



**Instytut Gospodarki
Surowcami Mineralnymi
i Energią**
Polskiej Akademii Nauk
Pracownia Polityki Surowcowej

XXXI Konferencja

z cyklu

Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi

Rybro, 16–18 listopada 2022

Patronat honorowy:
Minister Klimatu i Środowiska
oraz
Minister Aktywów Państwowych

Sponsorzy:



XXXI Konferencja

***Aktualia i perspektywy
gospodarki surowcami mineralnymi***

Zeszyt streszczeń

Rybro 2022

Wydawnictwo IGSMiE PAN
Kraków 2022

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

Redaktor Wydawnictwa: Emilia Rydzewska-Smaza
Redaktor techniczny: Barbara Sudoł
Projekt okładki: Beata Stankiewicz
Zdjęcie na okładce: Pracownia Polityki Surowcowej

© Copyright by Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN

Kraków 2022

Printed in Poland

ISBN 978-83-964234-2-9

eISBN 978-83-964234-3-6

Spis treści

Słowo wstępne.....	7
HUBERT CZERW, KRZYSZTOF GALOS Rozwój elektromobilności w Europie z punktu widzenia potrzeb surowcowych – utopia kontra rzeczywistość..... <i>Development of electromobility in Europe from the point of view of minerals' needs – utopia versus reality</i>	9
JOANNA FAJFER, PAULINA KOSTRZ-SIKORA, BARBARA RADWANIEK-BAK, JOANNA KRASUSKA Perspektywy i wyzwania w obszarze użytkowania nieczynnych hałd i zwałowisk odpadów wydobywczych..... <i>Prospects and challenges in use of mining waste accumulated in the closed and abandoned heaps and dumps</i>	13
ANNA GABRYŚ-GODLEWSKA, TOMASZ JANCZYLIK, JOANNA KRASUSKA Nowe dane o obszarach prognostycznych dla kruszyw naturalnych piaskowo-żwirowych na Mapie Geośrodowiskowej Polski..... <i>New data on prognostic areas for natural sand-gravel aggregates on the Geoenvironmental Map of Poland</i>	16
ANDRZEJ GAŁAŚ, ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA, VLADIMIR SIMIĆ, MICHAEL TOST, LINDA WARELL, SLÁVKA GAŁAŚ Zrozumienie konieczności ochrony złóż kopalin na poziomie samorządu lokalnego w Polsce i wybranych krajach Europy..... <i>Understanding the need to protect mineral deposits at the level of local government in Poland and selected European countries</i>	19
DOROTA GIEŁŻECKA-MĄDRY, HALINA WOJTYNA, OLIMPIA KOZŁOWSKA Aktualizacja Instrukcji Mapy Geośrodowiskowej Polski i nowe dane w zakresie waloryzacji niezagospodarowanych złóż kopalin skalnych..... <i>Updating of Instruction for the Geoenvironmental Map of Poland and new data on valorization of undeveloped industrial rock deposits</i>	22
KATARZYNA GUZIK, ANNA BURKOWICZ, JAROSŁAW SZLUGAJ Wybrane surowce krytyczne stosowane w energetyce wiatrowej i słonecznej – trendy w gospodarowaniu w krajach UE27..... <i>Selected critical raw materials (CRMs) utilized in wind and solar technologies – trends in management in EU27 countries</i>	24
JERZY HADRO, JANUSZ JURECZKA, GRZEGORZ SUSZKA Ocena potencjału zasobowego i możliwości ujęcia metanu z kopalń zamkniętych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym..... <i>Abandoned mine methane resource potential and methane production opportunities in the Upper Silesian Coal Basin</i>	28
JERZY HADRO, JAROSŁAW ZACHARSKI, RAFAŁ LASKOWICZ Zasady klasyfikowania zasobów złóż węglowodorów w Polsce i na świecie – analiza porównawcza..... <i>Principles of petroleum resource classification in Poland and internationally – a comparative analysis</i>	32
JANUSZ JURECZKA, JERZY HADRO Nowe obostrzenia UE w zakresie emisji metanu i ich znaczenie dla polskiego górnictwa węgla..... <i>New EU restrictions on methane emissions and their significance for the Polish coal mining industry</i>	37

EWELINA ANNA KOSTKA	
Odmowa udzielenia koncesji w orzecznictwie sądów administracyjnych	42
<i>A refusal to grant a concession in administrative court judgments</i>	
ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA	
Edukacja surowcowa elementem bezpieczeństwa surowcowego państwa – projekt edukacyjny	46
<i>Raw material education as an element of the state's raw material security – educational project</i>	
ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA, KRZYSZTOF GALOS	
Kierunki rozwoju technologii pozyskiwania surowców mineralnych w świetle wybranych projektów badawczych	49
<i>Directions of development of new technologies of minerals production in the light of selected research projects</i>	
OLIMPIA KOZŁOWSKA, KAMILA BRODA, DOMINIKA KAFARA	
Najistotniejsze wnioski z projektu państwowej służby geologicznej, dotyczącego nieprawidłowości w odkrywkowej eksploatacji kopalni, w tym w zakresie eksploatacji bez koncesji	53
<i>The most significant conclusions of the State Geological Survey's project on irregularities in open-pit mineral mining, including unlicensed mining</i>	
JOANNA KRASUSKA, KAMILA BRODA	
Problematyka procedur administracyjnych w postępowaniach koncesyjnych wynikających z przepisów Prawa geologicznego i górniczego	56
<i>The issue of administrative procedures in concession proceedings resulting from the provisions of the geological and mining law</i>	
EWA LEWICKA, ANNA BURKOWICZ, HUBERT CZERW, BEATA FIGARSKA-WARCHOŁ, KRZYSZTOF GALOS, ANDRZEJ GAŁAŚ, KATARZYNA GUZIK, JAROSŁAW KAMYK, ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA, JAROSŁAW SZLUGAJ	
Czy agresja Rosji na Ukrainę zagraża bezpieczeństwu surowcowemu Polski?	59
<i>Does Russia's aggression towards Ukraine threaten Poland's raw material security?</i>	
ALEKSANDER LIPIŃSKI	
Najczęstsze błędy organów administracji geologicznej (I)	62
<i>The most common errors of geological authorities (I)</i>	
SŁAWOMIR MAZUREK, KRZYSZTOF SZAMAŁEK	
O potrzebie klasyfikacji strategicznych złóż kopalni oraz złóż użytecznych do produkcji surowców krytycznych	66
<i>On the need to classify strategic mineral deposits and deposits useful for the production of critical raw materials</i>	
STANISŁAW Z. MIKULSKI, KATARZYNA SADŁOWSKA, JANINA WISZNIEWSKA, RAFAŁ MAŁEK	
Występowanie wanadu i kobaltu w magnetytowo-ilmenitowych złożach związanych z mezoproterozoicznym anortozytowym kompleksem w NE Polsce	68
<i>Vanadium and cobalt occurrence in the Fe-Ti-V oxide deposits related to mesoproterozoic AMCG complex in NE Poland</i>	
WOJCIECH NAWORYTA	
O potrzebie nowelizacji przepisów ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych w odniesieniu do rekultywacji gruntów pogórnich	71
<i>On the need to amend the provisions of the Act on the Protection of Agricultural and Forest Land with regard to post-mining land reclamation</i>	
GRZEGORZ PASTERNAK	
Krajowe perspektywy rozwoju KGHM Polska Miedź SA w kierunku zagospodarowania nowych złóż kopalni	75
<i>KGHM Polska Miedź SA perspectives towards the development of new domestic mineral deposits</i>	

ANNA POLAK	
Ochrona informacji koniecznej do prowadzenia działalności geologiczno-górnicznej lub pozyskanej w jej wyniku jako tajemnicy przedsiębiorstwa w postępowaniach przed organami władzy publicznej	79
<i>Protection of information necessary to conduct geological and mining activity or information obtained as a result of it as a business secret in proceedings before public authorities</i>	
KATARZYNA STALA-SZLUGAJ, ZBIGNIEW GRUDZIŃSKI	
Aktualna sytuacja na międzynarodowym rynku węgla energetycznego	86
<i>Current situation on the international steam coal market</i>	
JAN STEFANOWICZ	
Kryzys służby geologicznej i informacji geologicznej	89
<i>Crisis in the geological survey and geological information service</i>	
KRZYSZTOF SZAMAŁEK	
Teoria i praktyka stosowania artykułu 29 ustawy Prawo geologiczne i górnicze o odmowie udzielenia koncesji	95
<i>Theory and practice of the application of Article 29 of the Geological and Mining Law on the rejection of concessions</i>	
MAGDALENA SZUMERA	
Surowce mineralne do produkcji niekonwencjonalnych nawozów szklistych	100
<i>Mineral raw materials for the production of unconventional glass fertilizers</i>	
RYSZARD UBERMAN, TADEUSZ RATAJCZAK, ELŻBIETA HYCINAR	
Wielosurowcowe dokumentowanie podstawą kompleksowego i racjonalnego wykorzystania zasobów złóż na przykładzie Bełchatowa	103
<i>Multi-resource documentation as the basis for a comprehensive and rational use of deposit resources on the example of Bełchatów deposit</i>	
PAWEŁ URBAŃSKI	
Zasoby węgla brunatnego w kontekście krajowego zapotrzebowania na energię	108
<i>Lignite resources in the context of national energy demand</i>	
MAGDALENA WDOWIN, RENATA KONECZNA, JUSTYNA CADER	
Źródła i rynek zeolitów naturalnych w krajach V4	110
<i>Sources and market of natural zeolites in V4 countries</i>	
ŁUKASZ WOJCIESZAK, DOMINIKA KAFARA, TOMASZ JANCZYLIK	
Zagrożenia bezpieczeństwa dla infrastruktury i środowiska w miejscach niekontrolowanego wydobywania poza złożami	113
<i>Threats to the safety of infrastructure and the environment in uncontrolled mining sites located outside the deposits</i>	
PIOTR WOJTULEK	
Charakterystyka mineralizacji rudnej Fe-Ti-V strefy Strzegomiany–Kunów (ofiolit Śląży)	115
<i>Characteristics of Fe-Ti-V ore mineralization in the Strzegomiany–Kunów zone (Śląża ophiolite)</i>	
STANISŁAW WOŁKOWICZ, JONAS SATKŪNAS, PAULINA KOSTRZ-SIKORA	
Projekt PanAfGeo jako platforma rozwoju współpracy dwustronnej/wielostronnej w dziedzinie surowców mineralnych z państwami Afryki	119
<i>The PanAfGeo Project as a platform for the development of bilateral/multilateral cooperation in the field of mineral resource management with African countries</i>	
STANISŁAW WOŁKOWICZ, JONAS SATKŪNAS, PAULINA KOSTRZ-SIKORA, MARCIN TYMIŃSKI, DOROTA SIEWRUK-WRÓBLEWSKA, AUDRIUS ARMONAVIČIUS	
Polsko-litewska wymiana handlowa surowcami mineralnymi (2000–2020)	122
<i>Polish-Lithuanian trade in mineral resources (2000–2020)</i>	

AGNIESZKA WRZOSEK, MICHAŁ PILASZKIEWICZ	
Badania potencjału metalonośnego konkcrcji Fe-Mn z polskiej strefy Morza Bałtyckiego	125
<i>Metal potential investigation of Fe-Mn nodules from the Polish part of the Baltic Sea</i>	
PIOTR WYSZOMIRSKI, TADEUSZ SZYDŁAK, MARCIN BARANOWSKI, TOMASZ ZAWADZKI	
Zwietrzelnina bazaltowa z Rutek k. Niemodlina (woj. opolskie) – perspektywy współczesnego wykorzystania i przejawy dawnego użytkowania	128
<i>Basaltic residue from Rutki near Niemodlin (Opole Voivodeship) – perspectives of its application and remarks on its former use</i>	
PRZEMYSŁAW WYRZYKOWSKI	
Nowoczesne metody optymalizacji gospodarowania surowcami mineralnymi – <i>Tekst promocyjny</i>	131
<i>Modern methods of optimizing the management of mineral raw materials</i>	
KRZYSZTOF ZIELIŃSKI, STANISŁAW SPECZIK	
Znaczenie i perspektywy rozwoju bazy zasobowej Północnego Pasa Miedziowego dla Polski i świata	134
<i>The significance and prospects for the growth of the resource base of the Northern Copper Belt for Poland and for the world</i>	

Słowo wstępne

Konferencje z cyklu „Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi”, mające już ponad trzydziestoletnią tradycję, na stałe wpisały się w kalendarz krajowych wydarzeń poświęconych szeroko pojętej tematyce gospodarowania surowcami mineralnymi *sensu largo* – od poszukiwań, poprzez eksploatację złóż kopalin i wykorzystanie pozyskiwanych surowców, po rekultywację terenów pogórnich. Tematyka konferencji obejmuje zatem szerokie spektrum zagadnień związanych z funkcjonowaniem przemysłu surowcowego, od źródeł zaopatrzenia w surowce mineralne (pierwotne – złoża kopalin i wtórne – odpady mineralne, złomy) po aspekty prawne, organizacyjne, środowiskowe, ekonomiczne i społeczne. Organizatorzy nie pozostają również obojętni wobec globalnych wydarzeń ostatnich lat, które na nowo zdefiniowały pojęcie bezpieczeństwa surowcowego i energetycznego. Transformacja energetyczna, pandemia Covid-19 oraz skutki konfliktu zbrojnego w Ukrainie także znalazły się wśród tematów przewodnich tegorocznej edycji Konferencji.

Zgodnie z wypracowaną w ostatnich latach formułą Komitet organizacyjny konferencji, który od lat tworzy zespół Pracowni Polityki Surowcowej IGSMiE PAN, prezentuje Państwu zeszyt rozszerzonych streszczeń wszystkich wystąpień, które zostaną zaprezentowane w czasie obrad, również w formie posterów. Mamy nadzieję, że materiały te będą służyć lepszemu zrozumieniu poruszanych zagadnień, jak również kształtowaniu poglądów i opinii dotyczących złożonej problematyki gospodarki surowcami mineralnymi. Materiały dostępne są również online na stronie <https://aktualia.com.pl/materialy>.

Życząc wszystkim uczestnikom owocnych obrad, wyrażamy nadzieję, że tegoroczne spotkanie stanie się inspiracją do dyskusji i wymiany poglądów, a także okazją do nawiązania żywych kontaktów, co zachęci Państwa do przyjazdu na kolejne spotkanie, na które już teraz serdecznie zapraszamy.

*Organizatorzy XXXI Konferencji
„Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi”*

Rybro, listopad 2022

Rozwój elektromobilności w Europie z punktu widzenia potrzeb surowcowych – utopia kontra rzeczywistość

Ludzkość zapewne nigdy wcześniej nie stała przed tak ogromnymi wyzwaniami, dotyczącymi zmian klimatycznych i szerzej rozumianych potrzeb ochrony środowiska, jak w chwili obecnej. W ich obliczu zostały podjęte działania mające na celu m.in. ograniczenie emisji CO₂. Ambitne założenia, zawarte przede wszystkim w wypracowanych pod auspicjami ONZ: Agendzie na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 oraz Porozumieniu paryskim, jak też w inicjatywie Komisji Europejskiej pn. Europejski Zielony Ład, wiążą się ze stopniowym eliminowaniem paliw kopalnych oraz zastępowaniem ich przez odnawialne źródła energii (OZE) i elektryfikację transportu. Unia Europejska ustanowiła ambitne cele ograniczenia emisji netto CO₂ o co najmniej 55% do 2030 r. względem 1990 r. oraz osiągnięcie statusu kontynentu neutralnego dla klimatu do 2050 r. Jednym z promowanych rozwiązań, które mają umożliwić osiągnięcie tego celu, jest rozwój elektromobilności. Rodzi on wiele pytań i wątpliwości, w tym przede wszystkim w zakresie możliwości zaspokojenia potrzeb surowcowych związanych z jego wdrażaniem.

Kluczowe znaczenie dla osiągnięcia celów klimatycznych, w tym rozwoju elektromobilności, mają surowce metaliczne. Stanowią one podstawę do produkcji większości kluczowych komponentów wykorzystywanych do założonego intensywnego rozwoju elektryfikacji transportu. Jednostkowe zużycie surowców do tych celów jest wielokrotnie większe niż dla tradycyjnych technologii produkcji samochodów spalinowych. Przykładowo, z raportu International Energy Agency (IEA 2021) wynika, iż do produkcji typowego samochodu elektrycznego potrzebne jest łącznie ponad 200 kg sześciu różnych surowców metalicznych (Cu, Ni, Mn, Co, Li, REE) oraz grafitu, podczas gdy do produkcji samochodu konwencjonalnego – tylko około 30 kg miedzi i manganu (nie wliczając stali i aluminium, które w podobnej ilości są zużywane do produkcji każdego typu samochodu). Sektor samochodów elektrycznych już stał się największym użytkownikiem surowców litu, a w przypadku niklu i kobaltu stanie się tak zapewne przed rokiem 2040. Udział sektora elektromobilności w łącznym światowym zużyciu surowców litu ma wzrosnąć z niespełna 30% w 2020 r. do ponad 90% w 2040 r., kobaltu odpowiednio z 15 do 70%, a niklu z 8 do ponad 60%. Bez rosnących dostaw surowców metalicznych rozwój elektromobilności, forsowany m.in. przez Komisję Europejską, nie będzie jednak możliwy. W tym świetle zasadne jest postawienie pytania, czy w perspektywie roku 2040 możliwe jest zapewnienie w skali Europy (ale i świata) odpowiedniej podaży miedzi, niklu, kobaltu, litu, manganu, pierwiastków ziem rzad-

kich czy grafitu? Czy w związku z tym plany rozwoju elektromobilności forsowane przez Komisję Europejską nie są swego rodzaju utopią wobec oczekiwanych braków wystarczającej podaży tych metali?

Transport elektryczny jest bez wątpienia obszarem najsilniejszego obecnie notowanego, jak i oczekiwanego rozwoju zużycia tzw. surowców bateryjnych (Ni, Co, Li, Mn, C). Realizacja scenariusza zrównoważonego rozwoju (IEA 2021) oznaczałaby w perspektywie 2040 r. co najmniej 40krotny wzrost zapotrzebowania na surowce litu, min. 20-krotny – na grafit, kobalt i nikiel, a ponad dwukrotny – na miedź. W chwili obecnej relacje popytu i podaży dla litu i kobaltu są stosunkowo zrównoważone, ale już w perspektywie roku 2030 przewidywana produkcja górnicza zaspokoi co najwyżej połowę spodziewanego popytu na te surowce. W kolejnej dekadzie sytuacja ta może ulec tylko dalszemu pogorszeniu, także dla innych surowców bateryjnych. Koniunktury nie poprawi rozwój recyklingu, któremu pierwsze generacje baterii z samochodów elektrycznych będą poddane dopiero po roku 2030, a produkcja wtórna tych metali będzie przed rokiem 2040 zaspokajać tylko do 10% szybko rosnącego popytu wynikającego z rozwoju elektromobilności. Światowa podaż tych metali (oraz grafitu) wciąż więc będzie musiała pochodzić w zdecydowanej większości z produkcji górniczej, której rozwój, szczególnie w Europie – wobec wielu czynników natury politycznej, ekonomicznej, środowiskowej czy społecznej – jest coraz bardziej problematyczny.

Wiele krajów chcących rozwijać elektryfikację transportu mierzyć się zatem będzie z problemem dostępności surowców. Zjawisko to sygnalizowane jest już obecnie. Sytuacji nie sprzyja wysoka koncentracja geograficzna produkcji surowców bateryjnych, gdy udział trzech najważniejszych krajów – producentów górniczych w łącznej światowej produkcji w przypadku litu przekracza 80% (Australia, Chile, Chiny), kobaltu – 75% (głównie Kongo), a niklu – 55% (Indonezja, Filipiny, Rosja). Co gorsza, w przypadku wytwarzania czystych metali lub ich związków, stopień koncentracji jest jeszcze większy, gdyż takie zakłady przetwórcze w znacznej większości są ulokowane w Chinach (ich udział w produkcji niklu rafinowanego wynosi 35%, a związków litu i związków kobaltu – około 60%). Czynniki te powodują, iż poszczególne państwa, jak również globalni producenci przemysłowi, próbują wdrażać strategie mające na celu zapewnienie długoterminowych dostaw niezbędnych surowców. Nie zmienia to faktu, że w dającej się przewidzieć przyszłości głównymi źródłami surowców bateryjnych pozostaną pozaeuropejskie kopalnie, z których dostawy na rynek europejski mogą być zagrożone z przyczyn natury geopolitycznej i wobec możliwych procesów deglobalizacji gospodarki światowej.

Development of electromobility in Europe from the point of view of minerals' needs – utopia versus reality

Mankind probably never before has faced such enormous challenges in terms of climate change and the wider environmental protection needs as it is today. Therefore, measures have been taken to, inter alia, reduction of CO₂ emissions. Ambitious assumptions, included primarily in the 2030 Agenda for Sustainable Development and the Paris Agreement (developed under the auspices of the United Nations) as well as in the European Commission initiative entitled The European Green Deal, involve the gradual elimination of fossil fuels and their replacement by renewable energy sources (RES) and electrification of transport. The European Union has set ambitious targets to reduce net CO₂ emissions by at least 55% by 2030 compared to 1990 and to become a climate neutral continent by 2050. One of the promoted solutions to achieve this goal is the development of electromobility. It raises many questions and doubts, including those on possibility of satisfying minerals' demand related to its implementation.

Metallic raw materials are of key importance for achieving climate goals, including one of the most crucial part which is development of electromobility. They constitute the basis for the production of majority of the key components used for the assumed intensive development of transport electrification. The unit consumption of minerals for these purposes is many times greater than for traditional internal combustion car production technologies. For example, the report of the International Energy Agency (IEA 2021) shows that the production of a typical electric car requires a total of over 200 kg of six different metals (Cu, Ni, Mn, Co, Li, REE) and graphite, while for the production of a traditional internal combustion car – only about 30 kg of copper and manganese (excluding steel and aluminum, which are used in a similar amount in the production of each type of car). Electric car manufacturing has already become the largest user of lithium raw materials, while in the case of nickel and cobalt it will probably become before 2040. The share of the electromobility sector in the total global consumption of lithium raw materials is expected to increase from less than 30% in 2020 to over 90% in 2040, of cobalt – from 15 to 70%, and of nickel – from 8% to over 60%, respectively. So, the development of electromobility – forced e.g. by the European Commission – will not be possible without increasing supplies of such metallic raw materials. In this light, it is reasonable to ask whether in the perspective of 2040 it is possible to ensure adequate supplies of copper, nickel, cobalt, lithium, manganese, rare earth elements or graphite in Europe, as well as in the world? Therefore, are the plans for the development of electromobility pushed by the European Commission not a kind of utopia in the face of the expected shortages of sufficient supplies of these metals?

Electric transportation is undoubtedly the area of the strongest development of consumption of the so-called battery raw materials (Ni, Co, Li, Mn, C) currently recorded and expected. The implementation of the sustainable development scenario (IEA 2021)

would mean a 40-fold increase in the demand for lithium raw materials in the perspective of 2040, at least 20-fold increase in demand for graphite, cobalt and nickel, and more than twice the demand for copper. Currently, supply/demand relations for lithium and cobalt are relatively balanced, but by 2030 their probable mining production will meet at most half of the expected demand for these minerals. In the next decade this situation may only worsen, also for other battery minerals. It will not be improved by the development of battery minerals' recycling, which will be possible in the case of the first generations of batteries from electric cars only after 2030, and the secondary production of these metals before 2040 will only meet up to 10% of the rapidly growing demand resulting from the development of electromobility. The global supply of battery minerals will still have to come mainly from mining production, the development of which, especially in Europe – in view of many factors of a political, economic, environmental and social nature – is becoming more and more problematic.

Many countries striving to develop electromobility will face the problem of the availability of battery raw materials. Sometimes this phenomenon is already being signaled. This situation is not favored by the high geographical concentration of battery raw materials production, as the share of three most important countries – mining producers in the total global production in the case of lithium raw materials exceeds 80% (Australia, Chile, China), of cobalt – 75% (mainly Congo), and of nickel – 55% (Indonesia, Philippines, Russia). What is worse, in case of the production of pure metals or their compounds, the production concentration is even greater because processing plants are located mostly in China (their share in the production of refined nickel is ca. 35%, while lithium compounds and cobalt compounds – ca. 60%). These factors bring about that individual countries as well as global industrial producers are trying to implement strategies aimed at securing the long-term supply of the necessary raw materials. This does not change the fact that in the foreseeable future the main sources of battery raw materials will remain non-European mines, the supplies from which to the European market may be endangered due to geopolitical reasons and due to possible deglobalization processes in the world economy.

JOANNA FAJFER¹, PAULINA KOSTRZ-SIKORA¹, BARBARA RADWANEK-BAK²,
JOANNA KRASUSKA¹

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

² Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Perspektywy i wyzwania w obszarze użytkowania nieczynnych hałd i zwałowisk odpadów wydobywczych

Obecne w krajobrazie przestrzennym nieczynne hałdy i zwałowiska są nie tylko świadectwem historii przemysłu wydobywczego, ale bardzo często charakteryzują się też dużym potencjałem przyrodniczym, turystycznym, rekreacyjnym i surowcowym. Wskutek tego niektóre z obiektów są objęte ochroną prawną (np. Hałda popłuczkowa w Tarnowskich Górach, która jest częścią Parku Kulturowego, a w 2017 r. została wpisana na Listę Światowego Dziedzictwa UNESCO), a inne pełnią funkcje wypoczynkowe (np. Góra Kamieńska, gdzie znajduje się ośrodek sportu i rekreacji oferujący zimą nartostradę, a latem trasy rowerowe). Wśród nieczynnych hałd i zwałowisk znajdują się również takie, które mogą być potencjalnym źródłem surowców wtórnych. Wyniki wykonanej w 2012 r. na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska inwentaryzacji zamkniętych i opuszczonych obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych, jak też publikowane corocznie przez Główny Urząd Statystyczny dane dotyczące ilości odpadów nagromadzonych na składowiskach, hałdach i zwałowiskach wskazują, że w Polsce istnieją obiekty, które potencjalnie (ze względu na rodzaj i ilość nagromadzonych odpadów) – w zmienionym reżimie prawnym – mogłyby zostać uznane za złoża antropogeniczne.

Odpady nagromadzone na hałdach i zwałowiskach mogą zostać wykorzystane m.in.: w drogownictwie, budownictwie, górnictwie, rolnictwie, robotach inżynieryjnych, czy też w niwelacji i rekultywacji terenów antropogenicznie przekształconych. Podejście takie wpisuje się w koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym, staje się szczególnie pożądane w okresach niepewnej koniunktury na rynkach surowcowych, a dodatkowo może mieć korzystny wpływ na bilans surowcowy kraju. Atutem w tym obszarze jest też postęp technologiczny, który przyczynia się do zwiększenia efektywności odzysku cennych składników z odpadów.

W praktyce jednak możliwość wykorzystania odpadów jako substytutów surowców naturalnych jest uzależniona od wielu czynników, w tym m.in.: od spełnienia wymagań przepisów prawa określających warunki odzysku odpadów, norm środowiskowych (co związane jest ze składem chemicznym odpadów), norm i specyfikacji technicznych, kosztów środowiskowo-społecznych oraz opłacalności ekonomicznej substytucji. Wśród trudności związanych z efektywnym wykorzystaniem odpadów nagromadzonych na nieczynnych hałdach i zwałowiskach należy wymienić także brak dostate-

cznej informacji o ilości, formie i zmienności rozmieszczenia składników użytecznych w obrębie poszczególnych obiektów (dotyczy to w szczególności starych hałd i zwałowisk, gdzie deponowano odpady o mieszanym składzie – tj. różne substancje – lub gdzie współwystępowały odpady przerobcze wytworzone po zastosowaniu różnych technologii wzbogacania). Odzysk odpadów jest znacząco ograniczony lub wręcz niemożliwy także w przypadku, gdy obiekty pełnią już inne funkcje w strukturze przestrzennej.

Zagospodarowanie nieczynnych hałd i zwałowisk odpadów wydobywczych stanowi zatem duże wyzwanie zarówno dla władz samorządowych, podmiotów gospodarczych, jak i lokalnych społeczności. Kluczem dla podjęcia racjonalnej decyzji jest wyważenie czynników ekonomicznych, środowiskowych i kulturowych, przy czym priorytetem powinna być weryfikacja aspektów surowcowych, a dopiero w dalszej kolejności rozważenie alternatywnych kierunków zagospodarowania.

Prospects and challenges in use of mining waste accumulated in the closed and abandoned heaps and dumps

The closed and abandoned heaps and dumps present in the spatial landscape are not only a testimony of the history of mining industry. They also represent a large natural, tourist, recreational and resource potential. Some of the sites are legally protected (e.g. the dump in Tarnowskie Góry, which is a part of the Cultural Park, and has been signed on the UNESCO World Heritage List since 2017), and others have recreational functions (e.g. Kamieńska Mountain, which is a sport and recreation center offering slopes in winter and bicycle routes in summer). Among the closed and abandoned heaps and dumps there are also such the mining waste facilities, which can be a potential source of secondary raw materials. The results of inventory of the closed and abandoned heaps and dumps (carried out on request of Chief Inspectorate of Environmental Protection) as well as data on the amount of waste accumulated in the heaps and dumps (according to information published annually by Statistics Poland) indicate that there exist mining waste facilities in Poland that could potentially be considered as an anthropogenic deposits (under the changed law).

The waste accumulated in the closed and abandoned heaps and dumps could be potentially used in: road construction and engineering works, building construction, mining, agriculture and in the leveling and reclamation of anthropogenically transformed areas. This direction is a part of the circular economy concept and it is particularly desirable in periods of uncertain economic situation on the raw material markets. Additionally, it also has a positive impact on the country's raw material resources. Another advantage in this area of activity is a technological progress, that contributes to increase efficiency the recovery of valuable substances from waste.

The re-use of waste accumulated in the closed and abandoned heaps and dumps as substitutes for natural resources in the industrial activity depends on many factors, including: fulfillment of the legal regulations specifying the conditions for waste recovery, environmental standards (related to the chemical composition of the waste), technical standards and specifications, environmental and social costs and cost effectiveness of substitution. There is a need to take into account the difficulties related to effective use of waste accumulated in the old heaps and dumps, such as a lack of sufficient and reliable information on the amount, form and variability of the distribution of useful components within individual waste facilities. This problem applies to the old, historical heaps and dumps where the mixed chemical composition mining wastes were deposited. In the case when the mining waste facilities fulfill other function in the spatial structure of the region, the possibilities of waste recovery from such heaps and dumps will be limited significantly.

Nowadays, the management of mining waste of the closed and abandoned heaps and dumps is a challenge and creates opportunities for local authorities, business entities and local communities. The rational decision making for use of waste accumulated in this facilities is based on balancing economic, environmental and cultural factors. Besides, the verification of the raw material aspects and then other alternative directions of development should constitute the priority of these decisions.

Nowe dane o obszarach prognostycznych dla kruszyw naturalnych piaskowo-żwirowych na Mapie Geośrodowiskowej Polski

W 2021 r. PIG-PIB rozpoczął kolejny etap prac w celu poszukiwania i wstępnego rozpoznania obszarów prognostycznych dla występowania kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego. W poprzednich etapach w latach 2008–2015 wzdłuż wybranych odcinków planowanych i budowanych autostrad oraz dróg ekspresowych, jak również wokół aglomeracji miejskich: Warszawy, Łodzi i Trójmiasta, przebadano szczegółowo łącznie ponad 600 obszarów, w których oszacowano zasoby kruszywa naturalnego piaskowo-żwirowego na ponad 9 mld ton. Dla wszystkich terenów przedstawiono charakterystykę jakościową kopaliny, w tym punkt piaskowy, zawartość pyłów mineralnych i zanieczyszczeń organicznych oraz ciężar nasypowy w stanie utrzęszonym. W obszarach tych zaobserwowano w kolejnych latach dokumentowanie nowych złóż kruszywa naturalnego.

Obecnie analizą i badaniami objęte są kolejne obszary Polski, łącznie 75 tysięcy km². Harmonogram realizacji zadania uwzględnia planowaną kolejność budowy inwestycji liniowych (drogowych, kolejowych i energetycznych) objętych krajowymi programami inwestycyjnymi. Pierwszy etap prac polega na analizie dostępnych materiałów archiwalnych w celu wytypowania obszarów do dalszych badań. Pod uwagę brane są zarówno spodziewane parametry jakościowe kopaliny, jej miąższość i zasoby, jak również fakt, by tereny prognostyczne były zlokalizowane poza obszarami, w których ewentualne podjęcie eksploatacji może być utrudnione z uwagi na np.: ochronę przyrody i wód czy zagospodarowanie terenu. Przy wyborze poszczególnych obszarów uwzględniane są kryteria zgodne z obowiązującymi granicznymi wartościami parametrów definiujących złożę i jego granice dla kruszywa naturalnego (Rozporządzenie Dz.U. 2015 poz. 987). Minimalna przewidywana wielkość zasobów dla pojedynczego obszaru powinna wynosić ponad 150 tys. ton. Przyjęta minimalna miąższość serii surowcowej wynosi 2 m, a maksymalny stosunek grubości nadkładu do miąższości złoża – 0,3 (dla piasków skaleniowo-kwarcowych o przewidywanym punkcie piaskowym powyżej 75%) lub 1 (dla żwirów oraz piasków i żwirów o przewidywanym punkcie piaskowym poniżej 75%). Maksymalna zawartość pyłów mineralnych powinna być niższa niż 10 lub 15%, w zależności od przewidywanego punktu piaskowego. Zwrócono również uwagę, aby wytypowane do dalszych prac obszary znajdowały się w niedalekim sąsiedztwie od projektowanych inwestycji liniowych. Tak jak w latach poprzednich w granicach obszarów wytypowanych do badań planowane jest wykonanie wierceń oraz pobranie próbek do badań laboratoryjnych.

Dane uzyskane w trakcie realizacji projektu zasilą warstwę informacyjną *Kopaliny* w bazie MGŚP. Wykonanie planowanych prac jest konieczne dla konsekwentnego uzupełnienia brakujących danych warstwy *KOPALINY – Zweryfikowane prognozy Mapy Geośrodowiskowej Polski* i pokrycia warstwą ciągłą terytorium całego kraju. Wyznaczanie obszarów prognostycznych ma bardzo duże znaczenie ze względu na wyczerpywanie się w perspektywie najbliższych lat zasobów udokumentowanych w złożach oraz na ochronę obszarów prognostycznych przed niewłaściwym zagospodarowaniem, które mogłoby uniemożliwić wydobycie surowca w przyszłości. Opracowana baza danych będzie zatem służyć organom administracji państwowej i samorządowej, a w szczególności administracji geologicznej oraz jednostkom zajmującym się planowaniem przestrzennym.

New data on prognostic areas for natural sand-gravel aggregates on the Geoenvironmental Map of Poland

Polish Geological Institute – National Research Institute started in 2021 another stage of work in order to search for and preliminary identification of prognostic areas for the occurrence of natural sand and gravel aggregates. Over 600 areas were selected along planned and constructed highways and expressways in the counties around the urban agglomerations of Warsaw, Lodz and Tri-City in the previous stages in the years 2008–2015. The natural aggregate resources in these areas were estimated at over 9 billion tons. For all areas the qualitative characteristics of the aggregates were presented, including the sand content, clay and silt content, organic impurities and shaken density. The documentation of new deposits of natural aggregate was observed in many of the prognostic areas presented at that time in the following years.

The analysis and research cover further areas of Poland currently, a total about 75,000 km². The schedule for the implementation of the task takes into account the planned sequence of construction of line investments (road, rail and energy) covered by national investment programs. The first stage of work includes analyzing the available archival materials in order to select areas for further research. For determining the prognostic areas there are taken into consideration the expected quality parameters of the natural aggregates, thickness and resources, as well as the fact that the prognostic areas were located outside the areas where the possible commencement of exploitation may be difficult due to, for example: nature and water protection or land use. Selection of particular areas includes also the limit values of the parameters defining the deposit (Regulation of the Minister of the Environment, Dz.U. 2015 poz. 987). The minimum predicted volume of resources for a single area should be over 150,000 tons. The assumed minimum thickness of the sand-gravel series is 2.0 m, and the maximum ratio of the overburden thickness to deposit thickness – 0.3 (for feldspar and quartz sands

with sand content above 75%) or 1.0 (for sand-gravel and gravel with sand content below 75%). The maximum content of clay and silt content should be lower than 10 or 15% depending on the expected sand content. It was also noted that the areas selected for further works should be located near the planned linear investments. On the areas selected for research, drilling and sampling for laboratory tests are planned, as it was in previous years.

The data obtained during the project implementation will be added into the *Kopalina* database in the Geoenvironmental Map of Poland. The planned works are necessary to consistently supply the missing data of the *KOPALINA layer - verified predictions of the Geoenvironmental Map of Poland* and to cover the entire country with a continuous layer. The defining of prediction areas is very important due to the depletion of documented resources in the deposits in the next few years and the protection of forecast areas against improper land development, which could prevent the extraction of the raw material in the future. The developed database will be used by state and local authorities, especially by geological and other authorities dealing with spatial planning.

ANDRZEJ GAŁAŚ¹, ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA¹, VLADIMIR SIMIĆ²,
MICHAEL TOST³, LINDA WÅRELL⁴, SLÁVKA GAŁAŚ⁵

¹ Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

² University of Belgrade, Serbia

³ Montanuniversität Leoben, Austria

⁴ Luleå University of Technology, Sweden

⁵ Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Zrozumienie konieczności ochrony złóż kopalin na poziomie samorządu lokalnego w Polsce i wybranych krajach Europy

Złóża kopalin należą do nieodnawialnych zasobów naturalnych i aby mogły być eksploatowane, wymagają ochrony. W pracy zaprezentowano wyniki ankiet przeprowadzonych w 2021 r. w wybranych urzędach samorządu terytorialnego w Polsce, Austrii, Serbii i Szwecji. Kluczowym warunkiem wyboru gminy była lokalizacja udokumentowanych złóż kopalin (zagospodarowanych i niezagospodarowanych). Pytania zawarte w ankiecie obejmowały podstawową wiedzę o złożach kopalin, powiązania z dokumentami planistycznymi, stosunek do górnictwa, znaczenie gospodarcze, konflikty środowiskowe i społeczne. Uzyskano 57 ankiet z Polski, 44 z Austrii oraz po 39 w Serbii i Szwecji, które następnie poddano analizie.

Przeprowadzone badania wykazały, że większość respondentów była świadoma problemów towarzyszących istniejącej lub potencjalnej gospodarce złożami kopalin. Wskazane problemy mają głównie charakter środowiskowy lub są związane z brakiem społecznej aprobaty dla tej działalności. Respondenci podkreślają inne niż górnicze kierunki użytkowania gruntów – mieszkalnictwo i rolnictwo. Jednocześnie większość respondentów wskazuje na duże znaczenie przemysłu wydobywczego dla rozwoju lokalnego, a nawet regionalnego, ale górnictwo i jego rozwój w gminie nie są pożądane, a w najlepszym razie tolerowane. W kluczowej kwestii konieczności ochrony zasobów mineralnych największa grupa respondentów z Austrii i Polski wskazała, że ochrona jest wystarczająca. Tylko 11% respondentów uważa, że złoża kopalin w Polsce są niedostatecznie zabezpieczone. Pozostali nie dostrzegają tego problemu. Niestety istnieje wiele dowodów na to, że na tym szczeblu administracji często dochodzi do utraty zasobów. W Serbii problem jest wyraźnie dostrzegany (63% respondentów zwróciło uwagę na niedostateczną ochronę), natomiast w Szwecji 74% respondentów nie miało na ten temat zdania.

Uzyskane rezultaty wskazują, że istnieje potrzeba zwiększenia świadomości urzędników samorządów w zakresie ochrony zasobów mineralnych. Jest to szczególnie ważne, ponieważ planowanie przestrzenne na poziomie lokalnym uważane jest za najważniejsze narzędzie ochrony złóż kopalin. To właśnie ten szczebel zarządzania podejmuje

i realizuje wiążące decyzje w tym zakresie. Należy podkreślić, że wszystkie analizowane kraje posiadają krajowe strategie (lub polityki) surowcowe, mniej lub bardziej związane z polityką planowania przestrzennego. I pomimo istnienia na poziomie krajowym jasnych wytycznych i zaleceń dotyczących ochrony złóż, ta kwestia nie jest właściwie implementowana na poziomie lokalnym.

Przygotowanie tej pracy uzyskało wsparcie projektu NAWA „Ochrona złóż kopalin jako podstawa bezpieczeństwa surowcowego Europy”. Umowa nr PPI/APM/2019/1/00079/U/001.

Understanding the need to protect mineral deposits at the level of local government in Poland and selected European countries

Mineral deposits are non-renewable natural resources and require protection in order to be exploited. The paper presents the results of surveys conducted in 2021 in selected local government offices in Poland, Austria, Serbia and Sweden. The key condition for the selection of the communes was the location of documented mineral deposits (exploited or not exploited). The questions included in the survey referred to basic knowledge about mineral deposits, links with planning documents, attitude to mining, economic importance, environmental and social conflicts, etc. 57 questionnaires were received from Poland, 44 from Austria and 39 from Serbia and Sweden each, which were analysed.

The conducted surveys showed that most of the respondents were aware of the problems that accompany the existing or potential management of mineral deposits. These indicated problems are mainly of an environmental nature or are related to the lack of social approval for this activity. The respondents emphasize the other than mining land use directions – housing and agriculture. At the same time, the majority of respondents indicate the significant importance of the mining industry for local and even regional development, but mining and its development in the commune are not desirable or, at best, are tolerated. On the key issue of the need to protect mineral resources, the largest group of respondents from Austria and Poland indicated that protection is sufficient. Only 11% of respondents believe that mineral deposits in Poland are insufficiently safeguarded. The majority do not notice this problem. Unfortunately, there is ample evidence that resources are often lost at this level of administration. In Serbia, the problem is clearly recognized (63% of respondents pointed to insufficient protection), while in Sweden, 74% of respondents did not have an opinion on it.

Our analyses show that there is a need to increase awareness of officials' in local governments of the need of safeguarding mineral resources. This is especially important as spatial planning at the local level is considered to be the most important tool of mineral deposit safeguarding. It is this level of management that takes and implements

binding decisions in this field. It should be emphasized that all analysed countries have national resource strategies (or policies), more or less related to the spatial planning policy. And despite the existence at the national level (in strategies or law) clear guidelines and recommendations for the protection of deposits, this issue is often disappearing at the local level.

The preparation of this work was supported by the NAWA project “Protection of mineral deposits as the basis for Europe’s raw material security” under the Grant no. PPI/APM/2019/1/00079/U/001.

Aktualizacja Instrukcji Mapy Geośrodowiskowej Polski i nowe dane w zakresie waloryzacji niezagospodarowanych złóż kopalin skalnych

Mapa Geośrodowiskowa Polski (MGŚP) jest jedynym seryjnym opracowaniem dedykowanym problematyce ochrony zasobów naturalnych, ze szczególnym uwzględnieniem zasobów kopalin. Obecnie (2020–2024) realizowana edycja polega na bieżącej aktualizacji baz danych, generowaniu map na bieżące zamówienia kierowane do Narodowego Archiwum Geologicznego (NAG) oraz na opracowaniu zaktualizowanej Instrukcji, uwzględniającej nowe dane oraz nową metodologię tworzenia map. Na planszy *A Mapy Geośrodowiskowej Polski*, warstwa informacyjna *Kopaliny* zawiera m.in. warstwę tematyczną *Złoża udokumentowane*, gdzie są informacje o złożach kopalin zgromadzone w bazie *MIDAS*. Od III edycji MGŚP dla niezagospodarowanych złóż kopalin skalnych przewidzianych do eksploatacji metodą odkrywkową wprowadzono w zaktualizowanej *Instrukcji* dodatkową nową klasyfikację. Klasyfikacja ta wykonywana jest w celu wskazania złóż najbardziej wartościowych, które powinny zostać objęte ochroną oraz ustalenia możliwości ich gospodarczego wykorzystania. Jej metodykę opracowano na podstawie zasad i kryteriów waloryzacji złóż, proponowanych przez Niecia i Radwanek-Bąk (2013, 2014). Możliwe jest również przeprowadzenie takiej oceny w stosunku do złóż kopalin z zakończonym bądź zaniechanym wydobywaniem, gdyż często pozostają w nich znaczne niewykorzystane zasoby. Do zwaloryzowania złóż kopalin skalnych wykorzystano cztery grupy kryteriów:

- zasobowo-jakościowe,
- górnicze,
- planistyczne,
- środowiskowe.

Pierwsza grupa kryteriów umożliwia ocenę wartości użytkowej złoża, natomiast trzy pozostałe – ocenę możliwości jego wykorzystania. Kryteria waloryzacji zasobowo-jakościowej zostały określone indywidualnie dla poszczególnych rodzajów kopalin. We wszystkich grupach kryteriów zastosowano ocenę według trój- lub czterostopniowej skali. Na mapie wyniki oceny według trzech pierwszych grup kryteriów zostaną zaprezentowane za pomocą symboli literowych umieszczonych obok nazwy i numeru złoża z bazy *MIDAS*. Natomiast waloryzacja środowiskowa będzie przedstawiona za pomocą symboli graficznych.

Updating of Instruction for the Geoenvironmental Map of Poland and new data on valorization of undeveloped industrial rock deposits

The Geoenvironmental Map of Poland (GMP) is the only serial study dedicated to the protection of natural resources with a particular emphasis on the mineral resources. The presently realized edition (2020–2024) includes updating of databases, printing of maps for current orders directed to the National Geological Archives (NGA) and the development of updated Instruction with new data and mapping methodology. The information layer *Industrial Minerals* of the sheet A of the GMP contains thematic layer called *Documented industrial rock deposits* with data collected in the *MIDAS* database providing insight into a complete information on the industrial rock deposits in Poland. Since the 3rd edition of the GMP new classification was introduced in the updated Instruction for undeveloped industrial rock deposits scheduled for the open-pit mining. This classification is carried out to identify the most valuable industrial rock deposits that should be protected and to determine the possibility of their economic use. Its methodology was developed basing on the principles and criteria for the valorization of the industrial minerals proposed by Nieć and Radwanek-Bąk (2013, 2014). It is also possible to conduct such an assessment for the industrial rock deposits with finished or abandoned mining operation as they often contain the significant and unused resources. Four groups of criteria have been used to valorize the industrial rock deposits, such as:

- resource-quality,
- mining,
- planning,
- environmental.

The first group provides the possibility to assess the utility value of the industrial rock deposit, while other three ones – the possibility of its use. The resource-quality criteria of valorization were defined individually for each type of the industrial mineral. In all groups of criteria, a three- or four-point scale rating was applied. The evaluation results according to criteria in the first three groups will be presented on the map by letter symbols placed next to the name and number of the industrial rock deposit from the *MIDAS* database, while the environmental valorization will be represented by graphic symbols.

Literatura/References

- Nieć, M., Radwanek-Bąk, B. 2013. Waloryzacja i hierarchizacja niezagospodarowanych złóż kopalin skalnych w Polsce. Metoda i wyniki. *Górnictwo Odkrywkowe* 54(5–6), 21–38.
- Nieć, M., Radwanek-Bąk, B. 2014. Proponowane zasady i kryteria waloryzacji złóż dla potrzeb ich ochrony. [W:] *Ochrona i racjonalne wykorzystanie złóż kopalin*. Kraków: IGSMiE PAN.

Wybrane surowce krytyczne stosowane w energetyce wiatrowej i słonecznej – trendy w gospodarowaniu w krajach UE27

Łańcuchy dostaw licznych surowców, w tym w szczególności surowców energetycznych oraz metalicznych zostały w ostatnim czasie zakłócone w związku z pandemią oraz wojną Rosji z Ukrainą. Zapewnienie ciągłości dostaw surowców dla wielu gałęzi przemysłu nabrało obecnie jeszcze większego znaczenia niż w ciągu ostatnich 3–4 dekad. Osiągnięcie neutralności klimatycznej w krajach Unii Europejskiej (UE) zakłada transformację procesu wytwarzania energii elektrycznej, polegającą na zastąpieniu tradycyjnych paliw kopalnych poprzez źródła odnawialne, w tym energetykę wiatrową i słoneczną. Technologie te opierają się na stosowaniu w szerokim zakresie różnego rodzaju surowców, przede wszystkim metalicznych. Są wśród nich przykładowo: żelazo, chrom, mangan, molibden, nikiel, aluminium, miedź, cynk, ołów i srebro. Największe obawy budzi jednak dostępność surowców uznawanych za krytyczne dla gospodarki krajów UE. Surowce te pozyskiwane są głównie poza kontynentem europejskim, a ich produkcja jest na ogół silnie skoncentrowana w kilku regionach świata. Przewidywany rozwój energetyki słonecznej i wiatrowej skutkował będzie potrzebą coraz większego ich wykorzystania. Uwzględniając te uwarunkowania, autorzy poddali analizie gospodarowanie w krajach UE surowcami krytycznymi, które wytypowane zostały z uwagi na ich kluczowe znaczenie dla rozwoju technologii wiatrowej i solarnej. Są to metale ziem rzadkich (dysproz, prazeodym, neodym, terb), bor metaliczny oraz niob – niezbędne dla rozwoju energetyki wiatrowej, a także krzem metaliczny, gal, german oraz ind – wykorzystywane na potrzeby energetyki słonecznej.

W przypadku energii wiatrowej największe ryzyko przerwania ciągłości dostaw dotyczy metali ziem rzadkich (dysprozu, neodymu, prazeodymu i terbu), które stosowane są w turbinach wiatrowych z magnesami trwałymi. Ważnym składnikiem magnesów trwałych NdFeB jest również bor metaliczny. Z kolei niob wykorzystywany jest do produkcji wysokowytrzymałych stali niskostopowych (HSLA). Obecnie 100% dysprozu, 37% neodymu, 24% prazeodymu i 32% terbu stosowanych jest w UE do produkcji różnego rodzaju magnesów, w tym m.in. do turbin wiatrowych. Z kolei tylko 8% łącznego zużycia niobu przypada na produkcję stopów. Struktura importu analizowanych surowców krytycznych jest słabo zdywersyfikowana z silnie zaznaczającą się dominacją Chin w przypadku dostaw metali ziem rzadkich (w 2021 r. 95% ciężkich i 97% lekkich), USA i Chin – boru metalicznego (w 2021 r. odpowiednio 48% i 29%; podrzędny udział Turcji – 15%) oraz Brazylii – niobu (spadek z 99% w 2014 r. do 75% w 2021 r.; wzrost udziału Rosji do 23% w 2021 r.). W związku z brakiem produkcji górniczej w krajach

UE zapotrzebowanie na metale ziem rzadkich, bor metaliczny oraz niob pokrywane jest w całości importem. Jego wielkość nie przekraczała na ogół kilku ton rocznie w przypadku boru metalicznego, kilkuset ton/rok w przypadku metali ziem rzadkich lekkich i ciężkich, a dla niobu kształtowała się na poziomie nawet powyżej 1 tys. ton/rok (dane ewidencjonowane w jednej pozycji wraz z renem).

Najważniejszym surowcem krytycznym wykorzystywanym do produkcji energii elektrycznej ze słońca jest krzem metaliczny. Jest on stosowany zarówno w typowych ogniwach płytkowych opartych na kryształach krzemu (krzem monokrystaliczny lub polikrystaliczny), jak też w ogniwach cienkowarstwowych (krzem amorficzny a-Si lub stop a-SiC). W technologii fotowoltaicznej stosowany jest surowiec charakteryzujący się wysoką czystością (zawartość Si powyżej 99,9999%). Ogniwia z krzemu krystalicznego (c-Si) stanowią 94,5% obecnej globalnej zdolności produkcyjnej. W obrębie ogniw c-Si 69,4% stanowią ogniwia monokrystaliczne, zaś 30,6% technologie polikrystaliczne. Gal jest komponentem do produkcji cienkowarstwowych ogniw typu CIGS (miedziowo-indowo-galowo-selenowych) oraz GaAs. Z kolei german stosowany jest w amorficznych ogniwach typu a-SiGe, a ind w ogniwach typu CIGS. Obecnie sektor energetyki słonecznej jest silnie uzależniony od dostaw gotowych ogniw i paneli fotowoltaicznych (przede wszystkim z Chin i innych krajów azjatyckich), a także półproduktów wytwarzanych na każdym etapie łańcucha wartości energii fotowoltaicznej (od produkcji krzemu polikrystalicznego – 72% Chin, poprzez wlewki – 98% Chin, płytki krzemowe – 97% Chin, ogniwia – 81% Chin i moduły – 77% Chin). Jednocześnie udział sektora fotowoltaicznego w łącznym zużyciu poszczególnych metali (krzemu metalicznego, galu, germanu i indu) jest w UE niewielki i stanowi na ogół nie więcej niż 10%. Struktura importu analizowanych surowców krytycznych jest słabo zdywersyfikowana z silnie zaznaczającą się dominacją jednego kraju (głównie Chin lub USA, a okresowo z większym udziałem Korei Płd., Rosji oraz Tajwanu). W latach 2010–2021 wielkość importu krzemu metalicznego o wysokiej zawartości Si ($\geq 99,99\%$) nie przekraczała 11 tys. ton/rok, germanu 22 ton/rok, galu 94 ton/rok, a indu 225 ton/rok. Uzależnienie od dostaw z Chin pogłębiło się w 2021 r. zwłaszcza w odniesieniu do germanu (93% dostaw; 79% w 2020 r.) oraz indu (76% dostaw; 52% w 2020 r.).

W ciągu najbliższych lat kraje UE oraz inne regiony świata mierzyć się będą z rosnącym zapotrzebowaniem na analizowane surowce ze strony rozwijającej się energetyki słonecznej i wiatrowej. W zależności od scenariuszy rozwoju w przypadku UE będzie to wzrost kilku-, kilkunastu, a niejednokrotnie nawet kilkudziesięciokrotny, o ile rządy państw dotrzymają zobowiązań wynikających z dążenia do osiągnięcia celów określonych w krajowych planach energetycznych i klimatycznych. Ograniczona produkcja analizowanych surowców ze źródeł znajdujących się w krajach UE, przy stosunkowo niewielkim ich odzysku ze źródeł wtórnych oraz znacznej niepewności dotyczącej dostaw ze źródeł spoza UE budzi obawy, czy realizacja planu dekarbonizacji gospodarki UE w zakładanym kształcie będzie możliwa (tj. redukcja emisji CO₂ o 55% do roku 2030 względem roku 1990). Tym bardziej, że na ograniczoną dostępność surowców niewątpliwie wpływ będzie miał również prognozowany rozwój ich wykorzystania poza Europą (przede wszystkim w Azji i w USA).

Selected critical raw materials (CRMs) utilized in wind and solar technologies – trends in management in EU27 countries

The supply chains of many raw materials, in particular fuels and metals, have recently been disrupted as a result of the pandemic as well as of the war between Russia and Ukraine. From this perspective a securing the continuity of supplies of raw materials for many industry sectors is now even more important than in the last 3–4 decades. Achieving goal of the climate neutrality in the European Union (EU) assumes the transformation of the electricity generation process and replacement of the traditionally used fossil fuels by the renewable sources, including wind and solar energy. These technologies require to use a wide range of different types of raw materials, in particular metallic ones. These are for example iron, chromium, manganese, molybdenum, nickel, aluminium, copper, zinc, lead, and silver. The highest risk of supplies concerns critical raw materials (CRMs) as their production have been strongly concentrated in a few world's regions (outside European continent). The expected development of solar and wind energy production will result in necessity of their increasing use. Regarding all these conditions, the authors analysed the management in the EU countries of selected critical raw materials, which are of a key importance for wind and solar technology. These are rare earth metals (dysprosium, praseodymium, neodymium, terbium), boron and niobium – crucial for the development of wind energy, as well as metallic silicon, gallium, germanium and indium – used for solar energy production.

In the case of wind energy, the greatest supply risk concerns the rare earth metals (dysprosium, neodymium, praseodymium and terbium), which are used in wind turbines with permanent magnets. Boron is also an important component of NdFeB permanent magnets while applications of niobium include the production of high-strength low-alloy steels (HSLA). Currently, 100% of dysprosium, 37% of neodymium, 24% of praseodymium and 32% of terbium consumption in the EU accounting for the production of various types of magnets, including for wind turbines. Regarding niobium, production of alloys constitute barely 8% of this metal total consumption. The structure of imports of the analysed critical raw materials is poorly diversified, with a strong dominance of China in the case of supplies of rare earth metals (95% heavy and 97% light in 2021), the USA and China – boron (in 2021 respectively 48% and 29%; subordinate share of Turkey – 15%) and Brazil – niobium (decrease from 99% in 2014 to 75% in 2021; increase of Russia's share to 23% in 2021). Due to the lack of mining production in the EU countries, the demand for rare earth metals, boron and niobium is totally met by external supplies. The volume of imports generally did not exceed several tons/year in case of boron, several hundred tons/year for light and heavy rare earth metals, and up to above 1 thousand tonnes/year for niobium (data reported together with rhenium).

Silicon metal is of significant importance for the photovoltaic energy production. It has been utilized both in wafer PV solar cells based on silicon crystals (monocrystal-

line Si or polycrystalline Si) and in thin-film solar PV cells (amorphous silicon a-Si or a-SiC alloy). Silicon metal utilized in solar PV technologies is of high Si content (above 99.9999%). Solar cells from crystalline silicon (c-Si) constitute 94.5% of total global production capacity. Within this kind of solar cells 69.5% accounting for monocrystalline solar cells, while the share of the polycrystalline technologies is estimated at 30.6%. Gallium is a component for the production of thin-film CIGS (copper-indium-gallium-selenium) and GaAs cells. On the other hand, germanium is used in amorphous a-SiGe cells, and indium in CIGS cells. Currently, the solar energy sector is highly dependent on the supply of semi-finished and finished products, such as photovoltaic cells and panels (mainly from China and other Asian countries), as well as other components manufactured at lower stages of the photovoltaic energy value chain (polysilicon production – 72% China, ingots – 98% China, silicon wafers – 97% China, cells – 81% China, and modules – 77% China). At the same time, the share of the photovoltaic sector in the total consumption of individual metals (silicon metal, gallium, germanium and indium) is small in the EU and generally does not exceed ca. 10%. The structure of imports of the analysed CRMs is poorly diversified, with a strong dominance of one country (mainly China or the USA, and periodically with a higher share of South Korea, Russia and Taiwan). In the years 2010–2021 the imports volume of silicon with high Si content ($\geq 99.99\%$) did not exceed 11 thousand tons/year, germanium 22 tons/year, gallium 94 tons/year, and indium 225 tons/year. Dependency on supplies from China deepened in 2021, especially for germanium (93% of supplies; 79% in 2020) and indium (76% of supplies; 52% in 2020).

In the nearest future the growing demand for the analysed raw materials in solar and wind energy sectors is expected in the EU and other regions of the world. Depending on the development scenarios, the growth of demand for selected CRMs will be at the level of several, a dozen or even several dozen times higher, provided that the governments of the countries keep their commitments to achieve the targets set out in their national energy and climate strategies. The limited production of the analysed raw materials from sources located in the EU, with a relatively low recovery from secondary sources and significant uncertainty regarding supplies from sources outside the EU raises concerns whether the implementation of the EU economy decarbonisation plan in the assumed shape will be possible (i.e. reduction of CO₂ emissions by 55% by 2030; compared to 1990). Moreover, the limited availability of raw materials will undoubtedly be influenced by the forecasted development of their use outside Europe (mainly in Asia and the USA).

Ocena potencjału zasobowego i możliwości ujęcia metanu z kopalń zamkniętych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym

W międzynarodowym podejściu do dokumentowania zasobów metanu ze złóż węgla odróżnia się akumulację naturalną metanu z pokładów węgla nienaruszonych eksploatacją górnictwem (ang. *Virgin Coalbed Methane* – VCBM) od akumulacji o charakterze antropogenicznym – metanu z kopalń czynnych (ang. *Coal Mine Methane* – CMM) i metanu z kopalń zamkniętych, zwanego też metanem ze zrobów (ang. *Abandoned Mine Methane* – AMM). Kryterium podziału to przede wszystkim charakter skały zbiornikowej oraz technologia pozyskiwania metanu. W polskiej praktyce dokumentowania i koncesjonowania metanu z pokładów węgla obowiązuje jednak inny, urzędowo regulowany, podział na metan jako kopalinę główną i metan jako kopalinę towarzyszącą. Niewyróżniany formalnie metan z kopalń zamkniętych został zaliczony, wraz z metanem z pokładów węgla nienaruszonych eksploatacją, do metanu jako kopalina główna, co doprowadziło do dowolnego łączenia tych dwóch zasadniczo różnych rodzajów akumulacji metanu, czego następstwem są błędy w obliczaniu zasobów podczas dotychczasowego dokumentowania tego rodzaju złóż.

Szacując zasoby metanu z kopalń zamkniętych Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (GZW), w projekcie zrealizowanym przez Oddział Górnośląski PIG-PIB, dotychczasowa metodyka została skorygowana w taki sposób, aby ograniczyć przestrzeń złożową metanu ze zrobów wyłącznie do strefy drenażu pokładów węgla utożsamianej z zasięgiem strefy odprężenia poeksploatacyjnego. Nie przyniosło to jednak oczekiwanych rezultatów, bo okazało się, że zasięg strefy drenażu pokładów węgla nie może być jednoznacznie określony ze względu na dodatkowe czynniki geologiczno-złożowe (m.in. strefa wtórnego nagromadzenia metanu, obecność spękań tektonicznych), które silnie zaburzają geometryczny model wyznaczania zasięgu strefy odprężonej. W związku z tym zrezygnowano z szacowania zasobów metodą objętościową i zaproponowano nowe podejście z zastosowaniem metody dynamicznej, które daje przybliżone, lecz w warunkach GZW znacznie bardziej wiarygodne wyniki.

Nowa metodyka szacowania zasobów metanu ze zrobów (AMM), zaczerpnięta z doświadczeń w prognozowaniu emisji metanu do atmosfery z kopalń zamkniętych w USA, polega na prognozie całkowitej poeksploatacyjnej emisji metanu na podstawie hiperbolicznej krzywej spadku w zależności od czasu. Jako punkt początkowy krzywej spadku przyjmuje się metanowość ustaloną na zakończenie wydobywania węgla, a następnie jej przebieg kalibruje się przy pomocy pomierzonej metanowości poeksploatacyjnej. Zakładając czas przewidywanego ujęcia metanu, oblicza się prognozowane całkowite zasoby eksploatacyjne metanu ze zrobów.

Nowo opracowaną metodykę zastosowano do oszacowania zasobów metanu z kopalń zamkniętych dla 7 obszarów złożowych uznanych za perspektywiczne (pod kątem zasobów metanu ze zrobów) w następstwie wieloetapowej analizy zaniechanych złóż węgla na obszarze GZW. W wyniku przeprowadzonych szacunków zasobowych obliczono całkowite zasoby eksploatacyjne metanu ze zrobów (AMM) na podstawie prognozy emisji poeksploatacyjnej, które łącznie wyniosły 833 mln m³, w tym 604 mln m³ dotychczasowej emisji poeksploatacyjnej do końca 2020 r. oraz 229 mln m³ pozostałych zasobów możliwych do ujęcia od 2021 r. Na uwagę zasługuje fakt, że faktyczne zarejestrowane ujęcie metanu z tych złóż do końca 2020 r. wyniosło 170 mln m³, co stanowi mniej niż 30% dotychczasowej emisji poeksploatacyjnej, obliczonej na podstawie prognozy. Oznacza to, że 426 mln m³ metanu, tj. 70% dotychczasowej emisji poeksploatacyjnej, nie zostało ujęte w sposób kontrolowany, lecz przejęte przez systemy wentylacyjne i odmetanowania sąsiadujących kopalń czynnych i/lub rozproszone w górotworze. Jest to utracony potencjał zasobowy, który w większości został wyemitowany do atmosfery. Dodatkowo obliczono emisję metanu podczas wydobywania węgla z analizowanych obszarów perspektywicznych, która reprezentuje wyeksploatowane zasoby metanu kopalnianego (CMM) wynoszące łącznie ponad 9 mld m³. Zatem całkowita emisja metanu kopalnianego (CMM) i metanu ze zrobów (AMM) potraktowana łącznie, związana z analizowanymi antropogenicznymi zbiornikami metanu, wynosi niespełna 10 mld m³ metanu.

Na podstawie przeprowadzonej szczegółowej analizy potencjału zasobowego metanu z kopalń zamkniętych GZW sformułowano wnioski i zalecenia, w celu racjonalnego i efektywnego wykorzystania istniejących oraz przyszłych zasobów metanu ze zrobów. Najważniejsze z nich to:

- Planowanie ujęcia metanu z kopalń zamkniętych należy rozpocząć z odpowiednim wyprzedzeniem. Na etapie projektowania likwidacji kopalni należy wykonać prognozę zasobów metanu ze zrobów (AMM), których zagospodarowanie powinno być uwzględnione w projekcie likwidacji kopalni.
- Uwzględniając szybki spadek emisji metanu z czasem, a w konsekwencji wysoką efektywność ujęcia metanu w pierwszych latach po zaniechaniu wydobywania węgla, należy umożliwić potencjalnym inwestorom jak najszybsze uzyskanie koncesji i rozpoczęcie eksploatacji metanu.
- Racjonalne zagospodarowanie zasobów metanu ze zrobów wymaga gruntownej rewizji dotychczasowego podejścia oraz opracowania nowych zasad dokumentowania i szacowania zasobów metanu ze złóż węgla.

Wszystkie wymienione wyżej zalecenia, zmierzające do efektywnego i racjonalnego wykorzystania metanu z kopalń zamkniętych, wymagają przeprowadzenia stosownych zmian w przepisach prawa, w tym rozdzielenia złoża metanu z pokładów węgla nienaruszonych eksploatacją górniczą (VCBM) od akumulacji metanu z kopalń zamkniętych (AMM), które powinny być wyłączone spod jurysdykcji węglowodorowej i podlegać odrębnym przepisom.

Abandoned mine methane resource potential and methane production opportunities in the Upper Silesian Coal Basin

The international approach to evaluating methane resources from coal deposits distinguishes between natural accumulation of virgin coalbed methane (VCBM) and anthropogenic accumulations of coal mine methane (CMM) and abandoned mine methane (AMM). The main division criteria are the type of reservoir rock and the methane extraction technology. In the Polish approach to evaluating and licensing of coalbed methane, there is a different, officially regulated, division into “methane as the main mineral” and “methane as an accompanying mineral”. That way AMM goes unrecognized as a separate accumulation and, along with VCBM, is attributed to the category of “methane as the main mineral”. As a consequence, the existing evaluation procedures of gas resources from coal deposits allow for combining of these two essentially different types of methane accumulation, resulting in resource estimation errors.

While conducting the project of AMM resources estimation in the Upper Silesian Coal Basin (USCB), implemented by the Upper Silesian Branch of PGI-NRI, the existing estimation methodology has been adjusted in such a way as to limit AMM reservoir boundaries only to the coal seam drainage space which is equivalent to the post-mining relaxation zone. However, this did not bring the expected results, as it turned out that the extent of the coal seam drainage space cannot be unambiguously defined due to additional geological factors (secondary methane accumulation zone, presence of tectonic fractures), which strongly impacted the geometric model of determining the extent of the post-mining relaxation zone. Therefore, the estimation of resources using a volumetric method was abandoned and a new approach was proposed using a dynamic method, which gives approximate, but much more reliable results, under the circumstances, in the USCB.

The new methodology for AMM resource estimation, which draws from the experience in forecasting methane emissions to the atmosphere from closed mines in the US, entails total post-mining methane emission prognosis based on a hyperbolic decline curve against time. The methane emission determined at the end of coal mining is assumed as the starting point of the decline curve, and then its course is calibrated using the measured post-mining methane emissions. Assuming the time of the expected AMM production, the total recoverable resource of AMM is estimated.

The newly developed methodology was used to estimate the resources of methane from the seven coal mining areas considered prospective (in terms of AMM potential) as a result of a multi-stage studies of abandoned coal mines in the USCB. As a result of the resource estimates carried out, the total recoverable resource of AMM was calculated based on the post-mining emission prognosis. The total recoverable resource of AMM for all the prospective areas amounted to 833 million m³, including 604 million m³ of the total depleted resource (past methane emissions) as of the end of 2020 and 229 million m³ of the remaining recoverable resources (future emissions) that can

be produced from 2021. It is worth noting that the actual recorded methane production from these prospective mining areas by the end of 2020 was 170 million m³, which is less than 30% of the total estimated depleted resource (past methane emissions). This means that 426 million m³ of methane, i.e. 70% of the past emissions, has not been captured in a controlled manner, but has been taken over by the ventilation and methane drainage systems of the adjacent active mines and/or dispersed in the rock mass. This represents a lost resource potential of methane that was mostly emitted into the atmosphere. Additionally, the total amount of methane emissions during coal mining of the prospective areas was estimated, which represents depleted CMM resources amounting to a total of over 9 billion m³. Thus, the total emission of CMM and AMM combined, which represents the total resource of these anthropogenic methane reservoirs, amounts to almost 10 billion m³.

Based on a comprehensive study of the AMM resource potential in the USCB, conclusions and recommendations were formulated for the rational and effective production of the existing and future AMM resources. Here are the most important conclusions and recommendations:

- Planning of AMM production should be started well in advance. While preparing the mine decommissioning plan, the future AMM resources should be estimated and the AMM development plan should be made.
- Taking into account the rapid decrease in methane emissions over time, and, consequently, the high efficiency of methane extraction in the first years after the cessation of coal mining, it is advisable that potential investors obtain a production license and start methane extraction as soon as possible.
- Rational development of AMM resources requires a thorough revision of the existing approach to AMM resource evaluation, as well as the development of new procedures for evaluating and estimating methane resources from coal deposits.

All the above-mentioned recommendations, aimed at effective and rational development of AMM resource potential, require appropriate changes to the law, including the separation of two different types of methane accumulation: VCBM and AMM, whereas AMM should be excluded from hydrocarbon jurisdiction and be subject to separate regulations.

JERZY HADRO¹, JAROSŁAW ZACHARSKI², RAFAŁ LASKOWICZ¹

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Sosnowiec

² Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

Zasady klasyfikowania zasobów złóż węglowodorów w Polsce i na świecie – analiza porównawcza

Podejście do klasyfikowania zasobów złóż węglowodorów ukształtowało się w XX w. i miało ścisły związek z otoczeniem gospodarczym przemysłu naftowego, co łączy się z dwoma systemami gospodarczymi, które wówczas istniały: gospodarką rynkową i gospodarką centralnie zarządzaną.

Obowiązująca w Polsce klasyfikacja zasobów złóż węglowodorów ma swoje korzenie w gospodarce centralnie planowanej i w prawie niezmienionej postaci funkcjonuje od lat pięćdziesiątych XX wieku. Jest to urzędowo regulowany system, którego głównym celem jest umożliwienie organom administracji geologicznej zarządzanie zasobami złóż węglowodorów na poziomie krajowym. Nadzór nad procesem klasyfikowania zasobów sprawuje organ administracji geologicznej poprzez zatwierdzanie dokumentacji geologicznych. Silnie akcentowana jest dokładność rozpoznania złoża, która z założenia wzrasta wraz z ilością wykonanych prac geologicznych i określana jest w postaci kategorii rozpoznania złoża węglowodorów: C, B, A. Niezależnie ustalana jest także użyteczność gospodarcza zasobów złoża poprzez określenie odpowiednio: zasobów bilansowych, pozabilansowych, wydobywalnych, przemysłowych i nieprzemysłowych.

W zglobalizowanej gospodarce rynkowej funkcjonuje wiele różnych klasyfikacji zasobów złóż węglowodorów, które służą różnym celom i mają przekazywać różne informacje o zasobach. Niemniej jednak, w ostatnich latach zaznacza się wyraźnie tendencja do stworzenia globalnego standardu, który miałby uniwersalny charakter. Takim standardem staje się klasyfikacja związana z międzynarodowym systemem zarządzania zasobami węglowodorów *Petroleum Resource Management System* (PRMS), która obecnie dominuje w naftowym przemyśle wydobywczym, ale także jest powszechnie stosowana przez organy administracji wielu państw oraz największe giełdy i instytucje finansowe.

Zadaniem klasyfikacji PRMS jest określanie zasobów związanych z danym projektem inwestycyjnym (nie złożem!) i ma być ona narzędziem do podawania, w sposób jednolity i wiarygodny, informacji dotyczącej ryzyka inwestycyjnego oraz niepewności związanej z przyszłą produkcją. Diagram klasyfikacyjny systemu PRMS ma dwie osie reprezentujące dwie niezależne procedury oceny kryterialnej: oś pionowa – klasyfikowanie i oś pozioma – kategoryzowanie.

Klasyfikowanie określa szansę na komercyjny sukces projektu naftowego i dzieli zasoby na trzy podstawowe klasy: *Prospective Resources*, *Contingent Resources*, *Reserves*. Podział na klasy zasobów realizowany jest poprzez zastosowanie kryteriów odkrycia

złoża, których spełnienie implikuje przejście do *Contingent Resources*, oraz kryteriów komercyjności, pozwalające na zaklasyfikowanie zasobów do *Reserves*.

Kategoryzowanie obejmuje ocenę rozmiaru niepewności oszacowania zasobów potencjalnie wydobytych i sprzedawalnych, które może być określone przez scenariusze deterministyczne (nisko-, optymalnie i wysokooszacowane) lub metody probabilistyczne (wartości prawdopodobieństwa: P90, P50, P10).

W ostatnich latach podejmowano próby uzgodnienia klasyfikacji polskiej z klasyfikacją PRMS (Nieć i Sobczyk 2019), które można streścić w czterech punktach:

- zasoby operatywne (niewyróżniane formalnie) odpowiadają *Reserves*;
- zasoby bilansowe odpowiadają *Contingent Resources*;
- zasoby perspektywiczne odpowiadają *Prospective Resources*;
- kategorie rozpoznania złoża klasyfikacji polskiej, wyrażone przez błąd oszacowania zasobów, odpowiadają kategoriom niepewności szacunków zasobowych PRMS.

Analizując definicje zastosowane w obu klasyfikacjach oraz praktykę dokumentowania, dochodzimy do wniosku, że jedynie „zasoby perspektywiczne” i „Prospective Resources” są pojęciami w przybliżeniu równoważnymi. W pozostałych przypadkach uzgodnienie ma charakter raczej leksykalny, a odpowiedniość jest dalece niewystarczająca. W szczególności brak jest w polskiej klasyfikacji odpowiednika *Reserves*, najważniejszej klasy zasobowej PRMS, a zaproponowane pojęcie „zasobów operatywnych” (Nieć i Sobczyk 2019), zostało utworzone *ad hoc* i nie jest jak dotąd stosowane w polskiej praktyce dokumentowania zasobów złóż węglowodorów.

Próby zharmonizowania klasyfikacji polskiej w jej obecnej postaci z klasyfikacją PRMS napotykać na nieprzezwyciężalne trudności z uwagi na zasadnicze różnice, które podsumowano w tabeli 1.

Tabela 1. Zasadnicze rozbieżności pomiędzy klasyfikacją polską i PRMS

Zagadnienie	Klasyfikacja polska	Klasyfikacja PRMS
Główne cele i zadania klasyfikacji	Zarządzanie zasobami na poziomie krajowym	Zarządzanie zasobami na poziomie przemysłu naftowego i instytucji finansowych
Rodzaj podawanej informacji	Stopień rozpoznania geologicznego zasobów złoża	Stopień ryzyka inwestycyjnego oraz niepewności związanej z przyszłą produkcją
Przedmiot dokumentowania	Zasoby zawarte w granicach złoża bilansowego	Zasoby potencjalnie wydobywalne i sprzedawalne związane z projektem inwestycyjnym
Praktyka dokumentowania i klasyfikowania	Urzędowo regulowana, kontrolowana przez zatwierdzanie dokumentacji	Zalecane standardy w działalności przemysłowej z nadzorem regulatorów giełdy i kontrolą poprzez audyt
Ocena niepewności szacunków	Błąd oszacowania objętości zasobów w złożu	Zakres niepewności szacowania zasobów możliwych do wydobycia i sprzedaży

Należy także podkreślić poważne trudności, jakie sprawia przetłumaczenie terminologii używanej w polskiej klasyfikacji na język angielski, a także przetłumaczenie niektórych pojęć funkcjonujących w systemie PRMS na język polski.

Wszystkie powyższe względy sprawiają, że polska klasyfikacja nie jest zrozumiała dla inwestorów zagranicznych, co utrudnia promowanie polskich obszarów przetargowych i możliwość pozyskiwania kapitału na inwestycje w naszym kraju.

Principles of petroleum resource classification in Poland and internationally – a comparative analysis

The approach to classifying petroleum resources was developed in the 20th century and was closely related to the economic environment of the oil industry, which is related to the two economic systems that existed at the time: the market economy and the centrally planned economy.

The Polish classification of petroleum resources has its roots in the centrally planned economy and has been used almost unchanged since the 1950s. It is an officially regulated system, the main purpose of which is to enable geological administration authorities to manage petroleum resources at the national level. The geological administration authority exercises supervision over the resource classification process by approving the geological report of the deposit. The degree of geological assurance in evaluating the deposit is strongly emphasized, which by definition increases with the amount of geological work performed and is defined in the form of the category of geological assurance: C, B, A. At the same time, the economic value of the evaluated resources is also determined by specifying the following resource classes: balance resources, offbalance resources, recoverable resources, economic and subeconomic resources.

In the globalized market economy, many different classifications of hydrocarbon resources are used for different purposes and to communicate different resource information. Nevertheless, in recent years there has been a clear tendency to create a global standard of universal character. Petroleum Resource Management System (PRMS) has become an international standard of petroleum resource classification, which is currently dominant in the oil industry, but is also widely used by government agencies of many countries as well as the largest stock exchange regulators and financial institutions.

The main objective of the PRMS classification is to determine the resources associated with a particular investment project (not a deposit!) and it is to be a tool for communicating, in a uniform and reliable manner, information on investment risk and uncertainty related to future production. The PRMS classification diagram has two axes representing two independent procedures: vertical axis – classification and horizontal axis – categorization.

Classification determines the chance of a commercial success of a petroleum project introducing three basic classes: Prospective Resources, Contingent Resources and Reserves. The division into resource classes is carried out using the criteria of discovery, the fulfillment of which implies a transition to Contingent Resources, and the criteria of commerciality, allowing for classifying the estimated quantity of petroleum as Reserves.

Categorization entails evaluating the degree of uncertainty in estimating of potentially recoverable and commercially disposable quantity of petroleum, which can be determined by deterministic scenarios (low, best and high estimates) or probabilistic methods (probability values: P90, P50, P10).

In recent years, attempts have been made to harmonize the Polish classification with the PRMS classification (Nieć and Sobczyk 2019), which can be briefly summarized in four points:

- “zasoby operatywne” (not formally distinguished) corresponds to Reserves;
- “zasoby bilansowe” corresponds to Contingent Resources;
- “zasoby perspektywiczne” corresponds to Prospective Resources;
- the geological assurance categories of the Polish classification, expressed by the resource estimation error, correspond to the resource uncertainty categories of the PRMS classification.

Examining the definitions used in both classification systems and the industry practice, we come to the conclusion that only “zasoby perspektywiczne” and “Prospective Resources” can be considered roughly equivalent terms. In the remaining cases, the harmonization is rather lexical in nature, and the relevance is far from sufficient. In particular, there is no equivalent of Reserves in the Polish classification, which is the most important resource class of PRMS, and the proposed equivalent “zasoby operatywne” (Nieć and Sobczyk 2019) was created *ad hoc* and has not been used in the Polish industry practice so far.

Table 1. Main discrepancies between the Polish and PRMS classification

Topic	Polish classification	PRMS classification
The main task of classification	Resource management at the government level	Resource management at the level of industry and financial organizations
Type of resource information	The degree of geological assurance of a deposit	The degree of investment risk and uncertainty related to future production
Type of evaluation	Volume of resources within the boundaries of a particular deposit.	Recoverable and commercially disposable resource quantities related to an investment project
The practice of resource evaluation and classification	Officially regulated, controlled by approval of geological report	Recommended standards in the industry with supervision of securities regulators and independent audits
Assessment of resource estimation uncertainty	Resource volume estimation error	Range of uncertainty in estimation of recoverable and commercially disposable resources

Attempts to harmonize the Polish classification, in its present form, with the PRMS classification encounter insurmountable difficulties due to the fundamental differences summarized in Table 1.

It is also necessary to emphasize the serious difficulties that are caused by translating terminology used in the Polish classification into English, as well as translating some of the concepts used in the PRMS classification into Polish.

All of the above considerations make the Polish classification incomprehensible to foreign investors, which makes it difficult to promote Polish tender areas for oil and gas exploration and to raise capital for investments in our country.

Literatura/References

Nieć M., Sobczyk E.J. 2019 – Dokumentowanie, klasyfikacja i wykazywanie zasobów złóż kopalin. Standardy międzynarodowe – studium porównawcze. Kraków: Wyd. IGSMiE PAN.

Nowe obostrzenia UE w zakresie emisji metanu i ich znaczenie dla polskiego górnictwa węgla

W 2021 r. miały miejsce dwa ważne wydarzenia, mające podstawowe znaczenie dla problematyki ograniczania emisji metanu. Pierwszym z nich była inicjatywa USA i Unii Europejskiej, ogłoszona podczas COP-26 w Glasgow, dotycząca globalnego zobowiązania w zakresie redukcji emisji metanu antropogenicznego we wszystkich sektorach o co najmniej 30% do 2030 r., w stosunku do stanu z 2020 r. Zobowiązanie podpisało ponad 110 państw, bez Polski. Drugim wydarzeniem był projekt Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ograniczania emisji metanu w sektorze energetycznym, ogłoszony w grudniu 2021 r. Zapisy tego Rozporządzenia dotyczą:

- sektora ropy i gazu (eksploracja i wydobycie ropy naftowej oraz gazu, przesyłanie gazu i dystrybucja, podziemne składowanie);
- sektora węgla (kopalnie czynne – podziemne i odkrywkowe, zamknięte i zlikwidowane kopalnie podziemne);
- importu surowców energetycznych (gromadzenie informacji o emisji metanu w krajach poza UE, z których pochodzi dany surowiec).

Rozporządzenie po raz pierwszy ujmuje w jednolite ramy prawne monitorowanie, raportowanie i ograniczanie emisji metanu w energetyce krajów Unii Europejskiej, przy czym w zakresie dotyczącym czynnych kopalń węgla kamiennego praktycznie odnosi się tylko do Polski. Co warto zauważyć, konieczność wdrożenia procedur dotyczących emisji metanu z podziemnych kopalń węgla obejmuje wszystkie kopalnie, także kopalnie niemietanowe. Rozporządzenie przewiduje również surowy pakiet sankcji w przypadku nieprzestrzegania jego zapisów. Sankcje te powinny być skuteczne i odstraszające, a także proporcjonalne do szkód wyrządzonych środowisku naturalnemu, obliczane tak, aby pozbawiły korzyści gospodarczych z naruszenia przepisów.

W zakresie monitorowania, raportowania i ograniczania emisji metanu z podziemnych kopalń czynnych Rozporządzenie wprowadza dwie zasadnicze regulacje:

- od 1.01.2025 r. – całkowity zakaz emisji do atmosfery i spalania metanu ze stacji odmetanowania;
- od 1.01.2027 r. – zakaz emisji metanu szybami wentylacyjnymi powyżej 0,5 tony metanu na 1000 t wydobytego węgla (ok. 0,75 m³ metanu na tonę węgla), przy czym data ta nie dotyczy kopalń węgla koksowego (regulacje dla tych kopalń mają być wprowadzone do 3 lat od wejścia w życie Rozporządzenia).

Rozporządzenie wprowadza także konieczność monitorowania i raportowania emisji metanu z tzw. czynności poeksploatacyjnych, czyli z działań prowadzonych po wy-

dobyciu węgla na powierzchnię, w tym: przeładunku, przeróbki, składowania i transportu węgla.

W zakresie emisji metanu z podziemnych kopalń zamkniętych i zlikwidowanych, Rozporządzenie przewiduje:

- do 1 roku – sporządzenie wykazu tych kopalń (także niemietanowych), zawierającego: granice kopalni, schematy wyrobisk, wyniki pomiarów stężenia metanu na wszystkich źródłach emisji (m.in.: nieczynne szyby, wszelkie instalacje do ujęcia metanu, wychodnie eksploatowanej formacji węglonośnej oraz skał spękanych);
- do 1,5 roku – instalację sprzętu pomiarowego na wszystkich ww. elementach w kopalniach zamkniętych lub zlikwidowanych do 50 lat wstecz;
- praktyczny zakaz emisji metanu do atmosfery z kopalń zamykanych po 2030 r.

Odnosnie do odkrywkowych kopalń węgla Rozporządzenie nakazuje stosowanie wyznaczonych dla danego złoża wskaźników emisji metanu, w celu ilościowego określenia wielkości emisji wynikającej z działalności wydobywczej.

Proponowane regulacje nowego Rozporządzenia mają podstawowe znaczenie dla górnictwa węgla kamiennego w Polsce. Przyjęte w Rozporządzeniu limity emisji metanu dla większości polskich kopalń są praktycznie nieosiągalne (obecnie spełniają je tylko cztery kopalnie), co skutkować będzie znaczącym podniesieniem kosztów eksploatacji lub wręcz koniecznością likwidacji części kopalń. Istotne obniżenie poziomu emisji metanu wymagałoby zastosowania zaawansowanych i bardzo kosztownych technologii wychwytywania i utylizacji metanu wentylacyjnego. Duży problem stanowi też całkowity zakaz emisji metanu ze stacji odmetanowania, szczególnie w kontekście bezpieczeństwa ruchu zakładu górniczego. Na rentowność kopalń – oprócz potencjalnych kar środowiskowych – wpłyną także wysokie koszty dostosowania systemów pomiarowych do wymaganych standardów oraz wprowadzenie tych systemów w kopalniach niemietanowych lub o znikomej emisji, które obecnie nie prowadzą tego typu pomiarów. Ponadto, dodatkowe, wysokie koszty generować będzie monitorowanie emisji poeksploatacyjnej, co do tej pory w polskim górnictwie nie było stosowane, i co wiązać się będzie z koniecznością stworzenia systemu pomiarowego wraz z opracowaniem metodyki i zakupem sprzętu.

Szczególne sytuacja dotyczy kopalń zamkniętych i zlikwidowanych, która wymagać będzie wykonania olbrzymiej pracy inwentaryzacyjnej, formalnej i logistycznej oraz dużych nakładów finansowych na opomiarowanie stężenia metanu na wszystkich elementach potencjalnej emisji metanu. Rozporządzenie dotyczy wszystkich kopalń węgla, jeśli od ich zamknięcia nie minęło 50 lat. W warunkach GZW przyjmuje się, że wydzielanie metanu ze zrobów zamkniętych kopalń trwa maksymalnie kilkanaście lat. W związku z tym, czas monitorowania powinien być skrócony do maksymalnie 20 lat, z wykluczeniem kopalń niemietanowych.

Również w przypadku kopalń odkrywkowych (węgla brunatnego) Rozporządzenie będzie generować znaczące, dodatkowe koszty, związane z określeniem specyficznych dla poszczególnych złóż wskaźników emisji metanu. Dotychczas wskaźniki takie nie

były określane, a ich wprowadzenie wymagać będzie opracowania odpowiedniej metodyki, zakupu sprzętu pomiarowego oraz wykonania reprezentatywnych badań gazowych na próbach z otworów wiertniczych.

New EU restrictions on methane emissions and their significance for the Polish coal mining industry

In 2021 two events took place, which are of fundamental importance to the issue of methane emissions reduction. The first one, called the Global Methane Pledge which was formally launched by USA and UE at the COP-26 in Glasgow, is the commitment to work together in order to reduce global anthropogenic methane emissions across all sectors by at least 30% below 2020 levels by 2030. The pledge was signed by over 110 countries excluding Poland. The second event is the draft Regulation of the European Parliament and of the Council on methane emissions reduction in the energy sector, announced in December 2021. The provisions of this regulation concern:

- oil and gas sector (exploration and production of oil and gas, gas transmission and distribution, underground gas storage);
- coal mining sector (operating underground and surface mines, closed and abandoned underground mines);
- import of fossil energy (gathering information on methane emissions in countries of origin, outside the EU).

For the first time at the EU level, this regulation, being a single legal framework, is applied to monitoring, reporting and mitigation of methane emissions in the energy sector, while in the scope relating to operating hard coal mines, it practically applies only to Poland. It is worth noting that the methane emissions reduction procedures to be implemented in underground coal mines covers all operating mines, including non-gassy mines. The regulation also provides for a strict package of sanctions in the event of non-compliance with its provisions. The penalties are intended to be effective and dissuasive, and proportionate to the environmental damage, calculated so as to effectively deprive the economic benefit of the infringements.

In terms of monitoring, reporting and mitigation of methane emission in operating underground mines, the Regulation introduces two fundamental rules:

- from 01/01/2025 – total prohibition on venting and flaring of methane from methane drainage stations;
- from 01/01/2027 – prohibition on methane emissions through ventilation shafts in coal mines emitting more than 0.5 tons of methane per 1000 tons of coal mined (approx. 0.75 m³ of methane per ton of coal), while this rule does not apply to coking coal mines for which applicable rules will be adopted within 3 years from the entry into force of the Regulation.

The Regulation also introduces the requirement of monitoring and reporting of methane emissions for the so-called post-mining activities, i.e. activities carried out after coal has been mined and brought to the surface, including coal handling, processing, storage, and transport.

With regard to methane emissions from closed and abandoned underground mines, the Regulation provides for:

- within 1 year – setting up an inventory of these mines (including non-methane mines), containing: mine boundaries, schemes of mine workings, results of methane concentration measurements at all emission sources (including: inoperative shafts, all unused methane capturing installations, outcrops of the mined coal formation and identifiable strata fractures);
- within 1.5 year – installation of measuring equipment on all of the above-mentioned elements in closed or abandoned mines where operations have ceased within the last 50 years;
- effective prohibition on methane emissions to the atmosphere from mines that are closed or abandoned after 2030.

As regards surface coal mines, the Regulation requires the use of deposit-specific methane emission factors in order to quantify emission resulting from mining activities.

The proposed new Regulation has dire consequences for the hard coal mining industry in Poland. The methane emission limits adopted in the Regulation are practically unattainable for most Polish coal mines – currently only four mines do not exceed these limits. This may result in a significant increase in operating costs or even the need to close some of the mines. A significant reduction in the level of methane emissions would require the use of advanced and very costly technologies for capturing and utilizing ventilation air methane. The total ban on methane emissions from methane drainage stations would also become a big problem, especially in regards to the safety issues of mining operations. Apart from potential environmental penalties, the financial standing of mines will also be affected by the high costs of upgrading the monitoring systems to the required standards and the implementation of new monitoring systems in non-gassy mines. Additional high costs may be incurred due to the monitoring of post-operational emissions, which has not been used in the Polish mining industry so far. As a result, the new monitoring system may need to be established along with the development of the methodology and the purchase of equipment.

A special situation applies to closed and abandoned mines, which will require enormous inventory, record-keeping and logistic work as well as large financial expenditures for measuring methane concentrations at all elements of potential methane emission. The regulation applies to all coal mines as long as 50 years have not passed since their closure. In the USCB mining conditions it is assumed that methane emission from gobbs in closed mines lasts approximately fifteen years. Therefore, the monitoring time should be reduced to a maximum of 20 years, while non-gassy mines should be excluding altogether.

Also, in the case of surface lignite mines, the Regulation may generate significant additional costs related to the determination of deposit-specific methane emission factors. Such emission factors have not been used so far, and their implementation will require the development of an appropriate methodology, the purchase of measuring equipment and the performance of representative desorption tests on samples from boreholes.

Odmowa udzielenia koncesji w orzecznictwie sądów administracyjnych

Analiza orzeczeń sądów administracyjnych wydanych pod rządami obecnego Prawa geologicznego i górniczego prowadzi do wniosku, iż obok błędów proceduralnych, najczęściej przedmiotem kontroli i rozważań wojewódzkich sądów administracyjnych oraz Naczelnego Sądu Administracyjnego jest odmowa udzielenia koncesji oparta na przesłankach zawartych w przepisie art. 29 ust. 1 pgg. Przesłanki odmowy udzielenia koncesji geologiczno-górnicznych określone w tym przepisie są dwojakiego rodzaju. Pierwsza z nich jest wyrażona przez klauzulę generalną interesu publicznego, druga odnosi się do przeznaczenia nieruchomości określonego w aktach planistycznych lub przepisach odrębnych.

Uniemożliwienie wykorzystania nieruchomości zgodnie z jej przeznaczeniem określonym w aktach planistycznych lub przepisach odrębnych jako przesłanka odmowy udzielenia koncesji w zasadzie bywa przedmiotem kontroli sądów administracyjnych w odniesieniu do działalności wydobywczej metodą odkrywkową. Przesłanka ta jest dodatkowo przedmiotem rozważań sądów administracyjnych w kontekście skarg w przedmiocie stwierdzenia nieważności uchwał planistycznych rady gminy lub rozstrzygnięć nadzorczych wojewody dotyczących problemu zakresu ochrony złóż kopalin i zapisów odnoszących się do działalności eksploatacyjnej.

W znaczącej mierze przedmiotem dokonywanej przez sądy administracyjne kontroli rozstrzygnięć organów koncesyjnych dotyczących odmowy udzielenia koncesji jest wykładnia zawartości i zakresu pojęciowego interesu publicznego jako przesłanki odmowy udzielenia koncesji. Ustawodawca wskazał, że pod pojęciem interesu publicznego w odniesieniu do koncesjonowania działalności geologiczno-górnicznej należy rozumieć w szczególności bezpieczeństwo państwa, w tym interes surowcowy państwa oraz ochronę środowiska z uwzględnieniem racjonalnej gospodarki złożami kopalin. Sprzeczność zamierzonej działalności z desygnatami pojęciowymi tych nieostrych zwrotów uprawnia organ koncesyjny do odmowy udzielenia koncesji.

Pewien luz decyzyjny wynikający ze sposobu sformułowania przesłanki odmowy udzielenia koncesji za pomocą klauzuli generalnej i zwrotów nieokreślonych nie oznacza jednak uznaniowości organu koncesyjnego. Właściwe odkodowane normy prawnej wymaga wyjaśnienia jej znaczenia i zawartości pojęciowej. Niesie to za sobą zwiększony obowiązek perswazyjny, który powinien znaleźć wyraz w treści uzasadnienia podejmowanego rozstrzygnięcia. Organ koncesyjny powinien zatem precyzyjnie wyjaśnić, w jakiej sferze publicznej i dlaczego wykonywanie działalności koncesyjnej rodziłoby negatywne skutki publiczne.

Zakres swobody decyzyjnej wynikający ze sposobu sformułowania przesłanki odmowy udzielenia koncesji za pomocą klauzuli generalnej okazuje się problematyczny, o czym świadczą orzeczenia sądów administracyjnych podejmowane w ramach kontroli decyzji organów koncesyjnych. W tym kontekście (klauzul generalnych i zwrotów nieostrych) orzeczenia sądów mają istotne znaczenie jako odkodowujące desygnaty zakodowanej normy prawnej przy użyciu zwrotów nieostrych wyjaśniając ich znaczenie i nadając zawartość pojęciową takim kryteriom jak racjonalna gospodarka złożami, czy interes surowcowy państwa.

Z orzecznictwa sądów administracyjnych wynika, iż w zakresie pojęciowym interesu publicznego w kontekście odmowy udzielenia koncesji zawiera się m.in.: racjonalna gospodarka złożami jako dokładność rozpoznania geologicznego, zakres pozyskania nowej informacji geologicznej, obowiązek ochrony środowiska oraz zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego współczesnemu i przyszłym pokoleniom, a w zakresie wydobywania kopalin: nakaz racjonalnego wykorzystania zasobów złoża, czy też dysponowanie prawem do informacji geologicznej obejmującej wyższy stopień dokładności rozpoznania.

Wykładnia negatywna pojęcia „interes publiczny” dokonywana przez sądy administracyjne odnosi się do kryteriów pozaustawowych, niemieszczących się w tym pojęciu. Jako przykład można wskazać: plany inwestycyjne (wydobywcze) spółki w ramach ubiegania się o koncesję poszukiwawczo-rozpoznawczą, brak rękojmi właściwego wykonywania koncesji zgodnie z interesem państwa polskiego. Przy czym w odniesieniu do kryterium dawania rękojmi prawidłowego wykonywania działalności objętej koncesją linia orzecznicza sądów administracyjnych nie jest jednolita. Ocena kryterium zawsze dokonywana jest *in casu*.

Posłużenie się przez ustawodawcę klauzulą generalną jako kryterium odmowy udzielenia koncesji miało zapewnić pewien stopień elastyczności stosowania prawa z punktu widzenia zmieniających się warunków społecznego otoczenia prawa. Niewątpliwie odniesienie się do zakresu pojęciowego klauzuli generalnej interesu publicznego poprzez inne klauzule generalne – interes surowcowy państwa i racjonalną gospodarkę złożami kopalin – nie ułatwia procesu stosowania prawa. Problemem jest nie tylko samo użycie przez ustawodawcę zwrotów o nieostrych konturach w tekście przepisu, lecz jego wykorzystanie i uzasadnienie przy odkodowaniu normy jednostkowego jego stosowania przez organy koncesyjne.

Wykładnia wypracowana przez sądy administracyjne w procesie kontroli rozstrzygnięć organów koncesyjnych wpływa na prawidłowe posługiwanie się przesłanką interesu publicznego przez te organy, jednak w stopniu zdecydowanie niewystarczającym dla uniknięcia ryzyka związanego z odmową udzielania koncesji dla niektórych inwestycji.

A refusal to grant a concession in administrative court judgments

Analysis of the verdicts from administrative courts issued under the currently governing geological and mining laws shows that in parallel to a mistake of law in the proceedings, the most frequent issue of the cases reheard and considered *de novo* by regional administrative courts and by the Supreme Court, be the refusal to grant of a concession pursuant to the premises contained in art. 29 clause 1 of the Geological and Mining Law. The premises leading to a refusal to grant of a geological and mining activity concession set forth in the afore-mentioned provision of law have been in general of two different types. The former is grounded in the clause of public interest whereas the latter is related to the designated use of property outlined in area development acts or in separate provisions of law. Barring the designated use of property having been set forth in area development acts or in separate provisions of law as the premise for refusal to grant a concession, routinely becomes the major area of rehearing procedures carried out by administrative courts in relation to open-pit mining.

Furthermore, said premise tends to be the subject of considerations given repeatedly by administrative courts in the context of grievances claiming ascertainment of invalidity of the area development decisions issued by local councils, or voivode's supervisory rulings as to the scope of exercising of protection over mineral deposits and of the provisions on exploitative activities.

Remarkably, the subject area of rehearing procedures at administrative courts following the decisions originally made by concession-granting bodies to refuse a concession based on the wording and conceptual framework of the notion of public interest, which constitute the premises for refusal to grant the concession applied for. The legislator points out that public interest in terms of granting of a concession for geological and mining activities, in principle, be construed as national security, inherently including the national security of raw materials and environment protection, with an overriding and immanent injunction to rationally exploit mineral deposits. The discrepancy and between projected activities and notional 'significant' of the ambiguous concept or formulation, gives a concession -granting authority the entitlement to legitimately refuse to grant the concession sought-for.

A certain degree of ambiguity arising from how the premise has been formulated, which is infrequently read as the leeway into the law to refuse a concession on the grounds of a general clause and non-defined terms shall not be synonymous with an unconstrained latitude of choice held by a concession-granting authority. Decoding of the legal norm in question calls for clarifying its underlying meaning and its conceptual essence. This entails taking on an increased persuasive obligation, which should manifest itself in the precisely redacted reasons of the case. The concession-granting authority shall explain in a clear-cut manner, which particular public sphere would be affected, and why running of the activity under the concession sought-for would exert a negative public impact.

Nonetheless, the limits of decision-making flexibility resulting from the formulation of the premises to refuse a concession on the grounds of a general clause appear to be problematic, which has been expressed by administrative court verdicts issued in the process of verifying of the decisions originally made by concession-granting bodies. In the context of general clauses and ambiguous formulations the court rulings are of utmost importance as they disambiguate the encoded legal norm by clarifying its meaning, thus the judgements vest a conceptual meaning into so crucial a criterion of the decision-making process, i.e. 'rational management of mineral deposits' or 'national raw material interest'.

Notably, the administrative court judgements, among other things, reveal that the conceptual framework of public interest in the context of defying granting a concession includes the following: rational management of mineral deposits read as the accuracy of geological deposit exploration, the scope of geological information attained, obligation to protect environment and provide ecological safety to current and future generations, and as regards exploiting of mineral deposits these are as follows: the injunction to rationally use deposit resources, or exercise the right to attain geological information with a higher degree of exploration accuracy allowed.

The negative interpretation of the public interest notion made by administrative courts pertains to non-statutory criteria not explicitly ingrained in the notion. To exemplify the above the following determinants are to be enumerated: (exploitative) investment plans of the company in the context of applying for a searching and exploratory concession, a lack of guarantee to appropriate exercising of the concession in compliance with the Polish national interest. It is worth saying that on the specific criterion of ensuring guarantee for activities to be duly and appropriately carried out under the permit granted, the judgments from the administrative courts remain inconsistent. The assessment of present criterion is always to be made on a case to case basis (*in casu*).

Using of a general clause by the legislator as a primary criterion for granting a concession originally aimed at ensuring a certain degree of flexibility in applying the law in the light of ongoing changes in the social circumstances of legal setting. Undoubtedly, the reference to a conceptual framework of the general clause of public interest, as routinely made through other general clauses, i.e. a national raw material interest and a rational management of mineral deposits, fails to be supportive to the process of applying the law. Not only are how far the boundaries of ambiguity of the legal terms included in the wording of the regulation are stretched but it is also the purpose they serve and how deeply they justify the decoded norm used on a singular case and one-time basis by the body deciding on granting of a concession.

The legal interpretation established by administrative courts in the process of exerting control over accuracy of the decisions issued by concession-granting authorities has a bearing on a correct use made by said bodies of the public interest reference, alas, the extent of progress in decision-making accuracy is not sufficient to prevent the perils of erroneous concession refusals to specific investments.

Edukacja surowcowa elementem bezpieczeństwa surowcowego państwa – projekt edukacyjny

Krytyka górnictwa w coraz większym stopniu nie opiera się na faktach i wiedzy, lecz na ideologicznych stanowiskach i emocjach. O akceptacji górnictwa decyduje ocena szkód i zagrożeń, nie zaś ekonomiczne i społeczne jego pozytywne znaczenie. Niesie to za sobą konsekwencje dla krajowej branży wydobywczej. Poza istotnymi stratami wizerunkowymi przekłada się to na wiele negatywnych zjawisk. Należy wspomnieć m.in. o: dłuższych i droższych procedurach planistycznych i koncesyjnych, utracie inwestorów krajowych i zagranicznych, rosnących problemach w rekrutacji, czy wręcz zamykaniu kopalń lub rezygnacji z projektu jeszcze na etapie przedeksploatacyjnym i w rezultacie przenoszeniu firm za granicę (lub inne regiony gospodarcze). Długofalowe skutki takich działań, wynikające z konieczności rezygnacji z własnych zasobów na rzecz surowców importowanych, mają realny wpływ na bezpieczeństwo surowcowe państwa.

Surowce mineralne i ich znaczenie dla gospodarki są traktowane jako temat marginalny, przeważnie przedstawiany w kontekście zagrożeń. Jest to trend, który zauważalny jest już na etapie edukacji szkolnej. Odpowiadając na wymienione wyzwania, Pracownia Polityki Surowcowej IGSMiE PAN rozpoczęła realizację projektu pn. „Edukacja surowcowa elementem bezpieczeństwa surowcowego państwa”, finansowanego w ramach programu Nauka dla Społeczeństwa Ministerstwa Edukacji i Nauki.

Nadrzędnym celem projektu jest popularyzacja wiedzy o surowcach mineralnych i ich znaczeniu gospodarczym wśród dzieci i młodzieży, w szkołach podstawowych i ponadpodstawowych. Projekt dostarczał będzie kompleksową wiedzę o całym łańcuchu dostaw surowców, a więc od etapu poszukiwania złóż kopalin poprzez ich eksploatację, produkcję surowców mineralnych i ich użytkowanie, a także – tam gdzie to możliwe – recykling surowców, z uwzględnieniem kwestii odpowiedzialnej rekultywacji terenów pogórnich. Idea projektu zakłada propagowanie i upowszechnianie rzetelnej i aktualnej wiedzy w przytoczonym obszarze tematycznym przy użyciu różnych środków przekazu i narzędzi metodycznych. Projekt będzie miał za zadanie wskazać odbiorcom niepodważalną rolę surowców mineralnych oraz górnictwa – jako wciąż ich podstawowego źródła – w trzech głównych obszarach:

- zaspokajaniu podstawowych potrzeb życiowych społeczeństwa,
- rozwoju gospodarczym,
- zapewnieniu bezpieczeństwa powszechnego:
 - energetycznego,
 - militarnego.

Szczególny nacisk położony zostanie na:

- opracowanie materiałów i narzędzi pomocniczych do popularyzacji informacji w powyższej tematyce,
- aktywizację dzieci i młodzieży do poszerzania wiedzy w zakresie pozyskiwania i wykorzystania surowców mineralnych,
- pogłębienie wiedzy nauczycieli, a tym samym wzrost ich świadomości w zakresie pozyskiwania i znaczenia gospodarczego surowców mineralnych.

Publikacja dofinansowana ze środków budżetu państwa w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „Nauka dla Społeczeństwa”, nr projektu NdS/539771/2021/2022, kwota dofinansowania 257 830,00 zł, całkowita wartość projektu 257 830,00 zł.

Raw material education as an element of the state's raw material security – educational project

Criticism of mining is increasingly based on ideological attitude and emotions, rather than facts and knowledge. Acceptance of mining is determined by the assessment of damage and threats, not its positive economic and social significance. This has consequences for the domestic mining industry. Apart from significant image losses, this translates into many negative phenomena. It should be mentioned, among others: longer and more expensive planning and concession procedures, loss of domestic and foreign investors, growing problems in recruitment, or even closing mines or abandoning the project at the pre-exploitation stage and, as a result, relocation of companies abroad (or other economic regions). The long-term effects of such actions, resulting from the need to abandon own resources in favor of imported raw materials, have a real impact on the domestic raw material security.

Mineral raw materials and their importance for the economy is treated as a marginal topic, which is usually presented in the context of threats. This is a trend that is noticeable already at the stage of school education. Responding to the above challenges the Division of Mineral Policy (MEERI PAS) started the implementation of the project entitled “Raw material education as an element of the state's raw material security”, financed under the “Science for Society” program of the Ministry of Education and Science.

The main goal of the project is to popularize knowledge about mineral raw materials and their economic importance among children and adolescents in primary and secondary schools in Poland. The project will provide comprehensive knowledge about the entire supply chain of mineral raw materials, i.e. from the stage of exploration through their exploitation, production of mineral commodities and their use, as well as – where possible – recycling of raw materials, including the issue of responsible reclamation of

post-mining areas. The idea of the project assumes the promotion and dissemination of reliable and current knowledge in the above-mentioned subjects using various media and methodological tools. The project will demonstrate the recipients the indisputable role of mineral resources and mining – as still their primary source – in three main areas:

- satisfying the basic life needs of society,
- economic development,
- ensuring common security:
 - including energy,
 - military security.

Particular emphasis will be placed on:

- developing materials and auxiliary tools to popularize information on the above-mentioned topics,
- activating children and adolescents to expand their knowledge on the sources and use of mineral raw materials,
- deepening the knowledge of teachers, and thus increasing their awareness of in terms of sourcing and the economic importance of mineral raw materials.

Publication financed by the state budget under the program of the Minister of Education and Science called "Science for Society", project number NdS/539771/2021/2022, amount of funding PLN 257,830.00, total value of the project PLN 257,830.00.

Kierunki rozwoju technologii pozyskiwania surowców mineralnych w świetle wybranych projektów badawczych

Unia Europejska stoi przed wyzwaniami technologicznymi, społecznymi i środowiskowymi związanymi z dostawami surowców mineralnych, które leżą u podstaw jej działalności przemysłowej i stanowią o jakości życia jej mieszkańców. UE wytwarza mniej niż 5% światowej produkcji surowców mineralnych, jednocześnie przemysł UE odpowiada za około 20% ich światowego zużycia. Zależność od importu jest szczególnie wysoka w przypadku surowców metalicznych wymaganych do zastosowań zaawansowanych technologicznie oraz do transformacji energetycznej, zgodnie z Europejskim Zielonym Ładem. Ta inicjatywa będzie z pewnością determinowała w najbliższych dekadach wielkość popytu na wiele surowców metalicznych, w tym m.in. miedź, nikiel, kobalt, lit, mangan, pierwiastki ziem rzadkich. W ostatnich miesiącach sytuację dodatkowo skomplikował konflikt zbrojny w Ukrainie, który spowodował, że niezawodny i nieograniczony dostęp do niektórych surowców (nie tylko energetycznych) stał się palącym problemem w UE i na całym świecie. Powyższe czynniki skłaniają do rozważań nad możliwością wykorzystania potencjału surowcowego krajów Wspólnoty. Pomimo, że jest on obiecujący, to jednak wciąż nasila się sprzeciw opinii publicznej wobec projektów górniczych, a wysiłki przemysłu na rzecz zmniejszenia negatywnego oddziaływania na środowisko nie zmieniły jego złej reputacji. Do tego należy dodać stopniowe wyczerpywanie się zasobów złóż obecnie eksploatowanych. Wymienione czynniki powodują, że konieczne jest podjęcie działań i implementacja rozwiązań technologicznych, które z jednej strony ograniczą negatywne oddziaływanie górnictwa na środowisko, z drugiej natomiast umożliwią sięgnięcie po zasoby, których eksploatacja przy obecnie dostępnych technologiach nie jest opłacalna ekonomicznie.

Naprzeciw tym wyzwaniom stanęło wiele projektów naukowych obejmujących problematykę nowych rozwiązań technologicznych, zarówno na etapie eksploracji, jak i eksploatacji złóż.

Projekt *INFACT* (2017–2021) miał na celu opracowanie innowacyjnych technologii geofizycznych i teledetekcyjnych (mniej inwazyjnych niż klasyczne metody eksploracji), które umożliwią badanie głębiej położonych obiektów złożowych i podwyższenie czułości stosowanych metod badawczych, pomagając w kartowaniu mineralizacji rudnych przy minimalnym wpływie na środowisko. Projekt koncentrował się na takich technologiach eksploracyjnych, jak wieloczuJNIKOWE drony i czujniki nadprzewodnikowe, a dokładniej nadprzewodzące urządzenia interferencji kwantowej (SQUID). W ramach projektu *INFACT* ustanowiono również sieć stałych i dostępnych europejskich punktów

referencyjnych, gdzie można testować i oceniać przydatność techniczną technologii poszukiwawczych do identyfikacji złóż rud.

Projekt *UNEXMIN* (2016–2019) to kolejny przykład podejmowanych w Europie i na świecie wysiłków, mających na celu zaprojektowanie urządzeń i powiązanych technologii możliwych do zastosowania w zatopionych już kopalniach. Tylko w Europie zidentyfikowano ponad 8 tysięcy takich obiektów. Zaproponowana w projekcie technologia umożliwia ponowną ocenę opuszczonych kopalń pod kątem ich potencjału surowcowego, przy obniżonych kosztach poszukiwań i zwiększonym bezpieczeństwie inwestycji dla przyszłych operacji wydobywczych. Wśród wielu trudności związanych z eksploatacją zalanych kopalń jest bowiem konieczność poruszania się w zamkniętych, często niewielkich przestrzeniach o skrajnie ograniczonej widoczności.

Innowacyjną technologię w zakresie możliwości eksploatacji złóż trudnodostępnych proponuje projekt *ROBOMINERS* (2019–2023), będący obecnie w fazie realizacji. Jego nadrzędnym celem jest skonstruowanie prototypu modułowego robota górniczego zdolnego do samodzielnej nawigacji i selektywnego wydobycia surowców metalicznych. Zgodnie z założeniami projektu robot może być dedykowany trzem grupom złóż:

- złóżom ultragłębokim zalegającym na głębokości powyżej 1400 m,
- złóżom małym, ale o wysokiej koncentracji składników użytecznych, których eksploatacja tradycyjnymi metodami nie jest opłacalna lub możliwa,
- złóżom zaniechanym, często w zalanych kopalniach.

Minimalne oddziaływanie na środowisko proponowanych rozwiązań powoduje, że mogą one znaleźć zastosowanie również w złóżach z ograniczonym dostępem ze względu na konflikty społeczne i/lub bliskość obszarów chronionych. Łącznie w Europie zidentyfikowano wstępnie ponad 13 tysięcy takich obiektów złożowych.

Interdyscyplinarny charakter, ale skoncentrowany również na możliwości eksploatacji wybranych metali, miał – realizowany w latach 2016–2019 – projekt *CHPM2030* (ang. *Combined heat, power and metal extraction*). Projekt zaproponował zręby nowatorskiej technologii, która ma łączyć produkcję energii geotermalnej oraz ługowania metali ze złóż polimetalicznych, z odzyskiem metali i energii w węzłach na powierzchni, w jednym wzajemnie powiązanych procesie z koniecznością zapewnienia odpowiedniej temperatury i ciśnienia. Nowe technologie odzysku metali (głównie litu) z i energii solanek geotermalnych, rozwijane są także w ramach rozpoczynającego się projektu *BrineRIS* (2022–2024).

Wymienione powyżej inicjatywy to tylko wybrane spośród tych, które zainicjowane zostały w ciągu ostatnich lat w ramach programu Horyzont 2020 lub też EIT RawMaterials. Nadmienić należy, że równoległe z działaniami naukowymi w międzynarodowych konsorcjach, poszczególne firmy górnicze również podejmują działania z zakresu robotyki górnictwa i podniesienia efektywności działań wydobywczych oraz ich bezpieczeństwa. Inteligentne kopalnie to cel wielu międzynarodowych przedsiębiorstw. Robotyzacja i cyfryzacja sektora surowców w UE może być kluczem do zwiększenia odporności europejskiego przemysłu na zaburzenia łańcuchów dostaw surowców mineralnych, ale również drogą do poprawy efektywności środowiskowej sektora wydo-

bywczego oraz zwiększenia przejrzystości i dialogu ze społecznościami dotkniętymi działalnością wydobywczą.

Directions of development of new technologies of minerals production in the light of selected research projects

The European Union is facing technological, societal and environmental challenges related to the supply of raw materials that underpin its industrial activity and the quality of life for its population. The EU produces less than 5% of world production of mineral raw materials, and EU industry represents approximately 20% of the global consumption of mineral raw materials. The EU dependency on imports is particularly high for numerous metals required for high-tech applications and for the energy transition outlined in the European Green Deal, e.g. copper, nickel, cobalt, lithium, manganese, REEs. In recent months the situation has been further complicated by the military conflict in Ukraine, which has caused that the reliable and unhindered access to certain raw materials has become a growing concern within the EU and across the globe. The above factors lead to the consideration of the possibility of using mineral potential of the Community countries. Although it is promising, public opposition to mining projects continues to grow and the industry's efforts to reduce its negative environmental impact have not changed its bad reputation. To this should be added the gradual depletion of the resources of the currently exploited deposits. The aforementioned factors make it necessary to take action and implement technological solutions that will reduce the negative impact of mining on the environment and make it possible to use resources, extraction of which are not economically viable with the currently available technologies.

These challenges were faced by many research projects covering the issues of new technological solutions, both at the stage of exploration and exploitation of deposits.

INFACT project (2017–2021) was aimed to develop innovative geophysical and remote sensing technologies (less-invasive than classical exploration methods) that promise to penetrate new depths and reach new sensitivities, assisting in the mapping of mineral deposits and improving exploration targeting with minimal environmental impact. The project focused on such exploration technologies as multi-sensor drones and superconducting sensors or, more precisely, superconducting quantum interference devices (SQUIDS). *INFACT* also established a set of permanent and accessible European Reference Sites (ERS) to trial and assess the technical suitability of exploration technologies to identify ore deposits.

UNEXMIN project (2016–2019) was just another example of efforts across Europe and the world to develop robots and related technology for use in abandoned and flooded mines. So far, the Inventory of Flooded Mines lists more than 8,000 such sites in

Europe. Technology proposed in the project enables reassessment of abandoned mines for their mineral potential with reduced exploration costs and increased investment security for future mining operations. Among the many difficulties associated with exploring flooded mines there is navigation in confined spaces with extremely limited visibility.

An innovative technology in the field of exploitation of hardly accessible deposits is proposed by the *ROBOMINERS* project (2019–2023), which is currently in the implementation phase. Its main goal is to construct a prototype of a modular mining robot, capable of independent navigation and selective extraction of metallic ores. According to the assumptions of the project, the robot can be dedicated to three groups of deposits:

- ultra-deep deposits located at a depth of more than 1,400 m,
- small deposits, but with a high concentration of useful ingredients, the exploitation of which using traditional methods is not profitable or possible,
- abandoned deposits, often in flooded mines.

The minimal environmental impact of the proposed solutions means that they can also be used in deposits with limited access due to social conflicts and/or the proximity of protected areas. In total, over 13,000 of such deposits were initially identified in Europe.

CHPM2030 project (Combined Heat, Power and Metal extraction), implemented in 2016–2019, was interdisciplinary in nature, but also focused on the exploitation possibilities of selected metals. The project proposed the foundations of an innovative technology that will combine the production of geothermal energy and the leaching of metals from polymetallic deposits with the recovery of metals and energy in nodes on the surface, in one interrelated process with the need to ensure appropriate temperature and pressure. New technologies for the recovery of metals (mainly lithium) from and energy of geothermal brines are also being developed as part of the commencing *BrineRIS* project (2022–2024).

The above-mentioned initiatives are only selected among those initiated in recent years under the Horizon 2020 or EIT RawMaterials program. It should be mentioned that in parallel with scientific activities in international research consortia, individual mining companies also undertake activities in the field of mining robotics and increasing the efficiency of mining activities and their safety. Smart mines are the goal of many international companies. Robotization and digitalization of the EU raw materials sector is a singular opportunity to enhance the resilience of European industrial supply chains, to improve the environmental performance of the minerals sector and to increase transparency and dialogue with citizens and communities affected by mining activities.

Najistotniejsze wnioski z projektu państwowej służby geologicznej, dotyczącego nieprawidłowości w odkrywkowej eksploatacji kopalni, w tym w zakresie eksploatacji bez koncesji

PIG-PIB, realizując na polecenie ministra właściwego ds. środowiska zadania państwowej służby geologicznej (psg) dedykowane ochronie zasobów kopalni, od wielu lat podejmuje działania ukierunkowane na określenie zagrożeń i problemów związanych z ich niekontrolowanym ubytkiem, który w znacznej mierze spowodowany jest nielegalną/niekoncesjonowaną eksploatacją.

Pierwsze tego typu zadania powierzane były Instytutowi już w 1994 r. Początkowo były to prace badawcze, realizowane w wybranych regionach kraju i polegające na kontrolach udokumentowanych złóż. Następnie zdecydowano się na inwentaryzację na terenie kraju wyrobisk eksploatacyjnych położonych poza złożami – prace te wykonywane były w ramach kolejnych edycji Mapy Geośrodowiskowej Polski (1997–2004 MGGP, 2005–2011 MGsP I; 2009–2015 MGsP II – Warstwa Normatywna Kopaliny), a także najnowszego projektu państwowej służby geologicznej z lat 2019–2022 pt. „Monitoring odkrywkowej eksploatacji kopalni (MOEK)”.

Wieloletnie doświadczenie zdobyte podczas realizacji wymienionych zadań pozwala na analizę i ocenę skuteczności formalnoprawnych uwarunkowań zarządzania kopalniami, obowiązujących na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci. Zauważalnym ich efektem jest znaczny przyrost niekontrolowanego pozyskiwania kopalni, wpływający niekorzystnie także na inne obszary: gospodarczy, społeczny i środowiskowy.

Decydujące znaczenie dla analizy problemu mają wyniki obecnie realizowanych prac psg w ramach projektu MOEK. Zadaniem objęto zarówno wyrobiska zlokalizowane w granicach udokumentowanych złóż, jak i poza nimi. Dodatkowo podjęto próbę orientacyjnego zbadania stanu prac rekultywacyjnych na złożach zaniechanych i wybilansowanych oraz zwrócono uwagę na rozbieżności pomiędzy informacjami przesyłanymi do bazy danych *MIDAS* przez przedsiębiorców sektora górnictwa odkrywkowego na temat stanu zagospodarowania użytkowanych przez nich złóż a rzeczywistym stanem ich zagospodarowania, stwierdzonym przez pracowników psg w terenie.

Zgodnie z założeniami projektowymi, wyniki zadania będą źródłem spójnej i kompletnej informacji na temat skali niekoncesjonowanej eksploatacji kopalni w kraju. Ponadto pozwolą na wskazanie przyczyn zaistniałego stanu rzeczy, a w dalszej perspektywie umożliwią podjęcie czynności mających na celu określenie koniecznych działań naprawczych. Niewątpliwie należy zwrócić uwagę na postępowania koncesyjne pod

kątem sprawnego uruchamiania zakładów górniczych oraz na zdiagnozowany w ostatnich latach problem wydobywania kopalin pod pozorem prowadzonych legalnie innych rodzajów działalności. Druga z podniesionych kwestii dotyczy wszelkich działań noszących znamiona eksploatacji, ale realizowanych bez koncesji na wydobycie – najczęściej przy wykorzystaniu przepisów Prawa budowlanego i Prawa wodnego. W odniesieniu do ochrony zasobów kopalin takie „nowatorskie” rozwiązania należy uznać za szkodliwe dla środowiska i generujące straty, zwłaszcza w dłuższej perspektywie czasu.

Wyciągnięte do tej pory wnioski wskazują na ewidentną ekspansję zjawiska niekontrolowanego ubytku kopalin, a zatem należy przypuszczać, że aktualnie obowiązujące rozwiązania systemowe nie przynoszą oczekiwanych rezultatów. Istniejący porządek prawny nie pozwala także na wykorzystanie potencjału państwowej służby geologicznej zarówno do podjęcia kroków mających na celu ograniczenie przedmiotowego zjawiska, jak również wsparcia organów odpowiedzialnych za racjonalne i odpowiedzialne zarządzanie zasobami kopalin.

Projekt MOEK realizowany jest na polecenie ministra właściwego ds. środowiska, w ramach całkowitego finansowania przez NFOŚiGW.

The most significant conclusions of the State Geological Survey's project on irregularities in open-pit mineral mining, including unlicensed mining

PGI-NRI, carrying out the tasks of the State Geological Survey (sgs) dedicated to the protection of mineral resources at the behest of the minister responsible for the environment, has for many years been undertaking activities aimed at identifying threats and problems associated with their uncontrolled loss, which is largely due to illegal/unlicensed exploitation.

The first tasks of this type were entrusted to the Institute as early as 1994. Initially, these were research works, carried out in selected regions of the country and consisting in inspections of documented deposits. Subsequently, it was decided to inventory mining pits located outside the deposits in the country – this work was carried out within the framework of successive editions of the Geoenvironmental Map of Poland (1997–2004 MGGP, 2005–2011 MGsP I; 2009–2015 MGsP II – Normative Layer of Minerals), as well as the most recent project of the State Geological Survey from 2019–2022, entitled “Monitoring of open-pit mineral exploitation (MOEK)”.

Many years of experience gained during the implementation of the above-mentioned tasks allows us to analyze and evaluate the effectiveness of the formal and legal conditions of mineral management in force over the past decades. Their noticeable effect is a significant increase in uncontrolled extraction of minerals, adversely affecting also other areas: economic, social and environmental.

Of decisive importance for the analysis of the problem are the results of the sgs work currently being carried out under the MOEK project. The task covered both pits located within and outside the boundaries of proven deposits. In addition, an attempt was made to make an indicative study of the status of reclamation work on deposits abandoned and deleted from the resource balance, and attention was drawn to the discrepancies between the information sent to the *MIDAS* database by open-pit mining entrepreneurs on the status of development of the deposits they use and the actual status of their development, as found by sgs workers in the field.

According to the project assumptions, the results of the task will provide consistent and complete information on the scale of unlicensed mineral exploitation in the country. In addition, they will make possible to identify the causes of the existing state of affairs, and in the long term – to take steps to determine the necessary corrective actions. Undoubtedly, attention should be paid to concession proceedings in terms of the smooth start-up of mining plants, and to the problem, diagnosed in recent years, of extracting minerals under the guise of legally conducted other activities. The latter issue relates to all activities bearing the hallmarks of exploitation, but carried out without a mining license – most often using the provisions of the Construction Law and the Water Law. With regard to the protection of mineral resources, such “innovative” solutions should be regarded as harmful to the environment and generating losses, especially in the long term.

The conclusions drawn so far point to an evident expansion of the phenomenon of uncontrolled loss of minerals, and therefore it should be assumed that the current systemic solutions are not producing the expected results. The existing legal order also does not allow to use the potential of the State Geological Survey both to take steps to reduce the phenomenon in question and to support the bodies responsible for the rational and responsible management of mineral resources.

The MOEK project is being implemented at the behest of the minister responsible for the environment, with total funding from the National Fund for Environmental Protection and Water Management.

Problematyka procedur administracyjnych w postępowaniach koncesyjnych wynikających z przepisów Prawa geologicznego i górniczego

Państwowy Instytut Geologiczny – PIB od wielu lat prowadzi zadanie pod nazwą *Geologia Samorządowa*, którego głównym celem jest wspieranie i podnoszenie kwalifikacji pracowników samorządowej administracji geologicznej. Działania te realizowane są poprzez organizowanie specjalistycznych warsztatów i szkoleń, a także podejmowanie wielu innych inicjatyw, w tym prowadzenie strony internetowej *Geologia Samorządowa*.

W trakcie realizacji zadania zauważono powracające problemy związane z interpretacją i stosowaniem procedur administracyjnych wynikających z przepisów Prawa geologicznego i górniczego. Geolodzy powiatowi i wojewódzcy od lat zgłaszają problematyczne kwestie, zwracając uwagę na potrzebę ich szczegółowego wyjaśnienia oraz ujednoczenia związanych z prowadzonymi przez nich postępowaniami administracyjnymi.

Jednym z często podnoszonych zagadnień są postępowania koncesyjne, w tym zarówno procedury udzielania koncesji, jak i egzekwowania wynikających z nich obowiązków, dotyczące w szczególności:

- współdziałania organów w procesie udzielania koncesji,
- przeznaczenia nieruchomości objętej planowaną działalnością, zgodnie z treścią dokumentów planistycznych,
- określenia stron postępowania koncesyjnego,
- analizy treści wniosku koncesyjnego, ze szczególnym zwróceniem uwagi na problemy w ocenianiu dokumentów,
- określenia zakresu przedmiotowego treści decyzji koncesyjnej,
- uszczegółowienia przesłanek mających na celu odmowę udzielenia koncesji,
- postępowań w sprawie stwierdzenia wygaszenia koncesji,
- postępowań w sprawie zmiany koncesji,
- postępowań w sprawie cofnięcia koncesji,
- interpretacji terminu i obowiązków dotyczących „racjonalnej gospodarki złożem”.

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom i potrzebom pracowników administracji geologicznej, tegoroczne szkolenie dotyczyło „Procedur administracyjnych w postępowaniach wynikających z przepisów Prawa geologicznego i górniczego”, a jego głównym celem było wypracowanie i rozpropagowanie skutecznych narzędzi prawno-administracyjnych, mogących ułatwić pracownikom organów administracji geologicznej wykonywanie obowiązków służbowych.

Nie ulega wątpliwości, że prawidłowe określenie warunków prowadzenia działalności w zakresie geologii i górnictwa, m. in. na podstawie koncesji, ma istotne znaczenie zarówno dla pracowników administracji geologicznej, jak i przedsiębiorców. Tym bardziej, że dla przedsiębiorców działalność ta może być niezwykle kapitałochłonna, a istnieje duże ryzyko utraty poniesionych nakładów, np. w przypadku negatywnego wyniku rozpoznania geologicznego. Pozytywny wynik rozpoznania również nie przesądza o możliwości podjęcia wydobycia, chociażby z powodu braku wprowadzenia złożeń do dokumentów planistycznych, jak również ograniczeń związanych z ochroną środowiska. Należy ponadto mieć na uwadze to, że długotrwałe procedowanie i niepewność uzyskania koncesji może prowadzić przedsiębiorców do zniechęcenia i zaniechania postępowania w celu jej uzyskania, co w dalszej perspektywie może skutkować wydobyciem kopalin bez koncesji.

Biorąc pod uwagę powyższe spostrzeżenia, zasadne wydaje się poruszanie problematyki dotyczącej procedur administracyjnych wynikających z ustawy Prawo geologiczne i górnicze, zwłaszcza w kontekście postępowań koncesyjnych, tym bardziej, że przepisy pozostawiają duże pole do interpretacji. Są to zagadnienia niezwykle istotne z punktu widzenia państwa jako zarządcy krajowych zasobów kopalin. Wszelkie systemowe nieprawidłowości powinny być analizowane, aby można było podjąć działania usprawniające skuteczność administracji państwowej na wszystkich szczeblach zarządzania.

The issue of administrative procedures in concession proceedings resulting from the provisions of the geological and mining law

The Polish Geological Institute – NRI has been running the task called *Local Government Geology* for many years. The main goal of this task is to support and improve the qualifications of employees of geological administration. These activities are carried out by organizing workshops and trainings, as well as undertaking many other initiatives, including running a website.

During the implementation of the task recurring problems related to the interpretation and application of administrative procedures resulting from the provisions of the geological and mining law were noticed. Geologists have been reporting problematic issues for many years, pointing to the need for their detailed explanation and standardization related to the administrative procedures.

Most of the frequently raised issues by geologists are concession procedures and the enforcement of the conditions resulting from the concession, for example:

- ➔ cooperation authorities in the licensing process,
- ➔ the purpose of the real estate covered by the planned activity in accordance with the content of the local spatial development plan,

- identification of the stakeholders in the administrative procedure,
- assessment of the concession application,
- content of the concession decision,
- specification of the conditions for refusing to grant a concession,
- terminations of the concessions,
- amending the concessions,
- revocation of the concessions,
- interpretation of the term and obligations regarding “rational deposit management”.

To meet the expectations and needs of geological administration employees, this year’s training concerned the geological and mining law, and its main goal was to develop and promote effective legal and administrative tools that could facilitate the implementation of official duties.

There is no doubt that the correct definition of the conditions for conducting activities in the field of geology and mining, including those on the basis of a concession, is important both for employees of geological administration and entrepreneurs. The more so, for entrepreneurs this activity can be extremely capital-intensive and there is a high risk of losing the incurred expenditure, e.g. in the case of a negative result of geological exploration. A positive result of the diagnosis also does not prejudge the possibility of undertaking extraction, for example due to the lack of introduction of the deposit in planning documents as well as restrictions related to environmental protection. Moreover, it should be remembered that long-term procedures and uncertainty in obtaining a license may lead entrepreneurs to discourage and abandon the procedure to obtain it, which in the long run may result in the extraction of minerals without a concession.

Considering the observations and remarks cited above, it seems reasonable to raise the issue of administrative procedures resulting from the Geological and Mining Law especially in the context of concession procedures, the more so as the provisions leave a lot of room for interpretation. These issues are extremely important from the point of view of the state, which is responsible for the mineral resources of the country. All systemic irregularities should be analyzed so that actions can be taken to improve the effectiveness of state administration at all levels of management.

EWA LEWICKA, ANNA BURKOWICZ, HUBERT CZERW, BEATA FIGARSKA-WARCHOŁ,
KRZYSZTOF GALOS, ANDRZEJ GAŁAŚ, KATARZYNA GUZIK, JAROSŁAW KAMYK,
ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA, JAROSŁAW SZLUGAJ

Institut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

Czy agresja Rosji na Ukrainę zagroza bezpieczeństwu surowcowemu Polski?

Niniejsza praca jest próbą określenia skali zagrożeń w zakresie bezpieczeństwa surowcowego Polski, wynikających z inwazji Rosji na Ukrainę, w obszarze surowców nieenergetycznych. W szczególności ma on na celu wskazanie tych branż przemysłu, których właściwe funkcjonowanie może być zagrożone wobec ograniczenia dostaw surowców z trzech kierunków, tj. Rosji, Białorusi i Ukrainy. Elementem analizy było także wskazanie możliwych alternatywnych źródeł zaopatrzenia w te surowce. W tym celu przeanalizowano kierunki importu do Polski około 140 surowców nieenergetycznych w latach 2011–2020, wyłaniając 30 surowców, których dostawy pochodziły m.in. z co najmniej jednego z trzech krajów objętych konfliktem. Pod względem wartości największy udział wśród wytypowanych surowców miały:

- rudy i koncentraty żelaza, żelazostopy, sadza, ily białe wypalające się i ogniotrwałe oraz surówka żelaza, sprowadzane z Ukrainy;
- aluminium niestopowe, sadza, sole potasowe, surówka żelaza, rudy i koncentraty żelaza oraz nikiel metaliczny, pochodzące z Rosji;
- sole potasowe i cement portlandzki, importowane z Białorusi.

Potencjalne negatywne skutki wstrzymania lub zakłócenia dostaw z analizowanych kierunków mogą dotyczyć w szczególności surowców, w przypadku których udział tych krajów w łącznym imporcie do Polski jest znaczący, a wobec ich deficytowego charakteru dla rodzimej gospodarki – istotny jest także ich udział w pokryciu zapotrzebowania krajowej gospodarki. Wyznacznikiem znaczenia dostaw danego surowca z tych krajów do Polski jest bez wątpienia także wartość tego importu.

Do wytypowania surowców, dla których zakłócenie dostaw może mieć najpoważniejszy wpływ na funkcjonowanie polskiej gospodarki przyjęto następujące kryteria: minimum 20-procentowy udział Rosji, Ukrainy i Białorusi w zaspokojeniu krajowego zapotrzebowania w 2020 r. oraz minimalna wartość importu z tych kierunków w 2020 r. – 20 mln zł. Warunki te spełniało 8 surowców, w tym 4 metaliczne i 4 nie-metaliczne: rudy i koncentraty żelaza, aluminium, żelazostopy, nikiel, sadza, sole potasowe, ily białe wypalające się i ogniotrwałe oraz korund syntetyczny. W przypadku pozostałych 22 surowców udział dostaw z wymienionych krajów nie przekraczał 20%, pomimo ich wysokiej wartości (np. cement portlandzki, kruszywa piaskowo-żwirowe, sól kamienna, surówka żelaza, torf, surowce skaleniowe, ołów, kamienie budowlane),

albo wartość importu z tych krajów kształtowała się znacznie poniżej progu 20 mln zł (wynosiła ona 2–6 mln zł dla tlenków litu, kwarcytów, cyrkonu, granatów, a poniżej 2 mln zł – dla pozostałych).

Konieczność zmiany kierunków dostaw w największym stopniu dotyczy rud i koncentratów żelaza oraz aluminium i niklu, a w przypadku surowców niemetalicznych – łąw biało wypalających się i ogniotrwałych oraz soli potasowych. Należą one do najistotniejszych surowców niezbędnych do właściwego funkcjonowania ważnych gałęzi krajowej gospodarki, takich jak: hutnictwo żelaza i stali (rudy i koncentraty żelaza, żelazostopy), hutnictwo metali nieżelaznych (aluminium, nikiel), przemysł nawozowy (sole potasowe), ceramika (iły biało wypalające się i ogniotrwałe). Niedobór bądź zakłócenia ciągłości ich dostaw oznaczają realne zagrożenie dla bezpieczeństwa surowcowego Polski. Może się to również wiązać z koniecznością ograniczenia lub wstrzymania działalności wymienionych branż, bądź skutkować znacznym wzrostem cen wytwarzanych przez nie wyrobów na rynku krajowym.

Artykuł nie analizuje zagrożeń w obszarze surowców energetycznych. Problemy zaopatrzenia krajowej gospodarki w te surowce stanowią bowiem przedmiot dyskusji na poziomie krajowym, zwłaszcza w obszarze polityki energetycznej.

Przygotowanie tej pracy uzyskało wsparcie projektu NAWA „Ochrona złóż kopalin jako podstawa bezpieczeństwa surowcowego Europy”. Umowa nr PPI/APM/2019/1/00079/U/001.

Does Russia's aggression towards Ukraine threaten Poland's raw material security?

This article is an attempt to determine the scale of threats to the mineral security of Poland, resulting from Russia's invasion of Ukraine, in the area of non-energy raw materials. In particular, it aims to identify those industries whose proper functioning may be threatened in the face of the limited supply of raw materials from three directions – Russia, Belarus and Ukraine. An element of the analysis was also the indication of possible alternative sources of the supply of these raw materials. For this purpose, the directions of imports to Poland of about 140 non-energy raw materials in 2011–2020 were analyzed. As a result, thirty raw materials were selected, the supplies of which came from, among others, at least one of the three mentioned countries. Among these thirty raw materials, the largest values of imports were recorded for:

- iron ores and concentrates, ferroalloys, carbon black, ball and refractory clays, and pig iron brought from Ukraine;
- non-alloyed aluminum, carbon black, potash, pig iron, iron ores and concentrates, and nickel metal imported from Russia;
- potash and Portland cement coming from Belarus.

The potential impact of withholding or disrupting the supply from the analyzed countries may particularly apply to raw materials for which the share of these countries in total imports to Poland is significant, and in view of the scarcity of a given raw material for the Polish economy, the share of these supplies in covering the demand for a given raw material in Poland is also considerable. Additionally, the total value of these imports is undoubtedly a determinant of the importance of the supply of raw material from the mentioned countries to Poland.

To determine the raw materials for which the disruption of supplies may have the most serious impact on the functioning of the Polish economy, the following criteria were adopted: a minimum 20% share of Russia, Ukraine and Belarus in covering the domestic demand in 2020, and a minimum value of these imports in 2020 of 20 million PLN. Eight of the thirty raw materials analyzed met both of the stated conditions, including four metallic raw materials and four non-metallic raw materials. In the case of the remaining twenty-two raw materials, the share of the aforementioned three suppliers in covering the demand for a given raw material in Poland in 2020 either did not exceed 20%, despite a sometimes significant value of these imports (e.g. Portland cement, sand and gravel aggregates, salt, pig iron, peat, feldspar raw materials, lead, dimension stone), or the value of imports from these three countries was well below the threshold of 20 million PLN (i.e. 2–6 million PLN for lithium oxides, quartzite, zircon and garnets or less than 2 million PLN for others).

The need to change the directions of supplies applies to the greatest extent to iron ores and concentrates, aluminum and nickel, while in the case of non-metallic raw materials, it applies most to ball clays and refractory clays and potassium salts. These are among the most important raw materials necessary for the proper functioning of the main branches of national economy, including: iron and steel metallurgy (iron ores and concentrates, ferroalloys), non-ferrous metals (aluminum, nickel), fertilizer (potash), ceramics (ball clays). Their shortage or disruptions in the continuity of their supplies pose a real threat to the mineral security of Poland. It may also result in the necessity to limit or suspend the activities of these industries, or in a significant increase in the sale prices of some their products on the domestic market.

The article does not analyze the threats in the area of energy resources. The matters of supplying the domestic economy with these raw materials are widely discussed at the national level, particularly in the area of energy policy.

The preparation of this work was supported by the NAWA project "Protection of mineral deposits as the basis of mineral raw materials safety of Europe" under the Grant no. PPI/APM/2019/1/00079/001.

Najczęstsze błędy organów administracji geologicznej (I)

Według Prawa geologicznego i górniczego z 2011 r. organami administracji geologicznej, do których zadań należy m.in. orzekanie w sprawach koncesji, są:

- minister właściwy do spraw środowiska; wykonuje te zadania „przy pomocy” Głównego Geologa Kraju,
- marszałkowie województw; wykonują te zadania „przy pomocy” geologów wojewódzkich,
- starostowie; wykonują te zadania „przy pomocy” geologów powiatowych.

Podstawową działanią władz publicznych jest tzw. zasada praworządności (art. 7 Konstytucji). Oznacza ona, że wspomniane władze mogą podejmować działania władcze tylko w granicach i na podstawie prawa. Jeżeli więc prawo nie zezwala organowi na dany sposób działania, organ działać władczo nie może i to nawet wówczas, gdyby takie działanie spotykało się ze społeczną aprobatą bądź oczekiwaniem stron. Praktyka dostarcza natomiast przykładów działań administracji niezgodnych z tą zasadą.

Prawo przedsiębiorców przewiduje, że „organ koncesyjny zamieszcza w Biuletynie Informacji Publicznej (...), szczegółową informację o wszelkich warunkach uzyskania koncesji”. Niektóre organy w ogóle nie zamieszczają takich informacji, a niektóre dokonują niedopuszczalnej modyfikacji wymagań przewidzianych ustawą. „Organ, w zakresie swojej właściwości, udziela przedsiębiorcy informacji o warunkach podejmowania, wykonywania i zakończenia działalności gospodarczej” (art. 15). Takie informacje muszą ograniczać się do podstawowej wiedzy z omawianego zakresu i nie mogą polegać na udzielaniu porad prawnych. W praktyce organy administracji geologicznej otrzymują wiele wniosków o „wiązącą interpretację” przepisów prawa odnoszącą się do opisanych stanów faktycznych powiązanych z zadaniami administracji geologicznej. Składają je zarówno przedsiębiorcy, jak i inne podmioty, w tym kancelarie prawnicze. W praktyce za tego rodzaju „zapytaniem” kryją się konflikty, o których organ koncesyjny (a czasami organ wyższego stopnia) nie wie, a które najprawdopodobniej przyjdzie mu rozstrzygać. Udzielanie takich „interpretacji” jest więc błędem.

Postępowanie koncesyjne może zostać wszczęte wyłącznie na wniosek. Jego wymagania określa ustawa. W powiązaniu z zasadą praworządności m.in. oznacza to, że organ koncesyjny nie może żądać dodatkowych (w stosunku do tego, co wynika z ustawy) informacji bądź dokumentów. Taki wniosek określa m.in. „środki, jakimi wnioskodawca dysponuje w celu zapewnienia prawidłowego wykonywania zamierzonej działalności”, natomiast:

- nie istnieje żadna metodologia szacowania tych kosztów,
- działalność koncesjonowana przeważnie ma być prowadzona przez wiele lat, pytanie więc, czy jakiegokolwiek szacunki dokonane w czasie wszczęcia postępowania koncesyjnego będą wiarygodne po kilku latach funkcjonowania koncesji, zwłaszcza w warunkach spadku siły nabywczej pieniądza,
- praktyka funkcjonowania tych rozwiązań dostarcza przykładów niezwykle restrykcyjnego traktowania inwestorów niepowiązanych kapitałowo ze Skarbem Państwa, co narusza ustrojową zasadę równości (art. 32 Konstytucji),
- określenie „wnioskodawca dysponuje” oznacza, że musi on mieć prawo do wykorzystywania tych środków; nie ma jednak podstaw, by organy koncesyjne żądały od wnioskodawcy wskazanych przez nie dokumentów określających sytuację majątkową wnioskodawców.

Błędem wnioskodawców (bezymyślnie aprobowanym przez niektóre organy koncesyjne) jest podpisywanie wniosku wyłącznie na pierwszej stronie.

Postępowanie o uzyskanie koncesji wszczyna się na wniosek, nawet jeżeli jest niekompletny. Błędem jest więc wykonanie obowiązku zawiadomienia stron o wszczęciu postępowania dopiero po uzupełnieniu wniosku.

Do wniosku o koncesję na wydobywanie kopaliny należy dołączyć dowód istnienia prawa do korzystania z informacji geologicznej, jakie w zakresie niezbędnym do prowadzenia zamierzonej działalności przysługuje wnioskodawcy, a także kopię decyzji zatwierdzającej taką dokumentację geologiczną. Dotyczy to również sytuacji, w której organ koncesyjny dysponuje takimi dokumentami. Rozwiązanie to jest wyrazem praktyk biurokratycznych, a jednocześnie dowodem, że jego projektodawcy nie znali podstawowych zasad postępowania administracyjnego.

Zdecydowana większość przedsięwzięć wymagających koncesji określonej Prawem geologicznym i górniczym zalicza się do kategorii „mogących (zawsze bądź potencjalnie) znacząco oddziaływać na środowisko”. Załącznikiem do wniosku koncesyjnego jest wówczas ostateczna decyzja środowiskowa. Brak takiej decyzji jest przesłanką odmowy koncesji; niedopuszczalne jest w takiej sytuacji zawieszanie postępowania w oczekiwaniu na uzyskanie jej przez wnioskodawcę.

Wbrew obowiązkom ustawowym organy koncesyjne nie zawsze zamieszczają wiadomości o wnioskach koncesyjnych dotyczących opisanych wyżej przedsięwzięć w powszechnie dostępnych wykazach informacji o środowisku.

Obowiązek zawiadomienia stron o toczącym się postępowaniu odnosi się również do postępowań dotyczących uzgodnienia bądź zaopiniowania decyzji (w tym koncesji). Błędem organów jest lekceważenie tego obowiązku.

Należy pamiętać, że relacja pomiędzy stroną postępowania a organem administracji niekiedy przypomina pojedynek, w którym ktoś może zginąć. Ginie ten, kto popełni błąd. Przykładem może być czesko-polski spór dotyczący Kopalni Węgla Brunatnego Turów; skarżąca strona umiejętnie wykorzystywała błędy popełnione m.in. przez organ koncesyjny.

The most common errors of geological authorities (I)

According to the Geological and Mining Act of 2011 the geological authorities, whose tasks include the adjudication of licenses (they are the licensing authorities), are:

- the minister responsible for the environment; who performs these tasks “with the assistance” of the Chief Geologist of the State,
- provincial marshals; they perform these tasks “with the assistance” of provincial geologists,
- starosts; they perform these tasks “with the assistance” of district geologists.

The basic rule referring to the public authorities is the so-called rule of law (Article 7 of the Polish Constitution). It means that the said authorities may take authoritative actions only within the limits and on the basis of the law. Thus, if the law does not allow an authority to act in a given manner, the authority may not act in an authoritative manner, even if such action meets social approval or expectation of the parties. Practice, however, provides examples of administrative actions inconsistent with this principle.

The Entrepreneurs’ Law stipulates that “the licensing authority shall publish in the Public Information Bulletin (...), detailed information on all conditions for obtaining a concession”. Some authorities do not post such information at all, and some make an impermissible modification of the requirements of the law. “The authority, within the scope of its competence, shall provide the entrepreneur with information on the conditions for taking up, carrying out and termination of economic activities” (Article 15). Such information must be limited to basic knowledge of the subject in question and must not consist of providing legal advices.

In practice, the geological authorities receive many requests for “binding interpretation” of legal provisions relating to the described facts referred to the tasks of the geological administration. These are submitted by both entrepreneurs and other entities, including law firms. In practice, behind such “queries” there are conflicts of which the concession authority (and sometimes a higher level authority) is unaware, and which it is likely to come to resolve. Giving such “interpretations” is therefore a mistake.

License proceedings can only be initiated upon application. Its requirements are defined by law. In connection with the principle of the rule of law, this means, *inter alia*, that the licensing authority may not request additional (to what follows from the act) information or documents. The application specifies, *inter alia*, “the means the applicant has at his disposal to ensure the proper performance of the intended activity”, whereas

- there is no methodology for estimating these costs,
- the licensing activity is usually to be carried out for many years, so the question is whether any estimates made at the time of commencement of the license procedure will be reliable after several years of operation of the license, especially when purchasing power is falling,

- the practice of functioning of these solutions provides examples of extremely restrictive treatment of investors with no capital links with the State Treasury, which violates the constitutional principle of equality (Article 32 of the Constitution),
- the term “the applicant has at his disposal” means that he must have the right to use these funds; however, there are no grounds for the licensing authorities to demand documents indicating his financial situation from the applicant.

The error of applicants (thoughtlessly approved by some licensing authorities) is to sign the application only on the first page.

The procedure for obtaining a license is initiated on the application, even if it is incomplete. It is therefore an error to fulfil the obligation to notify the parties of the commencement of proceedings only after the application has been completed.

An application for a mining license must be accompanied by the proof of the existence of the right to use geological information that the applicant has to the extent necessary to carry out the intended activity, as well as a copy of the decision approving such geological report. This also applies if the licensing authority is in possession of such report. This solution is an expression of bureaucratic practices and, at the same time, proof that its drafters were not familiar with the basic principles of administrative procedure.

The vast majority of projects requiring a license under the Geological and Mining Act fall into the category of likely (always or potentially) “having a significant impact on the environment”. An attachment to the license application is then the final environmental decision. The lack of such a decision is a premise for refusal of a license; in such situation, it is unacceptable to suspend the proceedings while waiting for the applicant to obtain it.

Contrary to their statutory obligations, licensing authorities do not always include information about license applications for the projects described above in public available lists of environmental information.

The obligation to notify the parties of the pending proceedings also applies to proceedings regarding administrative co-operation or expressing an opinion on a decision (including licenses). It is an error of the authorities to disregard this obligation.

It should be remembered that the relationship between the party to the proceedings and the administrative authority sometimes should be considered as a duel, in which someone may die. Dies that one who makes an error. The example can be the Czech-Polish dispute concerning the Turów Lignite Mine; the applicant skilfully exploited the errors made by, among others, the licensing authority.

O potrzebie klasyfikacji strategicznych złóż kopalin oraz złóż użytecznych do produkcji surowców krytycznych

Znaczenie niektórych grup surowców mineralnych w gospodarce bądź obronności jest na tyle istotne i podstawowe, że w wielu krajach wydziela się je w odrębną grupę, nazywając minerałami krytycznymi (*critical minerals*), surowcami strategicznymi (*strategic mineral raw materials*) czy surowcami deficytowymi (*scarce mineral commodities*). W potocznym języku nie rozróżnia się pojęć surowiec i kopalina, choć w ścisłym sensie oznaczają w zdecydowanej większości przypadków dwie różne formy – surowiec jest produktem przerobu technologicznego kopaliny. W literaturze fachowej różnica ta jest zauważalna i prowadzi do propozycji wdrożenia różnych form klasyfikacji najważniejszych dla gospodarki surowców mineralnych (Galos i in. 2021; Nieć 2016) oraz złóż kopalin będących źródłem ich pozyskiwania (Mazurek i Szamałek 2022). Klasyfikacja strategicznych złóż kopalin oraz złóż użytecznych do produkcji surowców krytycznych jest przedmiotem badań prowadzonych w kilku ostatnich latach w PIG-PIB. Efektem tych prac jest propozycja nowej metodyki klasyfikacji złóż strategicznych. Opiera się ona na przyjęciu kilku desygnatów dla tej kategorii złóż i są wśród nich m.in.: złożo jest własnością Skarbu Państwa, kopalina w złożu służy do pozyskiwania surowców krytycznych dla UE, kopaliny służą realizacji celów Polityki Energetycznej Państwa, zasoby kopaliny ze względu na znaczącą wielkość mają istotne znaczenie dla gospodarki. Wydzielenie na podstawie zaproponowanej metodyki tej grupy złóż kopalin ma służyć nie tylko celom poznawczym, ale także być pomocne w przyjęciu skuteczniejszej ochrony tych złóż przed takim zagospodarowaniem obszarów ich występowania, które wykluczałoby lub ograniczałoby możliwość ich gospodarczego wykorzystania przyszłym pokoleniom.

On the need to classify strategic mineral deposits and deposits useful for the production of critical raw materials

The importance of some groups of mineral raw materials in the economy or defense is so important and fundamental that in a number of countries they are divided

into a separate group, calling them critical minerals, strategic mineral raw materials or scarce mineral commodities. The colloquial language in Poland does not distinguish between the terms raw material and mineral, although in the strict sense they mean two different forms in the vast majority of cases – raw material is the product of technological processing of a mineral. In the literature, this difference is noticeable and leads to proposals to implement various forms of classification of the most important mineral raw materials for the economy (Galos et al. 2021; Nieć 2016) and the mineral deposits that are the source of commodities (Mazurek and Szamałek 2022).

The classification of strategic mineral deposits and deposits useful for the production of critical raw materials has been the subject of research at PIG-PIB over the past few years. The result of this work is a proposal for a new methodology for classifying strategic mineral deposits. It is based on the adoption of several designations for this category of mineral deposits, and among them are the following: the mineral deposit is owned by the State Treasury, the mineral in the deposit is used for the extraction of critical raw materials for the EU, the minerals serve the objectives of the National Energy Policy, the mineral resources are of significant size for the economy. The separation of this group of mineral deposits on the basis of the proposed methodology is intended not only to serve cognitive purposes, but also to be helpful in adopting more effective protection of these deposits from such development of their areas of occurrence that would exclude or limit the possibility of their economic use for future generations.

Literatura/References

- Galos K., Lewicka E., Burkowicz A., Guzik K., Kamyk J., Kot-Niewiadomska A., Szlugaj J. 2021 – Nowa metodyka wyznaczania surowców kluczowych, strategicznych i krytycznych dla polskiej gospodarki. *Przegląd Geologiczny* 69, 654–665.
- Mazurek S., Szamałek K. 2022 – Metodyka ustalania listy złóż strategicznych oraz kryteriów ich ochrony planistycznej. *Przegląd Geologiczny* 70(7), 499–502.
- Nieć M. (red.) 2016 – Wykaz złóż niezagospodarowanych wymagających szczególnej ochrony. NAG Państw. Inst. Geol.-PIB 3298/2022.

Występowanie wanadu i kobaltu w magnetytowo-ilmenitowych złożach związanych z mezoproterozoicznym anortozytowym kompleksem w NE Polsce

W ramach zadań Państwowej Służby Geologicznej w PIG-PIB (Umowa z NFOŚiGW nr 506/2015) przeprowadzone zostały badania geochemiczno-mineralogiczne rud magnetytowo-ilmenitowych oraz towarzyszących im siarczków pochodzących ze złóż Krzemianka i Udryn zlokalizowanych w Suwalskim Masywie Anortozytowym (SAM) w północno-wschodniej Polsce (Mikulski i in. 2018; Kubicki i Siemiątkowski 1979). Średnie zawartości wanadu i kobaltu są w tych złożach niskie (średnia arytmetyczna w rudach tlenkowo-siarczkowych wynosiła 0,175% V_2O_5 i 0,012% Co dla 39 próbek oznaczonych metodą WD-XRF). Analizy w mikroobszarze (EPMA) wykazały, że głównym nośnikiem wanadu jest magnetyt (średnia arytmetyczna 0,75% wag. V_2O_5) oraz w mniejszym stopniu ilmenit (0,25% wag. V_2O_5) (Mikulski i in. 2022). Z kolei kobalt występuje głównie w postaci podstawień izomorficznych w pentlandycie (4,41% wag.), pirotynie (0,16% wag.) i chalkopirycie (0,11% wag.). Wzbogacenie w kobalt stwierdzono również w siarczkach wtórnych, takich jak piryt i brawoit, zastępujących pirotyn oraz w postaci różnych tiospineli, głównie siegenitu (średnia zawartość 22,0% wag. Co), zastępującego pirotyn i pentlandyt. Udokumentowane rudy Fe-Ti-V i związane z nimi siarczki Fe, Ni, Co i Cu są uznawane od 1996 r. za pozabilansowe, mimo że olbrzymie zasoby geologiczne znajdujące się w złożach Krzemianka i Udryn zostały rozpoznane w kategoriach A, B, C1 i C2 i wynoszą w sumie około 1,34 mld t rudy Fe-Ti-V zawierającej około 388,2 mln ton żelaza, około 98 mln ton tytanu i około 4,1 mln ton wanadu (Bilans... 2022). Zasoby szacunkowe pierwiastków towarzyszących w przypadku metali podstawowych (Zn, Ni, Cu oraz Cr) wynoszą po kilkaset tysięcy ton, a w przypadku pierwiastków krytycznych są również istotne, np. w przypadku kobaltu przekraczają 147 tys. ton (Mikulski i in. 2018). Ze względu jednak na dość niskie zawartości metali, a głównie wanadu, znaczną głębokość udokumentowania (850–2300 m) i występowanie w obszarach chronionych środowiskowo (Nieć 2003), górnicze wykorzystanie tych rud wydaje się nadal problematyczne pomimo wielkiego zapotrzebowania nowoczesnego przemysłu elektronicznego i samochodowego na pierwiastki krytyczne.

Vanadium and cobalt occurrence in the Fe-Ti-V oxide deposits related to mesoproterozoic AMCG complex in NE Poland

As part of the tasks of the Polish Geological Survey at PGI-NRI (Agreement with the National Fund for Environmental Protection and Water Management No. 506/2015), geochemical and mineralogical studies of magnetite-ilmenite ores and accompanying sulphides from the Krzemianka and Udryn deposits located in the Suwałki Anortosite Massif (SAM) in the north-eastern part of Poland were carried out (Mikulski et al. 2018; Kubicki and Siemiątkowski 1979). The average content of vanadium and cobalt in these deposits is low (the arithmetic means in the oxide-sulphide ores were 0.175% V_2O_5 and 0.012% Co measured in 39 samples by the WD-XRF method). Microprobe analyzes (EPMA) showed that the main carrier of vanadium is magnetite (arithmetic mean 0.75 wt% V_2O_5) and to a lesser extent ilmenite (0.25 wt% V_2O_5) (Mikulski et al. 2022). Cobalt, on the other hand, occurs mainly in the form of isomorphic substitutions in pentlandite (4.41 wt%), pyrrhotite (0.16 wt%) and chalcopyrite (0.11 wt%). Cobalt enrichment has also been found in secondary sulphides such as pyrite and bravoite replacing pyrrhotite and in the form of various thiospinels, mainly siegenite (average content 22.0 wt% Co), replacing pyrrhotite and pentlandite. The documented Fe-Ti-V ores and related Fe, Ni, Co and Cu sulphides have been considered off-balance sheet since 1996, despite the fact that they contain huge geological resources contained in the Krzemianka and Udryn deposits, identified in categories A, B, C1 and C2 and amounting to a total of approx. 1.34 billion tons of Fe-Ti-V ore containing approx. 388.2 million tons of iron, approx. 98 million tons of titanium and approx. 4.1 million tons of vanadium (Bilans... 2022). The estimated resources of accompanying elements in the case of basic metals (Zn, Ni, Cu and Cr) amount to several hundred thousand tons, and in the case of critical elements they are important, e.g. for cobalt they are over 147 thousand tons (Mikulski et al. 2018). However, due to the relatively low content of metals, mainly vanadium, considerable depth of documentation (850–2,300 m) and occurrence in environmentally protected areas (Nieć 2003), mining use of these ores still seems problematic despite the great demand of the modern electronics and automotive industry for critical elements.

Literatura/References

- Bilans... 2022 – Bilans zasobów złóż kopalni w Polsce wg stanu na 31.XII.2021 r. (praca zbiorowa pod red. M. Szuflicki, A. Malon i M. Tyimiński), 65–66, Warszawa: PIG-PIB.
- Kubicki S. i Siemiątkowski J. 1979 – Mineralizacja kruszcowa suwalskiego masywu zasadowego. Biuletyn Instytutu Geologicznego 316(3), 5–136.
- Mikulski S.Z., Oszczepalski S., Sadłowska K., Chmielewski A. i Małek R. 2018. Występowanie pierwiastków towarzyszących i krytycznych w wybranych udokumentowanych złożach rud Zn-Pb, Cu-Ag, Fe-Ti-V, Mo-Cu-W, Sn, Au-As i Ni w Polsce. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 472, 21–52.

- Mikulski S.Z., Sadłowska K., Wiszniewska J., Małek R. 2022. Vanadium and Cobalt Occurrence in the Fe-Ti-V Oxide Deposits Related to Mesoproterozoic AMCG Complex in NE Poland. *Applied Sciences* 12(12), DOI: 10.3390/app12126277.
- Nieć M. 2003. Ocena geologiczno-gospodarcza złóż wanadonośnych rud tytanomagnetytowych masywu suwalskiego. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi – Mineral Resources Management* 19(2), 5–27.

O potrzebie nowelizacji przepisów ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych w odniesieniu do rekultywacji gruntów pogórnich

W niniejszym tekście przeanalizowano przepisy ustawy z dnia 3 lutego 1995 r. o ochronie gruntów rolnych i leśnych (Dz.U. 1995 nr 16 poz. 78 ze zm.), szczególnie te odnoszące się do rekultywacji gruntów przekształconych. Zauważono, że branża, w której rekultywacja praktykowana jest najczęściej, to górnictwo, przede wszystkim odkrywkowe. Przepisy komentowanej ustawy nie wychodzą naprzeciw problemom wynikającym ze specyfiki działalności wydobywczej. W tekście wskazano przepisy, które są albo anachroniczne, albo straciły na aktualności, albo powielają przepisy istniejące już w innych ustawach.

W okresie kilku najbliższych dekad likwidowane będą trzy duże wyrobiska po eksploatacji węgla brunatnego: Bełchatów, Szczerców i Turów. Będą to przedsięwzięcia bez precedensu w dotychczasowej praktyce europejskiej. Przepisy ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych w obecnym kształcie nie przystają do nowych wyzwań.

W tekście wskazano pewne obszary, w których konieczne są zmiany. Poddano krytyce wymóg odtworzenia gleb, jaki sformułowano w definicji rekultywacji. Odtworzenie czegoś co powstawało na przestrzni setek lat nie jest możliwe do wykonania metodami technicznymi. Zamiast tego należałoby raczej mówić o zainicjowaniu procesów glebotwórczych, co w rekultywacji rzeczywiście ma miejsce.

Sporo miejsca poświęca się problemowi wyboru kierunku rekultywacji. Sposób rekultywacji wyrobisk poeksploatacyjnych mocno determinowany jest samym kształtem obiektu oraz jego warunkami glebowymi i wodnymi. Te nie pozostawiają wiele przestrzeni dla swobodnego wyboru sposobu rekultywacji. Poza tym przyszłe zagospodarowanie zrekultywowanych terenów poeksploatacyjnych musi być zgodne z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Pozostawienie decyzji w sprawie kierunku rekultywacji w rękach starosty jest, zdaniem autora, niepotrzebnym dublowaniem przepisów.

Poddano również w wątpliwość ustawową konieczność wykonania opinii w sprawie określenia stopnia utraty wartości gruntów w odniesieniu do gruntów poeksploatacyjnych. Grunty te są najczęściej pozbawione gleby, a więc zdewastowane czyli takie, które całkowicie utraciły swoją wartość użytkową.

Istotnym problemem, który w znacznym stopniu komplikuje rekultywację terenów poeksploatacyjnych, jest wymóg zakończenia rekultywacji do 5 lat od momentu, kiedy grunty stają się zbędne dla prowadzenia działalności przemysłowej. W przypadku dużych kopalń odkrywkowych po eksploatacji węgla brunatnego proces ich rekultywacji

przez wypełnianie wyrobiska wodą może trwać nawet kilka dekad. Czy wobec niewywiązania się z ustawowego pięcioletniego terminu zakończenia rekultywacji przedsiębiorca powinien zostać ukarany, tak jak to przewiduje ustawa?

Należy również podnieść problem rekultywacji przejściowej. W dużych wyrobiskach występują tereny, które przez wiele lat są zbędne dla prowadzenia działalności wydobywczej, ale nie mogą być poddane rekultywacji aż do momentu likwidacji kopalni. W obecnej ustawie nie przewidziano możliwości wykonania rekultywacji tymczasowej. Jest to o tyle ważne, że z decyzją o zakończeniu rekultywacji wiąże się możliwość zmiany kwalifikacji gruntów pod względem podatkowym.

Wobec nadchodzącej w najbliższych dekadach konieczności rekultywacji terenów wielkich wyrobisk po eksploatacji węgla brunatnego konieczne jest dostosowanie niektórych przepisów do wyzwań związanych z likwidacją i rekultywacją tych obiektów. Zdaniem autora nadszedł czas, aby po ponad ćwierć wieku obowiązywania ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych otworzyć dyskusję, która utoruje drogę dla jej gruntownej nowelizacji.

On the need to amend the provisions of the Act on the Protection of Agricultural and Forest Land with regard to post-mining land reclamation

The text analyzes the provisions of the Act of February 3, 1995 – on the Protection of Agricultural and Forest Land (Journal of Laws of 1995, No. 16, item 78, as amended), especially those relating to the reclamation of transformed land. It has been noticed that the industry, in which reclamation is practiced, most often is mining, mainly open-cast. The provisions of the discussed act do not address the problems arising from the specific nature of mining activities. The text indicates provisions that are either anachronistic, have become obsolete, or duplicate provisions that already exist in other acts.

Over the next few decades three large excavations after lignite mining will be liquidated, i.e., Bełchatów, Szczerców, and Turów. These undertakings will be unprecedented in the European practice so far. The provisions of the Act on the Protection of Agricultural and Forest Land in its current form do not match the new challenges.

The author highlights some areas where changes are needed. The requirement of soil restoration, as formulated in the definition of reclamation, has been criticized. Recreating something that has been created over hundreds of years is not feasible with technical methods. Instead, one should rather talk about initiating soil-forming processes, which actually takes place in reclamation.

A lot of attention was devoted to the problem of choosing the direction of reclamation. The method of reclamation of post-mining excavations is strongly determined by the shape of the object itself and its soil and water conditions. These do not leave much space for a free choice of the method of reclamation. Moreover, the future development

of the reclaimed post-mining areas must comply with the provisions of the local spatial development plan. Leaving the decision on the direction of reclamation in the hands of the starost is, in the author's opinion, an unnecessary duplication of regulations.

The statutory necessity to prepare an opinion on the determination of the degree of land impairment in relation to post-exploitation land was also questioned. These lands are usually devoid of soil, and therefore devastated, i.e. those that have completely lost their use value.

A significant problem that significantly complicates the reclamation of post-mining areas is the requirement to complete reclamation within 5 years from the moment the land becomes unnecessary for industrial activity. In the case of large opencast mines after lignite mining the process of their reclamation by filling the excavation with water may take even several decades. Should the entrepreneur be punished in the event of failure to comply with the statutory five-year period for completion of reclamation, as provided for in the Act?

The the issue of temporary reclamation has been also raised. In large workings, there are areas that are unnecessary for mining activities for many years but cannot be rehabilitated until the mine is closed. The current law does not provide for the possibility of performing temporary reclamation. This is important because the decision to complete reclamation is related to the possibility of changing the tax classification of the land.

In view of the imminent need to rehabilitate the areas of large excavations after lignite mining in the coming decades, it is necessary to adapt some provisions to the challenges related to the liquidation and rehabilitation of these facilities. According to the author, it is time to open a discussion after more than a quarter of a century after the Act on the Protection of Agricultural and Forest Land has been in force, which will pave the way for its thorough amendment.

PRZYSZŁOŚĆ JEST Z MIEDZI

Globalny lider w produkcji miedzi i srebra. Gigant, wizjoner odkrywca w branży wydobywczej i produkcyjnej. Od ponad 60 lat wydobywamy i przetwarzamy cenne zasoby ziemi, skutecznie budując pozycję lidera branży. Dzięki wiedzy i doświadczeniu naszych pracowników tworzymy produkty, które umożliwiają zrównoważony rozwój świata.

www.kghm.com

Krajowe perspektywy rozwoju KGHM Polska Miedź SA w kierunku zagospodarowania nowych złóż kopalin

Zagospodarowanie nowych złóż wpisuje się w działalność podstawową KGHM Polska Miedź SA i wynika ściśle ze strategii Spółki. Od ponad dekady KGHM jest firmą globalną, jednak niezależnie od regionu świata, w którym znajdują się aktywa geologiczno-górniczne firmy, działania prowadzące do rozwoju bazy zasobowej są jednymi z najistotniejszych wyzwań realizowanych w ramach całego procesu technologicznego. KGHM przez swoje przedsięwzięcia realizuje cały proces szeroko rozumianej działalności górniczej, od eksploracji, poprzez eksploatację, wzbogacanie urobku, unieszkodliwianie odpadów poprodukcyjnych, aż po hutniczy odzysk metali.

W 2022 roku KGHM obchodzi 65-lecie odkrycia złóż Cu na monoklinie przedsudeckiej. Po odkryciu złóż i ich udokumentowaniu w 1959 r., równolegle z budową infrastruktury górniczej oraz prowadzoną eksploatacją złóż, w latach siedemdziesiątych, osiemdziesiątych i jeszcze na początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku, przy zaangażowaniu m.in. środków finansowych KGHM wykonywano wiertnicze roboty eksploracyjne, dzięki którym udokumentowano tzw. pas złóż rezerwowych, w tym w szczególności udokumentowane w kategorii C₁ i C₂ złoża: Bytom Odrzański, Głogów i Retków. Ten wkład w rozpoznanie budowy geologicznej kraju został uznany przez ówczesnego Głównego Geologa Kraju i zapisany w prospekcie emisyjnym Spółki z 1997 roku. Równocześnie – także dzięki pracom poszukiwawczym prowadzonym przez przemysł naftowy i Instytut Geologiczny już w pierwszej połowie lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku – udało się określić przybliżone granice strefy Rote Faule oraz stref zasobności. W efekcie tych prac już wówczas możliwe stało się wyznaczenie obszarów perspektywicznych zlokalizowanych na północny-zachód od pasa złóż rezerwowych.

Niedługo po zatwierdzeniu dokumentacji geologicznych złóż Bytom Odrzański, Głogów i Retków KGHM przystąpił do analiz mających na celu przyłączenie nowych partii złoża do funkcjonujących już obszarów górniczych. W ciągu kilkunastu następnych lat, także na zlecenie KGHM, wykonano szereg prac badawczych szczegółowo określających potencjał zasobowy głębszych partii monokliny przedsudeckiej. Analizy wykonane m.in. z wykorzystaniem nowych danych pozwoliły na opracowanie strategii eksploracyjnej KGHM na kolejne lata. W konsekwencji wyniki przeprowadzonych analiz dotyczących możliwości udostępnienia nowych partii złoża pozwoliły na podjęcie realnych działań, zmierzających do podjęcia ich eksploatacji. W ramach prac rozpoznawczych i dokumentacyjnych w 2004 roku do obszarów górniczych KGHM przyłączono Głogów Głęboki-Przemysłowy, a w 2017 obszar Gaworzyce.

Jednocześnie w związku z realizacją strategii Spółki pozyskano również inne koncepcje na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż, nie tylko miedziowych, w innych częściach kraju.

Obecnie na bezpośrednim przedpolu wydobywania złóż miedzi KGHM realizuje prace eksploracyjne na obszarze koncesji Retków-Ścinawa i Głogów, a od roku 2021 rozpoczęto prace rozpoznawcze na obszarach Bytom Odrzański i Kulów-Luboszyce. Głównym celem tych prac jest udokumentowanie kolejnych obszarów złożowych monokliny w kategorii C₁ i w konsekwencji włączenie ich w ciąg produkcyjny Spółki. W 2022 roku została złożona w organie koncesyjnym kolejna dokumentacja geologiczna – złoża Retków-Grodziszczce – która jest obecnie na etapie zatwierdzania.

W ramach realizacji strategii Spółki KGHM skupia się także na dywersyfikacji zasobowej w ramach innych zasobowych aktywów krajowych i prowadzi zaawansowane prace eksploracyjne m.in. na obszarze koncesji Puck, w obrębie której znajdują się udokumentowane złoża soli potasowo-magnezowych.

Działalność eksploracyjna KGHM w Polsce jest dostosowana do lokalnych warunków związanych z rozpoznaniem budowy geologicznej kraju, aktualnej strategii firmy, potrzeb surowcowych kraju i UE oraz możliwości technologicznych. W związku z tymi czynnikami Spółka skupia się przede wszystkim na rozpoznaniu otoczenia KGHM oraz innych krajowych złóż o możliwym do oszacowania potencjale. Od wielu lat wychodzi również poza obszar swojej podstawowej działalności, śledząc dostępne badania, prospekty i działalność koncesyjną innych inwestorów. Analizowane są nowe możliwości inwestycyjne pod kątem zagospodarowania krajowych złóż – ze względu na potencjał eksploracyjny, szczególnie w regionie Dolnego Śląska, czy szerzej – w regionie południowo-zachodniej Polski.

KGHM Polska Miedź SA perspectives towards the development of new domestic mineral deposits

The development of new deposits is part of the core business of KGHM Polska Miedź SA and results directly from the Company's strategy. For more than a decade KGHM has been a global company, but regardless of the region of the world in which the company's assets are located, actions leading to the development of new mineral resources are among the most significant challenges carried out as part of the entire technological process. KGHM, through its activities, carries out the entire process of mining operations in the broadest sense of the term, i.e. from exploration, through mining, ore enrichment, tailings disposal up to metallurgical recovery of metals.

The year 2022 marks the 65th anniversary of the discovery of copper deposits in the Fore-Sudetic Monocline. After the discovery and documentation of the deposits in 1959, along with the construction of the mining infrastructure and the ongoing

exploitation of the deposits, in the 1970s, 1980s and still at the beginning of the 1990s, exploration drilling was carried out with a significant financial contribution provided by KGHM. This work resulted in the documentation of the so-called belt of reserve deposits, in particular the Bytom Odrzański, Głogów and Retków deposits, which were documented in categories C₁ and C₂. This contribution to the recognition of the country's geological structure was recognized by the Country Chief Geologist and stated in the Company's 1997 Prospectus. Meanwhile, due to the simultaneous prospecting in the further foreland of the KGHM's mining areas carried out by the oil industry and the Geological Institute, it was possible to determine the approximate boundaries of the Rote Faüle zone and the high-to-low productivity zones as early as in the first half of the 1980s. As a result of this works, it was already possible to delineate prospective areas located northwest of the reserve deposit belt.

Shortly after the approval of the geological documentation of the Bytom Odrzański, Głogów and Retków deposits, KGHM began analyses aimed at attaching new sections of the deposit to the mining areas already in operation. Over the next several years, also on KGHM's behalf, a number of research projects were carried out to determine in detail the resource potential of the deeper parts of the Fore-Sudetic Monocline. Analyses carried out using e.g. the new data, allowed the development of KGHM's exploration strategy for the following years. Consequently, the results of analyses of the feasibility of accessing new parts of the deposit permitted real action to be taken to join new areas for mining. As part of the exploration and documentation work, the Głogów Głęboki-Przemysłowy area was added to KGHM's mining areas in 2004, and the Gaworzycze area in 2017. Meanwhile, following the Company's strategy, other exploration concessions, not only for copper deposits, were also acquired in other parts of the country.

Currently, KGHM is carrying out near-mine exploration in the Retków-Ścinawa and Głogów concessions, from 2021 also in the Bytom Odrzański area and in Kulów-Luboszyce greenfield area. The main objective of those works is to document subsequent deposit areas of the Fore-Sudetic Monocline in the C₁ category and, consequently, include them in the Company's production line. In 2022 another geological documentation – of the Retków-Grodziszczce deposit – was submitted to the concession authority, which is currently at the approval stage.

As part of the Company's strategy, KGHM is also focusing on resource diversification within other resource-rich domestic assets and is carrying out advanced exploration work on e.g. the Puck concession, which has documented deposits of potassium and magnesium salts.

KGHM's exploration activities in Poland are adapted to local conditions related to the degree of recognition of the country's geological structure, the current company's strategy, the raw materials needs of the country and the EU, and technological possibilities. Due to these factors, among others, the Company focuses primarily on near-mine exploration of KGHM's mining surroundings and brownfiled exploration of other domestic deposits with assessable potential. However, the company also goes beyond its

core activities for many years, following available studies, prospects and concessions of other investors. There are also analyzed new investment opportunities for the development of domestic deposits – given the exploration potential, especially in the Lower Silesia, or more broadly – in the region of southwestern Poland.

Ochrona informacji koniecznej do prowadzenia działalności geologiczno-górnicznej lub pozyskanej w jej wyniku jako tajemnicy przedsiębiorstwa w postępowaniach przed organami władzy publicznej

Integralną częścią prowadzenia działalności geologicznej oraz górniczej jest uzyskiwanie i wykorzystywanie przez przedsiębiorcę znacznej ilości danych o zróżnicowanym przedmiocie i charakterze, warunkujących zaprojektowanie, a następnie prowadzenie działalności w zakresie poszukiwania lub rozpoznawania złóż kopalin albo wydobywania kopalin ze złóż. W trakcie działalności zbierane, a także w inny sposób przetwarzane są między innymi: informacje o budowie geologicznej, uwarunkowaniach środowiskowych, technice, technologii, organizacji prowadzenia eksploracji lub eksploatacji oraz zagrożeniach związanych z taką działalnością w określonej przestrzeni. Informacje lub wyniki operacji na tych informacjach znajdują odzwierciedlenie w odpowiednich ewidencjach lub opracowaniach tworzonych na potrzeby prowadzonej działalności, takich jak dokumentacja geologiczna złoża kopaliny, dokumentacja hydrogeologiczna, plany zagospodarowania złoża, plany ruchu zakładu górniczego, projekty techniczne eksploatacji.

Udostępnienie informacji jako cel albo element postępowań przed organami władzy publicznej

Użycie tych informacji lub udzielenie dostępu do nich, w tym poprzez złożenie wspomnianych dokumentów, może być konieczne w różnego rodzaju postępowaniach przed organami władzy publicznej. Mogą to być postępowania, w których uzyskanie dostępu do informacji stanowi ich istotę, jak w przypadku postępowania o udostępnienie informacji o środowisku czy też dostęp do informacji publicznej. Kolejną grupą procedur są postępowania, w których udostępnienie danych nie jest istotą żądania, a postępowanie zmierza do ochrony prawa związanego z informacją (np. postępowania z zakresu własności intelektualnej) lub w których informacja służy do wykazania przesłanki albo faktu, jak w postępowaniach administracyjnych (np. koncesyjnych, zatwierdzenia dokumentów, wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia) lub postępowaniach cywilnych (np. dotyczących szkód górniczych) czy też postępowaniach karnych (np. prowadzenie ruchu zakładu górniczego z naruszeniem planu ruchu zakładu górniczego).

Zatem potrzeba przekazania rzeczonych informacji może wynikać z normatywnego nakazu ich udostępnienia albo dochodzenia swoich praw. W każdym z tych przypadków może dojść do udzielenia dostępu do informacji istotnych dla przedsiębiorcy osobom trzecim, niekiedy bezpośrednio zainteresowanym ich uzyskaniem. Tymczasem przedsiębiorca jest żywo zainteresowany, aby chronić kluczową dla jego działalności informację, m.in. pozyskaną informację geologiczną, informacje i rozwiązania organizacyjne oraz systemowe, niejednokrotnie będące wynikiem znaczących nakładów finansowych i doświadczenia w prowadzeniu działalności geologicznej lub górniczej. Ujawnienie takich informacji mogłoby bowiem zaszkodzić interesom ekonomicznym przedsiębiorcy, choćby ze względu na to, że ich znajomość może się przełożyć na obniżenie kosztów konkurencyjnych przedsięwzięć.

Ochrona informacji w drodze objęcia jej tajemnicą przedsiębiorstwa

Podstawowym narzędziem ochrony takich informacji jest objęcie ich tajemnicą przedsiębiorstwa¹. Analizie będzie podlegać zatem czy i jakie mechanizmy prawne służące zachowaniu tajemnicy przedsiębiorstwa w poufności zostały przewidziane przez ustawodawcę na gruncie poszczególnych procedur, a także czy w ogóle takie szczególne regulacje prawne są konieczne do żądania ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa.

Tajemnica przedsiębiorstwa w postępowaniach przed organami władzy publicznej

W przypadku postępowań, w których udzielenie dostępu do informacji jest celem samym w sobie, reguły takiego udostępnienia najczęściej regulowane są przez odrębne ustawy dotyczące określonego rodzaju informacji.

Zasady udostępnienia lub korzystania z informacji, której przysługuje status informacji geologicznej wywodzone są z regulacji Prawa geologicznego i górniczego² oraz rozporządzeń wykonawczych³. Interes przedsiębiorcy w ochronie informacji geologicznej jest w pewnym zakresie dostrzeżony przez ustawodawcę, ale konstrukcja wyłączenia z udostępniania informacji nie bazuje na odwołaniu do pojęcia tajemnicy przedsiębiorstwa.

Dokumenty będące nośnikami informacji geologicznej, takie jak choćby dokumentacja geologiczna, mogą zawierać także informacje o innym charakterze, np. o elementach

¹ Art. 11 ust. 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji; t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1233; „u.z.n.k.”.

² M.in. art. 82 ust. 8, art. 100 ust. 1 i n., art. 162 ust. 1 pkt 2–4 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze; t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1072 z późn. zm.; „p.g.g.”.

³ M.in. Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2017 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej; Dz.U. poz. 2075.

środowiska, formach prawnych ich ochrony, dokumentach urzędowych. Wspomniane informacje mogą podlegać udostępnieniu jako informacje o środowisku albo informacje publiczne. Ustawodawca przewidział wyjątek od obowiązku udzielenia dostępu do informacji, gdy stanowi ona tajemnicę przedsiębiorstwa¹.

Na kanwie omawianych postępowań niejednokrotnie kwestią sporną staje się ocena spełnienia przesłanek tajemnicy przedsiębiorstwa(cy), a krzyżujące się statusy informacji powodują trudności w określeniu właściwego sposobu postępowania z informacją. Dlatego też rozważeniu zostaną poddane relacje pomiędzy poszczególnymi reżimami prawnymi.

Jeśli chodzi o grupę postępowań, w których dostęp do informacji nie jest treścią i celem żądania strony, należy wskazać, że zarówno na gruncie postępowania cywilnego, jak i administracyjnego, szczególne mechanizmy postępowania z tajemnicą przedsiębiorstwa zostały przewidziane przede wszystkim w postępowaniach odrębnych lub specjalnych. W tego typu postępowaniach pojawiają się szczególnie regulacje nakazujące uwzględnianie konieczności ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa, np. umożliwiające wyłączenie dostępu do materiału dowodowego ze względu na tajemnicę przedsiębiorstwa (patrz: art. 479³³ ustawy z dnia 17 listopada 1964 r. Kodeks postępowania cywilnego, t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 1805 z późn. zm.; „k.p.c.” – w postępowaniach przed sądem ochrony konkurencji i konsumentów; art. 28 ha p.g.g. – w postępowaniu administracyjnym o udzielenie koncesji).

W postępowaniach cywilnych „zwykłych” toczących się na podstawie *lex generali* ustawodawca przewiduje pewne zabezpieczenie dla tajemnicy przedsiębiorstwa, którym jest zarządzenie przez sąd odbycia posiedzenia lub jego części przy drzwiach zamkniętych, gdy mogą być ujawnione okoliczności stanowiące tajemnicę przedsiębiorstwa (art. 153 § 11 k.p.c.). Przywołany przepis odnosi się jednak jedynie do jawności zewnętrznej postępowania, pozostawiając kwestie ograniczenia jawności wewnętrznej bez wyraźnej regulacji. Ustawodawca nie wprowadził bowiem *expressis verbis* uniwersalnej podstawy ograniczania w gromadzeniu ani dostępie do materiału dowodowego ze względu na tajemnicę przedsiębiorstwa. Stąd prawo wglądu do akt postępowania (art. 9 k.p.c) czy obowiązek przedłożenia na żądanie sądu dokumentów stanowiących dowód faktu istotnego dla rozstrzygnięcia sprawy (art. 248 k.p.c.) nie są wyraźnie limitowane z powodu tajemnicy przedsiębiorstwa.

Podobnie w ogólnym postępowaniu administracyjnym ustawodawca nie określa wprost środków służących ochronie tajemnicy przedsiębiorstwa w tym postępowaniu. Pomimo braku szczegółowych rozwiązań w orzecznictwie² przyjmuje się, że nakaz ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa jest jednym z przypadków uzasadniających

¹ Art. 16 ust. 1 pkt 7 ustawy 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; t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 1029 z późn. zm.; „u.i.s.”, art. 5 ust. 2 ustawy z dnia 6 września 2001 r. o dostępie do informacji publicznej, t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 902; „u.d.i.p.”. Ustawodawcy w u.d.i.p. posługuje się pojęciem tajemnicy przedsiębiorcy.

² Wyrok NSA z 31.01.2017 r., II GSK 967/16, LEX nr 2291594.

ograniczenie prawa strony dostępu do akt sprawy (por. art. 74 § 1 k.p.a.). Nie wydaje się bowiem uzasadnione stanowisko, że tajemnica przedsiębiorstwa podlega ochronie wyłącznie w toku tych postępowań administracyjnych, w których występują szczególne ściśle określone regulacje w tym obszarze, natomiast w pozostałych przypadkach ochrona ta nie występuje.

Z powyższego wynika, iż niedostatek szczególnych środków prawnych służących ochronie tajemnicy przedsiębiorstwa może być rekompensowany w drodze wykładni art. 11 ust. 2 u.z.n.k., zawierającego legalną definicję tego pojęcia, która jest wspólna dla całego systemu prawa. Należy zatem rozważyć, czy przywołane regulacje u.z.n.k. nie statuują uniwersalnego prawa do ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa. Przesądziwszy tę kwestię w konkluzji trzeba ocenić, czy narzędzia ochrony tajemnicy przedsiębiorstwa są wystarczające z punktu widzenia potrzeby ochrony informacji w branży geologicznej i górniczej.

Protection of information necessary to conduct geological and mining activity or information obtained as a result of it as a business secret in proceedings before public authorities

An integral part of geological and mining activities is obtaining and using by the entrepreneur a significant amount of data of various subject and nature, necessary to design and then conducting activities in the field of prospecting, exploration or extracting minerals from deposits. In the course of the activity information on the geological structure, environmental conditions, technique, technology, organization of prospecting, exploring and extraction and the risks associated with such activity in a specific space are collected and otherwise processed. Information or results of operations on this information are reflected in relevant records or studies prepared for the purposes of the conducted activity, such as geological documentation of a mineral deposit, hydrogeological documentation, deposit development plans, mining plant operation plans, technical mining projects.

Disclosure of information as an aim or an element of proceedings before public authorities

Using this kind of information or granting access to it, including by submitting the above-mentioned documents, may be necessary in various types of proceedings before public authorities. These may be procedures in which gaining access to information is their essence (as in the case of proceedings for disclosing information about the environment or access to public information). Another group of procedures are those in which disclosure of data is not the essence of the applicant's request, and the procedure

aims to protect the right related to information (e.g. proceedings in the field of intellectual property) or in which information is used to prove a legal premise or fact, as in administrative proceedings (e.g. concessions award procedures, approving documents, issuing environmental permit) or civil proceedings (e.g. referring to mining damages) or criminal proceedings (e.g. running a mining plant in violation of the mining plant operation plan).

Therefore, the need to provide such information may result from an obligation imposed by law to disclose it or to pursue one's rights. In each of these cases, access to information relevant to the entrepreneur may be granted to third parties, sometimes directly interested in obtaining it. Meanwhile, the entrepreneur has a vital interest in protecting information crucial to his business, including acquired geological information, information and organizational and system solutions, obtained by incurring significant costs and gaining experience in conducting geological or mining activities. Disclosure of such information could harm the economic interests of the entrepreneur, not least because knowledge of it may enable lowering costs of competing undertakings.

Business secret as a way to safeguard information

The primary tool for protecting information is trade secret¹. Therefore, it will be analyzed whether, and if so, what legal mechanisms for keeping business secrets confidential are provided for by the legislator on the basis of particular procedures, and whether such specific legal regulations are necessary at all to effectively demand the protection of business secrets.

Business secret in proceedings before public authorities

In the case of proceedings in which the provision of access to information is an end in itself, the rules for such disclosure are most often regulated by separate acts on a specific type of information.

The rules for making available or using information with the status of geological information derive from the regulations of the geological and mining law² and regulations³. The interest of the entrepreneur in the protection of geological information is to some extent noticed by the legislator, but the construction of the exclusion from disclosure of information is not based on the reference to the concept of trade secrets.

¹ Art. 11 sec. 2 the Act of April 16, 1993 on Combating Unfair Competition; i.e. Journal Of Laws of 2022, item 1233; "CUC".

² Incl. art. 82 sec. 8, art. 100 sec. 1 et seq., Art. 162 sec. 1 points 2-4 of the Act of June 9, 2011 – Geological and Mining Law; i.e. Journal Of Laws of 2022, item 1072 as amended d.; "geological and mining law".

³ Incl. Regulation of the Minister of the Environment of October 30, 2017 on the collection and sharing of geological information; Journal Of Laws, item 2075.

Documents carrying geological information, such as geological documentation, may also contain other information of a different nature, e.g. on elements of the environment, legal forms of their protection, official documents. This information may be disclosed as environmental information or public information. The legislator set an exception to the obligation to provide access to information when it constitutes a trade secret¹.

On the basis of the above-mentioned proceedings, the assessment of the fulfillment of the prerequisites for the business secret often becomes a controversial issue and the intersecting statuses of information cause difficulties in determining the appropriate method of handling information. Therefore, the relationship between the various legal regimes will be considered.

As for the group of proceedings in which access to information is not the content and purpose of the party's request, it should be noted that, both under civil and administrative proceedings, specific mechanisms for dealing with trade secrets were provided for, mainly – in separate or special proceedings.

In this type of proceedings, there are special regulations that require taking into account the need to safeguard business secrets, e.g. enabling the exclusion of access to evidence due to business secrets (see: Art. 479³³ of the Act of November 17, 1964, Code of Civil Procedure; i.e. Journal of Laws No. of 2021, item 1805, as amended; "Code of Civil Procedure" – in proceedings before the court of competition and consumer protection; Article 28ha of geological and mining law – in administrative proceedings for granting a concession).

In "ordinary" civil proceedings, pending on the basis of *lex generali*, the legislator provides for certain security for business secrets, which is an order by the court to hold a session or part of it *in camera*, when circumstances constituting the secret of its business may be disclosed (Article 153 § 11 of the Code of Civil Procedure). The cited provision, however, refers only to the transparency of proceedings in external aspect, leaving the issues of limiting internal transparency without any explicit regulation. The legislator did not introduce *expressis verbis* a universal basis for limiting the collection or access to evidence due to trade secrets. Hence, the right to access to documents of the proceedings (Civil Procedure Code Art. 9) or the obligation to submit, at the request of the court, documents constituting evidence of a fact essential for the resolution of the case (Civil Procedure Code Art. 248) are not clearly limited due to trade secrets.

Similarly, in general administrative proceedings, the legislator does not explicitly define measures to protect business secrets in these proceedings. Despite the lack of detailed solutions in the jurisprudence², it is assumed that the order to protect a trade secret is one of the cases justifying the restriction of the right of a party to access the

¹ Art. 16 sec. 1 point 7 of the Act of 3 October 2008 on the provision of information about the environment and its protection, public participation in environmental protection and on environmental impact assessments; i.e. Journal Of Laws of 2022, item 1029 as amended d.; "act on environmental information", art. 5 sec. 2 of the Act of September 6, 2001 on access to public information, i.e. Journal Of Laws of 2022, item 902; "Act on public information". Legislator in the act on public information uses the term: "entrepreneur's secret".

² Judgment of the Supreme Administrative Court of 31 January 2017, II GSK 967/16, LEX No. 2291594.

case file (cf. Article 74 § 1 of the Code of Administrative Procedure). It does not seem justified to state that a trade secret is protected only in the course of these administrative proceedings, where there are specific strictly defined regulations in this area, while in other cases this protection does not exist.

It follows from the above that the lack of clear legal measures to protect trade secrets may be compensated for by the interpretation of Art. 11 sec. 2 CUC, containing a legal definition of this concept that is common to the entire legal system. Therefore, it should be considered whether the cited regulations constitute a universal right to trade secret protection. Having decided this issue, in conclusion, it is necessary to assess whether the tools for the protection of trade secrets are sufficient from the point of view of the need to safeguard information in the geological and mining industry.

Aktualna sytuacja na międzynarodowym rynku węgla energetycznego

W niniejszej pracy zaprezentowano sytuację cenową, jaka panowała na międzynarodowych rynkach spot węgla energetycznego w okresie od stycznia do czerwca 2022 roku.

Pierwsze sześć miesięcy 2022 r. przyniosło zamieszanie na światowych rynkach węgla energetycznego, wywołane m.in. przez wojnę rosyjsko-ukraińską i europejskie sankcje nałożone na węgiel rosyjski. Wojna nie tylko doprowadziła do zmian w przepływach handlowych (gdyż Europa walczyła o węgiel od innych krajów eksportujących), ale także w dużym stopniu wpłynęła na ceny tego surowca.

Na rynku europejskim średnie miesięczne ceny węgla energetycznego (6000 kcal/kg) w portach północno-zachodniej Europy Amsterdam–Rotterdam–Antwerpia zmieniały się w granicach 171–372 USD/tonę. Ceny uzyskiwały nie tylko wysokie poziomy, ale były również bardzo zmienne. Wahania cen stały się samonapędzające oraz przyciągały spekulantów. Rosnące obawy niektórych przedsiębiorstw o niedobory zapasów węgla również wpływały na kolejne wzrosty cen.

Czynnikiem wpływającym na wysokie ceny węgla w Europie były także ekstremalnie wysokie ceny gazu będące efektem działań Rosji. Energetyka węglowa stała się bardziej konkurencyjna niż wcześniej. Uruchamiane były kolejne bloki do produkcji energii elektrycznej z węgla, które wcześniej były unieruchomione. W związku z tym, że firmy zarządzające tymi blokami nie miały podpisanych umów długoterminowych na dostawy węgla, musiały go nabywać na rynku spot, co wywoływało presję na ceny. Problemy z dostawami węgla rosyjskiego sprawiły, że trudno było pozyskać węgiel z innych kierunków. W efekcie popyt na rynku spot przeniósł się na inne regiony produkcyjne, takie jak np. Kolumbia czy RPA. Jednakże dostępność węgla od tych producentów na rynku międzynarodowym nie była wysoka. W efekcie wpłynęło to na wzrosty cen węgla w portach eksporterów. Średnie miesięczne ceny spot węgla kolumbijskiego (FOB Kolumbia 6000 kcal/kg) zmieniały się w zakresie 156–348 USD/tonę, a węgla południowoafrykańskiego (FOB RPA 6000 kcal/kg) – 172–335 USD/tonę.

Na rynku azjatyckim w pierwszej połowie 2022 r. eksport węgla był zakłócany przez nadzwyczaj ulewne deszcze (wywołane efektem La Nina), co stymulowało wzrost cen.

Najważniejszym benchmarkiem dla azjatyckiego rynku spot są notowania australijskiego węgla energetycznego w porcie Newcastle. Średnie miesięczne ceny węgla australijskiego (6000 kcal/kg) zmieniały się w zakresie 231–397 USD/tonę. Wpływ na poziom cen miały wspomniane utrudnienia pogodowe (ulewne deszcze i powodzie), jak również awarie linii kolejowych. W przypadku Indonezji (drugiego ważnego

dostawcy na rynek azjatycki) ceny węgla energetycznego (6000 kcal/kg) wzrosły ze 159 USD/tonę (styczeń 2022 r.) do 285 USD/tonę (czerwiec 2022 r.).

W ocenie australijskiego Ministerstwa Przemysłu, Innowacji i Nauki międzynarodowy (z czerwca 2022 r.) handel węglem energetycznym w porównaniu z rokiem 2021 ma zmniejszyć się o 3% (tj. o 30 mln ton) i wyniesie 1029 mln ton.

Current situation on the international steam coal market

The article presents the price situation on the international steam coal spot markets in the period from January to June 2022.

The first six months of 2022 brought confusion on the global steam coal markets, caused, inter alia, by the Russian-Ukrainian war and European sanctions on Russian coal. The war not only led to changes in trade flows (Europe was striving for coal from other exporting countries), but also greatly influenced the prices of this commodity.

On the European market, average monthly thermal coal prices (6,000 kcal/kg) at the north-west European ports of Amsterdam-Rotterdam-Antwerp fluctuated between USD 171–372/t. Prices not only reached high levels, but were also very volatile. Price fluctuations became self-perpetuating and attracted speculators. Growing concerns by some companies about coal stock shortages also influenced further price increases.

Another factor contributing to high coal prices in Europe was extremely high gas prices as a result of Russia's actions. Coal power generation became more competitive than before. More coal-fired power generation units that had previously been idled were being commissioned. As the companies managing these blocks did not have long-term contracts for coal supply, they had to purchase coal on the spot market, which put pressure on prices. Problems with Russian coal supplies made it difficult to source coal from other directions. As a result, demand in the spot market has shifted to other producing regions such as Colombia or South Africa. However, the availability of coal from these producers on the international market was not high. As a result, this affected coal price increases at exporters' ports. Monthly average spot prices for Colombian coal (FOB Colombia 6,000 kcal/kg) fluctuated between USD 156–348/t while South African coal (FOB South Africa 6,000 kcal/kg) – between USD 172–335/t.

In the Asian market in the first half of 2022 coal exports were disrupted by unusually heavy rains (caused by the La Nina effect), which stimulated price increases.

The most important benchmark for the Asian spot market is Australian steam coal at the Port of Newcastle. Average monthly Australian coal prices (6,000 kcal/kg) fluctuated in the range of USD 231–397/t. Price levels were affected by the aforementioned weather difficulties (heavy rain and floods), as well as railway line failures. In the case of Indonesia (another major supplier to the Asian market) thermal

coal prices (6,000 kcal/kg) increased from USD 159/t (January 2022) to USD 285/t (June 2022).

According to the Australian Department of Industry, Innovation and Science (June 2022), international steam coal trade is expected to decrease by 3% (i.e., by 30 million tons) to 1,029 million tons compared to 2021.

Kryzys służby geologicznej i informacji geologicznej

Zmiany w obszarze Prawa geologicznego i górniczego, poczynając od ustawy z 2011 roku po nowelizację z 2014 i projekt z roku 2021, nie służą kompatybilność regulacji. W konsekwencji wprowadzanych na przestrzeni lat zmian, regulacje stają się niespójne, powstają luki, przeregulowania, katalogi zamknięte (tam gdzie powinny być otwarte), a pojęcia w hipotezach i dyspozycjach potoczne, a nie ścisłe. Ponadto rozmywają się kompetencje i odpowiedzialność administracji geologicznej, nadzoru i innych władz publicznych.

Te okoliczności, stan prawny i faktyczny (praktyka), przede wszystkim przekładają się na brak właściwego zabezpieczania zasobów górotworu, utraty zasobów bilansowych oraz przemysłowych, brak dostatecznego szcerpania złóż, wydobycia lub zabezpieczenia dostępności, kopalin towarzyszących lub współwystępujących. Niestety, ta sytuacja może mieć również wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa eksploatacji oraz powstawanie szkód w mieniu podmiotów/osób trzecich. Przyczyna leży w bagatelizowaniu niskiej jakości zarządzania (gospodarowania), pozyskiwania i korzystania z informacji geologicznej.

Dla efektywnego wykorzystania zasobów i przestrzeni górotworu, racjonalnej zrównoważonej gospodarki tymi zasobami, bezpiecznej, efektywnej eksploatacji, pierwszorzędne znaczenie ma monitorowanie górotworu, jego zasobów, permanentna analiza danych, zarządzanie zmianą i dostosowywanie projektów robót geologicznych, dokumentacji geologicznych (dodatki), projektów zagospodarowania złóż, planów ruchu zakładu górniczego, a także planów inwestycji do zachodzących zmian w górotworze i na terenach górniczych, przy wykorzystaniu danych z dokładniejszego, bieżącego rozpoznania geologicznego.

To błędy w regulacjach i wady zarządzania informacją geologiczną przekładają się na brak aktualnej pełnej wiedzy o sytuacji w górotworze, dostępności złóż i ich zasobach operatywnych. Informacja geologiczna gromadzona przez Państwową Służbę Geologiczną jest niekompletna, tylko w części zaktualizowana. W przedsiębiorstwach geologiczno-górnicznych pozyskiwana informacja geologiczna i górnicza również nie podlega jednolitemu zarządzaniu i analizie oraz aktualizacji w niezbędnym zakresie. W przedsiębiorstwach nie ma jednolitej służby geologicznej, a geolodzy górniczy i złóżowi/dokumentatorzy w istocie często ze sobą nie współpracują. Brak jest przepisów, z których wynikałby obowiązek monitoringu, aktualizacji oraz integrowania informacji geologicznej dla potrzeb analizy zmian i zrównoważonego zarządzania zasobami (taką formą informacji powinna być właśnie dokumentacja wiertniczo-geologiczna, jednakże często tej roli nie spełnia).

Ostatnie zmiany w przepisach, w tym w szczególności w Prawie geologicznym i górnictwym istotnie zmieniły lub zmieniają sytuację w realizacji zadań geologów, powodując szkodliwe i sztuczne utrwalanie się rozdziału geologii górniczej od geologii „dokumentacyjnej”. Dotknęło to w szczególności geologii i geologów w ruchu zakładu górnictwego w czasie zagospodarowywania złóż, ich eksploatacji, w tym bieżącego rozpoznawania geologicznego złoża i warunków górnictwo-geologicznych w górotworze. Przede wszystkim było to spowodowane prawdopodobnie odebraniem geologom górnictwym uprawnień do dokumentowania złóż, które wcześniej, zgodnie z przepisami, były przyznawane im niejako „z urzędu”. To samo dotyczy uprawnień do nadzoru nad pracami geologicznymi. Operat ewidencyjny zasobów złoża nadal nie ma „z urzędu” statusu Dodatku do dokumentacji geologicznej, a łącznie z dokumentacją miernictwo-geologiczną nie są obligatoryjną podstawą do sporządzania oraz zmiany projektu zagospodarowania złoża. Nie ma obowiązku weryfikacji i aktualizacji dokumentacji geologicznych i pzz, a za tym także planów ruchu zakładu górnictwego. Wytworzyła się sytuacja, w której przy większej dynamice oddziaływań w górotworze, konkurencji przestrzennej, wynikającej z rozwoju gospodarczego, właściwe służby, samorząd terytorialny i przedsiębiorcy nie mają wiedzy o sytuacji w górotworze oraz na przyszłych terenach górnictwych, a także nowych i przyszłych oddziaływaniach i dostępności nieruchomości gruntowych.

Ta sytuacja przynosi negatywne skutki dla działalności eksploracyjnej i eksploatacyjnej, ich efektywności i rentowności. Przynosi kolizje przestrzenne, konkurencję w dostępie do przestrzeni nieruchomości i górotworu, spory sądowe, a co gorsze wpływa na bezpieczeństwo w ruchu zakładów górnictwych. Dynamika zmian w górotworze i na terenach górnictwych jest pochodną zarówno zmian klimatycznych, w stosunkach wodnych i gazowych, sejsmice, jak i dynamiki w inwestycjach infrastrukturalnych, energetycznych, hydrotechnicznych, logistycznych (bazy magazynowe), a także budownictwa przemysłowego i mieszkaniowego. Przy braku regulacji lub wręcz szkodliwych przepisach w zakresie zagospodarowania przestrzennego, inwestycje sektora publicznego zabezpiecza się w regulacjach szczególnych (specustawy), które są wprowadzane z pominięciem zasad zrównoważonej, racjonalnej gospodarki zasobami górotworu.

W dokumentacji miernictwo-geologicznej (dmg), zgodnie z rozporządzeniem, dla potrzeb tej dokumentacji sporządza się dokumenty pomiarowe, obliczeniowe i kartograficzne (w tym mapy geologiczne, przekroje geologiczne). Natomiast przewidziano jedyną prawidłową aktualizację dokumentów kartograficznych w rozporządzeniu dmg. Zakres ten jest jedynie realizowany dla potrzeb eksploatacji.

Złóża kopalin mają aktualnie szansę na ich publiczne ujawnienie w dokumentach „planistycznych” praktycznie najwcześniej po dwóch latach od udokumentowania, zatwierdzenia dokumentacji geologicznej, a granice obszaru i terenów górnictwych – po uzyskaniu koncesji wydobywczej (sporządzeniu pzz). W miejscowych planach nie ma ujawnień obszarów/złóż perspektywicznych, prognostycznych, o wydanych koncesjach rozpoznawczych, robotach geologicznych, nie ma wpisów tych okoliczności w ewidencjach gruntów ani w studium lub mpzp. Często nie ma również informacji o dawnej eksploatacji górnictwej, w szczególności płytkiego górnictwa podziemnego, jak

i zlikwidowanych wyrobiskach górniczych mających połączenie z powierzchnią oraz o zlikwidowanych „starych” otworach wiertniczych.

Biorąc pod uwagę wcześniejsze rozważania, wskazuje się kluczowe wady regulacji:

1. Brak obowiązku łączenia w większą całość danych geologicznych i górniczych oraz monitoringu zachodzących zmian w górotworze i źródeł oddziaływań, zarówno przez przedsiębiorców, administrację geologiczną, jak i Państwową Służbę Geologiczną.
2. Brak jednolitego zarządzania przestrzenią i komplementarnej bazy danych przestrzennych aktualizowanej na bieżąco, na poziomie przedsiębiorstw, jak i administracji geologicznej.
3. Brak obowiązku ujawniania przez administrację samorządową, jak i geologiczną na poziomie województw i kraju, obszarów poszukiwania i rozpoznawania zasobów górotworu (złoża kopalin, wody, ciepło ziemi) w studium, mpzp, pzp, ewidencjach gruntów i budynków.
4. Brak obowiązku przekazywania danych geologicznych z badań, prac geologicznych prowadzonych przez geologów górniczych w zakładzie górniczym dla potrzeb ewidencji i dla potrzeb dokumentacji mierniczo-geologicznej, wydobywania, do Państwowej Służby Geologicznej/administracji geologicznej.
5. W nawiązaniu do punktu 4. brak obowiązku sporządzania dodatków do dokumentacji geologicznych i pzz z uwzględnieniem monitoringu przestrzeni górotworu i nieruchomości gruntowych, co 3–5 lat (?) lub zawsze wtedy, gdy zachodzą istotne zmiany warunków w obszarach górniczych oraz oddziaływaniach z terenów górniczych, ujawniane w prawidłowo aktualizowanej dokumentacji mierniczo-geologicznej.
6. Brak obowiązku uwzględnienia opinii właściwego organu nadzoru górniczego do pzz lub dodatku pzz w przypadku złóż kopalin objętych własnością górniczą. Opinia takowa wynika z art. 26 ust. 3a i 3b oraz 107 ust. 2a i 2b pgg, która nie jest wprost częścią wniosku koncesyjnego lub wniosku o zmianę koncesji. Nie jest ona również uzgodniona, podobnie jak udzielenie koncesji, w trybie art. 23 ust. 1 pkt 3 pgg.

Crisis in the geological survey and geological information service

Changes in the area of Geological and Mining Law, starting from the Act of 2011 to the amendments introduced in 2014, and the ones recently prepared (draft of 2021), do not foster compatibility of regulations. On the contrary, regulations are becoming inconsistent, regulation gaps and over-regulations are being created, closed catalogues are produced instead of open ones, the terms used in hypotheses and in provisions are colloquial whereas they should be precise as regards the scope of powers or duties. As a result, the

competences of geological administration and supervision as well as of other public authorities, and their accountability, are blurred. These circumstances, the legal and factual state (practice), translate first of all into a situation where rock mass resources are not properly protected, balance and industrial resources are lost, deposits are insufficiently exploited or extracted, and the availability of accompanying or co-occurring minerals is not secured. Unfortunately, this situation can also jeopardise operational safety and cause damage to the property of entities/third parties. The cause lies in ignoring the poor quality of management, acquisition and use of geological information.

To use the rock mass resources and space effectively, manage such resources rationally and in a sustainable manner and exploit them safely and effectively it is of paramount importance to monitor the rock mass and its resources, to analyse data continuously, to manage change and accordingly adapt the plans of geological works as well as geological documentation (supplements), deposit development plans, operating plans, and investment plans to the ongoing changes in the rock mass and in mining sites, using data from more accurate, ongoing geological prospecting.

It is faulty regulations and defective management of geological information that translate into the lack of complete and up-to-date knowledge of the situation in the rock mass, of the availability of deposits and their exploitable resources. Geological information collected by the National Geological Survey is incomplete, and only partially updated. Also in geological and mining enterprises the acquired geological and mining information is not managed and updated properly. There is no unified geological service in companies and mining geologists and mineral deposit geologists, documenting the deposits, often fail to cooperate with each other. There are no regulations that would make it mandatory to monitor, update and integrate geological information for the purposes of change analysis and sustainable resources management (this function should be fulfilled by drilling and geological documentation; however, such documentation often fails to do so).

Recent changes in legislation, including in particular the Geological and Mining Law, have significantly altered or will significantly alter the situation as regards performance of geologists' tasks, leading to detrimental and artificial solidification of the separation between mining geology and 'documenting' geology. This has impacted in particular geology and geologists in mining plant operation during deposit management and exploitation, including the ongoing geological evaluation of the deposit as well as of mining and geological conditions in the rock mass. This was probably due, first of all, to the withdrawal of geologists' authorisations to document mineral deposits, which under former regulations had been granted to them *'ex officio'*. The same applies to authorisations to supervise geological works. The deposit resource report still does not have the status of supplement to geological documentation *'ex officio'*, and metrological and geological documentation is neither an obligatory basis for its preparation nor for changing deposit development plan.

There is no obligation to verify and update geological documentation and deposit development plans (pzz), and consequently also mining plant operating plans. Greater

dynamic of impacts in the rock mass and spatial competition resulting from economic development led to a situation where competent services, local government, and entrepreneurs have no knowledge about the situation in the rock mass and in the future mining sites, as well as about new and future impacts or the availability of land properties. This situation brings about negative consequences for exploration and exploitation activities, their efficiency and profitability. It leads to spatial collisions, competition in access to land and rock mass space, and to litigation, and, even worse, it affects safety in the operation of mining facilities. The dynamics of changes in the rock mass and in mining sites is conditioned by climate change, and by changes in hydrologic conditions, gas conditions, and seismic situation, as well as by dynamics of infrastructural, energy, hydro-technical, and logistic (storage bases) investments, and by industrial and residential construction.

In the absence of regulations or, as a matter of fact, harmful land-use regulations, public sector investments are secured in special regulations (the so-called special acts), which are introduced in disregard of the principles of sustainable and rational management of rock mass resources. Pursuant to the ordinance, surveying and cartographic documents (including geological maps, geological cross-sections) are prepared as part of metrological and geological documentation and for the purposes of such documentation. On the other hand, the only proper updating of cartographic documents is provided for in the dmg (metrological and geological documentation) ordinance. This scope is implemented only for exploitation purposes.

Currently, mineral deposits have a chance to be publicly disclosed in “planning” documents at the earliest practically after two years from documenting the deposit and approval of geological documentation. The boundaries of a mining site and of mining areas can be publicly disclosed only after the concession has been obtained (after preparation of the extracting deposit development plan – pzz). In local plans the prospective, prognostic areas/deposits are not shown and there is no information about exploration concessions granted or geological works undertaken. These circumstances are neither mentioned in land registers nor in the study of land development or local spatial development (land use) plan (mpzp). Often information is lacking about any former mining exploitation, in particular shallow underground mining, decommissioned mine workings with access to the surface and liquidated “old” boreholes.

Given the above, the following major regulatory shortcomings are identified:

1. The lack of obligation for entrepreneurs, geological administration, and National Geological Survey to aggregate, combine geological and mining data into a larger whole, and to monitor changes taking place in the rock mass as well as the sources of impacts.
2. The lack of uniform spatial management and a complementary spatial database, updated on an ongoing basis at level of enterprises as well as at the level of geological administration.
3. The lack of obligation for local government administration and geological administration at provincial and national level to disclose prospecting and explora-

tion areas of rock mass resources (mineral deposits, water, Earth heat) in studies of land development, local spatial development (land use) plans (mpzp), spatial development plans (pzp), and in land and building registers.

4. The lack of obligation to transfer to the National Geological Survey/geological administration the extraction data and geological data from surveys as well as from geological works, carried out by mining geologists in mines for the purposes of records and of metrological and geological documentation.
5. With reference to item 4, the lack of obligation to prepare supplements to geological documentation and to deposit development plans (pzz), taking into account the monitoring of the land and rock mass space every 3–5 years (?) or whenever there are any significant changes in the conditions of mining areas and in the impacts from the mining areas, as disclosed in the properly updated metrological and geological documentation.
6. The lack of obligation to take into account the opinion of competent mining supervisory authority regarding the deposit development plan (pzz) or supplement to the deposit development plan (pzz) for mineral deposits covered by the mining ownership.

Such an opinion is foreseen in Article 26(3a) and (3b), and Article 107(2a) and (2b) of the Geological and Mining Law (pgg), and it is not directly a part of the concession application or the application for concession modification. The opinion is also not coordinated, same as concession granting, by Article 23(1)(3) of the Geological and Mining Law (pgg).

Teoria i praktyka stosowania artykułu 29 ustawy Prawo geologiczne i górnicze o odmowie udzielenia koncesji

W większości krajów złoża kopalin należą do dóbr narodowych (choć ich status prawny jest regulowany w różny sposób) i podlegają ochronie, głównie przed ich nieracjonalną i rabunkową eksploatacją. Większość krajów otwarta jest na inwestycje zagraniczne w sektor mineralny. Ich zaangażowanie prowadzi do zwiększonego przepływu kapitału, transferu nowoczesnych technologii, aktywizacji gospodarczej rejonów wydobywania, zmniejszenia bezrobocia i wzrostu dochodów państwa oraz władz lokalnych. Złoża kopalin jako dobro szczególnego typu podlega dominium i imperium państwa. W Polsce instrumentem imperium państwa w zakresie zarządzania zasobami mineralnymi jest system koncesjonowania działalności poszukiwawczo-rozpoznawczej oraz wydobywczej w zakresie zwłaszcza złóż kopalin objętych własnością górnictw (dominium). Temu zagadnieniu poświęcony jest Dział III ustawy Prawo geologiczne i górnicze (Ustawa 2011, pgg). Przyznanie koncesji jest prawem fakultatywnym. Organ koncesyjny może koncesji udzielić lub jej odmówić. Przypadki możliwości odmowy udzielenia koncesji stanowią treść artykułu 29 pgg. Rozwiązania w nim zawarte nie budzą zasadniczych wątpliwości. Odmowy koncesji udziela się w przypadku powstania kolizji wykonywania prac objętych koncesją z bezpieczeństwem państwa, a zwłaszcza z interesem surowcowym państwa lub ochroną środowiska (np. racjonalną gospodarką złożami kopalin) bądź w przypadku kolizji przestrzenno-rodzajowych (ta sama przestrzeń górotworu, ten sam rodzaj działalności, istniejąca aktywna koncesja). Teoretycznie rozwiązania art. 29 są właściwe i potrzebne. Kolizje przestrzenno-rodzajowe nie budzą wątpliwości jako przesłanka odmowy koncesji. Inaczej przedstawia się problem odmowy koncesji z powodu potencjalnego naruszenia bezpieczeństwa i interesu państwa. Trudno jest bowiem wyobrazić sobie, jakie problemy w tym zakresie może rodzić działalność geologiczna w zakresie poszukiwania i dokumentowania potencjalnych złóż kopalin. Każdy nasuwający się przypadek takiej kolizji działania z normami art. 29 łatwo jest wykluczyć na etapie uzgadniania wniosku koncesyjnego przed wydaniem koncesji. Jeśli planowana przestrzeń działań geologicznych kolidowałaby z obiektami wojskowymi lub o znaczeniu dla obronności państwa, to z oczywistych powodów i całkowicie zrozumiałych przestrzeń ta podlegałaby wyłączeniu. W takim wypadku organ koncesyjny ma prawo skorygować proponowany we wniosku obszar koncesji i zakres wykonywanych prac. Znacznie bardziej racjonalnym rozwiązaniem jest korzystanie przez organ koncesyjny z rozwiązań art. 37 pgg opisujących przesłanki cofnięcia

koncesji. Jak słusznie wskazuje Lipiński (2017), do przesłanek wynikających z ustawy pgg (2011) dochodzą także te z innych ustaw, np. ustawy o swobodzie działalności gospodarczej (2004). Zatem katalog możliwych działań ze strony państwa jest szeroki i uwzględniający zrozumiałe interesy państwa.

Teoretyczne przesłanki uwzględnienia w ustawie pgg (2011) okoliczności i przypadków zabezpieczenia i ochrony interesów państwa nie budzą poważniejszych wątpliwości (poza dodanym w trakcie kolejnych nowelizacji zapisie o kolizji z interesem surowcowym państwa, co znajduje się w art. 29 pgg). W interesie surowcowym państwa jest posiadać jak najszerszą i dokładną wiedzę o zasobach kopalin możliwych do wykorzystania w produkcji surowców mineralnych. Temu celowi służą m.in. działania państwowej służby geologicznej w zakresie opracowywania zintegrowanej wiedzy o obszarach i zasobach perspektywicznych oraz prognostycznych występowania kopalin (Szamałek i in. 2020). Im więcej wiedzy o zasobach kopalin, tym większe bezpieczeństwo surowcowe państwa, większa sprawność w ochronie złóż kopalin oraz możliwość planowania rozwoju gospodarczego kraju (Nieć i in. 2014; Szamałek i in. 2021).

Jak zatem wygląda praktyka stosowania art. 29? Do jej zobrazowania wystarczy opisać casus polskiej firmy Polkarbon sp. z o.o. Firma ta wystąpiła w 2019 roku do Ministra Klimatu i Środowiska z wnioskiem o przyznanie koncesji (Polkarbon 2022) na rozpoznanie złoża węgla kamiennego Boguszów w Zagłębiu Wałbrzyskim (DZW). Złoże to zawiera węgiel koksowy znajdujący się na liście surowców krytycznych UE. Polska i Czechy są jedynymi dostawcami tego surowca spośród krajów członkowskich UE, ale ich podaż nie zaspokaja popytu unijnej gospodarki. W postępowaniu koncesyjnym organ odmówił wydania koncesji (także w trybie ponownego rozpatrzenia wniosku) argumentując, iż „wskazana przestrzeń górotworu jest wystarczająco udokumentowana i nie ma potrzeby jej dalszego rozpoznania” oraz podkreślając, że wydanie koncesji sprzeciwia się interesowi publicznemu. Argumentacja organu koncesyjnego zasługuje na najwyższą krytykę z różnych powodów. Dla geologa jest jasne, że nie ma pojęcia wystarczającego rozpoznania. Każde działanie inwestora, na jego koszt i ryzyko, przynosi nowe dane i informacje geologiczne, które zasilają zasób informacji państwa. Jeśli proponowana działalność inwestora powielalaby jedynie już wykonane badania i z użyciem tych samych metod i w tych samych partiach górotworu to organ koncesyjny może nakazać skorygowanie wniosku i dodanie takich zakresów badań i ich metod, które poszerzają zakres dotychczasowej wiedzy. Działanie takie byłoby w interesie surowcowym państwa oraz wzrostu bezpieczeństwa surowcowego państwa. Brak możliwości rozwoju górnictwa węgla koksowego Polsce zagraża żywotnym interesom Polski i UE. Szczegółowe uwarunkowania oraz propozycje zmian usuwających dotychczasowe wadliwe rozwiązania prawne, a zwłaszcza praktykę ich stosowania, znajdują się w przygotowanym artykule na ten temat.

Theory and practice of the application of Article 29 of the Geological and Mining Law on the rejection of concessions

In most countries, mineral deposits are national assets (although their legal status is regulated in different ways) and are subject to protection, mainly from irrational and predatory exploitation. Most countries are open to foreign investment in the mineral sector. Their involvement leads to increased capital flows, transfer of modern technologies, economic activation of mining regions, reduction of unemployment and increase of state and local government revenues. Mineral deposits as an asset of a special type are subject to the dominium and imperium of the state. In Poland, the instrument of state imperium in the management of mineral resources is the system of licensing of exploration, prospecting and mining activities especially for mineral deposits under mining ownership (dominium). This issue is dealt with in Section III of the Geological and Mining Law (Ustawa 2011, pgg). The granting of a concession is an optional right. The concession authority may grant or deny the concession. The cases of the possibility of refusing to grant a license are the content of Article 29 pgg. The solutions contained therein do not raise fundamental doubts. A license shall be denied in the event that a conflict arises from the performance of licensed work with state security, and in particular with the state's mineral policy or environmental protection (e.g., the rational management of mineral deposits) or in the case of spatial and type collisions (the same rock mass space, the same type of activity, an existing active license). Theoretically, the solutions of Article 29 are appropriate and necessary. Spatial-generic collisions are not questionable as a rationale for denying concessions. The problem of denying concessions on the grounds of potential violations of security and state interests is different. The problem of denying a license on the grounds of potential violations of security and state interests is different. This is because it is difficult to imagine what problems in this regard may arise from geological activities in the field of exploration and documentation of potential mineral deposits. Any such apparent case of such a conflict of action with the norms of Article 29 is easily ruled out at the stage of reconciliation of the concession application before the concession is issued. If the planned space of geological activities were interfere with military or national defense facilities, then for obvious reasons and completely understandable the space would be subject to exclusion. In such a case, the concession authority has the right to adjust the concession area proposed in the application and the scope of the work to be performed. A much more rational option for the licensing authority is to use the solutions of Article 37 of the pgg describing the prerequisites for revoking a license. As Lipinski (2017) rightly points out, the prerequisites under the pgg Act (2011) are joined by those under other laws such as the Law on Freedom of Economic Activity (2004). Thus, the catalog of possible actions on the part of the state is broad and takes into account the understandable interests of the state. The theoretical rationale for the inclusion of circumstances and cases of securing and protecting state interests in the pgg Act (2011) does not raise

serious doubts (except for the provision added during subsequent amendments about collision with the state's raw material interests what is found in Article 29 of the pgg). It is in the mineral raw material interests of the state to have the broadest and most accurate knowledge of mineral deposits that can be used in the production of mineral raw materials (commodities). This goal is served, among other things, by the activities of the State Geological Survey in developing integrated knowledge of prospective and predictive areas and resources of mineral occurrence (Szamałek et al. 2020). The more knowledge about mineral resources, the greater the country's mineral security, the greater the efficiency in the protection of mineral deposits and the ability to plan the country's economic development (Nieć et al. 2014; Szamałek et al. 2021). What, then, is the practice of applying Article 29? To illustrate it, it suffices to describe the case of the Polish company Polkarbon Ltd. This company applied to the Minister of Climate and Environment in 2019 for a license (Polkarbon 2022) for the detailed geological prospection of the Boguszów coal deposit in the Walbrzych Basin (DZW). The deposit contains coking coal which is on the EU's list of critical minerals. Poland and the Czech Republic are the only suppliers of this mineral commodity among EU member states, however their supplies do not meet the demand of the EU economy. In the concession proceedings, the authority refused to issue the concession (also by way of reconsideration of the application), arguing that "the indicated rock mass space is sufficiently documented and there is no need for further exploration" and stressing that issuing the concession is opposed to the public interest. The argumentation of the concession authority deserves the highest criticism for various reasons. It is clear to the geologist that there is no concept of sufficient geological reconnaissance. Every action of the investor, at his expense and risk, brings new geological data and information, which feeds the State's information resource. If the investor's proposed activity would only duplicate studies already carried out and using the same methods and in the same parts of the rock mass, then the concession authority may order that the application should be corrected and such scopes of studies and their methods should be added that expand the scope of existing knowledge. Such an action would be in the country's mineral raw material interests and increase the country's mineral security. Failure to develop Poland's coking coal mining industry threatens the vital interests of Poland and the EU. Detailed conditions and proposals for changes to remove the current flawed legal solutions, especially the practice of their application, will be included in a prepared article on the subject.

Literatura/References

- Lipiński, A. 2017. Cofnięcie koncesji w Prawie geologicznym i górnictwym. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk 100, 141-156.
- Nieć, M., Galos, K. i Szamałek, K. 2014. Main challenges of mineral resources policy of Poland. Resources Policy 42, 93-103.

- Polkarbon 2022. Dokumentacja postępowania koncesyjnego firmy wraz decyzjami organu koncesyjnego z 2020 i 2022 r.
- Szamałek, K., Szuflicki, M. i Mizerski, W. (red.). 2020. Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31.12.2018 r. Warszawa: PIG-PIB. 475 s. + załączniki mapowe.
- Szamałek, K., Zglinicki, K., Mazurek, S., Szuflicki, M., de S'ejournet de Rameignies, I. i Tymiński, M. 2021. The role of mineral resources knowledge in the economic planning and development in Poland. *Resources Policy* 74, DOI: 10.1016/j.resourpol.2021.102354.
- Ustawa Prawo geologiczne i górnicze z dnia 9 czerwca 2011 r., t.j. Dz.U. z 2022 r., poz. 1072 i 1261 z późn. zm.

Surowce mineralne do produkcji niekonwencjonalnych nawozów szklistych

Głównym przedmiotem prowadzonych prac było wytworzenie niekonwencjonalnych szklistych nośników składników pokarmowych dla roślin. Rozważania obejmowały produkcję materiałów nawozowych należących do grupy szkielek o mieszanej krzemiano-fosforanowej więźbie (P, Si), modyfikowanej dodatkiem takich składników, jak: K, Ca, Mg oraz Cu, Fe czy Zn. W tym celu konieczne było wybranie takich surowców mineralnych, które powinny zawierać w swoim składzie możliwie największe ilości wyżej wymienionych składników użytecznych. Z ekonomicznego punktu widzenia powinny należeć do surowców tanich, czystych chemicznie (niezawierających metali ciężkich) oraz umożliwiających niskie zużycie energii w procesie topienia.

Prowadząc wstępną ocenę różnych surowców, które mogłyby się stać źródłem makro- i mikroelementów dla nawozów szklistych, stwierdzono, iż w grupie makroelementów:

- apatyty i fosforyty z powodzeniem mogą stać się źródłem fosforu i wapnia. Warto podkreślić, że surowce te są stosowane w znacznych ilościach w produkcji tradycyjnych nawozów mineralnych;
- fosfor bierze udział we wzroście i rozwoju roślin. Ma on wpływ na wiele przemian zachodzących w kwiatach, warzywach i owocach;
- wapń reguluje aktywność enzymów w procesach metabolicznych, co wpływa na wzrost i rozwój roślin oraz ich plonowanie;
- potaż (K_2CO_3) stanowić może ważne źródło potasu, jako jednego z trzech najważniejszych składników odżywczych dla roślin (N:P:K);
- potas odpowiada za ilość plonu i jakość uprawianych roślin, uczestniczy w regulacji pobierania azotu, odpowiada za gospodarkę wodną rośliny oraz w budowaniu jej odporności;
- piasek kwarcowy, serpentynit i/lub magnezyt mogą stanowić bogate źródło krzemu i magnezu;
- krzem korzystnie wpływa na rozwój korzeni roślin uprawnych, zwiększa odporność roślin na patogeny chorobotwórcze i inwazję szkodników, zwiększa wydajność fotosyntezy.

Z kolei w grupie mikroelementów:

- rudy miedzi są bogatym, choć dyskusyjnym ze względu na pewną zawartość ołowiu, źródłem nie tylko miedzi, ale także kobaltu czy molibdenu. Niemniej jednak są to składniki, które również są ważne dla organizmu roślinnego z punktu widzenia jego wzrostu i właściwego rozwoju;

- miedź (oraz kobalt) wpływa korzystnie na wzrost roślin, a także ich rozwój. Jest niezbędnym składnikiem odżywczym;
- rudy siarczkowe cynku i ołowiu stanowiąc mogą z kolei interesujące źródło cynku. Jednakże, podobnie jak ma to miejsce w przypadku rud miedzi, w ich przypadku również istnieje niebezpieczeństwo wprowadzenia do składu nawozów szklanych ołowiu czy kadmu;
- cynk wpływa na poprawę odporności roślin, podnosi jakość i wielkość plonów, a także zapobiega rozwojowi chorób;
- tlenkowe rudy żelaza czy naturalne pigmenty żelazowe należą do obiecujących źródeł żelaza;
- żelazo stanowi niezwykle ważny składnik w procesie tworzenia chloroplastów, które z kolei odgrywają ważną rolę podczas fotosyntezy.

Biorąc pod uwagę aktualne informacje na temat zasobów złóż kopalin w Polsce oraz informacje o stanie ich zagospodarowania i wielkości wydobycia (Bilans... 2022), można wnioskować, iż krajowe zasoby kopalin są wystarczające do stworzenia pełnowartościowego zestawu surowcowego. Mogą stać się one podstawą do wytworzenia szklanych materiałów nawozowych, bogatych w zestaw makro- i mikroelementów.

Projekt badawczy finansowany ze środków programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” w AGH.

Mineral raw materials for the production of unconventional glass fertilizers

The research's primary subject was producing unconventional glassy carriers of nutrients for plants. The considerations included fertilizing materials manufacturing from the mixed silicate-phosphate glasses (P, Si) modified by additives such as K, Ca, Mg and Cu, Fe or Zn. For this purpose, it was necessary to select minerals containing the highest amounts of the most significant functional constituent elements. Furthermore, from an economic point of view, these should be cheap, chemically pure raw materials free of heavy metals and consume low energy during the melting process.

Taking into account various raw materials – as a source of macro- and microelements – it was found that in the group of macro-elements:

- apatite and phosphorites can successfully become a source of phosphorus and calcium. It is worth emphasizing that these raw materials are used in significant amounts in the production of traditional mineral fertilizers, for example:
- phosphorus is involved in the growth and development of plants. It influences many transformations in flowers, vegetables and fruits;
- calcium regulates the activity of enzymes in metabolic processes, which affects the growth and development of plants and their yielding;

- potash (K_2CO_3) may be an essential source of potassium as one of the three most important nutrients for plants (N:P:K);
- potassium is responsible for the quantity of crops and the quality of cultivated plants, participates in the regulation of nitrogen uptake, is responsible for water management of the plant and building its resistance;
- quartz sand, serpentine and/or magnesite can be a rich source of silicon and magnesium;
- silicon has a positive effect on the development of the roots of cultivated plants, increases the resistance of plants to pathogens and pest invasion, and increases the efficiency of photosynthesis.

In turn, in the group of micronutrients:

- copper ores are rich sources of copper, cobalt, molybdenum and a certain amount of unwanted lead. Nevertheless, these are ingredients that are very important to the plant organism for its growth and proper development;
- copper (and cobalt) positively affects plant growth and development. It is an essential nutrient;
- zinc and lead sulphide ores may be rich sources of zinc. In this case, there is also a danger of introducing lead or cadmium into the composition of glassy fertilizers;
- zinc improves plant immunity, increases the quality and size of crops, and prevents the development of diseases;
- oxide iron ore or natural iron pigments are among the promising sources of iron;
- iron is a crucial component in forming chloroplasts, which play an essential role in photosynthesis.

Considering the current information on the resources of mineral deposits in Poland, the state of their development, and the volume of extraction (Bilans... 2022), it can be concluded that the domestic resources of minerals are sufficient to create a fully-fledged set of raw materials. They can become the basis for the production of glassy fertilizing materials rich in macro- and microelements.

Research project was supported by program "Excellence initiative – research university" for the AGH University of Science and Technology".

Literatura/References

Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce. 2022. Warszawa: PIG-PIB.

Wielosurowcowe dokumentowanie podstawą kompleksowego i racjonalnego wykorzystania zasobów złóż na przykładzie Bełchatowa

Złóża kopalin są podstawowym źródłem surowców mineralnych. Ze względu na ich nieodnawialność i coraz trudniejsze warunki pozyskiwania wymagają oszczędnego gospodarowania. Ponieważ są częścią składową górotworu i środowiska, podlegają one ochronie, która jest gwarantowana przepisami ustawy z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Według artykułu 125 „złóża kopalin podlegają ochronie polegającej na racjonalnym gospodarowaniu ich zasobami oraz kompleksowym wykorzystaniu kopalin, w tym kopalin towarzyszących”. Wymóg kompleksowego i racjonalnego wykorzystania jest również akcentowany w przepisach ustawy regulującej działalność poszukiwawczą i eksploatacyjną w zakresie złóż kopalin.

Obecnie obowiązujące Prawo geologiczne i górnicze (ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r., z późniejszymi zmianami) w art. 89 p. 2 stanowi, że Dokumentacja geologiczna złoża kopaliny określa w szczególności: „1) rodzaj, ilość i jakość kopaliny, w tym przez przedstawienie informacji dotyczących kopalin towarzyszących i współwystępujących użytecznych pierwiastków śladowych oraz występujących w złożu substancji szkodliwych dla środowiska, oraz kategorię rozpoznania złoża.”

Konsekwencją tak sformułowanego w ustawie przepisu są uszczegółowione uregulowania w rozporządzeniach:

- I. Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów;
- II. Ministra Środowiska z dnia 24 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów zagospodarowania złóż.

W wymienionych przepisach prawa wymaga się bezwzględnego respektowania kompleksowego wykorzystania złóż kopalin konkretyzując, że chodzi nie tylko o kopalinę główną, ale też o kopaliny towarzyszące i pierwiastki śladowe. Niestety, pomimo rygorów prawnych i licznych zachęt finansowych (ulgi w opłacie eksploatacyjnej) stopień kompleksowości eksploatacji złóż kopalin jest niezadawalający. Bardziej szczegółowo i w szerokim zakresie (od procesu dokumentowania po eksploatację złoża) problem ten naświetlony został w dwutomowej pracy autorstwa Ratajczak T., Hycinar E., Uberman Ry. pt. *Kopaliny towarzyszące w złożach węgla brunatnego*.

W ostatnich kilku latach problematyka ta stała się ponownie przedmiotem dyskusji, dotyczącej strony formalnej i merytorycznej fazy poszukiwania oraz dokumentowania złóż kopalin. Jako reprezentatywne dla tej dyskusji należy wymienić publikacje

J.A. Stefanowicza (2018), zespołu K. Szamałka i in. (2019) oraz M. Niecia i in. (2018). Stefanowicz porusza problem uwzględniania w projektach prac i robót geologicznych oraz w dokumentacjach geologicznych pełnego zakresu kopalin, w tym towarzyszących, współwystępujących i pierwiastków śladowych. Sugeruje możliwość wstępnego rozpoznania wielosuwrowcowego bez typowania z góry kopaliny podstawowej (główniej). Wskazuje też na możliwość i potrzebę wymienienia we wniosku koncesyjnym i projekcie robót geologicznych kopalin, które będą brane pod uwagę i na jakim etapie prac wskazana powinna być kopalina podstawowa oraz inne, rozpoznane i zidentyfikowane jako kopaliny współwystępujące i towarzyszące. W konsekwencji rozważa celowość formułowania wniosku o koncesję wielosuwrowcową. W pracy K. Szamałka i in. (2019) postuluje się wprowadzenia „koncesji uniwersalnej”, która obejmowałaby poszukiwanie i wstępne rozpoznanie (udokumentowanie) zasobów górotworu w ujęciu wielosuwrowcowym, bez konieczności przypisywania, jakiej konkretnej kopaliny poszukuje się jako głównej. Obok wymienionych problemów rozpoznawania i dokumentowania wielosuwrowcowego złóż kopalin nie można też pominąć sygnalizowanej w pracy Niecia i in. (2018) potrzeby prawnego unormowania dokumentowania nagromadzeń kopalin wydobytych w przeszłości a niewykorzystanych (np. rudy o niskiej zawartości metali).

Należy nadmienić, że w obecnym systemie prawnym, mimo ustalania a priori podstawowego celu poszukiwań i dokumentowania (konkretnej kopaliny głównej), nie powinno się deprecjonować kopalin towarzyszących. Praktyka pokazuje, że nie zawsze przywiązuje się należyta uwagę do tych zasad, marginalizując kopaliny towarzyszące. Główną przyczyną tego stanu jest m.in. niedostateczne rozpoznanie właściwości oraz użyteczności kopalin towarzyszących. W przypadku braku zapotrzebowania na wydobyte już kopaliny brakuje uregulowań prawnych gwarantujących opłacalność jej gromadzenia w formie złóż antropogenicznych. Niedostateczne rozpoznanie całego profilu litologicznego skutkuje nie tylko utratą ewentualnych korzyści surowcowych, ale również utrudnia prowadzenie eksploatacji złoża. Potrzebę i zasadność wielosuwrowcowego rozpoznawania i dokumentowania złóż kopalin można wykazać na przykładzie złoża węgla brunatnego Bełchatów.

Krajowe złoża węgla brunatnego zaliczane są do typów wielokopalinowych. Oznacza to, że oprócz węgla brunatnego zalegają w nich odmiany utworów niewęglowych, nazywane niekiedy skałami płonnymi. Geologiczno-górniczne warunki występowania węgla sprawiają, że jego wydobycie odbywa się systemem odkrywkowym. W tej sytuacji w celu zapewnienia stabilnego i efektywnego funkcjonowania kopalni zachodzi potrzeba zdejmowania skał nadkładu. Stanowiące je kopaliny z uwagi na wykazywane właściwości zaczęły budzić zainteresowanie surowcowe. Pojawiły się wówczas problemy związane z ich eksploatacją.

W przypadku złoża węgla brunatnego Bełchatów do miana kopalin towarzyszących pretendowało 21 odmian. Ich przydatność surowcowa oraz kierunki wykorzystania sprawiły, że pojawiły się hipotezy, aby z chwilą zaprzestania eksploatacji węgla rejon ten traktować jako zagłębie wielosuwrowcowe. Z czasem okazało się, że taka ocena była zbyt optymistyczna, bowiem tylko niektóre z tych kopalin budziły zain-

interesowanie na rynku i mogły znaleźć odbiorców. Były to ility beidellitowe, kreda jeziorna, wapień mezozoiczne oraz głązy narzutowe. I chociaż zasoby niektórych z nich, np. iłków beidellitowych, gwarantowały funkcjonowanie bazujących na tych surowcach zakładów ceramicznych, zainteresowanie nimi na przestrzeni wielu lat zanikało. Trudno wskazać jednoznaczną przyczynę tej sytuacji, zwłaszcza, że były to kopaliny niekiedy unikatowe w skali kraju. Złożyły się na to przyczyny marketingowe, surowcowe, górnicze, ekonomiczne i technologiczne. Z punktu widzenia Prawa geologicznego czy gospodarki zasobami złoża na przeszkodzie stanął zapewne fakt, że żadna z tych kopalni nie spełniała kryteriów decydujących o traktowaniu ich jako towarzyszących.

Wieloletnia eksploatacja złoża węgla brunatnego Bełchatów dostarczyła wielu doświadczeń z zakresu dokumentowania i eksploatacji kopaliny głównej, kopalni towarzyszących oraz innych składników górotworu niebędących kopalinami (wody podziemne). Doświadczenia te powinny być wykorzystane szczególnie w przypadku przygotowywania nowych rozwiązań dotyczących strony formalnej, ale także ekonomiczno-finansowej, działalności zapewniającej kompleksowe i racjonalne wykorzystanie zasobów złóż wielosuwrowcowych. Bez rozwiązania bowiem już występujących trudności z wykorzystaniem kopalni towarzyszących, w tym problemów złóż antropogenicznych, wprowadzenie koncesji wielosuwrowcowych nie zapewni radykalnej poprawy istniejącej sytuacji w zakresie gospodarowania złożami kopalni.

Multi-resource documentation as the basis for a comprehensive and rational use of deposit resources on the example of Bełchatów deposit

Mineral deposits are the basic source of mineral raw materials. Their renewable nature and more and more difficult conditions for obtaining them require economical management. They are a part of the rock mass and the environment, so they are protected, which is guaranteed by the provisions of the Act of April 27, 2001, Environmental Protection Law. According to the article 125 "mineral deposits are subject to protection consisting in rational management of their resources and comprehensive use of minerals, including accompanying minerals". The requirement of comprehensive and rational use is also emphasized in the provisions of the act regulating exploration and production activities in the field of mineral deposits.

The currently applicable The Geological and Mining Law (Act of June 9, 2011, as amended) in Art. 89 p. 2 provides that the geological documentation of the mineral deposit specifies in particular "the type, quantity and quality of the mineral, including by providing information on accompanying minerals and co-occurring useful trace elements and substances harmful to the environment present in the deposit, and the deposit identification category".

The consequence of the provision formulated in this way are detailed regulations in the ordinances:

- I. The Regulation of the Minister of Environment of 1 July 2015 on the mineral deposit geological documentation, excluding hydrocarbon deposits;
- II. The Ordinance of the Minister of Environment of 24 April 2012 on detailed requirements for deposit development projects.

The above-mentioned legal provisions require absolute respect for the comprehensive use of mineral deposits, specifying that it isn't a deposit of only the main mineral, but also of accompanying minerals and trace elements. Unfortunately, despite legal restrictions and numerous financial incentives (reductions in the exploitation payment) the degree of mineral deposits exploitation complexity is unsatisfactory. This problem was presented in more detail and in a wide range (from the documentation process to the exploitation of the deposit) in a two-volume work by Ratajczak T., Hycnar E., Uberman Ry. "Accompanying minerals in lignite deposits".

In the last few years this issue has returned to the forum of discussion and concerns the formal and content-related aspects of the mineral deposits exploration and documentation. The publications by Stefanowicz J.A. (2018), the team of Szamałek K. et al. (2019) and M. Nieć et al. (2018) should be mentioned as representative of this discussion. Stefanowicz raises the problem of including the full range, including accompanying, co-occurring minerals and trace elements in the project of geological works and geological documentation. He suggests the possibility of an initial multi-raw material recognition without selection of the basic (main) mineral in advance. He also indicates the possibility and need of specifying in the concession application and the geological works project, which minerals will be taken into account and at what stage of works the basic mineral and other identified and identified as co-occurring and accompanying minerals should be indicated. Consequently, he considers the advisability of formulating an application for a multi-resource license. In the work of K. Szamałek et al. (2019) it is postulated to introduce a "universal concession", which would include the search and initial exploration (documenting) of rock mass resources in terms of multiple raw materials without the need to assign a specific mineral as the main one. In addition to the above-mentioned problems of identifying and documenting multi-raw material mineral deposits, one cannot ignore the information presented in the work by Nieć et al. (2018) on the need for legal regulation of documenting the accumulations of mined and unused minerals (e.g. ores with low metal content).

It should be mentioned that in the current legal system, despite the a priori setting of the basic purpose of exploration and documentation (a specific main mineral), accompanying minerals should be not depreciated. The practice shows that not always due attention is paid to these principles, marginalizing the accompanying minerals. The main cause of this condition is, among others insufficient recognition of the properties and usefulness of accompanying minerals. If there is no demand for the minerals already extracted, there is no legal regulation that would guarantee the profitability of its collection in the form of anthropogenic deposits. The insufficient recognition of the

entire lithological profile results not only in the loss of possible raw material benefits but also hinders the exploitation of the deposit. The need and legitimacy of multi-resource identification and documentation of mineral deposits can be demonstrated on the example of the Bełchatów lignite deposit.

The Bełchatów lignite deposit is of the multi-mineral type. It contains varieties of non-coal sediments, sometimes called waste rocks. Due to the geological and mining conditions of lignite occurrence its extraction takes place in an opencast system. In order to ensure the stable and effective operation of the mine, there is a need to remove the overburden rocks. In the case of the Bełchatów lignite deposit 21 varieties aspired to be associated minerals. Their suitability and directions of use have prompted hypotheses to treat this area as a multi-raw material basin when the lignite mining is discontinued. Such an assessment was too optimistic because only some of these minerals aroused interest in the market and may find buyers. These were beidellite clays, lake chalk, Mesozoic limestones, erratic boulders. And although the resources of some of them, such as beidellite clays, guaranteed the operation of ceramic plants, interest in them has faded over the years. It is difficult to pinpoint an unequivocal reason for this situation, especially as some of these minerals were unique in the country. This was caused by marketing, raw materials, mining, economic and technological reasons. From the point of view of geological law or resource management, an obstacle will probably be the fact that none of the minerals fully met the criteria for treating them as accompanying ones. Based on many years of extraction it can be concluded that the Bełchatów lignite deposit has brought a lot of experience in the field of documenting and exploitation of the main mineral, of accompanying minerals and other components of the rock mass that are not minerals (e.g. groundwater). These experiences should be used especially in the case of preparing new solutions regarding the formal side as well as economic and financial activities ensuring comprehensive and rational use of multi-raw material resources. Without solving the problems with the use of associated minerals, including anthropogenic deposits, the introduction of multi-raw material concessions will not provide a radical improvement in the existing situation in the field of multi-mineral deposits management.

Literatura/References

- Stefanowicz, J.A. 2018. Niedostatki regulacji projektowania prac geologicznych i dokumentowania złóż ze szczególnym uwzględnieniem rozpoznawania i dokumentowania kopalin towarzyszących i współwystępujących. *Górnictwo Odkrywkowe* 59(3), 15–27.
- Szamałek, K., Stefanowicz, J. i Nieć, M. 2019. Dostosowanie przepisów prawa do obecnych i przyszłych potrzeb działalności geologicznej i górniczej. *Mat. Konf. Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi*, Rytro.
- Nieć, M., Uberman, Ry. i Galos, K. 2018. Okruchowe antropogeniczne złoża kopalin. *Górnictwo Odkrywkowe* 59(3), 31–37.
- Ratajczak, T., Hycnar, E. i Uberman, Ry. 2017. *Kopaliny towarzyszące w złożach węgla brunatnego, t. I i II*, Kraków: IGSMiE PAN.

Zasoby węgla brunatnego w kontekście krajowego zapotrzebowania na energię

Według aktualnej *Polityki energetycznej Polski do 2040 roku* (PEP 2040) zapotrzebowanie na węgiel brunatny będzie pokrywane przez zasoby krajowe. Udział węgla w miksie energetycznym kraju jeszcze do 2030 roku będzie sięgać 60%. W 2040 roku udział węgla ma wynieść 30%. Przy obecnej rocznej produkcji węgla brunatnego około 50–55 mln ton, zasoby zagospodarowanych złóż kurczą się szybko i już obecnie istnieje poważny problem zaopatrzenia w węgiel istniejących elektrowni, w szczególności należących do zespołu Pątnów–Adamów–Konin. W dalszej perspektywie może pojawić się potrzeba uruchomienia jednego lub kilku nowych zespołów górniczo-energetycznych, które mogą stanowić rezerwę dla niestabilnych źródeł odnawialnych wobec braku odpowiednich zdolności magazynowania energii. Obecnie funkcjonujące kopalnie węgla brunatnego zakończą pracę w horyzoncie czasowym 2040 r. Po tym terminie wydobywanie będzie prowadzone już tylko na jednym zagospodarowanym obecnie złożu Bełchatów (pole Szczerców), eksploatowanym przez kopalnię Bełchatów. O dalszej perspektywie rozwoju zadecyduje więc zagospodarowanie najkorzystniejszych pod względem ekonomicznym i geośrodowiskowym obiektów złożowych, co powinno być kwestią kluczową w kontekście utrzymania bezpieczeństwa energetycznego Polski. W związku ze wzrastającym zapotrzebowaniem rozwijającej się polskiej gospodarki na energię elektryczną i coraz większymi opóźnieniami w budowie elektrowni jądrowej, wydaje się wielce prawdopodobne, że rola węgla brunatnego w bilansie energetycznym kraju jeszcze długo będzie znacząca. W świetle wyczerpywania się zasobów w złożach aktualnie eksploatowanych i konieczności dalszego zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju konieczne jest uznanie złóż węgla brunatnego za złoża strategiczne. Powinno to spowodować przede wszystkim ich umieszczenie w dokumentach planistycznych rangi krajowej i regionalnej wraz ze stosownymi zapisami chroniącymi powierzchnię złóż przed rozbudową infrastruktury (budownictwo mieszkaniowe, budowa szlaków komunikacyjnych o charakterze ponadlokalnym itp.) w sposób uniemożliwiający podjęcie w przyszłości eksploatacji.

Lignite resources in the context of national energy demand

According to The Energy Policy of Poland until 2040 (EPP 2040), the demand for lignite will be covered by domestic resources until 2040. The participation of lignite in the country's energy mix until 2030 will reach 60%. In 2040, the share of lignite will be 30%. With annual lignite production of about 50–55 million tons, the reserves of developed deposits are shrinking fast and there is already a serious problem with coal supply to the existing power plants, particularly to those belonging to the Pątnów–Adamów–Konin complex. In the longer term, there may be a need to activate one or more new mining and energy complexes that will be a backup for unstable renewable sources in the lack of adequate energy storage capacity. The currently operating lignite mines will cease operation in the 2040 time horizon. After this date, exploitation will be continued at only one currently developed Bełchatów deposit (Szczerców field), operated by the Bełchatów mine. In the long-term perspective, the development will be determined by the management of the most advantageous lignite deposits in economic and geo-environmental terms. It's a key issue in the context of maintaining energy security of Poland. In light of the increasing demand for electricity and increasing delays in the construction of nuclear power plants, it seems that the role of lignite in the country's energy balance will be significant for a long time. In the context of depletion of resources in currently operated deposits and the necessity to ensuring the country's energy security, it is necessary to recognize lignite deposits as strategic deposits. Identification of lignite deposits as strategic will enable to place these deposits in planning documents of national and regional rank. This will protect the surface of the deposits from infrastructure development in such a way as to prevent future mining.

Źródła i rynek zeolitów naturalnych w krajach V4

Zeolity naturalne stosowane są prawie we wszystkich sektorach przemysłu. Ostatnia analiza rynku międzynarodowego ujawniła główne obszary ich zastosowania: pasze dla zwierząt, rolnictwo, katalizatory, materiały budowlane, uzdatnianie wody, opieka zdrowotna, filtracja gazów i inne. Do zastosowań w mniej znaczących dziedzinach należą natomiast: artykuły gospodarstwa domowego, żwirki dla zwierząt, kosmetyki, środki kontroli trakcji itp.

Mimo że istnieją duże złoża wysokiej jakości zeolitu, a poszczególne badania sugerują różne zastosowania materiału zeolitowego w wielu kierunkach, większość rocznej produkcji zeolitu jest wykorzystywana w produkcji cementu pucolanowego oraz kruszyw lekkich. Są to zastosowania wymagające dużej ilości surowca, bez względu na jego jakość. Inne najczęściej wymieniane zastosowania to uzdatnianie wody i katalizatory. Jednak użycie naturalnego zeolitu dla tych dwóch grup jest ponad trzykrotnie niższe niż zastosowanie tego surowca w produkcji materiałów budowlanych.

Spośród krajów V4 (Słowacja, Polska, Czechy i Węgry), tylko Słowacja i Węgry posiadają cenne naturalne złoża zeolitów.

Obecnie dwie firmy na Słowacji systematycznie wydobywają i przetwarzają zeolit (ZEOCEM, a.s. i VSK PRO-ZEO s.r.o.). Kolejne dwie (Sedlecký kaolin – Slovensko s.r.o. i SLOVZEOLIT, spol. s.r.o.) eksploatują surowiec okresowo. Główne eksploatowane złoża zeolitów znajdują się we wschodniej części tego kraju. Firmy przetwarzają zeolit i sprzedają w różnej formie, tj. nieprzetworzony, przetworzony na podstawowym etapie, przetworzony w zaawansowanych etapach.

Na Węgrzech dwoma głównymi producentami zeolitów są Geoproduct Ltd. i Josab Hungary Ltd. Roczną wielkość produkcji górniczej szacuje się na około 30 000 ton. Kilka firm na Węgrzech oferuje na rynku produkty zeolitowe, przy czym większość z nich to materiał odsprzedawany od krajowych producentów. Produkty o wartości dodanej powstają poprzez dalsze mielenie i klasyfikację lub przygotowywanie mieszanek do różnych celów.

Obecnie w Polsce istnieje jedna firma zajmująca się wydobywaniem i przerobem zeolitu (Allure sp. z o.o.), która działa na złożu poza granicami kraju. Kilka firm przetwarza zeolit w celu sprzedaży i dystrybucji materiałów zeolitycznych pod własną marką. Najliczniejsi są dystrybutorzy zeolitów pozyskiwanych od firm górniczych oraz producenci zagraniczni i krajowi, oferujący również produkty na ich bazie dedykowane do różnych zastosowań. Ze względu na powszechność stosowania zeolitów w różnych gałęziach gospodarki przedstawiono sylwetki kilku wybranych dystrybutorów zeolitów. Firmy te prowadzą głównie sprzedaż online.

Kilka firm przetwarza zeolity w Czechach w celu sprzedaży i redystrybucji własnych markowych materiałów zeolitowych. Inni natomiast wykorzystują produkty od zagranicznych producentów naturalnych zeolitów, takich jak słowacka firma Zeocem. Większość firm prowadzi sprzedaż online.

W ramach projektu pn.: „Naturalne zeolity w krajach V4 – analiza rynku zbytu i zastosowania” grant nr 22030212 finansowanego z funduszu wyszehradzkiego, jako efekt współpracy IGSMiE PAN, Uniwersytetu Comeniusa w Bratysławie, Uniwersytetu Chemii i Technologii w Pradze, Uniwersytetu w Miskolcu, opracowano „Raport dotyczący rynku naturalnego zeolitu w krajach V4 oraz analiza ekonomiczna rynku naturalnego zeolitu V4”. Jest to studium przypadku ze szczegółową analizą ekonomiczną obejmującą stosunek kosztów do korzyści oraz analizę SWOT dla głównego producenta zeolitów w tym obszarze, tj. ZEOCEM. Takie badanie przedstawia potencjał rozwoju rynku naturalnych zeolitów w krajach V4.

Sources and market of natural zeolites in V4 countries

Natural zeolites are used in almost all industrial sectors. On an international level, a recent market analysis revealed major zeolite application fields as animal feed, agriculture, catalysts, construction materials, water treatment, healthcare, gas filtration, and various fields grouped as others. These minor fields include household products, pet litter, cosmetics, traction control agents, etc. which are revealed by analyzing the offer of secondary producers and re-sellers.

While there are large deposits of high-quality zeolite, and individual studies suggest various uses of zeolite material in many applications, most of the annual production of zeolite is consumed in low-value, high-volume applications such as pozzolanic cement and lightweight aggregates, described under construction materials. The other most frequently mentioned uses are water treatment and catalysts. However, the consumption of natural zeolite for these two groups is more than three times lower than the use for building materials.

Considering V4 countries (Slovakia, Poland, Czech Republic and Hungary) only Slovakia and Hungary possess valuable natural zeolite deposits.

Currently, two companies in Slovakia extract and process zeolite systematically (ZEOCEM, a.s. and VSK PRO-ZEO s.r.o.). Two smaller companies extract the natural zeolite occasionally (Sedlecký kaolin – Slovensko s.r.o. and SLOVZEOLIT spol. s.r.o.). The main developed deposits are located in the Eastern part of Slovakia. The companies process zeolite at different processing stages and sell zeolite in various form – from the unprocessed stage, through the basic processed stage to the advanced processed stage of zeolite.

In Hungary the two major zeolite mining producers are Geoproduct Ltd. and Josab Hungary Ltd. Annual mine production is estimated at around 30 000 tons. Several

companies in Hungary offer zeolite products on the market, with the majority of them being resold material from domestic producers. Value-added products are developed by further milling and classification or by preparing mixtures for various purposes.

There is currently one company in Poland that extracts and processes zeolite (Allure sp. z o.o.) basing on the deposit outside the country. Several companies process zeolite to sell and distribute their own branded zeolite materials. The most numerous groups are distributors of zeolites from mining companies as well as foreign and domestic producers, including zeolite-based products dedicated to various applications. Due to the widespread use of zeolites in various branches of the economy, profiles of a few selected zeolite distributors have been presented. These companies mostly sell online.

Several companies process zeolite in Czech Republic to sell and redistribute their own branded zeolite materials. Others, on the other hand, distribute the products of foreign producers of natural zeolites, such as the Slovak company Zeocem. Most companies sell online.

Within frame of the project titled: "Natural zeolites in V4 countries – analysis of sales market and application" grant no 22030212 financed by Visegrad Fund as an effect of collaboration between Mineral and Energy Economy Research Institute, Polish Academy of Sciences, Comenius University Bratislava, University of Chemistry and Technology Prague, University of Miskolc, the "Report for natural zeolite market in V4 countries and economic analysis of V4 natural zeolite market was prepared" was developed. The completed case study with a detailed economic analysis including cost-benefit analysis and SWOT analysis for the main producer of zeolites in this area, i.e. ZEOCEM was elaborated. Such study will show the potential development in the V4 countries of the natural zeolite market.

Zagrożenia bezpieczeństwa dla infrastruktury i środowiska w miejscach niekontrolowanego wydobycia poza złożami

Prowadzony przez Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy od 01.01.2019 roku projekt państwowej służby geologicznej pt.: *Monitoring odkrywkowej eksploatacji kopalni* (MOEK) wykazał, że wydobywanie kopalni bez koncesji jest zjawiskiem powszechnym na obszarze całej Polski. Niekontrolowany ubytek dotyczy przede wszystkim kruszyw naturalnych piaskowo-żwirowych, ale nie tylko.

Szeroko zakrojone działania podejmowane w trakcie trwania projektu MOEK uwiarydlały, iż niekoncesjonowana, prowadzona bez nadzoru eksploatacja kopalni nie tylko negatywnie wpływa na środowisko naturalne i obniża walory krajobrazowe, lecz również często stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa obiektów budowlanych, w tym zarówno infrastruktury liniowej, jak i budynków kubaturowych. Wykonywanie prac ziemnych powinno odbywać się z uwzględnieniem zasad BHP, jak również uwzględniać położenie wszelkich instalacji i urządzeń podziemnych, mogących się znaleźć w zasięgu tych prac, aby zapobiec ewentualnym awariom. Tymczasem osoby prowadzące działalność często nie są świadome zagrożeń, jakie sprowadzają na siebie i osoby postronne. Podkopywanie skarpy, pozostawianie stropowych części surowcowych, połączone z niezdejmowaniem nadkładu, często skutkuje zaburzeniem stateczności ścian eksploatacyjnych oraz powstaniem osuwisk i obrywów. Zwiększenie niebezpieczeństwa potęgują także drzewa, które podczas usuwania urobku przewracają się i wpadają do nisz eksploatacyjnych. Eksploatacja bez nadzoru, całkowicie nieuporządkowana, przypadkowa i chaotyczna niejednokrotnie tworzy zagrożenia dla linii elektroenergetycznych, zarówno napowietrznych, poprzez zaburzenie stateczności słupów, jak i podziemnych, poprzez ryzyko mechanicznego ich uszkodzenia. Podobny problem dotyczy sieci gazowych, telekomunikacyjnych czy nawet infrastruktury drogowej. Nadmienić należy, że podczas wizji terenowych wykonywanych w ramach projektu MOEK wielokrotnie obserwowano w obrębie powstałych wyrobisk równoczesne występowanie kilku rodzajów zagrożeń. Wszystkie stwierdzone w terenie zagrożenia są rejestrowane i wprowadzane do bazy danych, natomiast przypadki szczególne, w których stwierdzono wysoki poziom zagrożenia, publikowane są na stronach internetowych PIG-PIB (<https://geologia.pgi.gov.pl>, <https://geolog.pgi.gov.pl/>) i trafiają do władz samorządowych w formie opracowanych raportów i zestawień tabelarycznych.

Zadanie MOEK realizowane jest na polecenie Ministra właściwego ds. Środowiska i w całości finansowane ze środków NFOŚiGW.

Threats to the safety of infrastructure and the environment in uncontrolled mining sites located outside the deposits

The project entitled: Monitoring of opencast mining of minerals (MOEK), run by the Polish Geological Institute – National Research Institute since 01/01/2019 has shown that the extraction of minerals without a license or other permits is a common practice throughout Poland. This mainly applies to natural sand and gravel aggregates, but not only. Extensive activities undertaken during the MOEK project have shown that the unlicensed, unsupervised exploitation of minerals not only adversely affects the natural environment and reduces landscape values, but also often threatens the safety of linear infrastructure and sometimes even cubature facilities. When carrying out earthworks the health and safety rules should be taken into account, as well as the location of any underground installations and devices that may be within the range of these works, in order to prevent possible failures. Meanwhile, people extracting the mineral are often not even aware of the threats they bring on themselves and outsiders. Undermining the slopes, leaving the top layer of raw materials combined with no removal of overburden, causes disturbance of stability of mining walls and numerous landslides or rockfalls. Increased danger is often compounded by trees that topple over and fall into post-mining pits during spoil removal. Unattended exploitation, often completely haphazard and chaotic, often creates dangers for overhead power lines by disturbing the stability of poles, as well as for underground power lines by risking mechanical damage. A similar problem applies to gas pipelines systems, telecommunications networks and even road infrastructure. It should also be mentioned that the simultaneous occurrence of several types of hazards was repeatedly observed during the MOEK project.

The MOEK project is being implemented at the behest of the minister responsible for the environment, with total funding from the National Fund for Environmental Protection and Water Management.

Charakterystyka mineralizacji rudnej Fe-Ti-V strefy Strzegomiany–Kunów (ofiolit Ślęży)

Strefa Strzegomiany–Kunów jest wydzielana w obrębie ofiolitu Ślęży ze względu na występowanie podwyższonych koncentracji tlenków Fe-Ti-V. Mineralizacja rudna występuje w obrębie metagabr, dolerytów oraz metabazaltów. Strefa ta rozciąga się w kierunku SW-NE od okolic szczytu góry Ślęży aż po wieś Olbrachtowice i została po raz pierwszy opisana przez L. Jamrozika i in. (1988). Najdalej na NE od góry Ślęży mineralizacja ta została udokumentowana w otworze Przeclawice IG 2 (Jerzmański 1991). Podobna strefa wzbogacenia tlenków Fe-Ti-V w skałach maficznych została udokumentowana także w innym członie ofiolitu środkowosudeckiego – w masywie Nowej Rudy i jest znana jako strefa Nagórze (Szykiewicz i in. 2002). Skały zawierające mineralizację rudną są w strefie Strzegomiany–Kunów na ogół słabo odsłonięte, z wyjątkiem NE zboczy góry Ślęży oraz odsłoneń po dawnych kamieniołomach w rejonie wsi Kunów. Ich występowanie pokrywa się z anomalią magnetyczną wahającą się w granicach 1000 do 2000 nT. Intensywność anomalii jest największa w rejonie miejscowości Stary Zamek, gdzie przybiera ona owalny kształt i występuje na powierzchni $3,5 \times 2$ km (Cholewicka-Meysner i in. 1989).

Skały strefy Strzegomiany–Kunowa zawierają 4,4–12,2% obj. tlenków Fe-Ti-V (Niśkiewicz i Siemiątkowski 1993). Pod względem chemicznym skały te zawierają 0,39–6,02% wag. TiO_2 (średnio 2,61% wag.), 141–1487 ppm V (średnio 498 ppm) oraz 21–66 ppm Co (średnio 43 ppm). Całkowita zawartość pierwiastków ziem rzadkich w tych skałach wynosi między 12 a 518 ppm (średnio 92 ppm). Na podstawie obliczeń parametru zawartości ekwiwalentnej wanadu (jako V_2O_5) z uwzględnieniem zawartości tytanu (jako TiO_2) według wzoru $(V_2O_5)_e = (\% V_2O_5) + 0,0188 (\% TiO_2)$ skały strefy Strzegomiany – Kunów wykazują ten parametr w granicach 0,08–0,27 (parametr definiowany przez Rozporządzenie 2015).

Mineralizacja rudna strefy Strzegomiany–Kunów obejmuje magnetyt, ilmenit oraz podrzędnie także siarczki: pirotyt, chalkopiryt oraz sfaleryt. Skały plutoniczne (ferrogabra i gabra tlenkowe) zawierają magnetyt oraz ilmenit, natomiast skały sub- i wulkaniczne – wyłącznie ilmenit. W skałach plutonicznych Ślęży wyraźnie zaznaczają się struktury rozpadu magnetytu w kierunku ilmenitu w warunkach temperatur subsolidusu i utlenienia roztworu stałego magnetytu-ulwöspinelu, w postaci przerostów typu sandwich, a także lamelek ilmenitu w magnetycie (Wojtulek i in. 2019).

Magnetyt zawiera do 0,72% wag. TiO_2 oraz 0,49–2,20% wag. V_2O_5 , przy czym magnetyt występujący w gabrach Ślęży jest bogatszy w V_2O_5 , niż w przypadku gabr

Kunowa. Ilmenit także wykazuje zmienność składu chemicznego w zależności od miejsca występowania: jest on bogatszy w V_2O_3 oraz MnO w skałach występujących na Ślęży niż w skałach z Kunowa. Różnice związane z różną lokalizacją skał dotyczą także zawartości Nb, Ta i Mo w obu tlenkach. Magnetyt w skałach plutonicznych strefy Strzegomiany – Kunów wykazuje ponadto $\delta^{56}Fe$ [‰] w granicach $(-0,29)$ – $(-0,52)$, natomiast ilmenit w skałach subwulkanicznych wykazuje $\delta^{56}Fe$ [‰] w granicach $(-0,62)$ – $(-0,76)$.

Podniesiona zawartość Ti, V, Mn oraz Al w magnetycie oraz ujemny parametr $\delta^{56}Fe$ [‰] w magnetycie i ilmenicie wskazują, że mineralizacja Fe-Ti-V w skałach maficznych ofiolitu Ślęży ma charakter magmowy. Zróżnicowanie w składzie chemicznym magnetytu i ilmenitu związane wyłącznie z miejscem występowania próbek sugeruje, że krystalizowały one z różnych stopów o zróżnicowanym składzie chemicznym. Krystalizacja tlenków Fe-Ti-V w skałach zawierających wyłącznie ilmenit odbywała się w warunkach wysokiej lotności tlenu, co doprowadziło do utworzenia się mineralizacji rudnej o charakterze bardziej utlenionym. Podobne mineralizacje magmowe są spotykane także w innych masywach ofiolitowych (np. ofiolit Lizard) oraz w obecnej skorupie oceanicznej (np. południowo-zachodni grzbiet Oceanu Indyjskiego, otwór wiertniczy ODP Leg 176). Mineralizacje rudne tego typu powstają w warunkach wolnego spreadingu, a stopy magmowe, z których krystalizują tlenki Fe-Ti-V interpretowane są jako późne stopy generowane wskutek deformacji krystalizujących skał gabrowych (Natland i in. 1991).

Abstrahując od położenia skał strefy Strzegomiany–Kunów odsłaniających się na obszarze chronionym, należy ocenić, że parametr ekwiwalentnej zawartości wanadu dotyczący tych skał jest zbyt niski (powinien wynosić 0,6), aby mogły być one zaklasyfikowane jako złoża Fe-Ti-V. Warto natomiast wskazać, że jak dotąd nie były przedmiotem badań skały znajdujące się na północ od Kunowa, leżące w granicach najintensywniejszej, koncentrycznej anomalii magnetycznej, które są obecnie przykryte osadami czwartorzędowymi o grubości do 300 m. Obszar ten nie jest objęty ochroną parku krajobrazowego i wydaje się, że mógłby być on przedmiotem dalszego rozpoznania geologicznego z użyciem prac wiertniczych.

Characteristics of Fe-Ti-V ore mineralization in the Strzegomiany–Kunów zone (Ślęża ophiolite)

The Strzegomiany–Kunów zone distinguished within the Ślęża ophiolite comprises increased concentrations of Fe-Ti-V oxides. Ore mineralization occurs within metagabbro, dolerites and metabasalts. The zone of ore-bearing rocks extends in the SW-NE direction from the vicinity of the top of the Ślęża mountain to the village Olbrachtowice. It was first described by L. Jamrozik et al. (1988). Furthest NE from the Ślęża mountain

the ore mineralization was documented in the Przeclawice IG 2 borehole (Jerzmański 1991). A similar zone of ore mineralization with Fe-Ti-V oxides has been documented also in another member of the Central Sudetic ophiolite, i.e., the Nowa Ruda massif, and is known as the Nagórzany zone (Szyrkiewicz et al. 2002). The rocks containing ore mineralization in the Strzegomiany–Kunów zone are generally poorly exposed, except for the NE slopes of the Ślęza and the exposures of old quarries in the vicinity of the Kunów village. Their occurrence coincides with the magnetic anomaly ranging from 1000 to 2000 nT. The intensity of this anomaly is the highest close to Stary Zamek village, where it has an oval shape and occurs in an area of 3.5×2 km (Cholewicka-Meyner et al. 1989).

The rocks of the Strzegomian–Kunów zone contain 4.4–12.2 vol.% Fe-Ti-V oxides (Niśkiewicz and Siemiątkowski 1993). They contain 0.39–6.02 wt.% TiO_2 (averaging 2.61 wt.%), 141–1487 ppm V (ave. 498 ppm) and 21–66 ppm Co (ave. 43 ppm). The total content of rare earth elements in these rocks is between 12 and 518 ppm (ave. 92 ppm). Based on the calculation of the parameter of the equivalent content of vanadium (as V_2O_5) taking into account the content of titanium (as TiO_2) according to the formula $(\text{V}_2\text{O}_5)_e = (\% \text{V}_2\text{O}_5) + 0.0188 (\% \text{TiO}_2)$, rocks of the Strzegomiany–Kunów zone show this parameter within 0.08–0.27 (parameter defined by the Regulation 2015).

The ore mineralization of the Strzegomiany–Kunów zone includes magnetite, ilmenite and also subordinate sulfides: pyrrhotite, chalcopyrite and sphalerite. Plutonic rocks (ferrogabbros and oxide gabbros) contain magnetite and ilmenite, while sub- and volcanic rocks – only ilmenite. Plutonic rocks of Ślęza reveal structures of magnetite decay into ilmenite involving for example sandwich-type intergrowths and ilmenite lamellae within magnetite. These structures were formed under the conditions of subsolidus temperatures due to oxidation of the magnetite-ulvöspinel solid solution (Wojtulek et al. 2019).

Magnetite contains up to 0.72 wt.% TiO_2 and 0.49–2.20 wt.% V_2O_5 (magnetite occurring in the Ślęza metagabbros is typically richer in V_2O_5 than in the Kunowa metagabbros). Ilmenite also shows various chemical composition depending on the place of occurrence: it is richer in V_2O_3 and MnO in the rocks found in Ślęza than in the rocks from Kunów. The differences related to the different locations of the rocks also apply to the contents of Nb, Ta and Mo in both oxides. Moreover, magnetite in the plutonic rocks of the Strzegomiany - Kunów zone shows $\delta^{56}\text{Fe}$ [‰] ranging from (–0.29) to (–0.52), whereas ilmenite in the sub-volcanic rocks shows $\delta^{56}\text{Fe}$ [‰] amounting (–0.62)–(–0.76).

The increased contents of Ti, V, Mn and Al in magnetite and the negative parameter of $\delta^{56}\text{Fe}$ [‰] in magnetite and ilmenite indicate that the Fe-Ti-V mineralization in the mafic rocks of Ślęza ophiolite is igneous. The differences in the chemical composition of magnetite and ilmenite, related only to the place of occurrence of the samples, suggest that they crystallized from different melts with various chemical compositions. Crystallization of Fe-Ti-V oxides in rocks containing only ilmenite took place in conditions of high oxygen fugacity, which led to the formation of a more oxidized ore mineral-

ization. Similar igneous mineralization is also found in other ophiolitic massifs (e.g. Lizard ophiolite) as well as in the present oceanic crust (e.g. southwest Indian Ocean ridge, ODP Leg 176 borehole). They are related to the formation of oxide-rich mafic rocks under slow spreading conditions, and melts responsible for their formation are interpreted as late melts generated as a result of deformation of crystallizing gabbro rocks (Natland et al. 1991).

Regardless of the location of the exposed rocks of the Strzegomiany–Kunów zone in the protected area, it should be assessed that the parameter of equivalent vanadium content for these rocks is too low (it should be 0.6) to consider them as a deposit. Nevertheless, rocks located to the north of Kunów within the most intense concentric magnetic anomaly, which are currently covered with Quaternary sediments up to 300 m thick, have not been sufficiently studied. It seems that they could be the subject of further geological exploration with the use of drilling methods.

Literatura/References

- Cholewicka-Meysner, D., Farbisz, J. i Jodłowski, S. 1989. Ofiolit Śląży w świetle badań geofizycznych. [W:] Ofiolit Śląży i jego mineralizacja rudna. Wrocław-Sobótka, 38–48.
- Jamrozik, L., Niśkiewicz, J., Cholewicka-Meysner, D., Farbisz, J. i Jodłowski, S. 1988. Odkrycie strefy zmineralizowanej Fe-Ti w gabrach masywu Śląży. *Geologia Sudetica* 23, 121–127.
- Jerzmański, J. 1991. Nowe odkrycia ciał maficznych i ultramaficznych w pobliżu masywu Śląży na bloku przedsudeckim. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* 367, 87–104.
- Natland, J.H., Meyer, P.S., Dick, H.J.B. i Bloomer, S.H., 1991. Magmatic oxides and sulfides in gabbroic rocks from Hole 735B and the later development of the liquid line of descent. [W:] Von Herzen, R.P., Robinson, P.T. (eds.), *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, 75–111.
- Niśkiewicz, J. i Siemiątkowski, J. 1993. Mineralizacja rudna metagabr strefy Strzegomiany – Kunów (Masyw Śląży, Dolny Śląsk). *Prace Geologiczno-Mineralogiczne XXIII*, 119–144.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów. *Dz.U.* 2015 poz. 987.
- Szynkiewicz, A., Weber-Weller, A. i Jędrysek, M. 2002. Uwagi na temat genezy mineralizacji rudnej na tle ewolucji skał zespołów ofiolitowych Śląży i Nowej Rudy: badania izotopowe tlenu. *Przegląd Geologiczny* 50(1), 33–41.

***Projekt PanAfGeo jako platforma rozwoju współpracy
dwustronnej/wielostronnej w dziedzinie surowców mineralnych
z państwami Afryki***

Projekt PanAfGeo (Etap I: 2016–2019; Etap II: 2021–2024) Panafrykańskie wsparcie dla partnerstwa Stowarzyszenia Europejskich Służb Geologicznych (EGS) i Organizacji Afrykańskich Służb Geologicznych (OAGS) jest ukierunkowany na organizację specjalistycznych szkoleń ze wszystkich specjalności szeroko pojętej geologii dla młodych geologów – pracowników służb geologicznych wszystkich państw kontynentu afrykańskiego. Ze strony EGS prace są realizowane przez konsorcjum 11 służb geologicznych (w tym polskich i litewskich). Tylko w pierwszym etapie w szkoleniach wzięło udział prawie 1100 afrykańskich geologów, którzy rekrutowali się z 49 (na 54) państw Afryki.

Przepływ informacji nie jest jednak jednostronny. Szkoląc Afrykańczyków, pracownicy europejskich służb geologicznych mają możliwość pozyskania bardzo cennych informacji dotyczących stopnia rozpoznania geologicznego, potencjału surowcowego, obowiązujących uregulowań prawnych w dziedzinie rozpoznawania i poszukiwania złóż czy zasad koncesjonowania. Teoretycznie informacje te można zebrać w trakcie studiów literaturowych, ale każdy doświadczony geolog wie, ile korzyści może przynieść wizyta w terenie i bezpośrednia rozmowa z miejscowym specjalistą. Ale są jeszcze dodatkowe aspekty prowadzenia szkoleń. Przy organizacji szkoleń, dochodzi do bezpośrednich spotkań z wysokiej rangi urzędnikami państwowymi: ministrami, dyrektorami departamentów czy dyrektorami służb geologicznych. W trakcie szkoleń nawiązywane są nieformalne znajomości ze stosunkowo młodymi ludźmi (25–45 lat), którzy już sprawują pewne funkcje kierownicze lub po szkoleniach szybko awansują. W Afryce dobre relacje międzyludzkie znaczą często o wiele więcej niż podpisane umowy. Polska i Litwa mają jeszcze jedną zaletę: nigdy nie były państwami kolonialnymi, co więcej – same były pod okupacją państw ościennych. Inną ważną sprawą jest możliwość bezpośredniej oceny na miejscu bezpieczeństwa pracy, poruszania się po terenie, dostępności różnego rodzaju usług i towarów, warunków pracy w terenie, oczekiwań społeczności lokalnych. Polska i Litwa nie mają w tym zakresie takich doświadczeń jak niektóre państwa kolonialne, które pomimo odium ciężącego na tych krajach świetnie potrafią wykorzystać dawne doświadczenia oraz wpływy wynikające z faktu kształcenia się na ich uniwersytetach obecnych elit politycznych krajów Afryki.

Dobrze pojęta współpraca gospodarcza nie może prowadzić do generowania jednostronnych korzyści. Jest oczywiste, że krajom wysokorozwiniętym Europy czy Ameryki

Północnej szczególnie zależy na pozyskiwaniu strategicznych surowców mineralnych, ale należy również pamiętać o równoległym wspieraniu pozyskiwania surowców niezbędnych do rozwoju gospodarczego państwa – gospodarza. Wiele państw Afryki boryka się z problemami zaopatrzenia w surowce niezbędne do rozwoju infrastruktury i budownictwa (dobrej jakości kruszywa, surowce ilaste do produkcji ceramiki budowlanej, surowce węglanowe dla przemysłu cementowego) oraz do produkcji nawozów niezbędnych do zintensyfikowania produkcji rolnej (fosforyty, sole potasowe).

Aktywny udział służb geologicznych Litwy i Polski w obydwu fazach Projektu PanAfGeo pozwolił na zdobycie niezwykle cennych doświadczeń, kontaktów i znajomości problematyki surowcowej kontynentu afrykańskiego. Czy potrafimy wykorzystać te doświadczenia do rozwoju stosunków gospodarczych, zwłaszcza w dziedzinie pozyskania surowców mineralnych niezbędnych dla rozwoju gospodarczego naszych państw? Wojna w Ukrainie i wywołany nią kryzys surowcowy i energetyczny powinny doprowadzić do przeorientowania naszego sposobu myślenia i prowadzić do poszukiwania nowych kierunków współpracy gospodarczej. Bliskość geograficzna Afryki w sposób oczywisty wskazuje ten kierunek. Czy tak się stanie? Pokaże to najbliższa przyszłość.

The PanAfGeo Project as a platform for the development of bilateral/multilateral cooperation in the field of mineral resource management with African countries

The PanAfGeo project (Stage I: 2016–2019; Stage II: 2021–2024) Pan-African Support to Geological Sciences and Technology Africa-EU Partnership realized by the Association of European Geological Surveys (EGS) and the Organization of African Geological Surveys (OAGS) is aimed at organizing specialized training in all specialties of broadly understood geology for young geologists – employees of geological surveys of all countries of the African continent. On the part of EGS, the work is carried out by a consortium of 11 geological surveys (including Polish and Lithuanian). Only in the first phase, almost 1,100 African geologists from 49 (out of 54) African countries participated in the training.

However, the flow of information is not one-sided. During the trainings, employees of European geological surveys have the opportunity to obtain very valuable information on the degree of geological exploration, mineral resource potential, applicable legal regulations in the field of exploration for deposits and licensing rules. Theoretically, this information can be gathered through literature studies, but every experienced geologist knows how much benefit a visit to the field and a face-to-face conversation with a local specialist can bring. But there are also additional aspects arising from the conduct of training. When organizing the training, there are direct meetings with high-level government officials: ministers, directors of departments or directors of geological

surveys. During the training, informal acquaintances are established with relatively young people (25–45 years old) who already perform certain managerial functions or are promoted quickly after the training. In Africa, good human relationships are often much more important than contracts signed. Poland and Lithuania have one more advantage: both countries were never colonial states, what is more – they were themselves occupied by neighboring countries. Another important issue is the possibility of direct on-site assessment of work safety, the safety of travelling during the field works, the availability of various types of services and goods, field work conditions, and the expectations of local communities. Poland and Lithuania do not have such experiences in this area as have some colonial countries, which, despite the odium on these countries, are perfectly able to use old experiences and the influence resulting from the fact that the current political elites of African countries are educating at their universities.

Well understood economic cooperation cannot lead to generating one-sided benefits. It is obvious that highly developed countries in Europe or North America are particularly interested in acquiring strategic mineral resources, but one should also remember to support the acquisition of raw materials necessary for the economic development of the host country. Many African countries are struggling with the supply of raw materials necessary for the development of infrastructure and construction (good quality aggregates, clay raw materials for the production of construction ceramics, carbonate raw materials for the cement industry) and for the production of fertilizers necessary to intensify agricultural production (phosphates, potassium salts).

The active participation of Lithuanian and Polish geological surveys in both phases of the PanAfGeo Project allowed them to gain extraordinary experience, contacts and knowledge of the mineral resources of the African continent. Can we use these experiences to develop economic relations, especially in the field of obtaining mineral resources necessary for the economic development of our countries? The war in Ukraine and the resulting resource and energy crisis should lead to a reorientation of our way of thinking and lead to the search for new directions of economic cooperation. Africa's geographical proximity clearly points in this direction. Will this happen? The near future will show it.

STANISŁAW WOŁKOWICZ¹, JONAS SATKŪNAS², PAULINA KOSTRZ-SIKORA¹,
MARCIN TYMIŃSKI¹, DOROTA SIEWRUK-WRÓBLEWSKA¹,
AUDRIUS ARMONAVIČIUS²

¹ Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

² Nature Research Center, Vilnius, Lithuania

Polsko-litewska wymiana handlowa surowcami mineralnymi (2000–2020)

Wymiana handlowa pomiędzy sąsiadującymi krajami jest zwykle intensywna, czemu sprzyjają takie elementy jak: relatywnie krótki transport, dobry rozwój sieci komunikacyjnej, dobra znajomość potrzeb sąsiada czy wspólne, transgraniczne inwestycje infrastrukturalne. Polska i Litwa znacząco różnią się pod względem wielkości obszaru (PL – 312,7 tys. km²; Lt – 65,3 tys. km²) i ludności (PL – 38,2 mln; Lt – 2,8 mln). Te dwa kraje łączy sposób dokumentowania złóż surowców mineralnych, który w przeszłości był oparty na wzorcach pochodzących ze Związku Radzieckiego.

Polska jest krajem zasobnym w surowce mineralne. Dotyczy to zwłaszcza kopalni budowlanych (surowce ceramiki budowlanej, kruszywo naturalne piaskowo-żwirowe, wapienie i margle dla przemysłu cementowego, gipsy i anhydryty, kamienie bloczne i łamane, piaski kwarcowe), kopalni przemysłu szklarskiego (piaski szklarskie, piaski formierskie), kopalni chemicznych (siarka, sole kamienne). Z rud metali Polska jest ważnym światowym producentem miedzi i srebra, do niedawna również górnictwo rud cynku i ołowiu było ważnym działem sektora wydobywczego, ale ten rozdział historii w chwili obecnej jest już zamknięty. Polska posiada również znaczące zasoby węgla brunatnego i kamiennego, ale wobec polityki odchodzenia od paliw kopalnych jako źródeł energii złoża te w perspektywie najbliższych kilkunastu lat stracą na znaczeniu. Polska posiada dość ograniczone zasoby węglowodorów i jest zmuszona corocznie importować około 75% gazu ziemnego i ponad 95% ropy naftowej, które to surowce są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania gospodarki narodowej. Dlatego też bilans handlowy Polski w dziedzinie surowców mineralnych jest zdecydowanie ujemny.

Na Litwie znajdują się udokumentowane złoża 17 rodzajów kopalni. Z rud metali Litwa dysponuje jedynie złożami rud żelaza, które nie są eksploatowane i nie przewiduje się ich wykorzystania. Ponadto występują złoża soli kamiennej, anhydrytu, gezy, torfu, dolomitu, wapieni słodkowodnych, gipsu, piasków glaukonitowych, wapieni, margli, iłów, łupków, sapropelu, piasków kwarcowych oraz piasków i żwirów. Ceną kopaliną jest bursztyn. Eksploatowane są złoża 9 typów wymienionych kopalni. Z gospodarczego punktu widzenia najważniejsze są surowce mineralne wykorzystywane w budownictwie i inwestycjach infrastrukturalnych: kruszywo piaskowo-żwirowe, wapienie, gezy, ily i dolomity. Ich wydobycie osiągnęło poziom ponad 19 mln m³ i stanowi 98,5% wszystkich wydobywanych na Litwie surowców mineralnych. W 2022 r.

rozpoczęto eksploatację złóż gytii, piasków kwarcowych i gaz, ale ich produkcja nie jest jeszcze znacząca. Planowane jest również rozpoczęcie eksploatacji złoża anhydritów.

Wymiana handlowa w dziedzinie szeroko pojętych surowców mineralnych pomiędzy Polską i Litwą w ostatnim dwudziestolecu, przy ogólnej tendencji wzrostowej, podlegała znaczącym wahaniom. W ujęciu wartościowym liczonym w USD wartość litewskiego eksportu do Polski zazwyczaj znacząco przewyższa wartość polskiego eksportu. Minimalna wartość wynosiła nieco ponad 28 mln USD w 2003 r., maksymalna – prawie 775 mln USD w 2018 r. Wartość polskiego eksportu wahała się w granicach od niespełna 8,5 mln USD w 2000 r., do ponad 440 mln USD w 2012 r. Jedynie w 2012 r. Polska miała niewielki dodatni bilans w handlu surowcami mineralnymi z Litwą. Łączna wartość importu do Polski z Litwy w okresie 2000–2020 (21 lat) wynosiła 8,2 mld USD, przy wartości eksportu 2,3 mld USD. Według danych Centrum Analitycznego Izby Administracji Skarbowej w Warszawie Polska eksportuje na Litwę 65 surowców mineralnych, a importuje 35. Biorąc pod uwagę wartość wymiany handlowej, główne znaczenie w imporcie do Polski mają produkty naftowe i ropa naftowa, nawozy (głównie azotowe), cement, aluminium, miedź i materiały izolacyjne. W eksporcie na Litwę dominują produkty naftowe, żelazo, nawozy (głównie wieloskładnikowe), gips, materiały izolacyjne, miedź, cynk i złoto. W ujęciu ilościowym na uwagę zasługuje znaczący eksport z Polski kruszywa łamanego w 2018 r., który osiągnął wówczas prawie 1,1 mln t. Dominujące znaczenie w ujemnym bilansie wymiany handlowej Polski z Litwą ma duża nadwyżka importu produktów naftowych i nawozów sztucznych.

Polish-Lithuanian trade in mineral resources (2000–2020)

Trade between neighboring countries is usually intense, which is favored by such elements as relatively short transport, good development of the communication network, good knowledge of the neighbor's needs or joint cross-border infrastructure investments. Poland and Lithuania differ significantly in terms of the size of the area (Pl – 312.7 thousand km²; Lt – 65.3 thousand km²) and population (Pl – 38.2 million; Lt – 2.8 million). The two countries share a method of documenting mineral deposits, which in the past was based on models from the Soviet Union.

Poland is a country rich in mineral resources. This applies in particular to construction minerals (raw materials for construction ceramics, natural sand-gravel aggregate, limestone and marl for the cement industry, gypsum and anhydrite, block and crushed stones, quartz sands), glass industry minerals (glass sands, molding sands), chemical minerals (sulfur, rock salts). From metal ores, Poland is an important world producer of copper and silver, until recently also the mining of zinc and lead ores was an important branch of the mining sector, but this chapter of history is now closed. Poland also has

significant lignite and hard coal resources, but in view of the policy of abandoning fossil fuels as energy sources, these deposits will lose their importance in the next several years. Poland has quite limited resources of hydrocarbons and therefore has to import about 75% of natural gas and over 95% of crude oil each year, which are essential for the proper functioning of the national economy. Therefore, Poland's trade balance in the field of raw materials is definitely negative.

In Lithuania, there are documented deposits of 17 types of mineral resources. Of metal ores, Lithuania has only iron ore deposits that are not mined and not expected to be used. In addition, there are deposits of rock salt, anhydrite, gaize, peat, dolomite, freshwater limestones, gypsum, glauconite sand, limestone, chalk marl, clay, shale, sapropel, quartz sands as well as sand and gravel. Amber is a valuable mineral. Deposits of 9 types of these minerals are exploited. From the economic point of view, the most important are mineral commodities used in construction and infrastructure investments: sand and gravel aggregate, gaize, limestones, clays and dolomites. Their extraction has reached the level of over 19 million m³ and constitutes 98.5% of all mineral resources extracted in Lithuania. In 2022, the production of sapropel, quartz sands and gaize deposits was started, but their production has not been significant yet. It is also planned to start mining the anhydrite deposit.

Trade in the field of broadly understood mineral resources between Poland and Lithuania in the last 20 years, with a general upward trend, has been a subject to significant fluctuations. In terms of value, expressed in USD, the value of Lithuanian exports to Poland usually significantly exceeds the value of Polish exports. The minimum value was slightly over USD 28 million in 2003, the maximum – almost USD 775 million in 2018. The value of Polish exports ranged from less than USD 8.5 million in 2000 to over USD 440 million in 2012. Only in 2012, Poland had a slightly positive balance of trade with Lithuania in mineral raw materials. The total value of imports to Poland from Lithuania in the period 2000–2020 (21 years) amounted to USD 8.2 billion, with the value of exports amounting to USD 2.3 billion.

According to the data of the Polish Custom Service, Poland has exported 65 minerals to Lithuania, while 35 have been imported from the latter country. Considering the value of trade, the main importance in imports to Poland have petroleum products, fertilizers (mostly nitrogen fertilizers), cement, aluminum, copper and insulation materials. The exports to Lithuania are dominated by oil products, iron, fertilizers (mainly multi-component fertilizers), gypsum, insulation materials, copper, zinc and gold. In terms of quantity, attention should be paid to the significant exports of crushed aggregates from Poland in 2018, which reached almost 1.1 million tons. A large surplus in the importation of petroleum products and fertilizers is of dominant importance in the negative balance of Poland in the trade with Lithuania.

Badania potencjału metalonośnego kongrecji Fe-Mn z polskiej strefy Morza Bałtyckiego

Zapotrzebowanie europejskiego przemysłu na surowce metaliczne wielokrotnie przewyższa możliwości ich wytworzenia (European Commission 2022). Uwydatnia się zatem pilna potrzeba poszukiwania i udostępniania nowych, potencjalnych złóż metali. Kongrecje polimetaliczne występujące w morzach i oceanach, chociaż do tej pory nieeksploatowane na skalę przemysłową, mogą w przyszłości stanowić istotne źródło metali. Wiele obszarów kongrecyjnych na Pacyfiku i Oceanie Indyjskim ma już zatwierdzone dokumentacje geologiczne ze szczegółowym rozpoznaniem zasobów metali w kongrecjach oraz przetestowanymi metodami technologicznymi ich przeróbki i odzyskiwania metali. Kongrecje Fe-Mn występujące w polskiej części Morza Bałtyckiego nie zostały do tej pory szczegółowo zbadane pod kątem występowania cennych pierwiastków metalicznych, wśród nich REE. Przedstawione wyniki analiz oraz planowane badania mają na celu uzupełnienie tej luki badawczej oraz określenie potencjału złożowego kongrecji Fe-Mn w polskiej części Bałtyku.

W ramach współpracy między Wydziałem Geologii Uniwersytetu Warszawskiego a Instytutem Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego od 2020 roku organizowane są rejsy badawcze na obszarze polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej. W trakcie rejsów wykonano między innymi profilowanie i fotoprofilowanie dna, a także pobrano próbki osadu dennego wraz z licznymi kongrecjami za pomocą próbnika skrzynkowego (o nie-naruszonej strukturze) oraz czerpaka Van Veena. Dotychczas rejsy odbyły się rejonie położonym około 60 km na północ od Rozewia, na obszarze Basenu Gotlandzkiego i Zatoki Gdańskiej, gdzie głębokość morza wynosiła około 50–100 m. Podczas rejsów pobrano liczne próbki kongrecji z poligonów badawczych. Posłużą one do szczegółowych badań mineralogicznych i geochemicznych.

Dotychczas opisano ponad 2000 próbek kongrecji. Badane kongrecje są zróżnicowane zarówno pod względem wielkości (wymiary od 11 do 115 mm), barwy (od jasnobrązowej do czarnej), charakteru powierzchni (od gładkich po szorstkie, porowate), jak i morfologii. Wśród kongrecji udało się wyodrębnić 6 głównych klas morfologicznych: kongrecje elipsoidalne, dyskooidalne, sferoidalne, tabliczkowate, o kształcie jądra oraz o nieregularnym kształcie. Ponad połowę opisanych próbek stanowią kongrecje o nieregularnej morfologii.

Podczas badań pilotażowych Szamałek i in. (2018) określili zawartości REE w archiwalnych próbkach kongrecji. W kongrecjach pobranych z obszaru między Basenem Bornholmskim a Rynną Słupską wykazano zawartości REE w przedziale 134,22–204,04 ppm

oraz podwyższone zawartości Co oraz Ni. Najnowsze badania chemiczne wykonane na nowo pozyskanych próbkach konkrecji z obszaru Rynny Słupskiej i obrzeża Basenu Gotlandzkiego wykazały średnią zawartość REE na poziomie 164,33 ppm (od 118,40 do 202,74 ppm). Dla próbek z obszaru Rynny Słupskiej średnia zawartość REE wyniosła 143,66 ppm, natomiast dla próbek konkrecji z obrzeża Basenu Gotlandzkiego 169,77 ppm.

Kolejny etap projektu badawczego zakłada stworzenie cyfrowego modelu rozmieszczenia konkrecji na dnie w zależności od ich ilości, wielkości i morfologii. W ramach planowanych prac zakłada się również wykonanie dodatkowych badań geochemicznych w celu określenia zawartości poszczególnych metali w konkrecjach, a także wskaźnika konkrecyjności i pokrycia dna. Uzyskanie powyższych danych pozwoli ustalić potencjał złożowy metali zawartych w konkrecjach Fe-Mn z polskiej części Morza Bałtyckiego.

Metal potential investigation of Fe-Mn nodules from the Polish part of the Baltic Sea

The demand of the European industry for metallic raw materials is many times greater than its production capacity (European Commission 2022). Therefore, there is an urgent need to search for new potential metal deposits. Polymetallic nodules occurring in seas and oceans, although not exploited on an industrial scale yet, may be an important source of metals in the future. Many areas in the Pacific and Indian Ocean have already approved geological documentations with detailed identification of metal resources in nodules as well as proven technological methods for their processing and metals recovery. Fe-Mn nodules occurring in the Polish part of the Baltic Sea have not been studied in detail so far in terms of the presence of valuable metallic elements, including REE. The presented results of analyses and planned research are aimed at filling this research gap and determining the deposit potential of Fe-Mn nodules in the Polish part of the Baltic Sea.

As part of the cooperation between the Faculty of Geology of the University of Warsaw and the Institute of Oceanography of the University of Gdańsk, research cruises in the area of the Polish exclusive economic zone have been organized since 2020. During the cruises, among others, profiling and photo-profiling of the seabed were performed. Samples of the sediment along with numerous nodules were collected using a box corer sampler (with undisturbed structure) and a Van Veen grab sampler. So far, the cruises have taken place in the area located approx. 60 km north of Rozewie, in the Gotland Basin and Gdańsk Bay, where the sea depth was approx. 50–100 m. During the cruises, numerous nodules samples from research sites were collected. They will be used for detailed mineralogical and geochemical studies.

So far, more than 2,000 samples of nodules have been described. The studied nodules differ both in terms of size (dimensions from 11 to 115 mm), colour (from light brown to black), surface character (from smooth to rough, porous) and morphology. Among the nodules, it was possible to distinguish 6 main morphological classes: ellipsoidal, discoidal, spheroidal, tabular, nucleus-like-shaped and irregular. More than half of the samples have irregular morphology.

During the pilot studies, Szamałek et al. (2018) determined the contents of REE in archival samples of nodules. Nodules collected from the area between the Bornholm Basin and the Słupsk Furrow showed REE contents in the range of 134.22–204.04 ppm and increased contents of Co and Ni. The latest chemical investigation performed on the new nodule samples from the Słupsk Furrow and the edge of the Gotland Basin showed the average REE content at the level of 164.33 ppm (from 118.40 to 202.74 ppm). Nodules from the Słupsk Furrow area contain 143.66 ppm of REE on the average, while samples from the edge of the Gotland Basin comprise 169.77 ppm.

The next stage of the research project involves the creation of a digital model of the nodules distribution on the seabed depending on their quantity, size and morphology. The planned works include additional geochemical examinations to determine the content of metals in nodules, as well as the nodules abundance. Obtaining the above data will allow to determine the deposit potential of metals contained in Fe-Mn nodules from the Polish part of the Baltic Sea.

Literatura/References

- European Commission, European Health and Digital Executive Agency, Publications Office of the European Union. 2022. CORDIS results pack on mineral exploration, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2830/98334>.
- Szamałek, K., Uścińowicz, S., Zglinicki, K. 2018. Rare earth elements in Fe-Mn nodules from the southern Baltic Sea – a preliminary study. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* 472(472), 199–212. <https://geojournals.pgi.gov.pl/bp/article/view/28752>.

PIOTR WYSZOMIRSKI¹, TADEUSZ SZYDŁAK¹,
MARCIN BARANOWSKI², TOMASZ ZAWADZKI²

¹ Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

² Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych SA, Niemodlin

Zwierzelina bazaltowa z Rutek k. Niemodlina (woj. opolskie) – perspektywy współczesnego wykorzystania i przejawy dawnego użytkowania

W przeciwieństwie do zachodniej części Dolnego Śląska – a zwłaszcza rejonu Złotoryi i Lubania Śląskiego – wzmianki o zwierzelinach rozwiniętych na bazaltach trzeciorzędowych w okolicy Opola są nieliczne i sporadyczne. Występują tam nefeliny, które stanowią jedną z odmian petrograficznych bazaltoidów. W 2018 r. zwierzelina tych skał została odsłonięta w większej ilości podczas prac górniczych prowadzonych w NW części kamieniołomu w Rutkach k. Niemodlina. Jej zasoby są znaczne i w odsłoniętym fragmencie szacowane na około 20 tys. m³. Wykazuje ona po wysuszeniu barwę w beżowych odcieniach. Omawiana zwierzelina reprezentuje typ smektyto-wo-kaolinitowy. Występuje w niej też słabo uporządkowany minerał grupy kaolinitu, tj. haloizyt. Reliktowa struktura porfirowa wyjściowego nefelinitu jest bardzo dobrze widoczna w obrazie mikroskopowym. W drobnoziarnistym tle skalnym – stanowiącym na ogół pseudomorfozy ilaste po kryształach piroksenów – tkwią liczne, wypełnione minerałami ilastymi i wodorotlenkami żelaza relikty po oliwinach. Kolejny składnik tła skalnego – nefelin – uległ transformacji w minerały z grupy mik (prawdopodobnie muskowit i illit). Badania rentgenograficzne wykazały, że podstawowymi składnikami analizowanej zwierzeliny są minerały ilaste (smektyt, haloizyt i kaolinit z niewielką domieszką illitu/muskowitu). Minerały grupy smektytu zawierają kationy dwuwartościowe (wapń, magnez) w ich przestrzeniach międzypakietowych, co jest najczęstszym – obserwowanym w przyrodzie – przypadkiem. W zwierzelinie występują też fazy żelaziste reprezentowane przez goethyt i magnetyt. Skład ten uzupełnia śladowa ilość crandallitu, który w warunkach hipergenicznych tworzy się niekiedy kosztem podrzędnego składnika mineralnego bazaltoidów, jakim jest apatyt.

Znaczna zawartość minerałów ilastych w badanej zwierzelinie – a zwłaszcza minerałów grupy smektytu i haloizytu – decyduje o dużej wartości jej powierzchni właściwej, dochodzącej do 100 m²/g. Stanowi to korzystną przesłankę do wykorzystania tej kopaliny jako materiału sorpcyjnego, zarówno w stanie surowym, jak też po przeprowadzeniu aktywacji chemicznej i termicznej.

Zalegająca w innej części złoża Rutki zwierzelina bazaltowa była też stosowana w XIX wieku w manufakturze ceramicznej w pobliskich Tułowicach do wytwarzania

tw. czarnej porcelany śląskiej. Produkt ten – stanowiący rodzaj kamionki – charakteryzował się czerwonym czerepem powstającym podczas wypalania masy ceramicznej zasobnej w ilastą zwietrzelinę bazaltową, zaś czarna barwa wyrobu pochodziła od pokrywającego go szkliwa. Z historycznych przekazów wynika, że było ono wytwarzane z żużla z pobliskiej huty żelaza.

Basaltic residue from Rutki near Niemodlin (Opole Voivodeship) – perspectives of its application and remarks on its former use

In contrast to the western part of the Lower Silesia, particularly the regions of Złotoryja and Lubań Śląski, remarks on the basalt-derived residues occurring in the region of Opole are only passive references. In fact, the parent rocks of the residues represent nephelinites, i.e. one of the petrographic varieties of basaltoids. In 2018, substantive volumes of such regoliths were exposed during development works in the NW part of the Rutki quarry near Niemodlin and have been determined at about 20,000 m³. The weathered residue rocks, which after drying become beige in various tints, are rich in clay minerals and represent a smectite-kaolinite rock type containing also an admixture of halloysite, a poorly ordered mineral variety of the kaolinite group. Relicts of the porphyritic texture of the parent nephelinite are very well seen in the microscopic observations of the fine-grained residue groundmass in the form of clay pseudomorphs usually after pyroxenes and less frequent ones filled with clay minerals and iron hydroxides after olivines. Nepheline, another primary mineral, has been transformed into the minerals of the group of micas, probably muscovite and illite. X-ray analyses have revealed that the clay minerals (smectite, halloysite and kaolinite plus a small admixture of illite/muscovite) are the essential components of the basaltoid residue. The minerals of the smectite group contain in their interplanar spaces bivalent cations (calcium and magnesium), which is the most frequent case in the nature. The mineral composition of the regolith mass is supplemented by iron-containing phases, i.e. goethite and magnetite, and traces of crandallite. The latter phase represents a phosphate that under the hypergenic conditions crystallizes sometimes at the expense of apatite, a minor primary component of basaltoids.

A significant amount of clay minerals, particularly those belonging to the smectite and halloysite groups, results in high values of the specific surface (it reaches 100 m²/g) of the weathered nephelinites occurring in Rutki. Such figures make an advantageous property of this residue that could be applied as a perspective sorptive raw material, both in its untreated form or after its chemical and thermal activation.

The basalt-derived residues that occurred in another part of the Rutki deposit were applied in the 19th century in the production of the so-called “black Silesian porcelain” in the ceramic manufacture located in nearby Tułowice. This product represents in fact

a specific type of a stoneware: it is characterized with a reddish sherd resulting from firing the ceramic mass rich in the clay components derived during weathering of the Rutki basaltoid, while the black colour of the final product comes from ceramic glaze. From historic data can be presumed that this outer layer of the “Silesian black porcelain” was probably manufactured using slag wastes from a nearby ironworks.

Nowoczesne metody optymalizacji gospodarowania surowcami mineralnymi

Tekst promocyjny

Wdrażanie zasad „gospodarki o obiegu zamkniętym” (ang. *Circular Economy*) jest celem, jaki świat biznesu stawia sobie na jednym z pierwszych miejsc w hierarchii kierunków rozwoju. Osiągnięciu tego celu służyć ma między innymi optymalizacja łańcuchów dostaw, jako narzędzie skutecznej walki z nadmierną emisją CO₂. Schüttflix to pierwszy w Europie projekt cyfrowej integracji środowiska klientów, producentów kruszyw oraz firm transportowych, którego głównym założeniem jest właśnie optymalizacja logistyki kruszyw oraz transportu materiałów z placu budowy – np. odpadów mineralnych i gruntu zanieczyszczonego. Integracja odbywa się za pośrednictwem cyfrowej platformy i towarzyszącej jej aplikacji, która umożliwi składanie ofert i zawieranie transakcji wszystkim uczestnikom tego rynku.

Jak Schüttflix może przyczynić się do propagowania zasad zrównoważonego rozwoju, w szczególności w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami i gospodarki odpadami mineralnymi?

Realizacja projektów budowlanych to ciągła walka z czasem, kontrola kosztów, poszukiwanie optymalnych rozwiązań w zakresie logistyki placu budowy i zaopatrzenia w materiały. W dobie kryzysu energetycznego i zmniejszających się zasobów surowców naturalnych konieczna jest zmiana sposobu działania z uwzględnieniem wykorzystania materiałów, jakie do niedawna określane były jako odpady, a także ukierunkowanie na jak największe zagospodarowanie materiałów dostępnych lokalnie.

Schüttflix adresuje ten problem pozwalając na obrót nie tylko materiałami cieszącymi się dużym popytem, ale również ekspozycję materiałów trudno zbywalnych, np. tych, które powstały ubocznie w procesie produkcji i dotychczas traktowane były jako odpady. Dodatkowo Schüttflix wspiera realizację celów zrównoważonego rozwoju poprzez system pozycjonowania ofert w określonym, optymalnym zasięgu, co daje możliwość wykorzystania zasobów dostępnych w najbliższej lokalizacji oraz system planowania tras, który pozwala na optymalne wykorzystanie dostępnej floty samochodowej.

Dlaczego platformy cyfrowe sprawdzają się jako narzędzie optymalizacji w biznesie? Używamy ich, ponieważ chcemy mieć szerszy dostęp do rynku towarów jako kupujący, a jako sprzedający otrzymujemy szeroki dostęp do odbiorców. Platformy i towarzyszące im aplikacje umożliwiają dokonanie przeglądu rynku w prosty i szybki sposób. Korzystając z metod oferowanych przez platformę, czynność, która dotychczas zajmowała parę dni trwa kilka minut. Dzięki aplikacji historia działalności przedsiębiorstwa

jest przechowywana i stale dostępna w formie cyfrowej. Dlatego w umysłach twórców firmy Schütfflix zrodził się pomysł na połączenie najbardziej pożądanых i docenianych funkcji działających na rynku aplikacji i transfer tych doświadczeń na rynek usług budowlanych z zachowaniem łatwej, szybkiej obsługi.

Zmiana z tradycyjnego, analogowego sposobu funkcjonowania środowiska pracy na cyfrowy, tzw. DWOW (*Digital Way of Working*) to proces, który wymaga chęci i otwartości każdej ze stron. Warto zauważyć, że proces ten już się rozpoczął i w ostatnich latach nabiera przyspieszenia.



SCHÜTTFLIX®

ZAREJESTRUJ SIĘ NA schuetfflix.com/pl/pl/

Modern methods of optimizing the management of mineral raw materials

The implementation of the principles of the circular economy is the goal that the business world puts at one of the first positions in the hierarchy of development directions. This goal can be achieved, inter alia, by the optimization of supply chains as a tool for an effective fight against excessive CO₂ emissions. Schütfflix is the first European project to digitally integrate the customers, producers of aggregates and transportation companies, with the main purpose being the optimization of aggregate logistics and

the transport of materials from the construction site, such as mineral waste and contaminated soil. The integration takes place via a digital platform and the accompanying application, which allows all participants of this market to submit bids and conduct transactions.

How can Schüttflifx contribute to the sustainable development, rational resource management and mineral waste management?

Work on construction sites is a constant struggle with time, cost control, searching for optimal solutions in the field of logistics and supply of materials. In the times of the energy crisis and the decreasing natural resources crucial issues are: the sustainable development of the economy, change in the way we operate, focusing on the use of materials that are defined as waste, and actions aimed at the greatest possible management of materials available locally.

Schüttflifx addresses this problem by allowing the trade not only of highly demanded materials, but also the display of hard-to-sell materials, such as those that were produced as a by-product and previously treated as waste. In addition, Schüttflifx supports the implementation of the sustainable development goals through a system of positioning offers in a specific, optimal range, which gives the opportunity to use the resources available in the nearest location, and a route planning system that allows for the optimal use of the available car fleet.

Why digital platforms are regarded as a good tool for business optimization? We use them because we want to have wider access to the market of goods as a client, and as sellers we want to have easy access to clients. With platforms and accompanying applications we can review the market in a simple and quick way. Something that has taken a lot of time so far, using the methods offered by the platform takes a few minutes. The entire history of our business is safe, stored and available in digital form at all times. Therefore, the founders of Schüttflifx came up with an idea of combining the most desired and appreciated functions operating on the market of digital platforms and transferring these experiences to the construction market keeping same operational simplicity.

Switching from the traditional analog working environment to the digital, the so called DWOW (*Digital Way of Working*), is a process, which requires the will and openness of all parties. It is worth noticing that this process has already started and has been accelerating in recent years.

Znaczenie i perspektywy rozwoju bazy zasobowej Północnego Pasa Miedziowego dla Polski i świata

Północny Pas Miedziowy zlokalizowany jest w południowo-zachodniej Polsce, na terenie monokliny przedsudeckiej, na północ od eksploatowanych obecnie złóż zagłębia górniczego Lubin–Sieroszowice. Jego granice wyznaczono w oparciu o prace na koncepcjach poszukiwawczo-rozpoznawczych Miedzi Copper Corp., rozpoczęte w 2011 roku.

W skład pasa wchodzi trzy nowe złoża stratoidalne rud miedzi i srebra udokumentowane w wyniku prac geofizycznych i wiertniczych, a także obszary perspektywiczne wyznaczone w oparciu o analizy geofizyczne i badania archiwalnych rdzeni wiertniczych. Do omawianych złóż należą: Nowa Sól o zasobach 10,6 mln t Cu i 36 tys. t Ag, Sulmierzyce Północ z 5,7 mln t Cu i 6,9 tys. t Ag oraz Mozów z 4,6 mln t Cu i 6,5 tys. t Ag. Każde spośród powyższych złóż o zasobach zatwierdzonych przez Ministra Klimatu i Środowiska stanowi zarazem część większego obszaru perspektywicznego, a zatem dalsza eksploracja może doprowadzić do zwiększenia ich zasobów do szacowanych wielkości około 34,7 mln t Cu i 150 tys. t Ag w przypadku złoża Nowa Sól, około 7,8 mln t i 17,8 tys. t Ag w przypadku złoża Sulmierzyce Północ, oraz około 10 mln t Cu i 20 tys. t Ag dla złoża Mozów.

Już przy swoich obecnych zasobach, Nowa Sól jest największym złożem rud Cu-Ag w Polsce i dwudziestym co do wielkości na świecie, mając zarazem dużo wyższą zawartość miedzi w rudzie w porównaniu do większości złóż światowej czołówki. Z kolei zasoby złóż Sulmierzyce Północ i Mozów są zbliżone do tych eksploatowanych obecnie przez KGHM (Lubin–Małomice, Rudna, Sieroszowice). Zsumowane zasoby tych trzech złóż to dziś około 21 mln t Cu, co stanowi znaczącą część całkowitych zasobów w Polsce, wynoszących około 67 mln t Cu. Pozytywna eksploracja obszaru perspektywicznego przyległego do złoża Nowa Sól mogłaby doprowadzić do przesunięcia tego złoża na czwarte miejsce na świecie pod względem wielkości zasobów.

Pomiędzy trzema złożami, w granicach Północnego Pasa Miedziowego, wyznaczono także piętnaście dodatkowych, niezwiązanych z nimi obszarów perspektywicznych o różnym stopniu rozpoznania (tzw. zasoby hipotetyczne, zasoby spekulacyjne o wysokim potencjale oraz zasoby spekulacyjne o niskim potencjale). Sumarycznie szacuje się, że w obszarach tych znajduje się nie mniej niż 20 mln t Cu i 66 tys. t Ag. Należy zwrócić uwagę, że wyznaczono je w oparciu o badania archiwalnych rdzeni wiertniczych głównie z otworów przemysłu naftowego, rozrzuconych nieregularnie po całym obszarze Północnego Pasa Miedziowego. Różny był także stopień zachowania analizowanego materiału skalnego – obok rdzeni kompletnych natrafiono także na niekompletne,

z których część nie spełniała wymogów materiału do prac dokumentacyjnych. Jednakże część rdzeni niekompletnych została zbadana, a zaobserwowane w nich fragmenty interwałów o bogatej mineralizacji mogą stanowić wskazówkę do dalszych poszukiwań. Analiza wcześniej wytypowanych obszarów perspektywicznych wraz z wynikami badań tych rdzeni wskazuje na olbrzymi potencjał dla powiększenia zasobów na południe i południowy zachód od złoża Sulmierzyce Północ, tj. w okolicach Dębnicy, Henrykowic i Borzęcina. Zawęża to obszar rekomendowany do przyszłej eksploracji wiertniczej z prawie 320 km² (łączna powierzchnia piętnastu obszarów perspektywicznych) do około 80 km², gdzie prawdopodobieństwo udokumentowania nowych złóż w granicach pasa jest największe.

Na znaczenie Północnego Pasa Miedziowego należy patrzeć także pod kątem rosnącej roli miedzi na rynkach polskim i światowym. Bank inwestycyjny Goldman Sachs zwraca uwagę, że odegra ona kluczową rolę w zielonej transformacji energetycznej i dekarbonizacji światowych gospodarek. Stanowi ona najbardziej efektywny kosztowo materiał przewodzący, niezastąpiony w budowie nowej, zrównoważonej infrastruktury energetycznej, dzięki której dążenie do neutralności emisyjnej będzie w ogóle możliwe. Miedź jest podstawowym surowcem przy produkcji energii wiatrowej i słonecznej, a także istotnym budulcem pojazdów hybrydowych i elektrycznych. Pomimo okresowego spadku cen miedzi w ostatnich miesiącach (z 10 000 do 7500–8000 USD za tonę), Goldman Sachs prognozuje, że do 2025 roku wzrosną one do 15 000 USD za tonę.

The significance and prospects for the growth of the resource base of the Northern Copper Belt for Poland and for the world

Northern Copper Belt is located in south-western Poland, in the Fore-Sudetic Monocline, north of the currently mined deposits of the Lubin–Sieroszowice district. Its boundaries have been established basing on the work performed on the prospecting and exploratory concessions of Miedzi Copper Corp., initiated in 2011.

The belt consists of three new stratiform copper and silver ore deposits, documented as a result of geophysical and drilling operations, as well as prospective areas established basing on geophysical analyses and the examinations of historical drill cores. The abovementioned deposits include: Nowa Sól, with resources of 10.6 million tonnes Cu and 36 thousand tonnes Ag, Sulmierzyce North, with 5.7 million tonnes Cu and 6.9 thousand tonnes Ag, and Mozów, with 4.6 million tonnes Cu and 6.5 thousand tonnes Ag. Each of these deposits, with resources approved by the Minister of Climate and Environment, also constitutes a part of a larger prospective area; therefore, their further exploration may lead to an increase in their resources up to estimated values of approx. 34.7 million tonnes Cu and 150 thousand tonnes Ag in the case of the Nowa Sól deposit, approx. 7.8 million tonnes and 17.8 thousand tonnes Ag in the case of the

Sulmierzyce North deposit, as well as approx. 10 million tonnes Cu and 20 thousand tonnes Ag for the Mozów deposit.

Already with its current resources, Nowa Sól is the largest Cu-Ag ore deposit in Poland, and the twentieth largest globally, also having a much higher copper content of the ore compared to most leading deposits in the world. The resources of the Sulmierzyce North and Mozów deposits are in turn similar to those currently mined by KGHM (Lubin–Małomice, Rudna, Sieroszowice). The summarised resources of these three deposits are currently approx. 21 million tonnes Cu, constituting a considerable portion of the total resources of Poland, which amount to approx. 67 million tonnes Cu. Positive exploration of the prospective area adjacent to the Nowa Sól deposit could result in moving this deposit up to the fourth place in the world in terms of resources.

Among the three deposits, fifteen additional prospective areas, unrelated to them, have also been identified within the boundaries of the Northern Copper Belt, with varying degrees of exploration (the so-called hypothetical resources, speculative resources of high potential and speculative resources of low potential). Overall, it is estimated that in these areas there are no less than 20 million tonnes Cu and 66 thousand tonnes Ag. It should be noted that they have been demarcated based on the examinations of historical drill cores, mainly from petroleum industry wellbores, scattered irregularly over the entire area of the Northern Copper Belt. The degree of preservation of the analysed rock material also varied – apart from complete cores, there were also incomplete ones, some of which did not meet the requirements of material suitable for documenting work. However, some of the incomplete cores were also examined, and the fragments of intervals with rich mineralisation observed in them may provide guidance for further prospecting. An analysis of the previously established prospective areas and the results of examinations of these cores suggest an enormous potential for increasing the resources south and south-west of the Sulmierzyce North deposit, i.e. near Dębница, Henrykowice, and Borzęcin. This narrows down the area recommended for future drilling exploration from almost 320 km² (the total surface area of the fifteen prospective areas) to about 80 km², where the probability of documenting new deposits within the boundaries of the belt is the highest.

The significance of the Northern Copper Belt should also be considered in terms of the increasing importance of copper on the Polish and global markets. The Goldman Sachs investment bank points out that it will serve a key function in green energy transition and the decarbonisation of world economies. It constitutes the most cost-effective conductive material, irreplaceable in the construction of new, sustainable energy infrastructure, which is a precondition enabling the striving for emission neutrality. Copper is the basic raw material for the production of wind and solar energy, as well as an important constituent of hybrid and electric vehicles. In spite of the temporary drop in copper prices in the recent months (from US \$10,000 to 7,500–8,000 per tonne), Goldman Sachs predicts that by 2025 they will increase to US \$15,000 per tonne.

Komitet Naukowy Konferencji

prof. dr hab. inż. Krzysztof GALOS (Przewodniczący) – IGSMiE PAN
dr inż. Wojciech GLAPA – Politechnika Wrocławska
dr inż. Alicja KOT-NIEWIADOMSKA – IGSMiE PAN
dr hab. inż. Mariusz KRZAK, prof. uczelni – Akademia Górniczo-Hutnicza
dr inż. Ewa LEWICKA – IGSMiE PAN
prof. dr hab. inż. Eugeniusz MOKRZYCKI – IGSMiE PAN
prof. dr hab. inż. Marek NIEĆ – IGSMiE PAN
prof. dr hab. inż. Andrzej PAULO – Akademia Górniczo-Hutnicza
prof. dr hab. inż. Tadeusz RATAJCZAK – IGSMiE PAN
prof. dr hab. Krzysztof SZAMAŁEK – Uniwersytet Warszawski
dr hab. Stanisław WOŁKOWICZ, prof. instytutu – Państwowy Instytut Geologiczny – PIB
prof. dr hab. inż. Piotr WYSZOMIRSKI – PWSZ Tarnów, Akademia Górniczo-Hutnicza

Komitet Organizacyjny Konferencji

dr inż. Alicja KOT-NIEWIADOMSKA (Przewodnicząca)
dr inż. Jarosław SZLUGAJ (Sekretarz)
mgr inż. Anna BURKOWICZ
prof. dr hab. inż. Krzysztof GALOS
dr inż. Katarzyna GUZIK
mgr inż. Jarosław KAMYK
dr inż. Ewa LEWICKA
mgr inż. Hubert CZERW
dr inż. Beata FIGARSKA-WARCHOŁ
dr inż. Andrzej GAŁAŚ

Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią
Polskiej Akademii Nauk
Pracownia Polityki Surowcowej
31-261 Kraków, ul. Wybickiego 7A
tel. 12 617 16 19, 506 087 645; 12 617 16 66, 693 833 190
email: aktualia@min-pan.krakow.pl

ISBN 978-83-964234-2-9
eISBN 978-83-964234-3-6