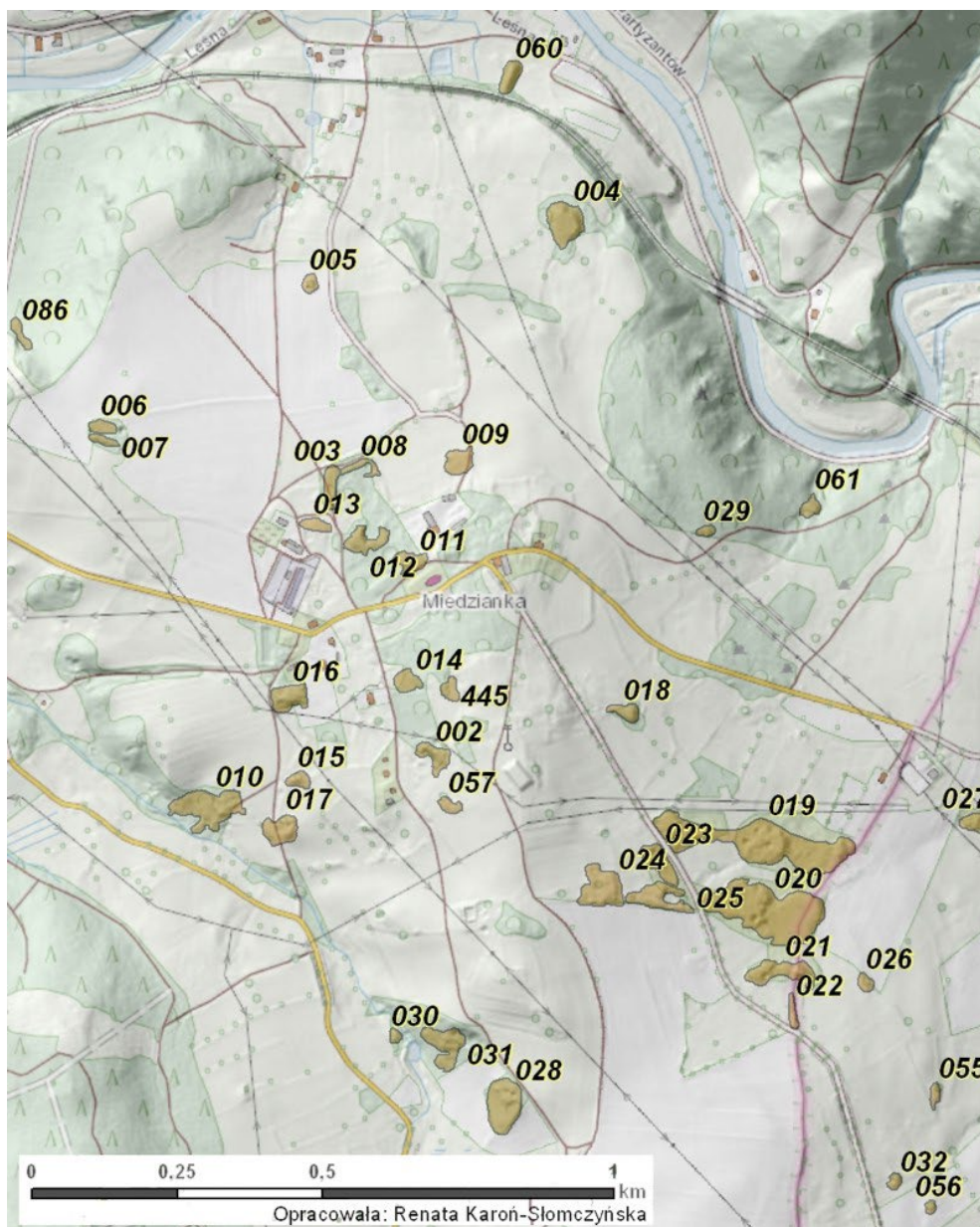
Jest to relacyjna baza danych, stąd istnieje możliwość generowania z niej (w formie raportów) danych zablokowanych tematycznie lub też realizacji zapytań indywidualnych (rys. 1). Baza jest zbiorem otwartym i w miarę napływu nowych wyników badań, czy też zmiany uwarunkowań prawno-środowiskowych (i innych) będzie aktualizowana.

Publikacja wybranych danych z geobazy produkcyjnej w sieci Internet odbywa się z serwera bazy publikacyjnej CBDG, opartej na RDBMS MS SQL Server 2012 z modulem przestrzennym ArcSDE w wersji 10.3.1. Publikacja usług mapowych oparta jest na serwerach danych przestrzennych CBDG z wykorzystaniem oprogramowania ArcGIS Server v. 10.3.1.

4. Najważniejsze wyniki i dyskusja

W ciągu trzech sezonów prac terenowych zinwentaryzowano 445 obiektów, w tym 405 hałd kopalnianych, 21 składowisk przemysłowych, 16 osadników i 3 zwałowiska zewnętrzne. (tab. 1). Są one zlokalizowane na terenach dawnego górnictwa kopalni i przetwórstwa surowców i ściśle związane z rejonami złóżowymi, strefami mineralizacji, pojedynczymi złożami i wystąpieniami rudnymi, a nawet z miejscami uznawanymi dziś jedynie za przejawy mineralizacji (z racji wyczerpania się złóż).

Oceniając możliwość gospodarczego wykorzystania surowców odpadowych w Sudetach, najbardziej interesujące w tym aspekcie są osadniki mułów węglowych w rejonie Wałbrzycha i Nowej Rudy. Część z nich posiada szczegółowe dokumentacje i operaty geologiczno-złóżowe (m.in. [Dokumentacja... 1996](#); [Glapa i in. 1996](#); [Kozuchowicz 1995](#)) i jest wykorzystywana np. jako paliwo w czeskich elektrociepłowniach; część czeka na przemysłowe zagospodarowanie. Również niektóre tzw. zwały kamienne (wałdy skały płonnej) są wykorzystywane gospodarczo (np. hałda w Przygórzu), inne – pomimo posiadania atestów jako pełnowartościowe kruszywo drogowe, z powodu barier biurokratycznych nie mogą doczekać się właściwego zagospodarowania (np. hałda KWK Victoria). Co więcej – niektóre dawne osadniki mułów węglowych są przykrywane różnorodnymi odpadami budowlanymi (osadniki KWK Victoria), a więc raczej bezpowrotnie tracone. Coraz większa liczba dużych hałd powęglowych podlega rekultywacji, głównie w kierunku leśnym, i staje się niejako wyłączona z możliwości przyszłego wykorzystania. Jednakże, jak wskazuje praktyka, nawet obiekty już zrekultywowane mogą być przedmiotem opłacalnego odzysku surowców (np. część osadnika centralnego w Wałbrzychu). Z drugiej strony, znacznych rozmiarów hałdy stanowią w regionie wałbrzysko-noworudzki problem ekologiczny. Są one źródłem słabo



Rys. 1. Stare hałdy z rejonu Miedzianki (Rudawy Janowickie) – wygenerowana mapa lokalizacji obiektów

Fig. 1. Old heaps from the Miedzianka area (Rudawy Janowickie Mts.) – a map of the location of the facilities has been generated.

rozpoznanych, ale prawdopodobnie znaczących skażeń środowiska, np. poprzez ich samozapalanie się.

Niektóre hałdy związane z górnictwem i przeróbką rud polimetalicznych mogą stanowić źródło metali. Kwestia możliwości opłacalnego odzysku metali z obiektów pogórnich w Sudetach była podnoszona wielokrotnie. Wyniki badań S.Z. Mikulskiego (1997a, b, c; 2002; 2014), A. Wojciechowskiego (1990, 1994), K. Seiferta i J. Siemiątkowskiego (1992), C. Srogi (1992) i S. Wołkowicza z zespołem (Wołkowicz i in. 2013) wskazują na konieczność poprzedzenia ocen zasobowych szczegółowym rozpoznaniem poszczególnych hałd. Najbardziej perspektywiczne są obiekty w rejonie Radzimowic (Góry Kaczawskie) oraz Miedzianki – Ciechanowic (Rudawy Janowickie). Występuje tu kilkanaście żył kruszcowych z miedzią, arsenem, ołowiem, złotem i innymi metalami. W obu rejonach część hałd była przedmiotem wcześniejszych badań petrograficzno-mineralogicznych. Obiekty nr 268 i 269 w Radzimowicach przebadano szczegółowo. Stanowią one potencjalne źródło odzysku metali (w tym złota) i ziem rzadkich (Mikulski 2002, 2007). Hałdy miedziankowskie są w znacznej mierze rozebrane. Jeszcze 25 lat temu rejestrowano obiekty o wymiarach rzędu 100–200 m i wysokości do 25 m. Obecnie materiał z hałd jest pobierany przez mieszkańców do rekultywacji bardzo licznych zapadlisk, niezabezpieczonych szybów, pingów, a także jako materiał budowlany. Na uwagę zasługuje tu występowanie ciekawej mineralizacji wietrzeniowej na kilku obiektach. Należy więc rozpatrzyć otoczenie niektórych hałd ochroną w formie stanowisk dokumentacyjnych.

Badania petrograficzno-mineralogiczne materiału z obiektów dawnego górnictwa kruszcowego znacząco wzbogaciły wiedzę o wykształceniu mineralizacji i jej formach. Zidentyfikowane zostały następujące minerały kruszcowe: arsenopiryty, chalkopiryty, piryty, pirotyny, magnetyty, ilmenity, löllingity, kasyteryty, stanniny, galena, sfaleryty, elektryty, bizmut rodzimy, hematyty, bornity, chalkozyny, joseity, siarkosole Pb, Bi z grupy lillianitu, markasyty, koweliny, goethyty, tiosiarczany żelaza, tytanity, rutyli, brookity oraz wtórne minerały Pb, takie jak cerusyty i po raz pierwszy rozpoznany w Sudetach (?) – mimetyt/mimetysyt [$Pb_5(AsO_4)_3Cl$]. W żużlach stwierdzono m.in. stopy różnych metali, jak np. stop żelazo-arsenu (Fe,As) w szklawie krzemianowym ze Złotego Stoku.

Mineralizacja uranowa w Sudetach jest związana genetycznie z bardzo różnorodnymi typami złóż, stąd jest w Sudetach powszechna, aczkolwiek rozproszona. Z racji strategicznego znaczenia gospodarczego została ona stosunkowo dobrze rozpoznana w licznych strefach tektonicznych (mineralizacja żyłowa), a także w utworach osadowych (głównie w depresji śródsudeckiej). Jest też obszernie opisywana w licznych publikacjach i materiałach niepublikowanych, które do niedawna jeszcze były niejawne. Z racji intensywnych poszukiwań koncentracji złożowych rud uranu w regionie sudeckim pozostało ponad 100 wyróżniających się w terenie hałd pogórnich i dwa obiekty składowania odpadów przerobczych rudy (osadnik nr 283 i składowisko nr 299). Wszystkie te obiekty zostały dobrze przebadane pod kątem emisji szkodliwego promieniowania gamma (m.in. Szalej i Kurpiewski 1990; Wertejuk i in. 1991; Hartsch i in. 2007; Wołkowicz i in. 2013), a część z nich jest cyklicznie monitorowana (np. Wróblewski 2005). Wokół kwestii bezpieczeństwa hałd pouranowych narosło wiele nieporozumień, głównie za sprawą nierzetelnych przekazów w mediach. Większość obiektów nie wykazuje przekroczenia dopuszczalnych emisji promieniowania jonizującego; tylko nieliczne są „wzbogacone” w pozostawione na/przy powierzchni kęsy ubogiej rudy. Co prawda nie jest znany poziom emisji z głębszych partii dużych obiektów, tak więc nie

zaleca się dłuższego przebywania ludzi i zwierząt na takich hałdach, a także pobierania materiału skalnego bez bieżącej kontroli poziomu promieniowania. Jak wskazują dane literaturowe i badania własne, do obiektów stosunkowo mało bezpiecznych pod względem radiologicznym należy zaliczyć osadnik w Kowarach (obiekt nr 283), hałdę sztolni nr 19 w Kowarach (nr 291), małą hałdę przy sztolni nr 12 w rejonie Ogorzelca (nr 296) oraz duży obiekt w Radoniowie (nr 103).

Pod względem zasobowym hałdy pouranowe w Sudetach nie mają żadnego znaczenia złożowego (Strzelecki i in. 1996; Wołkowicz i in. 2013), co potwierdziły również badania J.B. Miecznika wykonane w ramach omawianego zadania geologicznego. W wyniku wykonanych prac można uznać znaczącą część hałd pouranowych za bezpieczne źródło surowców odpadowych, np. dla drogownictwa. Inwentarz skał zalegających na zwałach jest bardzo różnorodny z racji występowania mineralizacji uranowej w obrębie zróżnicowanych litologicznie serii skalnych.

Obiekty związane z górnictwem i przeróbką rud żelaza są stosunkowo nieliczne. W rejonie dawnego złoża hematytu Wilcza (Pogórze Kaczawskie) hałdy po robotach górniczych, a także pewne ilości żużli pohutniczych z dawnej huty żelaza zalegają w dolinie potoku. Dolina ta, z racji stromych stoków, trzech łomów i licznych starych sztolni ma znaczące walory krajobrazowe i powinna być objęta ochroną. Z kolei w rejonie Siennej (Masyw Śnieżnika), gdzie obok rud żelaza występuje również mineralizacja fluorytowa z uranem, zinwentaryzowano szereg hałd z materiałem nadającym się do gospodarczego wykorzystania. Istnienie w tym rejonie chronionego stanowiska nietoperzy, wysokie walory krajobrazowe okolicy i obecność unikatowej roślinności naskalnej, również na hałdach, znacząco ogranicza jednak możliwości wykorzystania materiału odpadowego.

Osadniki poflotacyjne rud miedzi – największe pod względem zajmowanej powierzchni i ilości zgromadzonych odpadów, zgrupowane na obszarze tzw. Starego Zagłębia oraz niewielkie hałdy przyszybowe, są stosunkowo dobrze opisane w literaturze przedmiotu, a możliwość wykorzystania znaczących ilości odpadów poflotacyjnych jest szeroko dyskutowana w fachowych opracowaniach. Większość obiektów jest w gestii KGHM Polska Miedź SA, która to prowadzi własne badania w tym kierunku, a także monitoring środowiskowy. Mniejsze obiekty – hałdy przyszybowe w Starym Zagłębiu oraz hałdy związane z górnictwem miedzi i innych kruszców (w rejonie Miedzianki, Mniszkowa, Krobicy) gromadzą materiał z widoczną makroskopowo mineralizacją metaliczną, lecz nie ma ona żadnego znaczenia gospodarczego.

Obiekty związane z górnictwem i przeróbką rud arsenu stanowią stare hałdy kopalniane w rejonie Ciechanowic i Czarnowa (Rudawy Janowickie). Największa hałda w Czarnowie (nr 114) jest przedmiotem intensywnej eksploatacji na kruszywo i miejscem poszukiwań minerałów rudnych. Hałdy i żużłowiska w rejonie złotonośnej mineralizacji polimetalicznej z arsenem w Złotym Stoku były już wcześniej badane m.in. przez A. Wojciechowskiego (1990, 1994) i S.Z. Mikulskiego (1996, 1997a,b, 2002). Opłacalny odzysk metali z niektórych obiektów jest tu możliwy po dopracowaniu technologii wzbogacania uzyskanych koncentratów (Łuszczkiewicz i Muszer 1997; Łuszczkiewicz 2006).

W toku prac inwentaryzacyjnych, po raz kolejny na przestrzeni ostatnich 25 lat, potwierdzono badaniami szczególnie szkodliwe oddziaływanie na środowisko trzech obiek-

tów związanych z górnictwem i przetwórstwem siarki, rud uranu oraz innych surowców chemicznych. Składowisko w pobliżu dawnej kopalni pirytu w Wieściszowicach (nr 059) gromadzi kilka milionów Mg odpadów z przeróbki łupków pirytowych. Kopalnia była czynna od końca XVIII w. do lat 20. XX w. Pozostałością po niej jest duże wyrobisko odkrywkowe (tzw. Purpurowe Jezioro), dwie hałdy porośnięte już lasem oraz wspomniane składowisko, które jest źródłem silnego skażenia gleby i wód podziemnych związkami siarki. W odległości 2 km od dawnej kopalni, w dolinie potoku Mienica, zlokalizowane jest składowisko dawnej fabryki kwasu siarkowego, działającej do 1925 r. na bazie tych łupków (nr 052 – Ciechanowice Pod Zegarem). Obiekt ten zanieczyszcza chemicznie gleby, wody potoku i wody podziemne w dolinie. Trzeci obiekt to składowisko byłych Zakładów Przemysłowych R-1 i Inco-Veritas w Ogorzelcu. W latach 90. XX w. składowisko to zostało szczegółowo zbadane w aspekcie oddziaływania na środowisko przez PG Proxima z Wrocławia (Drozdowski i in. 1993). Zgromadzone tu różnorodne odpady chemiczne (m.in. odpady pouranowe, beczki z chemikaliami, odpady z galwanizacji) przykryte są niezbyt grubą warstwą odpadów skalnych. W opinii autorów wszystkie te obiekty powinny zostać starannie zrehabilitowane i objęte stałym monitoringiem środowiskowym.

Podsumowanie

1. Na obszarze polskiej części Sudetów zinventaryzowano i opisano 445 obiektów dawnego górnictwa i przetwórstwa kopalni, w tym 405 hałd kopalnianych, 16 osadników przemysłowych, 21 składowisk i 3 zwałowiska zewnętrzne. Gromadzą one mineralne surowce odpadowe – materiał do gospodarczego wykorzystania.
2. Informacje o poszczególnych obiektach, zebrane według zestandaryzowanego formularza, zostały wprowadzone do geologiczno-górniczno-środowiskowej relacyjnej bazy danych, z prezentacją danych przestrzennych w standardzie GIS.
3. Baza gromadzi najistotniejsze z geologicznego punktu widzenia informacje i dane przydatne do podejmowania decyzji o możliwościach wykorzystania materiału odpadowego z poszczególnych obiektów.
4. W aspekcie gospodarczego wykorzystania odpadów najbardziej interesujące są osadniki mułów węglowych w rejonie Wałbrzycha i Nowej Rudy. Część z nich posiada szczegółowe dokumentacje i operaty geologiczno-złożowe.
5. Stosunkowo łatwy do wykorzystania np. w drogownictwie jest materiał z kamiennych hałd po górnictwie rud polimetali, żelaza i fluorytu, składający się głównie z twardych skał metamorficznych.
6. Część obiektów znajduje się na terenach chronionych, co wyklucza możliwość zagospodarowania odpadów. Niektóre składowiska i hałdy powinny być starannie zrehabilitowane i objęte monitoringiem środowiskowym ze względu na ich szkodliwe oddziaływanie na wody podziemne, gleby i inne komponenty środowiska.

Literatura

- Dokumentacja geologiczna węglowych mułów poflotacyjnych w nieczynnych osadnikach nr 2 i 3 na terenie ZG Julia w Wałbrzychu, 1996 – Pr. zbior. pod kier. K. Kominowskiego. Raport Nr 12/S-5/96 *Inst. Gór. Polit. Wrocl.*, Wrocław (praca niepubl.).
- Drozdowski, S. i in. 1993. *Ocena zagrożeń środowiska naturalnego powodowanych przez składowiska odpadów komunalnych, przemysłowych i poeksploatacyjnych na Dolnym Śląsku*. Arch. Przeds. Geol. we Wrocławiu PROXIMA S.A., Wrocław.
- Fajfer, J. i in. 2010. *Opracowanie metodyki wykonania spisu zamkniętych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych oraz opuszczonych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, które wywierają negatywny wpływ na środowisko*. Państw. Inst. Geol., Sosnowiec (praca niepubl.).
- Głapa, W. i in. 1996. *Uproszczony projekt zagospodarowania złoża węglowych mułów poflotacyjnych w nieczynnych osadnikach nr 2 i 3 na terenie ZG Julia w Wałbrzychu*. Raport Nr 13/S-74/96 *Inst. Gór. Polit. Wrocl.*, Wrocław (praca niepubl.).
- Hartsch, J. i in. 2007. *Zwalczanie negatywnych następstw przedsięwzięć górniczych – Postępowanie z kontaminantami radioaktywnymi w regionie Jeleniej Góry w Polsce południowo-zachodniej*. Raport końcowy. G.E.O.S., Freiberg – Polit. Wrocl., Wrocław (praca niepubl.).
- Kozuchowicz, J. 1995. *Dokumentacja geologiczna zwału mułu poflotacyjnego w osadniku dolnym pola „Mieszko” b. KWK „Wałbrzych” w Wałbrzychu*. PPHU „Antra-Pol” Sp. z o.o., Wałbrzych (praca niepubl.).
- Łuszczkiewicz, A. i Muszer, A. 1997. Złoto w odpadach górniczych z okolic Złotego Stoku. *Fizykochemiczne Problemy Mineralurgii* nr 31, s. 197–209.
- Łuszczkiewicz, A. 2006. Badania odpadów technologicznych z dawnej działalności górniczej i hutniczej w rejonie Złotego Stoku. [W:] *Mat. Konf. Dziedzictwo i historia górnictwa oraz możliwości wykorzystania pozostałości dawnych robót górniczych*. Jugowice, 19–21 kwietnia 2006 r. Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej Nr 117, Studia i Materiały nr 32, s. 179–191.
- Mikulski, S.Z. 1996. Złoto z kamieniołomu Złoty Jar k. Złotego Stoku (Sudety). *Przegląd Geologiczny* t. 44, nr 12, s. 1205–1210.
- Mikulski, S.Z. 1997a. *Opracowanie wyników mineralizacji wolframowej w Sudetach (monografia)*. Państw. Inst. Geol., Warszawa (praca niepubl.).
- Mikulski, S.Z. 1997b. *Mineralizacji scheelitowa i zlotonośna w osłonach metamorficznych intruzji kłodzko-złotostockiej (praca doktorska)*. Państw. Inst. Geol., Warszawa (praca niepubl.).
- Mikulski, S.Z. 1997c. Złoto rodzime w złożu rudy arsenowej w Czarnowie (Sudety Zachodnie). [W:] *Metale szlachetne w NE części Masywu Czeskiego i w obszarach przyległych: geneza, występowanie, perspektywy* (Mat. Konf. nauk., Jarnołtówek, 19–21.06.1997, pod red. A. Muszera). Wyd. Inst. Nauk Geol. Uniw. Wrocl., s. 29–33.
- Mikulski, S.Z. 2002. *Studium geochemiczno-mineralogiczne asocjacji złota pierwotnego i pierwiastków rzadkich z Sudetów w aspekcie surowcowym*. Państw. Inst. Geol., Warszawa (praca niepubl.).
- Mikulski, S.Z. 2007. The late Variscan gold mineralization in the Kaczawa Mountains, Western Sudetes. *Polish Geological Institute Special Papers* 22, s. 162.
- Mikulski, S.Z. 2014. Występowanie telluru i bizmutu w zlotonośnych siarczkowych rudach polimetalicznych w Sudetach (SW Polska). *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 30, z. 2, s. 15–34.
- Seifert, K. i Siemiątkowski, J. 1992. *Ocena jakości wybranych hald w celu określenia ich przydatności i utylizacji. Rejon: Radzimowice*. Warszawa: Państw. Inst. Geol. (praca niepubl.).
- Spis obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych oraz opuszczonych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, które wywierają negatywny wpływ na środowisko, 2012. Pr. zbior. pod kier. J. Fajfer. GIOŚ, Warszawa (praca niepubl.).
- Sroga, C. 1992. *Materiały robocze do zadania pt. Ewidencja i ocena wartości surowcowej hald, wysypisk i osadników poeksploatacyjnych na obszarze Dolnego Śląska*. Wrocław: Państw. Inst. Geol. (praca niepubl.).
- Sroga, C. 1995. *Ewidencja i ocena wartości surowcowej hald, wysypisk i osadników poeksploatacyjnych na obszarze Dolnego Śląska*. Wrocław: Państw. Inst. Geol. (praca niepubl.).
- Sroga, C. 1997. *Mineralne surowce odpadowe Sudetów i Przedgórze Sudeckiego wraz z Mapą w skali 1:200 000*. Warszawa: Wyd. Państw. Inst. Geol., s. 52.
- Strzelecki, R. i in. 1996. Poszukiwanie i wydobycie uranu na ziemiach polskich. *Prace Specjalne PTMin.* z. 7, s. 140–142.

- Szalej, M. i Kurpiewski, A. 1990. *Badania stężeń naturalnych pierwiastków promieniotwórczych na zwalach byłych wyrobisk górniczych Sudetów Zachodnich*. Jelenia Góra: WIOŚ (praca niepubl.).
- Wertejuk, Z. i in. 1991. *Ocena zagrożenia radiologicznego w rejonie wyeksploatowanych kopalń rud uranowych w Sudetach Zach. w miejscowościach: Kowary, Radoniów, Okrzeszyn – Uniemyśl, Kopaniec, Miedzianka, Mniszków i Stare Rochowice oraz inwentaryzacja obiektów górnictwa uranowego w gm. Kamienna Góra i Lubawka*. Jelenia Góra: WIOŚ (praca niepubl.).
- Wojciechowski, A. 1990. *Złoże arsenu i złota „Złoty Stok” (Dolny Śląsk, Polska)*. Warszawa: Państw. Inst. Geol. (praca niepubl.).
- Wojciechowski, A. 1994. Rozpoznawanie i dokumentowanie zasobów złota w osadnikach szlamów arsenowych i odpadów poflotacyjnych kopalń kruszywa naturalnego. *Górnictwo Odkrywkowe* R. XXXVI, nr 6, s. 99–111.
- Wołkowicz, S. i in. 2013. Propozycje rekultywacji terenów pogórnich i składowisk odpadów, w celu minimalizacji wpływu czynników biologicznych na powstawanie/rozprzestrzenianie się skażeń. [W:] *Raport końcowy Zad. Nr 3 – Podstawy zabezpieczenia potrzeb paliwowych polskiej energetyki jądrowej*. Warszawa: Uniw. Warsz. (praca niepubl.).
- Wróblewski, J. 2005. *Sprawozdanie z pomiarów mocy dawki w rejonie byłej kopalni rud uranu „Podgórze” w Kowarach oraz pola rudnego „Wleń” w 2004 roku*. O/Jelenia Góra: Państw. Agencja Atom. (praca niepubl.).



Jan STEFANOWICZ¹

Polityka surowcowa – ochrona obszarów prognostycznych i perspektywicznych złóż kopalin dla rozwoju kraju w świetle regulacji zintegrowanego zarządzania przestrzenią

Streszczenie: W artykule omawiane są zagadnienia związane z koniecznością wprowadzenia ochrony obszarów prognostycznych i perspektywicznych w świetle nowych regulacji zintegrowanego zarządzania rozwojem i przestrzenią w Polsce.

Poruszono wszystkie istotne, aktualne i powstające dokumenty związane z horyzontalnie zintegrowaną strategią rozwoju, analizując szczegółowo dokumenty takie jak Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), Zintegrowana Strategia Rozwoju Kraju (ZSRK), System Zarządzania Rozwojem Polski (SZRP), a także ich realizację na poziomie krajowym zgodnie z pracami prowadzonymi w ramach zespołów międzyresortowych ds. aktualizacji i monitorowania strategii rozwoju, powołanych przy Komitecie Koordynacyjnym ds. Polityki Rozwoju. W artykule wskazuje się, iż projekt SZRP nie zawiera rozwiązań dotyczących ochrony obszarów prognostycznych czy też złóż kopalin do produkcji surowców kluczowych i strategicznych, a także związanych z tym obszarów funkcjonalnych, jak również planowania gospodarki zasobami mineralnymi. Dotyczy to zarówno rozpoznawania obszarów prognostycznych i perspektywicznych, jak też udokumentowanych złóż kopalin zaliczonych do kluczowych lub będących potencjalnym źródłem surowców deficytowych.

Wskazuje się również na wzrost ryzyka legislacyjnego (regulacyjnego) dla branży geologiczno-górnicznej czy energetycznej, szerzej – surowcowej, w obszarze istotnego ich zainteresowania kluczowymi zagadnieniami (obszary funkcjonalne, inwestycje celu publicznego, podstawy i tryb ich ujmowania w dokumentach planistycznych na różnych szczeblach jako element w systemie zintegrowanego zarządzania rozwojem).

W artykule wskazuje się, iż regulacje oraz przyjęte w nich rozwiązania, narzędzia i model zarządzania polityką rozwoju kraju w podejściu zintegrowanym, powinny być podstawą do zmiany ustawy o zasadach polityki rozwoju (ewentualnie nowej regulacji), zmian w innych aktach prawnych (niewykluczone, że i w prawie geologicznym i górnictwym), a równolegle muszą być kompatybilne i zintegrowane z politykami: energetyczną, środowiskową i surowcową.

Słowa kluczowe: polityka surowcowa, złoża strategiczna, zarządzanie przestrzenią, polityka rozwoju kraju, ochrona obszarów prognostycznych

¹ Kancelaria Juris, Warszawa; e-mail: jan.stefanowicz@juris.pl

Mineral policy – protection of prognostic and perspective mineral deposits for national development in the light of integrated space management regulations

Abstract: The article concerns issues related to need of the introduction of protection prognostic areas, prospective resources pursuant to the new regulations of integrated development and space management in Poland.

The article discuss the issues of actual and crucial documents and it also contains some critic and detailed analysis of the documents such as: the Responsible Development Strategy (SOR), Integrated National Development Strategy (ZSRK), Poland Integrated Development Strategy (SZRP). Author also analyzes whether the level of the implementation with the provisions motioned above is compliant with work in the committees reviewing issues in accordance with the work of the inter-ministerial teams for the updating and monitoring the strategy of development, set up at the Coordination Committee for Development Policy.

The article indicates, among others, the increase of the legislative risk for the geological-mining or energy industry, the commodity sector. The risk may affect the crucial matters for the industry (functional areas, ICPs, the basis of their recognition in planning documents – taken into consideration as an element in the integrated management system of development).

After all the analysis of the current provision, the article contains the summary with the main conclusions.

Keywords: mineral policy, strategic mineral deposits, space management, national development policy, protection of prognostic mineral areas

Wprowadzenie

Zasoby kopalin mineralnych, mogące mieć walor społeczno-gospodarczy, występują *in natura* niezależnie od tego, jaką mamy wiedzę co do miejsc ich występowania i ewentualnej przyszłej użyteczności.

Naszą powinnością jest możliwie szybkie, ale i pełne, dokładne rozpoznawanie tych zasobów oraz aktualizowanie wiedzy o nich. Wyróżnia się tu badania podstawowe w zakresie rozpoznania górotworu jako przestrzeni oraz zasobu geologicznego kraju, a także badania stosowane w zakresie zasobu kopalin mineralnych dla potrzeb „polityki koncesyjnej” czy też „strategii surowcowej”. Kiedyś zajmowały się tym właściwe urzędy centralne i przedsiębiorstwa państwowe, potem Instytut Geologiczny oraz Państwowy Instytut Geologiczny, teraz powinien się tym zajmować Państwowy Instytut Geologiczny – PIB oraz Służba Geologiczna. Jednak wraz z rozwojem kraju, realizacją różnego typu inwestycji, rozbudową infrastruktury, przestrzenną ekspansją miast i metropolii, coraz częściej dochodzi do utraty możliwości nawet tylko poszukiwań czy rozpoznawania złóż.

Jest to spowodowane brakiem przejścia w realizacji zadań publicznych w obszarze „środowisko i zasoby surowcowe” na standard zarządzania procesowego (projektami), w tym zarządzania zmianą. Polska jest jednym z ostatnich krajów Unii Europejskiej, który nie wdrożył zintegrowanego zarządzania rozwojem, w tym przestrzenią kraju. Zmieniane są po raz trzeci podstawowe akty planistyczne i regulacje w zakresie długookresowej Strategii Rozwoju Kraju, Średniookresowej Strategii i gospodarowania przestrzenią. Nieaktualna stała się obowiązująca od kilku lat Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 (KPZK 2030). Najnowsza Koncepcja ujęta w dokumencie System Zarządzania Rozwojem Polski dopiero przyjęła założenia do nowej ustawy obejmującej rozwój i planowanie, w której zawarte ma być zintegrowane planowanie rozwoju i zarządzania przestrzenią kraju.

Niestety pomija się tam i nie uwzględnia założeń powstającej równolegle Polityki Surowcowej Państwa, co skutkuje nie tylko brakiem kompatybilności czy wręcz sprzecznościami tych dokumentów, lecz tworzy też istotne luki merytoryczne z punktu widzenia zasadniczych celów tych dokumentów, choćby w kontekście obowiązującej dziś Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju.

Dlatego też istotne jest uzgodnienie takiego celu jak ochrona obszarów prognostycznych i perspektywicznych złóż kopalin, oczywiście rozumiejąc pod tym pojęciem wszystkie zasoby górotworu. W artykule przedstawiono dotychczasowy stan regulacji w tym zakresie oraz dokonano ich oceny ze wskazaniem na luki rozwiązań dotychczasowych, jak i tych projektowanych, a także analizy skutków tych luk i zagrożeń.

Podjęto też próbę sformułowania wniosków i rekomendacji, gdyż stan zaawansowania prac, które równolegle toczą się w kilku resortach jest taki, że bez szybkiego uwzględnienia tych problemów może zabraknąć synergii pomiędzy tymi kluczowymi strategicznymi aktami rozwoju kraju.

1. Stan dotychczasowy – ocena

Regulacje w zakresie zarządzania przestrzenią kraju nie miały dotychczas szansy uzyskać spójnego i kompleksowego charakteru. Dla przedsięwzięć geologiczno-górnictwowych oraz dla sektora paliwowo-energetycznego ma to istotne znaczenie. Po raz kolejny doszło do odłożenia wdrożenia regulacji integrującej planowanie przestrzenne, rozwój, inwestycje, w tym infrastrukturalne, w takim kierunku, jak dokonano tego w innych krajach.

Dla realizacji zintegrowanego planowania w resorcie rozwoju powstał dokument pt. System zarządzania rozwojem Polski. Przedmiotowy dokument należy traktować jako swoiste założenia dla potrzeb przygotowania nowej regulacji. Po zaopiniowaniu przez Komitet Koordynacyjny ds. Polityki Rozwoju, System zarządzania rozwojem Polski został przekazany do Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów (KERM) i przyjęty.

Weześniej jednak został przygotowany projekt Kodeksu Urbanistyczno-Budowlanego (KUB), który miał integrować kompatybilnie także gospodarkę przestrzenną z inwestycjami (Stefanowicz 2017).

W pierwszej wersji projekt KUB przewidywał, iż obowiązująca na poziomie krajowym Krajowa Strategia Rozwoju Przestrzennego (KSRP) miała określać cele i kierunki zagospodarowania przestrzennego kraju oraz wyznaczać okres obowiązywania średnio- i długoterminowych strategii. Drugim dokumentem szczebla krajowego miał być uchwalany przez Radę Ministrów Krajowy Plan Rozmieszczenia (KPR), który miał stanowić dokument określający wstępny przebieg lub obszary, gdzie dopuszczalna jest lokalizacja ponadlokalnych inwestycji celu publicznego (ICP). Miała to być odpowiedź na brak koordynacji polityki przestrzennej jednostek samorządu terytorialnego z lokalizacją ICP.

W zasadach ogólnych (art. 5–18) projekt KUB miał zostać zbiorem uniwersalnych zasad, którymi mają się w przyszłości kierować władze publiczne w formułowaniu polityk przestrzennych i ich implementacji. Miały to być – zdaniem projektodawcy – wartości o charakterze aksjomatycznym, które podmioty gospodarujące przestrzenią powinny traktować

jako nadrzędne przy podejmowaniu decyzji przestrzennych. W projekcie KUB nadal przyjmowano tzw. podejście zintegrowane w zakresie planowania przestrzennego, zakładając, iż będzie ono osadzone **w systemie polityki rozwoju, w której pełnić ma rolę operacyjną dla celów, kierunków i ograniczeń w rozwoju przestrzennym, określonych w zintegrowanej polityce rozwoju**. To jednak była jedynie wizja przyszłych projektowanych rozwiązań, o których niżej.

Co do ponadlokalnego planowania przestrzennego (art. 201–213), w projekcie KUB wskazano jedynie, że **określenie zasadniczych celów, kierunków i ograniczeń krajowej polityki przestrzennej następować będzie na podstawie przepisów o zintegrowanym zarządzaniu rozwojem**, czyli nowej przygotowywanej ustawy w miejsce tej aktualnie obowiązującej o zasadach prowadzenia polityki rozwoju. W odniesieniu do krajowego planowania przestrzennego w projekcie KUB zapisano, iż określenie zasadniczych celów, kierunków i ograniczeń krajowej polityki przestrzennej następuje na podstawie przepisów o zintegrowanej polityce rozwoju. Tę materię miała regulować ustawa dotycząca zintegrowanego planowania rozwoju, obejmująca zarówno dotychczasowe: Długookresową Strategię Rozwoju Kraju (DSRK), Strategię Rozwoju Kraju 2020 (ŚSRK) oraz KPZK 2030, jak i strategie zintegrowane (aktualnie dziewięć, w tym m.in. Strategia zarządzania środowiskiem pn. Polityka Ekologiczna Państwa, Strategia bezpieczeństwa energetycznego pt. Polityka Energetyczna Polski, Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki (Strategia Produktywności)) (Stefanowicz 2017; Wiland 2017).

W istocie było to powtórzenie zapisów KPZK 2030, która wprowadziła podejście zindywidualizowane do różnych terytoriów (podejście ukierunkowane terytorialnie), tj. obszarów funkcjonalnych utworzonych lub mających powstać w przyszłości także teoretycznie dla złóż kopalin, ich eksploracji i eksploatacji. Jednak realizacja założeń w tym zakresie nie dała widocznych efektów.

W ramach omówienia w KPZK 2030 uwarunkowań przyrodniczych w części *Pozostałe zasoby naturalne* zupełnie zdawkowo omówiono gospodarkę zasobami surowców mineralnych na podstawie opracowania Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i świata 2009 (Smakowski i in. red. 2011).

Zbiór obszarów funkcjonalnych miał być zbiorem otwartym – liczba i zasięg geograficzny takich obszarów miały zależeć od celu, jakiemu delimitacja ma służyć. Dla realizacji celów KPZK 2030 wyznaczono obszary funkcjonalne, które miały być delimitowane na różnych poziomach zarządzania (krajowym, regionalnym, funkcjonalnym). Delimitacja tych obszarów miała odbywać się (z wyjątkiem obszarów obejmujących więcej niż jedno województwo lub strategicznych z punktu widzenia funkcjonowania kraju) przede wszystkim na poziomie wojewódzkim lub lokalnym. W drodze uchwały Rady Ministrów miały zostać przyjęte wytyczne dla sporządzania planów zagospodarowania przestrzennego województw (pzipw) i stwierdzania ich zgodności z KPZK 2030 – niestety tego nie zrealizowano. W ostatniej wersji projektu KUB brakowało regulacji odnoszących się do powyższego zagadnienia. Także planowana nowa regulacja milczy w tym zakresie (Stefanowicz 2014, 2015).

Pomimo wprowadzenia już w 2006 r. w Ustawie o zasadach prowadzenia polityki rozwoju wymogu uwzględniania wymiaru przestrzennego w strategiach i programach rozwoju, nie nastąpiło rzeczywiste zintegrowanie planowania społeczno-gospodarczego i przestrzen-

nego. Przyjęte strategie rozwoju oraz dokumenty o charakterze operacyjno-wdrożeniowym pomijały aspekt przestrzenny lub przedstawiały go w sposób fragmentaryczny. Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju zapowiadała istotny postęp w tym względzie, jednak pojawiła się tu znacząca luka, co do uwzględnienia gospodarki surowcami mineralnymi, a także wprowadzania w życie planu działań UE w kwestii wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym ([Zamknięcie obiegu... 2015](#)), stanowiącej element Strategii na rzecz inteligentnego rozwoju... (2010).

Dla gospodarki zasobami surowcowymi decydująca jest aktualna Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r. (Strategia BEiŚ). Była ona dotychczas jedną ze zintegrowanych strategii rozwoju stanowiących element ŚSRK, z jednej strony uszczegóławiając jej zapisy w dziedzinie energetyki i środowiska, z drugiej zaś stanowiąc ogólną wytyczną dla Polityki energetycznej Polski i innych programów rozwoju, które powinny być elementami systemu realizacji Strategii BEiŚ. Ponadto, w związku z obecnością Polski w Unii Europejskiej, Strategia BEiŚ teoretycznie powinna korespondować z celami rozwojowymi określanymi na poziomie wspólnotowym, ujętymi przede wszystkim w dokumencie Strategia na rzecz inteligentnego... (2010), wpisując się także w jej kluczowe inicjatywy przewodnie, a także z celami pakietu klimatyczno-energetycznego. Strategia BEiŚ była zatem przygotowaniem pod ramy strategiczne dla dalszych prac programowych i wdrożeniowych, dotyczących w szczególności ochrony zasobów naturalnych i środowiska przyrodniczego, jak również bezpieczeństwa i efektywności energetycznej. Została ona zresztą jako jedyna także poddana strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. Jednakże praktyka pokazała brak jej funkcjonalności wobec braku spójnego programu wdrożeń, a w praktyce brak realizacji czy choćby włączania monitoringu zjawisk gospodarczych i działań organów państwa.

W dniu 17 grudnia 2017 r. Komitet Stały Rady Ministrów przyjął projekt dokumentu System Zarządzania Rozwojem Polski (dalej: SZRP), który został przekazany Radzie Ministrów. Premier nadał bieg dokumentowi, podejmując istotne działania wdrażające, którymi kieruje Minister Inwestycji i Rozwoju.

Przyjęcie w lutym 2017 r. Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR) miało rozpocząć proces odchodzenia od silosowości i sektorowego podejścia do zarządzania polityką rozwoju. Wprowadzono szereg rozwiązań, które wzmacniają strategiczną koordynację procesu zarządzania gospodarczego (m.in. takich jak utworzenie Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów, Rady ds. Innowacyjności czy Polskiego Funduszu Rozwoju), jednak najnowsze działania wskazują na ujawniającą się istotną lukę właśnie w obszarze spójności z polityką surowcową.

Mając na uwadze, iż nowy system zarządzania rozwojem (w tym w formie zintegrowanej z zarządzaniem przestrzenią kraju i górotworem) jest elementem działań przewidzianych w SOR, konieczne było wskazanie i analiza kluczowych założeń i kierunku SZRP w relacji do SOR, której efekty są podstawą wniosków niniejszego artykułu.

W SOR zasadnie wskazuje się, iż w celu zachowania bezpieczeństwa geologiczno-surowcowego państwa konieczne jest wyznaczenie zasięgów złóż, określenie ich wagi dla funkcjonowania państwa, ustalenie zasad zarządzania przestrzenią, w której zalegają, w tym odnoszących się do planowania przestrzennego i ochrony pozostałych zasobów natural-

nych. Zgodnie z SOR optymalizacja dostępu do zasobów geologicznych, w tym złóż, miała uwzględniać interes przyszłych pokoleń.

W obszarze tych zagadnień optymalizacji dostępu do zasobów geologicznych, brakuje jednak propozycji regulacji czy odniesień w nowym dokumencie System Zarządzania Rozwojem Polski (SZRP), co w zestawieniu ze zmianą zakresu projektowanych regulacji w KUB może budzić niepokój i wskazywać na pewną – wydaje się niezamierzoną – lukę lub nieścisłość, tym bardziej, że obecnie trwają już końcowe prace nad Polityką Surowcową Państwa (PSP). Ministerstwo Środowiska przygotowało w tym celu projekt dokumentu pt. Polityka Surowcowa Państwa, który obecnie, po przedstawieniu do opinii Międzyresortowemu Zespołowi ds. polityki surowcowej oraz ministerstwom, przeszedł szerokie konsultacje w regionach. Stanowić ma on w swoich założeniach podstawę do wypracowania ostatecznej treści Polityki Surowcowej Państwa.

Istotne jest, że wśród kierunków interwencji SOR, w obszarze „Instytucje prorozwojowe i strategiczne zarządzanie rozwojem”, wskazano m.in. wzmocnienie strategicznej koordynacji i zarządzania politykami publicznymi oraz zwiększenie efektywności programowania rozwoju poprzez zintegrowanie planowania przestrzennego i społeczno-gospodarczego. Środkiem do ich realizacji są właśnie wykonywane projekty strategiczne: *Konsolidacja i wzmocnienie systemu zarządzania rozwojem* – mający na celu przebudowę systemu zarządzania rozwojem Polski, oraz *Zintegrowane dokumenty* – zmierzający do integracji systemu programowania społeczno-gospodarczego i planowania przestrzennego na wszystkich poziomach zarządzania – krajowym, regionalnym, funkcjonalnym i lokalnym.

W uzasadnieniu nowej Strategii (SOR) Minister Inwestycji i Rozwoju przyjął, iż gospodarowanie przestrzenią ma wymiar strategiczny. W rezultacie wskazuje się na przyjęte rozwiązania w kontekście spójności z potrzebami polityki surowcowej.

2. Projektowane rozwiązania

Regulacje, które powstają i które należałoby przemyśleć i rekomendować ich komplementarność, są uzależnione nie tylko od konieczności zapewnienia rzeczywiście zintegrowanego zarządzania przestrzenią w zakresie korzystania z zasobów surowcowych kraju, ale także od aktów UE, takich jak pakiet dokumentów dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym (pakiet CE) i wprowadzających rozszerzoną odpowiedzialność producentów (EPR), które w istocie znalazły swój finał w maju 2018 roku przez ostateczne przyjęcie po uzgodnieniach międzyinstytucjonalnych przez Komisję i Parlament UE pakietu dyrektyw ([Dyrektywy UE 2018](#)).

Koncepcje nowych regulacji pojawiły się w projekcie Systemu Zarządzania Rozwojem Polski (SZRP). Konieczne jest więc przedstawienie tych koncepcji oraz podstawowych planowanych instytucji i dokumentów planistycznych.

W SZRP wskazano, iż nie nastąpiło rzeczywiste zintegrowanie planowania społeczno-gospodarczego i przestrzennego. Przyjęte strategie rozwoju oraz dokumenty o charakterze operacyjno-wdrożeniowym pomijały aspekt przestrzenny lub przedstawiały go w sposób

fragmentaryczny. Planowanie przestrzenne pozostaje nadal oderwane od planowania społeczno-gospodarczego i nie spełnia swojej roli w identyfikowaniu niekorzystnych zjawisk i rozwiązywaniu konfliktów przestrzennych na wczesnym etapie ich pojawiania się. Budowanie efektywnego, zintegrowanego systemu planowania przestrzennego, który miałby realny wpływ na rozwój społeczno-gospodarczy w Polsce, odbywa się w warunkach, które nie uwzględniają narzędzi koordynacji w odniesieniu do zagadnień przestrzennych oraz zasadniczej roli regionów w procesie realizacji strategicznych zadań.

W SZRP zapisano, iż planowanie to służyć powinno zabezpieczeniu wymogów interesu publicznego przez: ochronę wartości wysoko cenionych – środowiska (przyrody i krajobrazu), zabytków, dóbr kultury współczesnej i zdrowia publicznego; tworzenie warunków realizacji i użytkowania inwestycji w sposób optymalny przestrzennie, społecznie, środowiskowo oraz ekonomicznie; przeciwdziałanie klęskom żywiołowym i skutkom zmian klimatu oraz adaptację do skutków tych zmian; zapewnienie obronności i bezpieczeństwa wewnętrznego państwa, w tym bezpieczeństwa energetycznego i żywnościowego. W tym kontekście działania w przestrzeni powinny wynikać z aktów planowania przestrzennego, stanowiących narzędzie wykonawcze dla realizacji wszystkich polityk i strategii.

Ważne jest, iż w SZRP wskazano m.in. na:

- brak instrumentów zapewniających operacjonalizację głównych strategii rozwoju;
- utrzymującą się (pomimo wprowadzenia przepisów ustawowych) odrębność wymiaru społecznego, gospodarczego i przestrzennego w systemie dokumentów strategicznych;
- brak dostatecznego zaangażowania i współpracy administracji publicznej w realizację działań i projektów o charakterze horyzontalnym lub terytorialnym wynikających ze strategii rozwoju;
- nieszczelny układ dokumentów strategicznych (dokumenty niewpisujące się w system, posiadające braki formalne);
- brak wystarczającej spójności oraz komplementarności działań między strategiami na szczeblu JST a strategiami na szczeblu krajowym;
- brak systemu monitorowania zmian zagospodarowania przestrzennego, w tym brak danych z poziomu gminy – konieczność budowy krajowego systemu monitoringu przestrzennego zasilanego m.in. danymi pochodzącymi ze źródeł teledetekcyjnych na potrzeby decyzji strategicznych.

Pominięto tu jednak zagadnienia niezbędnej spójności i integracji z planowaniem gospodarowaniem zasobami w przestrzeni kraju, w tym zasobami przyrody, jak i zasobami kopalin mineralnych.

Jako punkt wyjścia dla nowego systemu zarządzania rozwojem w SZRP wskazano na sformułowane w SOR dyrektywy (wytyczne) co do:

- zmian w podsystemie programowania, zapewniających efektywną realizację celów polityki rozwoju oraz integrujących wymiar społeczno-gospodarczy i terytorialny – wypracowanie nowego układu dokumentów strategicznych;
- wdrożenia podejścia projektowego w administracji publicznej;
- wypracowania i uzgodnienia spójnego z systemem krajowym modelu zarządzania rozwojem na poziomie regionalnym i lokalnym.

Ideą przewodnią proponowanych działań powinno być dążenie do uproszczenia i konsolidacji istniejącego systemu (podsystemów) zarządzania rozwojem – zgodnie z ideą tzw. *lean government*, której celem jest poprawa efektywności działania sektora publicznego dzięki wdrażaniu niektórych rozwiązań stosowanych w sektorze prywatnym.

W odniesieniu do procesów zarządzania rozwojem zastosowanie zintegrowanego podejścia należy rozumieć jako takie zarządzanie procesami rozwojowymi w wymiarze społecznym, gospodarczym i przestrzennym, które zmierza do osiągnięcia celów rozwojowych danego terytorium, wynikających z jego endogenicznych potencjałów, oraz zapewnia partycypację, współpracę i skoordynowane wykorzystywanie instrumentów będących w dyspozycji różnych instytucji działających w strukturach administracji publicznej, jej agend i interesariuszy.

Podejście zintegrowane zakłada m.in.:

- przygotowywanie dokumentów integrujących zagadnienia odnoszące się do wymiaru społecznego, gospodarczego oraz przestrzennego, w ramach jednolitego procesu programowo-planistycznego;
- uspołnienie treści dokumentów różnych szczebli tworzących system programowania strategicznego.

Głównym aktem planistycznym ma być Koncepcja Rozwoju Kraju (KRK), która będzie dokumentem długookresowym (w perspektywie 20–30 lat) o charakterze wizyjnym, określającym scenariusze (warianty) rozwojowe Polski w wymiarze społeczno-gospodarczym i przestrzennym na podstawie analiz i przewidywanych zmian w zakresie uwarunkowań i trendów w sferze demografii, dostępu i wykorzystania zasobów naturalnych, technologii, przemian społecznych, gospodarczych i klimatycznych oraz czynników politycznych.

Dokument ma zastąpić w całości obowiązujące dokumenty: Koncepcję Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 oraz Długookresową Strategię Rozwoju Kraju.

Do dokumentów o charakterze wdrażającym KRK, realizujących cele strategii zintegrowanych, mają teraz należeć: programy (rozwoju, w tym wieloletnie, operacyjne na potrzeby wykorzystania środków pochodzących z budżetu UE itp.) oraz akty planowania przestrzennego.

Zintegrowana Strategia Rozwoju Kraju (ZSRK) ma teraz stanowić podstawowe zintegrowane odniesienie dla innych strategii, programów oraz pozostałych dokumentów, przygotowywanych w perspektywie średniookresowej. Strategie krajowe mają być ze sobą powiązane w układzie hierarchicznym na poziomie diagnozy i określonych uwarunkowań strategicznych, wyznaczonych celów strategicznych, wskaźników, a także ram instytucjonalnych i finansowych.

ZSRK ma być podstawowym dokumentem strategicznym, programującym cele i kierunki działań rozwojowych, sporządzanym na poziomie krajowym – obecnie rolę tę pełni Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR).

Kolejne istotne dokumenty to Horyzontalne Zintegrowane Strategie Rozwoju (HZSR), określające cele, kierunki interwencji, działania, w tym projekty strategiczne wynikające z ZSRK. Horyzont realizacyjny strategii co do zasady jest zgodny z horyzontem ZSRK. Strategia może wykraczać poza horyzont ZSRK jedynie wówczas, gdy dłuższy horyzont czasowy stanowi uzasadnienie planowanych działań i wynika ze specyfiki rozwojowej w danym obszarze.

Jest niesłychanie istotne, by wśród nich, inaczej niż do tej pory, pojawiły się odpowiednio umocowane prawnie strategie gospodarki surowcami mineralnymi i wodami, czy też strategia zarządzania przestrzenią kraju z uwzględnieniem m.in. zarządzania zasobami złóż kopalin i złożami antropogenicznymi.

3. Uwarunkowania

Powstały na początku transformacji ustrojowej państwa projekt zarządzania zadaniami publicznymi nigdy nie zmaterializował się w jednolitej regulacji i zarządzaniu zasobami publicznymi w rozumieniu funkcjonalnym (proceduralnym), jak i materialnym (kompetencyjnym), łączącym i zapewniającym kompatybilność pomiędzy sferą *imperium* (prawa publicznego i aspektu administracyjno-prawnego) ze sferą *dominium* dla aktywów (prawa prywatnego i obszaru mienia Skarbu Państwa), którymi organy z tej pierwszej kompetencji zawsze muszą się zajmować w obszarze drugim (Smakowski i Szamałek 2016).

Należy zauważyć, że nie jest tak, iż to tylko Polska w tym momencie podlega zmianom w wielu obszarach, ale dotyczy to zarówno całej Europy, jak i świata w ogólności. Wynika to zarówno z dynamiki zmian w obszarze kultury materialno-technicznej, postępów wiedzy, dyskontowania jej efektów, jak i burzliwych przemian politycznych i społecznych. Na to nakłada się rywalizacja w zakresie źródeł energii, pozyskiwania surowców, w szczególności tych dla niskoemisyjnego wytwarzania energii oraz *high-tech*, czyli nowych technologii dla budowania wzrostu opartego na wiedzy. Innymi słowy – świat przyspiesza, żyjemy w trwałej permanentnej zmianie i musimy poddać się temu zjawisku oraz adaptować w obszary zarządzania, zarówno zadaniami publicznymi, jak i zasobami, które państwo ma do dyspozycji na swoim terytorium (Kamiński i Stefanowicz 2011).

W omawianym tu zakresie ważne staje się uwzględnienie faktu, że Polska ma jedne z większych zasobów kopalin mineralnych w Europie i nie chodzi w tym miejscu jedynie o węgiel kamienny, lecz między innymi o rudy polimetaliczne oraz kopaliny chemiczne, które są i mogą być w dłuższej perspektywie dostępne i które powinny w tej perspektywie podlegać ochronie podobnie, jak to ma miejsce w niektórych innych krajach, w formach np. tzw. rezerwa 50 + czy rezerwa pokoleń. Nie możemy dziś tego zasobu efektywnie, ekonomicznie, bezpiecznie dla środowiska wykorzystać, lecz przecież po terminie długookresowej strategii rozwoju kraju, w przyszłości, następne pokolenia mogą mieć potrzebę wykorzystania tych źródeł surowców w sposób efektywny, bezpieczny i zdrowy.

Zasadniczą funkcją każdego systemu organizacyjnego, w tym państwa, jest uczenie się na błędach, analiza słabych punktów w jego działaniu i ich naprawa. W ten sposób urzeczywistnia się proces usprawniania struktur organizacyjnych. Planowanie na poziomie centralnym powinno dotyczyć kierowania zmianą w ramach realizacji podstawowych funkcji państwa. Wymaga to stałego wypracowywania i rozwijania długofalowych koncepcji, a zatem w miarę możliwości kontynuacji i poprawy przez następców także dzieła poprzedników. Dla realizacji takich zadań rządy muszą dysponować autentycznym zapleczem eksperckim (Kamiński i Stefanowicz 2011).

Powierzchnia gruntu (nieruchomości) ma istotne znaczenie dla możliwości zarządzania zasobem złóż kopalin. Przy znacznej komplikacji stosunków społeczno-gospodarczych, rozwoju infrastruktury i różnych nowych dziedzin działalności i technologii (np. systemy rurociągów i sieci przemysłowych, magazyny paliw, wielkoobszarowe farmy wiatrowe czy fotowoltaiczne), często powstaje konkurencja dla wykorzystania górotworu wraz z jego zasobami złóż stanowiącymi własność górnictwem Skarbu Państwa oraz nieruchomości gruntowych zlokalizowanych nad tymi zasobami. Odrębną, szczególną konkurencją jest środowisko naturalne obejmowane ochroną (fauna, flora, krajobraz). Ta istotna specyficzna „konkurencja” powinna być traktowana analogicznie do gospodarce z uwagi na jej wpływ na rozpoznawanie i dostępność złóż kopalin (Galaś S. i Galaś A. 2016; Kozieł 2016; Dołęga 2012).

Wśród już w chwili obecnej zaistniałych kolizji przestrzennych można wskazać takie przykłady jak kolizje lokalizacji farm wiatrowych na Bałtyku z koncesjami rozpoznawczymi na węglowodory, kolizje koncesji na rozpoznawanie węglowodorów z koncesjami na rozpoznawanie złóż soli czy rud metali, a także kolizje koncesji na rozpoznawanie węglowodorów w obszarach wstępnie udokumentowanych złóż węgla. Do tego dochodzą kolizje przestrzenne z elementami infrastrukturalnymi, w tym planowanymi obszarami funkcjonalnymi, inwestycjami infrastrukturalnymi celu publicznego jak interkonektory transgraniczne, gazociągi planu krajowego, energetyczne sieci przesyłowe, podziemne składowiska odpadów, podziemne magazyny produktów itp. Jednocześnie należy przy tym zauważyć, iż tymi zagadnieniami związanymi z jednej strony z gospodarką zasobami kopalin, a z drugiej z zagospodarowaniem przestrzeni kraju (w tym górotworu), zajmuje się w Polsce kilka naczelnych organów administracji rządowej – ministerstwa i różne służby oraz centralne organy w roli regulatorów. W tym zakresie brak jest mechanizmu regulacyjnego dla zarządzania procesowego oraz zarządzania permanentną zmianą tak, aby mogło następować bieżące eliminowanie kolizji, przy czynnym z konieczności współdziałaniu w zarządzaniu zasobami i przestrzenią przez różne organy i podmioty publiczne (Stefanowicz 2015; Wiland 2016).

Jednocześnie przy braku określonych norm lub przynajmniej powszechnych i przejrzystych zasad postępowania w sytuacjach konkurencji obszarowej, a także braku stosowania zamówień publicznych lub przetargów, oznacza to bądź „dogadywanie się” przedsiębiorców pomiędzy sobą (dzielenie rynku, umowy kartelowe) często sprowadzające się do „uzgodnienia” programów robót, lub do „rywalizacji” przed organem koncesyjnym o to, kto zaoferuje „lepszemu” (ilościowo i powierzchniowo) program badań i uzyska koncesję eliminując konkurenta (Procedura... 2014; Kasztelewicz i in. 2016).

Od wielu lat dostrzegany jest problem niedostatków regulacyjnych, procedur oraz praktycznego rozwiązywania spraw związanych z przeprowadzaniem linii rozgraniczających tereny górnicze w sytuacji, gdy dla sąsiednich obszarów górniczych i sąsiadujących obiektów zakładów górniczych trzeba określić prawidłowo teren górniczy, lecz tereny oddziaływania zachodzą na siebie. Jest to istotne zwłaszcza wtedy, gdy kolizja obszarów dotyczy różnych przedsiębiorców, podmiotów konkurencyjnych czy też prowadzących działalność w zakresie eksploracji, eksploatacji różnych kopalin. Występuje on zarówno w sytuacji prowadzenia różnego typu postępowań koncesyjnych (przetargi, *open-door*, rozpoznawanie wniosków koncesyjnych w obszarach graniczących z czynnymi koncesjami itp.), jak też w zakresie sporządzania zmian i dodatków do Projektów Zagospodarowania Złóż, zmian planów ruchu

zakładu górnictwa, przy poszerzaniu granic prowadzonej eksploatacji i takim zbliżaniu się obszarów górniczych, który powoduje „nakładanie się” terenów górniczych, ale również kolizje przestrzenne czy infrastrukturalne. Przy braku odpowiednich regulacji i modeli, metodyk z przesłankami aksjologii dla waznienia wartości, pierwszeństwa ze względu na rodzaj kopaliny, przedsiębiorcy czy chronione dobra, kolizje te rozwiązywane są chaotycznie lub bez dostrzeżenia ich istoty i skutków w dłuższych terminach (Lipiński 2016; Naworyta 2016).

„Obszar górniczy” jest pojęciem i instytucją z zakresu prawa publicznego, jednym z parametrów (kryteriów) reglamentacji działalności gospodarczej. Ustalany jest on w koncesji, a więc akcie administracyjno-prawnym, indywidualnym, dla oznaczonego adresata-przedsiębiorcy. Wyznacza przestrzeń, w której przedsiębiorca ma prawo wykonywać działalność w zakresie wydobywania kopaliny, podziemnego bezzbiornikowego magazynowania substancji albo podziemnego składowania odpadów. W rozumieniu prawno-konstytucyjnym, w rzeczywistości jest to ograniczenie swobody działalności przez zakresienie granic, poza którymi danej reglamentowanej działalności prowadzić nie można.

W ustawie Prawo geologiczne i górnicze (dalej jako: pgg) nie objęto pojęciem obszaru górniczego obszaru wykonywania robót geologicznych, które co najmniej w zakresie wykonywania rozpoznawania wyrobiskami są prowadzone *de facto* i *de iure* przez roboty górnicze, bo przecież art. 6 ust. 1 pkt 12) pgg stanowi, że „robotą górniczą jest wykonywanie, utrzymywanie, zabezpieczanie lub likwidowanie wyrobisk górniczych (...) w związku z działalnością regulowaną ustawą”.

Jednak przy pracach geologicznych, w tym robotach geologicznych, zgodnie z ust. 1 pkt 2 pgg koncesja określa jedynie przestrzeń, w granicach której ma być wykonywana „zamierzona działalność”, jednak bez statusu obszaru górniczego i terenu górniczego, chociaż z obowiązkiem zawarcia umowy co do tej przestrzeni na użytkowanie górnicze, zgodnie z art. 16 ust. 1 (Kostka i Stefanowicz 2014; Lipiński 2016).

„Teren górniczy” również jest pojęciem z zakresu prawa publicznego, a jego określenie w koncesji jest wyznaczeniem parametru, tu – przestrzeni, którą ustalono, jako obejmującą przewidywane szkodliwe wpływy robót górniczych zakładu górniczego. Konstrukcja ta ma zgoła odmienny charakter niż określanie w koncesji obszaru górniczego, gdyż dopóki jest to ustalenie przez przedsiębiorcę zakresu przestrzennego przewidywanych szkodliwych wpływów, dopóty ma charakter cywilnoprawnego oświadczenia o charakterze oświadczenia wiedzy. Stanowi też zobowiązanie, które może być tłumaczone jako zapewnienie przedsiębiorcy, iż szkodliwe wpływy nie powinny przekroczyć ustalonych przez niego dla potrzeb wniosku koncesyjnego granic terenu górniczego. Natomiast z chwilą uprawomocnienia się decyzji koncesyjnej ustalającej normatywnie teren górniczy staje się to ustalenie terenu parametrem wyznaczającym jednocześnie domniemanie prawne zawarte w art. 6 ust. 1 pkt 15 w zw. z art. 35 ust. 6 i art. 32 ust. 1 pgg, iż teren w wyznaczonych przez koncesję granicach objęty jest przewidywanymi szkodliwymi wpływami robót górniczych zakładu górniczego. Jest to ujęcie oderwane od kolizji przestrzennych i oddziaływań nakładających się obszarów różnego typu obiektów (Kostka i Stefanowicz 2014; Stefanowicz 2018).

Poza dyskusją powinno pozostać, że cel przedsiębiorcy co do przedmiotu działalności oraz ekonomika danego przedsięwzięcia są podstawą określenia lokalizacji i niezbędnego zakresu przestrzennego dla projektowanej działalności wnioskodawcy, zastrzeżeń w miejscowym pla-

nie zagospodarowania przestrzennego oraz ustanawiania obszarów ochronnych, funkcjonalnych w przyszłych aktach zintegrowanego planowania rozwoju i przestrzeni. Na ten cel nakładają się nakazy i ograniczenia wynikające z dostępnych technologii oraz nauki geologii i górnictwa, wreszcie z obowiązków co do racjonalnej, zrównoważonej gospodarki zasobami, bezpieczeństwa, ochrony środowiska, przyrody, zabytków i wreszcie koncesji oraz uwarunkowań środowiskowych, określonych decyzją Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska jako ograniczeń reglamentacyjnych. Do tego dochodzą warunki właściciela, czyli Skarbu Państwa, które powinny być ustalone w umowie użytkowania górnictwa. Można powiedzieć, że przesłanki ustalania lokalizacji działalności wynikają z celu działalności oraz wprost z koncesji i z umowy użytkowania górnictwa oraz uwarunkowań planowania rozwoju przestrzennego. Określenia lokalizacji w „przestrzeni” dla prowadzenia działalności lub podejmowania innych czynności, bądź dla zakresu ograniczeń reglamentacyjnych lub praw, trzeba odnosić do charakteru i przedmiotu poszczególnych przepisów wg omówionych wyżej kryteriów. Powinni to czynić zarówno prowadzący badania przestrzeni kraju, tj. obecnie PIG-PIB, jak i weryfikujący wnioski i projekty robót w organie koncesyjnym. Jest to także podstawa do zapewniania synergii i ochrony w zintegrowanych planach rozwoju (Galos i Stefanowicz 2014; Stefanowicz 2013; Winiecki 2014).

4. Brakujące elementy

Warto jeszcze raz podkreślić, że niepokojący jest fakt, że w najnowszej propozycji Systemu Zarządzania Rozwojem Polski nie ma wyraźnego odniesienia do dotychczasowych strategii czy przyszłej Polityki Surowcowej Państwa, choćby pośrednio przez odniesienie się do jej założeń w SZRP. Jest to o tyle niezrozumiałe, że SZRP odwołuje się już do 9 nowych polityk zintegrowanych, które mają zastąpić obecnie obowiązujące. Dotyczy to m.in. nowego dokumentu dotyczącego Polityki energetycznej Polski, nad którym obecnie pracuje Ministerstwo Energii. W rezultacie Strategia BEiŚ zostanie uchylona i zastąpiona przez dwa dokumenty strategiczne: Politykę energetyczną Polski oraz Politykę ekologiczną Polski. Przewidywany koniec obowiązywania *Strategii BEiŚ* to już koniec 2018 roku.

Brak rozpoznania i projekcji przyszłego terenu górnictwa w świetle zintegrowanego planowania przestrzennego i rozwoju, już na etapie przygotowywania wniosku o koncesję rozpoznawczą oraz w umowie użytkowania górnictwa (lub koncesji) oznacza, że nie można rozpoznać możliwych kolizji przestrzennych z innymi przedsięwzięciami i uwarunkowaniami inwestycyjnymi.

Brak wykonywania standardowo dla projektów kompleksowych map ryzyk (na etapie *feasibility study* lub koncepcji prac geologicznych), a odkładanie ich na etap sporządzania Projektów Zagospodarowania Złoża lub wniosku o koncesję wydobywczą, uniemożliwia wczesne wykrycie ewentualnych kolizji i konfliktów konkurencyjnych.

Istotne są też braki związane z rozwiązaniami pakietu CE i EPR w obszarze istotnym dla lokalizacji złóż antropogenicznych i zagospodarowania wyrobisk. Jest to brak istotny w świetle ostatnich dokumentów UE realizujących m.in. plan działań gospodarki o obiegu zamkniętym. Dotyczy to tak zwanych „depozytów” surowca wtórnego, który traci status odpadu w wyrobiskach (wtórne złoża antropogeniczne). To także powinno być zarówno elementem strategii, jak i uwzględnione w zarządzaniu przestrzenią.

Niespójność i luki regulacji kluczowych instytucji i procedur, zarówno prawa geologicznego i górniczego, dysponowania własnością Skarbu Państwa, zarządzania przestrzenią (w całości), planowania i rozwoju, powodują, że poszczególne organy władz publicznych, jak i przedsiębiorcy dokonują własnych, często sprzecznych, niespójnych wykładni, interpretacji, co skutkuje błędami w stosowaniu prawa i praktyce reglamentacji działalności geologiczno-górnicznej oraz planowania inwestycji w segmencie surowcowym.

W kontekście powyższej analizy i oceny trzeba wskazać, że proponowana krajowa regulacja SZRP nie zawiera rozwiązań dotyczących ochrony obszarów prognostycznych występowania ewentualnych złóż kopalin do produkcji surowców kluczowych, strategicznych, wyznaczania obszarów funkcjonalnych oraz formułowania polityki czy planowania gospodarką zasobami mineralnymi. Dotyczy to zarówno rozpoznawania obszarów prognostycznych i perspektywicznych, jak też udokumentowanych złóż kopalin zaliczonych przynajmniej do kluczowych lub zawierających tzw. surowce deficytowe. W proponowanych zapisach SZRP zginęły gdzieś w trakcie kolejnych zmian zarówno Polityka Surowcowa Państwa, jak i planowanie działalności eksploracyjnej i eksploatacyjnej, czy narzędzia zintegrowanego zarządzania przestrzenią dla wprowadzenia ochrony obszarów prognostycznych występowania choćby niezbędnych dla gospodarki deficytowych surowców, a także wyznaczania obszarów funkcjonalnych.

Powoduje to już teraz wzrost ryzyka legislacyjnego (regulacyjnego) dla branży geologiczno-górnicznej czy energetycznej (szerzej: surowcowej), w obszarze istotnego ich zainteresowania kluczowymi zagadnieniami (m.in. obszary funkcjonalne, inwestycje celu publicznego, podstawy i tryb ich ujmowania w dokumentach planistycznych na różnych szczeblach, jako elementu w systemie zintegrowanego zarządzania rozwojem). Wymaga to pilnie komplementarnego podejścia, jak i analiz tych nowych dokumentów pod kątem ich zupełności, jak i spójności z innymi dokumentami powiązаныmi, w tym Polityką Surowcową Państwa.

Podsumowanie

Należy zauważyć, że ostateczna treść nowego strategicznego dokumentu – SZRP, czyli przyjęte w nim rozwiązania, narzędzia i model zarządzania polityką rozwoju kraju w podejściu zintegrowanym, mają być podstawą do zmiany ustawy o zasadach polityki rozwoju (ewentualnie nowej regulacji czy zmian w innych aktach prawnych, w tym niewykluczone, że i w pgg). Tak więc równolegle powinny być one zgodne z SOR, zintegrowane ze strategiami energetyczną, środowiskową i polityką surowcową.

Opracowanie spójnej strategii gospodarowania zasobami kopalin mineralnych (zarówno w odniesieniu do złóż udokumentowanych, jak i obszarów prognostycznych i perspektywicznych) powinno obejmować:

- Uwzględnienie kompleksowego gospodarowania przestrzenią i konkurencji celów gospodarczych czy infrastrukturalnych.
- Wprowadzenie instytucjonalnej ochrony obszarów perspektywicznych i prognostycznych zasobów złóż kopalin.

- Ustalenie i sukcesywne aktualizowanie listy złóż strategicznych oraz obszarów prognostycznych oraz zabezpieczenie przed konkurencyjnym zagospodarowaniem tych obszarów ze strony inwestycji o charakterze innym niż surowcowy.
- Podjęcie działań dla zapewnienia jednego „właściciela” zarządzającego całościowo zasobami złóż kopalin objętych własnością górnictwem, stanowiących istotny zasób mienia Skarbu Państwa (w *dominium*) niezależnie od organu regulacji i reglamentacji (koncesyjnego).

Wreszcie, należałoby także postulować – jako przedmiot odrębnej analizy – waloryzację, reprocessing i „przedokumentowanie” oraz – docelowo – wycenę zasobów mineralnych stanowiących własność Skarbu Państwa (np. w ramach Systemu Zintegrowanych Środowiskowych i Ekonomicznych Rachunków Narodowych) wedle wypracowanej wcześniej metodologii (Galos i in. 2015) wraz z uwzględnieniem ich w ewidencji mienia Skarbu Państwa, prowadzonej aktualnie przez Prokuraturę Generalną, i to nie tylko w wymiarze ilościowym (jak to częściowo ma miejsce obecnie), ale także wartościowym.

Niestety, konieczne jest wcześniejsze dokonanie weryfikacji i rozpoznania występujących w praktyce realnych kolizji terenów górnictwem nakładających się lub ściśle sąsiadujących, odpowiadających im obszarów górnictwem, a także ich kolizji z obszarami oddziaływania obiektów przemysłowych i infrastrukturalnych. W ramach tego rozpoznania istotne jest dostrzeżenie trzech elementów:

- Poprawności wyznaczenia terenów górnictwem, z uwzględnieniem kolizji przestrzennych i branżowych.
- Właściwej aktualizacji bazy informacji geologicznej dotyczącej budowy górotworu i jego uwarunkowań (sejsmicznych, tektonicznych, gazowych), a więc danych, na bazie których ustala się granice terenu górnictwem, oraz zjawisk w górotworze, które nakładają się wzajemnie z robotami górnictwem i sumują z oddziaływaniami innych obiektów tworząc łączne oddziaływanie w górotworze i na powierzchni gruntów.
- Zakresu ryzyk wynikających ze szkód górnictwem na nieruchomościach gruntowych objętych oddziaływaniami, dla których istotne jest ustalenie imisji, a więc ustalenie oddziaływań sąsiednich (nakładających się) terenów górnictwem, oraz kolizji przestrzennych i branżowych.

Z przedstawionej głównej treści dokumentu System zarządzania rozwojem Polski i po jego analizie nasuwa się istotna konstatacja. Przedmiotowy dokument, który ma być podstawą dla dalszych prac, w tym zmian legislacyjnych w obszarze zarządzania polityką rozwoju w podejściu zintegrowanym, jako punkt odniesienia przyjmuje jednak SOR.

Należy w tym miejscu przywołać założenia SOR w obszarze: Instytucje prorozwojowe i strategiczne zarządzanie rozwojem, m.in. działanie: Kompleksowe uregulowanie zagadnień związanych ze zintegrowanym systemem zarządzania rozwojem^{*}, gdzie przewidziano:

^{*} W szczególności: Nowelizacja ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju obejmująca m.in. wprowadzenie obowiązku sporządzania zintegrowanej strategii rozwoju na każdym poziomie zarządzania (w zakresie zagadnień planowania przestrzennego, rozwoju regionalnego i planowania finansowego), w tym definiowanie m.in.: zakresu, zawartości i metodologii jej sporządzania oraz niezbędnych dokumentów operacyjnych służących jej wdrożeniu.

w obszarze Środowisko, m.in. takie działania, jak: delimitacja złóż strategicznych dla gospodarki oraz zapewnienie ich ochrony, racjonalnego użytkowania i dostępu do złóż w długim okresie czasowym. Wykonaniem tego ma być Polityka Surowcowa Państwa – projekt dotyczący budowy sprawnego i efektywnego systemu zarządzania i gospodarowania wszystkimi rodzajami kopalin i surowców mineralnych w całym łańcuchu wartości oraz posiadanymi przez Polskę ich zasobami, a także adekwatne zmiany prawne i instytucjonalne w celu zapewnienia przejścia do gospodarki o obiegu zamkniętym (*circular economy*).

W uzasadnieniu dla powstania Polityki Surowcowej Państwa w SOR wskazuje się m.in., iż podstawowymi zasobami warunkującymi rozwój gospodarczy i społeczny są m.in. zasoby geologiczne. Słusznie się stwierdza, iż nowoczesne zarządzanie środowiskiem, oparte na zasadzie ochrony przez zrównoważone użytkowanie zasobów naturalnych, sprzyja ich zachowaniu dla przyszłych pokoleń, a także zapewnieniu wysokich standardów wartości, takich jak ład przestrzenny.

Priorytetową zasadą przy pracach nad Polityką Surowcową Państwa ma być podejście zintegrowane, tak aby możliwe było rozwiązywanie problemów kolizji przestrzennej w planowaniu inwestycji zlokalizowanych na powierzchni i pod powierzchnią terenu, a także inwestycji infrastrukturalnych.

Tymczasem w zakresie powyższych zagadnień brakuje właściwych odniesień w projekcie dokumentu System zarządzania rozwojem Polski (SZRP), co w zestawieniu ze zmianą zakresu projektowanej regulacji w miejsce KUB może budzić niepokój i wskazywać na pewną – wydaje się niezamierzoną – lukę lub nieścisłość. Tym bardziej, że obecnie prace nad koncepcją Polityki Surowcowej Państwa są w końcowej fazie, a jej projekt jest już po szerokich konsultacjach w regionach. Jest to o tyle niezrozumiałe, że SZRP odwołuje się już do 9 nowych polityk zintegrowanych, które mają zastąpić obecnie obowiązujące. Dotyczy to m.in. nowego dokumentu pt. Polityka energetyczna Polski, nad którym obecnie pracuje Ministerstwo Energii. W rezultacie Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku zostanie uchylona i zastąpiona przez dwa dokumenty strategiczne: Polityka energetyczna Polski oraz Polityka ekologiczna Polski (przewidywany koniec obowiązywania Strategii BEiŚ to koniec 2018 roku).

Przy braku spójnej koncepcji trwające obecnie prace – z uwagi na ich rozproszenie w różnych resortach (Minister Inwestycji i Rozwoju, Minister Infrastruktury, Minister Środowiska i Minister Energii), jak i niekiedy odmienny cel, a co za tym idzie – charakter powstających w ich wyniku rezultatów (dokumenty strategiczne o charakterze strategii, polityk oraz równoległe konkretne rozwiązania na ścieżce ustawodawczej) – obarczone mogą być niestety istotnymi nieścisłościami, a wręcz lukami.

Literatura

- Dołęga, W. 2012. Planowanie rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej w obecnych uwarunkowaniach administracyjno-prawnych. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 15, z. 3, s. 51–64.
- Galos i in. 2015 – Galos, K., Nieć, M., Saługa, P. i Uberman, R. 2015. The basic problems of mineral resources valuation methodologies within the framework of System of Integrated Environmental and Economic Accounts. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 31, z. 4, s. 5–20.
- Galos, K. i Nieć, M. 2015. Europejska koncepcja złóż kopalin o znaczeniu politycznym (projekt MINATURA 2020). *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 91, s. 35.
- Galos, K. i Stefanowicz, J. 2014. Kierunki zarządzania zasobami kopalin mineralnych z punktu widzenia Skarbu Państwa jako właściciela złóż kopalin objętych własnością górnictwem. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 81, s. 251–264.
- Galaś, S. i Galaś, A. 2016. Uwarunkowania środowiskowo-przestrzenne zagospodarowania złóż kopalin w wybranych gminach województwa małopolskiego. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 96, s. 57.
- Kamiński, A. i Stefanowicz, J. 2011. Wydolność Strategiczna Państwa: Polska XXI wieku. *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny* R. 73, z. 4, s. 11–39.
- Kasztelewicz, Z. 2013. Doktryna energetyczna Polski na I połowę XXI wieku. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 17, z. 3, s. 67.
- Kasztelewicz i in. 2016 – Kasztelewicz, Z., Ptak, M. i Sikora, M. 2016. Zadania rządowe jako instrument formalno-prawny w procedurze uzyskiwania koncesji na wydobywanie węgla brunatnego. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 96, s. 119.
- Kostka, E. i Stefanowicz, J. 2014. *Wpływ obszarów funkcjonalnych i lokalizacji złóż strategicznych na koncesję i P.Z.Z.*
- Kozieł, A. 2016. Nowe prawo wodne – istotne zmiany systemowe i ich wpływ na działalność geologiczno-górnictwem. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 96, s. 133.
- Lipiński, A. 2016. Legislacyjne bariery funkcjonowanie geologii i górnictwa. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 96, s. 177–188.
- Naworyta, W. 2016. Analiza dostępności zasobów w polskich złożach węgla brunatnego ze względu na ochronę przyrody i zagospodarowania powierzchni terenu. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 95, 23.
- Smakowski, T. i Szamalek, K. 2016. *Prawno-ekonomiczne uwarunkowania gospodarki złożami i surowcami mineralnymi. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 96, s. 265.
- Smakowski i in. 2011 – Smakowski, T., Ney, R. i Galos, K. red. 2011. *Bilans gospodarki surowcami mineralnymi Polski i Świata 2009*. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN.
- Stefanowicz, J. 2013. Problemy konkurencji w poszukiwaniu i rozpoznawaniu złóż. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 85, s. 309–324.
- Stefanowicz, J. 2014. Strategia surowcowa w strategiach zintegrowanych ŚSRK i KPZK 2030 – obszary funkcjonalne i złoża strategiczne. *Mat. XXVIII Konferencji z cyklu „Zagadnienia surowców energetycznych i energii w gospodarce krajowej”*, Zakopane 12–15.10.2014 r., s. 63–79.
- Stefanowicz, J. 2017. Aktualne i projektowane regulacje w zakresie polityki surowcowej i bezpieczeństwa surowcowego państwa – aspekty prawno-poznawcze. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 100, s. 235.
- Stefanowicz, J. 2018. Niesprawność i długotrwałość postępowań na ścieżce do koncesji eksploatacyjnej i zatwierdzenie planu ruchu – rozpoznanie i klasyfikacja istotnych czynników nieefektywności tych procesów. *Przebieg Geologiczny* t. 66, nr 4, s. 229.
- Wiland, M. 2016. Aktywny udział przedsiębiorcy górnictwa przy inicjowaniu i sporządzaniu dokumentów z zakresu planowania przestrzennego. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 96, 345.
- Wiland, M. 2017. Ważniejsze zmiany dotyczące górnictwa w zakresie planowania i zagospodarowania przestrzennego w projekcie Kodeksu urbanistyczno-budowlanego. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 100, s. 279.
- Winiecki, J. 2014. Przekształcania strukturalne w procesie rozwoju gospodarczego: modyfikacje i rozszerzenia. *Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Socjologiczny* R. 76, nr 2, s. 271–292.

Akty planistyczne, strategie i akty prawne

- Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 roku*, Ministerstwo Środowiska, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2014.
- Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju Polska 2030. Trzecia fala nowoczesności (DSRK)* – Warszawa 2013.
- Dyrektywy UE 2018 – Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/850, 851, 852 z dnia 30 maja 2018 r.
- Kodeks urbanistyczno-budowlany – część planistyczna (projekt)*, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, Poznań 2018.
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie wykazu surowców krytycznych dla UE 2017, (COM/2017/0490 final), Bruksela 2017.
- Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030*, Warszawa 2011.
- Polityka surowcowa państwa – projekt*, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2018.
- Procedura porównania konkurencyjnych wniosków o udzielenie koncesji na poszukiwanie lub rozpoznawanie złóż kopalin (z wyłączeniem węglowodorów)*, Ministerstwo Środowiska, Departament Geologii i Koncesji Górniczych, 2014.
- Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu*, Komunikat Komisji Europa 2020, Bruksela 2010.
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju, Warszawa 2017.
- System Zarządzania Rozwojem Polski* (projekt), Rada Modernizacji, Toruń, grudzień 2017.
- Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju (Dz.U.2018.1307 t.j.).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2017.2126 t.j.).
- Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym*, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, (COM/2015/0614 final), Bruksela 2015.



Krzysztof SZAMAŁEK¹

Ewolucja polityki surowcowej w Polsce w latach 1935–2018

Streszczenie: Pierwszą politykę surowcową państwa przyjęto w 1938 r. Polityka surowcowa II RP nakierowana była przede wszystkim na przygotowanie państwa do realizacji działań wojennych w warunkach prowadzenia wojny obronnej. W 1951 roku utworzono Centralny Urząd Geologii przygotowujący krajowe wieloletnie i roczne plany prac geologiczno-poszukiwawczych. Jego działalność skoncentrowana była na powiększaniu bazy zasobów złóż kopalin. Od 1985 roku za koordynację zadań polskiej geologii odpowiada urząd głównego geologa kraju. W roku 1996 Rada Ministrów przyjęła przygotowany w Ministerstwie Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa oraz Ministerstwie Przemysłu i Handlu dokument Założenia polityki państwa w dziedzinie surowców mineralnych. W 2015 roku odbyła się szeroka publiczna dyskusja o potrzebie opracowania polityki surowcowej państwa zainicjowana opublikowaniem trzech dokumentów analitycznych przygotowanych przez Fundację Demos, prof. J. Hausnera oraz Ministerstwo Środowiska. Kamieniami milowymi w pracach nad polityką surowcową stało się powołanie w 2016 roku pełnomocnika rządu do spraw polityki surowcowej oraz międzyresortowego zespołu do spraw polityki surowcowej. W 2018 roku projekt założeń Polityki Surowcowej Państwa (PSP) skierowany został do konsultacji społecznych. Dokument ten po raz pierwszy w tak kompleksowy i holistyczny sposób uwzględnił interesy bezpieczeństwa surowcowego państwa. PSP oparta jest na 9 filarach merytorycznych dotyczących m.in. prawno-ekonomicznych podstaw działania sektora mineralnego, ryzyka inwestycyjnego, poszukiwań geologicznych, wykorzystania mineralnych surowców odpadowych.

Słowa kluczowe: polityka surowcowa, bezpieczeństwo surowcowe, surowce mineralne

Evolution of Polish mineral policy between 1935–2018

Abstract: The first Mineral Policy in Poland was prepared in 1938. In that time The Mineral Policy was primarily dedicated to preparing Poland for a defensive war. The Central Geology Authority (CGA) was created in 1951. The main task of this Authority was preparation plans (annual and multiannual) of geological-exploration. The CGA's activities were focused on enhancing the resource base of mineral deposits. As of 1985 the coordination of geological tasks is the main duty of the Chief Geologist of the country. In 1996 the Council of Ministers adopted a document called State policy in the field of mineral resources, prepared at the Ministry

¹ Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa; e-mail: krzysztof.szamalek@uw.edu.pl

of Environmental Protection, Natural Resources and Forestry as well as the Ministry of Industry and Trade. In 2015 a wide public discussion about the need to develop a mineral raw materials policy, initiated by the publication of three analytical documents prepared by the Demos Foundation, Professor J. Hausner and the Ministry of the Environment took place. Milestones in the development of a national mineral raw materials policy was the establishment of the special government's plenipotentiary as well as the inter-ministerial team for mineral raw materials policy. In 2018, The Mineral Raw Materials Policy was transferred for public consultation. This document is the first document that is so comprehensive and holistic from the point of view of national mineral security interests. The Mineral Raw Materials Policy is based on 9 substantial pillars among them: economical and legal basis of mineral sector activities, investment risk, geological prospection and exploration, utilization of mineral wastes.

Keywords: mineral policy, mineral security, mineral raw material

Wprowadzenie

Procesy gospodarcze są w większości przypadków nielosowym, zaplanowanym i racjonalnym działaniem uwzględniającym obecne i przyszłe potrzeby mieszkańców regionu, kraju czy świata. Utrzymanie ciągłości procesów gospodarczych oraz potrzeby bezpieczeństwa surowcowego państwa wymagają zapewnienia możliwości korzystania z surowców o odpowiedniej jakości i w pożądanej ilości. W związku z tym, w zdecydowanej większości krajów świata dostrzeżono potrzebę opracowania i realizowania strategii czy polityki w zakresie surowców mineralnych. Polityka surowcowa w węższym znaczeniu dotyczy najczęściej zagadnień związanych z poszukiwaniem i dokumentowaniem bazy zasobowej złóż kopalin. Jednak obszar ten jest także rozszerzany na problemy bilansowania gospodarki surowcami mineralnymi, analizy światowego rynku surowcowego, określanie kierunków importu surowców dla rodzimej gospodarki. W politykę surowcową włączane są także zagadnienia przerobu odpadów i pozyskiwania surowców wtórnych oraz recyklingu. Takie podejście jest charakterystyczne dla tzw. *circular economy*, gospodarki o obiegu zamkniętym, analizującej i uwzględniającej cykl życia produktów, minimalizującej ilość powstających odpadów przemysłowych. Częstym zjawiskiem w politykach surowcowych jest rozdzielanie surowców mineralnych na dwie podstawowe grupy: surowce energetyczne i surowce nieenergetyczne. Mimo pewnych argumentów przemawiających na rzecz takiego rozdziału wydaje się, że więcej przesłanek uzasadnia całościowe, holistyczne podejście do surowców i traktowanie ich łącznie (Szamałek 2016). Ze wspólnej zintegrowanej polityki surowcowej mogą natomiast wypływać zróżnicowane ścieżki, podejścia uwzględniające specyficzne uwarunkowania różnych grup surowcowych. Na ostateczny kształt polityki surowcowej oraz stosowane narzędzia jej realizacji, a także rodzaj mierników osiągnięcia założonych rezultatów, wpływa cały szereg czynników. Państwa o strukturze unitarnej przygotowują jednolitą politykę surowcową, państwa o charakterze federacyjnym (USA, Indie) opracowują politykę centralną i uzgodnione z nią, co do celów, polityki stanowe (regionalne). Prezentowany artykuł stanowi rozwiniętą wersję wystąpienia na posiedzeniu Komitetu Zrównoważonej Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN (Szamałek 2018a). Autor zdaje sobie jednak sprawę, że artykuł ten nie wyczerpuje ważnego tematu, jakim jest poznanie historii rozwoju poglądów oraz działań na rzecz strategicznego planowania surowcowego w Polsce. Będzie zatem rozwijał dalsze badania nad tym zagadnieniem.

1. Zasady i podstawy polityki surowcowej

Funkcjonowanie każdego państwa wymaga opracowywania zarówno długofalowych projekcji rozwoju, jak i średnio- oraz krótkoterminowych planów realizacji. Obszar surowcowy w zakresie surowców pierwotnych mieści się w ramach obejmowanych przez Politykę ekologiczną państwa – dokumentu przyjmowanego przez sejm RP i wytyczającego główne cele działań państwa. Jednak Polityka ekologiczna nigdy nie ujmowała tak szeroko zagadnień strategicznych, jak tego oczekuje interes państwa. Bez wątpienia zasadnicze zręby polityki surowcowej są obecne także w dokumencie Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR 2017).

Polityka surowcowa państwa jest elementem bezpieczeństwa surowcowego państwa, oznaczającego bezpieczeństwo w zakresie dostępu do źródeł pierwotnych surowców mineralnych i ich wykorzystania w gospodarce surowcami mineralnymi (Galos i in. 2012a,b,c; Nieć i Radwanek-Bąk 2009; Szamałek 2011). Podstawowe znaczenie dla oceny stanu bezpieczeństwa surowcowego kraju i ustalenia strategii jego rozwoju ma zasób wiedzy o wielkości potencjalnych zasobów w złożach kopalin, zarówno rozpoznanych i udokumentowanych, jak i prognozowanych, tj. możliwych do odkrycia i zagospodarowania (Bilans gospodarki 2015; Bilans zasobów 2017; Bilans perspektywicznych 2011; Mineral Resources 2017).

W strategicznej i długofalowej ocenie perspektyw kraju niezwykle ważnym zagadnieniem jest właściwe rozpoznanie aktualnych i przyszłych potrzeb gospodarki na surowce mineralne, zwłaszcza tych, które obecnie mają niewielkie zastosowanie bądź są traktowane jako nieużyteczne (gromadzone na zwałowiskach w postaci tzw. złóż antropogenicznych). Bez wątpienia polityka surowcowa musi być dokumentem strategicznym, wyznaczającym zasadnicze cele, czas ich osiągnięcia, ścieżki osiągania celów oraz predykcję niezbędnych środków finansowych oraz oprzyrządowania prawno-organizacyjnego. Takie cechy mają polityki surowcowe opracowane w ostatnich latach w wielu krajach świata (Szamałek 2016). Są to najczęściej kilkudziesięcioparagrafowe opracowania przygotowane przez ministrów gospodarki, środowiska lub energii, które w systemowy sposób opisują kierunki i zasady polityki surowcowej koherentnej z innymi celami strategii rozwoju państwa. Dopełnieniem polityk surowcowych są akty wykonawcze tworzące niezbędne instytucje i warunki realizacji celów polityki surowcowej. Polityki surowcowe niekiedy obejmują wszystkie grupy kopalin i surowców, często jednak oddziela się od nich surowce energetyczne i przygotowuje osobne, choć zintegrowane polityki.

2. Polityka surowcowa II Rzeczypospolitej 1935–1939

Prapoczątki polskiej polityki surowcowej są wskazywane już w działaniach administracji królewskiej w XIX wieku wraz z powstaniem w 1782 roku Komisji Kruszcowej (zwolennikiem takiego poglądu jest m.in. Jędrysek 2008). Wydaje się jednak metodologicznie poprawnym dopiero uznanie II Rzeczypospolitej i działań wówczas podejmowanych, jako spełniających wymogi racjonalnego i planowego funkcjonowania państwa zgodnie z przyjętymi scenariuszami rozwoju. Argumentem przemawiającym za takim wyborem jest także

fakt, że w Polsce następstwa II rewolucji przemysłowej w zakresie zwiększonego zapotrzebowania na surowce mineralne i rozwoju gospodarki pojawiły się wyraźniej dopiero po odzyskaniu przez Polskę niepodległości w 1918 r. Ponadto gospodarcze zróżnicowanie regionalne będące efektem rozbiorów, konieczność unifikacji i integracji oraz planowego rozwoju wraz z odbudową kraju po zniszczeniach I wojny światowej były determinantami wzrostu zapotrzebowania na surowce mineralne.

Problematyka polityki surowcowej Polski okresu dwudziestolecia międzywojennego została wszechstronnie przeanalizowana i opisana w pracy Zamęckiego (2010). Dokonał on szczegółowej kwerendy licznych materiałów publikowanych w przedwojennej prasie, opracowań archiwalnych i analitycznych oraz źródeł naukowych poświęconych polityce gospodarczej II RP, polityce obronnej i polityce surowcowej. Z wielu źródeł pisanych wynika, że do śmierci Józefa Piłsudskiego w 1935 roku opinia publiczna podzielała przekonanie, że kraj jest pod jego przewodnictwem bezpieczny. Pogląd ten oparty był m.in. na roli Piłsudskiego w odzyskaniu niepodległości, wygraniu przez Polskę i marszałka wojny 1920 r. z Rosją radziecką. Sytuacja uległa zmianie tuż przed śmiercią, a zwłaszcza po śmierci Józefa Piłsudskiego. Rosnące zagrożenie ze strony Niemiec, brak dobrych relacji z Rosją stwarzało potrzebę podjęcia prac i przygotowań na wypadek wojny. Pojęcie „polityka surowcowa” było w powszechnym używaniu, choć należy wspomnieć, że do obiegu publicznego wprowadził go, jako jeden z pierwszych, w 1936 roku Jerzy Prądzyński w artykule zamieszczonym w „Polsce Zbrojnej” (Prądzyński 1936). Zwrócił on uwagę, iż istnieje „...współzależność (...) pomiędzy stanem obronnym państwa a polityką surowcową. Utrzymywanie zapasów surowca na pewnej wysokości jest niezbędnym warunkiem gotowości wojennej przemysłu”. Imperatyw posiadania przez Polskę zapasów surowca na wypadek wojny był powszechnie akceptowany. W dwudziestoleciu międzywojennym znajdował uznanie także pogląd o konieczności posiadania przez Polskę kolonii, które zgodnie z tradycyjnym pojmowaniem roli kolonii w stosunku do metropolii, miały być źródłem surowcowym. Tak widział to również minister przemysłu i handlu, Antoni Roman, prezentując swój pogląd w kontekście potrzeby prowadzenia polityki surowcowej oraz posiadania polskiej kolonii (Roman 1937). Międzynarodowe głosy o potrzebie sprawiedliwego dostępu do surowców doprowadziły do podjęcia tego tematu przez Ligę Narodów w latach 1935–1938. Liga powołała swoją Komisję Surowcową mającą pogodzić interesy państw nieposiadających surowców z państwami dysponującymi surowcami i koloniami (Zamęcki 2010).

W 1936 roku utworzony został Komitet Obrony Rzeczypospolitej (KOR) dla koordynowania prac przygotowujących zdolność obronną państwa. Funkcję wykonawczą dla KOR sprawował Sekretariat Komitetu Obrony Rzeczypospolitej (SEKOR), który przygotował w końcu 1937 roku „Zasady polityki i gospodarki surowcowej”, na podstawie których 8 lipca 1938 r. KOR podjął uchwałę w sprawie wytycznych polityki i gospodarki surowcowej (Zamęcki 2010). SEKOR „stał się w rzeczywistości głównym ośrodkiem planującym i dyspozycyjnym w sprawach ekonomicznych państwa, a przede wszystkim w sprawach związanych z rozbudową i rozmieszczeniem przemysłu, wykorzystaniem surowców i zasobów” (Kozłowski 1964).

Na podstawie rekomendacji KOR Rada Ministrów 22 lipca 1938 r. przyjęła uchwałę dotyczącą polityki surowcowej w postaci dokumentu strategicznego Wytyczne polityki i gospo-

darki surowcowej (Zamęcki 2010). Jednocześnie w dokumentach KOR wskazano, że sprawy „polityki i gospodarki surowcowej należą do ministra przemysłu i handlu”. W 1936 roku utworzono Komisję Surowcową w ówczesnym ministerstwie przemysłu i handlu, a następnie w 1938 roku – Biuro Surowcowe. Ponadto w ministerstwie spraw zagranicznych powstała w 1936 r. Komisja Migracyjno-Surowcowa. Biuro Surowcowe pełniło działalność administracyjną, Komisja Surowcowa działała natomiast podobnie jak organy naukowo-doradcze, głównie poprzez wypracowywanie koncepcji polityki surowcowej (Zamęcki 2010). Można zatem stwierdzić, że w 1938 roku opracowano wersję końcową polityki surowcowej państwa i rozpoczęto jej aktywną realizację. Należy jednak wspomnieć, że fragmenty tej polityki były gotowe wcześniej i cele cząstkowe wprowadzano w życie. Czasem były to cele uwspólnione, a niekiedy realizowane w warunkach rywalizacji między resortami (np. Ministerstwo Spraw Wojskowych a Ministerstwo Skarbu). Tak było z realizacją projektu inwestycji Centralnego Okręgu Przemysłowego (COP) w latach 1936–1939. Bez wątplenia budowę COP należy traktować jako element realizacji polityki surowcowej. Tym bardziej, że COP miał się składać z trzech rejonów: A – kielecko-radomskiego, pełniącego rolę surowcową i położonym na Wyżynie Małopolskiej, B – lubelskiego z funkcją aprowizacyjną oraz C – sandomierskiego, w którym zlokalizowano główne inwestycje fabryczne, przede wszystkim przemysłu ciężkiego i zbrojeniowego (Chudzik 2014). W rejonie A występowały złoża surowców skalnych, rud żelaza, glin ceramicznych, piasków kwarcowych, wapieni, dolomitów i fosforytów. Przy wyborze jego lokalizacji ważne były także kryteria energetyczne (niewielka odległość od elektrowni wodnych, złóż węgla brunatnego, ropy naftowej i gazu ziemnego) oraz demograficzne – inwestycje przemysłowe miały zlikwidować problem przeludnienia wsi oraz bezrobocia. Okoliczności i czas, w jakim funkcjonowała II Rzeczpospolita, nie sprzyjały opracowaniu pogłębionej polityki surowcowej w kształcie, jakiego się dzisiaj oczekuje od tego typu dokumentów strategicznych państwa. Polityka surowcowa II RP nakierowana była przede wszystkim na przygotowanie państwa do realizacji działań wojennych w warunkach prowadzenia wojny obronnej.

Polskie środowisko geologiczne, a przede wszystkim służba geologiczna sprawowana przez Państwowy Instytut Geologiczny, dobrze przysłużyło się ojczyźnie zapewniając w początkowym okresie istnienia II RP surowce do odbudowy kraju, a następnie przygotowując zaplecze surowcowe dla zapewnienia obronności kraju. Podobny pogląd wyraża Zamęcki (2010) „Największą rolę w projektowaniu zasad polityki surowcowej odegrała Komisja Surowcowa (...). Ważną rolę w zakresie implementacji nowej polityki surowcowej odegrał natomiast Państwowy Instytut Geologiczny”. Problematyka surowcowa była bez wątpienia podstawowym impulsem dla władz państwowych II RP do powołania, jako jednego z pierwszych w odrodzonej Polsce, Państwowego Instytutu Geologicznego w maju 1919 roku. Od 1927 r. PIG (jako jednostka naukowo-badawcza i realizacyjna) działał na podstawie rozporządzenia prezydenta RP z dnia 24 czerwca 1927 r. (Rozporządzenie 1927). W ówczesnych warunkach zwracano szczególną uwagę na konieczność bliskiego związku nauki i praktyki geologicznej oraz potrzeby wysokich kwalifikacji pracowników PIG. W Rozporządzeniu (1927) stwierdzano w art. 4, że „Stanowiska kierownicze w Instytucie i w poszczególnych jego wydziałach mogą zajmować jedynie osoby, posiadające kwalifikacje naukowe, uprawniające do ubiegania się o stanowisko profesora w państwowych szkołach akademickich”.

W ten sposób podkreślano silny związek działań PIG, jako państwowej służby geologicznej, z nauką. Wzmocnienie pozycji PIG w ramach zadań mu przypisanych przez politykę surowcową II RP nastąpiło poprzez wydanie rozporządzenia prezydenta RP z dnia 31 marca 1938 roku o państwowej służbie geologicznej ([Rozporządzenie 1938](#)). Był to fragment działań w ramach reorganizacji służb państwowych w obszarze geologii. Mieścił się on w ramach polityki surowcowej państwa i przygotowań do nadchodzącej wojny. Inicjatywa reorganizacji polskiej geologii wyszła z kręgów Sztabu Głównego WP ([Zamecki 2008](#)). Służbę geologiczną stanowiła Państwowa Rada Geologiczna złożona z przedstawicieli resortów oraz wojska i PIG. Działania wojenne w 1939 roku przerwały okres wdrażania reformy i doskonalenia funkcjonowania struktur organizacyjnych polskiej geologii.

3. Polityka surowcowa 1945–1991

W pierwszych powojennych latach (1945–1947) podstawowym zadaniem służb państwa (w tym geologicznych) było zapewnienie dostaw podstawowych surowców do odbudowy kraju. Wynikało to choćby z norm dekretu z 1947 o państwowej służbie geologicznej ([Dekret 1947](#)). Artykuł 1 dekretu stwierdzał, że „Państwowa służba geologiczna ma za zadanie: inicjowanie, planowanie i koordynowanie (...) badań i poszukiwań geologicznych w Polsce (...) ze szczególnym uwzględnieniem złóż surowców mineralnych i umożliwienia praktycznego ich zużytkowania dla gospodarstwa narodowego”. Norma ta praktycznie była tożsama z normą art. 1 dekretu prezydenta z 1938 r. ([Dekret 1938](#)). Dostarczanie surowców gospodarce wymagało w tamtym czasie przede wszystkim uruchomienia zniszczonych działaniami wojennymi kopalń oraz zakładów przerobczych. Szczególne trudności związane były z uruchamianiem zakładów górniczych na terenach odzyskanych przez Polskę, a będących uprzednio na terytorium Niemiec. Brak dokumentacji, celowe zniszczenia, brak kadry kierowniczej – wszystko to potęgowało trudności z uruchomieniem i podtrzymaniem produkcji surowców mineralnych. W tym okresie służby geologiczne były rozproszone w resortach i zajmowały się sektorowymi działaniami o charakterze operacyjnym i doraźnym bez koncentrowania się na problemach perspektywicznych.

Działania surowcowe podporządkowane były trzyletniemu planowi odbudowy kraju realizowanemu w latach 1947–1949. Stosunkowo szybko uwidoczniła się potrzeba koordynacji prac geologicznych (w tym poszukiwawczych i rozpoznawczych), co doprowadziło do utworzenia w 1951 roku Centralnego Urzędu Geologii ([Dekret 1951](#)). Do głównych zadań nowego centralnego organu administracji geologicznej (CUG) należało między innymi: sporządzanie krajowego wieloletniego i rocznego planu prac geologicznych, w tym obejmującego prace geologiczne i geologiczno-poszukiwawcze dotyczące kopalni dla potrzeb planu inwestycyjnego, jak również sporządzanie wieloletniego i rocznego planu przyrostu zasobów wszystkich surowców mineralnych; wykonywanie analiz surowców mineralnych; sprawowanie kontroli geologicznej. Prace CUG wiązały się silnie z realizacją sześcioletniego planu gospodarczego 1950–1955 mającego stworzyć podstawy gospodarcze rozwoju kraju. Później natomiast potrzeby surowcowe kraju były określane w ramach kolejnych gospodarczych planów pięcioletnich. Istotę i zakres działań CUG (zwłaszcza w początkowym

okresie istnienia) szczegółowo opisuje profesor Andrzej Bolewski* (Bolewski 1996). Podkreślał on konieczność integracji działań geologicznych w skali kraju oraz współdziałanie z resortowymi i terenowymi służbami geologicznymi. Współpracę tę ocenił pozytywnie po latach długoletni pracownik CUG Jan Żytka (Żytka 2017), likwidator CUG w roku 1986. CUG „...stanowił mały resort... Zadaniem jego było tworzenie podstaw optymalnego wykorzystywania krajowej bazy surowcowej...” (Bolewski 1996). To w tamtych pierwszych latach zaczęły także ukazywać się *Bilans zasobów...* oraz *Przegląd Geologiczny*. Działalność CUG, choć bardzo pożyteczna, realizowana była fragmentarycznie. Nie rozwiązywano wówczas wszystkich istotnych problemów gospodarki złożami i rozpoznania geologicznego kraju skupiając się na najważniejszych surowcach (w tym ropie naftowej i gazie ziemnym). Taka sektorowość i wybiórcze cele cząstkowe były charakterystyczne dla początkowego okresu działania CUG. Planowanie działalności nie miało charakteru zintegrowanej polityki, ale podporządkowania planów działania realizacji społeczno-gospodarczych celów planistycznych rządu. Należy jednak podkreślić, że rozpoznaniem i uświadamianym krajowym potrzebom polityki surowcowej podporządkowana była struktura i organizacja służby geologicznej (Szonert i Żółtowski 1954). Efektem prowadzonych szeroko geologicznych prac poszukiwawczych było odkrycie i udokumentowanie szeregu złóż kopalin (wśród nich m.in. siarki rodzimej, rud cynku i ołowiu).

Za prezesury CUG sprawowanej przez prof. Mieczysława Mrozowskiego** sprawy górnictwa węgla kamiennego nabrały szczególnego znaczenia (Kot 1983). Wpłynęło to na osłabienie wysiłków w zakresie przygotowywania całościowej polityki surowcowej i koncentrację na bilansowaniu i planowaniu sektorowym według grup surowców mineralnych. W tym czasie ponadto doskonalono mechanizmy i pragmatykę działania CUG wprowadzoną wcześniej przez A. Bolewskiego. Znaczącym osiągnięciem było ustanowienie w 1960 roku nowego prawa odrębnego od prawa górniczego – ustawy Prawo geologiczne (Ustawa 1960), która porządkowała szereg zagadnień z zakresu praktyki geologicznej. Proces legislacyjny poprzedzony był szeroką dyskusją w środowiskach geologicznych na temat zakresu i treści regulacji.

Próby zintegrowania funkcjonowania służb geologicznych, formowania celów działania w ramach polityki gospodarczej rządu podejmował kolejny prezes CUG dr Zdzisław Dembowski***. „Rozwój badań geologicznych w czasie Jego prezesury był imponujący. (...) Zrealizowano wiele projektów prac prospekcyjnych i dokumentacyjnych. Ich wynikiem było wyznaczenie obszarów perspektywicznych, prognostycznych i złożowych różnych kopalin na terytorium Polski” (Zdanowski 2006). Jednocześnie zamiary prezesa Dembowskiego związane z umocnieniem i poszerzeniem kompetencji urzędu spotkały się z silnym oporem środowiska związanego z górnictwem. W czerwcu 1985 r. CUG oraz SITG i PTG zorga-

* Andrzej Bolewski (1906–2002), profesor Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, wybitny polski mineralog i geolog surowcowy, autor fundamentalnych prac i książek z dziedziny mineralogii, geologii złóż, geologii gospodarczej. Pierwszy prezes Centralnego Urzędu Geologii w latach 1951–1957.

** Mieczysław Mrozowski (1910–1999), profesor Politechniki Śląskiej, specjalista w zakresie górnictwa węgla kamiennego, wiceprezes CUG 1956–1957, a następnie prezes CUG (1958–1973).

*** Zdzisław Dembowski (1925–2005), doktor, geolog złożowy węgla kamiennego, prezes CUG w latach 1973–1985.

nizowały Krajową Konferencję Geologiczną, na której m.in. sformułowano wniosek o konieczności opracowania strategicznego programu geologicznych badań surowcowych oraz planu gospodarki kopalinami (Piwocki 2000). Wcześniej wniosek taki formułowany był przez Radę Programową CUG. Reforma centralnych organów władzy w Polsce realizowana w latach 1983–1985 doprowadziła do likwidacji szeregu centralnych urzędów i powołania nowych resortów. Tak więc, wbrew koncepcji, zamiarom i intencjom prezesa Dembowskięgo, Centralny Urząd Geologii został zlikwidowany w 1985 roku (Ustawa 1985), a zakres kompetencji przekazany został do Ministra Ochrony Środowiska i Zasobów Naturalnych (Cichy 2017; Salski 2007; Żytka 2017).

Realizacja realnej, choć tak oficjalnie nienazywanej, polityki surowcowej państwa należała do CUG, podległego mu Instytutu Geologicznego, przedsiębiorstw geologicznych, wiertniczych i geofizycznych oraz do resortowych służb geologicznych. Taka polityka była także przedmiotem analiz i określania kierunków działań przez Państwową Komisję Planowania Gospodarczego (opiniowała ona np. kryteria bilansowości złóż) oraz przez Państwową Radę Górnictwa, Komitet Ekonomiczny Rady Ministrów (KERM). Należy jednak przypomnieć, że większość dokumentów dotyczących zasobów złóż kopalin i rozwoju sektora surowcowego była w tamtych latach oznaczana klauzulą poufne lub tajne, co wiązało się z ograniczonym dostępem do ich treści i możliwościami publicznego wykorzystywania.

Nie ma wiarygodnych informacji o przygotowywaniu opracowania w CUG dokumentu całościowego zbliżonego swoim zakresem do polityki surowcowej państwa. Było to związane początkowo z okresem działania, gdy następowało przechodzenie z „wojennej gospodarki nakazowo-dyspozycyjnej do gospodarki planowej. Dzielono ją na sektory na ogół o charakterze branżowym i tworzone centralne zarządy, zjednoczenia czy podobne organizacje ułatwiające Państwu zarządzanie nimi” (Bolewski 1996). W następnych latach zaś umacniał się sektor górnictwa węgla kamiennego, co owocowało koncentracją działań na rozwoju bazy zasobowej oraz wielkości wydobycia i eksportu tego surowca. Prawdą jest jednak także pogląd, że całość działalności CUG była podporządkowana polityce surowcowej, mimo braku formalnego dokumentu na ten temat. Podporządkowane temu było także szkolnictwo zawodowe (technika geologiczne) i wyższe (specjalizacje w AGH) mające kształcić kadry na użytek sektora surowcowego.

Należy jednak wspomnieć, że dr Wiesław Śliżewski* w swoich wspomnieniach (Śliżewski 2015) podaje, że na przełomie lat 1982–1983 opracował kilkudziesięciostronicowy memoriał *Założenia Polityki Surowcowej*, który przekazał Manfredowi Gorywodzie (ówczesnemu wice-premierowi ds. gospodarczych, sekretarzowi PZPR ds. ekonomicznych). Opracowanie to miało charakter kierunkowych tez kształtowania polityki surowcowej kraju, zwłaszcza intensyfikacji poszukiwań złożowych i zwiększenia dostępnej bazy surowców dla polskiej gospodarki. Profesjonalny charakter dokumentu przygotowanego samodzielnie przez W. Śliżewskiego był zapewne powodem powierzenia mu po kilku latach funkcji podsekretarza stanu – głównego geologa kraju. Ponieważ w swoim memoriale dotykał zagadnień przyszłości surowcowej świata opartej na wykorzystaniu surowców oceanicznych, to jednym z jego osiągnięć było

* Wiesław Śliżewski (1929–2017), doktor, geolog złożowy, sprawował, jako pierwszy, funkcję głównego geologa kraju w latach 1985–1990.

doprowadzenie do powstania międzynarodowej Wspólnej Organizacji Interoceanmetal IOM i ulokowanie jej siedziby w Polsce w Szczecinie (Szamałek 2018b). Problematyka zagadnień polityki surowcowej była też przedmiotem analiz i opracowań przygotowanych w ramach finansowania badań naukowych, tzw. centralnych planów badawczo-rozwojowych.

Należy podkreślić, że w całym okresie istnienia CUG wielkość zatrudnienia w nim nie przekraczała 120 osób, przy ponad 1000-osobowej załodze PIG – jako jednostki organizacyjnej podległej CUG oraz licznych pracownikach przedsiębiorstw geologicznych.

Pogłębiający się w PRL kryzys gospodarczy i polityczny w końcowych latach 80. XX wieku nie sprzyjał podejmowaniu nowych wyzwań w zakresie polityki surowcowej. Na brak polityki surowcowej wskazywała w swoich dokumentach Komisja Zasobów Kopaliny przy Ministrze Środowiska. Kolejny główny geolog kraju dr Wojciech Brochwicz-Lewiński* koncentrował się na ratowaniu dotychczasowego dorobku polskiej geologii i działaniach na rzecz reformy prawa geologicznego i górniczego. Należy przypomnieć, że w 1989 roku – roku przemian politycznych w Polsce – funkcjonowały dwa akty prawne: prawo górnictwa (1953) oraz prawo geologiczne (1960). W warunkach przejścia od gospodarki centralnie planowanej do gospodarki rynkowej należało w pierwszej kolejności te dwie ustawy znowelizować. Zadanie to podjął W. Brochwicz-Lewiński we współpracy ze specjalistami Banku Światowego oraz duńskiej służby geologicznej. Doprowadziło to do nowelizacji w 1991 roku prawa górniczego (Ustawa 1991a) i prawa geologicznego (Ustawa 1991b). Proces legislacyjny nowych regulacji w zakresie gospodarowania złożami kopaliny jest znakomicie opisany w pracy Mikosza (2010). Do polskiego systemu prawnego wprowadzono wówczas m.in. przepisy o koncesjach, prawie własności złóż kopaliny, zmodyfikowano system opłaty eksploatacyjnej (Szamałek 2015). Te pierwsze fundamentalne zmiany prawa dokonały się ze znaczącym udziałem W. Brochwicz-Lewińskiego. Stworzono zatem prawne podstawy działalności geologiczno-górnicznej, co umożliwiło przystąpienie do systemowych prac mających zapewnić wzrost bazy surowcowej i efektywności wydobycia i zagospodarowania kopaliny. Ponadto w 1990 roku opracowano w Ministerstwie OŚZNiL plan prac geologicznych do roku 2000 r. (przygotowany został przez pracowników PIG, PAN i AGH).

4. Polityka surowcowa w latach 1991–2005

W 1992 na polecenie sejmowej komisji OŚZNiL w Ministerstwie Środowiska i Ministerstwie Przemysłu i Handlu (MPiH) opracowano Politykę państwa w zakresie poszukiwania złóż i wydobywania kopaliny, ze szczególnym uwzględnieniem poszukiwań na Oceanie Spokojnym i Bałtyku – założenia polityki surowcowej. Prace te inicjował dr Michał Wilczyński**, który następnie rozpoczął poważne przygotowania do strategicznego dokumentu w zakresie surowców mineralnych. W 1994 roku przygotowano kolejny dokument planistyczny Polityka resortu w dziedzinie poszukiwania, rozpoznawania i eksploatacji surowców mineralnych (Gientka 1995a,b). Ten dokument został przyjęty przez kierownictwo MOŚZNiL

* Wojciech Brochwicz-Lewiński, doktor, główny geolog kraju w latach 1989–1991.

** Michał Wilczyński, doktor, główny geolog kraju w latach 1991–1994.

w dniu 29.11.1994 r. Pozwoliło to na podjęcie nowych kroków w zakresie przygotowywania polityki surowcowej państwa (Szamałek 1995), i z inicjatywy dr K. Szamałka* podjęto kolejne, tym razem wspólne, prace w dwóch ministerstwach MOŚZNiL oraz MPiH nad dokumentem, który miał pełnić rolę dyrektywy polityki gospodarczej w zakresie kopaliny. Końcowym efektem tych prac było przyjęcie w lutym 1996 r. przez Radę Ministrów Założeń polityki państwa w dziedzinie surowców mineralnych. Założenia te powstały na zamówienie GGK na podstawie opracowań eksperckich z PIG i Centrum Podstawowych Problemów Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie.

Polityka surowcowa z 1996 roku określała strategiczny cel polityki surowcowej, zawierała ocenę sytuacji surowcowej, oceniała stan realizacji polityki surowcowej, wreszcie dostrzegała zagrożenia realizacji założeń polityki surowcowej. Szereg zawartych w niej też i celów ma w dalszym ciągu walor przydatności.

W 1999 r. na Forum Geologów zorganizowanym przez dr. Tadeusza Curuś-Bachledę** przedstawiono ówczesne priorytety badań geologicznych m.in. w zakresie geologicznych badań surowcowych. Było to rozwinięcie fragmentarycznych tzw. polityk resortu, które wówczas w MOŚ opracowywano i przyjmowano (m.in. w zakresie hydrogeologii, geologii inżynierskiej czy kartografii geologicznej).

5. Polityka surowcowa w latach 2005–2018

Pod koniec 2005 roku w Ministerstwie Środowiska podjęto kolejne prace zmierzające do przygotowania polityki surowcowej. Inicjował je prof. Mariusz O. Jędrysek***. Ponieważ w 2007 roku nastąpiła zmiana koalicji rządowej, prace te nie zostały dokończone, przerwano je pod koniec 2007 r. Jak uważa Jędrysek (2018) „Działania te zaprzepaściły szansę (...) by Polska została pierwszym krajem w UE, który opracował własną politykę surowcową.

W roku 2005 w Ministerstwie Środowiska opracowano dokument Informacja o planowanych priorytetowych kierunkach działań w dziedzinie geologii gospodarczej. Główne zadania w nim uwzględnione wynikały z obowiązków ustawowych określonych w ustawach Prawo ochrony środowiska, Prawo geologiczne i górnicze oraz dokumencie Polityka Ekologiczna Państwa i zmierzały do realizacji zasad zrównoważonego rozwoju poprzez ochronę zasobów złóż kopaliny, rozpoznanie potencjalnej bazy zasobowej oraz kreowanie odpowiedniej polityki wykorzystywania złóż (Kierunki... 2009).

Z kolei w latach 2008–2009 przygotowano w MOŚ dokumenty programowe w sposób sektorowy opisujące i planujące działania resortu w zakresie geologii. Były to: Kierunki badań w dziedzinie hydrogeologii, Kierunki badań w dziedzinie geologii inżynierskiej,

* Krzysztof Szamałek, profesor geologii złożowej i gospodarczej, główny geolog kraju w latach 1994–1997 i 2001–2005.

** Tadeusz Curuś-Bachleda, doktor geofizyki, główny geolog kraju w latach 1998–2001.

*** Mariusz Orion Jędrysek, profesor geochemii, główny geolog kraju w latach 2005–2007 oraz 2015 – aktualnie.

Kierunki badań w dziedzinie geologii surowcowej, Kierunki badań w dziedzinie kartografii geologicznej oraz Kierunki głębokich badań geologicznych (Kierunki... 2009). Stwarzały one możliwości zintegrowania ich z innymi politykami państwa i stanowiły bazę do opracowania całościowego dokumentu o charakterze polityki surowcowej. Jednak w tym czasie z inicjatywy dr. Jacka Jezierskiego* koncentrowano się zwłaszcza na przygotowaniu i uchwaleniu nowego prawa geologicznego i górniczego (Ustawa 2011), które w istocie zmieniało w sposób zasadniczy niektóre obowiązujące od 1994 roku (Ustawa 1994) przepisy prawa geologicznego i górniczego (Szamałek 2015). W ten sposób nowe prawo ustanawiało przyczółki dla opracowania polityki surowcowej, ale do jej opracowania w postaci jednolitego dokumentu nie doszło. Jednak znaczenie Kierunków badań w dziedzinie geologii surowcowej (2009) dla przygotowania przyszłej PSP jest istotne i niepodważalne. Sami autorzy zauważali bowiem, że Kierunki badań w dziedzinie geologii surowcowej mogą stanowić istotną część Polityki Surowcowej Kraju pozostającej w gestii Ministerstwa Gospodarki... (taki był wówczas stan podziału kompetencji). Potrzebę opracowania i wdrożenia w życie PSP postulowało jednak wielu autorów (m.in. Galos i in. 2012a, b, c; Kulczycka i in. 2015; Smakowski i Speczik 2008). Środowisko geologiczne dostrzegało także potrzebę dyskusji na temat PSP i w 2013 r. zorganizowało w Warszawie konferencję Bezpieczeństwo surowcowe Polski (Szamałek 2013).

Potrzeba posiadania przez nasz kraj własnej nowoczesnej polityki surowcowej jest dość dobrze w gronie geologów i ekonomistów uświadamiana. Kampania wyborcza do Sejmu RP w 2015 roku uaktywniała liczne ośrodki i specjalistów do dyskusji o polityce surowcowej państwa (Kulczycka i in. 2015). Było to także pokłosiem szeregu inicjatyw Unii Europejskiej w zakresie surowców mineralnych (wśród nich m.in. *Inicjatywa na rzecz surowców – zaspokajanie naszych kluczowych potrzeb w celu stymulowania wzrostu i tworzenia miejsc pracy w Europie – Inicjatywa 2008*).

Środowisko naukowe krakowskie przygotowało w 2015 roku opracowanie *Polityka Surowcowa Polski. Rzecz o tym, czego nie ma, a jest bardzo potrzebne* (Hausner 2015). Autorzy byli bardzo krytyczni wobec sytuacji dotyczącej surowców mineralnych w Polsce. Wskazywali na bałagan organizacyjny, chaos definicyjny, zamęt kompetencyjny. Jednocześnie zgodnie z wcześniejszymi próbami opisaniami, czym jest lub czym powinna być polityka surowcowa przedstawili własny pogląd w tej sprawie. Uważali bowiem, że „Polityka surowcowa to długofalowa polityka publiczna prowadzona na poziomie krajowym, która ma zapewnić dostęp przedsiębiorstw wytwórczych do niezbędnych dla ich działalności surowców po cenie umożliwiającej im bycie konkurencyjnymi, przy jednoczesnym dbaniu o stan środowiska przyrodniczego i społecznego na każdym etapie cyklu surowcowego oraz bieżące i długookresowe bezpieczeństwo gospodarcze kraju” (Hausner 2015). Takie ujęcie jest ewolucją poglądów, jakie zachodziły w Polsce i Europie na temat pojęcia i definicji polityki surowcowej. Co istotne, autorzy wśród szeregu ważnych i racjonalnych poglądów, wyrażają i taki „Polityka surowcowa może być skuteczna tylko przy zapewnieniu całościowego spojrzenia i uwzględnieniu wielu różnych aspektów gospodarki surowcowej. Do tego niezbędna jest specjalistyczna wiedza i adekwatne instrumenty, w tym odpowiednie formuły

* Jacek Jezierski, doktor hydrogeologii, główny geolog kraju w latach 2007–2011.

prowadzenia makroekonomicznego i mikroekonomicznego rachunku. Taki rachunek musi uwzględniać też koszty likwidacji wydobycia”. Trudno się z takim postawieniem sprawy nie zgodzić. Kontrowersyjny tytuł, świetni eksperci i zaprezentowana ocena oraz rekomendacje sprawiły, że dokument ten stał się impulsem i podstawą do bardzo ożywionej dyskusji publicznej. Po raz pierwszy chyba tematyka ta objęła tak znaczne kręgi społeczne.

Ponadto w roku 2015 ukazała się przygotowana przez Ministerstwo Środowiska *Biała Księga Ochrony Złóż Kopalin (Biała Księga 2015)*. Spotkała się ona jednak z dość powszechną krytyką, jako dokument niedojrzały, fragmentaryczny i nieuwzględniający całościowego widzenia spraw surowcowych w kraju. Głównym przesłaniem *Białej Księgi* była chęć określenia złóż strategicznych i ustanowienia dla nich skuteczniejszej, niż dotychczas, ochrony prawnej.

Jak istotne i aktualne jest społeczne zaangażowanie w problematykę surowcową świadczy fakt opracowania i skierowania do publicznej debaty dokumentu *Obywatele zasobni w zasoby. Biała księga zarządzania zasobami naturalnymi w Polsce (Blusz i in. 2015)*. Dokument ten jakością i zakresem analizy pozytywnie odbiega od wcześniej przygotowywanych dokumentów. Ma charakter integralnego opracowania poruszającego aspekty systemowe zarządzania zasobami naturalnymi (nie tylko mineralnymi), politycznego i gospodarczego podłoża potrzebnych zmian, wreszcie zawiera szereg rekomendacji na rzecz nowego funkcjonalnego umiejscowienia organu administracji rządowej (Ministerstwo Energii i Zasobów Naturalnych). Mimo oczekiwań autorów dokument nie spełnił spodziewanej przez nich roli. Przygotowany został w roku wyborów parlamentarnych i miał chyba spełnić funkcję nowej kreacji politycznej. Jednak należy podkreślić ważną rangę merytoryczną tego opracowania, a zwłaszcza jego postulaty organizacyjne, upowszechnienia konsultacji społecznych i dialogu obywatelskiego.

Ważnym impulsem do debaty publicznej w zakresie polityki surowcowej było opracowanie Ministerstwa Rozwoju Surowce dla przemysłu (2016). Dokument ten stanowił rozwinięcie wstępnych propozycji podjętych wcześniej przez Ministerstwo Gospodarki (czerwiec 2014 r. Założenia do Planu działań na rzecz bezpieczeństwa Polski w zakresie surowców nieenergetycznych). W propozycji MR zauważano, że „Mnogość instytucji i aktów prawnych stanowi duże wyzwanie dla wypracowania spójnej polityki surowcowej.”

Rozproszenie kompetencyjne oraz brak efektywnej koordynacji działań w obszarze polityki surowcowej stał się powodem podjęcia w 2016 roku nowej inicjatywy ze strony M.O. Jędryska – sekretarza stanu w Ministerstwie Środowiska. W konsekwencji najpierw ustanowiono funkcję pełnomocnika rządu do spraw polityki surowcowej państwa (Rozporządzenie 2016 – został nim prof. M.O. Jędrysek), a następnie Prezes Rady Ministrów powołał Międzyresortowy Zespół do spraw Polityki Surowcowej Państwa (*Zarządzenie 2016*). Jego zasadnicze zadania to:

1. Opracowanie projektu polityki surowcowej państwa.
2. Zapewnienie instrumentów realizacji polityki surowcowej państwa.

W składzie międzyresortowego zespołu znajdują się reprezentanci wszystkich ministerstw i instytucji mających związek z zagadnieniami określenia bazy surowców mineralnych, ich zagospodarowania i wykorzystania w gospodarce. Należy podkreślić, że po raz pierwszy w dotychczasowej historii przygotowywania polityki surowcowej państwa uwzględniono

wszystkie wcześniej zauważane braki i niedoskonałości funkcjonalne i przygotowano *modus operandi* uwzględniający prawne, instytucjonalne, kadrowe i merytoryczne potrzeby opracowania PSP. Efektem prac międzyresortowego zespołu było przedstawienie w 2018 roku projektu Polityki Surowcowej Państwa (Jędrysek 2018) i skierowanie jej do konsultacji społecznych. W jej ramach zaplanowano w latach 2017 i 2018 zorganizowanie 12 konferencji regionalnych poświęconych głównym filarom tej polityki. Filary te są następujące (Jędrysek 2018):

1. Zapotrzebowanie gospodarki krajowej na surowce mineralne.
2. Pozyskiwanie surowców ze złóż kopalin i ciepło Ziemi.
3. Pozyskiwanie surowców z odpadów, ich zamienniki oraz rekultywacja i remediacja.
4. Pozyskiwanie deficytowych surowców mineralnych drogą importu i współpraca międzynarodowa.
5. Uwarunkowania prawne polityki surowcowej państwa.
6. Upowszechnianie wiedzy o geologii, górnictwie i surowcach mineralnych.
7. Ramy instytucjonalne wypracowania i wdrażania polityki surowcowej państwa.
8. Ryzyko, planowanie inwestycji i bezpieczeństwo.
9. Usprawnienie systemu podatków i danin.

Przebieg, zakres i wystąpienia w trakcie konsultacji są szeroko przedstawiane na specjalnej dedykowanej stronie internetowej www.psp.mos.gov.pl. Ponadto od 2018 roku ukazuje się dwumiesięcznik „Polityka Surowcowa”.

Należy dostrzec i docenić, że zakres, dynamizm i rozmach działań związanych z przygotowaniem PSP przekracza wszystkie wcześniejsze próby i działania na rzecz przygotowania tego strategicznego dokumentu państwowego. Jednocześnie należy zwrócić uwagę, iż w wielu wystąpieniach, działaniach, propozycjach przesadnie koncentruje się konieczność utworzenia Polskiej Agencji Geologicznej (PAG). Mimo natarczywej narracji, iż PAG rozwiąże wszystkie dotychczasowe bolączki i problemy związane z funkcjonowaniem państwowej służby geologicznej (psg), nie można tego poglądu przyjmować bezkrytycznie. Znane są przecież liczne publicznie wyrażane głosy krytyczne wobec tej koncepcji (m.in. związki zawodowe, komitety naukowe PAN, publicystyka). Przyjęcie, iż głosy krytyczne oparte są na odmiennej argumentacji, ale kierują się głównie dobrem kraju i polskiej geologii, a przede wszystkim polskiej racji stanu, wzbogaciłoby debatę publiczną i pozwoliło na uniknięcie popełnienia błędów niedostrzeganych przez autorów koncepcji PAG. Niestety dotychczasowe działania wskazują na to, że mamy do czynienia ze znanym i opisywanym zjawiskiem w psychologii społecznej zwanym syndromem grupowego myślenia. Trzeba o tym pamiętać i bardziej zrjonalizować proces decyzyjny w zakresie zmian strukturalnych w polskiej geologii. Należy wyrazić nadzieję, że jednak konsultacje społeczne i ich wyniki zostaną wzięte pod uwagę, zarówno ze strony akolitów, jak i krytyków, tego rozwiązania instytucjonalno-organizacyjnego (tj. PAG).

Jednym z celów polityki surowcowej powinna być otwartość na inwestorów krajowych i zagranicznych w sektorze poszukiwawczym i wydobywczym. Mieści się to w szeroko rozumianym pojęciu klimatu inwestycyjnego. W Polsce w ostatnich latach wyczuwa się istotną negatywną zmianę w podejściu do akceptacji obecności, zwłaszcza inwestorów zagranicznych, w obszarze złożowych badań geologicznych. A przecież nie ma nic lepszego

go, jak uzyskiwanie informacji za „cudze pieniądze”. W tym zakresie polityka koncesyjna państwa (poszukiwawcza i rozpoznawcza) powinna być znacznie bardziej otwarta.

Należy podkreślić, że Polska ma także przyjęty program poszukiwania i zagospodarowania kopalin oceanicznych ProGeO (Uchwała 2017). Uzupełnia to politykę surowcową. Surowce oceaniczne w przyszłości będą zastępowały dotychczas wykorzystywane lądowe zasoby surowcowe (Szamałek 2018c, d) i mogą zwiększyć stan potencjalnej bazy zasobowej Polski.

Podsumowanie i wnioski

Polskie środowisko geologiczne ponad 80 lat temu podjęło wysiłki na rzecz opracowania polityki surowcowej państwa. Pierwsza polityka surowcowa państwa została opracowana w 1938 roku, jako rezultat prowadzonych od kilku lat prac studialno-analitycznych, głównie w strukturach sztabu generalnego wojska polskiego, a następnie Komitetu Obrony Rzeczypospolitej. Ponowne wysiłki opracowania PSP szczególnie widoczne były od drugiej połowy lat 90. XX wieku. Efektem tych działań stało się przyjęcie przez Radę Ministrów w 1996 roku Założeń polityki państwa w dziedzinie surowców mineralnych (zwaną potocznie Polityką surowcową).

Środowiskiem naukowym, które bezsprzecznie wniosło i wnosi największe zasługi w teoretyczne zagadnienia związane z gospodarką surowcami mineralnymi oraz polityką surowcową, jest środowisko krakowskie oraz środowisko Państwowego Instytutu Geologicznego. Wiąże się to z pracami Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk. Należy w tym miejscu docenić rolę inspirującą oraz organizacyjną prof. Romana Neya – pomysłodawcy, twórcy i pierwszego dyrektora instytutu. Jego wizja zbudowania mocnego ośrodka opracowującego strategię surowcowa państwa zrealizowała się zgodnie z zamierzeniami profesora. Poza IGSMiE PAN znaczącą rolę odgrywało grono geologów złożowych i gospodarczych z PIG oraz AGH w Krakowie z prof. Markiem Nieciem. Należy wspomnieć, zatem choćby część nazwisk osób pracujących w tym czasie nad kolejnymi strategiami surowcowymi Polski, są to m.in. A. Bolewski, R. Ney, M. Nieć, T. Smakowski, K. Galos, J. Kamyk, E. Lewicka, S. Przeniosło, A. Paulo, H. Gruszczyk, S. Wołkowicz, M. Gientka, M. Piwocki, K. Szamałek, B. Radwanek-Bąk, J. Kulczycka – bez wątpienia nie jest to lista kompletna.

Po 80 latach od powstania pierwszej dojrzałej i nowoczesnej na ówczesne czasy surowcowej strategii państwa Polska ma szansę na przyjęcie zintegrowanej, spójnej i długofalowej Polityki Surowcowej Państwa. Niezależnie od indywidualnych ocen należy podkreślić, że opracowana w 2018 roku PSP nie jest całkowicie nowym, nieznanym wcześniej w Polsce pionierskim dokumentem. PSP jest efektem ciągłości i konsekwencji szeregu wcześniejszych prób podejmowanych dla przygotowania takiej strategii. W geologii pojęcie stratyfikacja jest bardzo dobrze ugruntowane. W końcowej fazie opracowywania PSP mamy zatem do czynienia ze stratyfikacją wszystkich wcześniejszych prób, propozycji, błędów i ścieżek konceptualnych i organizacyjnych przygotowania państwa do zapewnienia strumienia niezbędnych surowców dla gospodarki. Nie umniejsza to dokonań i zasług obecnego

kierownictwa polskiej geologii w przygotowaniu PSP. Zakres działania, dynamizm, nowe instrumenty (pełnomocnik rządu, międzyresortowy zespół, środki komunikacji społecznej), szerokie konsultacje społeczne są bezsprzecznie dorobkiem aktualnego głównego geologa kraju. Jednak należy dostrzec ciągłość i dorobek polskiej myśli geologicznej oraz jej dokonania w czasie tych ponad 80 lat. Dlatego należy kontynuować pogłębione badania nad ewolucją opracowywania i wdrażania polityki surowcowej państwa.

Przyjęcie Polityki Surowcowej Państwa sprawi, że Polska dołączy do krajów posiadających już to planistyczne i strategiczne instrumentarium przygotowujące państwo do sprośnięcia wyzwaniom współczesnej surowcochłonnej gospodarki. Pozwoli to także na racjonalizację gospodarowania surowcami mineralnymi w Polsce.

Literatura

- Biała Księga Ochrony Złóż Kopalin 2015. Ministerstwo Środowiska.
- Bilans Gospodarki Surowcami Mineralnymi Polski i Świata 2013. IGSMiE PAN 2015. Warszawa: Wyd. PIG-PIB.
- Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce. 2017, Warszawa: PIG.
- Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski. 2011. Warszawa: PIG.
- Blusz i in. 2015 – Blusz, K., Inderberg, T.H.J. i Zerka P. red. 2015. *Obywatele zasobni w zasoby. Biała księga zarządzania zasobami naturalnymi w Polsce*. Warszawa: Fundacja Demos.
- Bolewski, A. 1996. *Moje życie – moja praca*. Kraków, 408 s.
- Chudzik, W. 2014. *Zagadnienie Centralnego Okręgu Przemysłowego (1937–1939) w świetle poglądów politycznych*. Ann.UMCS Lublin, Vol. LXIX, z. 1–2, s. 25–48. [Online] file:///C:/Users/ksza/Downloads/4233-3059.pdf [Dostęp: 10.07.2018].
- Cichy, R. 2017. Był kiedyś Centralny Urząd Geologii. [W:] *Był kiedyś Centralny Urząd Geologii* (Zbiór wspomnień). Warszawa: Stowarzyszenie Emerytowanych Pracowników Państwowego Instytutu Geologicznego, s. 35–82.
- Decret z dnia 3 lutego 1947 r. o państwowej służbie geologicznej. Dz.U. nr 17 poz.68. [Online] <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19470170068/O/D19470068.pdf> [Dostęp: 10.07.2018].
- Decret Prezydenta RP z dnia 31 marca 1938 roku o państwowej służbie geologicznej. Dz.U. nr 22, poz.193. [Online] file:///C:/Users/ksza/Downloads/D1938022019301.pdf [Dostęp: 10.07.2018].
- Decret z dnia z 8 października 1951 o państwowej służbie geologicznej. Dz.U. Nr 52, poz. 369. [Online] https://mojepanstwo.pl/dane/dziennik_ustaw/37108,dekret-z-dnia-8-pazdziernika-1951-r-o-panstwowej-sluzbie-geologicznej [Dostęp: 10.07.2018].
- Galos i in. 2012a – Galos, K., Nieć, M., Radwanek-Bąk, B., Smakowski, T. i Szamałek, K. 2012a. Bezpieczeństwo surowcowe Polski w Unii Europejskiej i na świecie. *Biuletyn PIG* 452, s. 43–52.
- Galos i in. 2012 b – Galos, K., Nieć, M., Radwanek-Bąk, B., Smakowski, T. i Szamałek, K. 2012b. Bezpieczeństwo surowcowe Polski – ocena sytuacji w zakresie kopalin nieenergetycznych. *Biuletyn PIG* 452, s. 33–42.
- Galos i in. 2012c – Galos, K., Nieć, M., Radwanek-Bąk, B., Smakowski, T. i Szamałek, K. 2012c. Bezpieczeństwo surowcowe Polski – bariery pokrycia krajowych potrzeb surowcowych w zakresie kopalin nieenergetycznych. *Biuletyn PIG* 452, s. 53–58.
- Gientka, M. 1995a. Polityka resortu w dziedzinie poszukiwania, rozpoznawania i eksploatacji surowców mineralnych. Cz. I. *Przegląd Geologiczny* t. 43, nr 1, s. 49–56.
- Gientka, M. 1995b. Polityka resortu w dziedzinie poszukiwania, rozpoznawania i eksploatacji surowców mineralnych. Cz. II. *Przegląd Geologiczny* t. 43, nr 2, s. 126–140.
- Hausner, J. red. 2015. *Polityka Surowcowa Polski. Rzecz o tym, czego nie ma, a jest bardzo potrzebne*. [Online] <http://www.pte.pl/pliki/2/1/Polityka%20surowcowa.compressed.pdf> [Dostęp: 10.07.2018].
- Inicjatywa na rzecz surowców – zaspokajanie naszych kluczowych potrzeb w celu stymulowania wzrostu i tworzenia miejsc pracy w Europie 2008 – Komunikat KE 699/2008.
- Jędrysek, M.O. 2008. *Geologia i Górnictwo w Polsce z Punktu Widzenia Głównego Geologa Kraju (2005-7)*. Wybrane Zagadnienia Od Komisji Kruszcowej Do Dziś. Kopaliny 2/2008, 71. [Online] <http://history-of-mining>.

- pwr.wroc.pl/old/attachments/article/20/09Jedrysek-Od_Komisji_Kruszcowej_do_dzi%C5%9B.pdf [Dostęp: 10.07.2018].
- Jedrysek, M.O. 2018. *Polityka surowcowa państwa*. Projekt. MŚ Warszawa, 65 s.
- Kierunki działań w zakresie geologii 2009. [Online] http://archiwum.mos.gov.pl/kategoria/258_kierunki_dzialan_w_zakresie_geologii/ [Dostęp: 10.07.2018].
- Kierunki badań w dziedzinie geologii surowcowej 2009. [Online] http://archiwum.mos.gov.pl/g2/kategoriaPliki/2009_04/kierunki_badan_geologia_surowcowa.pdf [Dostęp: 10.07.2018].
- Kot, A. 1983 – Profesor Mieczysław Mrozowski. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej*, seria Górnictwo, z. 119, nr 731, s. 5–11. [Online] http://delibra.bg.polsl.pl/Content/37898/BCPS_42348_1983_Profesor-Mieczyslaw-.pdf [Dostęp: 10.07.2018].
- Kozłowski, E. 1964. *Wojsko Polskie 1936–1939. Próby modernizacji i rozbudowy*. Warszawa: Wydawnictwo MON, wyd. I, s. 23, 60.
- Kulczycka i in. 2015 – Kulczycka, J., Kudelko, J. i Wirth, H. 2015. Założenia i cele polityki surowcowej zawarte w krajowych dokumentach strategicznych. *Przegląd Geologiczny* t. 63, nr 2, s. 98–102.
- Mikosz R. 2010 – Ewolucja prawnej regulacji dotyczącej korzystania z zasobów naturalnych wnętrza Ziemi w kontekście przemian ustrojowych w Polsce. *Górnictwo i Geoinżynieria* R. 34, z. 3, s. 17–31.
- Mineral Resources of Poland. 2017. Szamałek K., Szuflicki M., Malon A., Tymiański M. Eds. Warszawa: PIG.
- Nieć, M. i Radwanek-Bąk, B. 2009. Wykorzystanie złóż kopalin w Polsce, przyszłość i zagrożenia dla bezpieczeństwa surowcowego kraju. *Przegląd Geologiczny* t. 57, nr 7, s. 591–599.
- Piwocki, M. 2000. Priorytety badań geologicznych: geologiczne badania surowcowe. *Przegląd Geologiczny* t. 48, nr 1, s. 36–41.
- Prądzyński, J. 1936 – Polityka surowcowa. *Polska Zbrojna* nr 70, s. 5. [Online] <https://academica.edu.pl/reading/readSingle?page=5&uid=21589981> [Dostęp: 10.07.2018].
- Prawo geologiczne – ustawa z dnia 16 listopada 1960 r. Dz.U. nr 52, poz. 303 z 1960 r. z późn. zm.
- Prawo geologiczne i górnicze z dnia 4 lutego 1994 r. Dz.U. nr 27, poz. 96. z późn. zm.
- Prawo geologiczne i górnicze ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Dz.U. z 17 listopada 2017 r., poz. 2126 z późn. zm.
- Prawo górnicze – dekret z dnia 6 maja 1953. Dz.U. nr 4, poz. 12 z 1978 r. z późn. zm.
- Roman, A. 1937. Przemówienie ministra przemysłu i handlu Antoniego Romana na zebraniu grupy parlamentarnej dla spraw emigracyjno-kolonizacyjnych wygłoszone w dniu 1 lipca 1937. *Polityka gospodarcza* 1937, nr 28, s.924.
- Rozporządzenie Prezydenta RP z dnia 24 czerwca 1927 r. o Państwowym Instytucie Geologicznym. Dz.U. poz.574. [Online] <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19270650574/O/D19270574.pdf> [Dostęp: 10.07.2018].
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 maja 2016 r. w sprawie ustanowienia Pełnomocnika Rządu do spraw Polityki Surowcowej Państwa. DzU z 2016, poz. 685.
- Salski, W. 2007. Polska szkoła geologii. *Kwartalnik Historii Nauki i Techniki* 52/1, s. 97–119. [Online] http://bazhum.muzhp.pl/media/files/Kwartalnik_Historii_Nauki_i_Techniki/Kwartalnik_Historii_Nauki_i_Techniki-r2007-t52-n1/Kwartalnik_Historii_Nauki_i_Techniki-r2007-t52-n1-s97-119/Kwartalnik_Historii_Nauki_i_Techniki-r2007-t52-n1-s97-119.pdf [Dostęp: 10.07.2018].
- Smakowski, T. i Speczik, S. 2008. Kierunki polityki surowcowej Polski. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 24, z. 4/4, s. 381–393.
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.). 2017. Ministerstwo Rozwoju. [Online] <https://www.mirr.gov.pl/media/48672/SOR.pdf> [Dostęp: 10.07.2018].
- Surowce dla przemysłu. Plan działań na rzecz zabezpieczenia podaży nieenergetycznych surowców mineralnych. Projekt. 2016. Ministerstwo Rozwoju.
- Szamałek, K. 1995. Aktualne kierunki polityki surowcowej państwa. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 6, s. 3–6.
- Szamałek, K. 2011. Bezpieczeństwo surowcove państwa. [W:] *Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski*. Wg stanu na 31.XII. 2009. Wołkowicz S., Smakowski T., Speczik S. eds, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 261 s.
- Szamałek, K. 2013. *Problemy bezpieczeństwa surowcowego Polski*. Wystąpienie na konferencji Bezpieczeństwo surowcove Polski, Warszawa 10 października 2013, organizatorzy PIG-PIB oraz Polska Platforma Technologiczna Surowców Mineralnych.
- Szamałek, K. 2015. Zarys ewolucji polskiego prawa poszukiwania i wydobywania kopalin w latach 1991–2015. *Biuletyn PIG* 465, s. 21–34.

- Szamałek, K. 2016. Analiza porównawcza polityk surowcowych wybranych krajów. Warszawa: PIG-PIB, Opracowanie dla MŚ.
- Szamałek, K. 2018a. *Ewolucja polityki surowcowej państwa*. Komitet Zrównoważonej Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN Kraków 23 kwietnia 2018 r. [Online] <https://min-pan.krakow.pl/instytut/komitet-zrownowazonej-gospodarki-surowcami-mineralnymi-pan/> [Dostęp: 10.07.2018].
- Szamałek, K. 2018b. Wspomnienia. Wiesław Śliżewski. *Przegląd Geologiczny* t. 66, nr 3, 140 s.
- Szamałek, K. 2018c. Stan rozpoznania oceanicznych zasobów mineralnych. *Przegląd Geologiczny* t. 66, nr 3, s. 189–196.
- Szamałek, K. 2018d. Udział Polski w pracach Międzynarodowej Organizacji Dna Morskiego. *Przegląd Geologiczny* t. 66, nr 3, s. 185–189.
- Szonert, J. i Żółtowski, Z. 1954. Organizacja państwowej służby geologicznej, Biblioteka zawodowa geologa. *Instrukcje-normy, zagadnienia prawne i organizacyjne* 14, Warszawa: Wyd. Geologiczne.
- Śliżewski, W. 2015. 60 lat w służbie geologii i współpracy z PIG (1949–2009). [W:] *Pracowaliśmy w trudnych, ale ciekawych czasach*. Wspomnienia pracowników, Warszawa: PIG.
- Uchwała RM z dnia 25 lipca 2017 r. w sprawie stanowienia wieloletniego programu „Program Rozpoznania Geologicznego Oceanów” – PGeo. [Online] <http://monitorpolski.gov.pl/mp/2017/774> [Dostęp: 10.07.2018].
- Ustawa z dnia 12 listopada 1985 o zmianach w organizacji oraz zakresie działania niektórych naczelnych i centralnych organów administracji państwowej. Dz.U. nr 50, poz. 262. [Online] <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19850500262/U/D19850262Lj.pdf> [Dostęp: 10.07.2018].
- Ustawa z dnia 16 listopada 1960 r. o prawie geologicznym. Dz.U. nr 52, poz. 303 z 1960 r. z późn. zmianami.
- Ustawa z dnia 9 marca 1991 r. o zmianie prawa górniczego. Dz.U. nr 31, poz. 128.a
- Ustawa z dnia 9 marca 1991 r. o zmianie prawa geologicznego. Dz.U. nr 31, poz. 129.b
- Zamęcki, Ł. 2008. Reorganizacja Państwowego Instytutu Geologicznego w latach poprzedzających II wojnę światową — w obliczu konieczności zmiany polityki surowcowej państwa. *Przegląd Geologiczny* t. 56, nr 3, s. 209–211.
- Zamęcki, Ł. 2010. *Polityka surowcowa II Rzeczypospolitej w latach 1935–1939*. Warszawa: Wyd. UW.
- Zarządzenie Prezesa Rady Ministrów nr 61 w sprawie Międzyresortowego Zespołu do spraw Polityki Surowcowej Państwa z dnia 17 maja 2016 roku MP z 2016 r. poz. 455.
- Zdanowski, A. 2006. Wspomnienia. Zdzisław Dembowski (1925–2005). *Przegląd Geologiczny* t. 54, nr 2, s. 115–116.
- Żytka, J. 2017. Pracowałem dla polskiej geologii. [W:] *Był kiedyś Centralny Urząd Geologii (Zbiór wspomnień)*. Warszawa: Stowarzyszenie Emerytowanych Pracowników Państwowego Instytutu Geologicznego, s. 7–34.



Robert UBERMAN¹

10 lat stosowania Kodeksu POLVAL – wnioski metodyczne

Streszczenie: Prezentowany artykuł zawiera analizę wyzwań metodologicznych wynikających z praktyki wycen Aktywów Geologiczno-Górnictw (AGG) wykonywanych przez Taksatorów Złóż Kopalin (TZK). Opiera się on na bazie danych zawierających charakterystykę ponad 100 wycen wykonanych w latach 2008-2015. Omówiono w nim przede wszystkim problemy wynikające z preferencji wielu uregulowań na rzecz stosowania podejścia porównawczego wskazując, że zachęcają one do dokonywania nieakceptowalnych kompromisów przy wyborze bazy danych transakcji referencyjnych. W przypadku podejścia dochodowego omówiono zagadnienia związane z koniecznością stosowania szacunków oraz przyjmowania arbitralnych założeń. Wskazano, że sama ta okoliczność nie może stanowić argumentu do podważenia wyniku z wyceny, o ile konstrukcja tych szacunków i założeń stanowi spójną całość, a możliwy błąd znalazł odniesienie w stopie dyskonta. Odrębnie omówiono rekomendowane przez autora kierunki zmian w przyszłości. Na zakończenie wskazano na ogromną, pozytywną rolę wprowadzenia Kodeksu POLVAL dla ustrukturyzowania procesu wycen i podniesienia ich jakości.

Słowa kluczowe: złoża kopalin, aktywa geologiczno-górnictw, wycena złóż kopalin, Kodeks POLVAL

10 years of the POLVAL Code applied in practice – challenges regarding the applied methods

Abstract: The presented article contains an analysis resulting from 10 years' experience in the implementation of the POLVAL Code to mineral assets valuations carried out by Competent Valuers. It had been based on data of more than 100 performed valuations. First and foremost, challenges resulting from preferences given by various relevant regulations to the application of a market-based approach were identified. It was underlined that they prompt Valuers to compromise the quality of the database containing reference transactions. In the case of an income based approach, issues resulting from the adoption of estimates and subjective assumptions were discussed. It was indicated that this fact alone cannot create a valid argument to reject the results of such a valuation providing that they have been implemented in a coherent manner and uncertainty was reflected in the value of the applied discount rate. Separately recommended changes to the present version of the POLVAL Code were presented. In conclusion, a significant, positive role of the introduction of the POLVAL Code for the structuring processes of mineral asset valuation was indicated.

Keywords: mineral deposits, mineral assets, mineral assets valuation, the POLVAL Code

¹ Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie, Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin; e-mail: office@uberman.pl

Wprowadzenie

Polska dysponuje od 2008 roku specjalistycznym kodeksem wyceny aktywów geologiczno-górnich (AGG) pod nazwą Kodeks Wyceny Złóż Kopalin POLVAL (POLVAL 2008). Został on przygotowany przez grupę 15 ekspertów w zakresie wyceny złóż, na bazie ich doświadczeń praktycznych, krajowego i zagranicznego dorobku naukowego oraz odpowiednich uregulowań zagranicznych. Stworzył on nie tylko podstawy merytoryczne do wyceny wszystkich AGG, zarówno tych, dla których prawo własności wynika z własności nieruchomości gruntowych, jak i objętych własnością górnictwem, przysługującą Skarbowi Państwa, ale również złóż antropogenicznych oraz wartości niematerialnych i prawnych związanych ze złożami kopalin (Kicki i Saługa 2008).

Grupa ekspertów, należących do współautorów POLVAL-u, współpracowała w latach 2015–2016 z grupą specjalistów delegowanych przez PFRSM (Polską Federację Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych) nad rozszerzoną i uaktualnioną wersją standardu V.7 wyceny nieruchomości, dotyczącego problematyki związanej z wyceną złóż kopalin. Komisja Standardów PFRSM, na posiedzeniu Rady Krajowej Polskiej Federacji Stowarzyszeń Rzeczoznawców Majątkowych w dniu 12 grudnia 2016 r., przyjęła i włączyła w skład Powszechnych Krajowych Zasad Wyceny Krajowy Standard Wyceny Specjalistyczny – Wycena nieruchomości gruntowych ze złożami kopalin objętymi własnością nieruchomości gruntowej.

1. Zasady Kodeksu POLVAL dotyczące metodyki wycen

Punktem wyjścia zasad metodycznych zawartych w POLVAL jest powszechnie uznane rozróżnienie faz cyklu życia projektu geologiczno-górnich. Są to (Wirth 2011; POLVAL 2008):

- I. Eksploracja (poszukiwanie i rozpoznanie),
- II. Ocena złoża (rozpoznanie i dokumentacja złoża),
- III. Budowa kopalni (projektowanie i zagospodarowanie złoża),
- IV. Produkcja górnictwa (eksploatacja złoża),
- V. Zamknięcie kopalni i rekultywacja terenu (likwidacja eksploatacji).

Cykl życia projektu geologiczno-górnich jest dość powszechnie uważany za zasadniczy czynnik kształtujący wybór metody AGG. Pogląd ten wyraża większość kodeksów wyceny (VALMIN 2005; POLVAL 2008), jak i autorów zajmujących się tą problematyką (Wirth 2006; Saługa 2011).

POLVAL dopuścił do stosowania wszystkie trzy powszechnie znane podejścia do wyceny aktywów, tj. dochodowe, porównawcze oraz, często pomijane lub niezalecane, kosztowe. Równoległe jednak, analizując różne typy aktywów geologiczno-górnich (AGG), w praktyce odpowiadające różnym fazom działalności geologiczno-górnich, zidentyfikował konieczność precyzyjniejszego określenia warunków dopuszczalności poszczególnych podejść. Jak łatwo zauważyć, kodeks dopuszcza, a nawet zaleca stosowanie podejścia kosztowego dla AGG typu I i II, czyli obejmujących prace poszukiwawcze i dokumentowanie,

natomiast de facto nie dopuszcza jego stosowania do wyceny złóż już rozpoznanych, z wyjątkiem specjalnych przypadków likwidacji zakładu górniczego (AGG typu V).

TABELA 1. Podejścia do wyceny Aktywów Geologiczno-Górnichych wg POLVAL

TABLE 1. Approaches to mineral asset valuation according to the POLVAL Code

Podejście do wyceny	Etap badania i wykorzystania złoża				
	prace geologiczne – poszukiwawcze	rozpoznanie i dokumentacja złoża	projektowanie i zagospodarowanie złoża	eksploatacja złoża	likwidacja eksploatacji
	AGG Typ I	AGG Typ II	AGG Typ III	AGG Typ IV	AGG Typ V
Dochodowe	nie	w niektórych przypadkach	tak	tak	nie
Porównawcze	tak	tak	tak	tak	tak
Kosztowe	tak*	tak*	nie	nie	tak

* Tylko w przypadku pozytywnych wyników.

Tabela W1.04. Podejścia do Wyceny rekomendowane przez Kodeks dla różnych Typów AGG

TABELA 2. Hierarchia metod wyceny Aktywów Geologiczno-Górnichych wg POLVAL

TABLE 2. Hierarchy of mineral asset valuation methods according to the POLVAL Code

Podejście	Metoda	AGG Typ I	AGG Typ II			AGG Typ III	AGG Typ IV	AGG Typ V
			II A	tymczasowo zamknięte				
				II B	II C			
Dochodowe	DCF	N	N	A* (N)	N	A* (N)	A* (N)	N
	ROV	C	C	C* (A)	A	C* (A)	C* (A)	N
Porównawcze	transakcji porównawczych	A	B	B	B	C	C	B
Kosztowe	1) wartości szacunkowej, 2) wydatków na prace geologiczne	B	A	N	C	N	N	B
A	metoda najbardziej rekomendowana przez Kodeks, powszechnie stosowana							
B	metoda zalecana przez Kodeks, stosunkowo szeroko stosowana							
C	metoda akceptowana przez Kodeks – w pewnych sytuacjach zalecana, rzadko stosowana, nie przez wszystkich rozumiana							
N	metoda nieakceptowana przez Kodeks							

DCF – analiza zdyskontowanych przepływów pieniężnych, ROV – Metoda wyceny opcji realnych. II A – AGG na wczesnym etapie oceny lub zaniechane, II B – AGG z widokami na rychłe, ekonomicznie uzasadnione zagospodarowanie, II C – AGG bez nadziei na rychłe, ekonomicznie uzasadnione zagospodarowanie.

* W przypadkach, gdy wartości NPV, uzyskiwane z metody DCF, są ujemne, metoda ROV jest przez Kodeks **najbardziej rekomendowana**.

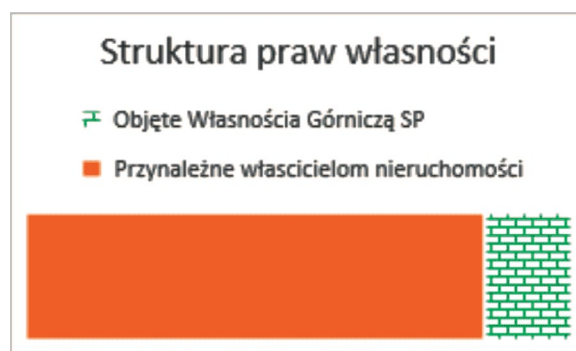
Tabela W1.06. Podejścia i Metody Wyceny rekomendowane przez Kodeks POLVAL w zależności od Typu AGG oraz Tabela W1.05. Hierarchia Metod Wyceny w Kodeksie POLVAL.

Kodeks POLVAL wykazuje wiele podobieństw do wiodących kodeksów zagranicznych: australijskiego VALMIN (2005), kanadyjskiego CIMVAL (2003) oraz południowoafrykańskiego SAMVAL (2009). Wykazuje jednak pewne cechy specyficzne. Jeśli chodzi o typy kopaliny to obejmuje on, w przeciwieństwie do dwóch pierwszych, również węglowodory. W odróżnieniu od wszystkich pozostałych omawia on kwestie związane nie tylko z wyceną wartości rynkowej, ale wskazuje sposoby określania innych rodzajów wartości. Jest też jedynym, który reguluje proces wyceny każdego typu AGG.

Warto również podkreślić, że jest to jedyny kodeks wypracowany w kraju członkowskim Unii Europejskiej (Uberman 2015).

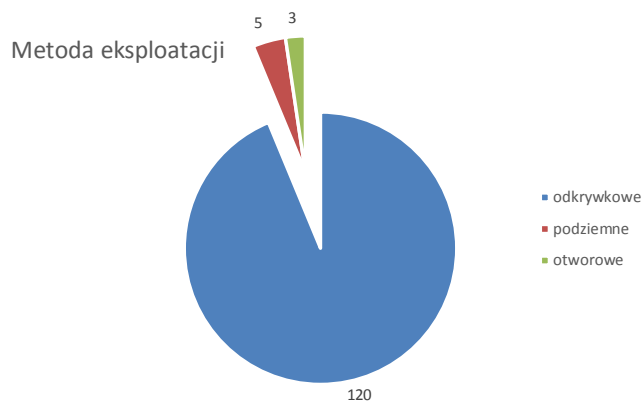
2. Charakterystyka wycen wykonanych zgodnie z Kodeksem POLVAL

Charakterystykę wycen sporządzono w oparciu o bazę danych zgromadzonych w 2015 r. w ramach przygotowań do prac nad KSWS (2016). Udało się zgromadzić informacje o ponad 100 wycenach wykonanych przez kilku taksatorów złóż kopaliny (TZK), którzy udostępnili takie informacje. Pomimo jej niekompletności jest ona szeroka, a jej analiza pozwala na wyciągnięcie pewnych ogólnych konkluzji. Na poniższych wykresach (rys. 1–5) pokazano rozkład podstawowych parametrów charakteryzujących wykonane wyceny. Jest on zgodny z rozkładem ilości podmiotów działających w górnictwie. Najwięcej z nich reprezentuje górnictwo skalne, co znalazło odzwierciedlenie we wszystkich statystykach. Przeważają więc opracowania dotyczące złóż nieobjętych własnością górnictwem Skarbu Państwa, eksploatowane odkrywkowo. Jednak odnotować należy, że w bazie reprezentowane są wszystkie rodzaje złóż kopaliny, w tym węglowodory. Jeśli chodzi o typ AGG, najwięcej wycen dotyczyło złóż już eksploatowanych (Typ IV). Jest to o tyle zrozumiałe, że właśnie wtedy są to najcenniejsze złoża, o udowodnionym już potencjale dochodowym. Co szczególnie ważne w działalności górniczej, przedsiębiorcy górniczy muszą dysponować wszystkimi koniecznymi pozwoleniami, w tym w szczególności ważną koncesją. Są więc relatywnie łatwym przedmiotem obiektywnej wyceny, a przez to na tych złożach właśnie najchętniej zawierane



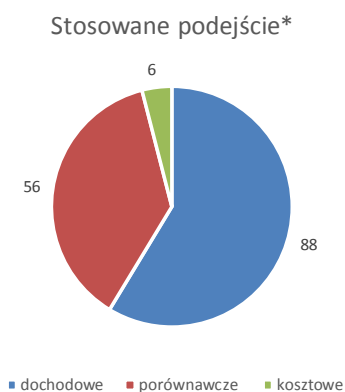
Rys. 1. Struktura praw własności do wycenianych AGG

Fig. 1. Ownership structure of mineral assets valued



Rys. 2. Struktura wycenianych złóż wg metody eksploatacji (przewidywanej lub faktycznie wykorzystywanej)

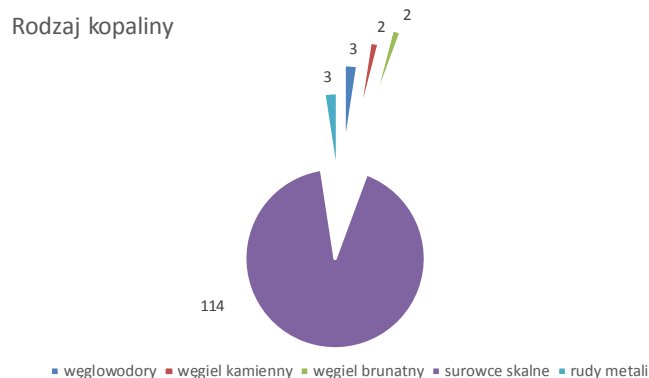
Fig. 2. Structure of mineral assets valued according to the lifting method



Rys. 3. Struktura wycenianych AGG wg stosowanych podejść (ilość większa niż wycen, gdyż niektóre były przeprowadzane z wykorzystaniem kilku metod)

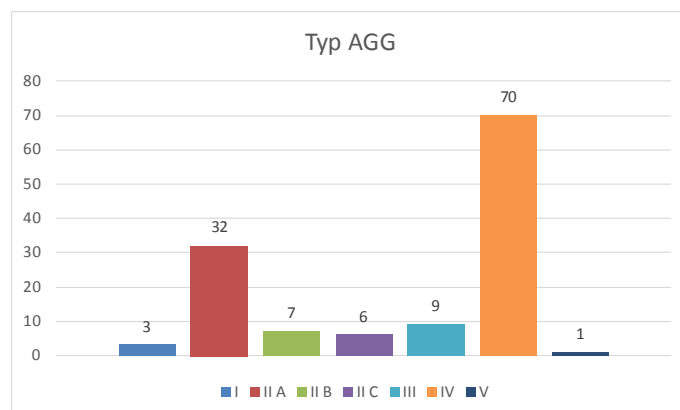
Fig. 3. Structure of mineral assets valued according to the approach used (part of the valuations involved use of more than one method)

są transakcje. Drugą z kolei grupę stanowiły AGG typu II. Ich wysoką liczebność wiązać należy z faktem, że na rynku aktywna była i nadal jest znacząca grupa inwestorów nabywająca nieruchomości z atrakcyjnymi złożami bez zamiaru prowadzenia ich eksploatacji, ale w celu odsprzedaży po zrealizowaniu wybranych działań zwiększających ich wartość: np. komasacji działek z prawami do całości złoża, wykonaniu dokumentacji geologicznej, uzyskaniu uzgodnień i pozwoleń, a nawet koncesji na ich eksploatację. Pozostałe typy AGG reprezentowane były zdecydowanie mniej licznie.



Rys. 4. Struktura wycenianych AGG wg kopaliny głównej

Fig. 4. Structure of mineral assets valued according to the main resource



Rys. 5. Struktura wycenianych AGG wg typu – fazy cyklu życia projektu górniczego

Fig. 5. Structure of the mineral assets valued according to phase in the life cycle

3. Najistotniejsze wyzwania metodyczne

Dziesięć lat praktyki stosowania Kodeksu POLVAL pozwala na identyfikację wielu wyzwań metodologicznych, na jakie natrafiają TZK. Pierwszy obszar problemów, z którymi się spotykają, wynika ze związku pomiędzy wyceną nieruchomości a AGG. Oczywiście dotyczy on, w pierwszym rzędzie, złóż nieobjętych własnością górniczą Skarbu Państwa. Zawsze na samym wstępie procesu wyceny pojawia się problem relacji pomiędzy wartością złoża a nieruchomości jako całości. Jego rozstrzygnięcie zależy od konkretnych uwarunkowań, ale można wskazać na kilka już ukształtowanych zasad:

- a) należy zawsze dokładnie określić, które części składowe nieruchomości będą stanowiły (lub stanowią) teren działalności górniczej, a które nie, i te ostatnie wyłączyć do odrębnej wyceny,

- b) w przypadku AGG typów I–III należy upewnić się, że zgodnie z zasadą najefektywniejszego wykorzystania nieruchomości, kierunek górniczy jest rzeczywiście tym, który pozwala uzyskać największą wartość z wykorzystania nieruchomości,
- c) należy określić przewidywany harmonogram wycofywania gruntów z eksploatacji i ich rekultywacji oraz, dla tej części, która będzie dostępna dla innych działalności w relatywnie krótkim czasie, przygotować odrębną wycenę ich przyszłej wartości,
- d) w przypadku złóż zagospodarowywanych lub już eksploatowanych o długim, przewidywanym okresie eksploatacji, należy przyjąć, że wartość złoża i nieruchomości są tożsame.

TZK muszą również uwzględniać bardzo silne preferowanie podejścia porównawczego przez wiele prawnych i zawodowych regulacji dotyczących wycen nieruchomości. Pogląd ten znalazł wyraz w ustawie z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz.U. 2004.261.2603 ze zm.), która w art. 152, pkt. 3 jednoznacznie stwierdza, że wartość rynkową nieruchomości określa się przy zastosowaniu podejścia porównawczego lub dochodowego. Wydane na jej podstawie Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego (Dz.U. 2004.207.2109 ze zm.) w art. 47 także wskazuje te dwa podejścia jako dopuszczalne do wyceny nieruchomości „położonych na złożach kopalni”, niezastrzeżonych prawem własności górniczej Skarbu Państwa. Rozporządzenie idzie jeszcze dalej w odniesieniu do wycen dla potrzeb aktualizacji opłat z tytułu użytkowania wieczystego, bowiem wówczas nakazuje stosowanie podejścia porównawczego (art. 27). Przyjmuje się, że ustalenia poczynione z wykorzystaniem metod zaliczanych do podejścia porównawczego najlepiej odzwierciedlają wartość rynkową aktywów, gdyż bazują na faktycznie zawartych transakcjach, w domyśle na warunkach rynkowych. Uważa się, że przez to są one najmniej podatne na założenia kształtowane oraz subiektywnie przyjmowane przez wyceniających.

Ponieważ najczęściej przedmiotem wyceny od strony formalnej jest nieruchomość, a nie złoża kopalni, to postępując literalnie w myśl stosownych regulacji, próbę dobiera się spośród działek położonych nad złożami podobnych kopalni, a nie spośród samych złóż. Oczywiście transakcje na pojedynczych działkach notuje się znacznie więcej niż na całych złożach. Rodzi to pokusę budowy bazy transakcji referencyjnych zawierających pozycje w rzeczywistości nieporównywalne do wycenianej nieruchomości (złoża). Jeśli przedmiotem wyceny jest bowiem nieruchomość z eksploatowanym złożem, nie powinny być do niej porównywane działki, które nie pozwalają na samodzielne prowadzenie kopalni w ich granicach. Wartość tych drugich nie odzwierciedla bowiem wprost wartości złoża, a jedynie stanowi jej wypadkową w połączeniu z innymi czynnikami (Uberman Ro. 2018), tj.:

- a) niezbędność posiadania działki do samodzielnej eksploatacji złoża lub zagospodarowania jego wartościowych części – inną cenę uzyska właściciel działki, bez posiadania której eksploatacja złoża jest niemożliwa lub istotnie mniej opłacalna, a inną właściciel działki, która leży nad krańcem złoża i pozwala na wydobycie w końcowym okresie eksploatacji np. kilkudziesięciu tysięcy ton kruszywa;
- b) konieczność poniesienia dodatkowych nakładów na wydobywanie kopaliny z części złoża zalegającego pod wycenianą działką – inną cenę uzyska właściciel działki, na

której podjęcie eksploatacji wymaga tylko przesunięcia frontu eksploatacji zgodnie z wytyczonym jej kierunkiem, a inną właściciel działki, jeśli zagospodarowanie przynależnego jej fragmentu złoży wymaga przygotowania np. nowego poziomu albo frontu eksploatacji;

- c) innymi, mniej powszechnie występującymi czynnikami niż przedstawione powyżej, ale w niektórych przypadkach mającymi bardzo istotne znaczenie (np. konieczność uwzględnienia specyficznych dla danej działki regulacji dotyczących ochrony środowiska czy zabytków).

Warto ponadto podkreślić, że uzyskana cena za nieruchomość niepozwalającą na samodzielną eksploatację może być wyższa lub niższa od nieruchomości, na której taka eksploatacja jest możliwa. Nabywający ją przedsiębiorca górniczy, o ile prowadzi już czynną kopalnię na działkach sąsiadujących, może bowiem nie uwzględniać znaczącej części nakładów inwestycyjnych i kosztów stałych, traktując przychód z jej eksploatacji jako wielkość krańcową (powiększającą dźwignię operacyjną), a przez to może zapłacić cenę wyższą od tej, jaką zapłacił za działki poprzednie.

W konsekwencji powyższego TZK często stoją przed problemem znalezienia jakiegokolwiek próby transakcji spełniających wymagane kryteria. Z drugiej strony spotykają się z klientami i innymi adresatami wycen (instytucje finansowe, organy samorządowe), którzy, mając w praktyce do czynienia głównie z wyceną mieszkań, lokali biurowych czy działek budowlanych, są przyzwyczajeni do licznych prób i rozbudowanego aparatu statystycznego, często oceniając jakość otrzymanej wyceny przez pryzmat liczebności próby i dostępnych statystyk.

W przypadku stosowania podejścia dochodowego, zasadniczym wyzwaniem jest konieczność bazowania na prognozie wszystkich istotnych parametrów wpływających na wartość. W tym obszarze zagadnień nie można uniknąć arbitralnych decyzji TZK. O wartości merytorycznej wyceny decyduje więc przede wszystkim ich spójność. Trzeba bowiem uwzględnić, że „amortizatorem” wszystkich potencjalnych błędów szacunku jest stopa dyskonta, a precyzyjniej stopa ryzyka. Można sobie wyobrazić dwie poprawne wyceny wykonane metodą zdyskontowanych przepływów pieniężnych, które bazowały na dwóch różnych scenariuszach cenowych odnośnie do cen kopaliny (np. agresywnym i konserwatywnym), a które mimo to dały ten sam wynik. TZK odpowiednio bowiem do przyjętego scenariusza dobrali stopę ryzyka. Jednak kwestia stopy dyskonta budzi najczęściej najwięcej dyskusji, również dlatego, że jest to chyba jedyny obszar z zakresu wyceny złóż, w którym słusznie kompetentni czują się specjaliści od finansów i bankowości. Ponieważ modele pozwalające obliczyć stopę dyskonta dla wielu instrumentów finansowych są już bardzo zaawansowane i precyzyjne, to pole decyzji uznaniowych w tym zakresie również się zawęża. Otrzymywane przez różnych analityków, z wykorzystaniem różnych narzędzi, wyliczenia dotyczące stopy dyskonta kapitałów własnych dużych spółek giełdowych, rzadko kiedy różnią się o więcej niż 1%. W konsekwencji TZK muszą coraz lepiej uzasadnić swoje decyzje odnośnie do przyjmowanych stóp ryzyka, bazując na nieporównywalnie uboższym materiale porównawczym. W zasadzie jedynym dostępnym im argumentem jest właśnie spójność założeń.

Problemem jest również psychologiczna bariera przed akceptacją wysokich poziomów tych stóp. Przyjmowanie stopy dyskonta przekraczającej 10% (rocznie) niemal natychmiast wywołuje silną krytykę. Trend ten pogłębia fakt, że zlecającym jest najczęściej osoba za-

interesowana jak największą wartością wyceny (np. sprzedający, kredytobiorca, jednostka samorządowa pobierająca opłaty za użytkowanie wieczyste). W mechaniczny sposób porównują oni stopę dyskonta przyjętą przez TZK np. do stóp oprocentowania depozytów w bankach, które kształtują się od kilku już lat w pobliżu 1%. Nie biorą pod uwagę różnicy w poziomie ryzyka pomiędzy inwestycją w AGG a lokatą bankową. Dyskusji nie sprzyja fakt, że wiele elementów ryzyka musiało zostać uwzględnionych za pomocą arbitralnej decyzji TZK, bazującej na jego doświadczeniu. Klient lub inny adresat wyceny, mając do wyboru nieadekwatny wynik skomplikowanych obliczeń i adekwatną, aczkolwiek subiektywną ocenę TZK, wybiera ten pierwszy. Przedstawiany problem w szczególności występuje w postępowaniach sądowych, w których, ze zrozumiałych względów, strony podważają wszystkie możliwe do zakwestionowania elementy wycen, które są dla nich niekorzystne. Uczestnicy postępowania nie są skłonni zaakceptować wyników opartych na doświadczeniu i intuicji eksperta, preferując takie, które można wywieść wprost z dokumentów, nawet jeżeli związek tych dokumentów z daną kwestią jest bardzo wątpliwy.

Najmniej wycen wykonano z wykorzystaniem podejścia kosztowego (było ich sześć). Dowodzi to, że rola metod zaliczanych do niego, chociaż marginalna, jest ciągle istotna i należy je rozwijać.

4. Kierunki dalszych prac i konieczne zmiany w Kodeksie POLVAL

Pierwszy z kierunków zmian w Kodeksie POLVAL wynika z przyjęcia KSWS „Wycena nieruchomości gruntowych ze złożami kopalin objętymi własnością nieruchomości gruntowej” przez PFSRM. Dokumenty te powinny być spójne, tak aby rozbieżności między nimi nie stały się źródłem niepotrzebnych kontrowersji. W szczególności chodzi tu o takie zagadnienia, jak uzgodnienie definicji AGG typu III z definicją złoża oraz harmonizacja hierarchii metod wyceny.

Drugi z kierunków zmian powinien zmierzać do zapewnienia maksymalnej harmonizacji z nowymi edycjami wiodących zagranicznych kodeksów: VALMIN, CIMVAL oraz SAMVAL. W jego ramach uwzględnić należy konieczność wykorzystania wyników prac nad harmonizacją klasyfikacji geologicznych (Saluga i in. 2018) w postaci rozszerzenia stosownych zapisów Kodeksu POLVAL tak, aby możliwe było jego łatwe stosowanie do wycen wykonywanych dla zagranicznych inwestorów albo wręcz wycen zagranicznych AGG.

Nie można również pominąć konieczności uwzględnienia nowej Ustawy Prawo geologiczne i górnicze z 2011 r., chociaż wtedy wprowadzone zmiany, wprowadziły bardzo istotne, w wielu obszarach, akurat w tych związanych z regulacjami Kodeksu POLVAL, mają de facto charakter techniczny.

Wymagana jest również analiza zapisów Kodeksu dotyczących AGG V – w fazie likwidacji, szczególnie w celu określenia zakresu wyceny objętej postanowieniami Kodeksu POLVAL, w odróżnieniu od tego, który jest i nadal powinien być objęty uregulowaniami dotyczącymi innych rodzajów nieruchomości.

Konieczne jest również uściślenie i doprecyzowanie zapisów dotyczących określania innych rodzajów wartości niż wartość rynkowa.

Podsumowanie

Dziesięć lat praktyki stosowania Kodeksu POLVAL stanowi podstawę do wyciągnięcia kilku zasadniczych wniosków. Idea opracowania polskiego kodeksu regulującego zasady przeprowadzania wycen Aktywów Geologiczno-Górnictw wraz z powołaniem pierwszej grupy osób będących Taksatorami Złóż Kopalin była trafna. Unikatowa kombinacja kompetencji koniecznych do przeprowadzania omawianych prac powoduje, że eksperci nie specjalizujący się w tej działalności, pomimo niezaprzeczonej wiedzy i bogatych doświadczeń w niektórych powiązanych obszarach i bazujący na stosownych regulacjach, najczęściej nie są w stanie kompetentnie wycenić AGG. O sukcesie Kodeksu świadczy dobitnie współpraca z PFSRM oraz coraz częstsze wykorzystywanie opracowań przygotowywanych TZK w postępowaniach sądowych i urzędowych, a także zleceń od osób prywatnych.

W zakresie rekomendowanych metod Kodeks powinien w szczególności zwrócić większą uwagę na kryteria doboru próby transakcji referencyjnych przy stosowaniu metod zaliczanych do podejścia porównawczego. Ponadto powinien rozwinąć zalecenia dotyczące zachowywania spójności przy budowie modeli finansowych, służących do przeprowadzania wycen z wykorzystaniem podejścia dochodowego.

Podstawowym wyzwaniem stojącym przed Stowarzyszeniem POLVAL jest zapewnienie uznania Kodeksu jako obowiązującego standardu zawodowego przez prawodawcę oraz instytucje biznesu – GPW w Warszawie czy Związek Banków Polskich.

Literatura

- CIMVAL 2003: *Standards and Guidelines for Valuation of Mineral Properties "CIMVAL"*. Special Committee of the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum on Valuation of Mineral Properties, CIMM-PVMP, wersja ostateczna, luty 2003.
- Kicki, J. i Saługa, P. 2008. O potrzebie standaryzacji i opracowania polskiego kodeksu wyceny złóż kopalin. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 24, z. 2/4, Kraków: IGSMiE PAN.
- Pgig 2011: Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2014, poz. 613, 587 i 850).
- PFSRM 2016: *Krajowy standard wyceny – specjalistyczny: Wycena nieruchomości gruntowych ze złożami kopalin objętych własnością nieruchomości gruntowej*. PFSRM, Warszawa.
- POLVAL 2008: *Kodeks Wyceny Złóż Kopalin (Kodeks POLVAL)*. Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin, Kraków.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego, Dz.U. z 2004, nr 207, poz. 2109 z późn. zm.
- Saługa, P. 2011: *Elastyczność decyzyjna w procesie wyceny projektów geologiczno-górnictw*. Kraków: IGSMiE PAN, Wyd. 1.
- Saługa i in. 2018 – Saługa, P., Uberman, R. i Mazurek, S. 2018: Cele harmonizacji klasyfikacji zasobów złóż kopalin stałych. *Przegląd Geologiczny* t. 66, nr 6, Warszawa: PIG-PIB.
- SAMVAL 2009: *The South African Code for the Reporting of Mineral Asset Valuation*. The South African Mineral Asset Valuation (SAMVAL) Working Group. [Online] www.samcode.co.za [Dostęp: 1.09.2018].
- VALMIN 2005: *Kodeks Oceny Technicznej oraz Wyceny Aktywów Geologiczno-Górnictw Branż Surowców Mineralnych, Gazu Ziarnego i Ropy Naftowej dla Celów Sporządzania Raportów przez Niezależnych Ekspertów*. Tłum. J. Praska, red. P. Saługa, IGSMiE PAN, Kraków, 2006.
- Uberman, R. 2015. Zasady wyceny złóż kopalin na gruncie kodeksów ich wyceny. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Finansów i Prawa* nr 3, Bielsko-Biała.

- Uberman, Ro. 2018. Potencjał dochodowy jako jedyny atrybut wyznaczania wartości złoża w podejściu porównawczym. Propozycja zmodyfikowanego podejścia metodycznego. *Studia Ekonomiczne. Seria Ekonomia. UE w Katowicach* nr 13.
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami, Dz.U. z 2004 r., nr 261, poz. 2603 z późn. zm.
- Wirth, H. 2006. Cykl życia projektów geologiczno-górnictwowych i metody jego wyceny. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 22, z. 2, Kraków: IGSMiE PAN, s. 113–121.



Ryszard UBERMAN¹, Wojciech NAWORYTA²

Celowość i znaczenie budowy magazynów surowców wtórnych jako złóż antropogenicznych na przykładzie gipsu syntetycznego

Streszczenie: W artykule poruszono problem podaży produktu ubocznego, jakim jest gips syntetyczny powstający w wyniku odsiarczania spalin w elektrowniach konwencjonalnych. Przedstawiono stan produkcji oraz prognozę na przyszłość. Obecnie gips syntetyczny niemal w całości wykorzystywany jest jako surowiec w zakładach produktów gipsowych ulokowanych w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni. Od połowy lat dziewięćdziesiątych XX w. w Polsce obserwuje się wzrost produkcji gipsu syntetycznego związany z budową instalacji odsiarczania spalin w polskich elektrowniach konwencjonalnych. W najbliższym czasie tendencja wzrostowa utrzyma się w związku z budową nowych bloków węglowych w elektrowniach. Na rynku pojawią się spore nadwyżki tego surowca, które nie będą na bieżąco wykorzystane w produkcji elementów gipsowych. Należy mieć jednak na uwadze, że ze względu na restrykcyjną politykę UE wobec energetyki opartej na węglu kamiennym i brunatnym w przeciągu kilku najbliższych dekad udział elektrowni konwencjonalnych w produkcji energii będzie ulegał stopniowemu obniżeniu. W konsekwencji podaż gipsu syntetycznego również ulegnie stopniowemu zmniejszeniu. Celowe jest zatem odpowiednie składowanie nadwyżek tego surowca, aby mógł być wykorzystany w przyszłości. Biorąc to pod uwagę, należy już dzisiaj przygotować sposoby magazynowania spodziewanych nadwyżek gipsu syntetycznego. Do tego celu świetnie nadają się wyrobiska pogórnice, szczególnie w kopalniach surowców skalnych. W artykule zaproponowano ścieżkę prawną umożliwiającą przekształcenie wyrobiska poeksploatacyjnego w magazyn gipsu.

Słowa kluczowe: gips syntetyczny, magazynowanie, wyrobiska odkrywkowe, złoża antropogeniczne, rekultywacja

The importance of anthropogenic deposits construction for secondary raw materials on the example of synthetic gypsum

Abstract: The article discusses the problem of the supply of a by-product, which is synthetic gypsum produced as a result of flue gas desulphurization in conventional power plants. The state of production and forecast for the future

¹ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków; e-mail: uberman@min-pan.krakow.pl

² AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii, Kraków; e-mail: naworyta@agh.edu.pl

are presented. Currently, synthetic gypsum is almost entirely used as a raw material in the gypsum products plant located in the immediate vicinity of the power plant. Since the mid-1990s, in Poland, an increase in the production of synthetic gypsum associated with the construction of a flue gas desulphurization installation in Polish conventional power plants has been observed. In the near future, the upward trend will continue in connection with the construction of new coal units in power plants. Significant surpluses of this raw material will appear on the market, which will not be used on an ongoing basis in the production of gypsum components. However, due to the EU's restrictive policy towards energy based on coal and lignite, within the next few decades, the share of conventional power plants in energy production will be gradually reduced. As a consequence, the supply of synthetic gypsum will also gradually decrease. Therefore, it is advisable to properly store the surplus of this raw material so that it can be used in the future. Taking this into account, it is already necessary to prepare methods for storing the expected surpluses of synthetic gypsum. For this purpose, post-mining open pits are particularly suitable, especially in mines of rock raw materials. The article proposes a legal path enabling the post-mining open pits to be transformed into an anthropogenic gypsum deposit.

Keywords: synthetic gypsum, storage, open pit, anthropogenic deposits, reclamation

Wprowadzenie

Odsiarczanie spalin w elektrowniach konwencjonalnych spalających węgiel kamienny czy węgiel brunatny skutkuje uboczną produkcją gipsu nazywanego gipsem syntetycznym, reagipsem albo desulfogipsem. W elektrowniach, w których zastosowano odsiarczanie metodą mokrą wapienną, uzyskuje się pełnowartościowy surowiec gipsowy, który stał się substytutem dla gipsu naturalnego do produkcji różnego rodzaju budowlanych wyrobów gipsowych. Na bazie tego surowca pracuje w Polsce kilka zakładów produkcyjnych zlokalizowanych najczęściej w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni. Problemem często występującym w funkcjonowaniu tych zakładów jest nierytmiczność dostaw surowca, co przy stabilnych zdolnościach produkcyjnych zakładów wyrobów gipsowych stanowi poważne zakłócenie w ich działalności. Nierytmiczność dostaw wynika z kilku powodów, ale przede wszystkim ze zmiennej zawartości siarki w spalonym węglu oraz dużych okresowych wahań w produkcji energii elektrycznej przez elektrownie.

Aby nie ograniczać produkcji przy nierytmiczności dostaw surowca, zachodzi potrzeba korzystania z awaryjnych zakupów u innych wytwórców (nawet w drodze importu) albo korzystania ze zdeponowanych wcześniej w magazynach nadwyżek surowca.

Lokowanie nadwyżek wydobytych lub wyprodukowanych, a niewykorzystanych na bieżąco surowców na specjalnych składowiskach może być traktowane jako tworzenie złóż antropogenicznych (Uberman i Nieć 1996; Nieć 1999; Uberman 1999) stanowiących przyszłościową bazę surowcową. Działanie takie jest jednym z elementów współczesnej gospodarki zrównoważonej.

W świetle analizy produkcji gipsów syntetycznych w polskich elektrowniach oraz zapotrzebowania na ten surowiec, istotnym zagadnieniem staje się rozwiązanie problemu ich deponowania, szczególnie nadwyżek niewykorzystanych w produkcji bieżącej, jak również gromadzenie zapasów buforowych. Wydaje się, że uzasadnione byłoby lokowanie takich magazynów w nieczynnych odkrywkowych wyrobiskach surowców skalnych, położonych dogodnie w stosunku do wytwarzającego gipsy syntetyczne, jak i zakładów produktów gipsowych.

1. Charakterystyka, produkcja i wykorzystanie gipsów syntetycznych w Polsce

Spośród metod odsiarczania spalin stosowanych w elektrowniach konwencjonalnych mokra metoda wapienna skutkuje uzyskaniem gipsu syntetycznego, który pod względem właściwości nie ustępuje gipsom naturalnym. Gips syntetyczny jest materiałem o wąskich granicach składu chemicznego i ograniczonej wilgotności oraz stabilnym składzie ziarnowym. Spełnia kryteria jakościowe ustalone przez Eurogypsum – europejską organizację producentów gipsu (Eurogypsum 2007).

Wilgotność gipsów syntetycznych (6–10%) wywiera znaczny wpływ na ich właściwości technologiczne. Wilgotny gips posiada niewielką płynność, co powoduje trudności w załadunku i rozładunku zbiorników. Powierzchniowe wysychanie gipsu syntetycznego na składowiskach powoduje jego pylenie uniemożliwiające magazynowanie na wolnym powietrzu. W celu wyeliminowania wymienionych niekorzystnych cech dla ułatwienia transportu i magazynowania gips syntetyczny poddawany jest obróbce poprzez suszenie, granulowanie lub brykietowanie.

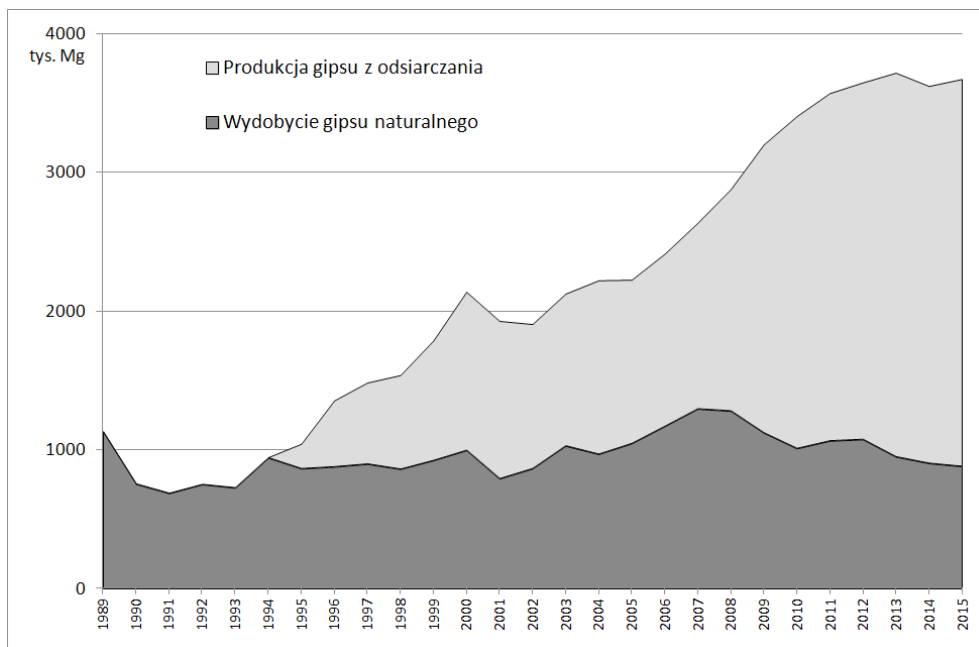
Gips syntetyczny znajduje zastosowanie:

- w stanie surowym jako regulator czasu wiązania cementu,
- po częściowym odwodnieniu do produkcji materiałów budowlanych (płyty gipsowo-kartonowe, spoiwa gipsowe, mieszanki tynkarskie, prefabrykowane elementy budowlane i sztukatorskie),
- do innych pozabudowlanych celów, np. jako podłoże glebowe do uprawy pieczarek.

Po raz pierwszy w Polsce gipsy syntetyczne z wapiennej metody odsiarczania spalin uzyskano w Elektrowni Bełchatów w 1994 r. Obecnie gips syntetyczny uzyskuje się w kilkunastu elektrowniach. W latach 1995–2000 produkcja gipsów syntetycznych zrównała się z produkcją gipsu naturalnego na poziomie 1100–1200 tys. t/r, by w roku 2011 osiągnąć poziom 2800 tys. t/r. Na rysunku 1 zestawiono wydobycie gipsu naturalnego oraz produkcję gipsu syntetycznego w latach 1989–2015. W ostatniej dekadzie widoczna jest wyraźna dominacja produkcji gipsu syntetycznego oraz wymuszone tym zjawiskiem znaczne obniżenie wydobycia gipsów naturalnych.

W związku z budową nowych bloków energetycznych na węgiel kamienny i brunatny oraz związaną z tym koniecznością odsiarczania spalin, przewiduje się dalszy wzrost produkcji gipsu syntetycznego w Polsce, co ilustruje tabela 1.

Do chwili obecnej wytwarzane w Polsce gipsy syntetyczne wykorzystywane są w całości przez zakłady produkujące wyroby gipsowe lokowane w pobliżu elektrowni. Jedynie w Elektrowni Bełchatów nadwyżki niewykorzystanego gipsu syntetycznego deponowane były i są na składowisku zlokalizowanym na wierzchołku zwałowiska zewnętrznego Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów. W ostatnim okresie obserwuje się jednak częste okresowe zakłócenia w ilości dostarczanych gipsów syntetycznych z elektrowni do zakładów gipsowych. Zdarzają się też sytuacje zmiany popytu na produkty gipsowe wynikające z koniunktury gospodarczej, w wyniku czego w zakładach powstają nadwyżki niewykorzystanego surowca gipsowego. Problem powstawania nadwyżek surowca i gromadzenia ich zasobów na przyszłość nie jest dotychczas rozwiązany systemowo. Brakuje uregulowań



Rys. 1. Wydobycie gipsu naturalnego i produkcja gipsu syntetycznego w latach 1989–2015 (Szlugaj i Naworyta 2015)

Fig. 1. Extraction of natural gypsum and production of synthetic gypsum in 1989–2015

TABELA 1. Produkcja i prognoza produkcji gipsu syntetycznego w Polsce, tys. t/r. (Uberman i Naworyta 1997, 1998; Szlugaj i Naworyta 2015)

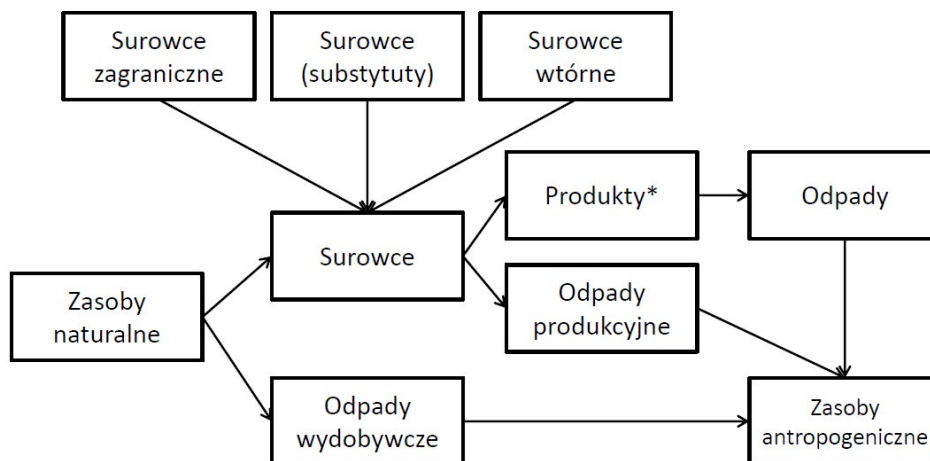
TABLE 1. Production and production forecast of synthetic gypsum in Poland, thous. t/y

	2000	2010	2020	2025
Wg Ubermana i Naworyty (1997, 1998)	783	2380	2920 (2500–3030)	–
Wg Szlugaja i Naworyty (2015)	1140	2394	4400	5000

prawnych i zachęt, w tym finansowych, do tworzenia tzw. złóż antropogenicznych. Sposób rozwiązania tej kwestii zaprezentowano w kolejnych punktach artykułu.

2. Gipsy syntetyczne i ich znaczenie w gospodarce surowcami mineralnymi w Polsce i zagranicą

W XX wieku nastąpiły radykalne zmiany w gospodarce surowcami mineralnymi. Idą one przede wszystkim w kierunku zwiększonego wykorzystania surowców wtórnych aż do osiągnięcia modelu produkcji zamkniętej (rys. 2).



Rys. 2. Schemat gospodarki surowcami mineralnymi (źródło: Min. Rozwoju, Surowce dla przemysłu 2016)
* do grupy tej można zaliczyć produkty uboczne np. gipsy syntetyczne

Fig. 2. Scheme of mineral resources management

W listopadzie 2008 r. Komisja Europejska przyjęła Inicjatywę Surowcową (*Raw Materials Initiative*), która wyznaczyła strategię dostępu do surowców mineralnych w UE, w tym efektywnego wykorzystania zasobów i podaży surowców wtórnych. W styczniu 2017 r. Komisja Europejska przyjęła plan działań na rzecz wdrożenia gospodarki o obiegu zamkniętym GOZ (*Implementation of the Circular Economy Action Plan*), w którym promuje się wykorzystanie surowców wtórnych. Również w Polsce w przygotowywanej Polityce Surowcowej Państwa zakłada się intensyfikację wykorzystania surowców wtórnych, konkretyzując nawet jedno z zadań: „Zagospodarowanie gipsów syntetycznych powstałych z odsiarczania spalin”.

Ponieważ gips syntetyczny z mokrej metody wapiennej to pełnowartościowy surowiec mineralny, który w 100% znajduje przemysłowe wykorzystanie, w państwach UE i OECD uznawany jest za produkt, a nie odpad (Szlugaj 2005). Następstwem tego jest niewykazywanie gipsów syntetycznych w:

- European Communities Waste Catalogue,
- Organisation for Economic Cooperation and Development Waste List.

W Polsce, na mocy przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013.21) „Przedmiot lub substancja, powstająca w wyniku procesu produkcyjnego, którego podstawowym celem nie jest ich produkcja, mogą być uznane za produkt uboczny, nie będący odpadem, jeżeli są łącznie spełnione następujące warunki:

- a) dalsze wykorzystywanie przedmiotu lub substancji jest pewne;
- b) przedmiot lub substancja mogą być wykorzystywane bezpośrednio bez dalszego przetwarzania, innego niż normalna praktyka przemysłowa;
- c) dany przedmiot lub substancja są produkowane jako integralna część procesu produkcyjnego;

- d) dana substancja lub przedmiot spełniają wszystkie istotne wymagania, w tym prawne, w zakresie produktu, ochrony środowiska oraz życia i zdrowia ludzi, dla określonego wykorzystania tych substancji lub przedmiotów i wykorzystanie takie nie doprowadzi do ogólnych negatywnych oddziaływań na środowisko, życie lub zdrowie ludzi”.

Stwierdzenie, że gipsy syntetyczne są produktem ubocznym, a nie odpadem ma istotne znaczenie dla przywołania podstaw prawnych w celu sformułowania procedur umożliwiających magazynowanie gipsów w odkrywkowych wyrobiskach górniczych. Ponieważ zarówno w świetle unormowań prawnych, jak i w praktyce przemysłowej gipsy syntetyczne zostały uznane za produkt uboczny, a nie odpad, to nie można w przypadku projektowania ich składowania w wyrobiskach górniczych oprzeć tego procesu na przepisach ustawy o odpadach, które stanowią o możliwości odzysku odpadów poza instalacjami dla wypełnienia wyrobiska i jego rekultywacji, co ma zastosowanie np. do mieszanin gipsów i popiołów z innych metod odsiarczania niespełniających kryteriów produktu ubocznego. Poza tym magazyn gipsów syntetycznych jako surowca musi zapewnić warunki do długotrwałego przechowywania, ale także umożliwić okresowe pobieranie oraz uzupełnianie jego zasobów.

3. Możliwość wieloletniego magazynowania gipsów syntetycznych w nieczynnym wyrobisku odkrywkowym

Analizując możliwość wykorzystania wyrobisk po eksploatacji odkrywkowej do depozycji gipsu syntetycznego przez okres wielu lat należy w pierwszej kolejności założyć, że podstawami funkcjonowania takich obiektów będą:

- Przechowywanie określonych ilości surowca (magazyn) oraz funkcja bufora przejmującego nadwyżki surowca dostarczanego ponad bieżące potrzeby oraz zasilającego zakład wyrobów gipsowych w sytuacji braku bieżących dostaw z elektrowni.
- Ze względów logistycznych i kosztowych magazyn taki powinien być zlokalizowany w możliwie najbliższej odległości od elektrowni i zakładu wyrobów gipsowych.

Ponieważ działalność wydobywcza, a więc i obiekty wyrobiska, objęte są przepisami Prawa geologicznego i górniczego, należy w pierwszej kolejności przeanalizować, czy w świetle obowiązujących przepisów magazynowanie w nich gipsów syntetycznych jest możliwe, a jeżeli tak, to pod jakimi warunkami.

W świetle obowiązujących przepisów ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze przedsiębiorca górniczy jest upoważniony na podstawie uzyskanej koncesji do prowadzenia wydobywania kopaliny, a po zakończeniu eksploatacji zobowiązany jest do likwidacji zakładu górniczego w całości lub w części oraz zobowiązany jest przedsięwziąć niezbędne środki w celu ochrony środowiska oraz rekultywacji gruntów po działalności górniczej (art. 129, ust. 1, pkt. 5). A zatem magazynowanie gipsu syntetycznego w wyrobisku górniczym nie jest możliwe w okresie funkcjonowania zakładu górniczego, a dopiero po zakończeniu eksploatacji. W fazie likwidacji i rekultywacji możliwe jest jednak przygotowanie wyrobiska do pełnienia w przyszłości funkcji magazynowania.

Jeżeli jeszcze niedawno głównym kierunkiem rekultywacji były rolno, leśny lub wodny, to obecnie dąży się do nadawania terenom pogórnym innych wartości użytkowych

adekwatnych do warunków i potrzeb społecznych. W miarę rozwoju górnictwa, zwłaszcza skalnego i wzrostu świadomości środowiskowej zaczęto oprócz procesu rekultywacji technicznej i biologicznej prowadzić także adaptację wyrobisk wraz z otoczeniem.

Sugestie z obszernymi uzasadnieniami o potrzebie wykorzystania odkrywkowych wyrobisk poeksploatacyjnych na cele wynikające z rozwoju cywilizacyjnego społeczeństw (cele gospodarcze, komunalne) od lat formułują specjaliści zajmujący się rekultywacją i zagospodarowaniem terenów pogórnich (Mikłaszewski 1996; Malewski z zesp. 1999; Radwanek-Bąk i Nieć 2011). Eksponuje się w tych publikacjach kierunki rekultywacji polegające na wykorzystaniu odkrywkowych wyrobisk poeksploatacyjnych dla lokowania obiektów produkcji uciążliwej, parkingów, magazynów itp.

W tabeli 2 za Normą PN-G-7800; 2002 pokazano możliwe do zastosowania sposoby rekultywacji i zagospodarowania odkrywkowych wyrobisk. Wśród kierunków rekultywacji norma przewiduje kierunki: komunalny i specjalny.

TABELA 2. Fazy i rodzaje rekultywacji gruntów i terenów poprzedzających ich zagospodarowanie (Glapa i Korzeniowski 2005)

TABLE 2. Phases and types of land reclamation prior to their development

Fazy i rodzaje	Wyszczególnienie
Faza przygotowawcza	Rozpoznanie czynników warunkujących prawidłowość wykonania rekultywacji, ustalenie kierunku rekultywacji i zagospodarowania oraz wprowadzenie postulatów rekultywacyjnych do dokumentacji projektowej zakładu górniczego.
Faza podstawowa (techniczna)	Kształtowanie rzeźby rekultywowanego terenu, regulacja stosunków wodnych (w tym budowa niezbędnych obiektów i urządzeń hydrotechnicznych), rekonstrukcja lub budowa dróg dojazdowych, rozścielenie (w skrajnych przypadkach) warstwy gleby urodzajnej.
Faza biologiczna (szczegółowa)	Ulepszenie fizykochemicznych i biologicznych właściwości gruntów i wód, obudowa techniczno-biologiczna skarp, wprowadzenie na rekultywowane tereny roślinności odtwarzającej warunki biologiczne i zabezpieczającej przed erozją powierzchniową.
Kierunek rekultywacji	Przygotowanie gruntów i terenów:
→ rolny	do zagospodarowania rolniczego: grunty orne, użytki zielone, sady, ogrody;
→ leśny	do zagospodarowania leśnego: lasy produkcyjne, lasy ochronne;
→ komunalny	do celów komunalnych, np. parki, zieleńce, obiekty sportowe, wypoczynkowe;
→ wodny	pod zbiorniki wodne oraz budowę tych zbiorników;
→ specjalny	do zagospodarowania na inne cele niż rekultywacji rolnej, leśnej, komunalnej i wodnej.

Zagospodarowanie nadwyżek produktów, w tym produktów ubocznych, wydobytych a niewykorzystanych kopalni towarzyszących w odkrywkowych wyrobiskach poeksploatacyjnych jest w pełni uzasadnione i co więcej, mieści się w ogólnych ramach Polityki Surowcowej Państwa, w której kładzie się nacisk na zabezpieczenie na przyszłość niewykorzystanych w produkcji bieżącej surowców (Polityka Surowcowa 2017).

4. Wytyczne dla przygotowania procedur formalnoprawnych dla zagospodarowania wyrobiska odkrywkowego na cele magazynowania gipsu syntetycznego

Magazynowanie gipsu syntetycznego, jak zaznaczono uprzednio, może być realizowane dopiero po zakończeniu działalności górniczej, ściśle po likwidacji zakładu górniczego lub oznaczonej jego części, oraz zrehabilitowaniu terenów po działalności górniczej. Ogólny schemat ilustrujący procedury postępowania odnoszące się do rekultywacji bieżącej i końcowej pokazano na rysunku 3.

Przedstawiony tok postępowania odnosi się do każdego przypadku określającego kierunek rekultywacji. Może też być więc wykorzystany np. dla uzyskania decyzji zezwalającej na wypełnienie wyrobiska odpadami, gdyby obowiązującym kierunkiem rekultywacji był kierunek leśny i wodny a także na magazynowanie produktów, wyrobów itp. Szczegółowe komentarze do etapów postępowania, pokazanych na rysunku 3, odnoszą się będą natomiast do kierunku rekultywacji: specjalny „gospodarczy” – magazynowanie gipsu syntetycznego.

Jeżeli kierunek taki nie jest uwzględniony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy (mpzp), w pierwszej kolejności konieczna jest zmiana jego ustaleń dopuszczających taką funkcję dla terenu wyrobiska po zakończeniu eksploatacji złoża, a mianowicie ustalenie kierunku rekultywacji: specjalny „gospodarczy” – magazyn gipsu syntetycznego z uwzględnieniem odpowiedniego kierunku rekultywacji dla otoczenia wyrobiska np. leśnego.

Jeżeli w wybranym wyrobisku nie zakończono jeszcze działalności wydobywczej, a obowiązujące dokumenty i decyzje nie przewidują kierunku rekultywacji – wykorzystanie gospodarcze (magazynowanie gipsu) konieczne jest wprowadzenie tego działania, po zmianie ustaleń mpzp, do:

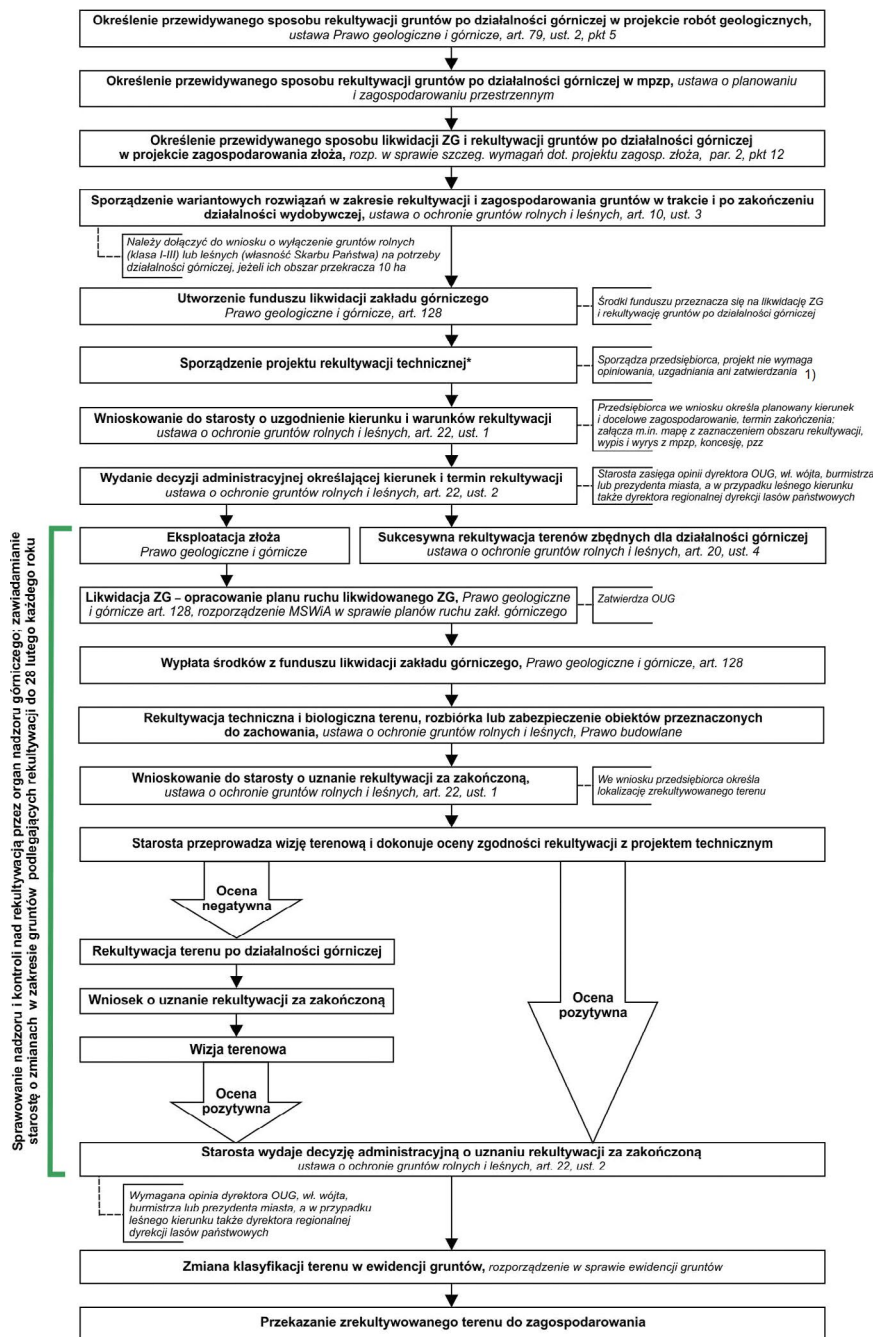
- Projektu zagospodarowania złoża (PZZ),
- Planu ruchu zakładu górniczego.

w formie dodatków, oraz do warunków koncesji (zmiana kierunku rekultywacji).

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż (Dz.U. 2012.511) PZZ powinien zawierać „określenie przewidzianego sposobu likwidacji zakładu górniczego, ochrony pozostawionych zasobów w złożu po zakończeniu eksploatacji oraz przewidywanego sposobu rekultywacji gruntów po działalności górniczej (par. 2, pkt. 12).

Likwidacja zakładu górniczego wraz z rekultywacją terenów po działalności górniczej poprzedzona musi być sporządzeniem Planu ruchu likwidowanego zakładu górniczego i jego zatwierdzeniem przez właściwy organ nadzoru górniczego. Znowelizowana ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. (Dz.U. 2014.1133) Prawo geologiczne i górnicze nie wymaga już uzgodnienia tego dokumentu z wójtem, burmistrzem, prezydentem miasta. Natomiast plan ten powinien uwzględniać warunki określone w koncesji oraz w Projekcie zagospodarowania złoża (art. 108 ust. 3 Pgg z 9 czerwca 2011 r.)

Rekultywację gruntów w granicach zakładu górniczego prowadzi się w sposób określony w dokumentacji rekultywacji, zatwierdzonej przez kierownika ruchu zakładu górniczego (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 r. Dz.U. 2013.1008), w której określić należy wymagania jakie powinno spełniać wyrobisko, aby wypełniać funkcję magazynu.



Rys. 3. Procedura postępowania dla rekultywacji bieżącej i końcowej (Uberman i Ostręga 2012)

¹ Przez instytucje zewnętrzne – zatwierdzenie kierownika ruchu zakładu górniczego

Fig. 3. Procedure for the current and final reclamation

Odbiór prac rekultywacyjnych przez starostę, po opinii organu nadzoru górniczego, stanowi zakończenie działalności górniczej. Zrekultywowane tzn. przygotowane dla funkcji magazynu, wyrobisko może być dla tych celów zagospodarowane z uwzględnieniem stosownych przepisów prawa (ale innych niż przepisy Pggig). Należy pamiętać, że ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. Pggig zniesiony został obowiązek zagospodarowania przez przedsiębiorcę terenów zrekultywowanych.

Podkreślić jednak należy, że do obowiązków przedsiębiorcy wynikających z przepisów Prawa geologicznego i górniczego w przypadku ustalenia kierunku rekultywacji „gospodarczy” – magazynowanie gipsu syntetycznego, należeć będzie przygotowanie wyrobiska dla celów magazynowania w procesie rekultywacji wyrobiska, natomiast budowa i funkcjonowanie magazynu będą procesem zagospodarowania, który jest odrębnym działaniem nieobjętym przepisami Pggig. Rozpoczęcie działalności gospodarczej (magazynowej) poprzedzić musi okres czasu potrzebny na przeprowadzenie procedur formalno-prawnych i wykonanie rekultywacji wyrobiska dla tych celów.

5. Ogólne wytyczne dla zagospodarowania zrekultywowanego wyrobiska na potrzeby magazynu gipsu syntetycznego

W wyniku rekultywacji – zabezpieczenia zboczy wyrobiska, wyrównania spągu, odwodnienia, ewentualnej rekultywacji leśnej obrzeży wyrobiska, pól, uzyska się przestrzeń dla magazynowania gipsu syntetycznego. Rozwiązania sposobu magazynowania powinny uwzględniać cel i funkcje magazynu, ale też warunki wynikające z charakterystyki składowanego materiału.

Problem składowania gipsu został rozwiązany w praktyce w Niemczech, gdzie ze względu na duży udział w produkcji energii na bazie węgla brunatnego oraz wcześniejsze niż w Polsce wdrożenie procesów odsiarczania spalin powstają spore nadwyżki gipsu. Gipsy syntetyczne składowane są na zwałowiskach wewnętrznych kopalń odkrywkowych np. w kopalni węgla brunatnego Jänschwalde na Łużycach.

Ważnym elementem takiego składowiska jest bariera oddzielająca gipsy od poziomu wód podziemnych. Bariera ma na celu uniemożliwienie przemywania składowiska przez wodę i przedostawanie się jonów siarczanowych do wód podziemnych. Z powyższego powodu składowanie gipsu w wyrobisku odkrywkowym poprzedzone powinno być analizą panujących warunków wodnych. Ze względu na ryzyko pylenia zewnętrznej, odkrytej warstwy składowanego gipsu, w okresach suchych należy przewidzieć możliwość zraszania. Z punktu widzenia funkcjonowania składowiska jako magazynu, w którym transport surowca będzie przebiegał w obydwie strony ważne jest, aby wydzielić w nim sektory. W trakcie gdy jeden sektor będzie pełnił funkcję magazynu przyjmującego surowiec, w innym może być prowadzony proces urabiania i odstawy gipsu do zakładu produkcyjnego.

Podstawy prawne dla budowy magazynu określają przepisy ustaw o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, przepisy prawa budowlanego oraz ustaw i przepisów wykonawczych z nimi związanych.

Rozwiązania techniczne budowy magazynu gipsu syntetycznego powinny być oparte na podstawowych informacjach dotyczących przede wszystkim ilości składowanego materiału, wymagań odnośnie do warunków składowania i pobierania, a także rodzaju wyposażenia magazynu, w tym urządzeń zwałujących, ładujących itp. Wspomniana tematyka stanowi odrębny problem.

Podsumowanie i wnioski

Ze względu na wysoką podaż gipsu syntetycznego powstającego jako produkt uboczny w procesie odsiarczania spalin w elektrowniach konwencjonalnych zachodzi pilna potrzeba stworzenia dogodnych warunków do magazynowania niewykorzystanych na bieżąco nadwyżek pełnowartościowego surowca budowlanego. Należy wziąć pod uwagę, że wysoka podaż dużej ilości gipsu syntetycznego skończy się w horyzoncie kilku dekad wraz z dekarbonizacją przemysłu energetycznego, co wobec polityki UE wydaje się być nieuchronne.

Do składowania nadwyżek gipsu świetnie nadają się wyrobiska po eksploatacji surowców skalnych. Są to tereny o odpowiednim kształcie, położone poza terenami zabudowanymi, mają odpowiedni dojazd. Poza tym jako tereny poeksploatacyjne są terenami zdewastowanymi. Wykorzystanie ich pod magazyny gipsu jest tożsame z ochroną terenów zielonych, których przystosowanie do roli magazynów wymagałoby zdewastowania warstwy glebowej oraz istniejących siedlisk flory i fauny.

Gips syntetyczny nie jest odpadem, jest produktem ubocznym, dlatego nie stosuje się tu przepisów ustawy o odpadach. Ma to fundamentalne znaczenie dla możliwości składowania gipsu w wyrobiskach pogórnich. Nie można składować gipsu w procesie rekultywacji przez wypełnianie wyrobiska masami gipsu. Tak długo jak zakład górniczy nie zostanie zlikwidowany, zgodnie z przepisami Prawa geologicznego i górniczego, nie można w wyrobisku składować gipsu (produktu).

W artykule zaproponowano ścieżkę prawną umożliwiającą rozwiązanie tego problemu. Główną ideą jest zmiana kierunku rekultywacji, z tradycyjnych na kierunek specjalny – gospodarczy (składowanie gipsu). Procedura ta wymaga uwzględnienia w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, w Projekcie zagospodarowania złoża, Planie ruchu zakładu górniczego, jak również w zapisach koncesji. Przygotowanie wyrobiska do pełnienia funkcji magazynu gipsu powinno się dokonać w procesie rekultywacji, podczas gdy samo magazynowanie jest procesem zagospodarowania zrekultywowanego wyrobiska pogórniczego i z definicji nie podlega przepisom Prawa geologicznego i górniczego. Wyrobisko pogórniczne powinno spełniać szereg wymagań, aby mogło pełnić funkcję magazynu. Wśród nich należy wymienić wymogi technologiczne oraz środowiskowe.

Zdaniem autorów wykorzystanie wyrobisk pogórnich do składowania nadwyżek gipsu syntetycznego jest nie tylko możliwe, ale nawet konieczne dla zabezpieczenia cennego surowca budowlanego na przyszłość. Postępowanie takie jest zgodne z zasadami racjonalnej gospodarki surowcami mineralnymi oraz zasadą rozwoju zrównoważonego.

Literatura

- Eurogypsum, 2007 – Factsheet on: What is Gypsum, Eurogypsum – The Voice of the European Gypsum Industry, eurogypsum.org
- Glapa, W. i Korzeniowski, I.J. 2005. *Mały Leksykon Górnictwa Odkrywkowego*. Wrocław: Wydawnictwa i Szkolenia Górnicze Burnat Korzeniowski.
- Malewski, J. red. 1999. *Zagospodarowanie wyrobisk. Technologiczne, przyrodnicze i gospodarcze uwarunkowania zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych surowców skalnych Dolnego Śląska*. Wrocław: Wyd. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej.
- Mikłaszewski, A. 1996. Wybór wariantu zagospodarowania terenów pogórnich w górnictwie skalnym. *Górnictwo Odkrywkowe* nr 2.
- Ministerstwo Rozwoju 2016 – *Surowce dla przemysłu. Plan działań na rzecz zabezpieczenia podaży nieenergetycznych surowców mineralnych*. Warszawa.
- Nieć, M. 1999. Złoża antropogeniczne. *Przegląd Geologiczny* t. 47, nr. 1, s. 93–9.
- Polityka Surowcowa 2017 – Ministerstwo Środowiska. Pełnomocnik do spraw Polityki Surowcowej Państwa. Międzyresortowy zespół do spraw Polityki Surowcowej Państwa. Polityka Surowcowa Państwa – projekt, Warszawa 2017.
- Szlugaj, J. 2005. *Ubozne produkty spalania węgla jako surowce mineralne*. Cz. II. Prace studialne IGSMiE PAN Kraków.
- Radwanek-Bąk, B. i Nieć, M. 2011. Potrzeba modyfikacji regulacji prawnych w zakresie rekultywacji i zagospodarowania terenów pogórnich. *Bezp. Pracy i Ochrona Środ. w Górnictwie* nr 11 (207), s. 3–8.
- Szlugaj, J. i Naworyta, W. 2015. Analiza zmian podaży gipsu w Polsce w świetle rozwoju odsiarczania spalin w elektrowniach konwencjonalnych. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 31, z. 2.
- Uberman, R. 1999. Możliwości i uwarunkowania wykorzystania odkrywkowych wyrobisk poeksploatacyjnych do składowania odpadów. *Szkola Gospodarki Odpadami*, Rytro 1999, Kraków: Wyd. IGSMiE PAN.
- Uberman, R. i Naworyta, W. 1997. *Prognoza ilości odpadów z instalacji odsiarczania w elektrowniach i elektrociepłowniach opalanych węglem kamiennym i brunatnym* – Suplement do pracy pt. Możliwości otrzymania REA-gipsu na bazie krajowych surowców energetycznych (praca niepubl.).
- Uberman, R. i Naworyta, W. 1998. Odpadowe surowce mineralne z instalacji odsiarczania spalin w elektrowniach opalanych węglem brunatnym jako baza surowcowa dla produkcji wyrobów gipsowych. *Sympozja i Konferencje* nr 33, Kraków: IGSMiE PAN.
- Uberman, R. i Nieć, M. 1996. Antropogeniczne złoża surowców mineralnych – nowe spojrzenie na zwaliny niektórych odpadów przemysłu górnictwa. *I Forum Inż. Ekol. Lublin–Nałęczów*, s. 437–440.
- Uberman, R. i Ostręga, A. 2012. Rekultywacja i rewitalizacja terenów po działalności górniczej. Polskie osiągnięcia i problemy. *Mat. I Polsko-Niemieckiego Forum Rekultywacji i Rewitalizacji Terenów Pogórnich*, Wisła–Jawornik, 8–9 marca 2012 r. Kraków: Wyd. AGH.

Źródła Prawa

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 lipca 2016 w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2016.1131).
- Polska Norma – Górnictwo Odkrywkowe – Rekultywacja – Ogólne wytyczne projektowania, PN-G-07800.2002.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2017 r w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz.U. 2017.2293).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 kwietnia 2013 r. w sprawie szczegółowych wymagań prowadzenia ruchu odkrywkowego zakładu górniczego (Dz.U. 2013.1008).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż (Dz.U. 2012.511).
- Ustawa z dnia 11 lipca 2014 r. o zmianie ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustawa, (Dz.U. 2014.1133).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013.21).

Ustawa z dnia 24 października 2013 r. o zmianie ustawy Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2013.1238).

Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o zmianie ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2001.110.1190).

Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych, Tekst jedn. z 2004 r. (Dz.U. 2004.121.1266).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, tekst jedn. z 2006 r. (Dz.U. 2006.156. 1118).

Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011.163.981).



Marek WILAND¹

Potencjalne konsekwencje dla górnictwa wynikające z ustawy ułatwiającej przygotowanie i realizację inwestycji mieszkaniowych

Streszczenie: Artykuł przedstawia prawdopodobne skutki dla ochrony złóż i innych potrzeb górnictwa, wiążące się z wejściem w życie ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących. Dokument ten wprowadza bowiem udogodnienia dla przygotowywania i realizacji mieszkalnictwa oraz powiązanych z nim przedsięwzięć, w tym umożliwiając wprowadzenie inwestycji niezgodnych z obowiązującymi planami miejscowymi. Czyni to w sytuacji, gdy rezerwy gruntów pod zabudowę mieszkaniową zarówno w planach miejscowych, jak i w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego wielokrotnie przekraczają obecne i przyszłe potrzeby naszego kraju.

W artykule przedstawiono zasadnicze zmiany, jakie wprowadza omawiana ustawa do dotychczasowego systemu planowania i zagospodarowania przestrzennego, a także wiążące się z nimi zagrożenia dla branży górniczej. Można wymienić m.in. obniżenie stabilności ustaleń aktów prawa miejscowego, możliwość rozstrzygnięcia o zmianach w zagospodarowaniu przestrzennym w bardzo szybkim tempie bez zapewnienia skutecznego sposobu informowania podmiotów, którym mogą zagrażać te zmiany oraz zwiększenie prawdopodobieństwa, że w rejonie instalacji służących górnictwu zaczną pojawiać się inwestycje, których sąsiedztwo może doprowadzić do ograniczenia lub wręcz likwidacji tych instalacji, z racji choćby ich uciążliwości dla mieszkalnictwa. Dla złagodzenia niektórych zagrożeń w artykule zaproponowano różne środki zaradcze.

Oceniana ustawa została przygotowana i uchwalona w ekspresowym tempie, przy dużym sprzeciwie wielu środowisk. Jednocześnie zastosowano w niej szereg rozwiązań, które nie były stosowane w polskim prawie. W efekcie jest wiele wątpliwości odnośnie do skutków jej wprowadzenia.

Słowa kluczowe: ustawa mieszkaniowa, inwestycje mieszkaniowe, górnictwo, ochrona złóż kopalni, planowanie i zagospodarowanie przestrzenne

¹ Biuro Urbanistyczne Ecoland; e-mail: mwiland@wp.pl; ecoland@wp.pl

Potential consequences for mining resulting from the entry into force of the Act on the Facilitation of the Preparation and Implementation of Housing Investments

Abstract: The article presents probable consequences for the protection of deposits and other mining needs, related to the entry into force of the Act of July 5, 2018 on the Facilitation of the Preparation and Implementation of Housing Investments and Accompanying Investments. This act introduces facilities for the preparation and implementation of housing as well as related projects, including the possibility of introducing investments incompatible with the existing local plans. In addition, it does so in a situation where land reserves for housing development, both in local plans and in studies of conditions and directions of spatial development, many times exceed the future needs of our country.

The article presents the fundamental changes introduced by the Act to the existing planning and spatial planning system, as well as the risks associated with the mining industry. Among the latter, the following can be mentioned: lower stability of local law regulations, the possibility of resolving changes in spatial development at a very fast pace, without providing an effective way to inform subjects that may be threatened by these changes and increase the probability of the appearance of investments in the area of mining, the neighborhood of which may lead to limit or even liquidate these installations, due to even their disadvantages to housing. Some remedies have been proposed to mitigate some of the threats in the article.

The Act in question was prepared and passed at an express pace, with a large opposition from many environments. At the same time, a number of legal solutions were applied in it, which were not applied in the Polish law. As a result, there are many doubts about the effects of its introduction.

Keywords: housing investments, mining, mineral deposits protection, spatial planning and development, housing law

Wprowadzenie

Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących ([Dz.U.2018. 1496](#)), zwana dalej ustawą mieszkaniową, odnosi się do inwestycji mieszkaniowych – czyli do przedsięwzięć obejmujących „budowę, zmianę sposobu użytkowania lub przebudowę, w wyniku której powstanie budynek lub budynki mieszkalne wielorodzinne o łącznej liczbie lokali mieszkalnych nie mniejszej niż 25 lub budynki mieszkalne jednorodzinne o łącznej liczbie nie mniejszej niż 10, wraz z urządzeniami budowlanymi z nimi związanymi, drogami wewnętrznymi, a także roboty budowlane niezbędne do obsługi oraz prawidłowego wykonania tych prac; inwestycję mieszkaniową stanowią również części budynków przeznaczone na działalność handlową lub usługową”. Ten akt może się wydawać – z racji problematyki – aktem neutralnym, dosyć odległym tematycznie w stosunku do ochrony złóż kopalin i innych zagadnień z branży górniczej. Prawdopodobne są jednak także negatywne scenariusze, choćby dlatego, że projekt był przygotowany i został przyjęty w bardzo szybkim tempie. Poddano go pod konsultacje społeczne 15 marca 2018 r., a już po niecałych czterech miesiącach został uchwalony, i to pomimo wielu negatywnych opinii, w tym wskazujących na niedopracowanie szeregu nowych rozwiązań legislacyjnych. W następnych rozdziałach poniższego artykułu odniesiono się do regulacji ustawy mieszkaniowej bądź potencjalnych konsekwencji jej funkcjonowania, które mogą mieć znaczenie dla ochrony złóż i innych potrzeb górnictwa. Nie ma jeszcze żadnych doświadczeń wiążących się z działaniem tego aktu, a tym bardziej odnoszącego się do niego orzecznictwa. Skłania to do daleko posuniętej ostrożności, przede wszystkim w stosunku do zagrożeń, które może powodować ten akt.

Należy również zaznaczyć, że ustawa mieszkaniowa poważnie ingeruje w materię regulowaną dotychczas przez Ustawę z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2017. 1073. ze zm.), zwaną dalej u.p.z.p.

1. Ekonomiczno-prawny mechanizm narastania kolizji pomiędzy ochroną złóż kopalin a przestrzeniami potencjalnej zabudowy mieszkaniowej

Sygnalem ostrzegawczym może być już sama nazwa omawianej ustawy wskazująca, że ma ona służyć ułatwieniu realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących, z którymi ochrona złóż kopalin i górnictwo konkurują o przestrzeń. To konkurowanie narasta w naszym kraju już od lat i wynika z faktu, że rynkowa wycena gruntów rolnych bez prawa zabudowy jest znacząco niższa od wyceny rynkowej tego samego gruntu, który w wyniku uchwalenia planu miejscowego został przeznaczony pod zabudowę, np. mieszkaniową lub w odniesieniu do którego wydano decyzję o warunkach zabudowy (dla tego typu inwestycji). Dodatkowo właściciel gruntu zazwyczaj nie ponosi kosztów zmiany jego przeznaczenia; koszty te – związane ze sporządzeniem lub zmianami planów miejscowych – ponoszą przeważnie gminy. Podobnie jest – w przypadku zabudowy mieszkaniowej – w procedurze wydawania decyzji o warunkach zabudowy. Także potem, pomimo podniesienia wartości finansowej nieruchomości, właściciel nie ponosi z tego tytułu żadnych dodatkowych kosztów. Natomiast w przypadku odebrania mu prawa zabudowy, np. przez sporządzenie zmiany wcześniejszego planu miejscowego, może się skutecznie ubiegać o odpowiednie odszkodowanie.

Te prawno-ekonomiczne uwarunkowania doprowadziły w całym kraju do wywierania na władze gmin bardzo skutecznej presji na przeznaczanie (w planach miejscowych oraz w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin) pod zabudowę, głównie mieszkaniową, olbrzymich arealów gruntów rolnych, lub poprzez równie skuteczne występowanie o wydawanie decyzji o warunkach zabudowy na gruntach rolnych dla funkcji mieszkaniowej. Wskazane uwarunkowania prowadzą do wielu niepożądanych skutków, negatywnie oddziałujących nie tylko na ochronę złóż kopalin i inne potrzeby górnictwa, a także na inne chronione wartości i potrzeby ze sfery środowiskowej, ekonomicznej i społecznej (Wiland 2012).

W *Raporcie o ekonomicznych stratach i społecznych kosztach niekontrolowanej urbanizacji w Polsce* (Kowalewski i in. 2013), analizując dane statystyczne za 2012 rok, oszacowano chłonność wyznaczonych w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin terenów przewidzianych pod zabudowę mieszkaniową na 167–229 mln osób. Z kolei w planach miejscowych – obejmujących wówczas 27,9% powierzchni kraju (Śleszyński 2014) – chłonność terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową oszacowano na 62,4 mln osób, co znacznie przekracza liczbę ludności kraju. Przy czym przywołany Raport stwierdza, że wobec niskiego procentu pokrycia kraju planami miejscowymi „faktyczna chłonność jest znacznie wyższa”. Z tego względu warto przywołać także szacunki przedstawione przez Jacka Kozińskiego, sporządzone na podstawie danych uzyskanych z Ministerstwa Infrastruktury za 2010 rok. Wynika z nich,

że tereny wskazane pod zabudowę mieszkaniową (jedno- i wielorodzinną) w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania gmin mogą pomieścić nawet 300 mln ludzi, a przeznaczone pod tę zabudowę w planach miejscowych „pozwalają na osiedlenie 77 mln ludzi” (Kościński 2012). Dodając do tego ostatniego oszacowania tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową w planach miejscowych uchwalonych po 2010 roku, a także obszary, na których ustalono w decyzjach warunki dla zabudowy tego typu, wydaje się, że łącznie mamy w kraju rezerwy gruntów – w sensie prawnym dostępnych od zaraz – umożliwiające osiedlenie się około 100 mln ludzi.

Konfrontacja bardzo ambitnej – jak oceniają specjaliści od rynku mieszkaniowego (Wyowiedzi... 2018) – deklaracji rządowej, „że w ciągu 10 lat w Polsce powstanie 2–2,5 mln lokali” mieszkalnych (Gołasa 2018), czyli dla maksymalnie 6,75 mln ludzi z przywołanymi szacunkami rezerw gruntów pod zabudowę wskazuje, że te rezerwy wielokrotnie przekraczają uzasadnione potrzeby. Zatem, biorąc pod uwagę zapotrzebowanie wynikające z programu rządowego Mieszkanie Plus, można bardzo radykalnie ograniczyć rezerwy gruntów przewidzianych pod zabudowę, bez uszczerbku dla celów tego programu. Można tego dokonać – nie łamiąc zasad gospodarki rynkowej – wprowadzając podatek od przeznaczenia ustalonego w dokumentach planistycznych i innych aktach lokalizacyjnych. Skłaniałoby to właścicieli gruntów, których obdarzono prawem zabudowy, na terenach, które mają niewielką szansę na pozyskanie zabudowy, by zrzekli się tego prawa bez odszkodowania, chroniąc się w ten sposób przed obowiązkiem płacenia należnego podatku. Dzięki takiemu rozwiązaniu prawdopodobnie można byłoby znacząco zmniejszyć zasięg przestrzennych kolizji pomiędzy ochroną złóż kopalin i potrzebami górnictwa a potencjalnymi terenami mieszkaniowymi. Dodatkowo wprowadzając tę regulację można – na co najmniej kilka lat – obniżyć rynkowe ceny gruntów rolnych przeznaczonych pod zabudowę, bo wielu potencjalnych płatników podatku od przeznaczenia gruntów rolnych na cele budowlane wolałoby taniej je sprzedać niż występować o zdjęcie z ich gruntów prawa zabudowy. W konsekwencji spowodowałoby to obniżanie kosztów budowanych mieszkań.

Szkoda, że na powyższe rozwiązanie nie zdecydowali się autorzy ustawy mieszkaniowej i to pomimo zgłaszanych w tym zakresie uwag w trakcie konsultacji publicznych jej projektu. Zamiast tego mamy ustawę, która może te kolizje – pomiędzy ochroną złóż kopalin i innymi potrzebami górnictwa a nadawaniem prawa do realizacji zabudowy mieszkaniowej na olbrzymich obszarach naszego kraju – jeszcze powiększyć.

2. Zastąpienie planu miejscowego przez studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy jako adresata odwołań w nieplanistycznych dokumentach

Studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin obejmują praktycznie cały obszar naszego kraju (parę lat temu tylko kilka gmin nie miało takiego dokumentu). Z kolei aktualne plany miejscowe pokrywają jedynie 31,6% powierzchni kraju (Ocena... 2018). Natomiast to plany są aktami prawa miejscowego, a nie ww. studia. Wobec tych uwarunkowań, w przypadku potrzeby odwołania się w nieplanistycznych dokumentach

do aktów planistycznych, to – jak to czyni art. 7 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2126. ze zm. – dalej *p.g.g.*) – zazwyczaj następuje odwołanie się do ustaleń planu miejscowego, a w przypadku jego braku do zapisów studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Oczywiście jest wiele przepisów, w których występuje odwołanie – w omawianym wcześniej kontekście – tylko do planu miejscowego.

Przepisy ustawy mieszkaniowej odwróciły tę relację. Zarówno wniosek inwestora, jak i podjęta przez radę gminy uchwała o ustaleniu lokalizacji inwestycji, może nie uwzględniać ustaleń planu miejscowego „pod warunkiem, że nie jest sprzeczna ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy” (art. 5 ust. 3) i powinna brać pod uwagę „potrzeby i możliwości rozwoju gminy wynikające z ustaleń tego studium” (art. 7 ust. 4). Z uzasadnienia projektu ustawy oraz odnoszącej się do niego oceny skutków regulacji trudno wywieść wyjaśnienie, dlaczego realizowane pod rządami ustawy mieszkaniowej inwestycje mają mieć możliwość, w dowolny sposób, naruszania ustaleń planów miejscowych. Można natomiast domniemywać, że autorów ustawy mieszkaniowej na tyle urzekła łatwość realizacji liniowych inwestycji za pomocą dotychczasowych tzw. specustaw, że uznali, iż naruszania planów miejscowych przez inwestycje mieszkaniowe nie potrzeba uzasadniać. Z kolei prawdopodobnie niektóre gminy, bardziej świadome niekorzystnych skutków omawianej ustawy, zaczną bardziej rygorystycznie regulować kwestie zabudowy mieszkaniowej w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin niż to czyniły dotychczas, aby chronić ważne ustalenia planów miejscowych poprzez wprowadzanie ich do tych studiów.

Biorąc pod uwagę powyższe zapisy ustawy mieszkaniowej, większe potencjalne zagrożenia dla ochrony złóż kopalin i innych potrzeb górnictwa mogą wystąpić przede wszystkim w gminach przyciągających nowych mieszkańców, które jednocześnie mają bardzo elastyczne zapisy w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego odnośnie do lokalizacji zabudowy mieszkaniowej. Może to wywołać wzmożoną presję na lokalizowanie zabudowy mieszkaniowej na obszarach:

- nieudokumentowanych (jeszcze) złóż kopalin (perspektywicznych i prognostycznych), a także na obszarach udokumentowanych złóż kopalin, na których wprowadzenie zabudowy nie wyklucza możliwości wydobywania kopalin, w tym eksploatowanych metodą podziemną, ale czyni ją trudniejszą i bardziej kosztowną;
- leżących poza granicami złóż, ale w sąsiedztwie uciążliwych obiektów górniczych lub innych uciążliwych obiektów, które są niezbędne dla funkcjonowania górnictwa; konsekwencją wprowadzenia w ich sąsiedztwo zabudowy mieszkaniowej może być konieczność ograniczenia generowanych dotychczas uciążliwości (niekiedy bardzo kosztowna), bądź wręcz zamknięcia takich obiektów.

Za sprawą ustawy mieszkaniowej, przesłankami tej wzmożonej presji na lokalizowanie zabudowy mieszkaniowej na ww. kolizyjnych z potrzebami górnictwa obszarach będzie wprowadzanie nowych możliwości lokalizacji inwestycji; przykładowo:

- na wielu obszarach, na których nie obowiązują plany miejscowe, presja mieszkaniowa była hamowana ze względu na brak odpowiedniego „sąsiedztwa”, które pozwoliłoby ustalić lokalizację zabudowy mieszkaniowej w trybie decyzji o warunkach

zabudowy. Pod rządami ustawy mieszkaniowej można ustalić lokalizację inwestycji bez względu na „sąsiedztwo”;

- w wielu gminach, w tym także tych, które mają pełne pokrycie planami miejscowymi, powierzchnia terenów wskazanych pod zabudowę w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin jest znacznie większa niż w obowiązujących planach miejscowych. W ten sposób gminy tworzyły w tych studiach rezerwy na ewentualną dalszą perspektywę, choćby na czas, gdy wydobywane metodą podziemną złoża w danym rejonie zostaną wyczerpane. W wyniku wejścia w życie *ustawy mieszkaniowej* może dojść do dosyć chaotycznego wprowadzenia nowej zabudowy mieszkaniowej na obszary, na których zgodnie z ustaleniami obowiązujących planów miejscowych nie była ona dotychczas dopuszczana.

3. Fazy dochodzenia do realizacji inwestycji mieszkaniowej

Ustawa mieszkaniowa wprowadziła rozwiązanie proceduralne, które nie ma w naszym kraju odpowiednika, natomiast niektóre jego elementy nawiązują do różnych już stosowanych procedur. W uproszczeniu przewidzianą przez nią procedurę można podzielić na trzy fazy.

W fazie pierwszej inwestor przygotowuje wniosek, w którym zamieszcza określone w ustawie mieszkaniowej informacje na temat inwestycji mieszkaniowej, jak i inwestycji towarzyszącej (obejmującej sieci uzbrojenia terenu oraz różnorodne obiekty usługowe, o ile mają służyć mieszkaniom), jeżeli ta inwestycja towarzysząca ma służyć jego zamierzeniom. Dodatkowo, przy pomocy architekta lub urbanisty, inwestor sporządza koncepcję urbanistyczno-architektoniczną inwestycji. W przypadku zamiaru inwestowania na obszarach kolejowych lub obszarach portów i przystani morskich musi także uzyskać uzgodnienia od odpowiednich zarządców i organów. Ponadto, gdy wynika to z odrębnych przepisów, także jest zobowiązany uzyskać decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.

Fazę drugą rozpoczyna złożenie przez inwestora wniosku o ustalenie lokalizacji inwestycji wraz z koncepcją urbanistyczno-architektoniczną i innymi dokumentami. Natomiast inwestor nie musi się wykazywać tytułami prawnymi do nieruchomości w zasięgu projektowanych przez niego inwestycji (podobnie jak wnioskodawcy decyzji o warunkach zabudowy). Faza ta może trwać do 60 dni, ale może być przez gminę wydłużona o nie więcej niż kolejne 30 dni. Wydłużyć ją może, tu już bez ograniczeń, także inwestor wprowadzając zmiany we wniosku, co może wiązać się z powtarzaniem wykonanych już wcześniej czynności.

W ciągu trzech dni od otrzymania wniosku od inwestora, wójt, burmistrz lub prezydent miasta publikuje wniosek na BIP lub stronie internetowej gminy wraz z informacją o możliwości składania do niego uwag. Podczas następnych trzech dni ten organ gminy jest zobowiązany wystąpić do określonych w ustawie mieszkaniowej organów i innych podmiotów o opinię lub uzgodnienie. Po upływie terminów na składanie uwag, opinii i uzgodnień wójt, burmistrz lub prezydent miasta przedkłada radzie gminy projekt uchwały o ustaleniu lokalizacji inwestycji, wraz z opiniami i uwagami oraz wynikiem

dokonanych uzgodnień. Następnie rada gminy podejmuje tę uchwałę albo uchwałę o odmowie ustalenia lokalizacji inwestycji.

Uchwała o ustaleniu lokalizacji podlega publikacji w wojewódzkim dzienniku urzędowym. Tę uchwałę można skarżyć do sądu administracyjnego w ciągu 30 dni od publikacji, a sąd ma dwa miesiące na jej rozpatrzenie.

Przy okazji warto zwrócić uwagę na dosyć niepokojącą redakcję drugiego zdania w art. 7 ust. 4 ustawy mieszkaniowej: „Rada gminy, podejmując uchwałę” (o ustaleniu lokalizacji albo o odmowie ustalenia lokalizacji), „bierze pod uwagę stan zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych na terenie gminy oraz potrzeby i możliwości rozwoju gminy wynikające z ustaleń studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”. Nie jest bowiem jasne, czy rada gminy ma brać pod uwagę przy podejmowaniu tej uchwały – poza uzgodnieniami – uwagi i opinie oraz kwestie wynikające z art. 7 ust. 4, czy tylko te ostatnie, i co najwyżej uznając, że możliwe do uwzględnienia z treści uwag i opinii, są aspekty odnoszące się do interpretacji stanu „zaspokojenia potrzeb mieszkaniowych na terenie gminy” oraz do interpretacji potrzeb „i możliwości rozwoju gminy wynikające z ustaleń studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”. Analizując ten problem Michał Leszczyński wywodząc, że tworzony przez poszczególne ustawy system prawny, „którego wewnętrzna spójność jest warunkiem jego konstytucyjności w rozumieniu art. 2 Konstytucji”, uznaje, że ww. zagadnienia z art. 7 ust. 4 ustawy mieszkaniowej winny być rozpatrywane, ale w szerszym kontekście innych uwarunkowań, które należy uwzględniać w planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Wskazuje także „na istnienie niezwykle szerokiego marginesu dyskrecjonalności gminy w wydawaniu uchwały lokalizacyjnej, co w szczególności oznacza brak możliwości stwierdzenia, że istnieją okoliczności, w których gmina ma obowiązek taką uchwałę wydać” (Leszczyński 2018). Nie ma jednak pewności, czy powyższe stanowisko znajdzie uznanie w orzecznictwie i w praktyce stosowania ustawy mieszkaniowej. A ponadto – jak wskazano na początku tego artykułu – wątpliwości interpretacyjnych, które budzi ustawa mieszkaniowa, jest dużo więcej.

Do fazy trzeciej dochodzi w przypadku podjęcia pozytywnej uchwały rady gminy o ustaleniu lokalizacji inwestycji mieszkaniowej i odpowiednio, podjęcia pozytywnej uchwały rady gminy o ustaleniu lokalizacji inwestycji towarzyszącej. W tej fazie inwestor uzyskuje od właściwego organu (starosty) pozwolenie na budowę, a w ramach tego pozwolenia lub wcześniej – jeżeli to jest wymagane – inne decyzje, zezwolenia lub zgody. Dla usprawnienia tego procesu w ustawie mieszkaniowej określono maksymalne terminy na wydanie zgód przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie i decyzji przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. W przypadku przekroczenia terminów, te organy mają być karane finansowo, na rzecz budżetu państwa (który zabezpiecza ich finansowanie). W związku z realizacją inwestycji mogą być ograniczane także prawa – za odszkodowaniem od inwestora – w zakresie korzystania z nieruchomości przez inne podmioty mające do nich odpowiednie tytuły. Decyzjom o pozwoleniu na budowę może być nadany rygor natychmiastowej wykonalności, a w przypadku skarg na decyzje o pozwolenia na budowę obowiązują takie same skrócone terminy, jak przy skargach na uchwały o ustaleniu lokalizacji inwestycji mieszkaniowej.

Trzecią fazę kończy decyzja na użytkowanie. Po jej wydaniu zrealizowaną inwestycję mieszkaniową uwzględnia się w planie miejscowym.

Odnosząc się do potencjalnych zagrożeń opisanych wyżej procedur na branżę górnictw, ale także na szereg innych podmiotów, wydaje się, że radykalne skracanie czasu publicznych konsultacji dotyczących lokalizacji nowych inwestycji rodzi poważne zagrożenia. W przypadku dotychczasowych dokumentów planistycznych gmina najpierw sygnalizuje (w znacznie szerszej formie niż nakazuje to ustawa mieszkaniowa) o podjęciu prac nad ich projektami, dając możliwość składania wniosków, a po co najmniej paru miesiącach powiadamia o wyłożeniu ich projektów do wglądu, umożliwiając składanie do nich uwag. Dodatkowo gminy zazwyczaj są otwarte na nieformalne konsultacje, które odbywają się prawie przez cały okres sporządzania tych dokumentów. Dlatego prawdopodobieństwo, że nie dotrze do przedsiębiorców i innych zainteresowanych osób informacja o sporządzeniu przez gminę dokumentu planistycznego dla interesujących ich obszarów, jest znacząco niższe niż w przypadku inwestycji regulowanych przez ustawę mieszkaniową. Tu bowiem czas na konsultacje musi być ograniczony do kilku tygodni.

W ustawie mieszkaniowej skrócono również radykalnie czas na możliwe zaskarżenie aktu lokalizacyjnego, jakim jest uchwała o ustaleniu lokalizacji inwestycji. Ta ustawa przewidziała na to tylko 30 dni, a jak wiadomo plany miejscowe można zaskarżać bez ograniczeń terminowych.

Warto także zwrócić uwagę, że inwestycje mieszkaniowe będą mogły być realizowane m.in. na obszarach kolejowych oraz obszarach przystani i portów morskich. Wnioski o ustalenie lokalizacji inwestycji mieszkaniowych, na niektórych obszarach komunikacyjnych, w tym przede wszystkim kolejowych, mogą kolidować z bieżącymi lub przyszłymi potrzebami górnictwa. Ta branża jest bowiem, co najmniej w niektórych sektorach, bardzo poważnym klientem transportu kolejowego. Stąd wprowadzenie zabudowy mieszkaniowej na dotychczasowe tereny kolejowe może w niektórych miejscach poważnie ograniczyć efektywność górnictwa, z uwagi na utrudnienia w ekspedycji kopalin i wytworzonych z nich produktów.

4. Ochrona złóż kopalin oraz obszarów i terenów górniczych

4.1. Ograniczenia w stosowaniu ustawy w zasięgu obszarów chronionych

Zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy mieszkaniowej „inwestycji mieszkaniowych lub inwestycji towarzyszących nie lokalizuje się na terenach podlegających ochronie przed lokalizowaniem lub zabudową na podstawie odrębnych przepisów, chyba że w trybie przepisów przewidujących tę ochronę inwestor uzyska zgodę na lokalizację inwestycji mieszkaniowej lub inwestycji towarzyszącej”. Niestety nie precyzuje się, jakie tereny podlegają „ochronie przed lokalizowaniem lub zabudową”, a w żadnych innych ustawach lub rozporządzeniach to wyrażenie nie zostało użyte. Rozpatrując zatem kwestię, czy obszary złóż kopalin podlegają ochronie przed lokalizowaniem lub zabudową w odrębnych przepisach warto odnieść się do regulacji zawartych w:

- art. 72. ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2018.799 ze zm.) „w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania

przestrzennego gmin oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego zapewnia się warunki utrzymania równowagi przyrodniczej i racjonalną gospodarkę zasobami środowiska, w szczególności przez:

- 1) ustalanie programów racjonalnego wykorzystania powierzchni ziemi, w tym na terenach eksploatacji złóż kopalini, i racjonalnego gospodarowania gruntami;
- 2) uwzględnianie obszarów występowania złóż kopalini oraz obecnych i przyszłych potrzeb eksploatacji tych złóż”, oraz
- art. 95 ust. 1 p.g.g. „udokumentowane złoża kopalini oraz udokumentowane wody podziemne, w granicach projektowanych stref ochronnych ujęć oraz obszarów ochronnych zbiorników wód podziemnych, a także udokumentowane kompleksy podziemnego składowania dwutlenku węgla, w celu ich ochrony ujawnia się w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin, miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz planach zagospodarowania przestrzennego województwa”.

Powyższe zapisy nie przesądzą wprost, czy wprowadzanie zabudowy mieszkaniowej lub towarzyszącej jest zgodne z nimi czy nie. Nie czyni tego zresztą także u.p.z.p., zawierająca przede wszystkim regulacje dotyczące zawartości, formy i procedur aktów planowania i lokalizowania inwestycji. Należy zatem skorzystać z orzecznictwa odwołującego się do powyższych przepisów. W tym zakresie dosyć pomocne mogą być fragmenty uzasadnienia wyroku WSA w Poznaniu z dnia 5 października 2017 r. (IV SA/Po 596/17). Stwierdzono w nim: „W ocenie Sądu nadal aktualny (...) pozostaje pogląd wyrażony w wyroku WSA w Poznaniu z 24 września 2008 r. o sygn. akt III SA/Po 348/08 (...), na gruncie art. 48 p.g.g.1994 (odpowiednika aktualnie obowiązującego art. 95 ust. 1 p.g.g.), w myśl którego wystąpienie udokumentowanego złoża kopalini nie rodzi obowiązku po stronie gminy sporządzenia m.p.z.p. dla danego obszaru. Taka sytuacja implikuje jedynie przymus uwzględnienia złóż kopalini przy uchwalaniu takiego planu bądź przy jego zmianie. Skutkiem ujawnienia w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego gminy złóż kopalini mogą być ograniczenia w zakresie wykorzystania nieruchomości (np. zakaz zabudowy budynkami mieszkalnymi) w celu zabezpieczenia złóż przed zagospodarowaniem w sposób wykluczający podjęcie wydobywania w przyszłości. Innymi słowy więc, nie oznacza to obowiązku ukształtowania planu w taki sposób, by umożliwić natychmiastową eksploatację złoża, a jedynie zapewnić ewentualną możliwość jej eksploatacji, gdy zajdzie taka potrzeba. Rozstrzygnięcie tej kwestii prawodawca pozostawił uznaniu rady gminy (...). Na tle analizowanych wyżej: art. 72 ust. 1 pkt 2 p.o.ś. oraz art. 95 ust. 1 p.g.g. nie jest do końca jasne, na czym konkretnie ma polegać wymagane tymi przepisami „uwzględnienie” złóż kopalini w planie miejscowym. Na sporność tego określenia (ale tylko co do „szczegółów”) zwracano już uwagę pod rządem art. 48 p.p.g.1994, podkreślając jednocześnie, że jedną z przesłanek opracowywania (uchwalenia) m.p.z.p. jest rozważenie wszystkich zależności, jakie wiążą się z występowaniem na danym terenie złóż kopalini” (Lipiński i in. 2003). „W istocie zbieżne z tym poglądem jest stanowisko, w myśl którego ani art. 95 p.g.g., ani stanowiący jego swoisty odpowiednik art. 72 ust. 1 pkt 1 i 2 p.o.ś. nie wymagają oznaczania w planie, czy też studium, granic złoża, a jedynie uwzględnianie faktu jego istnienia i płynących z tego uwarunkowań przy przyjmowaniu odpowiednich rozwiązań planistycznych” (Klimek

2015). „Podobna w swej wymowie jest też konstatacja, że obowiązek wprowadzenia złóż do m.p.z.p. oznacza takie ukształtowanie treści miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, które zapewnia ochronę złoża, w tym jego dostępność dla eksploatacji w przyszłości” (Schwarz 2013). „Na konieczność zapewnienia w planie miejscowym przynajmniej potencjalnej możliwości eksploatacji udokumentowanego złoża kopalin w przyszłości zwracano też uwagę w wyżej przywoływanych wypowiedziach doktryny i orzecznictwa”.

Zakładając, że przedstawiona tu wykładnia nie ulegnie zmianie, obszary udokumentowanych złóż kopalin powinny być chronione jak dotychczas, także w przypadku inicjowania inwestycji podejmowanych pod rządami ustawy mieszkaniowej.

4.2. *Kompetencje organów nadzoru górniczego i administracji geologicznej*

Zgodnie z u.p.z.p. projekty sporządzanych na szczeblu gminy dokumentów planistycznych i decyzji lokalizacyjnych, podlegają opiniowaniu i uzgadnianiu z organami nadzoru górniczego i administracji geologicznej na trzy sposoby. Tym organom przysługuje prawo opiniowania projektów studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin. W odniesieniu do planów miejscowych organy administracji geologicznej mają prawo opiniować projekty w zakresie udokumentowanych złóż kopalin i wód podziemnych, a organy nadzoru górniczego – uzgadniać projekty w zakresie zagospodarowania terenów górniczych. Natomiast decyzje lokalizacyjne (o ustaleniu lokalizacji celu publicznego i decyzje o warunkach zabudowy) wydaje się po uzgodnieniu z oboma tymi organami, w zakresach ustalonych jak przy opiniowaniu i uzgadnianiu planu miejscowego.

Ustawa mieszkaniowa wprowadza w tym zakresie jeszcze inne rozwiązanie. Wniosek inwestora ma podlegać opiniowaniu przez organ nadzoru górniczego w zakresie zagospodarowania terenów górniczych oraz uzgadnianiu z „organem administracji geologicznej, w odniesieniu do terenów występowania udokumentowanych złóż kopalin oraz przestrzeni objętych wyznaczonymi terenami górniczymi dla kopalin stanowiących przedmiot działalności wydobywczej” (art. 7 ust.14 pkt 1). Podobnie, jak w u.p.z.p., nieprzekazanie w terminie opinii lub stanowiska w sprawie uzgodnienia uznaje się odpowiednio za brak zastrzeżeń lub za uzgodnienie wniosku.

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę, że ustawa mieszkaniowa degraduje – w porównaniu do u.p.z.p. – kompetencje organów nadzoru górniczego, które w odniesieniu do zagospodarowania terenów górniczych będą mogły zgłaszać zastrzeżenia jedynie w formie opinii, i jednocześnie przyznaje organom administracji geologicznej funkcje organów uzgadniających, dodatkowo rozszerzając merytoryczny zakres stanowienia przez te organy, który ma obejmować nie tylko sprawy terenów występowania udokumentowanych złóż kopalin, ale także przestrzeni objętych wyznaczonymi terenami górniczymi dla kopalin stanowiących przedmiot działalności wydobywczej. Rodzą się zatem w związku z tą regulacją co najmniej dwie wątpliwości:

- czy organy administracji geologicznej będą merytorycznie przygotowane do wypowiedziania się w sprawach funkcjonowania eksploatacji kopalin w obszarach górniczych i w sprawach jej skutków, w tym potencjalnych, w zasięgu terenów górniczych?

- czy w odniesieniu do terenów górniczych, w zasięgu których nie rozpoczęto jeszcze wydobycia, żaden organ związany z górnictwem nie będzie miał prawa zablokowania niektórych kolizyjnych z tą branżą inwestycji?

5. Grunty dla inwestycji mieszkaniowych

Ustawa mieszkaniowa zmieniając ustawę z dnia 11 kwietnia 2003 r. o kształtowaniu ustroju rolnego (Dz.U.2018. 1405 ze zm., zwanej dalej u.k.u.r.) poprzez dodanie art. 1b, wyłącza – spod ograniczeń u.k.u.r. – nieruchomości rolne położone w granicach administracyjnych miast, jeżeli w stosunku do tych gruntów została podjęta uchwała o ustaleniu lokalizacji inwestycji mieszkaniowej lub towarzyszącej. To sprawia, że na cele inwestycji mieszkaniowych i towarzyszących będzie można nabywać grunty rolne Skarbu Państwa. Może to utrudniać funkcjonowanie górnictwa w zasięgu miast, nawet biorąc pod uwagę, że obecnie nabywanie gruntów rolnych Skarbu Państwa na cele górnicze nie jest w ogóle możliwe.

Z kolei pewne korzyści niektóre przedsiębiorstwa z branży górniczej mogą odnieść sprzedając grunty, już zbędne dla działalności górniczej, pod inwestycje mieszkaniowe lub towarzyszące. Oczywiście tylko niektóre z tych zbędnych gruntów będą mogły do tego celu zostać wykorzystane. Będzie to przede wszystkim zależało od lokalizacji (w tym sąsiedztwa), obecnego stanu zagospodarowania i uzbrojenia, a także od uwarunkowań środowiskowych.

6. Praktyczne rekomendacje

Wydaje się, że dla branży górniczej, w związku z wejściem w życie ustawy mieszkaniowej, można się spodziewać pewnego zwiększenia konfliktów z osadnictwem o przestrzeń oraz nowego zagrożenia w postaci ekspresowego trybu zapadania decyzji, które mogą zagrażać niektórym zakładom górniczym. Celowe byłoby zatem:

1. Przyspieszenie prac nad dokumentowaniem złóż kopalni, w tym przede wszystkim tych, których wydobywania nie można pogodzić z wprowadzaną nad nimi zabudową mieszkaniową; dotyczy to przede wszystkim obszarów miast i innych przyciągających nowych mieszkańców obszarów.
2. Określenie strefy ochronnej, w zasięgu której wprowadzanie zabudowy mieszkaniowej byłoby niepożądane dla funkcjonowania zakładu górniczego, i skonfrontowanie jej z zapisami studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Ustalenie tej granicy bardzo ułatwi szybkie rozstrzygnięcie, czy dana wnioskowana inwestycja mieszkaniowa lub towarzysząca może zagrozić efektywnemu funkcjonowaniu przedsiębiorstwa górniczego. A w przypadku, gdy takie zagrożenie wystąpi, przyspieszy i pomoże podejmować działania zaradcze.
3. Wystąpienie o zmianę studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, jeżeli w zasięgu ww. strefy ochronnej to studium dopuszcza nową zabudowę mieszkaniową.

4. Jeżeli w zasięgu ww. strefy ochronnej znajdują się zbędne dla funkcjonowania zakładu górniczego grunty należące do prowadzącego ten zakład przedsiębiorcy, rozważenie czy warto:
 - wstrzymać się z ich sprzedażą lub
 - sprzedać – ale wyłącznie na cele wykluczające wprowadzenie zabudowy mieszkaniowej (z zastrzeżeniem, że takiej gwarancji nie dają już niestety zapisy planów miejscowych).
5. Skontaktowanie się z zarządcami infrastruktury kolejowej odnośnie przyszłych potrzeb przewozowych i zagrożeń ze strony inwestycji mieszkaniowych w przypadku zakładów górniczych, przy funkcjonowaniu których istotną rolę odgrywa transport kolejowy, a w szczególności wtedy, gdy ta rola ma jeszcze znacząco wzrosnąć w przyszłości.
6. Aby zakłady górnicze, których interesy mogą ucierpieć w wyniku realizacji inwestycji mieszkaniowych lub towarzyszących, na bieżąco śledziły w Internecie (na BIP lub na stronach odpowiednich gmin), czy nie pojawiają się informacje o tego typu zamierzeniach. Natomiast w przypadku pojawienia się takich informacji te podmioty powinny być przygotowane do szybkiego i fachowego ich analizowania, składania uwag i ewentualnie podejmowania innych działań. Bardzo przydatne byłyby porozumienia z władzami gmin, w tym także sąsiednich, o każdorazowym niezwłocznym zawiadamianiu przez nie zakładów górniczych o składanych wnioskach inwestorów.
7. Zachęcanie organów nadzoru górniczego oraz administracji geologicznej do niezwłocznego zawiadamiania zakładów górniczych, w przypadku docierających do nich zawiadomień o procedowaniu wniosków o lokalizację inwestycji mieszkaniowych lub towarzyszących.

Literatura

- Gołasa, A. 2018. *Polskie mieszkania w ogonie Europy*. [Online] <https://www.pb.pl/polskie-mieszkania-w-ogonie-europy-908207>. Puls Biznesu z 18.03.2018 r. [Dostęp: 18.03.2018].
- Klimek, G. 2015. *Prawo geologiczne i górnicze*. Komentarz pod red. B. Rakoczego, Warszawa. uw. 3 do art. 95.
- Koziński, J. 2012. *Doktryna swobody budowlanej aspekty ekonomiczne i urbanistyczne*. [Online] <http://www.kongresbudownictwa.pl/pliki/nowelizacja%20prawa%20budowlanego/doktryna%20swobody%20budowlanej-20aspekty%20ekonomiczne.pdf> [Dostęp: 18.03.2018].
- Kowalewski i in. 2013 – Kowalewski, A., Mordasewicz, J., Osiatyński, J., Regulski, J., Stępień, J. i Śleszyński, P. 2013. *Raport o ekonomicznych stratach i społecznych kosztach niekontrolowanej urbanizacji w Polsce*. [Online] <http://www.kongresbudownictwa.pl/pliki/konferencja%20kongresu%202014.06.30.pdf> [Dostęp: 18.03.2018].
- Leszczyński, M. 2018. *Wybrane problemy stosowania specustawy mieszkaniowej*. [W:] Problemy planistyczne – Jesień 2018. ZOIU 2/18. Wrocław. Oficyna Wydawnicza SUZOIU (w druku).
- Lipiński, A. i Mikosz, R. 2003. *Ustawa Prawo geologiczne i górnicze*. Komentarz. Warszawa, uw. 2 do art. 48.
- Ocena... 2018 – *Ocena skutków regulacji do projektu ustawy o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących*. Ministerstwo Inwestycji i Rozwoju. 19.06.2018 r.
- Schwarz, H. 2013. *Prawo geologiczne i górnicze*. Komentarz. Tom I. uw. 10 do art. 95.
- Śleszyński i in. 2014 – Śleszyński, P., Komornicki, T., Deręgowska, A. i Zielińska, B. 2014. *Analiza stanu i uwarunkowań prac planistycznych w gminach w 2012 roku*.
- Ustawa z dnia 11 kwietnia 2003 r. o kształtowaniu ustroju rolnego (Dz.U.2018. 1405 ze zm.).

Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2017. 1073. ze zm.).
Ustawa z dnia 5 lipca 2018 r. o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych oraz inwestycji towarzyszących (Dz.U.2018. 1496).
Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2126. ze zm.).
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U.2018.799 ze zm.).
Wiland, M. 2012. *Prospekulatoryjna polityka przestrzenna i pożądane kierunki jej zmian*. [W:] Problemy Planistyczne – Wiosna 2012. ZOIU 1/12. Wrocław. Oficyna Wydawnicza ZOIU.
Wypowiedzi... 2018. *Wypowiedzi szeregu specjalistów na IV Kongresie Mieszkaniowym*. Wrocław. Polski Związek Firm Deweloperskich Oddział we Wrocławiu.



Piotr WYSZOMIRSKI¹

Rozwady redivivus

Streszczenie: Jurajskie ility kaolinitowo-illitowe z Rozwady (rejon opoczyński) eksploatowano dla potrzeb zbudowanej w latach 1926–1928 fabryki szamotowych wyrobów ogniotrwałych w Opocznie. W okresie międzywojennym surowiec ten był podstawowym składnikiem zestawów, z których produkowano kwarcowo-szamotowe wyroby ogniotrwałe dla kadzi stalowniczych pracujących głównie w hutach górnośląskich. W roku 1990, w związku z drastycznie małym popytem na szamotowe wyroby ogniotrwałe, zakłady w Opocznie i związaną z nimi kopalnię Mroczków-Rozwady zamknięto. W ostatnich jednak latach nastąpił renesans wydobywania iłłów opoczyńskich dla potrzeb krajowego przemysłu ceramicznego. Został on zainicjowany budową w roku 2014 kopalni odkrywkowej w Borkowicach i – następnie – podjęciem eksploatacji iłłów ze złoża Rozwady I w roku 2017.

W kopalinie z Rozwady kaolinit wyraźnie przeważa nad illitem, zaś z minerałów nieilastych w zróżnicowanej ilości występuje kwarc. Ponadto – w podrzędnej ilości – stałym składnikiem jest substancja organiczna. Jej zmienny udział wpływa na barwę tej kopaliny i stanowi podstawę do wydzielenia odmiany jasno- i ciemnoszarej. Z petrograficznego punktu widzenia kopalina z Rozwady jest iłłowcem, wzgl. mułowcem. Aktualnie surowiec ten znajduje zastosowanie w przemyśle płytek ceramicznych, które są wytwarzane w wielu zakładach zlokalizowanych w regionie opoczyńskim. Można przewidywać, że będzie on wykorzystywany w coraz większym stopniu, m.in. ze względu na ciągły wzrost cen surowców ilastych sprowadzanych z Ukrainy i znaczny koszt ich transportu.

Słowa kluczowe: ility kaolinitowo-illitowe, glinki opoczyńskie, Rozwady, płytki ceramiczne

Rozwady redivivus

Abstract: The Jurassic kaolinite-illite clays in Rozwady (Opoczno region) were exploited for the needs of the chamotte fireclay refractories plant in Opoczno built in the years 1926–1928. Until the World War II, these clays were a major component of ceramic sets used for manufacturing quartz-chamotte refractories applicable to steel-making ladles in the Upper Silesian steel works. In the year 1990, due to a drastically low demand for chamotte refractories in Poland, both the plant in Opoczno and the Mroczków-Rozwady clay underground mine were shut down. However, recent years have brought about a renewed interest in exploiting the Opoczno clays for the domestic ceramic industry. Clay mining was initiated in 2014 in the new open pit in Borkowice and has also continued as of 2017 exploiting the Rozwady I deposit.

¹ Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, Tarnów; e-mail: p_wysz@pwszta.edu.pl

In the clay raw material of Rozwady, kaolinite clearly predominates over illite, among the non-clay minerals quartz occurs in variable quantities, whereas the organic matter is a permanent but minor component. The quantity of the organic matter varies within the deposit and forms the basis to distinguish light and dark colored clays. Considering the petrographical reasons, the raw material of Rozwady represents rocks intermediate between claystones and mudstones. The Rozwady clays have been used by many plants producing tiles within the Opoczno region and it is predicted that their use will increase, as the prices of the clay raw materials imported from Ukraine is constantly growing and the cost of their transport is substantial.

Keywords: kaolinite-illite clays, Opoczno clays, Rozwady, ceramic tiles

Wprowadzenie

Iły kaolinitowo-illitowe wieku dolnojurajskiego – znane jako glinki opoczyńskie – od dziesiątków lat były eksploatowane w rejonie Opoczna i Przysuchy i wykorzystywane głównie do produkcji materiałów ogniotrwałych i kamionkowych wyrobów ceramicznych. W zależności od ich zalegania wydobywanie prowadzono zarówno systemem odkrywkowym, jak i podziemnym, w stosunkowo płytkich kopalniach głębinowych. Zainteresowanie lokalnymi surowcami ilastymi wiąże się z powstaniem z końcem XIX wieku w Opocznie dwóch fabryk ceramicznych. Pierwsza z nich została założona w 1883 r. przez Jana Dziwulskiego oraz braci Józefa i Władysława Lange. Pierwotnie produkowano w niej cegłę czerwoną, ale już na początku XX wieku – płytki ceramiczne, które wytwarzane są do dnia dzisiejszego. Druga z opoczyńskich fabryk, którą była cementownia wzniesiona w 1898 r., została przebudowana w latach 1926–1928 na zakład produkujący szamotowe wyroby ogniotrwałe. Jego historia ściśle wiąże się z tzw. wojną celną między Polską i Niemcami (1925–1931) oraz z osobą wybitnego specjalisty w dziedzinie materiałów ogniotrwałych i późniejszego, wieloletniego wykładowcy Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie – profesora Jerzego Konarzewskiego (1899–1992). Opracował on w 1928 r. nowatorską wówczas technologię produkcji kwarcowo-szamotowych materiałów ogniotrwałych, w składzie których dominował ił z pobliskich Rozwad w surowej (50%) i przeprażonej (17%) postaci (Redo 1995). Technologię tę z powodzeniem zastosowano w ówczesnej Fabryce Wyrobów Ceramicznych Opoczno SA. Wytwarzane w niej wyroby – przeznaczone dla hali odlewniczej stalowni hutniczych (m.in. słynna opoczyńska kadziówka) – z powodzeniem zastąpiły importowane przez górnośląskie huty materiały ogniotrwałe sprowadzane z zakładów ceramicznych w Siegersdorf (obecnie Zebrzydowa k. Bolesławca) na Dolnym Śląsku. Konieczność podjęcia krajowej produkcji szamotowych wyrobów ogniotrwałych była spowodowana wprowadzeniem wysokich ciał zaporowych. W związku z tym dalszy ich import stał się niemożliwy, a to groziło poważnymi perturbacjami w międzywojennym, krajowym hutnictwie. Wytwarzane w tym czasie opoczyńskie wyroby ogniotrwałe wyróżniały się korzystnymi – gwarantowanymi przez producenta – cechami, takimi jak (Redo 1995):

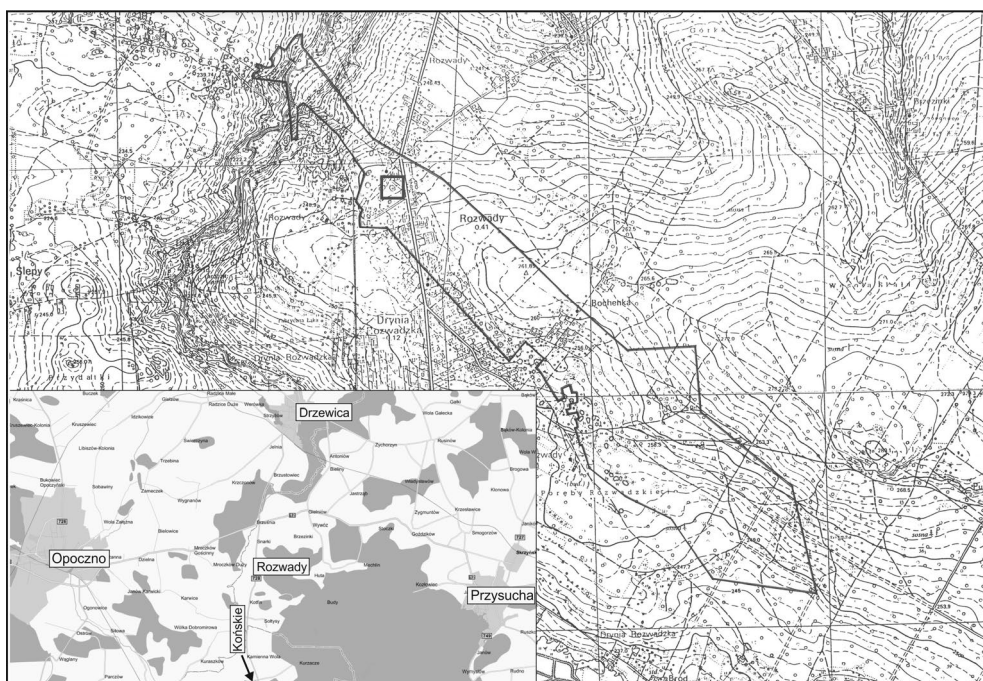
- zawartość $Al_2O_3 + TiO_2$ rzędu 32–34%,
- ogniotrwałość zwykła 1690°C,
- porowatość otwarta 16–20%,
- wytrzymałość na ściskanie min. 40 MPa,

- odpowiednia odporność na nagłe zmiany temperatury wynosząca 6–10 zmian,
- wysoka odporność na działanie tlenków żelaza i manganu oraz zasadowego żużla.

Surowiec ilasty z Rozwad był przez dziesiątki lat stosowany w Opoczyńskich Zakładach Materiałów Ogniotrwałych do produkcji wyrobów szamotowych. W ostatnim okresie ich działalności wytwarzano – obok tradycyjnych wyrobów dla hali lejniczej stalowni hutniczych – także szamotowe wyroby izolacyjne, zarówno w wersji standardowej, jak i o podwyższonej zawartości Al_2O_3 . Niestety, drastycznie malejące zapotrzebowanie na szamotowe materiały ogniotrwałe spowodowało, że w 1991 r. zakłady opoczyńskie – a wraz z nimi podziemna kopalnia Mroczków-Rozwady – zostały zlikwidowane.

Przed I wojną światową i w okresie międzywojennym surowiec ilasty z Rozwad stosowano też do wyrobu płytek podłogowych w opoczyńskiej fabryce Dziewulski i Lange. W ówczesnych zestawach surowcowych stanowił on początkowo uzupełnienie wysokiej jakości surowca ilastego barwy białej, który sprowadzano z okolicy Sławiańska w guberni charkowskiej (obecnie obwód doniecki) na Ukrainie (Grabowski 2016). Surowiec ten pochodził z jednej z kopalń zlokalizowanych na północ od Doniecka, przypuszczalnie działającej na złożu czasowjarskim, z którego wydobywano il kaolinitowy już od 1900 r. Sytuacja zmieniła się po zakończeniu I wojny światowej, w wyniku której kopalnia ta znalazła się w granicach ZSRR. Spowodowała ona, że produkcja płytek ceramicznych – którą wznowiono w Opocznie w 1924 r. – była mniejsza, m.in. ze względu na problemy w zaopatrzeniu surowcowym. Później jednak, a zwłaszcza po II wojnie światowej trudności te zostały złagodzone. Stało się to możliwe w ówczesnych warunkach politycznych i w systemie gospodarki nakazowo-rozdzielczej. Zgodnie z nim niektóre podziemne kopalnie ilów – znajdujące się wcześniej w resorcie przemysłu materiałów ogniotrwałych – były przekazywane producentom płytek ceramicznych. Cechą charakterystyczną jurajskich kopalni ilastych występujących w okolicach Opoczna i Przysuchy jest bowiem zmiana ich składu mineralnego wraz z głębokością zalegania. Obserwuje się w nich przejście od wyżej zalegających, ogniotrwałych odmian kaolinitowych do niżej występujących, nieogniotrwałych odmian kaolinitowo-illitowych. Te ostatnie odpowiadają zaś kryteriom wymaganym od surowców ilastych przeznaczonych do produkcji płytek ceramicznych. Niestety, tak się nie stało z początkiem lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku. W rezultacie – jak już wcześniej wspomniano – podziemna kopalnia ilów w Rozwadach została zamknięta w 1990 r. Wydaje się, że jedną z przyczyn takiego stanu był brak zainteresowania ze strony producentów płytek ceramicznych, którzy nastawieni byli na import tanich wówczas ukraińskich surowców ilastych. Na ich atrakcyjność składał się też niski koszt transportu kolejowego. W ostatnich jednak latach ekonomiczne uwarunkowania importu ukraińskich surowców ilastych zasadniczo się pogorszyły. Tak więc producenci płytek ceramicznych zwrócili ponownie uwagę na krajowe surowce ilaste, zwłaszcza te występujące w bliskim sąsiedztwie większości zakładów produkcyjnych, tj. w rejonie Opoczna i Przysuchy. W związku z tym zaistniały korzystne warunki do podjęcia w 2013 r. eksploatacji kopaliny ilastej ze złoża Borkowice II (Wyszomirski 2015), wydzielonego z północno-zachodniej części złoża Borkowice-Radestów oraz wznowienia w 2017 r. wydobywania ze złoża Rozwady-Mroczków. Niewyeksplloatowane zasoby ilów z tego ostatniego złoża są stosunkowo duże i odpowiadają wyróżnianym w przemyśle materiałów ogniotrwałych gatunkom G-4 i G-5 (Poręba i Wyszomirski 2000). Zostały one

już kilkanaście lat temu uznane jako potencjalnie przydatne do produkcji płytek ceramicznych (Wyszomirski i Poręba 2000). Wznowienie eksploatacji metodą odkrywkową nastąpiło na wydzielonym z dawnego, dużego złoża Rozwady-Mroczków (o powierzchni 66,4 ha; igs.pgi.gov.pl) złożu Rozwady I (rys. 1) o bilansowych zasobach geologicznych wynoszących 128 tys. t (Szufflicki i in. 2018). Działalność ta została podjęta w 2017 r. przez firmę WiS-Group z Opoczna.



Rys. 1. Część SE dawnego złoża Rozwady-Mroczków (Poręba i Wyszomirski 2000) wraz z wydzielonym z niego złożem Rozwady I

Fig. 1. SE part of the former Rozwady-Mroczków deposit together with the Rozwady I deposit separated from it

1. Dolnojurajskie ropy jasnowypalające się z północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i ich zmienność

Dolnojurajskie ropy jasnowypalające się z północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich – a więc występujące m.in. w rejonie Przysuchy – były dawniej stosowane przede wszystkim do produkcji szamotowych wyrobów ogniotrwałych. W związku z tym w starszej literaturze zarówno geologicznej (Kozydra 1968), mineralogicznej (Stoch i Sikora 1968), jak i surowcowo-technologicznej (Drożdż 1967; Maziarz 1970) były one określane mianem

iłów ogniotrwałych. Później uznano, że bardziej właściwe jest nawiązanie do ich składu mineralnego i stosowanie nazwy ily kaolinitowe, wzgl. ily kaolinitowo-illitowe (Wyszo-mirski i Poręba 2000). Ily te występują najczęściej w obrębie serii rudonośnej (zarzeckiej) oraz w warstwach zagajskich. Pokłady tej kopaliny są niekiedy pozbawione minerałów żelaza. Przeważnie jednak przechodzi ona stopniowo wraz z zapadaniem warstw i wzrostem głębokości zalegania w łupki ilaste z syderytem. Pojawieniu się skupień tego minerału towarzyszy na ogół zanik ogniotrwałych odmian iłów i przejście w kopalinę o zwiększonym udziale illitu. Niekiedy jednak – mimo podwyższonej zawartości Fe_2O_3 – nie stwierdza się występowania w niej syderytu. Żelazo występuje wówczas – obok wielu innych domieszek izomorficznych – w strukturze illitu, zarówno na drugim, jak i na trzecim stopniu utlenienia. Według Borkowskiej i Smulikowskiego (1973) minerał ten może zawierać 4,0–5,7% Fe_2O_3 i 0,4–1,5% FeO. Podwyższona zawartość żelaza w illicie jest m.in. przyczyną nieogniotrwałego charakteru surowca zawierającego ten minerał. Nie stanowi to jednak przeszkody w jego wykorzystaniu w zestawach surowcowych do produkcji niektórych gatunków gresowych płytek ceramicznych. Obecność w nich – obok alkaliów – niewielkiej ilości żelaza sprzyja bowiem pożądanej podatności tworzywa ceramicznego do jego zagęszczenia. Tak więc nieogniotrwałe ily kaolinitowo-illitowe mogą być z powodzeniem stosowane w wytwórczości ceramicznej tego rodzaju.

2. Metody i zakres badań

Do przeprowadzonych badań surowcowych przeznaczono dwie reprezentatywne próbki iltu barwy jasnoszarej (symbol 1318) i ciemnoszarej (symbol 1319). Zostały one pobrane w sierpniu 2017 r. z odkrywki, wykonanej w złożu Rozwady I. Próbkę poddano następującym badaniom składu fazowego, chemicznego i ziarnowego:

- analiza mikroskopowa w świetle przechodzącym, na standardowych preparatach (grubość 0,02 mm), przy użyciu uniwersalnego mikroskopu polaryzacyjnego OLYMPUS BX 51 z kamerą BP12 do wykonywania mikrofotografii techniką cyfrową;
- analiza rentgenograficzna metodą DSH przy użyciu dyfraktometru rentgenowskiego Philips X'Pert APD PW 3020 i zastosowaniu następujących parametrów pomiaru: promieniowanie $\text{CuK}\alpha$, refleksyjny monochromator grafitowy, napięcie lampy 35 kV, prąd lampy 30 mA, rejestracja krokowa: krok = $0,05^\circ 2\Theta$, czas zliczania przypadający na jeden krok = 1 sek. Analizę rentgenograficzną wykonano stosując metodykę podaną przez Brindley'a i Browna (1980). Polega ona na wykonaniu analiz próbek surowej w stanie powietrznie suchym, po jej nasyceniu glikolem etylenowym i po prażeniu w temperaturze 560°C . Taki tok postępowania jest niezbędny z uwagi na często zachodzącą koincydencję refleksów rentgenowskich, które pochodzą od różnych minerałów ilastych;
- analiza termiczna przy zastosowaniu urządzenia firmy Netsch (Niemcy), które umożliwia równoczesne wykonanie różnicowej skaningowej analizy kalorymetrycznej DSC, analizy termograwimetrycznej TG i różniczkowej analizy termograwimetrycznej DTG. Warunki przeprowadzonych pomiarów były następujące: zakres tempera-

turowy: 25–1100°C, szybkość ogrzewania: 10 K/min., atmosfera pomiaru: powietrze, rodzaj tygla: Al₂O₃;

- analiza chemiczna w odniesieniu do pierwiastków głównych i podrzędnych przy wykorzystaniu metody ICP AES (*inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy*) oraz pierwiastków śladowych (metody ICP AES oraz INAA, tj. *instrumental neutron activation analysis*);
- oznaczenie zawartości węgla organicznego TOC i węgla nieorganicznego TIC przy użyciu analizatora CR-12 firmy LECO (USA);
- analiza granulometryczna przy wykorzystaniu analizatora wielkości cząstek Mastersizer 2000, działającego na zasadzie dyfrakcji laserowej. Urządzenie to umożliwia pomiar wielkości ziaren w zakresie od 0,02 do 2000 μm;
- badania podatności badanego surowca do termicznego zagęszczenia metodami:
 - dylatometryczną przy użyciu dylatometru mechanicznego DIL 402 CD firmy Netsch (Niemcy),
 - mikroskopii wysokotemperaturowej przy użyciu urządzenia firmy Misura HSM (Włochy).

3. Wyniki badań

3.1. Analiza mikroskopowa w świetle przechodzącym

!ł barwy jasnoszarej (próbka 1318)

Skała wykazuje barwę jasnoszarą z wyraźnie zaznaczoną laminacją poziomą z laminami o miąższości 0,5–2 mm. Ponadto w obrazie mikroskopowym znacznie rzadziej spotyka się laminację przekątną. Poszczególne laminy różnią się składem mineralnym, uziarnieniem oraz barwą. Laminy jaśniejsze składają się głównie z ostrokrawędzistych ziaren kwarcu i – rzadziej – skaleni oraz nielicznych, stosunkowo dużych blaszek muskowitu (do 0,1 mm). Pomiędzy ziarnami występuje skąpe ilaste matriks, złożone głównie z mikrokrystalicznego kaolinitu z domieszką illitu i drobnych blaszek mik. Wskazują na to wyniki analizy rentgenograficznej i termicznej, które przedstawiono w dalszej części tej pracy. Wielkość większości ziaren nie przekracza 0,05 mm, sporadycznie zbliżając się do 0,1 mm (fot. 1). Laminy ciemniejsze składają się głównie z ilastego matriks, w którym rozproszone są bardzo liczne blaszki muskowitu ułożone zgodnie z laminacją skały. Ich wielkość wynosi na ogół 0,05–0,1 mm, sporadycznie dochodząc do 0,2 mm. Pomiędzy blaszkami muskowitu widoczne są nieliczne, ostrokrawędziste ziarna kwarcu o wielkości do 0,08 mm oraz podobnej wielkości uwęglone szczątki organiczne (fot. 2). Laminacja skały jest często zaburzona w pobliżu uwęglonych fragmentów korzeni roślin.

Na podstawie cech strukturalno-teksturalnych oraz składu mineralnego można stwierdzić, że badaną skałą jest mułowiec.

Il barwy ciemnoszarej (próbka 1319)

Skała ta jest masywna, krucha, makroskopowo bezstrukturalna. Jej uziarnienie mieści się w zakresie frakcji iłowej. Makroskopowo widoczne są niewielkie (do 5 mm) skupienia uwęglonej substancji organicznej.

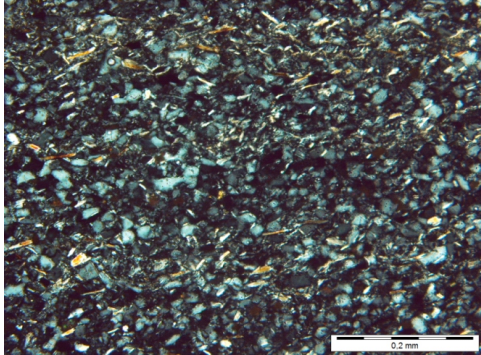
W obrazie mikroskopowym próbka ujawnia słabo zaznaczoną laminację smużystą, często poprzerwaną przez liczne powierzchnie ześlizgu bądź zaburzoną przez ślady penetracji organizmów mułozernych. Nieregularne, silnie powyginane laminy mają miąższość od 0,1 do 1 mm. Są w różnym stopniu impregnowane rozproszoną substancją organiczną. Zawierają też liczne, wydłużone fragmenty uwęglonej substancji organicznej ułożone zgodnie z laminacją (fot. 3). W składzie mineralnym zdecydowanie dominują wybitnie drobnoziarniste minerały ilaste. Są one reprezentowane przede wszystkim przez kaolinit oraz minerały z grupy mik: illit i muskowit. Wskazują na to wyniki analizy rentgenograficznej i termicznej, które przedstawiono w dalszej części tej pracy. Tylko sporadycznie spotyka się cienkie (do 0,2 mm) laminy wzbogacone w pył kwarcowy z nielicznymi skaleniami oraz pojedyncze, większe (ok. 0,05 mm) ziarna kwarcu (fot. 4). Podobnie jak w poprzednio opisaną próbkę 1318, miejscami widoczne są uwęglone fragmenty korzeni roślin.

Na podstawie cech strukturalno-teksturalnych oraz składu mineralnego należy zaklasyfikować badaną skałę jako iłowiec bezwapnisty.

3.2. Analiza rentgenograficzna

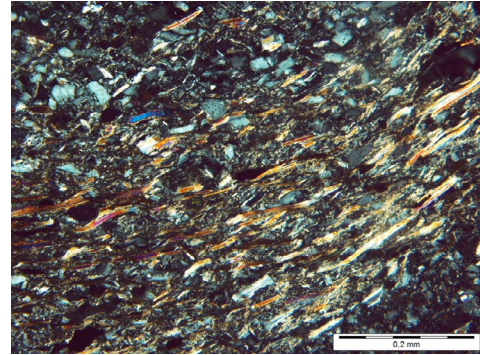
Badania rentgenograficzne jasnoszarej odmiany iłu z Rozwad (próbka 1318) wykazały, że głównymi jego składnikami są kaolinit i kwarc oraz występujące w mniejszej ilości minerały z grupy mik: muskowit i illit (rys. 2). Ponadto stwierdzono niewielkie domieszki chlorytu i skaleni oraz minerału fosforanowego z grupy crandallitu. Rodzaj minerałów ilastych potwierdzają wyniki przeprowadzonych testów Brindley'a-Browna. Po nasyceniu preparatu glikolem etylenowym niskokątowe pozycje refleksów kaolinitu, illitu, wzgl. mik i chlorytu nie ulegają zmianie. Po wyprażeniu jednak preparatu w 560°C refleksy illitu, wzgl. mik i chlorytu pozostają, znikają zaś refleksy pochodzące od kaolinitu.

Skład fazowy ciemnoszarej odmiany iłu (próbka 1319) jest bardzo zbliżony do opisanej wyżej próbki 1318. Głównymi składnikami tej skały są minerały ilaste reprezentowane przez kaolinit i minerały z grupy mik (illit, muskowit). Refleksy tych ostatnich pokrywają się, co utrudnia rentgenograficzną identyfikację. W tym jednak przypadku analiza mikroskopowa jednoznacznie wskazuje na obecność muskowitu. Kwarc występuje w mniejszej ilości, natomiast niewielkie domieszki stanowią: chloryt, skalenie, minerał mieszanopaketowy illit/smektyt oraz minerał fosforanowy z grupy crandallitu. Na obecność tego ostatniego – często występującego w podrzędnej ilości w iłach z północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich minerału (Wyszomirski i in. 1996) – wskazuje słaby, nieskojowany z innymi refleks 5,74 Å (ok. 15,4° 2 θ). Występowanie chlorytu i minerału mieszanopaketowego illit/smektyt potwierdzają wyniki testu Brindley'a-Browna (rys. 2). Po nasyceniu preparatu glikolem etylenowym pozycje niskokątowych refleksów tych faz nie ulegają zmianie. Zmienia się



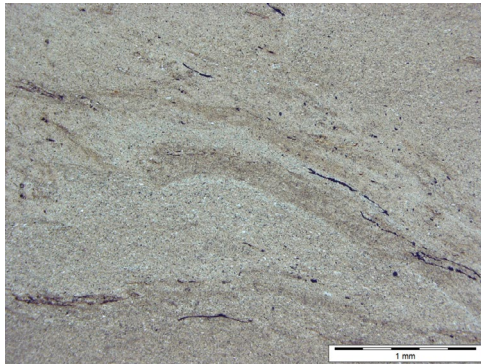
Fot. 1. Fragment jasnej laminy z licznymi, ostrokrawędzistymi ziarnami kwarcu oraz blaszkami muskowitu (żółte barwy interferencyjne). Mułowiec z Rozwad (próbka 1318). Mikrofotografia, polaryzatory skrzyżowane

Phot. 1. A fragment of light coloured lamina with many angular grains of quartz and muscovite flakes (yellow interference colors). A mudstone of Rozwady (sample 1318). Microphotography, crossed polarizers



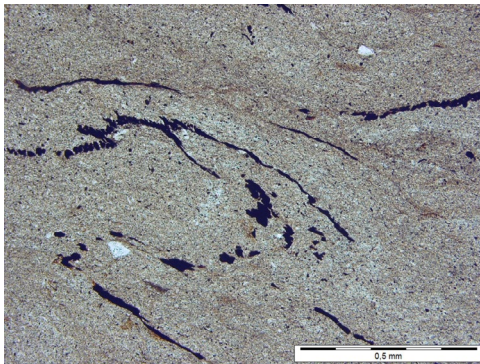
Fot. 2. Fragment skały z licznymi blaszkami muskowitu (żywe barwy interferencyjne), ułożonymi zgodnie z laminacją skały. Mułowiec z Rozwad (próbka 1318). Mikrofotografia, polaryzatory skrzyżowane

Phot. 2. A fragment of a darker colored lamina with many muscovite flakes (strong interference colours) arranged parallel to the lamination of the rock. A mudstone of Rozwady (sample 1318). Microphotography, crossed polarizers



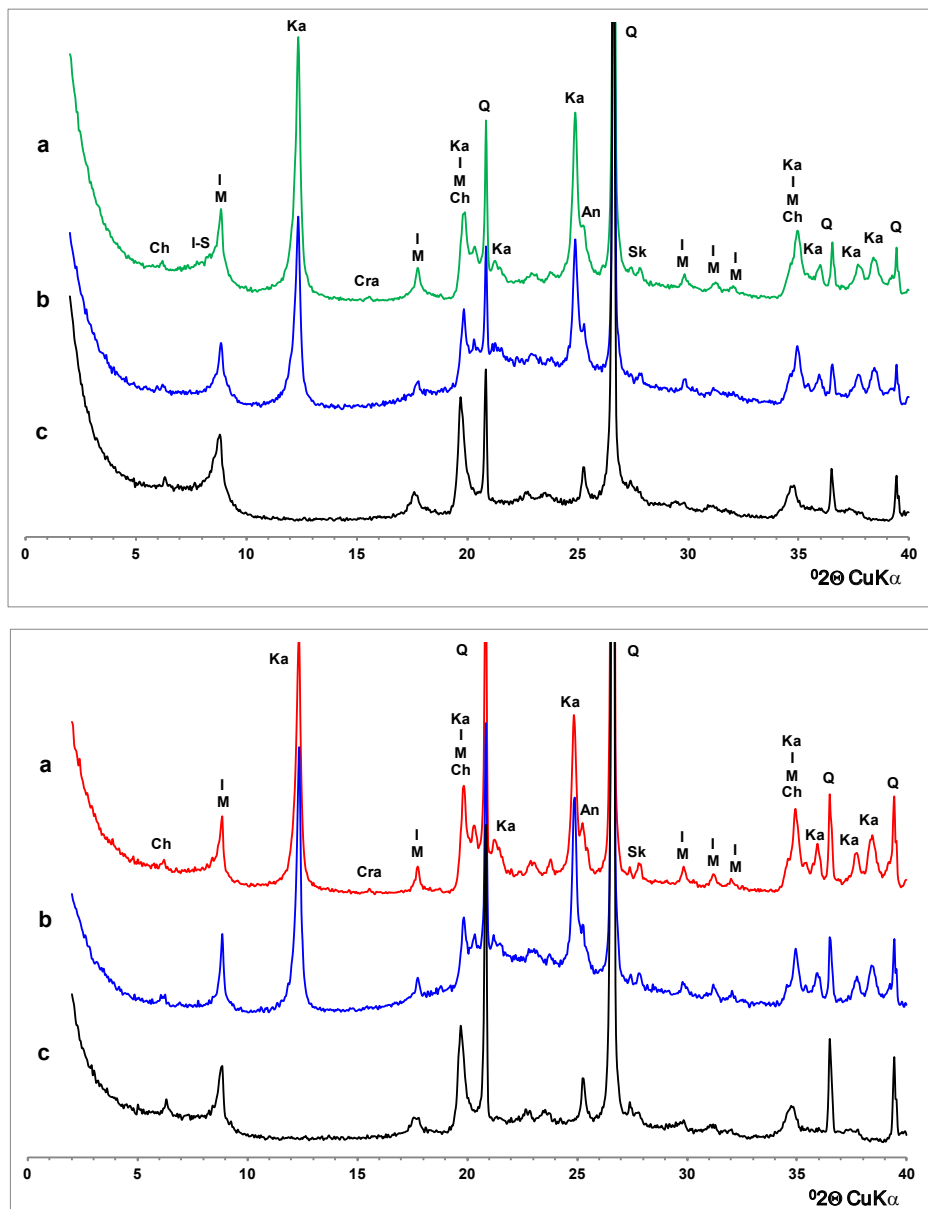
Fot. 3. Zaburzona laminacja w ilowcu. W laminach widoczne wydłużone, czarne smugi uwęglonej substancji organicznej. Iłowiec bezwapnisty (próbka 1319). Mikrofotografia, jeden polaryzator

Phot. 3. Disturbed lamination in a claystone. Elongated, darker streaks within the laminae represent carbonized organic matter. A carbonate-free claystone of Rozwady (sample 1319). Microphotography, one polarizer



Fot. 4. Duże ziarna kwarcu (bezbarwne) i uwęglone fragmenty korzeni roślin (czarne) rozproszone w ilastym tle. Iłowiec bezwapnisty (próbka 1319). Mikrofotografia, jeden polaryzator

Phot. 4. Large quartz grains (colourless) and carbonized fragments of plant roots (black) are dispersed within the clay background. A carbonate-free claystone of Rozwady (sample 1319). Microphotography, one polarizer



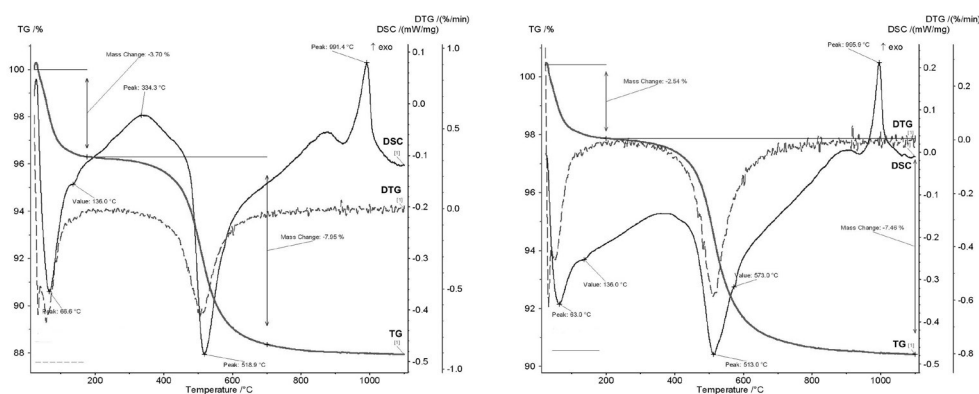
Rys. 2. Dyfraktogramy rentgenowskie jasnoszarej (próbka 1318; góra) i ciemnoszarej (1319; dół) odmiany surowca ilastego z Rozwad analizowanych w stanie powietrznie suchym (a), po nasyceniu glikolem etylenowym (b) i po wyprażeniu w 560°C (c). Objasnienia: An – anataz, Ch – chloryt, Cra – crandallit, I – illit, I-S – illit/smektyt, Ka – kaolinit, M – mika, Q – kwarc, Sk – skalenie

Fig. 2. X-ray patterns of the light-grey (sample 1318, top) and dark-grey (sample 2B, bottom) varieties of the clay raw material from Rozwad analyzed in the air-dry state (a), after saturation with ethylene glycol (b), and after heating at 560°C (c). Explanations: An – anatase; Ch – chlorite, Cra – crandallite, I – illite, I-S – illite/smectite, Ka – kaolinite, M – mica, Q – quartz, Sk – feldspar

jedynie profil refleksu 10 Å (ok. 8,8° 2 θ) minerałów z grupy mik, co sugeruje obecność minerału mieszanopakietowego illit/smektyt. Po wyprażeniu preparatu w 560°C refleksy chlorytu i mik pozostają, podczas gdy refleksy pochodzące od kaolinitu znikają.

3.3. Analiza termiczna (DSC, TG, DTG)

Na krzywych DSC (rys. 3) zaznacza się przede wszystkim obecność substancji ilastej, tj. kaolinitu i illitu. Świadczą o tym charakterystyczne dla tych minerałów efekty: endotermiczny z ekstremum w temperaturze ok. 510–520°C i egzotermiczny z maksimum w temperaturze niemal 1000°C. Pierwszy z nich jest związany z procesem dehydroksylacji tych faz, z których kaolinit zapewne reprezentuje odmianę D o zaburzonej strukturze. Wskazuje na to wyraźnie niższa wartość tej temperatury (Jasmund i Lagaly 1993), która dla kaolinitu o dobrze uporządkowanej strukturze (kaolinit Tc) jest wyższa i wynosi ok. 560°C. Efekt egzotermiczny związany jest zaś z syntezą nowej fazy powstającej kosztem produktów rozkładu kaolinitu i illitu, tj. fazy spinelopodobnej. Ponadto wyraźnie widoczny, rozmyty efekt egzotermiczny – zarejestrowany na krzywej DSC ciemnoszarej odmiany ilu z Rozwad (próbka 1319) z maksimum w temperaturze ok. 334°C – świadczy o obecności podrzędnej ilości substancji organicznej. Z kolei na krzywych termogravimetrycznych TG obu odmian badanych ilów zarejestrowano w zakresie temperatur 200–700°C nieco różniący się ubytek masy. Wynosi on 7,46% mas. (odmiana jasnoszara) i 7,95% (odmiana ciemnoszara). Wiąże się on m.in. z większym udziałem substancji organicznej w tej drugiej próbce. Zarejestrowany w niższej temperaturze – w zakresie 25–200°C – ubytek masy odpowiada zaś dehydratacji substancji ilastej. Jego wartość jest większa dla ciemnoszarej odmiany ilu (3,70%), co wiąże się z podwyższoną w niej zawartością substancji ilastej w porównaniu z jasnoszarą odmianą surowca (2,54%).



Rys. 3. Termogramy (DSC, TG, DTG) jasnoszarej (próbka 1318; strona lewa) i ciemnoszarej (próbka 1319, strona prawa) odmiany surowca ilastego z Rozwady

Fig. 3. Curves of thermal analysis (DSC, TG, DTG) of the light-grey (sample 1318; left) and dark-grey (sample 1319, right) varieties of the clay raw material from Rozwady

3.4. Analiza chemiczna w odniesieniu do pierwiastków głównych, podrzędnych i śladowych

TABELA 1. Analiza chemiczna (w % mas.) składników głównych surowca ilastego ze złoża Rozwady I (1318, 1319) w porównaniu z danymi pochodzącymi z dokumentacji geologicznej złoża Mroczków po Upadzie (Poręba i Wyszomirski 2000)

TABLE 1. Major chemical components (wt.%) of the clay raw material from Rozwady I deposit (1318, 1319) compared with data from geological documentation of Mroczków po Upadzie deposit

Składnik	1318*	1319**	Złoże Mroczków Po Upadzie
SiO ₂	54,86	52,81	49,67–56,67
Al ₂ O ₃	26,95	26,23	26,67–30,06
Fe ₂ O ₃	1,35	2,17	1,68–3,38
TiO ₂	1,30	1,20	n.o.
CaO	0,22	0,31	0,59–1,41
MgO	0,59	1,02	1,07–1,45
MnO	<0,01	0,01	n.o.
K ₂ O	2,02	3,02	2,47–2,85
Na ₂ O	0,10	0,12	0,14–0,31
P ₂ O ₅	0,10	0,11	n.o.
Strata prażenia	11,11	12,56	8,63–13,24

* Odmiana jasnoszara.

** Odmiana ciemnoszara.

n.o. – nie oznaczono.

Zawartość głównych składników chemicznych w jasno- i ciemnoszarej odmianie iłu jest generalnie zbliżona do przedziałów zmienności porównawczego surowca ilastego z Rozwad, którego analiza chemiczna pochodzi z dokumentacji geologicznej wykonanej w 1965 r. (tab. 1). Obie odmiany badanego iłu charakteryzują się zbliżonym udziałem Al₂O₃ wynoszącym 26–27% mas., który jest typowy dla kaolinitowo-illitowych surowców ilastych. Na znaczny udział mik reprezentowanych przez illit i muskowit wskazuje też podwyższona – zwłaszcza w ciemnoszarej odmianie iłu – zawartość K₂O. Tlenki barwiące – których obecność decyduje w dużej mierze o możliwości wykorzystania surowca ilastego w przemyśle ceramicznym – występują w umiarkowanej (dotyczy to Fe₂O₃), wzgl. podwyższonej (w przypadku TiO₂) ilości. Zawartość Fe₂O₃ w odmianie jasnoszarej (próbka 1318) i ciemnoszarej (1319) wynosi odpowiednio 1,35 i 2,17%. Z kolei drugi z tlenków barwiących, tj. TiO₂ występuje w ilości wyraźnie przekraczającej 1% (próbka 1318 – 1,30%, 1319 – 1,20%). Taki udział tego składnika jest typowy dla ilów opoczyńskich pochodzących zarówno z eksploatowanych (Borkowice; Wyszomirski 2015), jak i nieeksploatowanych już złóż, takich jak: Zapniów, Żarnów, Jakubów, Stara Góra (Wyszomirski i in. 1996).

TABELA 2. Pierwiastki podrzędne i śladowe [ppm] w surowcu ilastym ze złoża Rozwady I

TABLE 2. Subordinate and trace elements [ppm] of the clay raw material from the Rozwady I deposit

Symbol pierwiastka	Próg detekcji	1318	1319	Symbol pierwiastka	Próg detekcji	1318	1319
Au [ppb]	5	<5	<5	Sb	0,2	1,1	1,3
Ag	0,5	<0,5	<0,5	Sc	0,1	18,9	21,6
As	2	4	<2	Se	3	<3	<3
Ba	3	392	460	Sr	2	222	106
Be	1	3	7	Ta	1	< 1	< 1
Bi	2	<2	<2	Th	0,5	21,1	18,4
Br	1	<1	<1	U	0,5	5,9	4,7
Cd	0,5	<0,5	<0,5	V	5	145	193
Co	1	33	37	W	3	< 3	< 3
Cr	1	199	168	Y	1	30	40
Cs	0,5	13,5	16,5	Zn	1	42	40
Cu	1	55	40	Zr	2	237	196
Hf	0,5	5,2	5,5	REE: La	0,2	65,4	61,4
Hg	1	<1	<1	Ce	3	129	119
Ir	5	<5	<5	Nd	5	73	62
Mo	2	3	<2	Sm	0,1	9,2	8,2
Ni	1	113	107	Eu	0,1	2,0	1,7
Pb	5	15	11	Tb	0,5	<0,5	<0,5
Rb	20	360	240	Yb	0,1	3,0	3,6
S [%]	0,001	0,072	0,028	Lu	0,05	0,42	0,45

Stosowane symbole: 1318 – jasnoszara odmiana iłu, 1319 – ciemnoszara odmiana iłu.

Dla iłu z Rozwad charakterystyczna jest też – podobnie jak i dla innych iłów opoczyńskich (Wyszomirski i in. 1996) – zawartość P_2O_5 na poziomie ok. 0,1% mas. Wiąże się ona z występowaniem śladowych – trudno wykrywalnych standardowymi metodami analizy fazowej – ilości minerałów fosforanowych z grupy crandallitu. Spostrzeżenie to potwierdza podwyższona – w grupie pierwiastków śladowych (tab. 2) – zawartość baru oraz lekkich pierwiastków ziem rzadkich (lantan, cer, neodym), które występują w strukturze tych fosforanów. Biorąc pod uwagę bezwzględną zawartość poszczególnych pierwiastków śladowych w analizowanych iłach zwracają też uwagę: rubid, stront, chrom, wanad i cyrkon. Podwyższona zawartość rubidu strontu jest związana o obecnością relików skaleni w badanych iłach. Pierwiastki te bowiem często występują w tych minerałach jako domieszki izomorficzne. Z kolei chrom jest niekiedy stwierdzany w strukturze minerałów ilastych, wzgl. sorbowany – podobnie jak wanad – na powierzchni ich ziaren. Ponadto pod względem geochemicznym wanad jest bardzo zbliżony do żelaza i może podstawiać ten pierwiastek w strukturze wodorotlenkowych i tlenkowych minerałów żelaza, których obecność w iłach

z Rozwad została wykazana m.in. w badaniach mikroskopowych. Z kolei pierwiastek cyrkon świadczy o występowaniu podrzędnej, wzgl. śladowej ilości minerału cyrkonu $Zr[SiO_4]$. Wszystkie te pierwiastki śladowe występują w ilości rzędu setek ppm.

Ze względu na obecność substancji organicznej w badanych próbkach ich analizę chemiczną w odniesieniu do pierwiastków głównych, podrzędnych i śladowych uzupełniono o oznaczenie zawartości węgla organicznego TOC i węgla nieorganicznego TIC. Zawartość TOC w jasno- i ciemnoszarej odmianie iltu wynosi odpowiednio 0,52% mas. i 0,85% mas. Są to ilości stosunkowo duże, biorąc pod uwagę wymagania niektórych dziedzin przemysłu ceramicznego, takich jak np. produkcja płytek gresowych metodą szybkiego wypalania. Ze względu na krótki czas obróbki termicznej – wynoszący zaledwie ok. 45 minut od załadunku surowych płytek do pieca rolkowego do odbioru wypalonego produktu – wymagania dotyczące zawartości węgla organicznego w surowcu iltowym przeznaczonym do tego celu są bardzo ostre. Tak więc – zdaniem de la Torre'a i in. (1996) – zawartość ta nie powinna przekraczać 0,3% mas. W związku z tym omawiane iltu należy poddać przeróbce przed ich wykorzystaniem w celu obniżenia zawartości substancji organicznej.

W uzupełnieniu należy podać, że w obu badanych próbkach nie stwierdzono jakiegokolwiek zawartości węgla nieorganicznego TIC. Jest to związane z brakiem w nich związków węglanowych, zwłaszcza takich jak kalcyt $CaCO_3$ i dolomit $CaMg[CO_3]_2$.

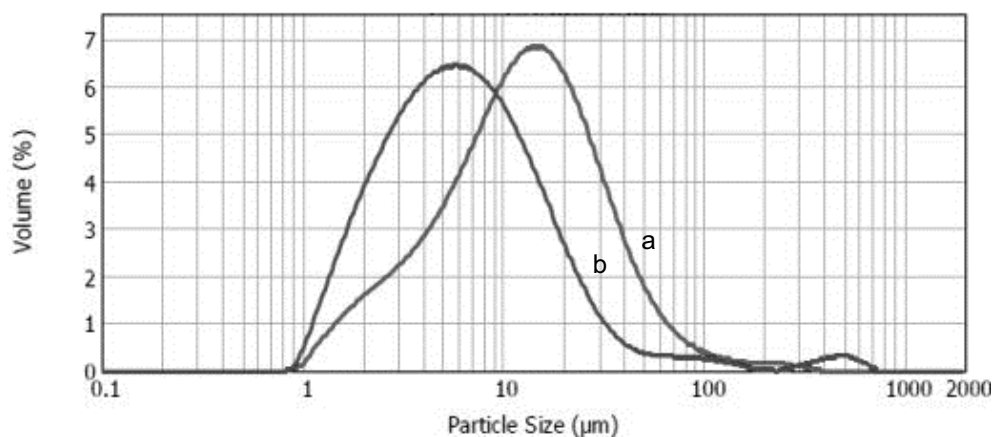
3.5. Analiza granulometryczna

Na podstawie przeprowadzonych analiz jasnoszarego (próbka 1318) i ciemnoszarego (1319) surowca iltowego stwierdzono, że wartości ich median są wyraźnie zróżnicowane i wynoszą odpowiednio: 12,7 i 6,1 μm . Z porównania tych wielkości widać, że próbka 1318 jest bardziej gruboziarnista. Wiąże się to z podwyższoną w niej zawartością kwarcu, którego uziarnienie w surowcach iltowych jest z reguły wyraźnie większe w porównaniu z minerałami iltowymi. Jest to także zgodne z wynikami analizy mikroskopowej (pkt. 3.1), na podstawie której stwierdzono, że próbka 1318 reprezentuje mułowiec, a więc skałę grubiej ziarnistą w porównaniu z iltowcem (próbka 1319).

Stosunkowo grube uziarnienie surowca iltowego z Rozwad może stwarzać potrzebę modyfikacji technologicznych właściwości plastycznych mas ceramicznych przygotowanych z jego udziałem. Nie powinno ono jednak stanowić przeszkody w stosowaniu tego surowca w technologiach ceramicznych stosujących formowanie wyrobów z mas suchych i półsuchych.

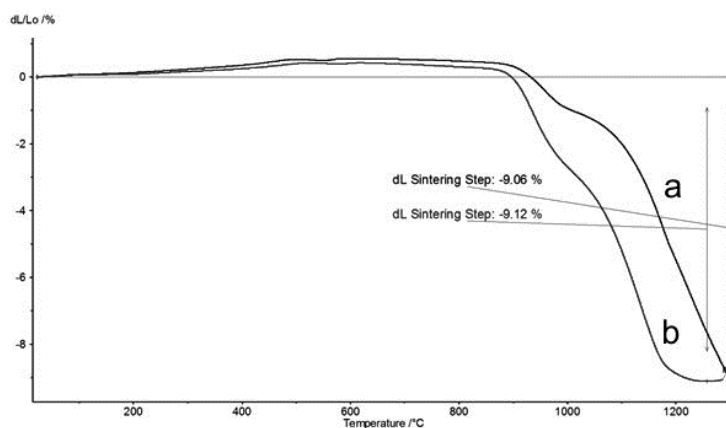
3.6. Badania nad podatnością surowca iltowego do jego termicznego zagęszczenia

Badania te przeprowadzono metodami: dylatometryczną i mikroskopii wysokotemperaturowej. Jak wynika z krzywych dylatometrycznych (rys. 5), obie próbki wykazują początkowo niewielką rozszerzalność. Jest ona większa dla surowca iltowego barwy jasnoszarej



Rys. 4. Krzywe populacyjne składu ziarnowego jasnoszarej (próbka 1318; a) i ciemnoszarej (próbka 1319; b) odmiany surowca ilastego ze złoża Rozwady I

Fig. 4. Population curves of grain-size composition of light-grey (sample 1318; a) and dark-grey (sample 1319; b) varieties of the clay raw material from the Rozwady I deposit



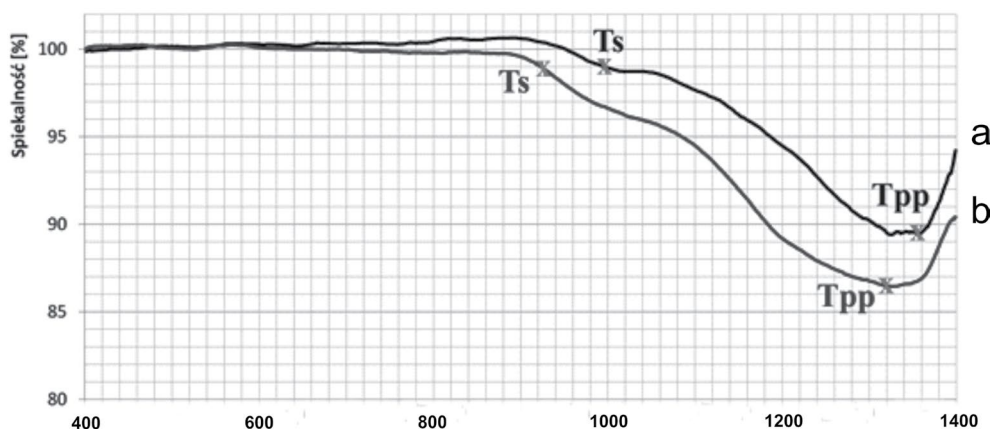
Rys. 5. Dylatometryczne krzywe spiekania jasnoszarej (próbka 1318; a) i ciemnoszarej (próbka 1319; b) odmiany surowca ilastego ze złoża Rozwady I

Fig. 5. Dilatometric sintering curves of light-grey (sample 1318; a) and dark-grey (sample 1319; b) varieties of clay raw material from the Rozwady I deposit

z uwagi na podwyższoną w nim zawartość kwarcu. Następnie obserwuje się skurczliwość, w wyniku której względne wydłużenie próbek jasnoszarego (1318) i ciemnoszarego (1319) surowca osiąga wartość równą zero w temperaturach odpowiednio 930 i 900°C. W wyższych temperaturach skurczliwość ta systematycznie wzrasta. Postępujący proces spiekania jest bardziej intensywny w przypadku ciemnoszarej odmiany surowca, którą cechuje większa zawartość składników ilastych (kaolinit, illit) oraz wyższy udział alkaliów i Fe_2O_3

w porównaniu z próbką barwy jasnoszarej. W pierwszym przypadku maksymalne spieczenie wynoszące 9,12% stwierdzono w temperaturze 1257°C. W przeciwieństwie do tego maksymalne spieczenie próbki surowca barwy jasnoszarej zachodzi w wyższej temperaturze. Ma ono miejsce w 1300°C, tj. w najwyższej temperaturze możliwej do osiągnięcia w wykorzystanej aparaturze pomiarowej, i wynosi 9,06%.

Wyniki analizy przeprowadzonej metodą mikroskopii wysokotemperaturowej potwierdzają spostrzeżenia uzyskane na podstawie analizy dylatometrycznej. Proces spiekania zaczyna się już w temperaturze T_s poniżej 1000°C (rys. 6), przy czym wcześniej zachodzi on w przypadku próbki zawierającej więcej topników ($K_2O + Na_2O$), tj. surowca barwy ciemnoszarej (próbka 1319). Analiza metodą mikroskopii wysokotemperaturowej pozwoliła też na zarejestrowanie końca procesu spiekania i określenie temperatury początku pęcznienia T_{pp} . Jest ona stosunkowo wysoka i wynosi 1360°C (próbka 1318), wzgl. 1320°C (próbka 1319). Szeroki zakres procesu spiekania jest korzystny z punktu widzenia produkcji wyrobów ceramicznych o wybitnie zagęszczonym czerepie (np. wyrobów kamionkowych i klinkierowych), gdyż pozwala na bezpieczne uniknięcie niepożądanego deformacji wyrobów ceramicznych spowodowanej ich pęcznieniem.



Rys. 6. Spiekalność jasnoszarej (próbka 1318; a) i ciemnoszarej (próbka 1319; b) odmiany surowca ilastego ze złoża Rozwady I oznaczona metodą mikroskopii wysokotemperaturowej

Fig. 6. Sintering of light-grey (sample 1318; a) and dark-grey (sample 1319; b) varieties of clay raw material from the Rozwady I deposit determined by hot stage microscopy

Podsumowanie

1. Po okresie wieloletniej eksploatacji surowca ilastego z Rozwad do produkcji szamotowych materiałów ogniotrwałych i jej zaniechania z końcem ubiegłego wieku została ona ponownie podjęta w 2017 r. z przeznaczeniem dla tradycyjnego przemysłu ceramicznego.

2. Wznowienie eksploatacji kopaliny ilastej z Rozwad należy uznać za bardzo korzystne, zwłaszcza w warunkach stale wzrastających cen surowców importowanych z Ukrainy i wysokich kosztów ich transportu.
3. W obu odmianach łu z Rozwad, tj. zarówno w odmianie jasnoszarej, jak i ciemnoszarej, minerały ilaste są reprezentowane przez kaolinit i – w wyrażnie mniejszej ilości – przez illit, wzgl. mikę jasną. Zróżnicowana jest w nich natomiast zawartość kwarcu, który wyraźnie przeważa w odmianie jasnoszarej.
4. Konsekwencją większego udziału kwarcu jest grubsze uziarnienie jasnoszarej odmiany badanego surowca w porównaniu z odmianą ciemnoszarą. Z petrograficznego punktu widzenia pierwsza z nich reprezentuje mułowiec, druga zaś – iłowiec bezwapnisty.
5. Badane odmiany surowca ilastego charakteryzują się wyraźnie zróżnicowaną zawartością podstawowego tlenku barwiącego, tj. Fe_2O_3 . Jest ona zdecydowanie mniejsza w odmianie jasnoszarej (1,35% mas.) w porównaniu z odmianą ciemnoszarą (2,17% mas.).
6. Udział drugiego z najważniejszych tlenków barwiących, tj. TiO_2 jest w badanym surowcu zbliżony i nieznacznie przekracza 1% mas.
7. W obu badanych odmianach łu występuje nierównomiernie rozmieszczona substancja organiczna, którą stanowią uwęglone fragmenty korzeni roślin. Miarą jej zawartości jest węgiel organiczny, którego podwyższony udział wynosi 0,52% mas. (odmiana jasnoszara) i 0,85% mas. (odmiana ciemnoszara).
8. Surowiec ilasty z Rozwad powinien znaleźć – zwłaszcza po jego przetworzeniu – zastosowanie w różnych działach wytwórczości ceramicznej, takich jak np. produkcja płytek gresowych, a także wyrobów kamionkowych i płytek klinkierowych.

Autor wyraża podziękowanie Panu dr. Tadeuszowi Szydłakowi (Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie) za pomoc w przygotowaniu opisu mikroskopowego badanych skał.

Literatura

- Borkowska, M. i Smulikowski, K. 1973. *Minerały skałotwórcze*. Warszawa: Wyd. Geol.
- Brindley, G.W. i Brown, G. 1980. *Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification*. Miner. Soc. London.
- De la Torre i in. 1996 – De la Torre, J., Lores, M.T., Bastida, J. i Monton, J.B. 1996. Oxidation of organic matter in powdered clays at temperature lower than dehydroxylation temperature of clay minerals. *British Ceramic Transactions* 95, No. 5, p. 194–198.
- Drożdż, M. 1967. Przydatność technologiczna glin ogniotrwałych z rejonu opoczyńskiego. *Materiały Ogniotrwale* R. 19, Nr 4, s. 73–78.
- Grabowski, A. 2016. Od cegły do płytki. Rozwój przemysłu ceramicznego w Opocznie do 1945 roku. *Szkło i Ceramika* R. 67, nr 3, s. 29–31.
- Jasmund, K. i Lagaly, G. 1993. *Tonminerale und Tone*. Steinkopff Verlag. Darmstadt.
- Kozydra, Z. 1968. Złoża dolnojurajskich iłów ogniotrwałych na tle budowy geologicznej północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Instytut Geologiczny. *Biuletyn* 216, s. 1–106.
- Maziarz, E. 1970. O zmienności iłów ogniotrwałych w złożach rejonu Opoczna. *Materiały Ogniotrwale* R. 22, Nr 4, s. 77–80.

- [Online] igs.pgi.gov.pl [Dostęp: 19.09.2018].
- Poręba, E. i Wyszomirski, P. 2000. *Ocena występowania złóż glin kamionkowych i biało wypalających się w północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich*. Przedsiębiorstwo Geologiczne S.A. Kraków (materiały niepubl.).
- Redo, T. 1995. Historia Opoczyńskich Zakładów Materiałów Ogniotrwałych. *Materiały Ogniotrwałe* R. 47, Nr 4, s. 146–151.
- Stoch, L. i Sikora, W. 1968. Charakterystyka mineralogiczna dolnojurajskich ilów ogniotrwałych. Instytut Geologiczny. *Biuletyn* 216, s. 193–228.
- Szuflicki i in. 2018 – Szuflicki, M., Malon, A. i Tymiński, M. red. 2018. *Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31.12.2017*. Warszawa: Wyd. PIG-PIB.
- Wyszomirski, P. 2015. Il z Borkowic (rejon opoczyński) jako wartościowy surowiec wielu dziedzin przemysłu ceramicznego. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN* 91, s. 245–260.
- Wyszomirski i in. 1996 – Wyszomirski, P., Muszyński, M. i Szydłak, T. 1996. Mineralogical and geochemical characteristics of clayey-aleuritic Liassic rocks from the N border of the Holy Cross Mts., Poland. *Mineralogia Polonica* 27, No. 2, s. 57–66.
- Wyszomirski, P. i Poręba, E. 2000. Surowce ilaste rejonu opoczyńskiego – stan dzisiejszy i perspektywy. *Ceramika* 60, s. 111–117.



Krzysztof ZIELIŃSKI¹, Jan WIERCHOWIEC²

Miedzioność ekwiwalentna mineralizacji polimetalicznej Cu, Ag, Zn, Pb na monoklinie przedsudeckiej na przykładzie obszaru perspektywicznego Sulmierzyce-Odolanów

Streszczenie: Analizowany w niniejszym artykule obszar badań Sulmierzyce-Odolanów stanowi przykład występowania głębokiej cechsztyńskiej mineralizacji metalicznej na monoklinie przedsudeckiej. W przeciwieństwie do złóż eksploatowanych obecnie tego typu obszary nie były wcześniej brane pod uwagę pod kątem ewentualnego wydobycia. Jednakże w ostatnich latach, ze względu na rozwój nowoczesnych technologii górniczych, sytuacja ta uległa zmianie i zyskały one status obszarów perspektywicznych dla przyszłego dokumentowania złóż.

Graniczne parametry wyznaczające złożo, zalecane do stosowania przy przygotowywaniu dokumentacji geologicznej, choć nieobowiązkowe, ustanowione zostały rozporządzeniem Ministra Środowiska. W przypadku stratoidalnych złóż cechsztyńskich biorą one pod uwagę ekwiwalentną zawartość i zasobność jedynie dwóch metali, tj. miedzi, jako głównego składnika użytecznego, oraz srebra. Prowadzi to do niedoszacowania zasobów rud, w których występują także inne metale, m.in. cynk i ołów, co jest szczególnie niekorzystne w przypadku złóż głębokich, gdzie z ekonomicznego punktu widzenia wskazane jest koncentrowanie się na ich najbogatszych partiach oraz dokumentowanie, a w przyszłości wydobywanie wszystkich użytecznych metali. Rozporządzenie Ministra Środowiska nie uwzględnia także wahań rynkowych cen metali w czasie, które mają istotny wpływ na zawartość i zasobność ekwiwalentną tych pierwiastków w złożu.

W artykule zaprezentowano autorskie wzory mające na celu obliczenie zawartości i zasobności polimetalicznego ekwiwalentu uwzględniającego udział w rudzie czterech pierwiastków: miedzi, srebra, cynku i ołowiu. Umożliwiają one także oznaczanie tych wartości dla dowolnie wybranych przedziałów czasowych oraz śledzenie ich zmian w czasie. Poza parametrami jakościowymi możliwe jest również obliczenie wartości zasobów kopaliny w złożu wyrażonej w dolarach amerykańskich na metr kwadratowy jego powierzchni dla każdego z wybranych przedziałów czasowych.

Do obliczeń wykorzystano wyniki analiz chemicznych archiwalnych rdzeni wiertniczych pochodzących z badanego obszaru. Łącznie przeanalizowano 135 otworów archiwalnych położonych w jego granicach. Na podstawie uzyskanych wyników oszacowano zmienne w czasie zasoby ekwiwalentu polimetalicznego (Cu-Ag-Zn-Pb) oraz ich wartość rynkową wyrażoną w dolarach amerykańskich dla każdego roku w przedziale czasowym 2012–2016.

Słowa kluczowe: monoklina przedsudecka, cechsztyń, głębokie złoża miedzi, mineralizacja stratoidalna, ekwiwalent polimetaliczny

¹ Mózów Copper Sp. z o.o., e-mail: kzielinski@miedzicopper.com

² Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Warszawa; e-mail: jan.wierchowiec@uw.edu.pl

The equivalent copper producibility of polymetallic Cu, Ag, Zn, Pb mineralisation in the Fore-Sudetic Monocline as illustrated by the Sulmierzyce-Odolanów prospective area

Abstract: The "Sulmierzyce-Odolanów" study area analyzed in the present paper constitutes an example of the presence of deep Zechstein metallic mineralization in the Fore-Sudetic Monocline. Unlike the shallow deposits which are being mined nowadays, these types of areas were not previously considered in terms of their possible extraction. However, in recent years, due to the development of modern mining technologies, this situation has changed and these areas have become prospective for the future documenting of mineral deposits.

The threshold parameters delimiting an ore deposit, recommended for use when preparing geological documentation and not compulsory, have been established by the regulation of the Minister of Environment. In the case of stratabound Zechstein deposits they take the equivalent percentage and productivity of only two metals, i.e. copper, as the main useful component, and silver into account. This leads to the underestimation of the resources of ore which also contains other metals, including zinc and lead, which is particularly disadvantageous in the case of deep deposits, which from an economic standpoint, it is advisable to focus on their richest parts and to document, and in the future to extract all the useful metals. Also, the regulation of the Minister of Environment does not take into account the fluctuations of the market prices of metals over time, the impact of which on the equivalent content and productivity of these elements in the deposit is considerable.

This paper presents the authors' own formulas intended to calculate polymetallic equivalent content and productivity taking the share of four elements in the ore into account: copper, silver, zinc and lead. They also enable determining these values for arbitrarily selected time intervals and tracing their changes over time. Apart from the quality parameters it is also possible to calculate the value of mineral resources in the deposit expressed in American dollars per one square meter of its area for each selected time interval.

The calculations used the results of chemical analyses of historical drill cores originating from the studied area. A total of 135 historical holes located within its boundaries were analyzed. Based on the obtained figures, the time-varying resources of the polymetallic equivalent (Cu-Ag-Zn-Pb) were estimated along with their market value expressed in American dollars for each year in the time interval of 2012-2016.

Keywords: Fore-Sudetic Monocline, Zechstein, deep copper deposits, stratabound mineralisation, polymetallic equivalent

Wprowadzenie

Pierwsze stratoidalne cechsztyńskie złożo miedzi i srebra na monoklinie przedsudeckiej (południowo-zachodnia Polska) odkryto w 1957 roku (Wyżykowski 1958, 1959). Dało ono początek powstaniu Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, gdzie obecnie trwa wydobycie i przeróbka rudy, które prowadzi KGHM Polska Miedź SA. Niemal od początku poszukiwań przypuszczano, iż bogata mineralizacja Cu-Ag w obrębie monokliny przedsudeckiej nie jest ograniczona tylko do udokumentowanego obszaru złożowego, lecz rozciąga się dalej na północ i wschód od niego, w strefach o głębszym położeniu horyzontu rudnego. Tezę taką postawiono na podstawie oznak mineralizacji stwierdzonych w dwóch otworach poszukiwawczo-rozpoznawczych: Ostrzeszów 1 i Wschowa 1, wykonanych już w 1956 r. (Wyżykowski 1958), a potwierdzono kolejnymi otworami wiertniczymi (Gospodarczyk i in. 1975, 1980; Oszczepalski i Rydzewski 1983; Oszczepalski 1994).

Postęp badań nad cechsztyńską mineralizacją miedziową pozwolił nie tylko na uszczegółowienie rozpoznania płytkich obszarów złożowych (Preidl i in. 2007), ale także na wyznaczenie na większych głębokościach (przekraczających 1500 m) licznych obszarów prognostycznych, perspektywicznych i hipotetycznych występowania złóż rud Cu-Ag w południowo-zachodniej Polsce, z których część znajduje się w granicach badanego obszaru

Sulmierzyce-Odolanów (Gospodarczyk i Metlerski 1986; Rydzewski i in. 1996; Oszczepalski i Rydzewski 1997; Oszczepalski i Speczik 2011; Oszczepalski i in. 2012a, b; Oszczepalski i Chmielewski 2015; Oszczepalski i in. 2016).

Obszar Sulmierzyce-Odolanów położony jest na wschód od udokumentowanych złóż rud miedzi i srebra Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego, w rejonie prognoz występowania tzw. głębokich złóż cechsztyńskich. Głębokość zalegania horyzontu potencjalnie zmineralizowanego wynosi tu od 1400 do około 2350 m p.p.t. Obszary o tego typu charakterystyce geologicznej były w przeszłości wykluczone z jakichkolwiek prób zagospodarowania ze względu na znaczne głębokości zalegania serii miedzionośnej, które biorąc pod uwagę dawny stan techniki, uniemożliwiałyby opłacalne ekonomicznie wydobycie rud. Jednakże, z uwagi na rozwój i stałe unowocześnianie technologii górniczych, sytuacja ta w ostatnich latach uległa zmianie. Dzięki temu obszar Sulmierzyce-Odolanów oraz inne pola głębokiej polimetalicznej mineralizacji cechsztyńskiej stały się przedmiotem zainteresowania spółek górniczych. Głębokość spągu cechsztynu w granicach powyższego obszaru jest tym samym znaczna, jednak nie na tyle duża, by uniemożliwić ewentualną przyszłą eksploatację rud polimetalicznych, pod warunkiem zastosowania najnowocześniejszych technologii górniczych i koncentracji prac na obszarach o najbogatszej mineralizacji (Zieliński i Speczik 2017). Wskazana jest także odpowiednia modyfikacja metodyki szacowania zasobów kopaliny, tak by uwzględniała ona jak największą liczbę składników użytecznych występujących w złożu i możliwych do pozyskania na drodze głębokiej przeróbki. W rachunkach ekonomicznych wykonywanych przez ewentualne podmioty planujące eksploatację należy uwzględniać dotychczas niemierzone składniki użyteczne, ponieważ ich pomijanie w praktyce często skutkuje niedoszacowaniem zasobów złoża.

W niniejszym artykule jako przykładem składników nieuwzględnianych przy szacowaniu zasobów złóż Cu-Ag Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego posłużono się cynkiem i ołowiem, z uwagi na dostępność obszernych danych na temat występowania tych dwóch metali na badanym obszarze. Uwzględniając ich udział w rudzie, przedstawiono propozycję wyeliminowania problemu niedoszacowania zasobów rud polimetalicznych monokliny przedsudeckiej, stanowiącą pomoc przy projektowaniu i realizacji inwestycyjnych projektów górniczych.

1. Charakterystyka geologiczno-złożowa

1.1. Sytuacja geologiczna

W omawianym obszarze monokliny przedsudeckiej można wyróżnić trzy następujące zasadnicze kompleksy strukturalne: podłoże monokliny, które stanowi waryscyjskie piętro strukturalne, zbudowane z karbońskich skał metamorficznych i granitoidów; laramijską pokrywę permsko-mezozoiczną, reprezentowaną przez utwory permu i triasu leżące niezgodnie na podłożu waryscyjskim, oraz pokrywę kenozoiczną, zbudowaną z utworów paleogenu, neogenu i czwartorzędu (Grocholski 1991).

Cechsztyń stanowi jednostkę litostratygraficzną, wchodzącą w skład górnego permu (loping) i obejmuje okres około 5–7 Ma (wuczaping i czangsing) (Peryt i in. 2012). W rezultacie transgresji morza cechsztyńskiego na ląd czerwonego spągowca oraz cyklicznie postępujących zmian w paleogeografii basenu, doszło do depozycji czterech podstawowych cyklotemów: Z1 (Werra), Z2 (Stassfurt), Z3 (Leine) i Z4 (Aller), tworzących sekwencje terygeniczo-węglanowo-ewaporatowe (Wagner 1994). W polskiej części basenu cechsztyńskiego najstarszymi osadami związanymi z tą transgresją są zlepińce podstawowe i piaskowce morskiego pochodzenia występujące w stropie tzw. białego spągowca, natomiast formalnie najstarszą jednostką litostratygraficzną cechsztyńską jest łupek miedzionośny (Peryt i Oszczepalski 1996), którego wiek określany jest na około 258 Ma (Menning i in. 2006).

Łupek miedzionośny reprezentuje dojrzałe stadium stabilizacji transgresji cechsztyńskiej, związane z pogłębieniem zbiornika. Jego sedymentacja odbywała się w warunkach redukcyjnych stratyfikowanego morza epikontynentalnego (Oszczepalski i Rydzewski 1987). Łupek miedzionośny występuje na przeważającej części obszaru, z wyjątkiem elewacji podłoża, gdzie na białym spągowcu bezpośrednio zalega wapień cechsztyński. Cechuje go nieznaczna, lecz zmienna miąższość, zwykle w granicach od 30 do 60 cm, rzadko przekraczająca 100 cm. Łupki facji redukcyjnej zawierają znaczne ilości materiału organicznego (zwykle od 2 do 16% C_{org}), syndiagenetycznego framboidalnego pirytu oraz wczesno- i późnodia-genetycznych siarczków miedzi, ołowiu i cynku, natomiast odmiany szarobrunatne (wtórnie utlenione) są ubogie w C_{org} (<1%) i zawierają tlenki żelaza (Oszczepalski 1989). Pod względem petrograficznym łupek miedzionośny obejmuje osady złożone z laminowanych, drobnoziarnistych skał terygeniczych oraz laminowanych margli lub margli dolomitycznych.

Łupek miedzionośny powstał po krótkim okresie formowania się klastycznych utworów transgresyjnych, znajdujących się w górnej części białego spągowca, wskutek znacznego podniesienia poziomu morza. Reprezentuje on dojrzałe stadium transgresji morza cechsztyńskiego, związane z pogłębieniem się zbiornika. Jego sedymentacja odbywała się w warunkach redukcyjnych stratyfikowanego morza epikontynentalnego (Oszczepalski i Rydzewski 1987). Lokalnie sedymentacja łupka miedzionośnego poprzedzona była depozycją warstwy wapienia podstawowego, zwanego również dolomitem granicznym. Ponad łupkiem miedzionośnym występuje wapień cechsztyński, stanowiący ogniwo przedewaporatowe. Wapień cechsztyński jest reprezentowany najczęściej przez szare dolomity (rzadziej wapień i wapień dolomityczne) rozwinięte w facji basenowej (Peryt 1984). Zwykle dolną jego część stanowi kompleks mikrytowy, a górną – onkolitowy. Utwory zalegające na wapieniu cechsztyńskim: anhydryt dolny (A1d), najstarsza sól kamienna (Na1) i anhydryt górny (A1g) stanowią ewaporatową fazę stabilizacji morza cechsztyńskiego w czasie depozycji pierwszego cyklotemu cechsztyńskiego. Utwory te występują na całym omawianym obszarze.

1.2. Mineralizacja kruszcowa cechsztyńskiej serii miedzionośnej

Charakterystyczną cechą cechsztyńskiej serii miedzionośnej jest zróżnicowanie facjalne, przejawiające się występowaniem dwóch zasadniczych facji geochemicznych: redukcyjnej oraz utlenionej Rote Fäule (Oszczepalski 1989). Utwory facji redukcyjnej cechują ciemno-

szare lub czarne barwy, wysoka zawartość materiału organicznego oraz obecność siarczków metali. W przeciwieństwie do nich, utwory utlenione cechują się czerwoną barwą, obecnością hematytu, silnie zdegradowanej materii organicznej oraz brakiem siarczków metali (z wyjątkiem ich reliktywów).

Zasadniczą prawidłowością dystrybucji kruszców jest występowanie bogatej mineralizacji miedziowo-srebrzej w najbliższym otoczeniu utworów utlenionych, mineralizacji ołowiuowo-cynkowej w oddaleniu od utworów o charakterze utlenionym, a lokalnie mineralizacji Au-Pt-Pd w samych utworach utlenionych (Oszczepalski 1999). Z tych względów systematyczne śledzenie przebiegu lateralnego kontaktu utworów utlenionych z redukcyjnymi stanowi podstawę stosowanej strategii poszukiwawczej cechsztyńskich złóż Cu-Ag. Prawidłowość ta ma także zasadnicze znaczenie dla konstrukcji postdepozycyjnego modelu genetycznego omawianej mineralizacji, przyjmującego powstanie utworów utlenionych i okruszczenia wskutek interakcji niskotemperaturowych roztworów hydrotermalnych z osadami o charakterze redukcyjnym (Oszczepalski 1994). Z analizy rozkładu strefy utlenionej i redukcyjnej wynika wzajemny związek tych stref jako integralnego systemu mineralizacyjnego, tworzącego się we wspólnym procesie.

Głównymi kruszcami miedzi są: siarczki systemu Cu-S (chalkozyn, digenit, kowelin, djurleit, anilit), Cu-Fe-S (bornit, chalkopiryt, idait) oraz Cu-As-Sb-S (tennantyt, tetraedryt). Srebro występuje w formie minerałów własnych (srebro rodzime, elektrum, stromeyeryt, mckinstyryt, chlorargiryt, eugenit, amalgamaty srebra), lecz najistotniejszymi nośnikami srebra są siarczki miedzi (głównie bornit, chalkozyn i tennantyt-tetraedryt) (Pieczonka 2011).

Pospolitymi siarczkami występującymi lokalnie w znacznych ilościach są galena i sfaleryt (średnia zawartość Pb i Zn w cechsztyńskiej serii miedzionośnej może przekraczać 1%). Siarczki te występują w dalszej odległości od utworów utlenionych, koncentrycznie wokół rejonów zmineralizowanych siarczkami miedzi. Innymi powszechnie współwystępującymi siarczkami są piryt i markasyt.

Obok ołowiu i cynku, najistotniejszymi metalami towarzyszącymi są: Co, Mo, Ni, V, występujące w koncentracjach rzędu 10–1000 ppm, metale szlachetne (Au, Pt, Pd), a także pierwiastki towarzyszące szkodliwe dla procesu przeróbki rudy i środowiska naturalnego (Cd, As, Hg, F, Sb, Se, Bi, Cl i pierwiastki promieniotwórcze) (Oszczepalski i in. 2012a).

2. Zakres wykorzystanych danych oraz metodyka szacowania zasobów

2.1. Wykorzystane dane

Oszacowanie zasobów i ich wartości pieniężnej przeprowadzono z wykorzystaniem wyników analiz chemicznych wykonanych do roku 2012 na próbach rdzeni wiertniczych ze 135 otworów archiwalnych odwierconych w granicach badanego obszaru Sulmierzyce-Odolanów. Dodatkowo przeanalizowano dane z 30 otworów o śladowej mineralizacji lub bez jej oznak, położonych w bezpośrednim sąsiedztwie jego granic. Użyto ich jako otworów konturujących dla analiz przestrzennego rozmieszczenia mineralizacji polimetalicznej.

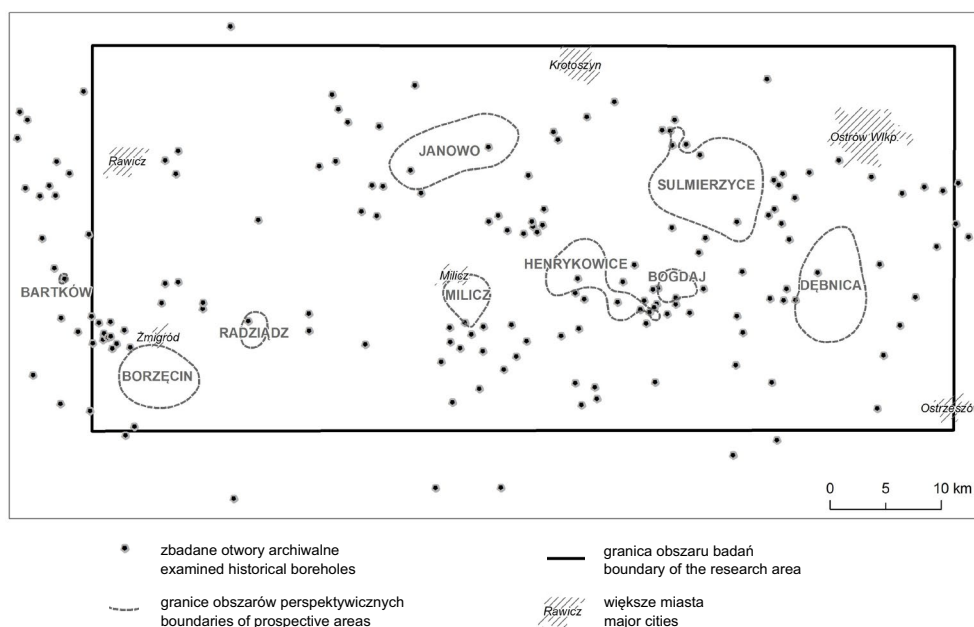
Stopień kompletności danych był odmienny dla różnych otworów. Dla 69 spośród 135 otworów, a więc nieznacznie ponad połowy, dostępne były kompletne jednostkowe zawartości Cu, Ag, Zn i Pb oznaczone w kompleksowo zbadanych próbach materiału rdzeniowego, pobranych z interwałów o określonej długości. Wartości te pochodziły z własnych analiz przeprowadzonych, a następnie zestawionych w opracowaniu zespołu badawczego z udziałem jednego z autorów niniejszego artykułu (Oszczepalski i in. 2012a), a także wykonanych na zlecenie Miedzi Copper Corporation (Oszczepalski i in. 2012b).

Z każdego z takich otworów pobrano kilkadziesiąt, kilkanaście lub w rzadkich przypadkach kilka prób, a każda z nich obejmowała interwał głębokościowy rzędu kilku, kilkunastu lub kilkudziesięciu cm. Badania chemiczne prób przeprowadzono częściowo w Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie, a częściowo w firmie Acme Analytical Laboratories Ltd., Vancouver, Kanada. Badania zawartości metali w cechsztyńskiej serii miedzionośnej dla prób analizowanych w Polsce wykonano z wykorzystaniem metody XRF (fluorescencyjna spektrometria rentgenowska) przy użyciu spektrometru Philips PW 2400, oznaczając następujące pierwiastki: Cu, Pb, Zn, Ag, Co, Mo, Ni, V, Cd, Cr, U, As, Ba, a także Th, Bi i Rb, jak również metodą spektrometrii emisyjnej ICP-MS (oznaczenia Ag) w próbkach o wysokiej zawartości srebra i odpowiednio dużej naważce (Oszczepalski i in. 2012a). W części prób oznaczono zawartości Au stosując metodę ET-AAS – absorpcyjnej spektrometrii atomowej z atomizacją elektrotermiczną – przy użyciu spektrometru AA 4100 ZL firmy Perkin Elmer 6000 (Górecka i Oszczepalski 2011). W zależności od wyników oznaczeń złota i wielkości analizowanej naważki, w niektórych próbkach określono zawartości Pt i Pd metodą absorpcji atomowej AAS. Dla próbek z reprezentatywnych interwałów z mineralizacją kruszcową lub hematytową wykonano analizy chemiczne pełne metodą XRF (rentgenowskiej spektrometrii fluorescencyjnej próbek stapianych), oznaczając zawartości: Al_2O_3 , SiO_2 , $Fe_2O_3(T)$, MnO, TiO_2 , MgO, CaO, Na_2O , K_2O , P_2O_5 , SO_3 , Cl, F. Stratę prażenia (LOI) oznaczono stosując metodę wagową, a całkowitą zawartość węgla organicznego (TOC) – wykorzystując metodę kulometryczną (Oszczepalski i in. 2012a). W przypadku prób badanych w laboratorium Acme w Kanadzie oznaczenia chemiczne zawartości Cu, Ag, Pb, Zn, Co, Mo, Ni oraz V wykonano metodą ICP i ICP-MS, natomiast udziały Au, Pt i Pd metodą AAS (Oszczepalski i in. 2012b) lub ICP-ES (Oszczepalski i in. 2012a). Zawartości wanadu, platyny i palladu oznaczono tylko w części badanych prób.

Dla czterech otworów dysponowano wynikami jednostkowymi podobnymi do uzyskanych powyżej, jednak brak było oznaczeń zawartości srebra, którą w związku z tym przyjęto za zerową. Wyniki te również pochodziły z analiz wykonanych w ramach realizacji wyżej wymienionych tematów. Dla kolejnych otworów nie wykonano własnych analiz poszczególnych prób, a jedynie dysponowano wynikami archiwalnymi, które w ramach realizacji badań usystematyzowano i skompilowano (Oszczepalski i in. 2012a, b). W przypadku czterech otworów były to dane dotyczące całego wydzielonego makroskopowo interwału okruszcowanego o znanej głębokości zalegania stropu i spągu oraz średniej zawartości miedzi i srebra. Z powodu braku informacji o zawartości cynku i ołowiu przyjęto te wielkości za zerowe. W przypadku 16 otworów znane były tylko interwały okruszcowane o średniej zawartości procentowej Cu, bez wyników analiz jednostkowych i bez oznaczeń Ag, Zn i Pb, których wartości przyjęto za zerowe. Dla 5 otworów dysponowano informacjami na temat

interwału okruszcowanego o znanej średniej zawartości miedzi ekwiwalentnej uwzględniającej udział srebra, obliczonej według wzoru z rozporządzenia Ministra Środowiska. Brak było danych na temat rozdzielonych zawartości miedzi i srebra. Nie dysponowano także żadnymi wynikami dotyczącymi cynku i ołowiu, toteż ich zawartości przyjęto za zerowe. W przypadku 37 otworów również nie dysponowano jednostkowymi wynikami analiz, jednak wiadomo było, że nie stwierdzono w nich interwałów okruszcowania spełniających kryteria jakościowe określone rozporządzeniem Ministra Środowiska. Jednocześnie brak było informacji na temat oznaczeń Zn i Pb. Tym samym dla tych otworów przyjęto zerową zawartość wszystkich 4 analizowanych pierwiastków.

Lokalizację otworów wykorzystanych do oszacowania zasobów (wraz z otworami konturującymi) na tle granic obszaru Sulmierzyce-Odolanów przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Lokalizacja obszaru Sulmierzyce-Odolanów oraz zbadanych otworów archiwalnych na tle obszarów perspektywicznych złóż miedzi i srebra (wg Oszczepalski i in. 2016, zmienione)

Fig. 1. Location of the Sulmierzyce-Odolanów area and the examined historical boreholes against prospective areas of copper and silver deposits

2.2. Niekorzystne aspekty stosowania obecnej metodyki szacowania zasobów

Według obowiązujących przepisów obliczenia zasobów cechsztyńskich złóż miedzi i srebra powinny być wykonywane w oparciu o parametry definiujące złożę i jego granice. Są one zdefiniowane w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów (Dz.U. z 15 lipca 2015, poz. 987) (tab. 1). Do parametrów tych należą ekwiwalentna za-

wartość i zasobność miedzi, uwzględniająca udział srebra, przy czym wzór na zawartość ekwiwalentną zdefiniowany w wyżej wymienionym rozporządzeniu ma postać:

$$Cu_e = Cu + 0,01 \cdot Ag \quad (1)$$

gdzie:

- Cu_e – zawartość ekwiwalentna miedzi [%],
- Cu i Ag – odpowiednio zawartość miedzi [%] i srebra [g/Mg].

Jeśli chodzi o wartość rynkową składników rudy, rozporządzenie zakłada, że dla danego pokładowego stratoidalnego złoża rud miedzi odpowiednikiem zawartości srebra wynoszącej 100 g/Mg jest zawartość miedzi wynosząca 1%. Dla przykładu, próba zawierająca 2,0% Cu i 50 g/Mg Ag ma zgodnie z tym wzorem 2,5% Cu_e (miedzi ekwiwalentnej).

TABELA 1. Graniczne wartości parametrów definiujących złożo i jego granice dla pokładowych stratoidalnych złóż rud miedzi

TABLE 1. The threshold values of parameters defining an ore deposit and its boundaries for bed-hosted stratiform copper ore deposits

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość brzeżna
1.	Maksymalna głębokość spągu złoża	m	1500
2.	Minimalna zawartość miedzi (Cu) w próbce konturującej złożo	%	0,5
3.	Minimalna średnia ważona zawartość ekwiwalentna miedzi (Cu) z uwzględnieniem zawartości srebra (Ag) w profilu złoża wraz z przerostami $Cu_e = (\%Cu) + 0,01$ (g/t Ag)	%	0,5
4	Minimalna zasobność złoża (Cu_e)	kg/m ²	35

Powyższy wzór (1) pomija udział innych metali, takich jak cynk i ołów, co powoduje zaniżenie zasobów rud polimetalicznych. Jest to niekorzystne z punktu widzenia potencjalnego inwestora, zwłaszcza w przypadku mineralizacji głębokiej, takiej jak w obszarze Sulmierzyce-Odolanów, gdzie z przyczyn ekonomicznych istotne jest skoncentrowanie się na najbogatszych partiach złoża. Takie zaniżone zasoby przedstawiane są w dokumentacji geologicznej złoża i uaktualnianym co roku *Bilansie zasobów złóż kopalin w Polsce* (Szufflicki i in. 2017). Ich niedoszacowanie może być także przyczyną strat finansowych Skarbu Państwa. Dzieje się tak w przypadku rozpoczęcia wydobywania kopaliny ze złoża, co niesie ze sobą obowiązek uiszczania przez przedsiębiorcę górniczego tzw. opłaty eksploatacyjnej. Jest ona ustalana co roku obwieszczeniem Ministra Środowiska dotyczącym stawek opłat z zakresu przepisów Prawa geologicznego i górniczego. W przypadku cechstyńskich stratoidalnych złóż polimetalicznych uwzględnia ona jedynie obecność miedzi i srebra, pomijając pozostałe metale występujące w rudzie, np. cynk i ołów. Powoduje to zaniżenie stawki opłaty, a co za tym idzie pomniejszenie wpływów z tego tytułu do Skarbu Państwa. Proponowane rozwiązanie powinno mieć zastosowanie do metali faktycznie odzyskiwanych z rudy przez przedsiębiorcę, w tym do eksploatowanych w przy-

szłości złóż głębokich, gdzie od początku należy koncentrować się na pozyskiwaniu jak największej ilości składników użytecznych.

Inną wadą stosowanego wzoru jest fakt, iż sprawdza się on tylko dla konkretnego wzajemnego stosunku cen miedzi i srebra, przy przyjęciu ogólnie określonych wartości uzysku tych metali w procesie przeróbki rudy. Oznacza to, że nie uwzględnia on wahań, jakim stale podlegają ceny tych surowców. Wzór spełniony jest dla ceny srebra wynoszącej 25 USD za 1 tr oz (jedną uncję trojańską) i ceny miedzi równej 3,5 USD za 1 lb (jeden funt) przy średnim uzysku przeróbki wynoszącym 85,5% dla srebra i 89,0% dla miedzi (Bartlett i in. 2013). Jest to spowodowane faktem, iż przy zawartości srebra równej 100 g/Mg z jednej tony rudy można odzyskać 85,5 g tego metalu, czyli 2,7489 tr oz. Po pomnożeniu powyższej masy Ag przez cenę jednostkową 25 USD/tr oz otrzymuje się wartość srebra uzyskanego z 1 tony rudy równą 68,7 USD. Z kolei zawartość miedzi równa 1% oznacza 10 kg tego metalu w 1 tonie rudy, z czego odzyskać można 8,9 kg, czyli 19,6211 lb. Pomnożenie tej masy Cu przez cenę jednostkową równą 3,50 USD/lb również daje wartość pieniężną równą 68,7 USD. Innymi słowy, przy podanych powyżej cenach miedzi i srebra zawartość Ag wynosząca 100 g/Mg przynosi taki sam zysk w dolarach, jak zawartość Cu równa 1%.

Wzór ten będzie prawidłowy także dla innych teoretycznych cen tych metali, o ile pozostaną one w takiej samej wzajemnej proporcji, tj. stosunek ceny miedzi w USD/lb do ceny srebra w USD/tr oz będzie wynosił od 3,5 do 25. Jednakże ciągle wahania cen i ich wzajemnych relacji powodują, iż realna zawartość ekwiwalentna nie jest stała w czasie. W praktyce oznacza to, że dany otwór wiertniczy ze złożowego punktu widzenia może być np. w danym roku pozytywny, a w innym negatywny, nie zawierając interwału spełniającego graniczne parametry jakościowe. Alternatywnie, w jednym roku parametry te mogą być spełnione przez interwał bardziej miąższy, a w innym przez interwał o znacznie mniejszej miąższości. Co za tym idzie, samo złożo, mimo braku dokładniejszego rozpoznania bądź eksploatacji, może z biegiem czasu zmieniać swój zasięg przestrzenny zarówno w pionie (miąższość), jak i poziomie (granice złoża na mapach). Tym samym również zasoby złoża mogą ulegać zwiększeniu lub zmniejszeniu w zależności od zmian cen rynkowych obecnych w nim metali.

Należy zaznaczyć, że Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. dopuszcza stosowanie innych niż wyznaczone w nim parametrów definiujących złożo i jego granice, o ile jest to odpowiednio uzasadnione w dokumentacji geologicznej.

2.3. Proponowana metodyka szacowania zasobów złóż polimetalicznych Cu, Ag, Pb, Zn

Pierwszym krokiem w przygotowaniu nowej metodyki było zmodyfikowanie wzoru z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. tak, by możliwe było uwzględnienie zmian cen miedzi i srebra w czasie. W tym celu wprowadzono własną zmienną, w niniejszym artykule nazwaną współczynnikiem zysku ekwiwalentnego dla srebra, odpowiadającą zawartości Ag wyrażonej w g/Mg, która da taki sam zysk wyrażony w dolarach, jak zawartość Cu równa 1%. Zaproponowano następującą formułę:

$$Cu_e = Cu + s^{-1} \cdot Ag \quad (2)$$

Symbol s oznacza współczynnik zysku ekwiwalentnego dla srebra, pozostałe symbole są analogiczne jak we wzorze (1). Wartość s obliczana jest ze wzoru:

$$s = \frac{U_{Cu} \cdot \$_{Cu}}{0,0001 \cdot U_{Ag} \cdot \$_{Ag}} \quad (3)$$

Symbole U_{Cu} i U_{Ag} oznaczają odpowiednio uzysk miedzi i srebra w procesie przeróbki, natomiast $\$_{Cu}$ i $\$_{Ag}$ są to ceny miedzi i srebra wyrażone w USD/Mg (dla ułatwienia obliczeń zastosowano te same jednostki cen dla obu metali). Wartość 0,0001 w mianowniku ułamka wynika z różnicy między g/Mg a % (1 g/Mg, inaczej 1 ppm, czyli jedna milionowa, to 0,0001%).

Wartości U_{Cu} i U_{Ag} przyjęto odpowiednio na poziomie 89% i 85,5%, jak podano powyżej (Bartlett i in. 2013).

W dalszym etapie zmodyfikowano wzór tak, aby możliwe było obliczenie zawartości polimetalicznego ekwiwalentu miedzi w rudzie, uwzględniając nie tylko udział srebra, ale także cynku i ołowiu. W tym celu wprowadzono współczynniki zysku ekwiwalentnego dla Zn i Pb, czyli odpowiednio zawartości cynku i ołowiu wyrażone w procentach, dające taki sam zysk w dolarach, jak zawartość miedzi równa 1%. Po uwzględnieniu tych wielkości otrzymano następujący wzór:

$$Cu_{epol} = Cu + s^{-1} \cdot Ag + c^{-1} \cdot Zn + o^{-1} \cdot Pb \quad (4)$$

Symbol Cu_{epol} oznacza zawartość polimetalicznego ekwiwalentu miedzi uwzględniającego Cu , Ag , Zn i Pb , wyrażoną w %. Symbole c i o oznaczają odpowiednio współczynniki zysku ekwiwalentnego dla cynku i ołowiu, natomiast symbole Zn i Pb zawartości procentowe tych pierwiastków w rudzie. Pozostałe symbole bez zmian. Wartości c i o obliczono z następujących wzorów:

$$c = \frac{U_{Cu} \cdot \$_{Cu}}{U_{Zn} \cdot \$_{Zn}} \quad (5)$$

$$o = \frac{U_{Cu} \cdot \$_{Cu}}{U_{Pb} \cdot \$_{Pb}} \quad (6)$$

Symbole U_{Zn} i U_{Pb} oznaczają odpowiednio uzysk cynku i ołowiu w procesie przeróbki; symbole $\$_{Zn}$ i $\$_{Pb}$ to ceny tych metali wyrażone w USD/Mg, pozostałe symbole jak powyżej.

Uzysk dla cynku przyjęto na poziomie 92%, a dla ołowiu 90% (Retman i in. 2014). Są to wielkości charakterystyczne dla, niebędących przedmiotem niniejszego artykułu, rud sfalerytowo-galenowych, w których Zn i Pb są kopalinią główną. Niemniej, autorzy uważają, że dla umożliwienia opłacalnej eksploatacji głębokich złóż cechsztyńskich konieczne będzie wdrożenie przełomowych metod przeróbki rudy niestosowanych dotychczas w Polsce, które pozwolą na odzyskanie maksymalnej ilości składników użytecznych. Obecnie prowadzo-

ne są z sukcesami badania dążące do zwiększania uzysku metali z rud polimetalicznych w procesie przeróbki, m.in. z zastosowaniem ultradźwięków (Kursun i Ulusoy 2012, 2015). Ewentualnym przedmiotem przyszłych prac może być także prześledzenie zmian wartości współczynników s , c i o w zależności od różnych założonych wartości uzysku metali w procesie przeróbki.

Użyte we wzorach ceny miedzi, srebra, cynku i ołowiu można przyjąć dla dowolnego przedziału czasowego, jaki interesuje autora obliczeń, np. dla konkretnej daty lub średnie dla ubiegłego miesiąca, roku itd., pod warunkiem, że są to te same przedziały dla wszystkich czterech metali. Tym samym współczynniki s , c i o , a na ich podstawie także zawartość polimetalicznego ekwiwalentu miedzi, mogą być liczone dla dowolnych przedziałów czasowych.

Dysponując zawartością polimetalicznego ekwiwalentu miedzi można obliczyć jego zasobność, stosując następujący wzór:

$$QCu_{epol} = \frac{\rho_{sk} - Cu_{epol}(\rho_{sk} - \rho_{Cu})}{100 \cdot \rho_{sk}} \cdot \frac{Cu_{epol}}{100} \cdot m \quad (7)$$

Zasobność polimetalicznego ekwiwalentu miedzi uwzględniającego Cu, Ag, Zn i Pb wyrażoną w kg/m^2 oznaczono symbolem QCu_{epol} . Symbole ρ_{sk} i ρ_{Cu} oznaczają odpowiednio gęstość skały i gęstość miedzi w kg/m^3 , natomiast m – miąższość interwału w metrach. Pozostałe symbole jak wyżej.

W niniejszym artykule przyjęto gęstość miedzi równą $8933 kg/m^3$, a także zależną od litologii gęstość skały równą $2600 kg/m^3$ dla łupków oraz wapieni/dolomitów, $2300 kg/m^3$ dla piaskowców i $2900 kg/m^3$ dla anhydrytów (Bartlett i in. 2013).

Dysponując zasobnością polimetalicznego ekwiwalentu miedzi wyrażoną w kg/m^2 ustaloną dla danego otworu wiertniczego można następnie obliczyć wartość rynkową metali występujących w tym otworze, wyrażoną w dolarach amerykańskich na metr kwadratowy, stosując wzór:

$$\$Cu_{epol} = QCu_{epol} \cdot \$Cu \cdot 0,001 \quad (8)$$

Wartość mineralizacji polimetalicznej Cu, Ag, Zn i Pb w USD/m^2 oznaczono symbolem $\$Cu_{epol}$, pozostałe symbole jak powyżej.

3. Zasobność i wartość rynkowa mineralizacji polimetalicznej

W celu uzyskania obrazu zmian zasobów polimetalicznego ekwiwalentu miedzi w funkcji czasu, w obliczeniach posłużono się średnimi cenami czterech badanych metali w latach 2012, 2013, 2014, 2015 i 2016. Wszystkie ceny użyte do obliczeń pochodzą z portalu Bankier.pl. Obliczone dla tych lat współczynniki zysku ekwiwalentnego s , c i o wraz ze średniorocznymi cenami przedstawiono w tabeli 2. Ponieważ przytoczone we wcześniejszej części artykułu graniczne wartości parametrów definiujących złożę i jego granice dotyczą tylko miedzi i srebra, w celach pomocniczych skorzystano również z parametrów definiujących złożę ustalonych w tym samym Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r.

dla siarczkowych rud cynku i ołowiu (tab. 3). Pomimo iż dotyczą one znacznie płytszych złóż, przytoczone w nich parametry jakościowe okazały się przydatne przy wyznaczaniu interwałów z mineralizacją polimetaliczną.

TABELA 2. Wahania średniorocznych cen metali w latach 2012–2016 i wynikające z nich różnice wartości współczynników zysku ekwiwalentnego s, c i o (ceny według www.bankier.pl)

TABLE 2. The fluctuations of average annual metal prices in the years 2012–2016 and the resulting differences in the values of equivalent gain coefficients s, c and o

Rok	Średnia cena metalu w roku [USD/t]				Wartości współczynników		
	Miedź	Srebro	Cynk	Ołów	s	c	o
2012	7 944	1 000 000	1 973	2 071	82,7	3,896	3,793
2013	7 354	763 666	1 949	2 162	100,2	3,651	3,364
2014	6 826	613 826	2 170	2 117	115,8	3,043	3,189
2015	5 495	504 823	1 941	1 794	113,3	2,739	3,029
2016	4 871	551 768	2 102	1 876	91,9	2,242	2,568

TABELA 3. Graniczne wartości parametrów definiujących złożę i jego granice dla siarczkowych rud cynku i ołowiu

TABLE 3. The threshold values of parameters defining an ore deposit and its boundaries for sulphide zinc and lead ores

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość brzeżna
1.	Minimalna zawartość cynku i ołowiu (Zn+Pb) w formie siarczkowej w próbce konturującej złożę, niezależnie od stopnia utlenienia rudy	%	2
2.	Minimalna średnia ważona zawartość cynku i ołowiu (Zn+Pb) w formie siarczkowej w profilu złoża wraz z przerostami	%	2
3.	Minimalna zasobność interwału złożowego	m%	5
4	Maksymalna głębokość spągu złoża	m	500

W przypadku otworów, dla których dysponowano wynikami jednostkowych analiz chemicznych prób skalnych, dla każdej z nich obliczono zawartość polimetalicznego ekwiwalentu miedzi stosując wzór (4). Dana próba została uznana za spełniającą kryterium minimalnej zawartości ekwiwalentu polimetalicznego, jeśli spełniała co najmniej jeden z poniższych warunków:

- a) zawartość miedzi większa lub równa 0,5% (jak dla próbki konturującej wg tabeli 1);
- b) sumaryczna zawartość cynku i ołowiu większa lub równa 2% (jak dla próbki konturującej i średniej zawartości w profilu według tabeli 3);
- c) zawartość polimetalicznego ekwiwalentu miedzi Cu_{epol} liczona według wzoru (4) większa lub równa 0,5%.

Dany interwał profilu rdzenia był uznawany za kwalifikujący się do obliczeń zasobności polimetalicznego ekwiwalentu miedzi, jeśli spełniał jednocześnie dwa kryteria:

- 1) co najmniej dwie próbki konturujące interwał – najwyższa i najniższa w pionowym profilu otworu, plus ewentualnie dowolna ilość prób znajdujących się pomiędzy nimi – spełniały co najmniej jeden z powyższych warunków: a), b) lub c);
- 2) średnia ważona zawartość polimetalicznego ekwiwalentu miedzi Cu_{epol} liczona dla całego interwału była większa lub równa 0,5% (analogicznie jak w tabeli 1).

Oznacza to, iż w danym otworze miąższość takiego interwału mogła zmieniać się w zależności od średnich cen w badanym roku. Dla wyznaczonych interwałów określono zasobność polimetalicznego ekwiwalentu miedzi według wzoru (7) dla każdego roku z analizowanego okresu 2012–2016.

W przypadku otworów, dla których dysponowano tylko średnią zawartością miedzi i srebra w interwale rudnym o stałej miąższości, zawartość i zasobność ekwiwalentu polimetalicznego obliczono z użyciem wzorów (4) i (7), korzystając z tych wartości średnich i przyjmując zerowe zawartości cynku i ołowiu. Dla pozostałych otworów przyjęto stałe zawartości polimetalicznego ekwiwalentu miedzi, w zależności od otworu: zerowe, równe zawartości samej miedzi, albo ekwiwalentu miedziowo-srebrowego, a następnie analogicznie obliczono zasobności.

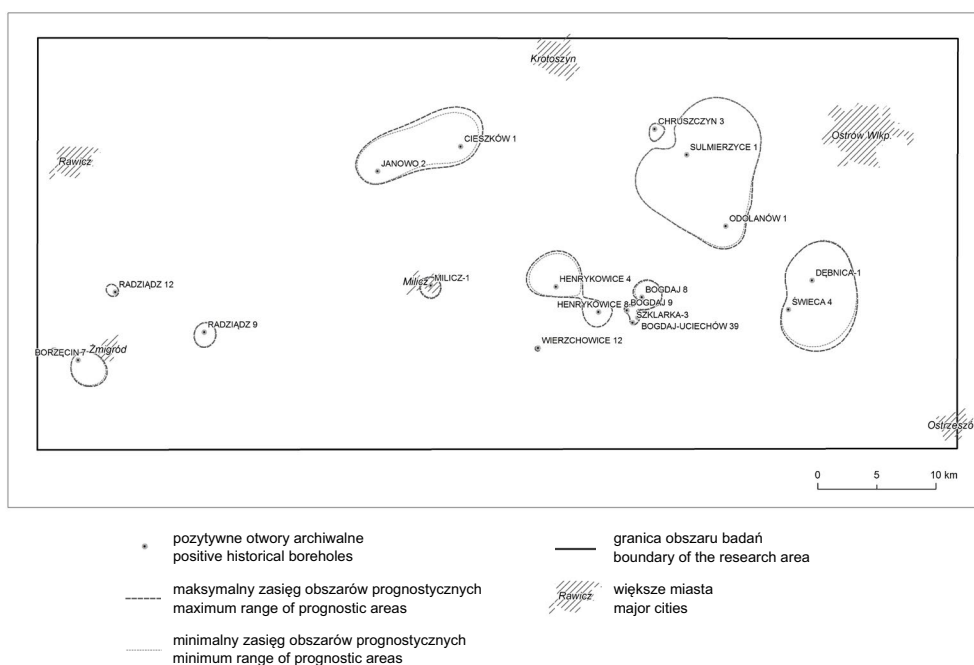
4. Dyskusja wyników

Z puli 73 otworów, dla których dysponowano wynikami analiz jednostkowych zawartości metali, wytypowano łącznie 45, w których przekroczona została minimalna zawartość polimetalicznego ekwiwalentu miedzi. W przypadku jednego otworu przekroczono ją tylko w roku 2016, w pozostałych otworach – w każdym roku z badanego okresu 2012–2016. Spośród pozostałych 44 otworów siedem charakteryzowało się zmienną miąższością interwału zmineralizowanego w zależności od badanego roku, natomiast w czterech wykazano zmienną liczbę interwałów – dwa lub jeden – na przestrzeni badanych lat.

Ponieważ badania miały służyć przede wszystkim lepszemu oszacowaniu mineralizacji o koncentracjach złożowych, z puli wszystkich otworów wyznaczono te, gdzie osiągnięto zasobność polimetalicznego ekwiwalentu miedzi równą 35 kg/m^2 . Jest to wartość analogiczna do tej, jaką sugeruje Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w przypadku miedzi ekwiwalentnej uwzględniającej udział srebra (tab. 1). Łącznie została ona osiągnięta w dziewiętnastu otworach, z czego dla szesnastu dysponowano wynikami jednostkowych analiz. Spośród nich w czternastu otworach kryterium to spełniono w każdym z analizowanych lat, natomiast w dwóch – tylko w niektórych latach. Z kolei łącznie w 65 otworach spośród 135 znajdujących się w granicach obszaru Sulmierzyce-Odolanów nie stwierdzono próbek o zawartości polimetalicznego ekwiwalentu miedzi $\geq 0,5\%$ (otwory o zerowej zasobności). Oznacza to, że w przypadku 50 otworów w każdym roku z przedziału 2012–2016 zasobność polimetalicznego ekwiwalentu miedzi była większa niż 0 kg/m^2 i mniejsza niż 35 kg/m^2 .

W oparciu o obliczone dane opracowano mapy izolinii zasobności polimetalicznego ekwiwalentu miedzi oraz izolinii wartości mineralizacji w USD/m^2 . Zostały one sporządzone oddzielnie dla każdego z badanych lat, z zastosowaniem geostatystycznej metody

krigingu zwyczajnego w odmianie punktowej, wykorzystującej algorytm średniej ważonej (Wasilewska-Błaszczuk i in. 2017). Na ich podstawie dokonano obliczeń parametrów obszarów prognostycznych, tj. wydzielonych izoliniami zasobności polimetalicznego ekwiwalentu miedzi równej 35 kg/m^2 . Do parametrów tych należały: powierzchnia, szacowane zasoby oraz szacowana wartość pieniężna kopaliny. Wyniki ich obliczeń przedstawiono w tabeli 4. Dla zobrazowania zmian parametrów jakościowych mineralizacji w tabeli 5 porównano najwyższe i najniższe wartości zasobności polimetalicznego ekwiwalentu miedziowego odnotowane w latach 2012–2016 dla otworów, dla których dysponowano jednostkowymi wynikami analiz chemicznych z pominięciem tych, gdzie we wszystkich badanych latach wartości te były zerowe. Przykładową mapę przedstawiającą różnice między największym a najmniejszym zasięgiem obszarów prognostycznych wyznaczonych metodą krigingu zaprezentowano na rysunku 2.



Rys. 2. Minimalne i maksymalne zasięgi obszarów prognostycznych dla polimetalicznych złóż Cu-Ag-Zn-Pb

Fig. 2. Minimum and maximum ranges of prognostic areas of polymetallic Cu-Ag-Zn-Pb deposits

Największe zasoby polimetalicznego ekwiwalentu miedzi odnotowano w roku 2016, a najmniejsze w roku 2014 – różnica pomiędzy nimi wynosi 4,93%. Jednakże w przypadku wartości kopaliny widoczny jest stały trend spadkowy między rokiem 2012 a 2016, przy różnicy wynoszącej aż 39,24%. Jest to spowodowane przede wszystkim znacznymi stałymi spadkami średniorocznych cen miedzi w omawianych latach (tab. 2).

TABELA 4. Parametry obszarów prognostycznych polimetalicznych złóż Cu-Ag-Zn-Pb

TABLE 4. Parameters of prognostic areas of polymetallic Cu-Ag-Zn-Pb deposits

Rok	Powierzchnia sumaryczna obszarów prognostycznych [km ²]	Łączne zasoby Cuepol [mln ton]	Wartość kopaliny [mld USD]
2012	219,71	13,54	106,98
2013	212,35	13,14	95,36
2014	207,48	12,93	86,82
2015	209,21	13,06	72,30
2016	218,45	13,60	65,00

TABELA 5. Porównanie maksymalnych i minimalnych zasobności polimetalicznego ekwiwalentu miedziowego

TABLE 5. A comparison of maximum and minimum productivities of polymetallic copper equivalent

OTWÓR	Maks. zasobność Cuepol [kg/m ²]	Min. zasobność Cuepol [kg/m ²]	OTWÓR	Maks. zasobność Cuepol [kg/m ²]	Min. zasobność Cuepol [kg/m ²]	OTWÓR	Maks. zasobność Cuepol [kg/m ²]	Min. zasobność Cuepol [kg/m ²]
Antonin 17	14,40	13,71	Jutrosin 4	1,52	1,48	Wierzchowice 12	38,50	31,83
Biedzianów 1	13,88	3,96	Kocięba 2	4,40	4,31	Wysocko 4	19,57	18,82
Bogdaj-Uciechów 23	33,28	26,46	Lelików 3	24,85	23,81	Dębica 1	93,51	93,30
Bogdaj-Uciechów 39	43,24	40,05	Pakosław 4	13,61	13,51	Bogdaj 8	80,21	75,49
Bogdaj-Uciechów 77	30,09	28,54	Perzyce 1	25,56	23,50	Bogdaj 9	39,37	39,25
Bogdaj-Uciechów 81	28,06	26,15	Radziądz 12	45,67	29,95	Henrykowice 4	89,60	83,04
Bogdaj-Uciechów 84	2,60*	2,49*	Radziądz 14	0,71*	1,44	Henrykowice 8	67,00	65,04
	5,65*	4,99*		1,64*				
Borzęcin 22	9,22	4,40	Świeca 4	58,81	56,22	Szkłarka 3	3,54*	41,59
							42,92*	
Borzęcin 24	73,95	43,56	Świeca 5	9,28	8,58	Cieszków 1	49,76	46,24
Chruszczyn 3	74,66	71,50	Świeca 6	21,55	20,28	Janowo 2	69,19	66,11
Grabówka 7	20,88	17,07	Świeca 7	17,28	16,57	Odolanów 1	84,15	71,23
Grabówka 14	6,54	6,24	Tarchały 5	4,00*	3,87*	Sulmierzyce 1	231,75	231,50
				11,33*	10,71*			
Henrykowice 16	2,78	0	Tarchały 6	19,14	17,33	Pakosław 5	2,47	2,27
Janowo 6	16,85	15,88	Tarchały 13	4,94	4,56	Sadowie 2	12,65	11,76
Jutrosin 1	13,41	13,07	Uciechów 5	26,27	17,16*	Tarchały 12	30,76	8,37*
					7,00*			14,22*

* W otworze wydzielono dwa interwały zmineralizowane.

Podsumowanie

Niniejszy artykuł przedstawia autorskie wzory umożliwiające pełniejsze niż dotychczas scharakteryzowanie składników polimetalicznej rudy cechsztyńskiej z uwzględnieniem udziału w niej czterech pierwiastków: miedzi, srebra, cynku i ołowiu, oraz śledzenie zmienności jej parametrów jakościowych w czasie, wynikającej z wahań cen rynkowych tych metali. Ponadto przedstawiono zmiany wartości pieniężnej kopaliny położonej na obszarach prognostycznych o niestałych granicach. W tym ujęciu złoża czy obszar prognostyczny przestają być obiektem o stałych parametrach geologiczno-złożowych, który został raz udokumentowany i od tamtego czasu pozostaje niezmienny.

Zastosowane obliczenia stanowią bazę do opracowania pełnej metodyki szacowania zasobów, w dużym stopniu eliminującej dotychczasowy problem pomijania części składników kopaliny w dokumentacji geologicznej. Jest to szczególnie istotne obecnie, gdy w związku z rozwojem technologii wydobywczych obszary o głęboko występującej mineralizacji stały się przedmiotem zainteresowania przedsiębiorców górniczych. W przypadku głębokich złóż ekonomicznie opłacalne wydobycie uwarunkowane jest koncentracją na ich najbogatszych partiach oraz pozyskiwaniem możliwie największej liczby użytecznych składników rudy.

Literatura

- Bartlett i in. 2013 – Bartlett, S.C., Burgess, H., Damjanović, B., Gowans, R.M. i Lattanzi, C.R. 2013. *Raport techniczny dotyczący produkcji miedzi i srebra przez KGHM Polska Miedź S.A. w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym w południowo-zachodniej Polsce*. Micon International Co. Limited.
- Gospodarczyk i in. 1980 – Gospodarczyk, E., Lisiakiewicz, S., Metlerski, E., Oszczepalski, S., Rydzewski, A. i Ważny, H. 1980. *Poszukiwanie cechsztyńskich rud miedzi w rejonie monokliny przedsudeckiej – Dokumentacja wyników otworów: M-1 Lipowiec, M-5 Dryżyna, M-9 Grochowice, M-24 Dachów*. Narod. Arch. Geol. Warszawa: PIG-PIB.
- Gospodarczyk, E. i Metlerski, E. 1986. Rudy miedzi – monoklina przedsudecka. [W:] *Zasoby perspektywiczne kopalni Polski* red. A. Bolewski, H. Gruszczyk, s. 174–179. Warszawa: Inst. Geol.
- Gospodarczyk i in. 1975 – Gospodarczyk, E., Metlerski, E., Rydzewski, A. i Wyżykowski, J. 1975. *Poszukiwanie cechsztyńskich rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej. Wyjaśnienie możliwości przedłużania się złoża Lubin-Głogów po upadzie – Dokumentacja otworu Sława IG 1*. Warszawa: Narod. Arch. Geol. PIG-PIB.
- Górecka, E. i Oszczepalski, S. 2011. Badanie zawartości złota w cechsztyńskiej serii miedzionosnej z obszaru Dolnego Śląska z zastosowaniem techniki absorpcyjnej spektrometrii atomowej z atomizacją elektrotermiczną (ET AAS). [W:] *XI Konferencja – Analityka w służbie hydrogeologii, geologii i ochrony środowiska*, Warszawa, 25–26 maja 2011 r. Materiały Konferencyjne 6.
- Grocholski, W. 1991. *Budowa geologiczna przedkenozoicznego podłoża Wielkopolski*. 62 Zjazd Polskiego Towarzystwa Geologicznego w Poznaniu, 1991. Referaty 7–18.
- Kursun, H. i Ulusoy, U. 2012. Zinc Recovery From Lead-Zinc-Copper Complex Ores by Using Column Flotation. *Mineral Processing and Extractive Metall. Rev.* 33, 5, s. 327–338.
- Kursun, H. i Ulusoy, U. 2015. Zinc Recovery from a Lead-Zinc-Copper Ore by Ultrasonically Assisted Column Flotation. *Particulate Science and Technology* 33, 4, s. 349–356.
- Menning i in. 2006 – Menning, M., Alekseev, A.S., Chuvashov, B.I., Davydov, V.I., Devuyt, F.-X., Forke, H.C., Grunt, T.A., Hance, L., Heckel, P.H., Izokh, N.G., Jin, Y.-G., Jones, P.J., Kotlyar, G.V., Kozur, H.W., Nemyrovska, T.I., Schneider, J.W., Wang, X.-D., Weddige, K., Weyer, D. i Work, D.M. 2006. Global time scale and regional stratigraphic reference scales of Central and West Europe, East Europe, Tethys, South China, and North America as used in the Devonian–Carboniferous–Permian Correlation Chart 2003 (DCP 2003). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 240, s. 318–372.

- Oszczepalski, S. 1989. Kupferschiefer in southwestern Poland: sedimentary environments, metal zoning, and ore controls. *Geol. Assoc. Canada Spec. Paper* 36, s. 571–600.
- Oszczepalski, S. 1994. Oxidative alteration of the Kupferschiefer in Poland: oxide–sulphide parageneses and implications for ore–forming models. *Geol. Quart.* 38, s. 651–672.
- Oszczepalski, S. 1999. Origin of the Kupferschiefer polymetallic mineralization in Poland. *Mineralium Deposita* t. 34, z. 5–6, s. 599–613.
- Oszczepalski, S. i Chmielewski, A. 2015. Zasoby przewidywane surowców metalicznych Polski na mapie w skali 1 : 200 000 – miedź, srebro, złoto, platyna i pallad w utworach cechsztyńskiej serii miedzionośnej. *Przegląd Geologiczny* t. 63, nr 9, s. 534–545.
- Oszczepalski i in. 2012a – Oszczepalski, S., Chmielewski, A., Sowula, W., Boratyn, J., Pikula, K. i Zieliński, K. 2012. *Ocena możliwości występowania cechsztyńskiej mineralizacji Cu–Ag na obszarze województw lubuskiego i wielkopolskiego na podstawie archiwalnych materiałów wiertniczych, w tym wierceń naftowych*. Warszawa: Narod. Arch. Geol. PIG-PIB.
- Oszczepalski i in. 2012b – Oszczepalski, S., Speczik, S. i Marks, L. 2012. *Litologia, petrografia i cechsztyńska mineralizacja kruszcowa w wybranych profilach wiertniczych z rejonu Żmigród, Milicz, Sulmierzyce i Kalisz*. Warszawa: PIG-PIB.
- Oszczepalski, S. i Rydzewski, A. 1983. Miedzionośność utworów permu na obszarze przylegającym do złoża Lubin – Sieroszowice. *Przegląd Geologiczny* t. 31, nr 7, s. 437–444.
- Oszczepalski, S. i Rydzewski, A. 1987. Paleogeography and sedimentary model of the Kupferschiefer in Poland. *Lecture Notes in Earth Sci.* 10, s. 189–205.
- Oszczepalski, S. i Rydzewski, A. 1997. *Atlas metalogeniczny cechsztyńskiej serii miedzionośnej w Polsce*. Państw. Inst. Geol. – Wydawnictwo Kartograficzne Polskiej Agencji Ekologicznej S.A. Warszawa.
- Oszczepalski, S. i Speczik, S. 2011. Rudy miedzi i srebra. [W:] *Bilans perspektywnych zasobów kopalni Polski wg stanu na 31 XII 2009 r.* (red. S. Wołkowicz et al.), s. 76–93, Warszawa: Narod. Arch. Geol. PIG-PIB.
- Oszczepalski i in. 2016 – Oszczepalski, S., Speczik, S., Małecka, K. i Chmielewski, A. 2016. Prospective copper resources in Poland. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* t. 32, z. 2, s. 5–30.
- Peryt, T.M. 1984. Sedymentacja i wczesna diageniza utworów wapienia cechsztyńskiego w Polsce zachodniej. *Prace Państw. Inst. Geol.* 109, 80 s.
- Peryt i in. 2012 – Peryt, T.M., Durakiewicz, T., Kotarba, M.J., Oszczepalski, S. i Peryt, D. 2012. Carbon isotope stratigraphy of the basal Zechstein (Lopingian) strata in Northern Poland and its global correlation. *Geol. Quart.* 56, 2, s. 285–298.
- Peryt, T.M. i Oszczepalski, S. 1996. Stratygrafia serii złożowej. [W:] *Monografia KGHM Polska Miedź SA*, s. 132–136. Lubin.
- Pieczonka, J. 2011. *Prawidłowości w rozmieszczeniu minerałów kruszczowych w złożu rud miedzi na monoklinie przedsudeckiej*. Kraków: Wydawnictwa AGH.
- Preidl i in. 2007 – Preidl, M., Nieć, M. i Mucha, J. 2007. Dokumentowanie złóż monokliny przedsudeckiej. [W:] *Monografia KGHM Polska Miedź SA* red. A. Piestrzyński, s. 148–157, Lubin: Cuprum.
- Retman i in. 2014 – Retman, W., Młynarczyk, M., Grelewicz, M., Kosowska, M., Kosowski, M. i Krzyszyński, K. 2014. *Dokumentacja geologiczna złoża rud cynku i ołowiu „Zawiercie 3” w kategorii C1 + C2 + D w miejscowości: Zawiercie, Łazy, Rokitno Szlacheckie, Markowizna, Józefów, Poręba, gm. Zawiercie, Łazy, Ogrodzieniec, Poręba, pow. zawierciański, woj. śląskie*. Rathdowney Polska Sp. z o.o., Kraków.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów (Dz.U. z 2015, poz. 987).
- Rydzewski i in. 1996 – Rydzewski, A., Banaszak, A. i Oszczepalski, S. 1996. Obszary perspektywiczne dla złóż miedzi. [W:] *Monografia KGHM Polska Miedź SA* (red. A. Piestrzyński), s. 332–339, Lubin: Cuprum.
- Szuflicki i in. 2017 – Szuflicki, M., Malon, A. i Tymiński, M. red. 2017. *Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce wg stanu na 31 XII 2016 r.* Warszawa: Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy.
- Wagner, R. 1994. Stratygrafia osadów i rozwój basenu cechsztyńskiego na Niziu Polskim. *Pr. Państw. Inst. Geol.* 156, s. 1–71.
- Wasilewska-Błaszczuk i in. 2017 – Wasilewska-Błaszczuk, M., Golda, K., Dudek, M. i Mucha, J. 2017. Czy symulowanie się opłaca? – rzecz o geostatystycznym szacowaniu zasobów na przykładzie złoża Cu–Ag Rudna. *Górnictwo Odkrywkowe* R. LVIII, nr 2, s. 5–13.
- Wyżykowski, J. 1958. Poszukiwania rud miedzi na obszarze strefy przedsudeckiej. *Przegląd Geologiczny* t. 6, nr 1, s. 17–22.

- Wyżykowski, J. 1959. *Dokumentacja geologiczna złóż rud miedzi „Sieroszowice-Lubin” w rejonie Głogowa i Legnicy*. Warszawa: Narod. Arch. Geol. PIG-PIB.
- Zieliński, K. i Speczik, S. 2017 Głębokie złoża miedzi i srebra szansą dla górnictwa metali w Polsce. *Biuletyn PIG* 468, s. 153–164.