



Institut Gospodarki  
Surowcami Mineralnymi  
i Energią  
Polskiej Akademii Nauk  
Pracownia Polityki Surowcowej



Komitet Zrównoważonej Gospodarki  
Surowcami Mineralnymi  
Polskiej Akademii Nauk

# XXX Konferencja

z cyklu

## Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi

Rytro, 3–5 listopada 2021

pod patronatem  
Głównego Geologa Kraju

Sponsorowana przez:



***XXX Konferencja***

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

***Zeszyt streszczeń***

***Rytro 2021***

Wydawnictwo IGSMiE PAN  
Kraków 2021

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 , Magdalena Pawłowicz  
Redaktor techniczny: Barbara Sudoł  
Projekt okładki: Beata Stankiewicz

© Copyright by Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN

Kraków 2021

Printed in Poland

ISBN 978-83-961960-6-4

## Spis treści

Słowo wstępne .....	7
MARCIN BARANOWSKI, WOJCIECH GLAPA, TOMASZ ZAWADZKI	
Ekologiczne działania KOSD Niemodlin SA .....	9
<i>Environmental activities of KOSD Niemodlin SA</i>	
ANDRZEJ CHMIELEWSKI, SŁAWOMIR OSZCZEPALSKI, ANDRZEJ GŁUSZYŃSKI	
Przestrzenna zmienność mineralizacji złota względem strefy utlenionej Rote Fäule w rejonie złoża Cu-Ag Radwanice-Gaworzyce .....	12
<i>Spatial variability of gold mineralization in relation to the Rote Fäule oxidized zone in the Cu-Ag Radwanice-Gaworzyce deposit</i>	
KLAUDIA CHOLEWA	
Udział społeczeństwa w postępowaniu koncesyjnym .....	16
<i>Public participation in the mining license procedure</i>	
HUBERT CZERW, MAREK SZUWARZYŃSKI	
Historia i perspektywy rozwoju górnictwa rudnego w regionie śląsko-krakowskim .....	19
<i>The history and prospects of ore mining development in the Silesia-Krakow region</i>	
KRZYSZTOF GALOS, JAROSŁAW KAMYK, EWA LEWICKA, ANNA BURKOWICZ, JAROSŁAW SZLUGAJ, KATARZYNA GUZIK, ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA, HUBERT CZERW, ANDRZEJ GAŁAŚ, BEATA FIGARSKA-WARCHOŁ	
Surowce strategiczne i krytyczne dla polskiej gospodarki w świetle obecnego i prognozowanego krajowego zapotrzebowania .....	22
<i>Strategic and critical minerals for the Polish economy in the light of the current and forecasted domestic demand for these minerals</i>	
ANDRZEJ GAŁAŚ, SŁAWKA GAŁAŚ, ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA, HUBERT CZERW	
Analiza implementacji zapisów ustawy Prawo geologiczne i górnicze (2011) w zakresie ochrony złóż kopalin w planowaniu przestrzennym w wybranych gminach .....	26
<i>Analysis of the implementation of the Geological and Mining Law (2011) in the field of mineral deposits safeguarding in spatial planning in selected municipalities</i>	
JERZY HADRO, JANUSZ JURECZKA	
Nowe spojrzenie na metodykę szacowania zasobów metanu z kopalń zamkniętych w Górnos Śląskim Zagłębiu Węglowym .....	29
<i>A new approach to abandoned mine methane resource estimation in the Upper Silesian Coal Basin</i>	
ELŻBIETA HYCYNAR, TADEUSZ RATAJCZAK	
Wykorzystanie kopalin towarzyszących eksploatacji węgla brunatnego w technologiach ochrony środowiska stosowanych w krajowej energetyce konwencjonalnej .....	33
<i>The use of minerals accompanying lignite mining in environmental protection technologies used in domestic conventional energy</i>	
MARTA KASPRZYK	
Metoda Schapiro, czyli prognozowanie wytrzymałości i stabilności koksu w oparciu o analizy petrograficzne .....	35
<i>Schapiro method that is predicting coke strength and stability based on petrographic analyses</i>	

ZBIGNIEW KASZTELEWICZ, MIRANDA PTAK, HUBERT SCHWARZ	
Prawa do informacji geologicznej a prawo do informacji o środowisku .....	37
<i>Rights to the geological information vs. right to environmental information</i>	
ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA	
Ochrona złóż kopalin zaczyna się u źródeł – rola edukacji geologicznej w społecznej akceptacji górnictwa .....	42
<i>The safeguarding of mineral deposits starts at a source – the role of geological education in the Social License to Operate (SLO)</i>	
OLIMPIA KOZŁOWSKA, DOMINIKA KAFARA	
Kolejna edycja Mapy Geośrodowiskowej Polski – najistotniejsze zmiany i nowe usługi .....	45
<i>The next edition of the Geoenvironmental Map of Poland – the most significant changes and new services</i>	
REGINA KRAMARSKA	
Mapa geośrodowiskowa polskich obszarów morskich – komponenty i aktualny stan środowiska Bałtyku .....	49
<i>Geoenvironmental Map of Polish Maritime Areas – Components and Current State of the Baltic Sea Environment</i>	
JOANNA KRASUSKA, JOANNA FAJFER, PAULINA KOSTRZ-SIKORA	
Działania Państwowej Służby Geologicznej wspierające administrację geologiczną .....	51
<i>Activities of the Polish Geological Survey supporting geological administration</i>	
JOANNA KRASUSKA, TOMASZ JANCZYLIK, JAN KRAWCZEWSKI	
Problematyka geologii samorządowej dyskutowana na warsztatach PSG – 2021 r., zorganizowanych dla geologów wojewódzkich i powiatowych .....	54
<i>The issues of local government geology discussed at the PSG workshop – 2021 organized for voivodeship and district geologists</i>	
EWA LEWICKA, KRZYSZTOF GALOS, KATARZYNA GUZIK	
Możliwości pozyskiwania surowców krytycznych dla strategicznych sektorów gospodarki Unii Europejskiej .....	58
<i>Possibilities of critical raw materials sourcing for the strategic industries in the European Union</i>	
ALEKSANDER LIPIŃSKI	
Dziesięć lat Prawa geologicznego i górniczego (2011–2021) .....	62
<i>Ten years of Geological and Mining Law (2011–2021)</i>	
ALEKSANDER LIPIŃSKI	
Turów 2021 (Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej, sprawa C 121/21) .....	65
<i>Turów 2021 (Court of Justice of the European Union, Case C 121/21)</i>	
STANISŁAW ZBIGNIEW MIKULSKI	
Występowanie kobaltu w złożach rud metali w Polsce .....	68
<i>The occurrence of cobalt in metal ore deposits in Poland</i>	
SŁAWOMIR MAZUREK, CEZARY SROGA	
Inwentaryzacja antropogenicznych nagromadzeń pogórnicznych w Polsce – stan prac Państwowej Służby Geologicznej .....	70
<i>Inventory of anthropogenic post-mining accumulations in Poland – the status of works of the State Geological Survey</i>	
MAREK NIEĆ, EWA SALAMON, EDYTA SERMET	
Anatomia zasobów węgla kamiennego w Polsce .....	74
<i>Anatomy of bituminous coal resources in Poland</i>	
JANUSZ ORLOF, BOGUSŁAWA MADEJ	
Ochrona złóż kopalin – doświadczenia urzędów górniczych .....	77
<i>Protection of mineral deposits – experience of mining authorities</i>	
BARBARA RADWANIEK-BAK	
Problemy ochrony złóż kamieni blocznych dla celów renowacji zabytków .....	79
<i>Problems of safeguarding of dimension stones deposits for the purpose of monuments renovation</i>	

EDYTA SERMET, JERZY GÓRECKI	
Teoria a praktyka geologicznej obsługi kopalń odkrywkowych .....	82
<i>Theory versus practice in the geological survey at open-pit mines</i>	
STANISŁAW SPECZIK, TOMASZ BIEŃKO, ALICJA PIETRZELA, KRZYSZTOF ZIELIŃSKI	
Zmienność rozmieszczenia metali w nowo udokumentowanych głębokich złożach Monokliny Przesudeckiej ...	85
<i>Distribution pattern of metals in the newly documented deep deposits of the Fore-Sudetic Monocline</i>	
JAN STEFANOWICZ	
Ochrona zasobów kopalin mineralnych w polityce surowcowej państwa a Prawo geologiczne i górnicze .....	89
<i>Safeguarding of mineral resources in the State mineral policy versus Geological and Mining Law</i>	
KRZYSZTOF SZAMAŁEK	
Zasoby perspektywiczne – wiedza utajona czy gospodarczy impuls rozwojowy .....	93
<i>Prospective resources – latent knowledge or economic development impulse</i>	
MAGDALENA SZUMERA, AGATA RYCHLICKA, MILENA STRZELCZYK	
Perspektywy wykorzystania odpadowych pyłów amfibolitowych, bazaltowych i diabazowych dla celów agrotechnicznych .....	98
<i>Possibilities of using waste amphibolite, basalt and diabase dust for agricultural purposes</i>	
MATEUSZ TWARDOWSKI, DARIUSZ MRÓZ, ROBERT ROŻEK, WOJCIECH KACZMAREK	
Innowacyjne metody planowania produkcji górniczej w KGHM Polska Miedź SA na bazie cyfrowych modeli złoża Cu-Ag .....	104
<i>Innovative methods of mining production planning at KGHM Polska Miedź SA using digital model     of Cu-Ag ore deposit</i>	
ROBERT UBERMAN	
POLVAL 2021 – Nowa wersja Kodeksu, zmiany metodyczne .....	106
<i>The POLVAL Code – new version, changes to recommended methods</i>	
STANISŁAW WOŁKOWICZ, OLIMPIA KOZŁOWSKA	
Poszukiwanie złóż surowców mineralnych za granicą jako forma ochrony krajowych zasobów złóż: możliwe kierunki ekspansji .....	109
<i>Prospection of mineral deposits abroad as a form of protection of domestic deposit resources:     possible directions of expansion</i>	
STANISŁAW WOŁKOWICZ, OLIMPIA KOZŁOWSKA, MACIEJ KWIATKOWSKI, SZYMON HOLEKSA	
Przyszłość polskiego sektora gipsowego w perspektywie odejścia od energetyki opartej na paliwach kopalnych .....	114
<i>The future of the Polish gypsum sector in the perspective of moving away from power generation based     on fossil fuels</i>	
PIOTR WYSZOMIRSKI, MARCIN GAJEK, TADEUSZ SZYDŁAK, TOMASZ ZAWADZKI	
Surowiec ilasty stosowany w dawnych manufakturach fajansu w okolicy Opola .....	118
<i>Clayey raw material used in former faience manufactories in the Opole vicinity</i>	
KAROL ZGLINICKI, KRZYSZTOF SZAMAŁEK, RAFAŁ MAŁEK	
Urban mining jako potencjalne źródło metali krytycznych – badania pilotażowe .....	120
<i>Urban mining as a potential source of critical metals – a pilot study</i>	



## *Słowo wstępne*

Konferencje z cyklu „Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi” mają już trzydziestoletnią tradycję. Nazwa konferencji – nadana przez nieżyjącego już, nieodżałowanej pamięci, Tadeusza Smakowskiego – okazała się wyborem idealnym. W przypadku gospodarki surowcami mineralnymi zawsze bardzo ważne są bowiem aktualne problemy, ale niebagatelne znaczenie mają również jej perspektywy w świetle różnego rodzaju uwarunkowań – geologicznych, technicznych, formalno-prawnych, rynkowych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych.

Pierwsza konferencja z cyklu „Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi” odbyła się w grudniu 1990 roku w Karniowicach pod Krakowem. Kolejne spotkania miały miejsce m.in. w Polanicy, Juracie, Mąchocicach pod Kielcami, Szklarskiej Porębie, czy Świeradowie. Najchętniej jednak zapraszaliśmy naszych uczestników w Karpaty, w tym do Zakopanego czy Krynicy. Miejscem szczególnym jest jednak Hotel Perła Południa w Rytrze. Z okazji jubileuszowej, trzydziestej konferencji (z przyczyn epidemicznych opóźnionej o rok), gościmy w nim po raz dziesiąty.

Organizatorzy konferencji z cyklu „Aktualia i perspektywy gospodarki surowcami mineralnymi” zawsze pragnęli, by były one miejscem spotkań i nieskrępowanej wymiany poglądów przedstawicieli środowiska naukowego, administracji rządowej i samorządowej, służby geologicznej, a także – a może przede wszystkim – przedstawicieli branży geologiczno-górnicznej i surowcowej. Tematyka tych spotkań ewaluowała, tak jak ewoluuje zespół różnorodnych czynników kształtujących krajową gospodarkę surowcową. Zawsze jednak staraliśmy się, by były to tematy bieżące, ale także wybiegające w odległą przyszłość, zgodnie z tytułem i ideą wydarzenia. Ufamy, że będzie tak również podczas konferencji jubileuszowej, jak i w kolejnych latach. Pragniemy bowiem podtrzymać tradycję organizacji konferencji na następne kilkanaście, a może kilkadziesiąt lat, idąc naprzeciw dynamicznym zmianom widocznym również w szeroko pojętej branży surowcowej. Wciąż bowiem będą w gospodarce surowcami mineralnymi sprawy AKTUALNE, o których należy mówić, oraz PERSPEKTYWICZNE, nad którymi warto się zastanawiać.

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

Rytro, listopad 2021





### **Ekologiczne działania KOSD Niemodlin SA**

KOSD Niemodlin SA poszczycić się może długą i bogatą historią. Firma rozpoczęła swą działalność w 1964 roku, kiedy został utworzony Rejon Eksploatacji Kamienia (REK). Spółka Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych (KOSD) SA w Niemodlinie powstała w 1998 roku. Obecnie przedsiębiorstwo składa się z czterech zakładów eksploatujących kruszywo naturalne (Drogoszów), bazalt (Rutki-Ligota), szarogłaz (Dębowiec) i piaskowiec (Braciszów). W ponad 50-letniej historii firmy zrealizowano wiele ważnych przedsięwzięć inwestycyjnych dla poprawy efektywności i innowacyjności produkcji, prowadząc równoległe działania proekologiczne dla zachowania równowagi pomiędzy działalnością górniczą i środowiskiem naturalnym.

Przedsięwzięcia środowiskowe firmy oparte są na sukcesywnym procesie rekultywacji gruntów przejmowanych pod wydobywanie kopalin i zwracaniu ich przyrodzie. Przykładem tak realizowanych działań jest poeksploatacyjne zagospodarowanie terenów złóż, m.in. Brzeziny i Rutki-Ligota. Objęły one nieczynne zwałowiska zewnętrzne i wewnętrzne nadkładu ze złoża Rutki (ok. 30% powierzchni kopalni). Dokonano nasadzeń na obszarze ~5 ha, sztucznie przygotowując siedlisko boru mieszanego wilgotnego ze składem gatunkowym drzew: sosna zwyczajna ~40%, dąb szypułkowy ~20%, olsza czarna ~20% i wyrosnięty jesion wyniosły ~10%. Pozostałe ~10% stanowiły: brzoza brodawkowata, klon zwyczajny, buk pospolity i sosna czarna. Dziś postępuje naturalna sukcesja tarniny, głogu, bzu czarnego, wierzby iwa, żarnowca miotlastego, jeżyny, dzikiej róży i osiki. Świadczy to, że ekosystem sam się dopełnia i prócz bogatej roślinności coraz liczniej reprezentowany jest świat zwierzęcy. Zrekultywowany teren objęty jest planem urządzania lasu.

Podniesienie przyrodniczych walorów terenów pogórnich w pełni zrealizowano również w kopalni Brzeziny. Już na etapie działalności wydobywczej zaplanowano pozostawienie wyspy na zbiorniku wodnym. Stała się ona siedliskiem wielu ściśle chronionych gatunków ptaków: mewy śmieszki, rybitwy rzecznej, mewy siwej czy jaskółki brzegówki. Coroczny monitoring dokumentuje wzrost liczby młodych osobników, świadczący o odniesionym sukcesie lęgowym. W części nadwodnej wyrobiska poeksploatacyjnego wykonano hydroobsiew trawą, zabezpieczając skarpy przed erozją; na brzegu akwenu powstały stanowiska wędkarskie, a obrzeża zalesiono. Zarybianie akwenu przez Polski Związek Wędkarski powoduje, że stworzony ekosystem jest kompletny, a wszystkie jego elementy mają możliwość współistnienia. Kolejnym elementem

sprzyjającym środowisku jest budowa trzech farm fotowoltaicznych o łącznej mocy 2,5 MW, równoważących zużycie energii elektrycznej przez firmę.

Na części obszaru po zakończonej eksploatacji złoża Rutki – wykorzystując morfologię poeksploatacyjnego terenu z powstałym w jego zagłębieniu zbiornikiem wodnym – stworzono możliwość budowy małej elektrowni szczytowo-pompowej. W świetle wstępnych ustaleń z pracownikami Politechniki Wrocławskiej, z analiz założeń projektowych wynika, że możliwa jest do osiągnięcia moc ~1 MW. Elektrownie wodne uznawane są za jedno z najbardziej skutecznych źródeł wytwarzania energii odnawialnej. Pozostały teren, po odpowiednim wyprofilowaniu i zagospodarowaniu, może być wykorzystany pod fotowoltaikę i turbiny wiatrowe. Kompleks taki byłby w stanie wyprodukować od 5 do 7 MW czystej energii. Zgromadzenie w jednym miejscu elektrowni wodnej, słonecznej i wiatrowej stworzy możliwość budowy ośrodka dydaktycznego, stanowiącego odpowiednią bazę dla popularyzacji świadomości ekologicznej społeczeństwa.

Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych SA w Niemodlinie zostały uznane za EKO-kopalnię 2020 roku w konkursie organizowanym przez czasopismo *Surowce i Maszyny Budowlane* i portal [kierunekSUROWCE.pl](http://kierunekSUROWCE.pl).

### ***Environmental activities of KOSD Niemodlin SA***

KOSD Niemodlin SA has a long and rich history. The company started its operations in 1964, when the Stone Mining Region (REK) was established. The company Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych (KOSD) SA in Niemodlin was established in 1998. Currently, the company consists of four plants exploiting: natural aggregates (Drogoszów), basalt (Rutki-Ligota), greywacke (Dębowiec) and sandstone (Braciszów). In the over fifty-year history of the company many important investment projects were implemented to improve the efficiency and innovation of production, as well as parallel pro-ecological activities were performed to maintain a balance between mining activities and the natural environment.

The company's environmental projects are based on the successive process of reclamation of land taken over for the extraction of minerals and returning them to the nature. The examples of such activities are, inter alia, the post-mining developments of the Brzeziny and Rutki-Ligota fields. On the Rutki deposit these referred to the area of inactive external and internal dumps of the overburden (approx. 30% of the mine's surface). Plantings were carried out on ~ 5 ha, preparing the artificial wet mixed coniferous forest habitat with the species composition of trees: scots pine ~ 40%, pedunculate oak ~ 20%, black alder ~ 20% and common ash ~ 10%. The remaining ~ 10% included: silver birch, common maple, common beech and black pine. Today there is a natural succession: blackthorn, hawthorn, black lilac, weeping willow, broom, black-

berry, wild rose briar and aspen. This proves that the ecosystem completes itself and, apart from the rich vegetation the animal world is also increasingly represented. The reclaimed area is covered by the forest management plan.

The enhancement of the natural values of the post-mining areas was also fully implemented in the Brzeziny mine. Already at a stage of mining activity it was planned to leave the island in the water reservoir. It has become a habitat for a number of strictly protected bird species: Black-headed Gull (*Chroicocephalus ridibundus*), Common Tern (*Sterna hirundo*), Common Gull (*Larus canus*) and Sand Martin (*Riparia riparia*). Annual monitoring has documented the increase in the number of young specimens, which proves the successful breeding. In the waterside part of the mining excavation, grass hydroseeding was performed to protect the slopes against erosion; the shore of the reservoir was equipped with fishing positions, while the outskirts were afforested. Restocking the reservoir by the Polish Angling Association makes the created ecosystem complete and all its elements can coexist. Another environmentally friendly element is the construction of 3 photovoltaic farms with a total capacity of 2.5 MW, balancing the electricity consumption of the company.

In a part of the post-mining area of the Rutki deposit – using the morphology of the terrain with a water reservoir formed in its hollow – it was possible to build a small pumped storage power plant. In the light of preliminary arrangements with the employees of the Wrocław University of Technology, the analysis of the design assumptions shows that it is possible to achieve a power of ~ 1 MW. Hydroelectric power plants are considered to belong to the most effective sources of renewable energy generation. The remaining area, after appropriate profiling and development, can be used for photovoltaics and wind turbines. Such a complex would be able to produce between 5 and 7 MW of clean energy. Assemblage of hydro, solar and wind power plants in one place will create the possibility of creating a teaching center, which will be an appropriate basis for popularizing the ecological awareness of the society.

The company Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych SA in Niemodlin was granted a title of ECO-mine of 2020 in a competition organized by the magazine Raw Materials and Construction Machines and the portal direction-SUROWCE.pl.

### ***Przestrzenna zmienność mineralizacji złota względem strefy utlenionej Rote Fäule w rejonie złoża Cu-Ag Radwanice-Gaworzyce***

Autorzy przedstawili charakterystykę przestrzennego rozmieszczenia minerałów Au i złota w minerałach kruszcowych w relacji do utworów utlenionych (Rote Fäule) w obrębie dolnocechsztyńskiej serii miedzionośnej. Wszystkie prezentowane wyniki oparto na materiale skalnym pobranym w ciągu ostatnich kilku lat z profili kopalnianych oraz wybranych otworów wiertniczych na terenie złoża Cu-Ag Radwanice-Gaworzyce. Do najważniejszych cech charakterystycznych dla tego złoża należą: strefowość mineralizacji kruszcowej w stosunku do strefy utlenionej Rote Fäule, obecność strefy przejściowej między utworami całkowicie utlenionymi i redukcyjnymi oraz występowanie ciał rudnych wokół obszarów z utworami utlenionymi. Obszar badań cechuje wertykalna zmienność położenia frontu utlenienia w cechsztyńskiej serii miedzionośnej, wyrażona występowaniem granicy redoks pomiędzy strefą utlenioną (wraz ze strefą przejściową) a redukcyjną w obrębie różnych jednostek litostratygraficznych najniższego cechsztynu, przy czym front utlenienia przemieszcza się od białego spągowca po spągowe partie anhydrytu dolnego w kierunku zachodnim badanego złoża. Badania mikrosondą elektronową wykazały, że podwyższone koncentracje złota występują głównie w utlenionych utworach cechsztyńskiej serii miedzionośnej, z zaznaczającym się spadkiem w kierunku utworów redukcyjnych.

Analizy petrograficzne wykazały, że w strefie utlenionej złoto występuje przede wszystkim jako złoto rodzime, elektrum, tetraaurykupryt oraz jako podstawienia izomorficzne w nielicznych reliktach minerałów kruszcowych, takich jak: kowelin, yarrowit, spionkopit czy chalkozyn oraz jako złoto rozproszone w strukturze hematytu. Elektrum, złoto rodzime i tetraaurykupryt są obecne w postaci drobnodispersyjnych wpryśnięć w tle skalnym, miejscami z aureolami hematytowymi lub przerostami z hematytem. Analizy w mikroobszarze ujawniły podwyższone koncentracje Au w kowelinie (do 4,74% wag.), yarrowicie (do 3,54% wag.), spionkopicie (do 2,31% wag.), chalkozynie (do 1,68% wag.) oraz w hematycie (do 0,81% wag.). Ponadto analizy złota w złocie rodzimym dowiodły jego wysoką czystość (do 96,10% wag.), a w elektrum wykazały silne wzbogacenie w złoto (do 84,50% wag.) w stosunku do srebra (13,25% wag.). Zaznacza się wyraźny spadek zawartości złota w siarczkach z grupy Cu-S, od kowelinu po chalkozyn. W kierunku strefy przejściowej z reliktową mineralizacją kruszcową i hematytem, gdzie złoto również jest obecne w postaci minerałów własnych – złota rodzimego, elektrum, tetraaurykuprytu czy podstawień izomorficznych w mi-

nerałach kruszczowych, zaznacza się stopniowy spadek jego zawartości. Jest to spowodowane zarówno obniżeniem częstości występowania minerałów własnych złota, jak i podstawień izomorficznych w kruszczach. Ponadto zaobserwowano wzrost częstości występowania elektrum względem złota rodzimego. W strefie przejściowej koncentracje złota w minerałach siarczkowych są niższe niż w przypadku kruszców strefy utlenionej, ale obserwuje się tam większy udział minerałów kruszczowych (np. zawartość Au sięga do 2,92% wag. w kowelinie, 2,53% wag. w yarrowicie, 2,11% wag. w spionkopicie, 1,58% wag. w digenicie, 1,32% wag. w chalkozynie czy do 0,87% wag. w bornicie). Podobnie jak w przypadku strefy utlenionej, w strefie przejściowej zawartości złota w minerałach kruszczowych grupy Cu-S spadają od kowelinu do chalkozynu.

Utwory strefy redukcyjnej cechuje znacząca obniżka zawartości minerałów własnych złota (złoto rodzime, elektrum) oraz silne zubożenie w złoto w sieci krystalicznej minerałów kruszczowych w stosunku do utworów o charakterze przejściowym i utlenionym. Występowanie złota ogranicza się jedynie do najniższych partii strefy redukcyjnej, w której tworzy ono głównie podstawienia diadochowe w minerałach grupy Cu-S (geeryt, anilit, digenit, chalkozyn) oraz w bornicie, a także podrzędnie w postaci inkluzji elektrum czy złota rodzimego w wymienionych siarczkach miedzi. Koncentracje złota w kruszczach miedzi osiągają maksymalne zawartości w geerycie i anilicie (do 0,22% wag.), w digenicie (do 0,16% wag.), chalkozynie (do 0,13% wag.) oraz w bornicie (do 0,14% wag.). Zwykle jednak zawartości złota w minerałach kruszczowych nie przekraczają 0,1% wag., szczególnie w wyższych partiach stref silnie okruszczowanych siarczkami miedzi.

Najwyższe koncentracje złota, zarówno w postaci minerałów własnych, jak i podstawień izomorficznych w reliktach kruszców czy hematycie, stwierdzono w utlenionym łupku miedzionośnym, bezpośrednio ponad utlenionym białym spągowcem. Kiedy zaś strefa utleniona przebiega wysoko w profilu wapienia cechsztyńskiego obserwuje się w niej jedynie drobne ziarna elektrum czy złota rodzimego, a zawartości złota w minerałach kruszczowych są śladowe. Zmienność położenia frontu utlenienia w profilu cechsztyńskiej serii miedzionośnej, świadczy o dynamicznej alteracji pierwotnych składników, prowadzącej do redystrybucji metali po obu stronach granicy redox i precipitacji złota głównie w strefie utlenionej i przejściowej. Przestrzenne i strukturalne relacje pomiędzy mineralizacją kruszczową a wzbogaceniami w złoto sugerują, że powstały one w wyniku tych samych procesów. Największe znaczenie dla złotoności omawianego fragmentu złoża rud miedzi w rejonie Radwanice-Gaworzyce ma reliktowa mineralizacja kruszczowa obecna głównie w strefie przejściowej, reprezentowana przede wszystkim przez kowelin, yarrowit, spionkopit oraz chalkozyn i bornit, w których złoto skoncentrowane jest w postaci izomorficznych podstawień, tworząc tzw. niewidzialne złoto. Natomiast minerały własne złota (złoto rodzime, elektrum, tetraaurykupryt) stanowią składniki akcesoryczne, wpływając w nieznacznym stopniu na zawartość złota w utworach utlenionych wraz ze strefą przejściową.

### ***Spatial variability of gold mineralization in relation to the Rote Fäule oxidized zone in the Cu-Ag Radwanice-Gaworzyce deposit***

The paper shows characteristics of the spatial distribution of gold in ore minerals and Au-minerals in relation to the oxidized areas (Rote Fäule) within the Kupferschiefer-series. All presented outcomes are based on rock material collected within the last few years from mine profiles and selected boreholes in the Cu-Ag Radwanice-Gaworzyce deposit. The most important characteristics of this deposit include: the zonation of ore mineralization in relation to the Rote Fäule oxidized zone, the occurrence of a transition zone between the fully oxidized and reduced rocks, and the presence of ore bodies around the areas with oxidized rocks. The research area is characterized by vertical variability of the oxidation front position in the Kupferschiefer-series. It is expressed by the presence of a redox boundary between the oxidized zone (including the transition zone) and the reduced zone within various lithostratigraphic units of the lowermost Zechstein sediments. The oxidation front progresses westward from the Weissliegend sandstone to the lowermost parts of the Lower Anhydrite of the studied area of Cu-Ag Radwanice-Gaworzyce deposit. Electron microprobe studies have shown that increased gold concentrations occur mainly in the oxidized parts of Kupferschiefer-series with an evident decrease towards the reduced rocks.

Petrographic investigations have shown that in the oxidized zone, gold occurs largely in the form of native gold, electrum, tetra-auricupride and isomorphic substitutions in scarce relics of ore minerals, such as covellite, yarrowite, spionkopite or chalcocite and as gold disseminated in hematite structures. Electrum, native gold and tetra-auricupride occur as minute crystals finely dispersed in the rock matrix, with occasional hematite overgrowths or aureoles. Microprobe studies revealed increased Au concentrations in covellite (up to 4.74 wt.%), yarrowite (up to 3.54 wt.%), spionkopite (up to 2.31 wt.%), chalcocite (up to 1.68 wt.%) and in hematite (up to 0.81 wt.%). Moreover, the analysis of Au in native gold evidenced its high purity (up to 96.10 wt.%), whereas electrum revealed a strong enrichment in gold (up to 84.50 wt.%) in relation to silver (13.25 wt.%). There is a clear drop of Au content in the Cu-S sulphides from covellite to chalcocite. Gradual decrease in Au content is noticeable from the oxidation zone towards the transition zone, with relict ore mineralization and hematite, where gold also occurs as native gold, electrum, tetra-auricupride or isomorphic substitutions in ore minerals. It is caused both by the lower frequency of gold in Au-minerals and Au isomorphic substitutions in ore minerals present. Additionally, in the transition zone an increase in electrum occurrence was detected compared to native gold and the Au concentrations in Cu-sulphides are lower than in the ore mineralization from the oxidized zone, although there is the higher proportion of ore minerals in the transition zone (e.g. Au content up to 2.92 wt.% in covellite; 2.53 wt.% in yarrowite; 2.11 wt. % in spionkopite; 1.58 wt.% in digenite; 1.32 wt.% in chalcocite or up to 0.87 wt.% in

bornite). Analogously to the oxidized zone, gold enrichments within the Cu-S group decrease from covellite to chalcocite in the transition zone as well.

The reduced zone is characterized by a significant decline in Au-mineral occurrences (native gold, electrum) and a strong depletion of Au isomorphic substitutions in the crystal lattice of ore minerals, compared to the oxidized and transition zones. The occurrence of gold is limited to the lowest parts of the reduced zone, where it is mainly concentrated as coupled substitutions in minerals of the Cu-S group (geerite, anilite, digenite, chalcocite) and in bornite, as well as subordinately in the form of electrum or native gold inclusions in the aforementioned Cu-sulfides. Gold concentrations in Cu-sulphides reach their maximum in geerite and anilite (up to 0.22 wt.%), in digenite (up to 0.16 wt.%), chalcocite (up to 0.13 wt.%) and bornite (up to 0.14 wt.%). However, gold content in ore minerals usually does not exceed 0.1 wt.%, especially in the higher parts of the horizon strongly mineralized with Cu-sulphides.

The highest concentrations of gold, both in the form of its own minerals and as isomorphic substitutions in the relict ore mineralization or in hematite were found in the oxidized Kupferschiefer shale, directly above the oxidized Weissliegend sandstone. When the oxidized zone runs high in the Zechstein Limestone, only fine grains of electrum or native gold are observed and there are only traces of gold scattered in the ore minerals. The variability of oxidation front position in the Kupferschiefer-series testifies to the dynamic alteration of the primary components, leading to the redistribution of metals on both sides of the redox boundary and the precipitation of gold mainly in the oxidized and transition zones. The spatial and structural relationships between the ore mineralization and gold enrichment suggest that they were formed by the same processes. The greatest importance for the gold-bearing nature of the deliberated section of the Cu-Ag Radwanice-Gaworzyce deposit has the relict ore mineralization present mainly in the transition zone, characterized largely by covellite, yarrowite, spionkopite, chalcocite and bornite, in which gold is concentrated in the form of isomorphic substitutions accounting for the so-called „invisible gold”. On the other hand, Au-minerals (native gold, electrum, tetra-auricupride) are accessory components, slightly affecting the gold content in oxidized areas along with the transition zone.



### ***Udział społeczeństwa w postępowaniu koncesyjnym***

W dniu 13 maja 2021 roku weszła w życie Ustawa z dnia 30 marca 2021 roku o zmianie ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. poz. 784) (UOOS), która wprowadziła istotne zmiany w zakresie udziału społeczeństwa w postępowaniach dotyczących wydania „zezwoleń na inwestycję”. Pod pojęciem tym rozumiany jest między innymi szereg decyzji uregulowanych Ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. z 2021 r. poz. 1420) (PGIG), tj.:

- koncesje na poszukiwanie lub rozpoznawanie kompleksu podziemnego składowania dwutlenku węgla, koncesje na wydobywanie kopaliny ze złóż, koncesje na podziemne bezzbiornikowe magazynowanie substancji, koncesje na podziemne składowanie odpadów oraz koncesje na podziemne składowanie dwutlenku węgla,
- decyzje zatwierdzające plan ruchu dla wykonywania robót geologicznych związanych z poszukiwaniem i rozpoznawaniem złoża węglowodorów lub decyzji inwestycyjnej w celu wykonywania koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złoża węglowodorów oraz wydobywanie węglowodorów ze złoża,
- decyzje zatwierdzające plan ruchu dla wykonywania robót geologicznych na podstawie koncesji na poszukiwanie lub rozpoznawanie złoża kopaliny,
- decyzje określające szczegółowe warunki wydobywania kopaliny.

Wprowadzone zmiany dotyczą przede wszystkim możliwości zaskarżenia „zezwoleń inwestycyjnych” przez organizacje ekologiczne. Zgodnie z art. 86g ust. 1 UOOS *organizacji ekologicznej powołującej się na swoje cele statutowe, jeżeli prowadzi ona działalność statutową w zakresie ochrony środowiska lub ochrony przyrody przez minimum 12 miesięcy przed dniem wszczęcia postępowania w sprawie zezwolenia na inwestycję, także w przypadku gdy nie brała ona udziału w postępowaniu prowadzonym przez organ pierwszej instancji, lub stronie postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach służy prawo do wniesienia odwołania od zezwolenia na inwestycję, poprzedzonego decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach wydaną w postępowaniu wymagającym udziału społeczeństwa*. Zakres przedmiotowy odwołania organizacji ekologicznych składanego na podstawie art. 86g UOOS jest jednak ograniczony do zakresu, w jakim organ wydający „zezwolenie” na inwestycję jest związany decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach. Warto zauważyć, że zgodnie z poprzednim stanem prawnym udział organizacji ekologicznych w postępowaniu koncesyjnym został wyraźnie

ograniczony w art. 33 PGIG, zgodnie z którym *Jeżeli koncesja jest poprzedzona decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach podjętą w postępowaniu toczącym się z udziałem społeczeństwa, w postępowaniu koncesyjnym nie stosuje się przepisów o udziale organizacji społecznych*. Przepis ten został co prawda utrzymany w mocy, jednak wprowadzono wyjątek poprzez odwołanie do art. 86g UOOŚ. Zatem organizacje ekologiczne, które nie brały udziału w toku postępowania koncesyjnego, zyskały prawo do złożenia odwołania od decyzji udzielającej koncesji.

Ze zmianami w zakresie zaskarżania decyzji powiązane są również zmiany dotyczące informowania społeczeństwa o treści wydawanych decyzji. W przypadku koncesji poprzedzonych decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach zastosowanie znajdzie art. 72 ust 6 UOOŚ, który przewiduje obowiązek podania do publicznej wiadomości nie tylko wzmianki o wydanej decyzji, ale również udostępnienia jej treści na okres 14 dni.

Wprowadzone w maju 2021 roku zmiany w znaczący sposób rozszerzają udział społeczeństwa i uprawnienia organizacji ekologicznych w postępowaniu o wydanie „zezwolenia na inwestycję”, w tym w postępowaniach koncesyjnych. Wprowadzenie obowiązku udostępniania publicznie treści decyzji oraz przyznanie organizacjom ekologicznym prawa do wniesienia odwołania od wydawanych „zezwoleń inwestycyjnych” niewątpliwie wpłynie na przebieg postępowań w sprawie wydania koncesji czy innych „zezwoleń inwestycyjnych”.

### ***Public participation in the mining license procedure***

On 13 May 2021, the Act of 30 March 2021 amending the Act on providing access to information on the environment and its protection, public participation in environmental protection and environmental impact assessments, and certain other acts (Journal of Laws 2021, item 784) entered into force. This Act introduced significant changes regarding the public participation in administrative proceedings concerning the issuance of “investment permits”. By “investment permits” there are understood i.e. decisions regulated by the Act of 9 June 2011. – Geological and Mining Law (Journal of Laws 2021, item 1420) (PGIG), i.e.:

- licenses for prospecting or exploring a complex of underground storage of carbon dioxide, concessions for extracting minerals from deposits, concessions for underground tankless storage of substances, concessions for underground storage of waste and licences for underground storage of carbon dioxide,
- decisions approving a traffic plan for carrying out geological works related to prospecting and exploring a hydrocarbon deposit or an investment decision in order to carry out licences for prospecting and exploring a hydrocarbon deposit and extracting hydrocarbons from a deposit,

- decisions authorising a traffic plan for the carrying out of geological works pursuant to a concession for the prospection or exploration of a mineral deposit,
- decisions laying down the detailed conditions for the extraction of minerals.

The changes introduced primarily concern the right to challenge ‘investment permits’ by environmental organisations. Pursuant to Article 86g (1) of the Act of 3 October 2008 on the provision of information on the environment and its protection, public participation in environmental protection and environmental impact assessments (i.e. Journal of Laws of 2021, item 247, as amended.) (UOOŚ) *an ecological organisation referring to its statutory objectives, if it has been carrying out statutory activities in the field of environmental protection or nature protection for at least 12 months prior to the date of initiation of the proceedings on the investment permit, also in the case where it did not participate in the proceedings conducted by the body of first instance, or a party to the proceedings on the issuance of a decision on environmental conditions has the right to lodge an appeal against the investment permit preceded by a decision on environmental conditions issued in the proceedings requiring public participation.* The scope of the organization’s appeal filed pursuant to Art. 86g of UOOŚ is, however, limited to the scope in which the authority issuing the investment permit is bound by the decision on environmental conditions. It is worth noting that previously, the participation of environmental organisations in the mining licence procedure was clearly limited in Article 33 PGIG, according to which *If the license is preceded by a decision on environmental conditions taken in the proceedings with public participation, the provisions on the participation of social organisations do not apply in the license procedure.* Although this provision was maintained, an exception was introduced by referring to Article 86g of UOOŚ. Thus, environmental organisations which did not participate in the course of the concession procedure gained the right to file an appeal against the decision granting the license.

Changes concerning appealing against decisions are also connected with changes concerning the provision of information to the public about the content of issued decisions. In the case of licenses preceded by the decision on environmental conditions, Art. 72 par. 6 of UOOŚ will apply, which provides for the obligation to make public not only the information about the issued decision, but also to make its content available for the period of 14 days.

The changes introduced in May 2021 significantly expand public participation and the rights of environmental organizations in the proceedings for issuing an “investment permit”, including concession proceedings. The introduction of the obligation to make the content of decisions publicly available and granting ecological organisations the right to appeal against “investment permits” will undoubtedly affect the course of proceedings for the issuance of mining licences or other “investment permits”.

HUBERT CZERW\*, MAREK SZUWARZYŃSKI\*\*

\* *Institut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków*

\*\* *Niezależny ekspert w zakresie geologii górniczej*

### ***Historia i perspektywy rozwoju górnictwa rudnego w regionie śląsko-krakowskim***

Region śląsko-krakowski jest znanym na całym świecie miejscem występowania licznych złóż rud cynku i ołowiu. Jego potencjał, określony ilościami metali w dotychczas wydobytym urobku oraz w udokumentowanych, ale niezagospodarowanych zasobach, stawia go w światowej czołówce. Szacuje się, że łącznie w regionie śląsko-krakowskim wyeksploatowano dotychczas ponad 23 mln ton cynku i ponad 6 mln ton ołowiu. W niezagospodarowanych złożach wciąż znajduje się znacząca ilość metali, szacowana na około 3,3 mln ton cynku i 1,2 mln ton ołowiu.

Olkuskie górnictwo już od średniowiecza cieszyło się sławą zarówno w Polsce, jak i w Europie. Było ono istotnym ogniwem polityki gospodarczej i stanowiło ważny element bezpieczeństwa surowcowego kraju, zanim jeszcze zaczęto używać tego pojęcia. Pierwsza ordynacja górnicza została nadana Olkuszowi w roku 1374 roku przez Elżbietę Łokietkównę. Dawała ona prawa górnikom, ale zarazem zobowiązywała ich do oddawania części produkcji do skarbcza państwa. Kolejni władcy konsekwentnie otaczali górnictwo ołowiu i srebra szczególną opieką, zdając sobie sprawę z wagi posiadania własnych zasobów naturalnych.

W historii regionu wyróżnić można kilka etapów rozwoju, które wynikały przede wszystkim z dwóch czynników: rodzaju pozyskiwanego i użytkowanego kruszcu oraz używanych metod wydobycia, przeróbki i przetwarzania rudy. Pomimo iż aktualnie są to znane złoża rud cynku i ołowiu, to początkowo, przez wiele wieków górnictwo to koncentrowało się na pozyskiwaniu srebra i ołowiu. Dopiero od XVIII wieku rozpoczyna się okres produkcji cynku, na początku z rud galmanowych. Współczesny rozkwit eksploatacji rud cynkowo-ołowiowych związany był przede wszystkim z możliwościami odwodnienia górotworu, ponieważ to woda była od wieków czynnikiem ograniczającym wydobycie w tym regionie.

W regionie śląsko-krakowskim wydzielono pięć głównych rejonów złóżowych: tarnogórski, bytomski, chrzanowski, olkuski i zawierciański. Każdy z wymienionych rejonów (poza perspektywicznym rejonem zawierciańskim) ma swoją bogatą i długą historię górnictwa rudnego, której nie sposób opisać w kilku zdaniach. Najstarsze udokumentowane przejawy aktywności górniczej wystąpiły na początku XII wieku w rejonie bytomskim, choć wykopaliska archeologiczne wskazują, że we wszystkich wymienionych rejonach wydobycie rudy ołowiu rozpoczęło znacznie wcześniej, w VII–IV wieku p.n.e. Do drugiej połowy XX wieku wydobycie koncentrowało się w rejonach tarnogórskim i bytomskim, potem dominować zaczęły rejon chrzanowski i olkuski.

Z końcem roku 2020 zakończyła wydobywanie ostatnia czynna w Polsce kopalnia rud cynku i ołowiu – kopalnia Olkusz-Pomorza. Zamknięcie tej kopalni stanowi zarazem symboliczny kres trwającego wiele wieków górnictwa rudnego w regionie, choć rodzi się pytanie, czy faktycznie jest to kres definitywny.

Szczerpanie zasobów największych złóż znajdujących się w rejonach tarnogórskim, bytomskim, chrzanowskim i olkuskim powoduje, iż ewentualny powrót do górnictwa rudnego w regionie śląsko-krakowskim może być oparty głównie na zasobach złóż rejonu zawierciańskiego. Ponadto możliwe do zagospodarowania pozostają niewielkie złoża w rejonie olkuskim, a także możliwe do udokumentowania złoża w obszarach perspektywicznych. Czynniki determinującymi to, czy górnictwo to ma szansę funkcjonować w przyszłości, są nie tylko kwestie rynkowe i ekonomiczne, ale także, a może przede wszystkim, kwestie środowiskowe i społeczne.

Pomimo tymczasowego lub być może trwałego zakończenia okresu pozyskiwania cynku i ołowiu ze złóż pierwotnych klasycznymi metodami górnictwymi, istnieją nowe możliwości pozyskiwania tych surowców. W dającej się przewidzieć perspektywie coraz ważniejszą rolę będzie odgrywał recykling. W regionie znajduje się szereg obiektów nadających się do wtórnego zagospodarowania. Już dzisiaj ZGH Bolesław posiada instalację do przerobu materiału poflotacyjnego zgromadzonego w stawach osadowych. W przyszłości trend pozyskiwania surowców w procesach recyklingu ze złóż antropogenicznych będzie być może wiodący w regionie. Ponadto ma miejsce także postęp technik górnictwowych w kierunku jak najmniejszej ich inwazyjności. Może to w przyszłości stanowić otwarcie nowego rozdziału górnictwa w tym regionie, w szczególności w przypadku złóż małych lub położonych w obszarach konfliktowych. Zatem rok 2020 nie musi symbolizować ostatecznego kresu górnictwa rudnego w regionie śląsko-krakowskim.

### ***The history and prospects of ore mining development in the Silesia-Krakow region***

The Silesia-Krakow region is a world-famous place of occurrence of numerous deposits of zinc and lead ores. Its potential, determined by the amounts of metals in the excavated ore and in the documented but undeveloped deposits, places it at the forefront of the world. It is estimated that in total over 23 million tonnes of zinc and over 6 million tonnes of lead have been extracted in the Silesia-Krakow region. The undeveloped deposits still contain a significant amount of metals, estimated at approximately 3.3 Mt of zinc and 1.2 Mt of lead.

Mining in discussed region was famous both in Poland and in whole Europe since the Middle Ages. It was an important link in the economic policy and constituted an important element of the country's raw material security before the term was even

used. The first mining ordinance was given to Olkusz in 1374 by Elżbieta Łokietkówna. It gave miners rights, but at the same time obliged them to donate part of their production to the state treasury. Successive rulers consistently took special care of lead and silver mining, realizing the importance of having their own natural resources.

In the history of the region, several stages of mining development can be distinguished, which resulted mainly from two factors: the type of obtained metals and the methods used to extract and process the ore. Although these are currently well known deposits of zinc and lead ores, initially, for many centuries, mining was focused on obtaining silver and lead. The zinc production started in the 18<sup>th</sup> century and it was focused only on oxidized ores. The contemporary boom in the exploitation of zinc-lead ores was related primarily to the possibilities of rock mass dehydration, as water has been a factor limiting mining in this region for centuries.

In the Silesia-Krakow region five separate deposit regions have been determined: Tarnowskie Góry, Bytom, Chrzanów, Olkusz and Zawiercie. Each of them (except the Zawiercie region) has its own rich and long history of mining, which cannot be described in a few sentences. The oldest documented manifestations of mining activity occurred in the early 12<sup>th</sup> century in the Bytom region, although archaeological excavations indicate that in all of the above-mentioned regions, the extraction of lead ore began much earlier, in the 7<sup>th</sup>–4<sup>th</sup> centuries BC. Until the 2nd half of In the 1980s, mining was concentrated in the Tarnowskie Góry and Bytom regions, then the Chrzanów and Olkusz regions began to dominate.

At the end of 2020, the last active zinc and lead mine in Poland was closed. The closure of the Olkusz-Pomorzany mine is also a symbolic end of centuries-long ore mining in the region. Although the question arises whether this is the definite end.

Depleting the resources of the largest deposits in the Tarnowskie Góry, Bytom, Chrzanów and Olkusz regions causes that a possible return to ore mining in the Silesia-Krakow region may be based mainly on the resources of the Zawiercie region. In addition, small deposits in the Olkusz region are still possible to be mined, as well as deposits in prospective areas that can be explored and documented. The factors determining whether this mining has a chance to operate in the future are not only market and economic issues, but also, and perhaps above all, environmental and social issues.

The end of the mining ores from primary deposits using classical mining methods, there are new opportunities for obtaining raw materials. Recycling will play an increasingly important role in the foreseeable future. There are a number of objects suitable for secondary development in the region. Already, ZGH Bolesław has an installation for the processing of post-flotation material accumulated in their ponds. In the future, the trend of obtaining raw materials in the recycling processes from anthropogenic deposits may be the leading one in the region. Moreover, mining techniques are progressing towards their lowest possible invasiveness. This may open up a new chapter of mining in the region in the future, especially in the case of small deposits or those located in conflict areas. Thus, 2020 may not to be the final end of ore mining in the Silesia-Krakow region.

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

\* *Institut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków*

## ***Surowce strategiczne i krytyczne dla polskiej gospodarki w świetle obecnego i prognozowanego krajowego zapotrzebowania***

Praca prezentuje propozycję definicji i metodyki wyznaczania surowców strategicznych i krytycznych dla polskiej gospodarki oraz wyniki przeprowadzonej w tym zakresie analizy, wraz z podaniem list tych surowców. Ocena ich znaczenia gospodarczego była przeprowadzona przy uwzględnieniu obecnego i prognozowanego krajowego zapotrzebowania na te surowce.

Przedmiotem analiz było około 150 surowców mineralnych. Analiza obejmowała lata 2009–2018. Dane zgromadzone w bazie danych gospodarki surowcami mineralnymi w Polsce (prowadzonej przez autorów), dotyczące wielkości i wartości produkcji, obrotów i zużycia poszczególnych surowców, pochodziły z Głównego Urzędu Statystycznego oraz od producentów i użytkowników tych surowców.

Punktem wyjścia było przyjęcie właściwych definicji surowców strategicznych i krytycznych dla polskiej gospodarki. Po konsultacjach z Ministerstwem Klimatu i Środowiska, w związku z potrzebą wykorzystania wyników analiz dla przygotowania projektu Polityki Surowcowej Państwa, ostatecznie przyjęto następujące definicje:

- Surowce strategiczne dla polskiej gospodarki:
  - Surowce strategiczne o podstawowym znaczeniu dla prawidłowego funkcjonowania gospodarki i zaspokojenia potrzeb bytowych społeczeństwa – surowce, których trwała podaż musi być zapewniona, zarówno takie, których krajowa baza zasobowa jest duża i które dzięki jej wykorzystaniu są podstawą działania przemysłu, jak i ważne surowce deficytowe,
  - Surowce strategiczne o podstawowym znaczeniu dla bezpieczeństwa narodowego i rozwoju innowacyjnych technologii – surowce, które nie są w sposób wystarczający (min. 90%) pozyskiwane ze źródeł krajowych, lub których możliwości trwałego pozyskania z tych źródeł są ograniczone lub zagrożone, oraz inne surowce niepozyskiwane w kraju (deficytowe), niezbędne dla obronności kraju i bezpieczeństwa narodowego oraz rozwoju innowacyjnych technologii.
- Surowce krytyczne dla polskiej gospodarki – takie surowce strategiczne, których możliwości pozyskania ze źródeł pierwotnych i wtórnych są obciążone albo dużym ryzykiem, albo istnieją bardzo duże trudności ich pozyskania, a możliwości

substytucji są niewielkie. Są to w szczególności surowce znajdujące się na liście surowców krytycznych dla Unii Europejskiej, ale także takie surowce, których pozyskiwanie – mimo występowania w dużej ilości – jest niemożliwe np. z powodu uwarunkowań planistycznych, protestów społecznych itp.

W zaproponowanej metodyce wyznaczania surowców strategicznych za kluczowe parametry uznano wielkość i wartość zużycia danego surowca (oraz trendy w tym zakresie), stopień uzależnienia zużycia surowca od jego importu, ale także wskazanie – w ocenie eksperckiej – strategicznych dla gospodarki branż użytkujących surowce mineralne. Za surowce krytyczne uznano zasadniczo surowce znajdujące się na liście surowców krytycznych dla Unii Europejskiej, które jednocześnie mają strategiczne znaczenie dla polskiej gospodarki. Dodatkowo zaliczono tu także inne surowce o dużym ryzyku zakłóceń podaży, nieanalizowane na poziomie Unii Europejskiej, tj. gaz ziemny, ropę naftową i bursztyn.

Ostatecznie za surowce strategiczne dla polskiej gospodarki uznano 47 surowców mineralnych, w tym 4 energetyczne, 22 metaliczne oraz 21 surowców niemetalicznych. Z kolei do surowców krytycznych dla polskiej gospodarki zaliczono 17 surowców, w tym 2 energetyczne, aż 11 metalicznych i tylko 4 surowce niemetaliczne. Właśnie w odniesieniu do tych surowców, a w szczególności surowców krytycznych, w dokumencie rządowym Polityka Surowca Państwa powinny być określone cele i działania ukierunkowane na zapewnienie bezpieczeństwa ich podaży dla krajowej gospodarki.

Dla każdego z wyróżnionych surowców strategicznych i krytycznych dla polskiej gospodarki dokonano analizy prognozowanych zmian w zakresie ich krajowego zużycia. W przypadku surowców krytycznych, w perspektywie 2050 roku, silny wzrost zużycia spodziewany jest tylko w kilku przypadkach: krzemu metalicznego, magnezu metalicznego i grafitu naturalnego. Zauważalny wzrost zużycia powinien także nastąpić w przypadku gazu ziemnego (do 2040 r.), surowców chromu, manganu, molibdenu, pierwiastków ziem rzadkich i fosforu elementarnego. Poza gazem ziemnym są to surowce całkowicie deficytowe. Z kolei spadku zapotrzebowania należy oczekiwać jedynie dla ropy naftowej (po 2040 r.) oraz boksytów i aluminy.

### ***Strategic and critical minerals for the Polish economy in the light of the current and forecasted domestic demand for these minerals***

The work presents the proposed definitions and methodology for determining strategic and critical minerals for the Polish economy, as well as the results of determination of such strategic and critical minerals. The importance of minerals was assessed considering the current and forecasted domestic demand for these minerals.

About 150 minerals were analyzed. The analysis covered the years 2009–2018. The data collected in the database of minerals management in Poland (kept by the authors),



concerning the volume and value of production, trade and consumption of individual minerals, came from the Central Statistical Office and from producers and users of these minerals.

The starting point of the analysis was the adoption of appropriate definitions of strategic and critical minerals for the Polish economy. After consultations with the Ministry of Climate and Environment, due to adoption of the results of these analyzes for the preparation of the project of Mineral Policy of Poland, these minerals were defined as follows:

- Strategic minerals for the Polish economy:
  - Strategic minerals of fundamental importance for the proper functioning of the economy and satisfying the living needs of the society – minerals of fundamental importance for the economy that meet the living needs of the society, i.e. whose sustainable supply must be ensured; they include both minerals with large domestic resource base and important deficit minerals;
  - Strategic minerals of fundamental importance for national security and the development of innovative technologies – minerals that are not sufficiently supplied (at least 90%) from domestic sources or whose possibilities of constant supply from these sources are limited or endangered, as well as others wholly deficit minerals that are essential for national defense and security, as well as for development of innovative technologies in Poland.
- Critical minerals for the Polish economy – such strategic minerals, for which the possibilities of supplies both from primary and secondary sources are subject to high risk, and the possibilities of substitution are limited. These are, in particular, minerals on the list of critical raw materials for the European Union, but also such minerals that, despite their presence in large quantities, are impossible to obtain, e.g. due to spatial planning circumstances, social protests, etc.

In the proposed methodology for determining strategic minerals, the key parameters are the size and value of consumption of a given mineral (and their trends), mineral's net import reliance, but also the indication – on the basis of experts' opinion – strategic industries for the economy that use such minerals. Essentially, the minerals considered critical for the European Union and strategic for the Polish economy were recognized as critical for the Polish economy. In addition, other minerals with a high supply risk, not analyzed at the European Union level, i.e. natural gas, crude oil and amber, were also regarded as critical.

Finally, 47 minerals were considered strategic for the Polish economy, including 4 fossil fuels, 22 metallic minerals and 21 industrial minerals. In turn, only 17 minerals were considered critical for the Polish economy, including 2 fossil fuels, as many as 11 metallic minerals and only 4 industrial minerals. For these minerals (in particular critical minerals) the goals and activities aimed at ensuring the security of their supply for the national economy should be defined in the government document, i.e. Mineral Policy of Poland.

For each of the distinguished strategic and critical minerals for the Polish economy, an analysis was made in terms of forecasted changes in their domestic consumption. In the case of critical minerals, by 2050 a strong increase in consumption is expected only in a few cases: metallic silicon, metallic magnesium and natural graphite, while a noticeable increase in consumption is expected in the case of natural gas (until 2040), chromium minerals, manganese minerals, molybdenum minerals, rare earth elements and elemental phosphorus. Apart from natural gas, these minerals are 100% deficit. A decrease in demand should only be expected for crude oil (after 2040) as well as bauxite and alumina.

ANDRZEJ GAŁAŚ\*, SLÁVKA GAŁAŚ\*\*, ALICJA KOT-NIEWIADOMSKA\*,  
HUBERT CZERW\*

\* Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

\*\* Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica, Kraków

### ***Analiza implementacji zapisów ustawy Prawo geologiczne i górnicze (2011) w zakresie ochrony złóż kopalin w planowaniu przestrzennym w wybranych gminach***

Celem referatu jest przedstawienie wyników ankiety przeprowadzonej w czerwcu 2021 roku w wybranych gminach na terenie Polski, w obrębie których występują udokumentowane złoża kopalin. Pytania zawarte w ankiecie były skierowane do pracowników urzędów gmin w wydziałach odpowiedzialnych za kształtowanie gospodarki przestrzennej, tj. planowania przestrzennego, ochrony i inżynierii środowiska oraz gospodarki komunalnej. Otrzymano 57 wypełnionych ankiet. Na potrzeby dalszej analizy została przygotowana baza danych, w której znalazło się 957 złóż, głównie surowców skalnych. Licznie reprezentowane były także złoża węgla kamiennego (97), węgla brunatnego (24) oraz rud cynku i ołowiu (16).

Wśród pytań znalazły się takie, których celem była próba oceny mentalnego nastawienia respondenta do górnictwa. Okazało się, że odpowiedzi zależne były od przedmiotu potencjalnej lub prowadzonej eksploatacji. Ponad połowa ankietowanych negatywnie wyraziła się o eksploatacji rud metali, natomiast zaledwie 9% było źle nastawionych do wydobycia surowców energetycznych. Co zastanawiające, tylko 11% respondentów uważa, że w Polsce złoża kopalin są chronione w niewystarczającym stopniu.

Niezależnie od przeprowadzonych ankiet dokonano analizy implementacji art. 95–96 obowiązującego Prawa geologiczno-górniczego (2011) odnoszących się do realizowania ochrony złóż kopalin w planowaniu przestrzennym. W poddanych ankietowaniu gminach analizowano faktyczny stan wprowadzenia granic udokumentowanych złóż kopalin po roku 2011 do studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Zgodnie z art. 95.2 powinno to nastąpić w terminie: 1) do 2 lat od dnia zatwierdzenia dokumentacji geologicznej udokumentowanego złoża kopaliny przez właściwy organ administracji geologicznej oraz 2) do 6 miesięcy od dnia zatwierdzenia przez właściwy organ administracji geologicznej dokumentacji geologiczno-inwestycyjnej złoża węglowodorów. Analizie poddano również informacje, czy w przypadku upłynięcia w/w terminów zostało poprzez wojewodę wydane w tej sprawie zarządzenie zastępcze.

W trakcie weryfikacji dokumentów planistycznych okazało się, że w wielu przypadkach, gminy znajdują udokumentowane na terenie objętym ich administracją zasoby

kopalin i poprawnie je prezentują. Mimo tego pozytywnego obrazu można jednak obserwować zjawisko niechęci do wykorzystania tego potencjału. Objawia się to często zapisem, że na terenie gminy „nie przewiduje się działalności górniczej”, lub podobnymi jednoznacznymi sformułowaniami. Jeśli do tego dodamy dużą liczbę gmin, gdzie w dokumentach planistycznych nie znaleźliśmy udokumentowanych złóż kopalin, to uzyskujemy dość pesymistyczny obraz wypełnienia obowiązków wynikających z Prawa geologiczno-górniczego.

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

### ***Analysis of the implementation of the Geological and Mining Law (2011) in the field of mineral deposits safeguarding in spatial planning in selected municipalities***

The aim of the paper is presentation of poll results conducted in June 2021 in selected municipalities in Poland with documented mineral deposits. The questions included in the questionnaire were addressed to employees of municipal offices in departments responsible for shaping spatial management, i.e. spatial planning, environmental protection and engineering, and municipal management. Authors received 57 completed questionnaires. As a result, a database of 957 deposits was prepared. There were mainly rock raw materials as well as numerous deposits of hard coal (97), lignite (24) and zinc and lead ores (16).

Among the questions were those aimed at assessing the respondent's mental attitude towards mining. From this perspective, the answers depended on the topic of potential or conducted extraction. More than half of the respondents were negative about the exploitation of metal ores, while only 9% were negative about the extraction of energy resources. Interestingly, only 11% of respondents believe that mineral deposits in Poland are insufficiently safeguarded.

Additional element of works was an analysis of implementation of art. rt. 95–96 of the Geological and Mining Law (2011) in force in terms of implementation of the mineral deposits safeguarding in spatial planning. In the surveyed municipalities, the actual state of introducing the boundaries of the documented deposit to the study of the conditions and directions of spatial development of the commune was analyzed. Pursuant to Art. 95.2, it should be done within: 1) 2 years from the date of approval of the geological documentation by the competent geological administration authority in the case of a documented mineral deposit and 2) 6 months from the date of approval of the geological and investment documentation of the hydrocarbon deposit by the com-

petent geological administration authority. It was also analyzed whether in the event of the expiry of the above-mentioned deadlines, a substitute order was issued by the voivode in this case.

During the analyses of land-use planning documents, it turned out that in many cases communes know the mineral resources documented in the area covered by their administration and present them correctly. Despite this positive picture, one can observe the phenomenon of reluctance to use this potential. This is often manifested by the provision that „no mining activities are planned” or similar unambiguous phrases in the commune. If we add a large number of communes where the land-use planning documents did not find documented mineral deposits, we get a rather pessimistic picture of the fulfilment of obligations under the Geological and Mining Law.

Preparation of this work has been supported by the Polish National Agency for Academic Exchange under Grant No PPI/APM/2019/1/00079/U/001.

### ***Nowe spojrzenie na metodykę szacowania zasobów metanu z kopalń zamkniętych w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym***

Stosowana dotychczas metodyka szacowania zasobów metanu z kopalń zamkniętych (metanu ze zrobów) obejmuje określenie zasobów wydobywalnych i przemysłowych. Zgodnie z tą metodyką zasoby wydobywalne-bilansowe szacuje się metodą objętościową, w obrębie przyjętych granic złoża węgla, jako sumę zasobów statycznych gazu wolnego (w zrobach, wyrobiskach i skałach porowatych) oraz zasobów dynamicznych gazu desorbowalnego (w pozostałych po eksploatacji pokładach węgla). Z kolei zasoby przemysłowe szacuje się na podstawie prognozowanego wydobycia gazu otworami wiertniczymi z powierzchni do zrobów.

W prezentowanym referacie zwrócono uwagę na dwa istotne problemy metodologiczne, dostrzeżone w dotychczasowej praktyce dokumentowania i szacowania zasobów metanu z kopalń zlikwidowanych.

Po pierwsze, szacując zasoby wydobywalne, dokonuje się nieuzasadnionego połączenia zasobów dwóch typów akumulacji gazu, znajdujących się w granicach złoża węgla, lecz różniących się charakterem skały zbiornikowej i sposobem ujęcia gazu. Poza akumulacją metanu ze zrobów, związaną ze strefą odprężoną o wysokiej przepuszczalności, w granicach złoża węgla występuje akumulacja metanu w pokładach nienaruszonych eksploatacją o bardzo niskiej przepuszczalności, która nie jest możliwa do wydobycia przy pomocy technologii eksploatacji właściwej dla metanu ze zrobów.

Drugim problemem jest nieuwzględnianie spadku emisji metanu po zakończeniu eksploatacji węgla, co ma zasadniczy wpływ na określenie wolumenu gazu dostępnego dla eksploatacji otworowej, a w konsekwencji wprowadza niepewność prawidłowego i wiarygodnego szacowania zasobów przemysłowych.

Przedstawiono zatem propozycję zmodyfikowania podejścia do szacowania zasobów metanu ze zrobów, tak aby uwolnić ją od wyżej wspomnianych wad.

Najważniejsza różnica w stosunku do dotychczasowego podejścia to zdefiniowanie przestrzeni złożowej metanu ze zrobów jako ograniczonej zasięgiem oddziaływania eksploatacji górniczej (strefy odprężonej) oraz wstępnego określania zasobów przemysłowych na podstawie prognozowanej swobodnej emisji metanu po zakończeniu eksploatacji z poszczególnych ścian przy pomocy metody opracowanej przez Główny Instytut Górnictwa na podstawie doświadczeń w warunkach GZW.

Istotna zmiana dotyczy także sposobu szacowania zasobów metanu desorbowalnego zawartego w pokładach węgla pozostałych po eksploatacji, które szacowane

były dotąd na podstawie uśrednionych metanonośności prób pozyskanych z wyrobisk w różnych fazach eksploatacji i przy różnym stopniu odgazowania węgla, cechujących się olbrzymią zmiennością uzyskanych wyników. Z uwagi na trudności w wiarygodnym oszacowaniu metanonośności, na mocy założenia, że źródłem emisji metanu są wyłącznie pokłady węgla w zasięgu strefy odprężonej, pozostałe zasoby metanu desorbownego (QMd) szacowane są jako różnica pomiędzy pierwotnymi zasobami metanu z pokładów węgla (QMo) i całkowitą emisją metanu (Ec) w trakcie oraz po zakończeniu eksploatacji górniczej ( $QMd = QMo - Ec$ ). Pierwotne zasoby metanu desorbownego (QMo) szacowane są na podstawie pierwotnych metanonośności i pierwotnych zasobów węgla, w obrębie zdefiniowanej strefy złożowej. Całkowita emisja metanu jest sumą emisji z okresu eksploatacji węgla (w postaci skumulowanej metanowości ścian) i prognozowanej emisji metanu po zakończeniu eksploatacji.

Opracowaną na nowo metodykę szacowania zasobów metanu ze zrobów zastosowano do przypadku kopalni Krupiński, będącej w likwidacji od 2017 roku. Najważniejszym zadaniem było określenie zasięgu strefy złożowej metanu ze zrobów na podstawie map górniczych, wydzielając strefy odprężone dla 132 ścian eksploatacyjnych. Wydzielone strefy odprężone, pozostające w łączności hydraulicznej między sobą, zagregowano, tworząc 17 izolowanych zbiorników gazu zrobowego. Następnie określono pierwotne zasoby metanu desorbownego w strefie złożowej (QMo) i całkowitą emisję metanu (Ec) w trakcie i po zakończeniu eksploatacji węgla. Obliczenie pozostałych zasobów metanu desorbownego (QMd), zgodnie z zaproponowaną metodyką ( $QMd = QMo - Ec$ ), okazało się jednak niewykonalne z uwagi na to, że całkowita emisja metanu (Ec) znacznie przewyższa pierwotne zasoby metanu desorbownego (QMo) w strefie złożowej. Przeprowadzona analiza danych wskazuje, że najbardziej prawdopodobną przyczyną tego stanu rzeczy jest obecność dodatkowych stref drenażu, rozciągających się poza granicami zdefiniowanej strefy złożowej, wytworzonych w obszarach o zwiększonym zaangażowaniu tektonicznym, np. w pobliżu dużej strefy uskokuwej Żory–Jawiszowice. W związku z tym szacuje się, że około 60% pierwotnych zasobów, będących źródłem emisji metanu, znajduje się poza granicami zdefiniowanej strefy złożowej.

Analizowany przypadek zaniechanego złoża o dużym zaangażowaniu tektonicznym ujawnił, że sposób definiowania przestrzeni złoża metanu ze zrobów jako strefy odprężonej wokół ścian eksploatacyjnych nie uwzględnia szczególnych warunków geologiczno-tektonicznych panujących w złożu w czasie jego eksploatacji. Nie jest także możliwe jednoznaczne określenie zasięgu stref tektonicznych wobec skomplikowania ich przebiegu i niewystarczającego rozpoznania złoża. Wobec tego, zasoby wydobywalne nie mogą być w ogóle określone metodą objętościową. Jedynym pewnym sposobem określenia zasobów wydobywalnych jest oszacowanie całkowitej emisji metanu jako sumy metanowości podczas eksploatacji oraz prognozowanego wydzielania metanu po zakończeniu eksploatacji wykonana dla poszczególnych ścian.

Zaproponowane nowe podejście do szacowania zasobów metanu ze zrobów powinno być dostosowane do indywidualnych przypadków poszczególnych kopalń i odpo-

wiednio modyfikowane, przy uwzględnieniu warunków geologiczno-górnich danych złoże węgla o zaniechanej eksploatacji.

### ***A new approach to abandoned mine methane resource estimation in the Upper Silesian Coal Basin***

The existing approach to abandoned mine methane (AMM) resource estimation involves determination of recoverable resources and reserves. Recoverable resources are estimated within the entire coal field boundary using volumetric methods. Recoverable resources are defined as the sum of free gas volume (trapped in gobs, workings and porous rocks) and desorbable gas volume (contained in unworked coal seams). Reserves are estimated based on predicted flow rates of gas produced with surface wells drilled to gobs.

Two important problems, which have been noticed in the methodology of AMM evaluation and resource estimation, will be addressed.

Firstly, while estimating recoverable resources of gas within the coal field boundary, two types of resources related to two types of gas reservoirs are commingled in spite of clear differences in reservoir characteristics and gas production technology. Apart from an AMM reservoir, which is attributed to a highly permeable de-stressed zone, there is a virgin coalbed methane reservoir with very low permeability, from which gas cannot be recovered using an AMM gas production technology.

Secondly, the existing approach does not take into account declining rates of gas flow from unworked coal after mining, which may impact volumetric estimates of gas available for well drainage. Consequently, accurate and reliable reserves estimation may not be possible.

A modified approach to AMM resources/reserves estimation has been proposed, which is supposed to be free from the above mentioned deficiencies.

The main difference in relation to the existing approach is defining an AMM reservoir as limited to the extent of mining disturbed zones (de-stressed zones) as well as estimating reserves based on predicted methane emission after mining from longwalls using the methodology developed by the Central Mining Institute, which is tailored to the USCB geologic and mining conditions.

Another important modification is a new way of estimating the remaining desorbable methane resources of unworked coal seams. So far the remaining desorbable methane resources have been estimated based on average methane contents of coal samples taken from mine workings, representing different coal extraction phases and different levels of coal degassing, resulting in a considerable scatter of methane content measurement results. Therefore, considering difficulties in achieving reliable methane content values, on the assumption that the source of methane emission is limited to



coal seams within the extent of de-stressed zones, the remaining desorbable methane resources (QMd) are estimated as the difference between the original CBM resources (QMo) and the total emission of methane (Ec) during and after coal extraction ( $QMd = QMo - Ec$ ). The original CBM resources (QMo) are estimated using original methane content data and original coal resources within the AMM reservoir boundaries. The total emission of methane (Ec) is the sum of mining emissions (cumulative emission from longwalls) and predicted post-mining emissions.

The newly devised methodology of AMM resource estimates has been applied to the case of the Krupiński mine which has been in the process of abandonment since 2017. The most important task was to define the AMM reservoir extent based on mining data, determining de-stressing zones for 132 longwalls. Those de-stressing zones that were hydraulically connected were aggregated forming 17 hydraulically isolated reservoirs of gob gas. Then, the original CBM resources (QMo) and the total methane emission (Ec) were determined. Estimation of the remaining desorbable methane resources (QMd) according to the proposed methodology ( $QMd = QMo - Ec$ ) was not possible because the total methane emission (Ec) considerably exceeded the original CBM resources (QMo). The analysis of available data indicated that the most probable cause of this situation was the presence of additional drainage zones extending beyond the defined AMM reservoir boundaries, which were formed in tectonically disturbed areas, e.g. near the Żory–Jawiszowice fault zone. Considering the above, it is estimated that around 60% of the original coal resources, which were the source of methane emission, is outside of the defined AMM reservoir zone.

The analyzed case of the abandoned coal field with substantial tectonic disturbances revealed that the AMM reservoir definition as proposed in the new methodology does not take into consideration complicated structural conditions existing in the mine during coal extraction. Also, the extent of tectonically disturbed zones cannot be clearly determined because of complexity in fracture networks as well as an insufficient understanding of structural setting. As a result, AMM recoverable resources cannot be determined using volumetric methods. The total methane emission as estimated during mining and predicted after mining is considered the only reliable way of recoverable resource determination.

The proposed new approach to AMM resources/reserves estimation should be tailored to each individual case and should be modified accordingly taking into consideration geological and mining conditions of the abandoned coal field.

ELŻBIETA HYCYNAR\*, TADEUSZ RATAJCZAK\*\*

\* AGH Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Szaszica, Kraków

\*\* Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

### ***Wykorzystanie kopalin towarzyszących eksploatacji węgla brunatnego w technologiach ochrony środowiska stosowanych w krajowej energetyce konwencjonalnej***

Produkcja energii i ciepła w Polsce poza węglem brunatnym i kamiennym zużywa znaczne ilości kopalin węglanowych (głównie wapieni) na potrzeby ograniczania emisji  $\text{SO}_2$  do atmosfery. We wszystkich technologiach odsiarczania stosowane są główne produkty przemiału wapieni, względnie wapno palone/wapno hydratyzowane ( $\text{CaO}/\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) produkowane z wapieni. Zastosowanie innych surowców węglanowych, takich jak kreda czy dolomity, nie jest praktykowane poza pojedynczymi przypadkami. Częściej wykorzystywany jest kalcynowany magnezyt ( $\text{MgO}$ ) czy węglan/wodorowęglan sodu ( $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ ). Niekiedy stosowane są również odpady przemysłowe (np. wapno pokarbidowe, popioły z kotłów fluidalnych wzbogacone w  $\text{CaO}$ ). Stwarza to możliwości wykorzystania w formie sorbentów kopalin węglanowych występujących w nadkładzie krajowych złóż węgla brunatnego. W rejonie bełchatowskim, zarówno w eksploatowanym aktualnie złożu Bełchatów, jak i w planowanym do eksploatacji w przyszłości złożu Złoczew, występują wysokiej jakości wapień i kreda jeziorna. Wykazane właściwości tych kopalin wskazują, że celowe byłoby ich wykorzystanie w formie sorbentów  $\text{SO}_2$  na potrzeby krajowej energetyki konwencjonalnej.

### ***The use of minerals accompanying lignite mining in environmental protection technologies used in domestic conventional energy***

The production of energy and heat in Poland, apart from lignite and hard coal, consumes significant amounts of carbonate minerals (mainly limestone) for the purpose of reducing  $\text{SO}_2$  emissions to the atmosphere. In all desulphurization technologies mainly products of limestone milling are used, or quicklime/hydrated lime ( $\text{CaO}/\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) produced from limestone. The use of other carbonate raw materials such as chalk and dolomites is not an accepted practice, with the exception of isolated cases. Calcined magnesite ( $\text{MgO}$ ) or sodium carbonate/bicarbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ ) are used more often. Sometimes industrial waste is also used (e.g. carbide lime, ashes from fluidized

bed enriched in CaO). This provides the opportunity to use carbonate minerals found in the overburden of domestic lignite deposits as sorbents. In the Bełchatów region, both in the Bełchatów deposit – currently in operation and in the Złoczew deposit – planned for future exploitation, there are occurrences of high quality limestone and lacustrine chalk. The demonstrated properties of these minerals indicate that it would be expedient to use them as sorbents of SO<sub>2</sub> for the needs of the domestic conventional power generation.

MARTA KASPRZYK\*

\* Główny Instytut Górnictwa, Katowice

### ***Metoda Schapiro, czyli prognozowanie wytrzymałości i stabilności koksu w oparciu o analizy petrograficzne***

Mając na uwadze fundamentalne znaczenia węgla koksowego oraz wciąż rosnące znaczenie koksu w przemyśle, prowadzonych jest szereg badań nad jak najlepszą metodą prognozowania jakości koksu. Coraz większym zainteresowaniem cieszą się metody pozwalające na prognozowanie wytrzymałości i stabilności koksu na podstawie parametrów jakościowych węgla tworzonych w mieszankach koksowych.

Jedną z tych metod, szeroko stosowaną w przemyśle koksowym, jest metoda oznaczania reakcyjności koksu opracowana przez Nippon Steel Corporation (norma ISO 18894: 2018). Metoda ta polega na zgazowaniu próbki koksu w temperaturze 1100°C i obliczeniu dwóch wskaźników: reakcyjności koksu (*coke reactivity index* – CRI) oraz wytrzymałości mechanicznej koksu po oznaczeniu reakcyjności (*coke strength after reaction* – CSR). Jednak metoda ta jest bardzo czasochłonna, kosztowna i wymaga zbudowania dużej instalacji do przeprowadzenia procesu koksowania.

Drugą metodą stosowaną do określenia jakości koksu jest metoda Schapiro opracowana przez N. Schapiro i R.J. Graya. Pozwala ona prognozować jakość koksu na podstawie zawartości składników petrograficznych węgla (macerałów) i ich refleksyjności.

Metoda ta jest bardzo dobrym narzędziem, umożliwiającym szybkie prognozowanie wytrzymałości i stabilności koksu. Podstawą tej metody jest analiza mikroskopowa węgla. Podczas badań mikroskopowych oznaczone składniki węgla (macerały) są dzielone na składniki reaktywne, czyli takie, które ulegają zmianie pod wpływem temperatury i inertne, czyli obojętne na zmianę temperatury.

W Zakładzie Oceny Jakości Paliw Stałych w Głównym Instytucie Górnictwa w Katowicach prowadzone są badania na temat możliwości wykorzystania metody Schapiro do optymalizacji składu mieszanek koksowych. W ramach tych prac porównane zostały wyniki badań koksu uzyskane dwiema metodami: Schapiro i CRI/CSR. Dla celów tych badań stworzony został autorski program komputerowy, który umożliwia szybkie i sprawne wyliczenie wskaźników wytrzymałości i stabilności koksu.

### *Schapiro method that is predicting coke strength and stability based on petrographic analyses*

Given the fundamental importance of coking coal and the increasing importance of coke in the industry, a number of studies are being conducted on the best possible method for predicting coke quality. Methods allowing prediction of coke strength and stability on the basis of qualitative parameters of coals being formed in coke blends are gaining growing interest. One of these methods, widely used in the coke industry, is the coke reactivity determination method developed by Nippon Steel Corporation (ISO 18894:2018 standard).

The method consists in gasifying a coke sample at 1100°C and calculating two indices: coke reactivity (CRI) and coke mechanical strength after determination of reactivity reaction (CSR). However, this method is very time-consuming, expensive and requires the construction of a large installation to carry out the coking process. The second method used for determining coke quality is the Schapiro method developed by N. Schapiro and R.J. Gray. It allows to predict the quality of coke on the basis of the content of coal petrographic components (macerals) and their reflectivity. This method is a very good tool for quick predicting the strength and stability of coke.

The basis of this method is the microscopic analysis of coal. During microscopic examination the identified components of coal (macerals) are divided into reactive components, i.e. such components that change under the influence of temperature, and inert components, which are indifferent to temperature changes.

The Department of Solid Fuels Quality Assessment at the Central Mining Institute in Katowice conducts research on the possibility of using the Schapiro method to optimize the composition of coke blends. Within the scope of this work, results of coke testing obtained by the two methods: Schapiro and CRI/CRS were compared. A dedicated computer program has been developed for the purpose of these studies, which enables a quick and efficient calculation of coke strength and stability indices.

\* PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna, Bełchatów

\*\* Politechnika Wroclawska, Wrocław

\*\*\* Kancelaria Prawnicza Amadeus, Wrocław

## ***Prawa do informacji geologicznej a prawo do informacji o środowisku***

Jesteśmy społeczeństwem informacyjnym, które ma pełną świadomość wartości informacji. Jesteśmy też społeczeństwem, które chce wiedzieć, jaki jest stan środowiska. Dlatego też nie dziwi fakt, że Konstytucja w art. 74 ust. 3 przyznaje wszystkim prawo do informacji o stanie i ochronie środowiska. Jednocześnie art. 81 Konstytucji odsyła do ustawy po szczegółowe unormowanie zasad dochodzenia prawa do informacji o środowisku.

Zasada ta została powtórzona w przepisie art. 4 ustawy z dnia 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. opubl. w Dz.U. z 2021 r., poz. 247), dalej jako: „u.o.o.ś”. Wedle tego przepisu, każdy ma prawo do informacji o środowisku i jego ochronie, na zasadach określonych u.o.o.ś. Można zatem mówić o zasadzie powszechnego dostępu do informacji o środowisku. K. Gruszecki uznał nawet tę zasadę za „fundament udziału społeczeństwa w sprawach z zakresu ochrony środowiska”.

Po drugiej stronie pozostają uprawnienia do ochrony informacji przed jej ujawnieniem, np. z powodu objęcia tej informacji tajemnicą przedsiębiorstwa. Potencjalna kolizja interesów dotyczyć może też szczególnego rodzaju informacji, jaką jest informacja geologiczna, przysługująca niezbywalnie Skarbowi Państwa. Co do zasady, szczegółową analizę przedstawia H. Schwarz (2013).

Informacja geologiczna jest pojęciem zdefiniowanym w art. 6 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (t.j. opubl. w Dz.U. z 2021 r., poz. 1420), dalej jako: „PGG”. Pojęcie to ma charakter zróżnicowany, z jednej bowiem strony informacją są próbki geologiczne (dobra o charakterze bez wątpienia materialnym), z drugiej zaś – dane geologiczne (o charakterze niematerialnym). Uzupełniają je wyniki ich przetworzenia i interpretacji, również mające charakter niematerialny.

Nieprzypadkowo w tytule publikacji użyto liczby mnogiej, pisząc o „prawach do informacji geologicznej”; biorąc pod uwagę regulacje art. 99 PGG wyróżnić bowiem możemy:

- prawo do informacji geologicznej (*sensu stricto*),
- prawo do korzystania z informacji geologicznej.

Prawa te wyróżniały również przepisy poprzednio obowiązującej ustawy.

Prawo do informacji o środowisku przysługuje każdemu, a więc zarówno osobom fizycznym, jak i osobom prawnym, a nawet jednostkom nieposiadającym osobowości prawnej (Bar, Jendrośka 2014). Z kolei zobowiązaniem do udostępnienia informacji o środowisku są „władze publiczne”, którego to pojęcia nie można zawężyć obecnie jedynie do organów administracji, w pojęciu tym mieszczą się bowiem także m.in. sądy i trybunały. Dotyczy to jednak informacji gromadzonej w związku z realizacją ustawowych obowiązków (Gruszecki 2020).

Skoro każdemu (co do zasady) przysługuje prawo do informacji o środowisku, zaś informacja geologiczna bez wątplenia dotyczy środowiska (budowy geologicznej), a jednocześnie podlega ona ochronie (w tym – w pewnym zakresie – ochronie przed ujawnieniem), to powstaje pytanie o granice prawa do informacji o środowisku.

Prawa podmiotowe nie są bezwzględne w tym znaczeniu, że podlegają ograniczeniom. Ich granice wytyczają bowiem – po myśli art. 31 ust. 3 Konstytucji – bezpieczeństwo państwa, porządek publiczny, ochrona środowiska, zdrowie, moralność publiczna oraz wolności i prawa innych osób. Ponadto w literaturze wskazano także dodatkowe, nie mniej istotne przesłanki w postaci ochrony praw podmiotów gospodarczych oraz ważnego interesu gospodarczego państwa (art. 61 ust. 3 Konstytucji) (Wyporska-Frankiewicz red. 2019). I właśnie z tych względów ustawodawca zastrzegł, że w niektórych przypadkach informacja podlega ochronie przed udostępnieniem. Biorąc pod uwagę uregulowania w zakresie ochrony informacji geologicznej, można wyróżnić cztery etapy:

- etap I — gdy informacja została wytworzona, lecz nie została jeszcze przekazana organowi administracji geologicznej – wówczas z informacji może korzystać (i to nieodpłatnie) wyłącznie podmiot, który poniósł koszt prac, w wyniku których powstała informacja (art. 99 ust. 2 PGG), z prawem udostępniania jej osobom trzecim (art. 99 ust. 6 PGG);
- etap II – gdy informacja została przekazana organowi administracji geologicznej, lecz nie zatwierdzono jeszcze dokumentacji geologicznej – podobnie jak w etapie pierwszym, podmiot finansujący prace geologiczne może korzystać nieodpłatnie z informacji, z prawem jej udostępniania osobom trzecim; takiego prawa nie posiada Skarb Państwa (organ koncesyjny) oraz państwowa służba geologiczna (art. 82 ust. 8 PGG);
- etap III – do trzech lat (okres ten ulega wydłużeniu w przypadku uzyskania koncesji na wydobywanie lub na podziemne bezzbiornikowe magazynowanie substancji, składowanie dwutlenku węgla lub składowanie odpadów, zob. art. 99 ust. 3 PGG) od zatwierdzenia dokumentacji geologicznej – podobnie jak w etapie II, podmiot finansujący prace geologiczne ma prawo korzystać z informacji na zasadzie wyłączności, co wyklucza prawo rozporządzania informacją (w tym jej udostępnianie) przez Skarb Państwa i państwową służbę geologiczną;
- etap IV – po wygaśnięciu prawa do korzystania z informacji na zasadzie wyłączności – Skarb Państwa może udostępniać informację geologiczną, na zasadach określonych w odrębnych przepisach (Dz.U. Nr 292, poz. 1724).

Poza etapem IV, ochrona informacji geologicznej wyłącza możliwość udostępniania tej informacji w oparciu o prawo do informacji o środowisku, zaś w przypadku etapu IV, prawo to podlega ograniczeniom (głównie w zakresie odpłatności udostępnienia informacji geologicznej).

### ***Rights to the geological information vs. right to environmental information***

We are information society fully aware of information value. We are also the society eager to know the environmental conditions. Thus why no wonder that the art. 74 sec. 3 of Polish Constitution grants everybody a right to the information on state and protection of the environment. Simultaneously, art. 81 of Polish Constitution refers to an act for further regulations of principles of enforcing right to environmental information.

The aforementioned rule is repeated in art. 4 of the Act of 3<sup>rd</sup> of October 2008 on access to information relating to the environment and its protection, on public participation in environmental protection and on environmental impact assessments (consolidated text: Dz.U. of 2021, pos. 247), hereinafter referred to as "EIA Act". According to that art., everybody is entitled to the right on environmental information and its protection, based on rules stipulated in EIA Act. Therefore it is justified to recognize a principle of public access to the information on environment (Gruszecki 2020).

On the other hand, there are still rights to information protection against its disclosure, for e.g. due to trade secret. Potential conflict of interests may also concern special kind of information, such as geological information (belonging inalienably to State Treasury) (Schwarz 2020).

Geological information is defined in art. 6 sec. 1 pt. 2 of the Act of 9 June 2011 – Geological and Mining Law (cons. text Dz.U. of 2021, pos. 1420), hereinafter referred to as "GML". This concept has got diverse character; on the one hand the geological information contains geological samples (tangible assets), on the other hand – geological data (intangible assets). They are complemented by the results of their processing and interpretation, also intangible.

It is no coincidence that in the title of this publication a plural form was used while referring to "the rights to geological information". According to art. 99 GML the following shall be distinguished by:

- the right to geological information (*sensu stricto*),
- the right to use geological information.

These rights were also distinguished by the rules of previous act.

The right to information on a state of the environment belongs to everybody, i.e. natural and legal persons, and even to any entities or any associations without legal personality as well (Bar, Jendrośka 2014). Organs obliged to disclosure environmental information are "public authorities". This concept shall not be currently narrowed



down to administrative organs; but it shall include also (but not limited to) courts and tribunals. It applies to information gathered in connection with performing statutory obligations (Gruszecki 2020).

While:

- everybody (generally) is entitled to right to information on environment, and
- geological information – with no doubt – concerns the environment (geological structure),
- geological information is the subject to protection (also protection against disclosure, in some range),
- it raises the question of limits of the right to information on status of the environment.

Subjective rights are not absolute and are the subject to limitations. Their boundaries are determined by – according to art. 31 sec. 3 of Constitution – state security, public order, environmental protection, health, public morality and other persons' freedom and rights. In literature additional, not less important premises such as protection of business entities rights and important economic interest of state, are also pointed out (art. 61 sec. 3 of Constitution) (Wyporska-Frankiewicz ed. 2019). These are the reasons of legislator's restriction that in some cases information is the subject to protection against disclosure. Considering legal rules in the scope of geological information protection, four stages shall be distinguished:

- stage I — information has been created, but not released to geological administration organ – in this case the information can be used (free of charge) only by entity that borne costs of works that, in result, created the information (art. 99 sec. 2 GML), with the right to share it to the third parties (art. 99 par. 6 GML);
- stage II – information has been released to geological administration organ, but the geological documentation hasn't been approved yet – similarly to stage I, an entity financing geological works is entitled to use the information free of charge, exclusively, with the right to share it; such right does not belong to State Treasury (concession body) or state geological survey (art. 82 par. 8 GML);
- stage III – up to 3 years (this period may be the subject of prolongation in case of obtaining concession for exploitation or non-reservoir storage of substances in the subsurface, storage of CO<sub>2</sub> or storage of waste in the subsurface; art. 99 sec. 3 GML) from the approval of geological documentation – similarly to stage II, an entity financing geological works is entitled to use the information for free and exclusively, which excludes the right to disposal (also sharing it) by State Treasury and state geological survey;
- stage IV – after expiration of the right to exclusive use of geological information – State Treasury is entitled to disclose geological information according to additional regulations (Dz.U. no 292, it. 1724).

Apart from the stage IV, geological information protection rules out the possibility of disposal the information basing on the right to information on state of the environ-

ment. At stage IV, the aforementioned right is the subject to some limitations (mostly in the scope of payment for geological information disposal).

### *Literatura*

- Bar M., Jendrońska J. 2014 – Komentarz do 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. LEX/el. 2014, art. 8.
- Dz.U. Nr 292, poz. 1724 art. 100 PGG oraz rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem.
- Gruszecki K. 2020 – Komentarz do ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. Wyd. III, LEX/el. 2020, art. 4.
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U. Nr 78, poz. 483 – ze zm.).
- Schwarz H. 2013 – Prawo geologiczne i górnicze. Komentarz. Tom I. Art. 1–103, Wrocław, s. 529–532.
- Wyporska-Frankiewicz J. red. 2019 – Dostęp do informacji publicznej w praktyce jednostek samorządu terytorialnego. Warszawa. Lex/el, rozdział III, ppkt 1.6.

### ***Ochrona złóż kopalin zaczyna się u źródeł – rola edukacji geologicznej w społecznej akceptacji górnictwa***

Poprawie dobrobytu człowieka niezmiennie towarzyszy nie tylko wzrost zapotrzebowania na surowce mineralne, ale także rosnąca różnorodność stosowanych materiałów. W miarę jak społeczeństwa stają się coraz bardziej złożone, sposoby wykorzystywania surowców mineralnych stają się bardziej skomplikowane. Jednocześnie kończy się epoka złóż bogatych i łatwo dostępnych. W konsekwencji przedsiębiorcy z branży górniczej niejednokrotnie stają przed wyzwaniem podjęcia eksploatacji w skomplikowanych uwarunkowaniach środowiskowych i często przy braku przychylności społeczeństwa i władz lokalnych. W działalności górniczej coraz ważniejsza staje się nie sama dostępność surowca o określonych zasobach i oczekiwanej jakości, ale społeczna licencja na jej prowadzenie – tzw. *Social License to Operate* (SLO). SLO nie jest w żaden sposób unormowana prawnie, a mimo to staje się kluczowym elementem dla działalności wydobywczej. Jest niczym innym jak nieformalnym i dobrowolnym przyzwoleniem i akceptacją dla tej działalności wyrażoną brakiem sprzeciwu lokalnej społeczności, władz i innych interesariuszy. W sytuacji, kiedy SLO staje się równie ważna, jak formalna koncesja na prowadzenie eksploatacji, kluczowa wydaje się odpowiedź na pytanie, jakie są przyczyny niechęci społeczeństwa do branży górniczej. Czynnikiem dominującym jest obawa przed zanieczyszczeniem i degradacją środowiska oraz negatywnym wpływem na zdrowie i bezpieczeństwo ludzi. Z pewnością fundamentem takich postaw jest stosunkowo niska lub bardzo niska świadomość na temat znaczenia branży górniczej dla ludzi i rozwoju gospodarczego, nawet na poziomie lokalnym, który dla interesariuszy jest najbliższy i może ich bezpośrednio dotyczyć. Kształtowanie świadomości w tym obszarze tematycznym należy rozpocząć już na etapie edukacji szkolnej.

Prezentowana praca przedstawia wyniki ankiety przeprowadzonej wśród uczniów szkół podstawowych i ponadpodstawowych w trzech kategoriach wiekowych: <10 lat, 10–15 lat oraz >15 lat. Ankieta zawiera siedem pytań, w tym jedno pytanie wielokrotnego wyboru. Łącznie pozyskano 900 ankiet, z czego ponad 700 ankietowanych to młodzież powyżej 10. roku życia.

Wyniki wskazują, że większość z ankietowanych w czasie edukacji zetknęła się zarówno z tematyką znaczenia górnictwa dla rozwoju gospodarczego, jak i wpływu górnictwa na środowisko. Takie odpowiedzi dominowały jednak tylko wśród uczniów powyżej 15. roku życia. Jednocześnie ¼ ankietowanych zadeklarowała, iż tematyka taka nie była poruszana w ogóle lub też dotyczyła tylko negatywnego wpływu górnictwa na

środowisko naturalne. Pomimo że ponad 70% ankietowanych zadeklarowało świadomość tego, iż w życiu codziennym czerpie korzyści z branży górniczej, to tyle samo respondentów wykazało niechęć wobec kopalni w swoim bezpośrednim sąsiedztwie lub nie ma zdania w tej kwestii. Co więcej, ankietowana grupa górnictwo utożsamia głównie z węglem kamiennym, chociaż odsetek ten zmniejsza się wraz ze wzrostem wieku respondentów. Jednocześnie niewielu kojarzy się ono z energią elektryczną, nawet wśród najstarszych uczestników badania. Inne dominujące skojarzenia to: zanieczyszczenie środowiska, dwutlenek węgla i hałas. Niepokojące jest, że zaledwie kilka procent (1–4%) ankietowanych (w każdej grupie wiekowej) utożsamia górnictwo z rozwojem technologii oraz źródłem podatków i opłat. Optymistyczny jest fakt, że nawet najmłodszy rozpatrują górnictwo jako potencjalne miejsca pracy.

Uzyskane wyniki wskazują, że na etapie edukacji podstawowej i ponadpodstawowej wiedza przekazywana uczniom – w szeroko pojętej tematyce górnictwa – jest raczej powierzchowna i koncentruje się głównie na negatywnych aspektach. Potwierdza to również analiza podstaw programowych realizowanych w szkołach, przede wszystkim z geografii. Zaistniały problem wymaga jednak rozwiązań systemowych, począwszy od ingerencji w programy nauczania, aż po szeroko zakrojone akcje informacyjno-edukacyjne.

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

### ***The safeguarding of mineral deposits starts at a source – the role of geological education in the Social License to Operate (SLO)***

Improving human well-being is invariably accompanied by an increase in the demand for mineral raw materials and an increasing variety of materials used. As societies become more complex, the ways in which they use minerals become more complicated. At the same time, the era of rich and easily accessible deposits is ending. As a consequence, mining entrepreneurs often have to undertake mining activities in complex environmental conditions and often with a lack of favor from the society and local authorities. From this perspective the social acceptance to conduct mining activity is more and more important – the so-called Social License to Operate (SLO). The SLO is not legally regulated, but is a crucial element for mining entrepreneur. It is informal and voluntary consent and acceptance for this activity expressed by the lack of opposition from the local community, authorities and other stakeholders. In a situation where the SLO becomes as important as the formal license to operate, the key question is the cause of public reluctance to the mining industry. The dominant factor is the anxiety about environmental pollution and degradation as well as the negative impact on

human health and safety. Certainly, the foundation of such attitudes is a relatively low or very low awareness of the importance of the mining industry for people and economic development, even at the local level, which is the closest to stakeholders and may directly influence them. Raising the awareness in this field should start at the stage of school education.

The article presents the results of an anonymous survey conducted among primary and secondary school students in three age categories: <10 years, 10–15 years and >15 years. The survey consisted of seven questions, including one multiple-choice question. A total of 900 questionnaires were obtained. Over 700 respondents are the youth aged over 10 years.

The results indicate that most of the respondents encountered both the topic of the importance of mining for economic development and the mining impact on the environment. However, such responses dominated only among students aged over 15 years. At the same time, a quarter of the respondents declared that such topics were not discussed or that they only concerned the negative impact of mining on the natural environment. Over 70% of the respondents declared their awareness that they benefit from the mining industry in their everyday life. Simultaneously the same number of students showed reluctance towards the mine in their immediate vicinity or did not have an opinion on this matter. Moreover, the surveyed group identifies mining mainly with hard coal, although this percentage decreases as the age of the respondents increases. At the same time, few people associate it with electricity, even among the oldest study participants. Other dominant associations are: environmental pollution, carbon dioxide and noise. It is worrying that only a few (1–4%) percent of the respondents (in each age group) equate mining with the development of technology and source of taxes and fees. It is optimistic that even the youngest appraise mining as potential workplaces.

The obtained results indicate that at the stage of primary and secondary education the knowledge handed to students – in the broadly understood subject of mining – is rather superficial and it focuses on mainly negative aspects. This is also confirmed by the analysis of the core curriculums implemented in schools, mainly in geography. The existing problem requires systemic solutions ranging from interfering with the curricula to extensive information and education campaigns.

Preparation of this work has been supported by the Polish National Agency for Academic Exchange under Grant No PPI/APM/2019/1/00079/U/001.

### ***Kolejna edycja Mapy Geośrodowiskowej Polski – najistotniejsze zmiany i nowe usługi***

Mapa Geośrodowiskowa Polski realizowana jest przez PIG-PIB cyklicznie od 1997 roku. Jest to zadanie wynikające z zapisów Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 roku Prawo geologiczne i górnicze art. 162 ust. 1 pkt 9.

Mapa Geośrodowiskowa Polski stanowi obszerną bazę danych przestrzennych (w formie bazy ciągłej dla terenu całego kraju) dedykowanych przede wszystkim zagadnieniom związanym ze złożami kopalin, które prezentowane są na tle pozostałych komponentów środowiska, objętych ochroną lub takiej ochrony wymagających. Na pełen obraz mapy składają się także warstwy danych o zagrożeniach pochodzenia geogenicznego i antropogenicznego oraz o stanie chemicznym środowiska gruntowo-wodnego. Mapa prezentuje wyniki analiz budowy geologicznej obszaru kraju przeprowadzonej pod kątem naturalnych właściwości izolacyjnych podłoża geologicznego w celu wstępnego wytypowania rejonów predysponowanych do lokalizowania przedsięwzięć zawsze znacząco oddziaływujących na środowisko oraz potencjalnie znacząco oddziaływujących na środowisko.

W bazie danych Mapy zgromadzono łącznie ponad milion rekordów. Zasoby te zawarte są w 21 warstwach informacyjnych. W Internecie dostępny jest komplet wszystkich 1084 arkuszy MGŚP II planszy A i 1084 planszy B, które udostępniane są zarówno w formie tradycyjnych map analogowych, jak i rozbudowanych usług sieciowych. Kompleksowy dostęp do Mapy Geośrodowiskowej Polski w standardzie WMS jest możliwy przez serwis e-MGŚP oraz aplikację GeoLOG, udostępniającą MGŚP także w formie opracowanych arkuszy w skali 1:50 000. Serwis e-MGŚP jest wyposażony w moduł raportowy, umożliwiający generowanie informacji o poszczególnych obiektach wybranych warstw danych w formie dokumentu pdf. Poza wymienionymi formami udostępniania Mapę Geośrodowiskową Polski można pozyskać także w dowolnej formie (tradycyjny wydruk arkusza mapy z tekstem objaśnień), pliki graficzne z arkuszami, bazy danych (formaty mdb, shp) z Narodowego Archiwum Geologicznego składając odpowiedni wniosek o udostępnienie informacji geologicznej.

Mapa Geośrodowiskowa Polski została opracowywana w ujęciu arkuszowym, a informacje gromadzone są w ciągłej bazie danych przestrzennych GIS. Opracowanie dostępne jest w NAG, w formie tradycyjnej jako arkusze map (w wersji wydruków oraz plików graficznych) w skali 1: 50 000 w układzie PL-1992 wraz z objaśnieniami w ujęciu wojewódzkim, a także poprzez sieć – jako usługi przeglądania WMS oraz raporty tematyczne.

Od 2020 roku realizowana jest kontynuacja projektu MGŚP w formule zapewniającej możliwość generowania map na zamówienie użytkowników, na podstawie aktualnych w momencie jego składania danych oraz ich udostępnianie w formie narzędzi i usług sieciowych. Jest to znaczne unowocześnienie i podniesienie wartości MGŚP w zakresie aktualności danych w stosunku do poprzednich trzech edycji, przy jednoczesnym znacznym obniżeniu kosztów realizacji zadania. Poza udostępnianiem map poprzez NAG w wersji arkuszowej w skali 1:50 000 – dla każdej z edycji (I, II, III) jest też możliwość wnioskowania do NAG o przygotowanie map (dla obecnie realizowanej III edycji) dla wybranych obszarów (np. powiatów, gmin, itp.) w skalach 1:25 000–1:100 000. Dla każdego nietypowego opracowania jego zakres i skala, każdorazowo powinny zostać uzgodnione za pośrednictwem NAG z Głównym Koordynatorem MGŚP. Poniżej przykładowe opracowanie dla powiatu w skali 1:100 000. Istnieje także możliwość zamawiania map przedstawiających dowolnie wybrany przez użytkowników zakres tematyczny – spośród danych zestawionych w obowiązującej Instrukcji wraz z Anekssem.

Mapa adresowana jest przede wszystkim do instytucji, samorządów terytorialnych, administracji państwowej, zajmujących się racjonalnym zarządzaniem zasobami środowiska naturalnego. Analiza jej treści powinna być nieodzownym elementem realizowania postanowień ustaw o zagospodarowaniu przestrzennym i prawa ochrony środowiska. Informacje zawarte w Mapie stanowią element pomocniczy w pracach studialnych przy opracowywaniu strategii rozwoju jednostek terytorialnych kraju i planów zagospodarowania przestrzennego. Wymagane ustawowo wojewódzkie, powiatowe i gminne programy ochrony środowiska i plany gospodarki odpadami powinny opierać się na przedstawionych na Mapie informacjach środowiskowych. Mapa wspomaga także praktyczne działania gospodarcze w zakresie rozwoju przemysłu mineralnego w skali lokalnej i regionalnej, i jest nieodzownym narzędziem dla władz samorządowych i organów koncesyjnych do prowadzenia racjonalnej gospodarki zasobami kopalin. Jest też bardzo pomocna w obecnym opracowaniu założeń polityki surowcowej kraju. Mapa ma także duże znaczenie jako istotny czynnik edukacyjny na wszystkich szczeblach nauczania.

### ***The next edition of the Geoenvironmental Map of Poland – the most significant changes and new services***

The Geoenvironmental Map of Poland has been made periodically by PGI-PIB since 1997. (ACT of 9 June 2011. Geological and Mining Law Art. 162, Sec. 1, Item 9).

The Geoenvironmental Map of Poland is an extensive database of spatial data (in the form of a continuous database for the whole country) dedicated mainly to mineral resources, which are presented against a background of other environmental components

under protection or requiring such protection. The Map also presents data on geogenic and anthropogenic hazards and chemical conditions of land and water. The Map also presents the results of the country's geological structure analysis in terms of the natural isolating properties of geological basement rock for the purpose of a preliminary selection of areas recommended for locating projects which always have a significant impact on the environment, or which may potentially have a significant impact on the environment. The Map database comprises over one million records in total. These resources are contained in 21 information layers. A set of all 1,084 sheets of MGŚP II Plates A and 1,084 Plates B are available online, and are provided both as traditional analog maps and as extensive web services. Comprehensive access to the Geoenvironmental Map of Poland in WMS standard is possible through the e-MGŚP service and the GeoLOG application, which makes the Geoenvironmental Map of Poland available in the form of compiled sheets in 1:50,000 scale. The e-MGŚP service is equipped with a reporting module, which makes it possible to generate information concerning particular objects of selected data layers in the form of a\*.pdf document. Apart from the above-mentioned forms of providing access to the Geo-Environmental Map of Poland, it is also possible to obtain the map in any form (traditional sheet printout with explanatory text), graphic files with sheets, databases (.mdb and .shp formats) from the National Geological Archives (NAG) by submitting an appropriate application for access to geological information.

The Geoenvironmental Map of Poland was compiled in sheet format and the information is gathered in a continuous GIS spatial database. The map is available at the Polish Geological Archive (NAG) in a traditional form as sheets of maps (printouts and graphic files) in the 1:50,000 scale, in the PL-1992 system together with provincial explanatory notes, as well as online – as WMS viewing services and thematic reports.

Since 2020, a continuation of the MGŚP project is being implemented in a formula ensuring the possibility of generating maps at users' request, based on most current data at the moment of its submission, and making them available in the form of web tools and services. This is a significant modernization and increase of the value of the MGŚP in terms of current data in comparison to the previous three editions, at the same time significantly decreasing the costs of implementing the task. Apart from making maps available through the NAG in sheet version in a 1:50,000 scale – for each edition (I, II, III) there is also a possibility of applying to the NAG for the preparation of maps (for the currently completed III edition) for select areas (e.g. districts, communes, etc.) in 1:25,000–1:100,000 scales. For each atypical elaboration its scope and scale should be each time agreed by NAG with the main coordinator of MGŚP. Below, an example study of for a county at the 1:100,000 scale. There is also a possibility of ordering maps presenting any thematic range chosen by the users – from the data presented in the current Instruction and Annex.

The map is addressed mainly to institutions, local governments and state administration dealing with the rational management of natural resources. The analysis of its content should be an indispensable element in implementing the provisions of the



laws on spatial management and environmental protection. The information included in the Map is an auxiliary element in the studies for preparing the country's territorial unit development strategies and spatial management plans. The voivodeship, district and municipality environmental protection programs and waste management plans required by law should be based on the environmental information presented on the Map. The Map also supports practical economic activities encompassing mineral industry development at local and regional scales, and is an indispensable tool for local governments and concession authorities for the rational management of mineral resources. It is also very helpful in the current development of the country's raw materials policy. The Map is also a significant educational tool at all levels of schooling.

### ***Mapa geośrodowiskowa polskich obszarów morskich – komponenty i aktualny stan środowiska Bałtyku***

Opracowanie Mapy geośrodowiskowej polskich obszarów morskich w skali 1:250 000 (MgśPOM) jest odpowiedzią na zainteresowanie informacją geologiczną w związku z planowaniem przestrzennym oraz planami w zakresie infrastruktury hydrotechnicznej (budowa morskich farm wiatrowych, podwodne instalacje liniowe), zapotrzebowaniem na kopaliny morskie, a jednocześnie potrzebą ochrony istniejących i potencjalnych złóż oraz środowiska morskiego.

MgśPOM, wykonana w technologii ArcGIS, jest przygotowana w formie wektorowej w postaci bazy ciągłej, jak również w formie analogowej.

Cyfrowa wersja Mapy zawiera następujące warstwy informacyjne (a wśród nich warstwy tematyczne): kopaliny (złoża, górnictwo i przetwórstwo kopalin, perspektywy i prognozy występowania kopalin), ochrona brzegu morskiego, rejonizacja geologiczno-inżynierska dna morskiego, zagrożenia dna morskiego (geochemia środowiska, infrastruktura i antropopresja), ochrona przyrody i dziedzictwa kulturowego.

Analogowa wersja Mapy składa się z trzech plansz:

- Mapa główna w skali 1:250 000, podzielona na część zachodnią i wschodnią,
- Węglowodory – złoża i ranking obszarów perspektywicznych, skala 1:1 000 000,
- Geologiczno-inżynierska rejonizacja dna morskiego, skala 1:1 000 000.

Tekst objaśniający zawiera szczegółowy opis wszystkich warstw wyróżnionych na mapach na tle budowy geologicznej obszaru oraz jego charakterystyki geograficznej i gospodarczej. Tekst podzielony na 12 rozdziałów jest ilustrowany 14 rycinami (mapkami) i zawiera 14 tabel.

MgśPOM przedstawia stan wiedzy aktualny na początek 2020 roku i będzie aktualizowana odpowiednio do zmian zachodzących w gospodarowaniu zasobami i środowiskiem morskim.

MgśPOM została sporządzona w Oddziale Geologii Morza Państwowego Instytutu Geologicznego – PIB w ramach zadania Państwowej Służby Geologicznej finansowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i jest dostępna na <http://geoportals.pgi.gov.pl/>.

## ***Geoenvironmental Map of Polish Maritime Areas – Components and Current State of the Baltic Sea Environment***

Compilation of Geoenvironmental Map of Polish Maritime Areas in the scale 1:250,000 (GMPMA) is a response to interest in geological information in connection with spatial planning and hydrotechnical infrastructure plans (construction of offshore wind farms, underwater linear installations), demand for marine minerals and, at the same time, need for protection of existing and potential mineral deposits and marine environment.

The GMPMA, made with use of ArcGIS technology, was prepared in vector form as a continuous database as well as in analogue form.

The digital version of the Map comprises the following information layers (and thematic layers among them): mineral resources (deposits, mining and processing of minerals, perspectives and prognoses of minerals occurrence), sea coast protection, geological-engineering zoning of the seabed, threats to the seabed (geochemistry of the environment, infrastructure and anthropopressure), protection of nature and cultural heritage.

The analogue version of the Map consists of three plates:

- Main map at a scale of 1:250,000, divided into western and eastern parts,
- Hydrocarbons – deposits and ranking of prospective areas, scale 1:1,000,000,
- Geological and engineering zoning of the seabed, scale 1:1,000,000.

The explanatory text provides a detailed description of all the layers highlighted on the maps against the background of the geological structure of the area and its geographical and economic characteristics.

The text, divided into 12 chapters, is illustrated by 14 figures (maps) and includes 14 tables.

GMPMA represents the state of the knowledge as of the beginning of 2020 and will be updated as appropriate to changes in management of resources and the marine environment.

GMPMA was prepared at the Marine Geology Branch of the Polish Geological Institute – NRI within the frame of task of the Polish Geological Survey financed by the National Fund for Environmental Protection and Water Management and is available at <http://geoportal.pgi.gov.pl/>.

### ***Działania Państwowej Służby Geologicznej wspierające administrację geologiczną***

Celem wystąpienia jest przedstawienie informacji na temat realizowanych projektów Państwowej Służby Geologicznej wspierających funkcjonowanie samorządowej administracji geologicznej.

Punktem wyjścia dla działań PIG-PIB we wskazanym powyżej zakresie było rozpoznanie dokładnych problemów oraz wynikających z nich potrzeb niezbędnych dla kompetentnego i sprawnego funkcjonowania administracji geologicznej. Przeprowadzona ankietyzacja oraz konsultacje z pracownikami urzędów wykazały, że znaczna część pracowników zajmujących się zadaniami z zakresu geologii nie posiada wykształcenia kierunkowego. Ponadto, ze względu na niewystarczające środki finansowe przekazywane samorządom na realizację zadań z zakresu administracji rządowej, pracownicy administracji geologicznej posiadają ograniczone możliwości podnoszenia kwalifikacji zawodowych (w tym również poprzez specjalistyczne szkolenia z zakresu geologii i przepisów prawa).

Pierwotnie współpraca ta miała charakter konsultacji merytorycznych polegających m.in. na udzielaniu przez PIG-PIB odpowiedzi na kierowane zapytania. Następnie, wychodząc naprzeciw potrzebie wzmocnienia samorządowej administracji geologicznej, PIG-PIB uruchomił serwis internetowy „Geologia Samorządowa” [www.pgi.gov.pl/geologia-samorzadowa/start/](http://www.pgi.gov.pl/geologia-samorzadowa/start/), który obecnie stanowi rozbudowaną platformę informacyjno-edukacyjną z zakresu geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa.

Na strukturę strony internetowej składa się 8 zakładek (podstron). W zakładkach tematycznych: „Górnictwo”, „Geologia”, „Ochrona środowiska” zamieszczane są dziedzinowe artykuły o charakterze informacyjnym, organizacyjnym i/lub technicznym. W zakładce „Prawo” znajduje się wykaz obowiązujących przepisów prawa szczebla międzynarodowego oraz krajowego (wraz z przepisami wykonawczymi). W kontekście wsparcia merytorycznego administracji geologicznej na szczególną uwagę zasługuje zakładka „Ekspert odpowiada”, w której publikowane są odpowiedzi na liczne pytania przesłane przez pracowników administracji geologicznej. Koncentrują się one przede wszystkim wokół zagadnień dotyczących: interpretacji przepisów prawa geologicznego i górniczego, geologii inżynierskiej i hydrogeologii oraz informacji geologicznej. W celu ułatwienia kontaktu pomiędzy pracownikami administracji geologicznej, zarówno szczebla powiatowego, wojewódzkiego, jak również pomiędzy administracją geologiczną

ną a innymi osobami fizycznymi i prawnymi, utworzona została zakładka „Administracja geologiczna. Baza teleadresowa”. Strona internetowa jest stale dostosowywana do aktualnych potrzeb pracowników administracji geologicznej. Wsparciem w tym obszarze są konsultacje z użytkownikami witryny realizowane w sposób ciągły. Inspiracją dla wprowadzanych modyfikacji są także zgłaszane problemy, które geolodzy napotykają podczas wykonywania obowiązków służbowych.

Kolejnym rodzajem działań wspierających pracowników administracji geologicznej są organizowane przez PIG-PIB specjalistyczne szkolenia i warsztaty, mające na celu podniesienie ich wiedzy i umiejętności z poszczególnych dziedzin geologii. W organizowanych cyklicznie wydarzeniach biorą udział nie tylko specjaliści zatrudnieni w PIG-PIB, ale do współpracy zapraszani są także eksperci z innych instytucji, uczelni i urzędów. Materiały informacyjne z warsztatów (w formie publikacji i/lub prezentacji) udostępniane są na stronie internetowej projektu „Geologia Samorządowa” (zakładka „Warsztaty”).

Z uwagi na to, że administracja geologiczna zmagą się nadal z wieloma problemami i niedogodnościami natury formalnoprawnej, konieczna jest dalsza aktywna współpraca. Takie współdziałanie może przynieść wiele korzyści dla pracy geologów w urzędach wojewódzkich i powiatowych, a z czasem przyczynić się do umacniania jej statusu i znaczenia w funkcjonowaniu oraz działaniu samorządów.

### ***Activities of the Polish Geological Survey supporting geological administration***

The aim of the paper is to present information on the implemented projects of the Polish Geological Survey (PGS) supporting the functioning of the local government geological administration.

The starting point for the activities in above scope was the recognition of specific problems and the resulting needs necessary for the competent and efficient functioning of the geological administration. The results of surveys and consultations have shown that a significant part of employees dealing with tasks in the field of geology are working without specialized education or experience. In addition, due to insufficient financial resources provided to local governments for the implementation of tasks in the field of government administration, employees of geological administration have limited opportunities to improve their professional qualifications (including through specialized training in geology and legal regulations).

Initially, this cooperation had the character of substantive consultations consisting i.a. providing answers by the PGS to the inquiries addressed. Then, in order to meet the need to strengthen the local government geological administration, PGS launched the “Local Government Geology” website [www.pgi.gov.pl/geologia-samorzadowa/start/](http://www.pgi.gov.pl/geologia-samorzadowa/start/), which currently constitutes an extensive information and educational platform

in the field of geology, mining, environmental protection, administration and legal regulations.

The structure of the website consists of 8 tabs (subpages). There are articles from various domains in the thematic tabs: "Mining", "Geology", "Environmental protection". In the "Law" tab there is a list of applicable legal provisions at the international and national level (including implementing regulations). In the context of substantive support for geological administration, the "Expert answers" tab deserves special attention, where answers to questions sent by employees of the geological administration are published. They focus primarily on issues concerning: interpretation of the provisions of geological and mining law, engineering geology and hydrogeology and geological information. In order to facilitate contact between employees of geological administration, both at the district and provincial level, as well as between the geological administration and other natural and legal persons, the "Geological Administration Contact Database" tab has been created. The website is constantly adapted to the current needs of geological administration employees. Support in this area are consultations with website users carried out on a continuous basis. The introduction of modifications is also inspired by the reported problems that geologists encounter while performing their duties.

Another type of activities supporting employees of geological administration are specialized trainings and workshops organized by PGS, aimed at improving their knowledge and skills in particular fields of geology. Not only specialists employed in PGS take part in cyclical events, but experts from other institutions and offices are also invited to cooperate.

Workshop information materials (in the publications and/or presentations form) are available on the website of the project "Local Government Geology" (tab "Workshops").

Due to the fact that the geological administration is still struggling with many inconveniences and formal and legal problems, further active cooperation is necessary. Such cooperation can bring many benefits to the work of geologists in voivodeship and district offices, and over time contribute to strengthening its status and importance in the functioning and operation of local governments.

***Problematyka geologii samorządowej diskutowana  
na warsztatach PSG – 2021 r., zorganizowanych dla geologów wojewódzkich  
i powiatowych***

Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy od 2012 roku organizuje cykliczne szkolenia dedykowane samorządowej administracji geologicznej w ramach realizacji projektu finansowanego przez NFOŚiGW pn. „*Geologia Samorządowa*” serwis informacyjno-edukacyjny PIG-PIB w zakresie geologii, górnictwa, ochrony środowiska, administracji i przepisów prawa.

W 2021 roku, ze względu na ograniczenia spowodowane pandemią COVID-19, organizatorzy zdecydowali, że warsztaty odbędą się wyłącznie w formie on-line. Przygotowanie warsztatów poprzedzone zostało konsultacjami z 245 pracownikami samorządowej administracji geologicznej, w tym z 38 pracownikami urzędów marszałkowskich. Ze względu na odmienne zadania i uprawnienia poszczególnych organów administracji szkolenia odbyły się oddzielnie dla przedstawicieli szczebla powiatowego oraz wojewódzkiego, a tematyka prezentowanych informacji została odpowiednio dostosowana i zgrupowana. Na bazie odpowiedzi z wcześniej rozesłanych ankiet oraz konsultacji wypracowany został program warsztatów odpowiadający potrzebom pracowników administracji geologicznej, opracowany pod tematem: *Praktyczne aspekty projektowania prac geologicznych i wynikający z nich obowiązki przedkładania informacji geologicznej*. Do współpracy w gronie ekspertów zaproszono przedstawicieli Ministerstwa Klimatu i Środowiska, uczelni wyższych, PIG-PIB oraz przedstawicieli powiatowej i wojewódzkiej administracji geologicznej.

Podczas pierwszego dnia – poświęconego projektowaniu i wykonywaniu prac geologicznych – wygłoszono następujące referaty:

- ➔ *Prawne przesłanki podejmowania robót geologicznych oraz dokumentowania ich wyników,*
- ➔ *Problemy dotyczące projektowania i dokumentowania prac geologicznych w zakresie planowania przestrzennego,*
- ➔ *Projekt robót geologicznych – weryfikacja zgodności projektów z przepisami prawa z punktu widzenia pracownika powiatowej/wojewódzkiej administracji geologicznej,*
- ➔ *Dokumentacje z prac geologicznych – praktyczne aspekty sprawdzania zgodności dokumentacji z przepisami prawa oraz projektem robót geologicznych,*

- *Projektowanie prac i robót geologicznych – możliwości realizacji i ograniczenia na terenach,*
- *Zasady projektowania prac i robót geologicznych na potrzeby określania warunków geologiczno-inżynierskich,*
- *Uwarunkowania prawne i perspektywy rozwoju geotermii niskotemperaturowej.*

Tematem drugiego dnia była informacja geologiczna oraz bazy danych udostępniane przez PIG-PIB. Wygłoszono następujące referaty:

- *Gromadzenie, archiwizowanie i udostępnianie informacji geologicznej w Narodowym Archiwum Geologicznym,*
- *Informacja geologiczna – aspekty administracyjno-prawne gromadzenia i udostępniania,*
- *Informacja geologiczna gromadzona na szczeblu powiatowym – praktyczne zasady prowadzenia archiwów,*
- *Centralna Baza Danych Geologicznych – zakres i udostępnianie zgromadzonej informacji geologicznej,*
- *System Gospodarki i Ochrony Bogactw Mineralnych Polski MIDAS – informacje o złożach kopalin,*
- *Rejestr obszarów górniczych i zamkniętych podziemnych składowisk dwutlenku węgla,*
- *Bazy danych hydrogeologicznych – zakres i udostępnianie zgromadzonej informacji,*
- *Baza Danych Monitoringu Wód Podziemnych – zakres i zasady udostępniania zgromadzonych informacji,*
- *Baza Danych Geologiczno-Inżynierskich (BDGI): Zbiór cyfrowych danych o podłożu budowlanym – problematyka i możliwości,*
- *Źródła informacji geologicznej wykorzystywanej do projektowania otworowych wymienników ciepła,*
- *Atlasy geochemiczne,*
- *Dane geośrodowiskowe – zakres i udostępnianie zgromadzonej informacji.*

Szkolenie dla organów powiatowych odbyło się w dniach 22–23 września 2021 roku, natomiast dla wojewódzkich 13–14 października 2021 roku. Łącznie w spotkaniach uczestniczyło ponad 200 osób. Szkoleniom towarzyszyły aktywne dyskusje uczestników na czacie. Odpowiedzi na liczne pytania oraz sporne kwestie zostały zgromadzone, zbiorczo opracowane i udostępnione uczestnikom szkolenia poprzez stronę Geologii Samorządowej – zakładkę „Ekspert odpowiada” oraz „Warsztaty”. Artykuły przygotowane przez prelegentów opublikowane zostaną w grudniowym numerze *Przeglądu Geologicznego*.



## *The issues of local government geology discussed at the PSG workshop – 2021 organized for voivodeship and district geologists*

The Polish Geological Institute – National Research Institute has been organizing cyclical training sessions dedicated to local government geological administration since 2012 as part of the project financed by the National Fund for Environmental Protection and Water Management entitled “Local Government Geology, the information and education service of PGI-NRI in the field of geology, mining, environmental protection, administration and legal regulations”.

In 2021, due to the limitations caused by the COVID-19 pandemic, the organizers decided that the workshops will be held on-line. The preparation of the workshops was preceded by consultations with 245 employees of the local government geological administration – including 38 employees of marshal offices. Due to the different tasks and responsibilities of individual administrative bodies, the training sessions were held separately for representatives of districts and voivodeships authorities, and the presented issues was appropriately adjusted and grouped. On the basis of answers from previously sent out questionnaires and consultations, a program of workshops was developed to meet the needs of geological administration employees, developed under the topic: “*Practical aspects of designing geological works and the resulting obligation to submit geological information*”. Representatives of the Ministry of Climate and Environment, universities, PGI-NRI and representatives of the districts and voivodeships geological administration were invited to cooperate with the group of experts.

During the first day devoted to the design and execution of geological works, the following lectures were given:

- *Legal conditions for undertaking geological works and documenting their results,*
- *Problems regarding the design and documentation of geological works in the field of spatial planning,*
- *Design of geological works – verification of compliance projects with legal regulations from the point of view of an employee of the district/voivodeship geological administration,*
- *Documentation of geological works – practical aspects of checking the compliance of documentation with legal provisions and the design of geological works,*
- *Designing geological works and operation – possible implementation and restrictions in areas,*
- *Principles of designing geological works and works for the purposes of determining geological and engineering conditions,*
- *Legal conditions and prospects for the development of low-temperature geothermal energy.*

The topic of the second day was geological information and databases provided by the PGI-NRI. The following lectures were delivered:

- *Collecting, archiving and sharing geological information in the National Geological Archive,*
- *Geological information – administrative and legal aspects of collecting and making available,*
- *Geological information collected at the district level – practical rules for keeping archives,*
- *Central Geological Database – scope and sharing of the collected geological information,*
- *MIDAS Polish Mineral Resource Management and Protection System – information on mineral deposits,*
- *Register of mining areas and closed underground carbon dioxide storage sites,*
- *Hydrogeological databases – scope and sharing the collected information,*
- *Underground Water Monitoring Database – the scope and rules of sharing the collected information,*
- *Geological and Engineering Database (BDGI): A collection of digital data on the construction substrate – issues and possibilities,*
- *Sources of geological information used to design openings heat exchangers,*
- *Geochemical Atlas,*
- *Geoenvironmental data – scope and sharing of collected information.*

Training for district authorities was held on September 22–23, 2021, and for voivodeships on October 13–14, 2021. In total, over 200 people participated in the meetings. The trainings were accompanied by active discussions of the participants in the chat. Answers to numerous questions and disputable issues have been collected, compiled and made available to training participants via the Local Government Geology website – “Expert Answers” and “Workshops”. The articles prepared by the speakers will be published in the December issue of *Polish Geological Review*.

### **Możliwości pozyskiwania surowców krytycznych dla strategicznych sektorów gospodarki Unii Europejskiej**

W pracy skoncentrowano się na ocenie możliwości pozyskiwania w Unii Europejskiej surowców krytycznych dla jej gospodarki i przemysłu ze źródeł pierwotnych. Szybki postęp technologiczny powiązany z dynamicznie rosnącym zapotrzebowaniem na surowce mineralne niezbędne dla rozwoju elektromobilności oraz transformacji energetycznej i cyfrowej, a także konkurencja cenowa i uzależnienie od dostaw surowców krytycznych z krajów trzecich (zwłaszcza z Chin) powoduje rosnące obawy o bezpieczeństwo surowcowe Unii Europejskiej.

Jednym z najważniejszych wyzwań gospodarki UE jest zapewnienie dostaw surowców mineralnych niezbędnych dla rozwoju strategicznych dla jej rozwoju działów przemysłu: energetyki odnawialnej, elektromobilności oraz obronności i lotnictwa (według raportu Komisji Europejskiej z 2020 roku *Critical Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU – A Foresight Study*). Działy te mają kluczowe znaczenie dla wdrażania priorytetów polityki UE, tj. transformacji w kierunku neutralności klimatycznej oraz cyfryzacji. Najbardziej jaskrawe przykłady uzależnienia UE od zagranicznych dostaw surowców mineralnych o kluczowym znaczeniu dla jej gospodarki i przemysłu to: REE (98–99% dostaw z Chin), borany (98% z Turcji), niob (85% z Brazylii), platyna (71% z RPA) i kobalt (68% z Kongo).

Przedmiotem analizy było 29 surowców mineralnych uznanych za krytyczne dla gospodarki UE, które zostały zamieszczone na opublikowanej w 2020 roku liście Komisji Europejskiej (*2020 EC communication on critical raw materials*) oraz w Raporcie Komisji Europejskiej (*EC Study on the EU's list of Critical Raw Materials – Final Report*). Została ona przeprowadzona trój etapowo. W pierwszym etapie wyłoniono te surowce krytyczne, które były produkowane w krajach unijnych, następnie dokonano oceny znaczenia wszystkich analizowanych surowców w dwóch z trzech strategicznych działów przemysłu, a finalnie – dla surowców wyznaczonych w drugim etapie przeanalizowano obecność pierwotnych ich źródeł (złóż kopalin) na terenie UE (bazując na wynikach zrealizowanych projektów unijnych, np. SCRREEN, ProMine, Minerals4EU, MinLand, a także raportach na Komisji Europejskiej).

Pierwszy etap prac wykazał, że spośród 29 mineralnych surowców krytycznych jedynie 12 było w UE pozyskiwanych z własnych złóż lub na bazie surowców importowanych. W drugim etapie spośród analizowanych surowców jako niezbędne dla co najmniej dwóch strategicznych działów gospodarki UE uznano 16 surowców mineralnych. Trzeci etap analizy wykazał, że z 16 wyłonionych uprzednio surowców mineralnych,

jedynie dla 11 występują w UE potencjalnie opłacalne/wystarczająco duże źródła pierwotne. Są to: grafit naturalny, kobalt, krzem metaliczny, lit, magnez, niob, pierwiastki ziem rzadkich (ciężkie i lekkie), platynowce, tytan oraz wolfram. Dwa spośród nich, tj. krzem metaliczny i magnez, mogłyby być pozyskiwane w UE w wystarczających ilościach, jednak ze względu na znaczną energochłonność procesów ich produkcji (nieopłacalność) zostały one wykluczone z dalszych rozważań. W rezultacie lista surowców spełniających wyznaczone kryteria zawiera 9 pozycji: grafit naturalny, kobalt, lit, niob, pierwiastki ziem rzadkich (ciężkie i lekkie), platynowce, tytan i wolfram. Ponadto, w przypadku galu, germanu, indu i wanadu, istnieją w UE możliwości pozyskiwania ze źródeł pierwotnych w postaci produktów ubocznych przeróbki i przetwórstwa rud innych metali. Podjęcie ich produkcji jest jednak uzależnione od zastosowania odpowiednich technologii przeróbki oraz zapotrzebowania na główne produkty tych procesów.

Na podstawie przeprowadzonego rozeznania uznano, że duże możliwości rozwoju podaży w UE istnieją dla kobaltu (rozpoznanego w ponad 100 złożach), głównie ze złóż rud polimetalicznych w Finlandii (3 czynne kopalnie) i Szwecji. Niektóre koncentracje tego metalu na Bałkanach (np. w złożach laterytowych w Grecji) mogłyby również stanowić opłacalne źródło jego pozyskiwania, pod warunkiem zastosowania efektywnych i bezpiecznych dla środowiska technologii przeróbki i przetwórstwa kopaliny. Złoża grafitu naturalnego znane są w Szwecji, Austrii (czynne kopalnie), Niemczech i Czechach. Obiecujące perspektywy rozwoju pozyskiwania litu związane są ze złożami pegmatytów w Portugalii, Hiszpanii i Finlandii, granitu we Francji, grejzenami w Czechach oraz litonośnymi solankami w Niemczech. Najmniejsze prawdopodobieństwo rozwoju pozyskiwania z rodzimych źródeł zachodzi w przypadku niobu, mimo występowania dużych złóż rudy P-Fe-Nb w Finlandii, a także mniejszych pojedynczych złóż w Portugalii i Hiszpanii. Kraje Unii Europejskiej są generalnie ubogie w wystąpienia platynowców; niewielka podaż pochodzi z Finlandii i Polski. Obiecującym ich potencjalnym źródłem mogą być złoża w Bułgarii i Grecji. W przypadku pierwiastków ziem rzadkich, największe ich rozpoznane zasoby na terenie UE występują w złożach magmowych i skarnowych w Szwecji; znacznie mniejsze w karbonatytach w Finlandii i Niemczech oraz złożach okrucowych w Hiszpanii. Ich wykorzystanie jest jednak uwarunkowane opracowaniem przyjaznych dla środowiska metod przeróbki i wzbogacania. Koncentracje rud tytanonośnych występują w Finlandii, Szwecji i na Słowacji. Pomimo stosunkowo dużych zasobów złóż rud Fe-Ti-V w Polsce, ich eksploatacja jest ekonomicznie nieopłacalna ze względu na niskie okruszcowanie, głębokość zalegania 840–2270 m oraz uwarunkowania środowiskowe. Rudy wolframonośne eksploatowane są natomiast w Hiszpanii, Portugalii i Austrii. Perspektywy rozwoju podaży tego metalu w UE są optymistyczne ze względu na przewidywane uruchomienie nowych kopalń lub wznowienie wydobywania, np. w Hiszpanii, Niemczech i Francji. Potencjalnym źródłem pozyskiwania wolframu w przyszłości jest także złożo Myszków w Polsce, które jest równocześnie jednym z największych światowych złóż molibdenu. Podjęcie jego eksploatacji uzależnione będzie przede wszystkim od cen tych metali.

Przypuszcza się, że rodzima podaż mineralnych surowców krytycznych będzie dalece niewystarczająca w stosunku do potrzeb zaawansowanych technologii w UE, ale jej rozwój może się przyczynić do złagodzenia zależności krajów Unii od dostaw z zagranicy.

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

### ***Possibilities of critical raw materials sourcing for the strategic industries in the European Union***

This work focuses on the assessment of potential for the development of critical raw materials (CRMs) production from primary sources in the European Union. Accelerating technological innovations coupled with growing demand for mineral raw materials required for the development of e-mobility, transition to green energy and digitization, as well as competition of cheaper supplies of CRMs from third countries (especially China) have resulted in growing concerns about resource security within the EU.

Sufficient supplies of raw materials essential to three strategic industry sectors, i.e., renewable energy, e-mobility, and defense and aerospace (according to 2020 EC Report *Critical Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU – A Foresight Study*), have become one of the main economic challenges of the EU. These sectors are essential in the implementation of the EU's priorities in terms of transformation towards climate neutrality and digital leadership. The EU dependency on external supplies of the raw materials needed for its industry and economy (CRMs) is best reflected in the case of REEs (98–99% coming from China), borates (98% from Turkey), niobium (85% from Brazil), platinum (71% from South Africa), and cobalt (68% from Congo, DR).

This paper analyzes mineral raw materials determined as critical for the EU, according to 2020 EC communication on critical raw materials and the EC Study on the EU's list of Critical Raw Materials – Final Report. The CRMs analyzed in this paper include 29 mineral raw materials (except for natural rubber, not being a mineral). A three-step approach, including an analysis of CRMs domestic sourcing and production from own deposits or imported raw materials, their significance in two of the three strategic industrial sectors, and their potential availability from EU mineral deposits (based on results of the EU-funded projects, e.g. SCRREEN, ProMine, Minerals4EU, MinLand, as well as relevant EC reports) has been applied. The first step of the analysis showed that among 29 CRMs only 12 have been produced in the EU. In the second step – out of 29 mineral CRMs, 16 were selected as crucial for at least two strategic sectors for the EU economy. In the third step, for 11 of these 16 CRMs, potentially viable/large enough

primary sources were reported. These were: cobalt, graphite (natural), lithium, magnesium, niobium, PGMs, REEs (HREEs and LREEs), silicon metal, titanium, and tungsten.

Among above 11 CRMs, there are two that could be mined in the EU in sufficient quantities, but high costs of energy make their production unprofitable. These are silicon metal and magnesium. Therefore, they were excluded from further considerations. As a result, 9 CRMs were distinguished, which fulfill the criteria proposed, i.e.: cobalt, graphite (natural), lithium, niobium, PGMs, REEs (HREEs and LREEs), titanium, and tungsten. Additionally, gallium, germanium, indium, and vanadium can be recovered as by-products from the EU sources in the course of extraction and processing of other major metals ores. Their potential production will heavily depend on appropriate technology for ore processing and on the demand for the main commodities with which these are associated.

On the basis of the conducted discernment, promising prospects for the development of supply in the EU are identified for cobalt (over 100 deposits), especially from cobalt-bearing polymetallic deposits located in Finland (3 active mines) and Sweden. Some concentrations in the Balkans (esp. from laterites in Greece) could be also viable source of Co, provided that more efficient and cleaner processing technologies are implemented. Deposits of graphite (natural) are known in Sweden, Austria (active mines), Germany, and the Czech Republic. Promising potential for lithium occur in pegmatite deposits in Portugal, Spain and Finland, in granite deposits in France, in greisen deposits in the Czech Republic, as well as in Li brines in Germany. Niobium is the least likely CRM to be supplied from domestic sources, despite large P-Fe-Nb ore deposits in Finland, as well as small deposits in Portugal and Spain. The EU is largely deficient in PGMs, with marginal supplies from Finland and Poland. A promising potential source could be deposits in Bulgaria and Greece. REEs' largest recognized reserves are in alkaline igneous and skarn deposits Sweden; small carbonatite deposits in Finland and Germany, as well as small placer deposits in Spain. However, there is a need to develop sustainable beneficiation and processing methods. Resources of titanium-bearing ore are known in Finland, Sweden, and Slovakia. Despite quite large resources in Fe-Ti-V ore deposits in Poland, their mining is not economically viable due to low quality of the ore, the depth of 840–2270 m and environmental reasons. Tungsten-bearing ore is mined in Spain, Portugal, and Austria. There are high prospects for the production development of this metal due to planned opening of new mines or reopening abandoned ones, e.g. in Spain, Germany, and France. The potential future source of tungsten may be Myszków deposit in Poland, which is also one of the largest deposits of molybdenum in the world. Therefore, its exploitation will mainly depend on both metals prices.

Domestic CRMs production probably will not be sufficient to meet the demand of high technologies in the EU, but its development may help to mitigate the dependency on foreign supplies.

Preparation of this work has been supported by the Polish National Agency for Academic Exchange under Grant No PPI/APM/2019/1/00079/U/001.

### ***Dziesięć lat Prawa geologicznego i górniczego (2011–2021)***

Doświadczenia kilkunastu lat obowiązywania ustawy z dnia 4 lutego 1994 roku Prawo geologiczne i górnicze wykazały potrzebę zmian stanu prawnego. Główny Geolog Kraju oczekiwał od autorów przygotowania projektu w ciągu miesiąca, „a jak nie – będzie pisał kto inny”. Ostatecznie stanęło na terminie dwumiesięcznym. Projekt został przygotowany i zaczął żyć „własnym życiem”, dorzucano do niego nowe bądź usuwano dotychczasowe rozwiązania, bez jakiegokolwiek troski o wpływ tych zmian na całość. Podobnie działo się w toku prac sejmowej podkomisji zajmującej się tym projektem (od 2009 r.), gdzie ujawnił się silny konflikt z oczekiwaniami samorządów gminnych. Jego źródłem był (przedstawiony w projekcie) zamiar usunięcia wątpliwości związanych z opodatkowaniem podziemnej infrastruktury górniczej, co zresztą spowodowało dziesięćmiesięczną blokadę prac nad projektem. Sytuacja stała się dramatyczna, bowiem Komisja Europejska zarzuciła Polsce wadliwe wdrożenie dyrektywy 94/22 w sprawie warunków udzielania i korzystania z zezwoleń na poszukiwanie, badanie i produkcję węglowodorów. Powstała obawa, że nowa ustawa nie zostanie uchwalona przed końcem kadencji parlamentu, a po wyborach projekt trzeba będzie wносить do Sejmu jeszcze raz. W rezultacie, nowa ustawa została uchwalona 9 czerwca 2011 roku (a więc w ostatnich miesiącach kadencji parlamentu), z pełną świadomością jej braków i potrzeby pilnej poprawy. Zainteresowanie usunięciem tych usterek było jednak symboliczne. Zamiast tego przystąpiono do zmian polegających przede wszystkim na:

- wdrożeniu dyrektywy 2009/31 dotyczącej podziemnego składowania dwutlenku węgla (nowela z dnia 27 września 2013 r., Dz.U. 2013 r., poz. 1238),
- regulacji tzw. konkurencyjnego postępowania koncesyjnego oraz wprowadzenia nowego modelu koncesjonowania węglowodorów (nowela z dnia 11 lipca 2014 r., Dz.U. 2014, poz. 1133),
- dalszych zmianach koncesjonowania węglowodorów i wdrożeniu dyrektywy 2004/35 dotyczącej bezpieczeństwa w związku z poszukiwaniem, rozpoznawaniem oraz wydobywaniem węglowodorów na morzu (nowela z 27 maja 2017 r., Dz.U. 2017, poz. 1215),
- stworzeniu możliwości przedłużenia mocy obowiązującej niektórych koncesji wydanych jeszcze pod rządem dekretu o Prawie górniczym z 1953 r, bez dokonywania oceny oddziaływania na środowisko (nowela z dnia 15 czerwca 2018 r., Dz.U. 2018, poz. 1563).

Omówienie sygnalizowanych wyżej oraz innych zmian zdecydowanie wykracza poza temat. Istotne jest natomiast, że cechują się one zbędną kazuistyką, nadregulacją,

kolidują z zasadą swobody przedsiębiorczości, nie zapewniają należytej ochrony przedsiębiorcy, który ponosi koszt rozpoznania geologicznego, a po części zostały ocenione jako niezgodne z prawem Unii Europejskiej. Powodują one również, że cała ustawa jest niespójna.

Warto też wspomnieć o (na szczęście) zarzuconym projekcie zmiany z 2019 roku (RCL UD 464), który miał m.in. na celu zmianę regulacji dotyczącej podziemnych tras turystycznym oraz zaostrzenie wymagań dotyczących poszukiwania, rozpoznawania oraz wydobywania bursztynu.

W rezultacie od lat można spotkać się z oceną, że aktualny stan prawny w zakresie geologii i górnictwa jest niespójny i nadmiernie rygorystyczny, co stanowi konsekwencję zmian o charakterze jednostkowym, bez troski o całość rozwiązań. Skutkiem jest m.in. plaga nielegalnego wydobywania kruszyw oraz przewlekłość wielu postępowań. Zachodzi zatem pilna potrzeba jego zmian, zarówno poprzez doraźne zmiany istniejącej ustawy, jak i konieczność opracowania całkiem nowych rozwiązań. Brak jednak informacji o podejmowaniu przez odpowiedzialne za ten stan władze publiczne działań zmierzających do racjonalizacji tych rozwiązań.

### ***Ten years of Geological and Mining Law (2011–2021)***

The experience resulting from several years of application of the Act of 4 February 1994 – Geological and Mining Act – had showed the need for the radical changes of the law. The Chief Geologist of Poland expected to prepare a draft of new Act within a month, “and if not, someone else will write it”. Eventually, the deadline was set at two months. The project was prepared and began to live its own life, with new solutions being added or the existing ones removed, without any concern for the impact of these changes on the whole act. The same happened during the works of the parliamentary subcommittee dealing with this project (since 2009), where a strong conflict with the expectations of municipalities emerged. Its source was the intention (presented in the draft) to remove doubts related to taxation of underground mining infrastructure, which resulted in a ten-month blockade of works on the draft. The situation became dramatic as the European Commission accused Poland of faulty implementation of Directive 94/22 on the conditions for granting and using authorizations for the prospecting, exploration and production of hydrocarbons. There was a fear that the new law would not be passed before the end of the parliamentary term, and after the elections the project would have to be submitted to the Parliament once again. As a result, the new law was passed on 9 June 2011 (i.e. in the last months of the parliamentary term), with general awareness of its shortcomings and the need for urgent improvement. However, the interest in removing these defects was symbolic. Instead, amendments were made, mainly consisting of:



- implementation of Directive 2009/31 on the underground storage of carbon dioxide (Act of 27 September 2013, Journal of Laws 2013, item 1238),
- regulation of the so-called competitive license procedure and introduction of a new model of hydrocarbon licensing (Act of 11 July 2014, Journal of Laws 2014, item 1133),
- further amendments to hydrocarbon licensing and implementation of Directive 2004/35 on safety in connection with exploration, prospecting and production of hydrocarbons at sea (Act of 27 May 2017, Journal of Laws 2017, item 1215),
- creation of the possibility to extend the validity of certain concessions issued under the 1953 Mining Law Decree without carrying out an environmental impact assessment (amendment of 15 June 2018, Journal of Laws 2018, item 1563).

A detailed review of the amendments signalled above and others is beyond the scope of this article. What is important, however, is that they are characterised by unnecessary casuistry, over-regulation, interfere with the principle of freedom of entrepreneurship, do not provide adequate protection for the entrepreneur who bears the cost of geological reconnaissance, and in part have been assessed as incompatible with European Union law. They also render the entire Act incoherent.

It is also worth mentioning the (thankfully) abandoned draft amendment of 2019 (RCL UD 464), which aimed, among other things, to amend the regulation of underground tourist routes and to tighten the requirements for exploration, prospecting and mining of amber.

As a result, for many years now, there has been an opinion that the current legal status in the field of geology and mining is inconsistent and excessively stringent, which is a consequence of changes of individual character without concern for the overall solutions. This has resulted, among other things, in the scourge of illegal mining and the lengthiness of many proceedings. Therefore, there is an urgent need to change it, both through ad hoc changes to the existing law and the need to develop completely new solutions. Yet, there is no information on any actions taken by the public authorities responsible for this state of affairs with a view to rationalising these solutions.

### ***Turów 2021 (Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej, sprawa C 121/21)***

Decyzją z 20 marca 2020 roku Minister Klimatu i Środowiska, działając w następstwie transgranicznej oceny oddziaływania na środowisko dokonanej z udziałem społeczeństwa, przedłużył o 6 lat wydaną ponad ćwierć wieku temu koncesję (nr 65/94) na wydobywanie węgla brunatnego ze złoża Turów, przylegającego do Republiki Czeskiej. Decyzji przedłużającej koncesję nadano rygor natychmiastowej wykonalności. Zdaniem skarżącej Republiki Czeskiej przedłużenie wspomnianej koncesji nastąpiło z naruszeniem wymagań prawa europejskiego dotyczących ocen oddziaływania na środowisko oraz udziału społeczeństwa w podejmowaniu decyzji, a wydobywanie kopaliny powoduje m.in. obniżenie się poziomu wód po stronie czeskiej. Decyzją z 28 kwietnia 2021 roku termin obowiązywania wspomnianej koncesji (nr 65/94) przedłużono do 2044 roku. Postanowieniem z 21 maja 2021 roku (C 121/21) Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej, jak się wydaje, nie mając wiedzy o kolejnym przedłużeniu koncesji, nakazał natychmiastowe, do chwili ogłoszenia wyroku kończącego sprawę, wstrzymanie wydobycia wspomnianej kopaliny.

Ocena trafności omawianego rozstrzygnięcia bez dostępu do wszystkich dowodów zgromadzonych w sprawie oraz pełnej argumentacji stron nie jest możliwa. Tylko niektóre z nich zostały udostępnione publicznie. Ich treść uzasadnia natomiast ocenę, że co najmniej część argumentów skargi nie jest prawdziwa. Nie jest natomiast znana szczegółowa argumentacja strony polskiej, a zwłaszcza nie wiadomo czy wykorzystwała ona wszystkie dostępne środki prawne.

Nakaz wstrzymania wydobycia skierowano do Rzeczypospolitej Polskiej, podczas gdy wydobywanie węgla brunatnego prowadzi spółka kapitałowa. Powstaje pytanie, który organ państwa i na jakiej podstawie prawnej miałby wymusić zastosowanie się do omawianego nakazu. W obecnym stanie prawnym na takie pytanie nie ma odpowiedzi. Nie wiadomo też, jak rozumieć nakaz „natychmiastowego wstrzymania wydobycia”, czy jako zakaz urabiania złoża, czy nakaz wstrzymania ruchu zakładu górniczego. Żadne z tych rozwiązań nie jest możliwe „natychmiast”, a wręcz przeciwnie – wymaga opracowania projektu rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo powszechne oraz bezpieczeństwo środowiska, do czego wymagane są decyzje właściwych organów administracji. Wiadomo też, że nawet „natychmiastowe wstrzymanie wydobycia” nie spowoduje zaprzestania zmian stosunków wodnych po stronie czeskiej. Z pewnością spowoduje ono wstrzymanie realizacji przedsięwzięć chroniących terytorium czeskie, podjętych w wyniku transgranicznej oceny oddziaływania na środowisko. W świetle prawa polskiego nie ma natomiast wątpliwości, że zanik wody spowodowany ruchem zakładu

górniczego jest tzw. szkodą górnictwem, która ma charakter cywilnoprawny. W związanych z takimi szkodami sporach orzekają sądy cywilne, a nie Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej. Co ciekawe, wydobycie węgla brunatnego ze złoža Turów rozpoczęto ponad 100 lat temu, od 1945 roku prowadzone jest przez polskiego przedsiębiorcę, który dotychczas nie odnotował żadnych żądań strony czeskiej dotyczących naprawy takich szkód. Powszechnie wiadomo też, że „nakaz natychmiastowego wydobycia” spowoduje upadłość przedsiębiorcy górniczego, przedsiębiorcy wytwarzającego energię elektryczną z węgla wydobywanego ze złoža Turów, bezrobocie, a także zagrozi bilansowi energetycznemu kraju. Sąsiadująca z kopalnią elektrownia jest bowiem dostosowana wyłącznie do spalania węgla ze złoža Turów.

Wiadomo nadto, że Rzeczpospolita Polska nie zastosowała się do nakazu „natychmiastowego wstrzymania wydobycia”, a w konsekwencji Trybunał Sprawiedliwości Unii Europejskiej, dążąc do wyegzekwowania wspomnianego nakazu, obciążył Polskę karą pieniężną w kwocie 500 000 euro dziennie.

### ***Turów 2021 (Court of Justice of the European Union, Case C 121/21)***

By decision of 20 March 2020 the Polish Minister for Climate and the Environment, following a transboundary environmental impact assessment carried out with public participation, extended for a period of 6 years the license (No. 65/94), granted more than a quarter of a century ago, for the mining of lignite from the “Turów” deposit, adjacent to the Czech Republic. The decision extending the licence was made immediately enforceable. According to the claim of Czech Republic, the abovementioned extension of the license was granted in breach of the requirements of European law relating to environmental impact assessments and public participation in decision-making; the mining of lignite is causing, inter alia, lowering of water levels in the Czech Republic. By a decision of 28 April 2021, the duration of the license (No. 65/94) was extended until 2044. By order of 21 May 2021 (C 121/21). The Court of Justice of the European Union, apparently unaware of the further extension of the license, ordered an immediate cease of mining of the mineral in question until a final judgment is delivered.

It is not possible to assess the accuracy of this order without access to all the evidence gathered in the case and full reasoning of the parties. Only some of them were made available to the public. Their content justifies the assessment that at least part of the arguments of the claim are not true. However, the detailed arguments of the Republic of Poland are not known, and in particular it is not known whether all available legal means were used.

The order to cease mining was addressed to the Republic of Poland, while the lignite mining is carried out by a commercial company. The question arises as to which

state authority and on what legal grounds would compel compliance with the order in question. In the current Polish law there is no answer to this question. It is also unclear how the order to “immediately cease extraction” should be understood, whether as a ban on mining of the deposit or an order to cease operation of the mining plant. Neither of these solutions is possible “immediately”; on the contrary, it requires the development of a project ensuring public safety and environmental safety, for which decisions of relevant administrative bodies are required. It is also known that even an “immediate cease of mining” will not bring about the cessation of changes in water relations on the Czech side. It will certainly bring about the suspension of projects protecting the Czech territory undertaken as a result of a cross-border environmental impact assessment. Under Polish law, however, there is no doubt that the disappearance of water caused by the movement of a mining facility is so-called “mining damage”, which is of a civil law nature. Disputes relating to such damage are judged by civil courts, not the European Court of Justice. Interestingly, the mining of lignite from the Turów deposit began more than 100 years ago, and has been carried out since 1945 by a Polish entrepreneur who has so far not recorded any demands from the Czech side for the repair of such damage. It is also widely known that the “order for immediate mining” will result in the bankruptcy of the mining entrepreneur, the entrepreneur who generates electricity from coal mined from the Turów deposit, unemployment, and will also threaten the country’s energy balance. The power plant adjacent to the mine is adapted exclusively to burning coal from the Turów deposit.

It is also known that the Republic of Poland has failed to comply with the order to “immediately cease extraction” and, as a result, the Court of Justice of the European Union has ordered Poland to pay a fine of EUR 500 000 per day in order to enforce the order.

STANISŁAW ZBIGNIEW MIKULSKI\*

\* *Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa*

### ***Występowanie kobaltu w złożach rud metali w Polsce***

W 13 udokumentowanych stratoidalnych złożach miedzi i srebra związanych z cechsztyńską formacją łupków miedzionośnych na monoklinie przedsudeckiej i w niecce północnosudeckiej szacowane zasoby kobaltu wynoszą ponad 180 tys. ton. Kobalt występuje tam jako metal towarzyszący w postaci drobnoziarnistych minerałów własnych oraz domieszek izomorficznych w bogatych rudach siarczkowych. Średnia zawartość Co zmienia się miejscami i w zależności od typu litologicznego rud. Umożliwia to wydzielenie stref wysoko wzbogaconych w Co, głównie w łupkach miedzionośnych i piaskowcach. Pomimo dużych zasobów Co i dobrego rozpoznania pod względem geochemicznym i mineralogicznym, kobalt nadal nie jest odzyskiwany w procesach metalurgicznego przetwarzania siarczkowych rud Cu-Ag. Kobalt występuje również jako pierwiastek towarzyszący w innych rudach metali w Polsce, jednak są to złoża niezagospodarowane lub zarzucone. Duże szacunkowe zasoby kobaltu (ok. 150 tys. ton) występują w dwóch mezoproterozoicznych złożach magmowych Fe-Ti-V na kratonie wschodnioeuropejskim w NE Polsce. Występowanie kobaltu jest tam silnie związane z mineralizacją siarczkową typu Fe-Cu-Ni. W złożach wietrzeniowych niklu typu saprolitowego na Dolnym Śląsku szacowane zasoby kobaltu wynoszą ponad 10 tys. ton. Zdecydowanie mniejsze znaczenie mają liczne wzbogacenia rud siarczkowych w Co stwierdzone w złotośnych złożach siarczków polimetalicznych oraz w złożach kasytowo-siarczkowych w obrębie waryscyjskiego pasa orogenicznego w Sudetach.

### ***The occurrence of cobalt in metal ore deposits in Poland***

The estimated resources of cobalt in 13 documented Cu-Ag Kupferschiefer type deposits in Poland exceed 180 kt. Cobalt occurs there as an accompanying metal in the form of fine-grained own minerals and isomorphic admixtures in rich sulphide ores. The average content of Co varies in places and depends on the lithological types of ores. It enables to indicate zones highly enriched in Co, mainly in copper-bearing shales and sandstones. Despite big Co resources and their good geochemical and mineralogical recognition, cobalt is still not recovered during metallurgical processing of the Kupferschiefer ores. Cobalt is also present as an accompanying element in other metallic ores

in Poland, however, these are in undeveloped or abandoned deposits. High estimated resources of cobalt (around 150 kt) occur in Mesoproterozoic magmatic Fe-Ti-V oxide type deposits, in which cobalt appearance is strongly connected with Fe-Cu-Ni sulphide mineralization. Moreover, the resources exceeding 10 kt of cobalt are estimated in the Ni-saprolite type deposits in the Lower Silesia. In addition, numerous Co enrichments of sulphide ores of minor importance have been found in gold-polymetallic deposits (hydrothermal vein and skarn types) and in the stratiform cassiterite-sulphide deposits within the Variscan orogenic belt in the Sudetes.

SŁAWOMIR MAZUREK\*, CEZARY SROGA\*\*

\* Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

\*\* Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Dolnośląski, Wrocław

### ***Inwentaryzacja antropogenicznych nagromadzeń pogórnich w Polsce – stan prac Państwowej Służby Geologicznej***

Problematyka gospodarczego wykorzystania mineralnych surowców odpadowych, a także oceny ich oddziaływania na poszczególne komponenty środowiska naturalnego, jest przedmiotem badań w Państwowym Instytucie Geologicznym od początku lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia. W badaniach tych zawsze dominował aspekt surowcowy – z racji zadań stawianych Państwowej Służbie Geologicznej – aczkolwiek aspekt środowiskowy był równie istotny. Pierwsze prace inwentaryzacyjne i badania odpadów pogórnich w skali regionalnej przeprowadzono na Dolnym Śląsku. Inwentaryzacją, na podstawie archiwalnych materiałów kartograficznych i weryfikacji terenowej, objęto wówczas większe hałdy kopalniane, osadniki i składowiska, włącznie ze współcześnie formowanymi zwałowiskami skał nadkładowych i składowiskami odpadów wokół czynnych złóż surowców skalnych. Zakres badań zawężono wtedy do obiektów związanych z dawnym górnictwem – przede wszystkim z górnictwem rud metali oraz zlikwidowanym na Dolnym Śląsku w latach dziewięćdziesiątych XX w. górnictwem węgla kamiennego, gdyż w warunkach gospodarki rynkowej i przy wysokim popycie na surowce skalne, większość współczesnych przykopalnianych zwałowisk została zagospodarowana przez odkrywkowe zakłady górnicze. W inwentaryzacji tej (i w następnych) pominięto odpady mineralne zdeponowane wspólnie z odpadami komunalnymi i przemysłowymi na składowiskach i różnorodnych wysypiskach, w sposób uniemożliwiający ich gospodarcze wykorzystanie. Opracowano katalog 350 obiektów gromadzących mineralne surowce odpadowe z terenu Dolnego Śląska wraz z mapą w skali 1:200 000.

Z początkiem drugiej dekady obecnego stulecia Państwowy Instytut Geologiczny, na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, opracował metodykę wykonywania spisu tzw. obiektów unieszkodliwiania odpadów wydobywczych oraz badań mineralnych surowców odpadowych w aspekcie środowiskowym. Według tej metodyki, uznanej przez GIOŚ za referencyjną, wykonano spis najbardziej uciążliwych dla środowiska obiektów w Polsce południowej – na Górnym i Dolnym Śląsku oraz w regionie świętokrzyskim, a także badania oddziaływania wybranych obiektów na środowisko wodno-gruntowe i powietrze.

Kolejne prace inwentaryzacyjne i badawcze w aspekcie surowcowym wykonano w Sudetach – regionie o dużym nagromadzeniu starych hałd i osadników poeksploatacyjnych (2013–2017). Zrealizowano je w sposób szczegółowy, według zestandary-

zwanego schematu, zawierającego 12 bloków tematycznych (m.in. lokalizacja, wymiary obiektu, użytkownik, przeznaczeniu terenu, charakterystyka odpadów, ocena warunków hydrogeologicznych i geotechnicznych, aktualny stan zagospodarowania obiektu i jego otoczenia). Bardzo istotne – w aspekcie możliwości gospodarczego wykorzystania odpadów – są tu dane dotyczące infrastruktury obiektu i jego otoczenia oraz ochrony przyrody. Zebrane informacje stanowiły podstawę do utworzenia ogólnie dostępnej geobazy HAŁDY, zaimplementowanej w środowisku Centralnej Bazy Danych Geologicznych Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego (CBDG PIG-PIB). Geobaza zawiera 4 warstwy przestrzenne, 23 tabele atrybutowe, relacje powiązań pomiędzy obiektami, 13 tabel słownikowych, i umożliwia generowanie informacji zblokowanych tematycznie lub też zapytań indywidualnych. Baza jest zbiorem otwartym i jest aktualizowana w miarę napływu nowych wyników badań, czy też zmiany uwarunkowań prawno-środowiskowych. W latach 2019–2020 wprowadzono do niej kolejne obiekty oraz utworzono dwie nowe warstwy informacyjne: kategoryzację obiektów w aspekcie ich oddziaływania na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz kategoryzację możliwości (ograniczeń) gospodarczego wykorzystania odpadów. Wskazano także obiekty do objęcia stałym monitoringiem środowiskowym i/lub ochroną prawną. Geobaza HAŁDY zawiera obecnie informacje o 568 obiektach (udostępnione publicznie przez przeglądarkę internetową), w tym o 424 hałdach kopalnianych, 23 składowiskach przemysłowych, 18 osadnikach i 3 zwałowiskach zewnętrznych na terenie polskiej części Sudetów.

W ostatnich dwóch latach prace inwentaryzacyjne i badawcze rozszerzono na obszar całego kraju, obejmując nimi regiony dawnego i współczesnego górnictwa (zarówno rud metali, jak i surowców energetycznych, chemicznych i skalnych). Skoncentrowano się przede wszystkim na Górnym Śląsku i Małopolsce, regionie świętokrzyskim i Przedgórzu Sudetów. Zinwentaryzowano także największe i charakterystyczne obiekty z Niżu Polskiego. Spis i badania poszczególnych obiektów są prowadzone według referencyjnej metodyki stosowanej dotychczas w Sudetach, z wykorzystaniem numerycznego modelu terenu. Zasadniczym jednak narzędziem pozostają obserwacje terenowe i opróbowanie obiektów. Dotychczas zinwentaryzowano 730 kolejnych obiektów, w większości hałdy kopalniane związane z górnictwem węgla kamiennego, rud żelaza i cynkowo-ołowiowych, a także surowców skalnych. Prace terenowe są kontynuowane, a łącznie inwentaryzacja obejmuje już około 1400 obiektów. Przewiduje się udostępnienie geobazy w domenie publicznej na początku 2022 roku.

Ponieważ nagromadzenia antropogeniczne mogą być również złożami antropogenicznymi (nie w sensie prawnym, ale faktycznym) w podsumowaniu prac PSG (2022 r.) zostanie sporządzona ocena przydatności tych obiektów dla potrzeb gospodarki z uwzględnieniem charakterystyki wybranych obiektów w oparciu o dostępne dane archiwalne i wyniki bieżącego opróbowania, analizę możliwości wykorzystania surowca z wybranych obiektów, wskazanie norm niezbędnych do spełnienia przez surowiec w poszczególnych grupach zastosowań, wskazanie badań niezbędnych do wykonania w celu określenia przydatności surowca w wybranych branżach, opracowanie metodyki



rozpoznawania obiektów na potrzeby zagospodarowania nagromadzeń antropogenicznych wg przydatności branżowej.

Obiekty antropogeniczne są także cennym źródłem informacji o złożach pierwotnych. Analizy składu chemicznego i mineralnego (np. XRD, badania mikropetrograficzne) umożliwiają pozyskanie wiedzy o składnikach złóż pierwotnych, których w dawnych czasach nie znano lub nie wykorzystywano, a dziś są cennym surowcem XXI wieku (np. Cinovec w Czechach). W tym celu wykonano około 1000 analiz i badań. Istotne jest także, czy dawne złoża zostały szcerpane, czy też kontynuują się w głąb, a eksploatacja objęła tylko część górotworu powyżej zwierciadła wód gruntowych. W tym celu w wybranych rejonach dawnego górnictwa rud polimetalicznych, w otoczeniu dawnych szybów i sztolni wykonano szeroki zakres badań geofizycznych: 62 profile ERT i IP o łącznej długości 31,7 km, 2617 punktów magnetycznych wzdłuż 42 profili, 804 punkty gamma-spektrometryczne wzdłuż 14 profili, jeden profil sejsmiczny i jeden grawimetryczny. Planowane jest wykonanie 18 otworów wiertniczych, dla których opracowano i przedłożono do zatwierdzenia projekt robót geologicznych, a także dokonanie w 2022 roku oceny środowiskowej dla zinwentaryzowanych obiektów antropogenicznych.

W podsumowaniu prac Państwowej Służby Geologicznej realizowanych przez PIG-PIB należy potwierdzić, że antropogeniczne obiekty mineralne stanowią cenny składnik gospodarki surowcowej, zarówno bezpośrednio do bieżącego wykorzystania, jak i pośrednio – dla geologii poszukiwawczo-złożowej. Szeroki zakres zrealizowanych prac nie oznacza wyczerpania zagadnienia, a wręcz przeciwnie, zgromadzone dane wskazują, że dalsze prace powinny mieć dwutorowe podejście – wykorzystanie surowca z hałd dla przemysłu i wskazanie do dalszych prac poszukiwawczych w zakresie metali istotnych dla gospodarki XXI wieku.

### ***Inventory of anthropogenic post-mining accumulations in Poland – the status of works of the State Geological Survey***

The economic use of mineral waste and the assessment of their impact on the natural environment has been the subject of research at the Polish Geological Institute since the beginning of the 1990s. According to the Polish Geological Survey tasks, the research was focused on the raw material aspect, but the environmental issues were also under consideration. The first studies of post-mining waste were carried in Lower Silesia with the inventory based on archival cartographic materials and field research. Larger mine heaps, settling tanks, historical and contemporary landfills and dumps, specifically those associated with the mining of metal ores and coal, were verified. Until recently, mineral waste deposited together with municipal and industrial waste in landfills have not been taken into account. At the beginning of the 2020s the Polish Geological Institute, by the order of the Chief Inspectorate of Environmental Protection,

developed a methodology for inventorying the “mining waste treatment facilities and environmental tests of mineral waste”. An inventory of the most environmentally burdensome objects in southern Poland was made according to this procedure. The impact of selected objects on the water-soil environment and air was also developed.

Subsequent raw-material focused works were carried out in the Sudetes, a region with a high concentration of post-exploitation heaps and settlers (2013–2017). The research was carried out according to the standardized scheme, including 12 thematic blocks (e.g. location, dimensions of the facility, waste characteristics, assessment of hydrogeological and geotechnical conditions, the current state of the facility and its surroundings). Collected information was the basis for the creation of the HAŁDY geodatabase, implemented in the PIG-NRI CBDG environment. The database contains 4 spatial layers, 23 attribute tables, relations between objects and 13 dictionary tables. In 2019–2020 new information layers were introduced, such as the impact on the natural environment and human health and the potential for economic use of waste. The HAŁDY geodatabase currently contains information on 568 objects, including 424 mine dumps, 23 industrial landfills, 18 settlers and 3 external dumps from the Polish part of the Sudetes.

In the last two years the work has been extended to the country’s entire territory and covered historical and contemporary mining (metallic ores, energy resources, chemical and rock raw materials) with the main focus on Upper Silesia, Lesser Poland, Świętokrzyskie region, Sudetes Foreland and Polish Lowlands. The research has been carried out according to the methodology utilized previously in the Sudetes, using a numerical terrain model. Fieldwork and sampling have remained the essential tools. So far, 730 new facilities have been catalogued, mostly mine heaps. In total the inventory has covered about 1,400 objects. We plan to publish the extended geodatabase in early 2022.

Anthropogenic objects are also valuable sources of information about primary deposits. Detailed geochemical, mineralogical (e.g. XRD), and petrographic studies make it possible to learn about the primary deposits’ components, which were unknown in the past and are valuable resources in the 21<sup>st</sup> century (e.g. Cinovec in the Czech Republic). It is also essential to recognize the level of historical extraction of the deposit. For this purpose in selected areas of the historical polymetallic ore mining and in the vicinity of former shafts and tunnels a wide range of geophysical surveys was performed: 62 ERT and IP profiles with a total length of 31.7 km, 2617 magnetic points along 42 profiles, 804 gamma-spectrometric points along 14 profiles, one seismic and one gravimetric profile. We also plan to drill 18 boreholes. Appropriate geological documentation has already been submitted for approval. Additionally, in 2022 we plan to perform an environmental assessment for all inventoried anthropogenic objects.

The summary of the 2021 work of the Polish Geological Survey carried by the PGI-NRI should confirm that anthropogenic mineral objects are valuable components of raw material economy – for current use as well as for exploration and deposit geology in the current topic of metals essential for the 21<sup>st</sup> century economy.

MAREK NIEĆ\*, EWA SALAMON\*, EDYTA SERMET\*\*

\* Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Kraków

\*\* Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica, Kraków

## **Anatomia zasobów węgla kamiennego w Polsce**

W corocznych bilansach zasobów złóż kopalin w Polsce, sporządzanych w sposób systematyczny od 1952 roku, podawane są dane o całkowitych zasobach bilansowych, pozabilansowych i przemysłowych węgla kamiennego w poszczególnych kopalniach oraz w obszarach, w których zostały udokumentowane, ale nie są jeszcze zagospodarowane, a także zasoby łączne zagłębi Górnośląskiego, Dolnośląskiego i Lubelskiego. Cechą istotną złóż węgla kamiennego jest obecność w ich granicach wielu pokładów o różnej miąższości i rozprzestrzenieniu. Spojrzenie na rozkład zasobów między poszczególnymi pokładami i ich relacje w granicach całego zagłębia węglowego lub poszczególnych jego części dostarcza informacji o ich udziale w kształtowaniu całości wykazywanych zasobów węgla i daje pogląd na rzeczywiste możliwości wykorzystania wykazywanej bazy zasobowej.

Identyfikacja poszczególnych pokładów, ich numeracja i korelacja nie budzi zwykle zastrzeżeń w przypadku pokładów o dużej miąższości stałej na znacznym obszarze oraz pokładów położonych w sąsiedztwie łatwych do identyfikacji poziomów przewodnich. Dane o zasobach wielu pokładów, zwłaszcza cienkich, których korelacja bywa niepewna, należy traktować jako przybliżone. Tym samym numerem mogą być wyróżniane pokłady występujące na różnych obszarach, ale w zbliżonej pozycji stratygraficznej. Zasoby całkowite poszczególnych pokładów do głębokości 1000 m są bardzo zróżnicowane – od około 1 do 2700 mln ton. W zmienności zasobów zaznaczają się charakterystyczne prawidłowości.

W GZW wyraźnie eksponuje się rozkład zasobów pokładów w serii paralicznej (warstwach grupy brzeżnej) i wyższych, co wiąże się ze zróżnicowanymi warunkami antrakogenezy w środowisku paralicznym i limnicznym (fluwialno-limnicznym) lądowym. Pokłady w serii paralicznej charakteryzują się na ogół małymi zasobami, co wynika z ograniczonego obszaru ich występowania w granicach Polski do głębokości 1000 m. Wyróżniają się wśród nich nieliczne, odosobnione pokłady o zasobach ponad 200 mln ton, w szczególności 816 oraz 610, 615 i 620. Wskazują one na epizodyczny charakter intensywnego rozwoju paleotorfowisk w okresach między ingresjami morskimi. W seriach limnicznych na tle wahań zasobów poszczególnych pokładów można zaobserwować ich zróżnicowanie w kilku odcinkach serii węglonośnej. Zaznacza się ono tendencją wzrostu zasobów kolejnych pokładów, a potem stopniowym ich spadkiem po osiągnięciu maksimum wielkości zasobów (odpowiednio w pokładach 510, 405-404, 326 i 209).

W Lubelskim Zagłębiu Węglowym węglonośne są warstwy lubelskie, których wiek odpowiada pozycji pogranicza warstw orzeskich i załęskich w GZW. W zróżnicowaniu zasobów pokładów zwraca uwagę występowanie na przemian pokładów o dużych i małych zasobach, oraz niewielkie zasoby najstarszych pokładów, potem ich wyraźny wzrost, a następnie stopniowy spadek po osiągnięciu maksimum w pokładzie 382.

W granicach DZW występują liczne, na ogół cienkie pokłady węgla, spośród których tylko niewiele różni się od pozostałych większymi zasobami. Nie obserwuje się tu prawidłowości ich zróżnicowania, które może być zaburzone w wyniku wieloletniej eksploatacji trwającej od XIV wieku.

Wielkość zasobów poszczególnych zagłębi, złóż i kopalń kształtują przede wszystkim zasoby pokładów o dużej miąższości, występujące na dużym obszarze. Często są to zaledwie 1 do 3 pokładów. Mają one podstawowe znaczenie dla oceny rzeczywistych możliwości wydobycia węgla. Ich racjonalne wykorzystanie powinno być głównym przedmiotem uwagi.

Rejestrowane zróżnicowanie zasobów pokładów węgla pozwala na krytyczne spojrzenie na gospodarcze znaczenie całości jego zasobów. Dane o ogólnej węglonośności zarówno złóż rozpoznanych, jak i obszarów perspektywicznych, nie są wystarczające dla oceny możliwego do wykorzystania potencjału zasobowego. Powinny być uzupełniane danymi o zasobności pokładów wykazywanych jako najzasobniejsze, które są głównym przedmiotem zagospodarowania. Ogólna tendencja ograniczania wydobycia węgla, a zarazem ograniczenie podaży węgla metalurgicznego (koksowego) zaliczanego w Unii Europejskiej do surowców krytycznych, powinno skłaniać do ochrony jego zasobów w tych pokładach, które mają decydujące znaczenie dla ich wielkości.

Zróżnicowanie zasobów pokładów jest odzwierciedleniem okresowych zmian warunków rozwoju paleotorfowisk oraz powtarzania się podobnej sekwencji tych zmian w okresie karbonu górnego. Za główny czynnik, który spowodował zróżnicowanie intensywności akumulacji węgla (i zasobów pokładów), można uznać wynik zmian warunków paleoklimatycznych i stężenia CO<sub>2</sub> w atmosferze ziemskiej. Przedstawione tendencje zmian zasobów pokładów węgla wskazują na okresy takich zmian co około 1–4 mln lat.

### ***Anatomy of bituminous coal resources in Poland***

Bituminous coal resources and reserves in Poland have been systematically reported since 1952. Their total quantity in the Upper Silesian, Lublin, and Lower Silesian basins, as well as in individual mining fields and in explored areas, defined as “coal deposits”, are presented. Multiple coal seams with varying thickness and area of occurrence are their particular feature. Knowledge of resources in individual coal seams and

their distribution in stratigraphic sequence allows one to demonstrate their share in the total quantity and would help evaluate real coal mining efficiency. Individual seams are designed by three-digit number. The identification of thick seams and those located close to marker beds (horizons) with a well-defined position in the stratigraphic sequence in varied areas within the coal basin rises no reservations. The resources data of thin seams, which correlation is uncertain, should be considered as approximate. They may refer to different coal seams that occur in different areas, but are closely located within coal-bearing series. The resources of individual coal seams up to 1000 m depth changes within about 1 to 2700 million tons. Some characteristic features of their distribution and variation in the stratigraphic sequence are observed.

In the Upper Silesian Coal Basin, there is a different distribution of seams resources within coal bearing Paralic series and younger ones, formed within the fluvio-lacustrine environment of the alluvial plane. Within the Paralic series in the Polish part of the Upper Silesian Coal Basin, the resources of individual seams are small, and only a few among them are over 200 tons. The most prominent are coal seams numbered 816, 610, 615, and 620. They demonstrate episodic formation of extended paleo-bogs between the periods of marine incursions. Within the younger terrestrial series, on the background of random seams resources distribution, some regularities of their variation are observed in some parts of the stratigraphic sequence. It is marked by the tendency to increase of their quantity, and a decrease after reaching the climax value in the 510, 405-404, 326, and 209 coal seams.

In the Lublin Coal Basin coal-bearing are Lublin beds of same stratigraphic position like Załęże and Orzesze beds in the Upper Silesian Coal Basin. There is recurrent occurrence of seams with large and small resources, remarkably small resources in the oldest ones, then increasing and afterwards decreasing after reaching the maximum value in the 382 seam.

In the Lower Silesian Coal Basin, there are numerous thin coal seams. No regularity in their resources distribution was noticed probably due to their exhaustion during multiyear exploitation started as early as in the XIV century.

The coal resources within individual coal deposits or mining fields depend mostly on their quantity in the thickest seams, often only 1 to 3. Within the coal basins, the resources of the thickest coal seams are most important for coal exploitation. Their reasonable utilization should be a matter of concern and should be considered in the prediction of coal exploitation possibilities.

The recent attempts to limit coal output and probably also to reduce the supply of metallurgical (coking) coal, which is critical raw material for the EU, should induce the government for safeguarding the most important coal resources in the thickest coal seams.

Observed variation of coal seams resources is the result of periodic paleoclimate changes and changes in atmospheric CO<sub>2</sub> content that make possible peat bog formation. Location of increased coal accumulation episodes in stratigraphic sequence suggests 1–4 million years lasting periods of such changes.

### ***Ochrona złóż kopalin – doświadczenia urzędów górniczych***

Obowiązki organów nadzoru górniczego wynikające z ustawy Prawo geologiczne i górnicze (2011) dotyczą między innymi nadzoru i kontroli ruchu zakładów górniczych w zakresie ochrony środowiska i gospodarki złożami kopalin w procesie ich wydobywania. Zadania te realizowane są poprzez kontrolę racjonalnej gospodarki złożem, nadzór nad sporządzaniem operatu ewidencyjnego złoża kopaliny, jak również wydawanie decyzji w tym zakresie. Można więc stwierdzić, że organy nadzoru górniczego prowadzą wszechstronną ochronę złóż kopalin na etapie ich eksploatacji. Należy także wskazać, że z uwagi na przepisy odrębnych ustaw organy nadzoru górniczego uczestniczą w postępowaniach dotyczących złóż kopalin zarówno przed rozpoczęciem eksploatacji, jak i po jej zakończeniu.

Prawna ochrona złóż kopalin nie doczekała się jak dotąd spójnych i precyzyjnych przepisów pozwalających na skuteczne ich zabezpieczenie. Częściowe przedstawienie tego problemu w ustawach: o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym, prawie ochrony środowiska, prawie geologicznym i górniczym, o ochronie gruntów rolnych i leśnych, o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko oraz wielu innych powoduje, że chcąc być tylko zorientowanym w omawianym temacie, trzeba na bieżąco analizować zmiany kilkunastu ustaw i rozporządzeń.

Autorzy wystąpienia prezentują także przykłady postępowań administracyjnych związanych z ochroną złóż kopalin, w których uczestniczyły urzędy górnicze. Przedstawione sprawy ilustrują wynikający z artykułu przekaz, że zanim dokonamy gruntownych zmian w przepisach, aby skutecznie chronić złoża, spróbujmy najpierw efektywnie stosować obowiązujące w tym zakresie regulacje prawne.

### ***Protection of mineral deposits – experience of mining authorities***

The obligations of mining authorities set out in the Geological and Mining Law (2011) concern, among others, supervision and inspections of mining plants in the scope of environmental protection and management of mineral deposits in the extraction process. These tasks are carried out by scrutinising the rational management of the

deposit, supervising the preparation of a mining report on mineral deposit reserves, as well as issuing decisions in this respect. Therefore, it can be concluded that mining authorities conduct comprehensive protection of mineral deposits at the stage of their excavation. It should also be pointed out that due to the provisions of separate acts, mining authorities participate in proceedings concerning mineral deposits both before and after extraction.

The legal protection of mineral deposits has not yet seen consistent and precise regulations allowing for their effective protection. The partial presentation of this problem in the following acts: on spatial planning and development, environmental protection law, geological and mining law, on the protection of agricultural and forest land, on providing information on the environment and its protection, public participation in environmental protection and on environmental impact assessments and many others means that if one wants to be only familiar with the discussed topic, has to constantly analyse changes in several legal acts.

The authors of the article also present examples of previous administrative proceedings related to the protection of mineral deposits, carried out with the participation of mining authorities. The presented cases illustrate the message resulting from the article that before one makes thorough changes in the regulations in order to effectively protect deposits, let's first try to effectively apply the legal regulations in force in this area.

### ***Problemy ochrony złóż kamieni blocznych dla celów renowacji zabytków***

Problem zabezpieczenia dostępności złóż kamieni blocznych, w tym w szczególności tych, które posiadają walory dekoracyjne, jest jednym z wielu wątków problematyki ochrony zasobów złóż kopalin. W tym przypadku mamy do czynienia ze szczególną materią – kopalinami unikatowymi, w większości przypadków niezastępowalnymi, ze względu na specyfikę cech fizykomechanicznych i wizualnych. Były one pozyskiwane w odległej nieraz przeszłości w miejscach ich występowania. Część spośród nich udokumentowano później jako złoża. Obecnie ich zasoby są w znacznym stopniu szcerpane, a wydobyte zaniechane. Równocześnie wiele cennych, zabytkowych budowli, w których wykorzystywano te rzadkie odmiany kopalin, wymaga rewaloryzacji i odnowy, najlepiej przy użyciu tego samego materiału skalnego. Rodzi to potrzebę ochrony takich złóż. Zasadność takiej ochrony nie budzi raczej wątpliwości, niezależnie od przyjętych procedur waloryzacyjnych. Problem tkwi we właściwej ocenie realnych możliwości ich wykorzystania, a następnie stworzeniu formalnoprawnych rozwiązań umożliwiających takie działania.

Punktem wyjścia do niniejszych rozważań było zadanie pt. „Ocena możliwości reeksploatacji złóż cennych surowców”, realizowane w latach 2017–2020, przez zespół pracowników Państwowej Służby Geologicznej (S. Salwa, B. Radwanek-Bak, P. Lenik, K. Szadkowska (autorzy raportu końcowego) oraz: K. Bieńko, A. Żerebecka, M. Szadkowski, Z. Szczepanik, B. Jach, K. Seifert, M. Furca, K. Żur i D. Gilowska. Raport końcowy jest dostępny w Narodowym Archiwum Geologicznym.

Zadanie realizowano w trzech etapach: wstępnym, którego celem było wytypowanie obiektów (złoża lub miejsca historycznej eksploatacji) do dalszych badań; inwentaryzacyjnym (prace terenowe), który obejmował kompleksową ocenę stanu wyrobisk oraz otaczającej infrastruktury technicznej, a także obecności zjawisk geologicznych mogących utrudniać ewentualną reeksploatację oraz końcowym, polegającym na uzupełnieniu danych o informacje dotyczące uwarunkowań środowiskowo-planistycznych i wprowadzeniu ich kompletu do kart (w formie cyfrowej). Zebrano też literaturę dotyczącą historii i metod wydobywania kamieni blocznych i nowoczesnych metod urabiania.

W efekcie przeprowadzonych badań zgromadzono i kompleksowo zaktualizowano dane dotyczące wystąpień kamieni blocznych dekoracyjnych w Polsce. Wśród nich szczególnie pożądane są odmiany, które nie posiadają zamienników: czarne wapienie dewońskie okolic Dębника k. Krakowa (tzw. marmury dębnickie), kalcyty żyłowe (tzw. różanki regionu świętokrzyskiego), zlepieniec zygmunowski eksploatowany niegdyś ze złoża Zygmunówka w rejonie Chęcina, wapienie organodetrytyczne regionu świętokrzyskiego (tzw. marmury bolechowickie), dolnośląskie marmury – Biała i Zielona



Marianna, marmur sławniowicki, bloczne piaskowce świętokrzyskie (szydłowieckie, wąchockie) i dolnośląskie (z Wartowic, Radkowa, Szczytnej) oraz jurajskie wapienie skaliste i płytowe. Wytypowane obiekty w większości nie kwalifikują się do przemysłowej eksploatacji. W omawianym przypadku chodzi jednak o okresowe lub nawet incydentalne (chałupnicze) wydobywanie dla celów pozyskania ograniczonej ilości materiału skalnego na konkretny cel.

Zasadniczym celem prezentacji jest wszechstronne ukazanie uwarunkowań związanych z ich ochroną, a w dalszej kolejności możliwością reeksploatacji. Zastosowano tu analizę SWOT, która umożliwia zestawienie zarówno elementów korzystnych (mocne strony, szanse), jak i słabych stron i zagrożeń zewnętrznych. Warunkiem koniecznym dla podjęcia jakichkolwiek działań jest, jak już wspomniano, wprowadzenie efektywnych regulacji prawnych w zakresie ochrony złóż (a w omawianym przypadku zabezpieczenie tego, co jeszcze z nich pozostało), co jest postulowane już od dawna (m.in. prace prof. J. Bromowicza). Dalszym krokiem powinno być opracowanie procedur umożliwiających ten specyficzny rodzaj działalności górniczej (np. odpowiednik eksploatacji na potrzeby własne użytkownika). Natomiast ewentualna decyzja o podjęciu reeksploatacji tego typu złóż wymaga indywidualnych dodatkowych badań ich bloczności i możliwości technicznych uzyskania bloków. Dopiero gdy badania takie dadzą negatywny wynik, złoża można uznać za stracone.

### ***Problems of safeguarding of dimension stones deposits for the purpose of monuments renovation***

The problem of the availability of dimension stones, in particular those with decorative value, is a part of the issue named mineral deposits safeguarding. In this case, we are dealing with a special matter – unique minerals, which are irreplaceable due to the specificity of physicomaterial and visual features. They were mined in the past in places of occurrence. Some of them were later documented as deposits. Currently, their resources are largely depleted and quarries are abandoned. At the same time, many valuable, historic buildings that used these rare types of raw materials require revalorization and renovation, preferably using the same rock material. This raises the need to protect such facilities. The legitimacy of such protection does not raise doubts, regardless of the adopted valorisation procedures. The problem lies in the proper assessment of the real possibilities of their use, and then the creation of formal and legal solutions enabling such activities

The starting point for these considerations was the task entitled „Assessment of the possibility of re-mining valuable raw material deposits”, carried out in 2017–2020 by a team of employees of the Polish Geological Survey (S. Salwa, B. Radwanek-Bąk, P. Lenik, K. Szadkowska (authors of the final report) and: K. Bieńko, A. Żerebecka, M. Szadkowski, Z. Szczepanik, B. Jach, K. Seifert, M. Furca, K. Żur and D. Gilowska. The

final report is available at the National Geological Archive. The task was carried out in three stages: preliminary, the purpose of which was to select objects (deposits or places of historical exploitation) for further research; inventory (field work), which included a comprehensive assessment of the condition of the excavations and the surrounding technical infrastructure, as well as the presence of geological phenomena that may hinder possible re-exploitation; and the final one, consisting in supplementing the data with information on environmental and planning conditions and introducing their complete set to the cards (in digital form ). Bibliography on the history and methods of stone extraction and modern mining methods were also taken.

As a result of the conducted research, data on the occurrence of block stones in Poland was collected and comprehensively updated. Among them, varieties that do not have substitutes are particularly desirable: black Devonian limestones in the vicinity of Dębnik near Kraków, known as Dębnik marbles; vein calcites, the so-called rosaries of the Holy Cross Mt region; conglomerate once mined from the Zygmontówka deposit in the area of Chęciny; organodetritic limestones of the Holy Cross Mt. region (the so-called Bolechowice „marbles”); Lower Silesian marbles: Biała and Zielona Marianna, marble from Sławniowice; block sandstones (Szydłowiec, Wąchockie – Holy Cross Mt. region) and Lower Silesia (from Wartowice, Radków, Szczytna) as well as Jurassic rock and plate limestones. Most of the selected old quarries do not qualify for industrial operation. In the discussed case, however, it is periodic or even incidental mining for the purpose of obtaining a limited amount of rock material for a specific application.

The main purpose of the presentation is to comprehensively show the conditions related to their safeguarding, and then the possibility of re-exploitation. A SWOT analysis was used here, which enables the comparison of both positive elements (strengths, opportunities), as well as weaknesses and external threats.

A necessary condition for taking any action is, as already mentioned, the introduction of effective legal regulations in the field of mineral deposits safeguarding, which has been postulated for a long time (including the works of Prof. J. Bromowicz ). A further step should be to develop procedures enabling this specific type of mining activity (e.g. mining for the user's own needs). On the other hand, decision to re-exploit this type of deposits requires additional individual geological research and defining the technical possibilities of obtaining blocks. Only when such tests give negative result, the deposit can be considered lost.

EDYTA SERMET\*, JERZY GÓRECKI\*

\* *Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, Kraków*

### ***Teoria a praktyka geologicznej obsługi kopalń odkrywkowych***

Geologiczna obsługa kopalni odkrywkowej polega na dostarczeniu niezbędnych danych dla zapewnienia prawidłowej i racjonalnej gospodarki złożem, przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska w związku z eksploatacją złoża. Czynności te wykonuje służba geologiczna podlegająca bezpośrednio kierownikowi ruchu zakładu górniczego. Do zadań służby geologicznej należy systematyczna, bieżąca aktualizacja parametrów złożowych i warunków geologiczno-górniczych eksploatacji określonych w dokumentacji geologicznej i projekcie zagospodarowania złoża. Zakres i częstotliwość czynności geologów kopalnianych musi uwzględniać zmienność i niejednorodność złoża i skał otaczających oraz skalę i sposób eksploatacji (duża – mała, masowa – selektywna).

Zadania geologa w odkrywkowym zakładzie górniczym regulują zasadniczo przepisy zawarte w rozporządzeniach w sprawie prowadzenia ruchu takiego zakładu i dokumentacji mierniczo-geologicznej. W praktyce szczegółowe wymagania określone zgodnie z zasadami sztuki geologicznej i ukształtowane regułami górnictwa odkrywkowego są traktowane wybiórczo przez niektórych przedsiębiorców. Dotyczy to zwłaszcza małych i średnich zakładów górniczych działających na podstawie koncesji udzielonych przez starostę i marszałka województwa. Przedsiębiorcy ograniczają tam rolę geologów zatrudnionych najczęściej z zewnątrz (firm zewnętrznych), głównie do sporządzania operatów ewidencyjnych, ewentualnie opracowania dodatków do dokumentacji geologicznych. Okazjonalny udział geologów w wymaganych przepisami zadaniach kontrolnych i w ciągłym rozpoznawaniu geologicznym skutkuje często sytuacjami awaryjnymi i pogorszeniem wyników ekonomicznych przedsięwzięcia górniczego.

Najlepiej zorganizowane są etatowe (zwykle wieloletowe) służby geologiczne w największych kopalniach odkrywkowych (funkcjonujące w formie działów mierniczo-geologicznych, np. w kopalniach węgla brunatnego). Kopalnie mniejsze zatrudniają nierzadko geologów o niewielkich umiejętnościach, ograniczonej wiedzy i słabym doświadczeniu, a w skrajnych przypadkach – nawet działających z naruszeniem zasad etyki zawodowej. Szczególne niedostatki dotyczą geologicznej obsługi złóż kopalni skalnych w zakresie kartowania geologicznego, rejestracji zjawisk geologicznych i hydrogeologicznych oraz prognozowania zagrożeń naturalnych. Brakuje bieżących obserwacji i pomiarów tektoniki złoża, zjawisk krasowych, przerostów skał nieużytecznych itp., co skutkuje nieraz powstaniem zjawisk typu osuwisk lub drastycznego pogorszenia jakości kopaliny. Nie praktykuje się aktualnie gromadzenia prowadzonych dawniej

powszechnie „dzienników zdjęć geologicznych”, a wymagana prawem „książka uwag służby geologicznej” jest traktowana często jako miejsce wpisów o charakterze zbyt ogólnym. Zastrzeżenia budzą również formy sporządzania operatów ewidencyjnych, m.in. zbyt słabe wykorzystanie wyników obserwacji i pomiarów składających się na lepsze rozpoznanie złoża.

Przyczyn niedostatków w obsłudze geologicznej zakładów górniczych należy upatrywać w:

- niezrozumieniu przez przedsiębiorców górniczych realnych potrzeb bieżącego doradztwa w zakresie geologii,
- poszukiwaniu oszczędności finansowych w zatrudnianiu geologów,
- narastającym kryzysie kształcenia kadr w zakresie geologii górniczej.

### *Theory versus practice in the geological survey at open-pit mines*

The geological service of an open-pit mine consists of providing the necessary data to ensure proper and rational management of the deposit, while maintaining the principles of public safety, occupational health and safety, and environmental protection in connection with the exploitation of the deposit. These activities are carried out by the geological service reporting directly to the manager of the mining plant operations. The tasks of the geological service include systematic, ongoing update of deposit parameters, as well as geological and mining conditions specified in the geological documentation and the deposit development plan. The scope and frequency of activities of mine geologists must consider the variability and heterogeneity of the deposit and surrounding rocks, as well as the scale and method of exploitation (large – small, mass – selective).

The tasks of a geologist in an open-pit mine plant are generally regulated by the regulations on the operation of such a plant and geological survey documentation. In practice, some entrepreneurs selectively treat detailed requirements defined in accordance with the principles of geological state of art and the rules of open-pit mining. This applies in particular to small and medium-sized mining plants operating on the basis of concessions granted by the starost and by the voivodship marshal. Entrepreneurs limit the role of geologists usually employed from the outside (external companies), mainly to prepare inventory surveys or appendixes to geological documentation. Occasional participation of geologists in the statutory control tasks and in continuous geological reconnaissance often results in emergency situations and deterioration of the economic results of the mining project.

Full-time (usually multi-job) geological services in the largest opencast mines (functioning as surveying and geological departments, e.g. in lignite mines) are best organized. Smaller mines often employ geologists with limited skills, knowledge, and expe-

rience, and in extreme cases – even acting in violation of professional ethics. Particular shortcomings concern the geological service of rock deposits in the field of geological mapping, registration of geological and hydrogeological phenomena, and forecasting of natural hazards. There is a lack of current observations and measurements of the deposit tectonics, karst phenomena, overgrowth of unusable rocks, etc., which often results in the formation of phenomena such as landslides or a drastic deterioration of the mineral quality. There is currently no practice to collect the previously commonly kept “geological survey logs”, and the legally required “geological survey book of comments” is often treated as a place for entries of too general nature. Other concerns refer to the forms of preparing the current inventory, e.g. too small use of the results of observations and measurements contributing to better recognition of the deposit.

The reasons for the deficiencies in the geological service of mining plants must be seen in:

- incomprehension the real needs of ongoing geological consulting by mining entrepreneurs,
- the search for financial savings in employing geologists,
- the growing crisis of staff training in the field of mining geology.

STANISŁAW SPECZIK<sup>\*,\*\*</sup>, TOMASZ BIEŃKO<sup>\*,\*\*</sup>,  
ALICJA PIETRZELA<sup>\*,\*\*</sup>, KRZYSZTOF ZIELIŃSKI<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup> Mozów Copper Sp. z o.o., Warszawa

<sup>\*\*</sup> Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Warszawa

### **Zmienność rozmieszczenia metali w nowo udokumentowanych głębokich złożach Monokliny Przedśudeckiej**

Trzy nowe złoża rud miedzi i srebra zostały udokumentowane przez Miedzi Copper Corporation w głębokich partiach Monokliny Przedśudeckiej: Nowa Sól, Sulmierzyce Północ oraz Mozów. Złoża te, wraz z sąsiadującymi obszarami prognostycznymi, tworzą rozległy pas, położony w oddaleniu od obecnie eksploatowanych złóż, w obrębie którego nadal możliwe jest udokumentowanie nowych oraz powiększanie istniejących zasobów. Dlatego też we wcześniejszych publikacjach obszar ten określony został jako *Northern Copper Belt*. Podczas rozpoznawania wszystkich trzech złóż wykonano analizy zawartości pierwiastków głównych oraz towarzyszących, takich jak Co, Ni, Mo, V, Re, REE i Au. Każde z udokumentowanych złóż charakteryzuje się zarówno odmiennymi zawartościami, jak i rozkładem przestrzennym analizowanych pierwiastków. Dystrybucja metali w ich obrębie w pewnym stopniu odróżnia je od znanych złóż obszaru Lubin-Sierszowice.

Złoże Nowa Sól zlokalizowane jest w województwie lubuskim, około 15 km na wschód od Zielonej Góry. Udokumentowane zasoby złoża w kategorii rozpoznania C<sub>2</sub> wynoszą 10,5 mln ton Cu oraz 36,6 tys. ton Ag na obszarze o powierzchni 110 km<sup>2</sup>. Głębokość zalegania serii rudnej jest zmienna i wynosi od 1800 m p.p.t. na południowo-zachodnim skraju złoża do 2100 m p.p.t. w jego północnej części. Bilansowe zasoby miedzi i srebra stwierdzono w trzech typach rudy – piaskowcowej, łupkowej oraz węglanowej. W złożu Nowa Sól dominuje ruda piaskowcowa, która zawiera 50% zasobów Cu i prawie 35% zasobów Ag. Mimo że objętościowo ruda łupkowa ma najmniejszy udział w serii rudnej, zawiera ona ponad 7% zasobów Cu i aż 35% zasobów Ag. W rudzie węglanowej stwierdzono prawie 43% zasobów Cu i 30% Ag. Stopień okruszczenia poszczególnych typów rudy jest zmienny – pod tym względem złożo Nowa Sól można porównać do złóż Rudna i Głogów. Na południu zasoby bilansowe zawarte są głównie w rudzie węglanowej i łupkowej, a piaskowiec jest utleniony. W kierunku północnym i północno-wschodnim rośnie udział rudy piaskowcowej i łupkowej, natomiast maleje udział rudy węglanowej. W centralnej części złoża zasoby miedzi stwierdzono we wszystkich typach rudy. Wysokie koncentracje pierwiastków towarzyszących w złożu Nowa Sól obserwuje się w łupku miedzionośnym, stropowej części piaskowca oraz lokalnie w spągu wapienia cechsztyńskiego. Najwyższe zawartości Co, Ni, Mo i V za-

obserwowano na obszarze całego złoża w węglistej odmianie łupka miedzionośnego. Podwyższone koncentracje Ag i Re odnotowano w centralnej i północnej części złoża w rudzie łupkowej i stropowej części rudy piaskowcowej. W części południowej złoża, gdzie strefa utleniona sięga spągowej części łupka miedzionośnego, seria rudna jest wzbogacona w pierwiastki ziem rzadkich i nieznacznie zubożona w Ag i Re.

Złoże Sulmierzyce Północ znajduje się w województwie wielkopolskim, w pobliżu Ostrowa Wielkopolskiego. Jego udokumentowane zasoby bilansowe wynoszą 3,7 mln ton Cu i 4,4 tys. ton Ag w kategorii rozpoznania C<sub>2</sub> oraz 1,7 mln ton Cu i 2,5 tys. ton Ag w kategorii rozpoznania D. Obszar złoża obejmuje 61 km<sup>2</sup>, a głębokość zalegania serii rudnej waha się od 1400 do 2000 m p.p.t. Mineralizacja bilansowa występuje w dwóch typach rudy – łupkowej oraz węglanowej. Piaskowce białego spągowca są na obszarze złoża Sulmierzyce Północ całkowicie utlenione. Charakterystyczną cechą tego złoża jest ponadprzeciętna miąższość łupka miedzionośnego, wynosząca od 0,7 do 1,5 m, oraz jego wykształcenie w postaci łupków ilasto-wapiennych i łupków marglistych, wykazujących pewne podobieństwo do margli miedzionośnych z obszaru niecki północnosudeckiej. W rezultacie dominującym typem rudy w złożu jest ruda łupkowa, która stanowi 80% zasobów Cu oraz 93% zasobów Ag. Złoże Sulmierzyce Północ można w pewnym stopniu porównać z zachodnią częścią złoża Polkowice lub ze złożem Radwanice-Gaworzyce. Średnie zawartości miedzi i srebra w złożu Sulmierzyce Północ są nieco niższe niż w pozostałych dwóch udokumentowanych złożach, podczas gdy zawartości pierwiastków towarzyszących (Co, Ni, Mo i V) są znacząco wyższe. W obrębie złoża Sulmierzyce Północ podwyższone koncentracje miedzi, srebra i pierwiastków towarzyszących obserwowane są w łupku miedzionośnym, szczególnie w centralnej i północnej części złoża.

Złoże Mozów zlokalizowane jest w województwie lubuskim, około 20 km na północny zachód od złoża Nowa Sól. Jego zasoby bilansowe, udokumentowane w kategorii rozpoznania C<sub>2</sub>, wynoszą 4,3 mln ton Cu oraz 5,7 tys. ton Ag na obszarze 31 km<sup>2</sup>. Jest to najgłębsze z trzech udokumentowanych złóż – głębokość serii złożowej waha się od 2370 do 2540 m p.p.t. Mineralizacja bilansowa w obrębie złoża Mozów występuje w rudzie łupkowej oraz w węglanowej, jednak ze względu na stosunkowo niewielką miąższość łupka miedzionośnego, dominującym typem rudy jest ruda węglanowa, stanowiąca 75% zasobów Cu oraz 58% zasobów Ag. Podwyższone koncentracje Co, Ni, Mo oraz V związane są jedynie z łupkiem miedzionośnym. Złoże Mozów nie wykazuje jednoznacznych podobieństw do pozostałych udokumentowanych złóż, ani do złóż Nowego Zagłębia Miedziowego.

### *Distribution pattern of metals in the newly documented deep deposits of the Fore-Sudetic Monocline*

Three new copper and silver ore deposits have been documented by the Miedzi Copper Corporation in deep parts of the Fore-Sudetic Monocline: Nowa Sól, Sulmierzyce North and Mozów. These deposits, along with the adjacent prognostic areas, form an extensive belt, located distantly from the currently mined deposits. Within this belt it is still possible to document new resources and increase the existing ones. This is why in earlier publications this area was referred to as the Northern Copper Belt. The exploration of all three deposits included analyses of the amounts of main and accompanying elements, such as Co, Ni, Mo, V, Re, REE, and Au. Each of the documented deposits is characterised both by different grades and spatial distribution of the analysed elements. The distribution of metals distinguishes them to a certain extent from the known deposits of the Lubin-Sieroszowice area.

The Nowa Sól deposit is located in Lubuskie Voivodeship, about 15 km east of Zielona Góra. Its resources documented in category C<sub>2</sub> are 10.5 million tonnes Cu and 36.6 thousand tonnes Ag in an area of 110 km<sup>2</sup>. The depth of the ore-bearing series is variable, and it ranges from 1800 m b.g.l. at the south-western edge of the deposit to 2100 m b.g.l. in its northern part. Economic resources of copper and silver have been observed in three types of ore – sandstones, shales and carbonates. The Nowa Sól deposit is dominated by sandstone ore, which contains 50% of Cu resources and almost 35% of Ag resources. Although the shale ore has the lowest share in the ore-bearing series by volume, it hosts over 7% of Cu resources and as much as 35% of Ag resources. Almost 43% of Cu resources and 30% of Ag resources have been observed in the carbonate ore. The mineral grades of specific ore types are variable – in that regard the Nowa Sól deposit can be compared to the Rudna and Głogów deposits. In the south, economic resources are contained primarily in the carbonate and shale ore, and the sandstone is oxidised. Towards the north and north-east, there is an increase in the share of the sandstone and shale ore, with a drop in the percentage of the carbonate ore. In the central part of the deposit, copper resources have been identified in all types of ore. High concentrations of accompanying elements in the Nowa Sól deposit are observed in the Kupferschiefer, the upper part of the sandstone and locally in the bottom of the Zechstein limestone. The highest Co, Ni, Mo and V grades in the whole deposit were observed in the organic matter rich variety of the Kupferschiefer. Elevated concentrations of Ag and Re were noticed in the central and northern part of the deposit, in the shale ore and the top part of the sandstone ore. In the southern part of the deposit, where the oxidised zone reaches the lowermost part of the Kupferschiefer, the ore-bearing series is enriched with rare earth elements and slightly depleted of Ag and Re.

The Sulmierzyce North deposit is located in Wielkopolskie Voivodeship, near Ostrów Wielkopolski. Its documented economic resources are 3.7 million tonnes of copper and 4.4 thousand tonnes of silver in category C<sub>2</sub> as well as 1.7 million tonnes of copper and



2.5 thousand tonnes of silver in category D. The area of the deposit is 61 km<sup>2</sup>; the depth of the ore-bearing series varies from 1400 to 2000 m b.g.l. Economic mineralisation occurs in two types of ore – shales and carbonates. The Weissliegend sandstones in the Sulmierzyce North deposit are completely oxidised. One characteristic feature of this deposit is its above-average thickness of the Kupferschiefer, varying from 0.7 m to 1.5 m, and its form of clayey-limy shales and marly shales, exhibiting certain similarity to the copper-bearing marls of the North-Sudetic Trough. As a result, the prevalent type of ore in the deposit is the shale ore, which contains 80% of Cu resources and 93% of Ag resources. The Sulmierzyce North deposit can be somewhat compared to the western part of the Polkowice deposit, or to the Radwanice-Gaworzyce deposit. The average copper and silver grades in the Sulmierzyce North deposit are slightly lower than in the other two documented deposits, while the grades of accompanying elements (Co, Ni, Mo and V) are considerably higher. Within the Sulmierzyce North deposit, elevated concentrations of copper, silver and the accompanying elements are observed in the Kupferschiefer, especially in the central and northern parts of the deposit.

The Mozów deposit is located in Lubuskie Voivodeship, about 20 km north-west of the Nowa Sól deposit. Its economic resources documented in category C<sub>2</sub> are 4.3 million tonnes of copper and 5.7 thousand tonnes of silver in an area of 31 km<sup>2</sup>. It is the deepest of the three documented deposits – the depth of the ore-bearing series varies from 2370 to 2540 m b.g.l. Economic mineralisation of the Mozów deposit occurs in the shale and in the limestone; however, due to the relatively small thickness of the Kupferschiefer, the carbonate ore is the predominant type, containing 75% of Cu resources and 58% of Ag resources. Elevated concentrations of Co, Ni, Mo and V are associated solely with the Kupferschiefer. The Mozów deposit exhibits no direct similarities to the remaining documented deposits, or to the deposits of the New Copper District.

JAN STEFANOWICZ\*

\* *Kancelaria Juris, Warszawa*

### ***Ochrona zasobów kopalin mineralnych w polityce surowcowej państwa a Prawo geologiczne i górnictwo***

W referacie przedstawiono kluczowe – zdaniem autora – zagadnienia i problemy pojawiające się w toku prac nad reformą regulacji dotyczących polityki rozwoju, zagospodarowania przestrzennego, nowej polityki surowcowej państwa, geologii i górnictwa, ochrony środowiska, a także gospodarki odpadami i wodami. Mając na uwadze, iż równolegle przygotowywane nowe strategie, polityki i regulacje, które miałyby być skorelowane z nową, horyzontalnie zintegrowaną Strategią Rozwoju Kraju rzutują na zagwarantowanie bezpieczeństwa surowcowego, autor przedstawia błędy, zarówno w założeniach, jak i procedurach, przyjmowanych dla przygotowania tych kluczowych dokumentów. Wykazane zostały przede wszystkim braki kompatybilności i kompletności w warstwie stosowanych pojęć, instytucji, a także merytorycznych rozwiązań, szczególnie tych dotyczących zapewnienia spójności i subsydiarności w zarządzaniu zasobami surowcowymi kraju.

Powstały na początku transformacji ustrojowej państwa projekt zarządzania procesowego zadaniami publicznymi nigdy nie zmaterializował się w jednolitej regulacji i zarządzaniu zasobami w rozumieniu funkcjonalnym (proceduralnym), jak i materialnym (kompetencyjnym), łączącym i zapewniającym kompatybilność pomiędzy sferą imperium (prawa publicznego i aspektu administracyjno-prawnego) a sferą dominium dla aktywów (prawa prywatnego i obszaru mienia Skarbu Państwa), którymi organy z tej pierwszej kompetencji zawsze muszą się zajmować w obszarze drugim. A to jest istotne przy zarządzaniu gospodarką zasobami surowców mineralnych i ma decydujący wpływ na rozwój działalności geologiczno-górnictwa.

W pracy poruszony zostaje istotny problem w zakresie zagadnień aksjologii – konieczności wzięcia wartości i dokonywania koniecznych wyborów w sytuacji jednoczesnego oddziaływania konkretnych rozwiązań na co najmniej dwa konkurujące obszary, takie jak: złoża kopalin, wody, grunty leśne, grunty pod budowę infrastruktury, zakładów przemysłowych czy domów mieszkalnych. Jak wykazuje autor, niezbędność zachowania racjonalnej zrównoważonej gospodarki zasobami, ich ochrony, planowania, rozpoznawania i eksploatacji, stanowi ogromne wyzwanie przy opracowywaniu regulacji dotyczących reglamentacji działalności oraz formułowaniu strategii i polityk. Istotne jest, że już wśród kierunków interwencji Strategii Odpowiedzialności Rozwoju, w obszarze „Instytucje prorozwojowe i strategiczne zarządzanie rozwojem”, wskazano m.in. na konieczność wzmocnienia strategicznej koordynacji i zarządzania politykami publicznymi oraz zwiększenia efektywności programowania rozwoju poprzez zinte-

growing planowania przestrzennego i społeczno-gospodarczego. Środkiem do ich urzeczywistnienia miały być właśnie realizowane projekty strategiczne: „Konsolidacja i wzmocnienie systemu zarządzania rozwojem” – mający na celu przebudowę systemu zarządzania rozwojem Polski, oraz „Zintegrowane dokumenty” – zmierzający do integracji systemu programowania społeczno-gospodarczego i planowania przestrzennego na wszystkich poziomach zarządzania: krajowym, regionalnym, funkcjonalnym i lokalnym. Dlatego też propozycje, mające umożliwić interdyscyplinarność i stosowanie zarządzania procesowego przy realizacji zadań publicznych w zakresie gospodarki zasobami stanowiącymi źródło surowców, są prezentowane na tle występującej nadal silosowości działań administracji publicznej w realizacji zadań publicznych oraz luk i sprzeczności w projektowanych regulacjach. Podejmowane dotychczas próby kompleksowej – w miarę spójnej – regulacji, poczynając od 2010 roku, były realizowane najpierw w ramach reformy polityki rozwoju oraz planowania przestrzennego przez wprowadzenie Koncepcji Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK 2030), a ostatnio przez najnowszą koncepcję systemu zarządzania rozwojem Polski, w ramach kolejnej nowej reformy regulacji planowania i rozwoju kraju. Jednak ta koncepcja nadal przegrywa z Polską „resortową” i kolejnymi, permanentnymi zmianami kompetencji organów władz publicznych w ramach regulacji działań administracji rządowej. W referacie, obok tej diagnozy, wskazuje się też możliwe kierunki zapewnienia spójności na poziomie strategii krajowych.

Autor uzasadnia potrzebę przygotowania zupełnie nowej ustawy o randze kodeksu, kompleksowo i spójnie regulującej gospodarowanie zasobami górotworu, gruntami i wodami, gwarantującej zabezpieczenie nie tylko surowców stricte mineralnych, ale też takich zasobów jak wody, ciepło ziemi czy potencjału dla lokowania złóż antropogenicznych, magazynów energii oraz składowisk odpadów niebezpiecznych. W istocie tym dobrem, zasobem, które mamy do dyspozycji, jest cała przestrzeń kraju, w tym rozumieniu ujęcia holistycznego, zarówno powierzchni, jej gruntów, jak i górotworu, z ich zasobami. Nie można tym samym odrębnie nimi zarządzać i niezależnie regulować tych – traktowanych nadal jako różne – przestrzeni i ich zasobów. Dlatego też w referacie uzasadnia się konieczność jednej podstawowej regulacji, stanowiącej o zasadach i przesłankach korzystania z tego zasobu, jaki posiadamy w przestrzeni kraju, oraz jego ochrony, komplementarnie, w całości.

## *Safeguarding of mineral resources in the State mineral policy versus Geological and Mining Law*

This paper presents key – in the author's opinion – issues and problems that have arisen in the course of works on regulatory reform of development policy, spatial (land-use) planning policy, new state raw material policy, geology and mining, environmental protection, and waste and water management. Bearing in mind that new strategies, policies and regulations that are being prepared simultaneously and which were to be correlated with the horizontally integrated Country's Development Strategy, have an impact on raw material security, the author points out deficiencies both in assumptions and procedures adopted in developing these key documents. Deficiencies that have been identified include first of all the lack of compatibility and complementarity as regards the concepts applied, the institutions involved, and the substantive solutions proposed, in particular those that are to ensure sustainability and subsidiarity in the country's raw materials management.

A project of process-oriented public task management, developed at the beginning of regime transformation in Poland, has never materialised in a uniform regulation and management of resources in functional (procedural) or material (competence-related) terms that would combine and ensure compatibility of the imperium sphere (public law and administrative/legal aspect) with the dominium sphere for the assets (private law assets and State treasury assets) that the authorities of the first competence always have to deal with in the second area. And this is important for the management of mineral resources and has a decisive impact on the development of geological and mining activities.

The paper raises an important axiological issue – the need to weight up values and make necessary choices in a situation when specific solutions have a simultaneous impact on at least two competitive areas, including: mineral deposits, water, woodlands, and land for infrastructure, 'plants' or housing. As the author shows, the necessity to maintain rational and sustainable management of resources as well as their protection, planning, exploration and exploitation, poses a huge challenge in developing regulations that govern concessions, as well as in formulating strategies and policies. It is significant that the need to strengthen strategic coordination and management of public policies and to increase the effectiveness of development programming by, inter alia, integrating spatial (land use) and socio-economic planning, was indicated already in the directions of interventions, foreseen in the Strategy for Responsible Development, in the area of "Pro-development institutions and strategic development management".

The means to achieve the above objectives were to be the implemented strategic projects, namely: Consolidation and Strengthening Development Management System aimed at reconstruction of the development management system in Poland, and Integrated Documents – aimed at integrating the system of social and economic programming as well as spatial (land-use) planning at all levels: national, regional, functional

and local. Therefore, the proposals that are to enable interdisciplinary and process-oriented management of public tasks in the area of resource management are presented against the background of the silo mentality still prevailing in public administration and the gaps and inconsistencies in draft regulations. The attempts at a comprehensive and relatively consistent regulation made thus far, starting in 2010, were undertaken at first as part of the reform of development and spatial (land-use) planning policy through the introduction of National Spatial Development Concept (KPZK 2030), and more recently through the latest concept of Poland's development management system, as part of yet another new reform of the country's planning and development regulations.

However, the said concept is still being defeated by the 'departmental' Poland and by subsequent, constant changes of powers delegated to individual public authorities under regulations governing public administration departments. Apart from this diagnosis, the paper sets out possible directions of steps to be taken in order to ensure consistency at the level of national strategies.

The author justifies the need for a completely new act of the code status that would regulate – comprehensively and consistently – the management of rock mass resources as well as land and water resources, and would ensure protection not only of strictly mineral resources but also of such resources as water and heat of the Earth, and also of the potential sites for locating anthropogenic deposits, energy storage facilities and hazardous waste sites. In fact, the resource that we have in our disposal is the entire territory of the country, in the holistic sense, that is the country's surface, ground and rock mass, including natural resources to be found there. Thus, one cannot separately manage these areas and resources, still treated as different ones. Therefore, the paper justifies the need for one basic regulation that would lay down principles governing the use of the resource that we have in our country, and its protection, complementary, in its entirety.

### *Zasoby perspektywiczne – wiedza utajona czy gospodarczy impuls rozwojowy*

Rozwój gospodarczy wymaga swobodnego dostępu do surowców mineralnych, pozyskiwanych z przetwórstwa kopalin występujących w złożach. Strategia i planowanie gospodarcze rozwoju kraju wymaga wyprzedzającej wiedzy w horyzontach wieloletnich (10 lat i więcej) o możliwości przyszłej podaży surowców dla gospodarki i przemysłu. Zapewnienie bezpieczeństwa surowcowego kraju wymaga stałego i systematycznego gromadzenia i poszerzania wiedzy o stanie zasobów na wszystkich etapach ich poznawania i rozpoznania (Szamałek 2011; Galos i in. 2012a, b, c; Szamałek i in. 2020). Wiedza o zasobach złóż kopalin pochodzi z działalności poszukiwawczo-rozpoznawczej Państwowej Służby Geologicznej, jak i działalności naukowej jednostek naukowo-badawczych czy działalności koncernów mineralnych. Już przed wielu laty prof. Andrzej Bolewski (1953) – ówczesny prezes Centralnego Urzędu Geologii – wskazywał: *rozpoznawanie nowych złóż powinno wyprzedzać produkcję górnictw, stwarzając [...] możliwości rozwoju krajowej produkcji surowcowej [...]*. Zgodnie z art. 162 ust. 1 Prawa geologicznego i górniczego (Ustawa 2011): *państwowa służba geologiczna inicjuje, koordynuje i wykonuje zadania zmierzające do [...] odnowienia bazy surowcowej kraju, ustalania zasobów złóż kopalin [...] oraz sporządza krajowy bilans zasobów kopalin*. Mimo iż problematyka zasobów (rejonów występowania) perspektywicznych złóż kopalin była ujmowana od dawna w wielu publikacjach geologicznych w Polsce, to należy przyjąć formalną datę roku 1971 (roku wydania *Perspektyw odkryć geologicznych i powiększenia krajowej bazy surowców mineralnych do 2000 roku*) jako początek systematycznego realizowania przez państwo i jego służbę geologiczną zadania określania perspektyw surowcowych kraju (w postaci *Bilansów zasobów perspektywicznych*). W ciągu tych blisko 50 lat wydano sześć opracowań tego typu, poświęconych kopalinom perspektywicznym w Polsce (1971, 1979, 1986, 1993, 2011, 2020). W ramach swoich zadań Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy przygotowuje zatem specjalne, cykliczne publikacje poświęcone zasobom perspektywicznym kopalin; w 2020 roku ukazała się nowa monografia z tej serii – *Bilans Perspektywicznych Zasobów Kopalin Polski* (Szamałek i in. 2020).

To cykliczne wydawnictwo zmieniało swój zakres merytoryczny, formę wydawania, szczegółowość informacji, objętość i format (Szamałek i in. 2021). Co bardziej istotne, *Bilans* w sposób zasadniczy zmieniał swoją dostępność; w czasach PRL był wydawnictwem o klauzulach ograniczających (tajne, poufne), zaś obecnie dostępny jest powszechnie na stronie internetowej PIG-PIB (<http://geoportal.pgi.gov.pl/css/surowce>). Wskazuje to wyraźnie, że w gospodarce centralnie planowanej wiedza o zasobach

stwierdzonych oraz perspektywicznych była traktowana jako „wiedza tajemna” dostępna tylko najwyższym kręgom elit politycznych i gospodarczych. Miała być strzeżona i limitowana. Przy dużej dozie wyrozumiałości można nawet taką filozofię działania w ówczesnych realiach politycznych (zimna wojna i okres rywalizacji supermocarstw) rozumieć i usprawiedliwiać. W czasach, gdy o sile kraju decyduje bardziej poziom gospodarczy, konkurencyjność, międzynarodowa współpraca gospodarcza, globalizacja i specjalizacja, klimat polityczny i atrakcyjność gospodarcza dla inwestorów – dostępna wiedza o potencjalnej bazie zasobowej może istotnie wzmacniać międzynarodową pozycję kraju. Szeroka wiedza o zasobach perspektywicznych poparta cytowaniem wszystkich dostępnych i wykorzystanych źródeł (materiałów archiwalnych, artykułów naukowych, opracowań i analiz) jest ważną przesłanką dla koncernów mineralnych, funduszy inwestycyjnych, giełd finansowych, banków, pozwalającą na racjonalny wybór alokacji środków na projekty inwestycyjne. Staje się to jeszcze ważniejsze, gdy rozwój naukowo-techniczny wskazuje na potrzebę wykorzystania nowych surowców mineralnych dla przyszłego rozwoju wyspecjalizowanego przemysłu (np. samochodów elektrycznych, baterii i akumulatorów, odnawialnych źródeł energii, elektroniki, przemysłu kosmicznego i in.). Wówczas wiedza o miejscach występowania potencjalnej bazy zasobowej złoży przesądza o wyborze rejonu inwestowania. Z powyższych powodów międzynarodowemu środowisku geologicznemu przedstawiono skondensowaną wiedzę o polskich doświadczeniach w zakresie zdobywania i przechowywania wiedzy i danych o zasobach perspektywicznych kopalin (Szamałek i in. 2021). W artykule podkreślono unikatowość polskiego wydawnictwa *Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski*. Z przeprowadzonej kwerendy wynika, że nie ma takiego publikowanego i dostępnego wydawnictwa w skali międzynarodowej. Nie oznacza to jednak, że w poszczególnych krajach tego rodzaju opracowania i raporty nie są przygotowywane. Nie są one jednak dostępne w domenie publicznej.

Wiek XXI jest i będzie wiekiem surowców mineralnych. Rola geologii złożowej, geologii gospodarczej, gospodarki surowcami mineralnymi będzie rosła. Potencjalne bariery rozwoju będą dotyczyły jakości i ilości dostępnych surowców mineralnych. To dostęp do surowców przesądzi o rozwoju lub kryzysie poszczególnych rejonów świata. Polska wraz z wypracowaną przez ponad 50 lat praktyką gromadzenia i udostępniania danych o zasobach perspektywicznych może się stać atrakcyjnym rejonem inwestycji zagranicznych w sektor mineralny. Czy się tak stanie, zależy od klimatu politycznego w naszym kraju. Ostatnie lata dowodzą, że w sektorze mineralnym klimat ten jest nie najlepszy. Kilka międzynarodowych arbitraży gospodarczych, masowe wycofanie się inwestorów zagranicznych z Polski, społeczne protesty przeciw rozwojowi sektora mineralnego, wszystko to może spowodować, że Polska na długie lata utraci status atrakcyjnego surowcowo kraju. Byłoby to ze znaczną szkodą dla rozwoju gospodarczego kraju, poziomu życia Polaków i cywilizacyjnych perspektyw rozwojowych naszego kraju.

## *Prospective resources – latent knowledge or economic development impulse*

Economic development requires free access to mineral commodities obtained from the processing of mineral raw materials occurring in deposits. The strategy and economic planning of the country's development needs advanced knowledge about the possibilities of future supply of mineral commodities for the economy and industry in the long-term horizons (10 years and more). Ensuring the mineral security of the country necessitates a continuous and systematic collection and expansion of knowledge about the mineral resources at all stages of their exploration and recognition (Szamałek 2011; Galos et al. 2012a, b, c; Szamałek et al. 2020). The knowledge of mineral resources comes from exploration and prospecting activities of the state geological survey, as well as from scientific activities of academic and research units or activities of mineral corporations. Many years ago, Professor Andrzej Bolewski (1953) – then president of the Central Office of Geology – already pointed out: *exploration of new deposits should precede mining production, creating [...] opportunities to develop domestic mineral raw materials production [...]*. Pursuant to Art. 162.1 of the Geological and Mining Law (Ustawa 2011): *state geological survey initiates, coordinates and performs tasks aimed at [...] renewal of the country's resource base, determination of mineral resources [...] and prepares the national balance of mineral resources*. In spite of the fact that the issues of resources (regions of occurrence) of prospective mineral deposits have been discussed for a long time in many geological publications in Poland, the formal date of 1971 should be adopted (the year of publication of *Perspektyw odkryć geologicznych i powiększenia krajowej bazy surowców mineralnych do 2000 roku*) as the beginning of systematic realization by the state and its geological survey of the task of identifying the perspectives for development of the country's mineral resources (in the form of *Balances of prospective mineral resources*). During these almost 50 years, six publications of this type were issued, devoted to prospective minerals in Poland (1971, 1979, 1986, 1993, 2011, 2020). Therefore, the Polish Geological Institute – National Research Institute prepares special cyclic publications devoted to prospective mineral resources; in 2020, a new monograph of this series was published – *Bilans Perspektywicznych Zasobów Kopalni Polski – The balance of prospective mineral resources of Poland* (Szamałek et al. 2020).

This periodic publication has changed in content, form of publication, detail of information, volume, and format (Szamałek et al. 2021). What is more important, the Balance has changed its accessibility in a fundamental way; during the communist era it was a publication with restrictive clauses (secret, confidential), whereas nowadays it is available to the public on the PGI-PIB website (<http://geoportal.pgi.gov.pl/css/surowce>). The above clearly indicates that in a centrally planned economy, knowledge of proven and prospective resources was treated as “secret knowledge” available only to the highest circles of political and economic elites. It was to be guarded and limited. With a large dose of understanding we can even understand and justify such a philosophy of action in the political realities of the time (the Cold War and the pe-



riod of superpower rivalry). At a time when a country's strength is determined more by the country's economic level, competitiveness, international economic cooperation, globalization and specialization, political climate, and economic attractiveness to investors – available knowledge about the potential mineral resource base can significantly strengthen a country's international position. Extensive knowledge of prospective resources supported by citation of all available and used sources (archival materials, scientific articles, studies and analyses) is an important premise for mineral companies, investment funds, stock exchange, banks allowing rational choice of allocation of funds for investment projects. This becomes even more important when scientific and technological developments indicate the need to use new mineral resources for the future development of specialized industries (e.g., electric cars, batteries and accumulators, renewable energy sources, electronics, space industry, etc.). In such a case, the knowledge of the locations of the potential resource base of deposits determines the choice of a region for an investment. For the above reasons, condensed knowledge of Polish experience in acquiring and storing knowledge and data on prospective mineral resources was presented to the international geological community (Szamałek et al. 2021). The article highlights the uniqueness of Polish publication *Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski – The Balance of prospective mineral resources of Poland*. The result of the conducted search indicates that there is no such publication on an international scale publicly open. However, this does not mean that such studies and reports are not prepared in individual countries. Nevertheless, they are not available in the public domain.

The 21<sup>st</sup> century is and will continue to be the century of minerals. The role of economic geology, mineral economy, and mineral resource management will grow. Potential barriers for development will relate to the quality and quantity of available mineral resources. Access to mineral resources will determine the development or crisis of particular regions of the world. Poland, with its 50 years of experience in collecting and sharing data on prospective resources, can become an attractive area for foreign investment in the mineral sector. Whether this will happen depends on the political climate in our country. Recent years demonstrate that this climate is not the best in the mineral sector. Several international economic arbitration, mass withdrawal of foreign investors from Poland, social protests against development of the mineral sector, all these may cause that Poland will lose its status of an attractive resource country for many years. This would be to the considerable detriment of the country's economic development, the living standards of Poles and the civilizational development prospects of our country.

## Literatura

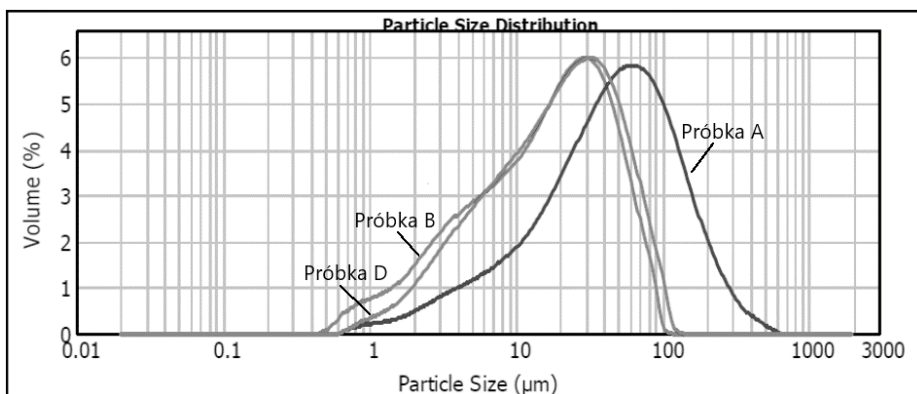
- Bolewski A. 1953 – Geologia polska w latach 1952–1953. Przegląd Geologiczny 7, 312 s.
- Galos K., Nieć M., Radwanek-Bąk B., Smakowski T., Szamałek K. 2012a – Bezpieczeństwo surowcowe Polski – ocena sytuacji w zakresie kopalin nieenergetycznych. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 452, s. 33–42.
- Galos K., Nieć M., Radwanek-Bąk B., Smakowski T., Szamałek K. 2012b – Bezpieczeństwo surowcowe Polski – bariery pokrycia krajowych potrzeb surowcowych w zakresie kopalin nieenergetycznych. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 452, s. 53–58.
- Galos K., Nieć M., Radwanek-Bąk B., Smakowski T., Szamałek K. 2012c – Bezpieczeństwo surowcowe Polski w Unii Europejskiej i na świecie. Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego 452, s. 43–52.
- Szamałek K. 2011 – Bezpieczeństwo surowcowe państwa. [W]: Wołkowicz S., Smakowski T., Speczik S (red.), Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski według stanu na 31 XII 2009 r. Warszawa: PIG, s. 7–11.
- Szamałek K., Szuflicki M., Mizerski W. (red.) 2020 – Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31.12.2018 r. Warszawa: PIG, 475 s. + 8 zał. mapowe.
- Szamałek K., Szuflicki M., Górska I., Zglinicki K., Mazurek S. 2021 – Ewolucja metodologii, zakresu i znaczenia Bilansu Perspektywicznych Zasobów Kopalin Polski. Przegląd Geologiczny 69(8), s. 482–492.
- Szamałek K., Zglinicki K., Mazurek S., Szuflicki M., De Sejournet De Rameignies I., Tymirski M. 2021 – The role of mineral resources knowledge in the economic planning and development in Poland. Resources Policy (w druku).
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze. Dz.U. z 2020 r. poz. 1064, t.j.

MAGDALENA SZUMERA\*, AGATA RYCHLIKA\*, MILENA STRZELCZYK\*

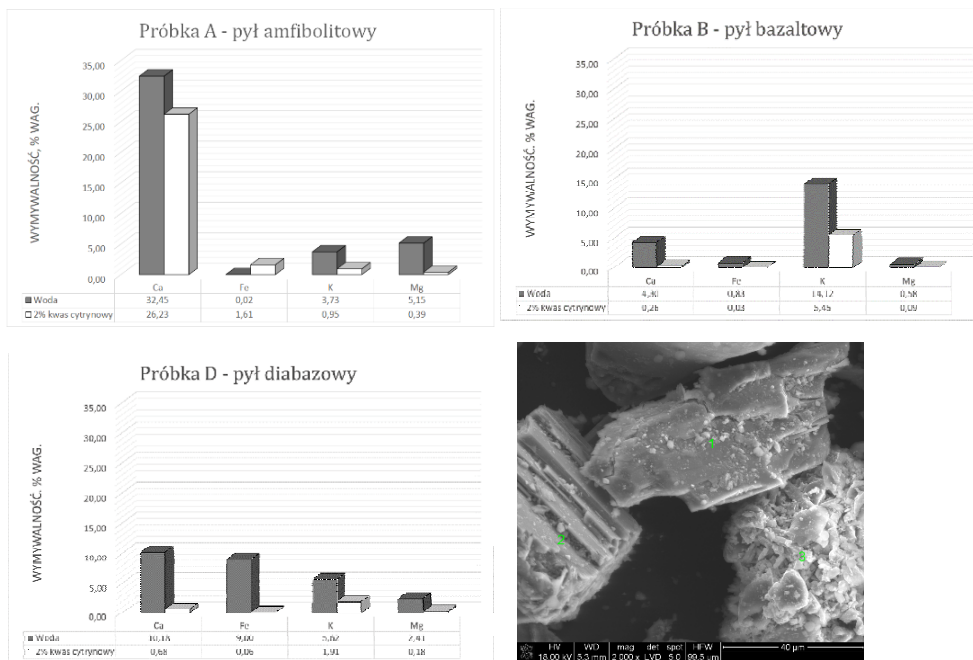
\* Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica, Wydział Inżynierii Materiał i Ceramiki,  
Katedra Ceramiki i Materiałów Ogniotrwałych, Kraków

### ***Perspektywy wykorzystania odpadowych pyłów amfibolitowych, bazaltowych i diabazowych dla celów agrotechnicznych***

Zapotrzebowanie na surowce skalne w różnych gałęziach przemysłu wzrasta systematycznie. Dużym zainteresowaniem cieszą się amfibolity (A), diabazy (D), jak również bazalty (B). W wyniku przeróbki tych skał na kruszywa o różnej wielkości ziaren dochodzi do powstawania znacznych ilości odpadu w postaci drobnego pyłu. Obecnie problemem dla środowiska stanowi zarówno kwestia pylenia, jak i składowania frakcji pylastej. Rozwiązaniem jest ich zagospodarowanie, które może wpłynąć korzystnie nie tylko na aspekt ekologiczny, ale także ekonomiczny. Jednym z kierunków ponownego wykorzystania odpadowego surowca w postaci pyłu jest agrotechnika. Dlatego też głównym powodem podjęcia tego rodzaju badań była konieczność magazynowania w zakładach przerobczych trudno zbywalnych drobnych frakcji, uzyskanych w procesie rozdrabniania surowca, a także interesujący z punktu widzenia problematyki nawożenia skład chemiczny badanych skał. Dlatego też zastosowanie materiału odpadowego w postaci frakcji pylastej może stanowić przyszłościowe rozwiązanie, z jednej strony dla zakładów przerobczych, a z drugiej strony dla rolnictwa. Niniejsza praca miała na celu ocenę przydatności drobnych frakcji pochodzących z procesu rozdrabniania skał amfibolitowych (A), bazaltowych (B) i diabazowych (D), jako potencjalnego nowego materiału nawozowego. Przeprowadzone badania gęstości badanych materiałów metodą piknometrii gazowej wskazały, iż gęstość próbki A wynosi  $2,85 \text{ g/cm}^3$ , próbki B  $3,02 \text{ g/cm}^3$ , a próbki D  $2,82 \text{ g/cm}^3$ . Analiza rozkładu wielkości cząstek badanych materiałów (rys. 1) wykazała, iż w próbce A dominują ziarna o wielkości  $46,31 \mu\text{m}$ , natomiast w próbkach B i D ziarna drobniejsze, odpowiednio o wielkości  $17,14 \mu\text{m}$  i  $19,76 \mu\text{m}$ . Skontrolowany metodą XRF skład chemiczny badanych pyłów wykazał obecność m.in.  $\text{SiO}_2$  (47–56% wag.),  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (15–18% wag.),  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (8–11% wag.),  $\text{CaO}$  (5–10% wag.) oraz  $\text{MgO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  występujących w ilościach od 2–10% wag., jak również  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{MnO}$ , których udział nie przekraczał 0,5% wag. Uzyskane wyniki potwierdziły, iż skład chemiczny badanych próbek jest perspektywiczny z punktu widzenia możliwości nawożenia różnych gatunków roślin. Aktywność chemiczną badanych pyłów kontrolowano w dwóch ekstraktorach, tj. w wodzie destylowanej oraz w 2% kwasie cytrynowym, przy wykorzystaniu metody ICP-AES (rys. 2). Kontroli zmian zachodzących na powierzchni badanych dokonano podczas obserwacji mikroskopowych SEM-EDS (rys. 2).



Rys. 1. Rozkład wielkości cząstek badanych materiałów (Mastersizer 2000, WIMiC AGH)



Rys. 2. Wymywalność wybranych składników (spektrofotometr Plasma 40 Perkin Elmer, WGGIÓŚ AGH) oraz obraz SEM zmian powierzchni próbki B (powiększenie 2000x) po procesie jej rozpuszczania w wodzie destylowanej (mikroskop skaningowy NOVA NANO SEM 200, WIMiC AGH)

Uzyskane wyniki wykazały, iż badane pyły stanowią dobre źródło mikro- i makroelementów niezbędnych do prawidłowego rozwoju i wzrostu roślin. Wydaje się, iż niewielki rozmiar ziaren badanych materiałów przyczynia się do ich znacznej rozpuszczalności – zarówno w wodzie, jak i w 2% roztworze kwasu cytrynowego, a co za tym

idzie w czasie obfitych deszczów mogłoby dojść do zbyt szybkiego uwolnienia z ich składu chemicznego składników odżywczych. Wobec tego konieczne byłoby zastosowanie pewnych zabiegów technologicznych spowalniających ten proces, np. przeprowadzenie granulacji pyłów czy zastosowanie mieszanek nawozowych. Przedstawione wyniki badań stanowią punkt wyjścia do prowadzenia dalszych badań odpadowych pyłów oraz możliwości ich zastosowania w agrotechnice.

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

### ***Possibilities of using waste amphibolite, basalt and diabase dust for agricultural purposes***

The demand for rock raw materials in various industries is systematically growing. Amphibolites (A), diabases (D), and basalts (B) are of great interest. As a result of processing of these rocks for aggregates of various grain sizes significant amounts of waste in the form of fine dust are generated. Currently, the problem for the environment is both the issue of dusting and the storage of the dusty fraction. The solution is their management, which would have a positive effect not only on the ecological aspect but also on the economic one. Among the recycling directions of the dusty waste material are agrotechnical applications. Therefore, the main reason for conducting this type of research stemmed from the necessity of storage of these hard-to-sell small fractions obtained in the grinding process of the raw materials in processing plants, as well as the chemical composition of the rocks studied, which is interesting from fertilization purposes point of view. Therefore, the use of waste material in the form of a dusty fraction

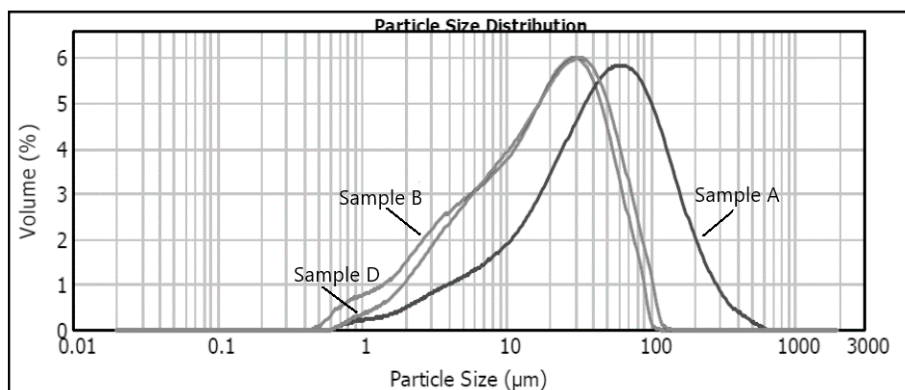


Fig. 1. Particle size distribution of the tested materials (Mastersizer 2000, WIMiC AGH)

can be a future-proof solution both for processing plants and for agriculture. This work is aimed at evaluating the suitability of fine fractions generated in the process of grinding of amphibolite (A), basalt (B), and diabase (D) rocks as a potential new fertilizing material. The density tests of these materials using gas pycnometer showed that the density of sample A is 2.85 g/cm<sup>3</sup>, sample B – 3.02 g/cm<sup>3</sup>, and sample D – 2.82 g/cm<sup>3</sup>. Analysis of the particle size distribution of the tested materials (Fig. 1) showed that sample A was dominated by grains with a size of 46.31 μm, while in samples B and D the grains were finer, i.e. 17.14 μm and 19.76 μm, respectively.

The chemical composition of the tested samples controlled by the XRF method showed the presence of, among others, SiO<sub>2</sub> (47–56 wt.%), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (15–18 wt.%), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (8–11 wt.%), CaO (5–10 wt.%) and MgO, Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> are present in amounts of 2–10 wt.%, as well as P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, MnO, the amount of which did not exceed 0.5% wt. The obtained results confirmed that the chemical composition of the tested samples is promising in terms of the fertilization possibilities of various plant species. The chemical activity of the dusts tested was controlled in two extractors, i.e. distilled water and 2% citric acid, using the ICP-AES method (Fig. 2). The changes that occur on the examined surface were controlled during microscopic observations of the SEM-EDS (Fig. 2).

The results obtained showed that the tested dusts are good sources of micro- and macro-elements necessary for the proper development and growth of plants. It seems

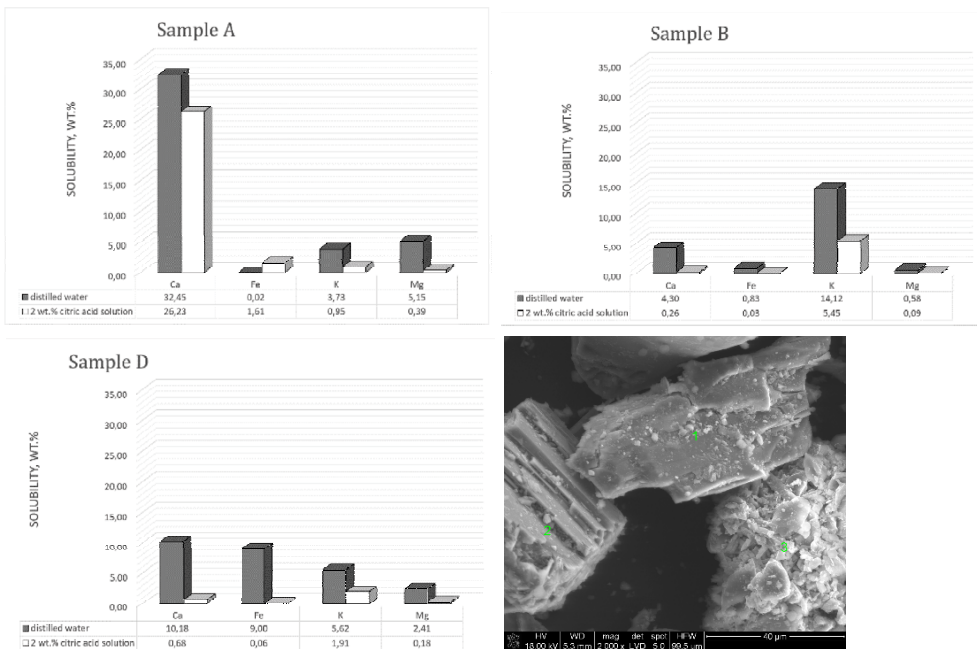


Fig. 2. Solubility of selected components (Plasma 40 Perkin Elmer, WGGIOŚ AGH) and SEM image of changes in the surface of sample B (magnification 2000x) after its dissolution in distilled water (NOVA NANO SEM 200, WIMIC AGH)

that the small size of the grains of the tested materials contributes to their significant solubility, both in water and in 2% citric acid, and thus during heavy rains the nutritional components could be released from their chemical composition too quickly. Therefore, it would be necessary to apply some technological measures to slow down this process, e.g. to carry out the dust granulation or to use fertilizer mixtures. The results of the presented research are the starting point for further research of waste dusts and the possibilities of their application in agricultural engineering.

Research project partly supported by the program 'Excellence initiative – research university' at the AGH University of Science and Technology.

# PRZYSZŁOŚĆ JEST Z MIEDZI



60<sup>LAT</sup>  
**KGHM**  
— POLSKA MIEDŹ —

[www.kghm.com](http://www.kghm.com)

 **KGHM**  
POLSKA MIEDŹ

Wierzymy, że przyszłość jest z miedzi! Miedź jest trwała, odporna na rdzę, doskonale przewodzi ciepło i elektryczność. To surowiec niezbędny w fotowoltaice, energetyce wiatrowej, przemyśle motoryzacyjnym, medycynie oraz innych gałęziach nowoczesnego przemysłu. KGHM to Odkrywca – Gigant – Wizjoner. Działalność wydobywczą i przetwórczą prowadzimy od 60 lat, będąc w niej globalnym liderem. Z pasją i wizją budujemy potęgę KGHM na całym świecie.



MATEUSZ TWARDOWSKI\*, DARIUSZ MRÓZ\*,  
ROBERT ROŻEK\*, WOJCIECH KACZMAREK\*

\* *KGHM Polska Miedź SA, Lubin*

### ***Innowacyjne metody planowania produkcji górniczej w KGHM Polska Miedź SA na bazie cyfrowych modeli złoża Cu-Ag***

Stosowanie zaawansowanych metod komputerowych w określaniu parametrów złóż kopalni stanowi w zasadzie codzienność działalności geologiczno-górnictwa. Ciągły rozwój metod, narzędzi informatycznych oraz postęp technologiczny pozwala na coraz szersze wykorzystywanie złożonych procedur obliczeniowych oraz wykonywanie skomplikowanych analiz czy wizualizacji graficznych parametrów opisujących złoża. Budowa cyfrowego modelu złoża, będąca standardem w światowym górnictwie, stanowi jeden z podstawowych elementów działalności wydobywczej. Model taki powinien być sporządzony już na etapie wstępnego dokumentowania złoża, przed podjęciem decyzji o jego przyszłej eksploatacji, oraz na bieżąco aktualizowany w trakcie dalszego rozpoznania czy prowadzenia bieżących prac wydobywczych. W tym drugim przypadku istotne jest również wypracowanie odpowiednich procedur oraz narzędzi pozwalających na wykorzystanie cyfrowego modelu złoża w procesie planowania produkcji górniczej.

Określanie planowanej wielkości wydobycia urobku oraz jego parametrów jakościowych wpływa bezpośrednio na uwarunkowania działalności spółki wydobywczej – od szacowania przychodów związanych z jej podstawową działalnością, po konieczne działania inwestycyjne wraz z harmonogramem udostępniania kolejnych partii złoża przeznaczonego do przyszłej eksploatacji w celu zachowania ciągłości operacyjnej. Dokonanie poprawnej oceny w tym zakresie wymaga niejednokrotnie analizy dużej liczby zmiennych związanych zarówno z parametrami złoża, jak i potencjałem wydobywczym kopalni oraz możliwościami prowadzenia robót górniczych w określonych partiach złoża.

W ramach referatu autorzy zaprezentują metody komputerowego planowania produkcji górniczej z wykorzystaniem danych pozyskanych bezpośrednio z cyfrowego modelu złoża, który został opracowany w ostatnich latach w KGHM Polska Miedź SA. Specjalnie przygotowany zestaw narzędzi informatycznych umożliwia ocenę parametrów urobku w poszczególnych parcelach eksploatacyjnych oraz sporządzenie harmonogramu postępu prac zgodnie założonym scenariuszem udostępniania poszczególnych partii złoża.

## *Innovative methods of mining production planning at KGHM Polska Miedź SA using digital model of Cu-Ag ore deposit*

The use of advanced computer methods for determining the parameters of mineral deposit is daily standard in geological and mining activity. The continuous development of computer methods, software tools and technological progress allows for wider use of advanced numerical procedures as well as for analyzing or graphic visualization of parameters describing the deposit. Digital geological modelling, which is a standard in the global mining industry, is one of the basic elements of mining activities. Such digital deposit model should be prepared as early as possible, even at the first stage of documentation process, and should be updated on an ongoing basis in the course of further exploration or mining activities. Considering the last case it is also important to develop appropriate procedures and tools to use the digital deposit model in the planning process of mining production.

Determining the planned volume of ore extraction and its grade parameters directly affects the mining company's operations – from the estimation of revenues related to its basic activity to the necessary investment activities along with the schedule of developing new parts of the deposit for future exploitation, which is crucial in order to maintain operational continuity. Correct evaluation of mentioned scope often requires the analysis of a large number of variables related to the parameters of the deposit as well as to the mining potential in specific parts of the deposit.

As part of the speech, the authors will present computer-aided mine planning methods using data directly from the digital deposit model, which have been developed in recent years at KGHM Polska Miedź SA. A specially prepared set of IT tools enables calculating the parameters of the excavated material in individual mining fields along with the schedule, assumed mining scenario and the availability of individual parts of the deposit.

ROBERT UBERMAN\*

\* *Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie;  
Polskie Stowarzyszenie Wyceny Złóż Kopalin*

### ***POLVAL 2021 – Nowa wersja Kodeksu, zmiany metodyczne***

Prezentowana praca przedstawia dyskusję dotyczącą zmian w rozwiązaniach metodycznych wprowadzonych w nowej edycji Kodeksu POLVAL 2021. W pierwszym punkcie naświetlono rozwój tej tematyki w zagranicznych kodeksach, których nowe edycje ukazały się niedawno: australijskiego VALMIN (VALMIN 1998, 2005, 2015) i kanadyjskiego CIMVAL (2003, 2019). Ważnym krokiem było wprowadzenie zaleceń metodycznych w pierwszym z wymienionych (VALMIN 2015), chociaż ograniczają się one tylko do poziomu poszczególnych podejść. W ten sposób oba kodeksy dopuszczają stosowanie wszystkich trzech powszechnie znanych podejść: porównawczego, dochodowego i kosztowego. Kanadyjscy regulatorzy, znacząco zmienili wytyczne dotyczące podejść i metod wyceny, oczywiście pozostawiając zasadę, że ostateczna decyzja, w każdym, konkretnym przypadku należy do wyceniającego. W obrębie podejścia dochodowego wyeliminowano metodę Monte Carlo i scenariuszową, pozostawiając wszakże metodę opcji realnych. Jest to jedyny kodeks, który rekomenduje metodę wskaźników giełdowych (ang. *market capitalization*). Oba analizowane kodeksy stanowczo odrzucają stosowanie metody bazującej na rynkowej wartości metalu (lub innej kopaliny) i odnoszenia jej do wartości in situ.

Wprowadzenie POLVAL-u wyostrzyło problem relacji pomiędzy wyceną Aktywów Geologiczno-Górnictw (AGG) a nieruchomości. Oczywiście dotyczy on, w pierwszym rzędzie, złóż nieobjętych własnością górnictw Skarbu Państwa. Taksatorzy złóż kopalin (TZK) muszą w tej kategorii wycen uwzględniać bardzo silne preferowanie podejścia porównawczego przez wiele prawnych i zawodowych regulacji. Przyjmuje się bowiem, że ustalenia poczynione z wykorzystaniem metod zaliczanych do podejścia porównawczego najlepiej odzwierciedlają wartość rynkową aktywów, gdyż bazują na faktycznie zawartych transakcjach, w domyśle na warunkach rynkowych. Uważa się, że przez to są one najmniej podatne na założenia kształtowane oraz subiektywnie przyjmowane przez wyceniających.

Z kolei systematyczny wzrost zapotrzebowania na surowce mineralne, przy coraz większym nacisku na ochronę środowiska, spowodował, że coraz większą rolę w ich pozyskiwaniu odgrywają (i powinny odgrywać) zasoby zgromadzone w przeszłości na składowiskach i zwałowiskach – złoża antropogeniczne. Kodeks POLVAL już w pierwszej wersji uwzględniał fakt ich istnienia. Praktyka stosowania Kodeksu i rozwój koncepcji gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) wymusiły dokładniejsze ich potraktowanie.

Kolejną istotną kwestią wymagającą odpowiedniego ujęcia w Kodeksie były różnice w systemach wykazywania zasobów. Obowiązujący w Polsce sposób szacowania, dokumentowania i klasyfikacji zasobów złóż kopalin jest oparty na sztywnych zasadach i ma rangę normy prawnej. Z kolei w większości krajów górniczych status kluczowej organizacji międzynarodowej reprezentującej przemysł górniczy w kwestii klasyfikacji i wykazywania zasobów uzyskało CRIRSCO (*Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards*) i wprowadzone przezeń zasady. Konieczne było uwzględnienie tego faktu w Kodeksie POLVAL.

Powyższe kwestie musiały zostać uwzględnione w nowej wersji Kodeksu. W zakresie rekomendowanych podejść zmiany między edycjami 2008 i 2021 nie są duże. W największej mierze dotyczą one AGG typu V. Znacznie więcej zmian wystąpiło w zakresie rekomendowanych metod. Zasadniczej przebudowie uległy rekomendacje w obrębie podejścia porównawczego. Uwzględniono tu w szczególności potrzebę harmonizacji z regulacjami dotyczącymi wyceny nieruchomości. Formalnie najwięcej zmian dotyczy podejścia kosztowego. Uznano, że na obecnym etapie, kiedy jednak baza doświadczeń jest dość skąpa, nie ma powodu do rygorystycznego ograniczania palety metod dostępnych TZK. Jednak zakres stosowania tego podejścia jest stosunkowo wąski.

### ***The POLVAL Code – new version, changes to recommended methods***

The article presented herewith contains a discussion of changes applied to the new version of POLVAL Code with focus on methods. At first, developments in new versions of the relevant foreign codes: Australian VALMIN (VALMIN 1998, 2005, 2015) and Canadian CIMVAL (2003, 2019) are presented. It is noted that the first one finally included recommendations in the area of valuation methods, however restricted only to the level of approaches (VALMIN 2015). Canadian regulators implemented substantial changes to their guidelines regarding both approaches and methods, certainly maintaining assumption that final decision and responsibility belongs to a valuator. Both codes accept all three universally recognized valuation approaches: market-, income- and cost-based. Within the income approach scenario and Monte Carlo methods were eliminated while maintaining the real-option one. This is the only code to recommend directly applying stock-exchange indicators for mineral asset appraisal (market capitalization method). Both documents reject firmly use of so called in situ values – method that applies a market value of metal (or other raw material) directly to the mineral deposit in situ.

Introduction of the POLVAL Code sharpened a problem regarding relation between a mineral deposit and the aligning real-estate value. Certainly, it refers dominantly to deposits not covered by the State mining rights. Valuators have to consider a strong preference for market approach stipulated by professional and regulatory bodies in the

area of estate appraisals. They often consider results achieved via application of this approach as reflecting in the best way a market value of assets under valuation, as they are derived from real transactions, presumed to be market based. Therefore, an impact of subjective assumptions is restricted.

A systematic growth in demand for various raw materials combined with an influence of environment awareness created expanding interest in use of already accumulated resources in dumping grounds and heaps – anthropogenic deposits. The POLVAL Code in its first edition (2018) had recognized their existence. A record of applying it and expansion of the circular economy concept caused a need for more detailed regulation in area of anthropogenic deposits valuation.

Another important issue requiring an appropriate consideration refers to differences in mineral resources reporting systems. Binding regulations in Poland are set by the parliament and are quite rigid. However, most other countries with a considerable mining sector recognize so called CRIRSCO (Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards) system. It was necessary to give valuers a possibility to perform valuations based on reports following the CRIRSCO framework.

All above outlined issues have been considered in the new 2021 edition of the POLVAL Code. In the area of recommended approaches differences between 2008 and 2021 versions are not substantial. Mostly they regard mineral assets belonging to the type V. More changes were applied to recommended methods. A set of guidelines within the market approach was fundamentally reconstructed in view of a need for harmonization with regulations regarding real-estate appraisals. Many changes were applied to the cost approach methods, where a number of recommended ones was expanded. It was decided that, at current stage, it would be premature to restrict valuers here as there was not enough experience accumulated. A limited role of this approach was also considered.

### ***Poszukiwanie złóż surowców mineralnych za granicą jako forma ochrony krajowych zasobów złóż: możliwe kierunki ekspansji***

Rozwój gospodarczy każdego kraju wymaga ciągłej dostawy surowców mineralnych. Recykling i gospodarka o obiegu zamkniętym są kierunkami, które powinny być promowane i wykorzystywane w maksymalnym stopniu, jednakże nie są one w stanie zaspokoić wzrastającego zapotrzebowania na surowce pochodzące z eksploatacji złóż pierwotnych. Wystarczalność statyczna zasobów operatywnych wybranych złóż udokumentowanych w Polsce mieści się w przedziale od kilku do kilkudziesięciu lat (Galos, Guzik 2020). Dotyczy to nawet kopalin uznawanych powszechnie za „pospolite”, takie jak kruszywa piaskowo-żwirowe czy łąy ceramiki budowlanej. Oczywiście trudno sobie wyobrazić, że Polska stanie się importerem tych surowców. Wyczerpywanie się złóż udokumentowanych spowoduje rozpoznanie nowych w obszarach prognostycznych i perspektywicznych. Być może konieczne będzie zastosowanie procesów dążących do poprawy jakości surowca, co wpłynie na jego cenę, ale finalnie zapotrzebowanie powinno być pokryte ze złóż krajowych. Zupełnie odmiennie przedstawia się sytuacja Polski w odniesieniu do złóż rud metali czy surowców chemicznych. Wyjątkiem są zasoby soli kamiennej, które szacowane są w mld ton. W przypadku rud metali w chwili obecnej możemy powiedzieć, że Polska ma wystarczające zabezpieczenie surowcowe na miedź i srebro, ale i w tym przypadku wystarczalność statyczna wynosi co najwyżej kilkadziesiąt lat. Warto zastanowić się nad problemem ochrony złóż krajowych, nawet tych, których zasoby zapewniają bezpieczeństwo dostaw w perspektywie wielu dziesięcioleci, opierając się na analizie historycznej.

Na obszarze Polski w jej obecnych granicach prowadzona była działalność górnicza przez wiele stuleci. Złoża rud Zn-Pb typu Mississippi Valley (MVP) na obszarze śląsko-krakowskim, zaliczane do jednych z największych złóż tego typu na świecie, były eksploatowane od XII w. W tym czasie wydobyto z nich około 25–27 mln Mg Zn i 7,5–9 mln Mg Pb (Nieć i in. 2018). Zdaniem tych autorów wydobyte tych metali w XX i XXI wieku wyniosło odpowiednio 23–24 mln Mg Zn i 6,5–7 mln Mg Pb. Obecnie złoża te należy uznać za wyczerpane.

W Górach Świętokrzyskich i w Sudetach wydobywano ołów z szeregu niewielkich złóż, a wydobyte jest szacowane na kilka tysięcy ton (Białaczewski 1960; Krajewski 1960). W Sudetach eksploatowane były również przez wiele stuleci złoża miedzi, żelaza, niklu czy złotonośnego arsenopiryty. Złoża te są praktycznie w całości wyeksploatowane.

Sukcesem poszukiwawczym Państwowego Instytutu Geologicznego (PIG) było odkrycie przez Jana Samsonowicza złóż pirytów w Rudkach k. Nowej Słupi i fosforytów

w rejonie Annapola-Rachowa nad Wisłą. Żłóża w Rudkach było eksploatowane w latach 1925–1973. Żłóża fosforytów były eksploatowane w latach 1924–1971 i wydobyto z nich łącznie około 1,15 mln ton (Makowska, Jędrzejczak 1975), co odpowiada rocznemu zapotrzebowaniu Polski na ten surowiec.

Z tego krótkiego wyliczenia wynika, że w obecnej epoce życie złóż jest krótkie.

Bezdiskusyjnie największym potencjałem Polski w odniesieniu do złóż metali charakteryzuje się miedź. Zgodnie z Bilansem perspektywicznych zasobów kopalin Polski łączne zasoby miedzi (bilansowe, prognostyczne, perspektywiczne i hipotetyczne) wynoszą 69,13 mln ton (Oszczepalski i in. 2020). Statyczna wystarczalność tego gigantycznego, w skali światowej złoża, obliczona z uwzględnieniem aktualnej wielkości wydobycia, wynosi 156 lat. Wynika z tego, że nasi prawnukowie zastaną tylko wydrążone korytarze i komory znajdujące się głęboko pod ziemią.

Rolą służby geologicznej, szerzej – całego środowiska geologicznego – jest wskazywanie tych rejonów na świecie, gdzie warto poszukiwać złóż kopalin, i to nie tylko tych, których w Polsce brak, ale również tych, których teoretycznie mamy pod dostatkiem. Ten kierunek działania powinien być priorytetowy dla polskiej geologii.

Przy wyborze kierunków prospekcji ważne jest określenie pewnych kryteriów i zasad, którymi powinniśmy się kierować. Poza oczywistym wymogiem, że poszukiwania powinny być prowadzone na obszarach o wstępnie udokumentowanym i dużym potencjale surowcowym, należy szczegółowo rozważyć również wiele innych czynników. Za najważniejsze powinno się uznać takie elementy jak: bezpieczeństwo pracy w terenie, korzystna lokalizacja geograficzna i dobre skomunikowanie z ośrodkami umożliwiającymi transport do Polski rud i koncentratów w dużej ilości (porty morskie, oceaniczne), stabilne krajowe prawo geologiczno-górnictwa sprzyjające inwestycjom zagranicznym w przemysł wydobywczy, prawo dopuszczające w miarę swobodny przepływ kapitału, dobre relacje ze służbą geologiczną i obecność w miarę dobrze rozwiniętej infrastruktury komunikacyjnej.

Trudno jest wskazać, bez głębszej analizy, najważniejsze kierunki poszukiwawcze, ale godne zainteresowania są wybrane państwa Afryki, zwłaszcza te z dostępem do Atlantyku i Oceanu Indyjskiego, z wyłączeniem państw, w których są aktywne długotrwałe konflikty etniczne czy religijne. Dobrym przykładem państwa otwartego na inwestycje w przemysł surowcowy jest Republika Kongo (Strzelecki i in. 2021). Kolejnymi obszarami godnymi wnikliwej analizy są państwa Azji Południowo-Wschodniej oraz stabilne gospodarczo i politycznie kraje Ameryki Łacińskiej i Południowej.

### *Prospection of mineral deposits abroad as a form of protection of domestic deposit resources: possible directions of expansion*

The economic development of each country requires a continuous supply of mineral resources. Recycling and the circular economy are directions that should be promoted and used to the maximum extent, however, they are not able to meet the increasing demand for raw materials from the exploitation of primary deposits. The static sufficiency of the operative reserves documented in Poland ranges from several to several dozen years (Galos, Guzik 2020). This applies even to minerals commonly considered as „common”, such as sand-gravel aggregates or clay for building ceramics. Of course, it is difficult to imagine that Poland will become an importer of these raw materials. The exhaustion of documented deposits will result in recognition in the prognostic and prospective areas, it may be necessary to apply processes aimed at improving the quality of the raw material, which will affect its price, but ultimately the demand should be covered from domestic deposits. The situation of Poland is completely different in relation to deposits of metal ores or chemical raw materials. The exception is rock salt resources, the resources of which are estimated in billion tons. In the case of metal ores, at present we can say that Poland has sufficient raw material security for copper and silver, but also in this case the static sufficiency is at most several dozen years. It is worth considering the problem of protecting domestic deposits, even those whose resources ensure security of supply in the perspective of many decades, based on historical analysis. In the territory of Poland, within its present borders, mining activities were carried out for many centuries. The Mississippi Valley (MVP) Zn-Pb ore deposits in the Silesia – Krakow area, one of the largest deposits of this type in the world, have been exploited since the 12<sup>th</sup> century. At that time, about 25–27 million Mg Zn and 7.5–9 million Mg Pb were extracted from them (Nieć et al. 2018). According to these authors, the extraction of these metals in the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries amounted to 23–24 million Mg Zn and 6.5–7 million Mg Pb, respectively. Currently, these deposits should be considered exhausted.

In the Holy Cross Mountains and in the Sudetes, lead was mined from a number of small deposits, and the extraction is estimated at several thousand tonnes (Białaczewski 1960; Krajewski 1962). Deposits of copper, iron, nickel and gold-bearing arsenopyrite were also exploited in the Sudetes for many centuries. These deposits are practically fully exploited.

The PGI's exploration successes were the discovery by Jan Samsonowicz of pyrite deposits in Rudki near Nowa Słupia and of phosphorites in the Annopol-Rachów region. The deposit in Rudki was exploited in the years 1925–1973. The phosphate deposits were exploited in the years 1924–1971, and a total of about 1.15 million Mg were extracted from it (Makowska, Jędrzejczak 1975), which corresponds annual demand of Poland for this raw material.

This brief listing shows that the life of a deposit is short in the present era. Undoubtedly, the greatest potential of Poland in relation to metal deposits is copper.



According to the Balance of Prospective Resources for Poland (ed. Szamałek et al. 2020), the total copper resources (balance, forecast, prospective and hypothetical) amount to 69.13 million Mg (Oszczepalski et al. 2020). The static sufficiency of this gigantic global deposit, calculated taking into account the current production volume, is 156 years. It follows that our great-grandsons will find only hollow corridors and chambers deep underground. Therefore, it is worth considering whether even in the case of such a large deposit, thinking about the not so distant future, we should protect these deposits by searching for them outside the country.

The role of the geological survey, more broadly – of the entire geological environment, is to indicate those regions in the world where it is worth searching for mineral deposits, not only those that are lacking in Poland, but also those that are theoretically plentiful. This course of action should be a priority for Polish geology.

For selection of the directions of prospecting, it is important to define certain criteria and principles that should be followed. Apart from the obvious requirement that exploration should be conducted in areas with pre-documented high resource potential, a number of other factors must be carefully considered. The following elements should be considered as most important: work safety in the field, favorable geographical location and good communication with centers enabling the transport to Poland of ores and concentrates in large quantities (sea and ocean ports), a stable national geological and mining law favoring foreign investments in the mining industry, the law allowing relatively free transfer of capital, good relations with the geological survey and the presence of a relatively well-developed communication infrastructure.

It is difficult to identify the most important exploration directions without a deeper analysis, but selected African countries are of interest, especially those with access to the Atlantic and Indian Oceans, with the exception of countries where long-lasting ethnic or religious conflicts are active. A good example of a country open to investments in the raw materials industry is the Republic of Congo (Strzelecki et al. 2021). Other areas worthy of in-depth analysis are the countries of Southeast Asia and the economically and politically stable countries of Latin and South America.

## *Literatura*

- Białaczkowski A., 1960 – Limonity górnośląskie. [W:] Krajewski R. red. Geologia złóż surowców mineralnych Polski. Surowce metaliczne. Biuletyn IG, s. 158–165.
- Galos K., Guzik K., 2020 – Wystarczalność zasobów kamieni łamanych i blocznych w Polsce. [W:] Glapa W. (red.) Kruszywa Mineralne. T. 4. Politechnika Wrocławska, s. 55–68.
- Krajewski R., 1960 – Żyłowe złoża rud cynku i ołowiu w Sudetach. [W:] Geologia złóż surowców mineralnych Polski. Surowce metaliczne. Biuletyn IG, s. 303–304.
- Makowska J., Jędrzejczak M. 1975 – Rys historyczny badań geologicznych i górnictwa fosforytów w Anopolu. Biuletyn IG 286, s. 65–83.
- Nieć M., Salam on E., Auguścik J., 2018 – Zmiany i zużycie zasobów złóż rud cynku i ołowiu w Polsce. Zeszyty Naukowe IGSMiE PAN 102, s. 129–152.

- Oszczepalski S., Markowiak M., Chmielewski A., 2020 – Rudy miedzi i srebra. [W:] Szamałek i in. (red.) Bilans perspektywicznych zasobów kopalin Polski wg stanu na 31.12.2018 r., s. 127–151.
- Strzelecki R., Wołkiewicz S., Elenga H., Kounkou G.R., 2021 – W poszukiwaniu surowców krytycznych dla Polski. Republika Konga – geologia, potencjał surowcowy, warunki koncesyjne. Przegląd Geologiczny 69(6), s. 339–355.

STANISŁAW WOŁKOWICZ\*, OLIMPIA KOZŁOWSKA\*,  
MACIEJ KWIATKOWSKI\*\*, SZYMON HOLEKSA\*\*

\* Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

\*\* Firma Knauf

### ***Przyszłość polskiego sektora gipsowego w perspektywie odejścia od energetyki opartej na paliwach kopalnych***

Z uwagi na odejście od energetyki opartej na paliwach kopalnych w najbliższych kilku–kilkunastu latach nastąpi stopniowe zmniejszanie (aż do całkowitej likwidacji) krajowej produkcji gipsu pochodzącego z odsiarczania spalin z elektrowni spalających węgiel kamienny i brunatny. Warto zaznaczyć, że w ostatnich kilku latach roczne zapotrzebowanie polskiej gospodarki na gips było na poziomie około 4 mln ton, a jego pokrycie z odsiarczania spalin w elektrowniach wynosiło średnio około 3 mln ton. Przedsiębiorcy, których produkcja bazuje na tym surowcu, chcąc zachować ciągłość swojej działalności w perspektywie kilkudziesięciu lat, już w tej chwili podejmują działania mające na celu zapewnienie trwałości zaopatrzenia i stopniowe zastępowanie surowca antropogenicznego surowcem naturalnym. Państwowy Instytut Geologiczny (PIG) obserwuje tę wzmożoną aktywność przedsiębiorców. Do PIG kierowane są pytania o dostępność gipsu zarówno z udokumentowanych złóż, jak możliwych do udokumentowania nowych złóż w obszarach prognostycznych i perspektywicznych występowania tej kopaliny.

Państwowa służba geologiczna zwraca uwagę – na podstawie opracowanych danych dotyczących perspektywicznej bazy surowcowej i wstępnej analizy danych środowiskowych – że wyznaczone prognozy i perspektywy dla gipsu zlokalizowane są na obszarach o podwyższonej kolizyjności ewentualnych nowych inwestycji wydobywczych z obszarami cennymi i chronionymi pod względem przyrodniczym. Największe i najbardziej atrakcyjne pod względem surowcowym obszary prognostyczne i perspektywiczne gipsów zlokalizowane są w województwie świętokrzyskim w rejonie nadnidziańskim. Tereny te są jednak objęte różnymi formami ochrony prawnej, m.in.: Nadnidziański Park Krajobrazowy, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, rezerваты przyrody, gleby wysokich klas bonitacyjnych, ale także jest to obszar występowania GZWP nr 409. Przy obecnym stanie przepisów prawa może to znacząco ograniczyć dostępność istniejącej bazy surowcowej lub też całkowicie ją wyeliminować.

Wymienione ograniczenia mogą istotnie negatywnie ograniczyć dostawy surowca na rynek krajowy. Obecnie zasoby operatywne gipsu w udokumentowanych złóżach pozwolą na pokrycie zapotrzebowania na 30–40 lat, co zostało obliczone przy uwzględnieniu udziału gipsu z odsiarczania spalin z elektrowni. Zlikwidowanie antro-

pogenicznego źródła gipsu znacznie skróci okres wystarczalności statycznej. Malejące dostawy gipsu antropogenicznego spowodują, że jeszcze w tej dekadzie deficyt gipsów wpłynie na znaczne podwyższenie ceny tego surowca na rynku krajowym. Będzie to skutkowało wzrostem cen wielu materiałów budowlanych. Zatrzymanie czy spowolnienie tendencji wzrostowych cen może zostać osiągnięte poprzez zwiększenie dostaw ze złóż pierwotnych. Obecnie w udokumentowanych złożach (4 kopalnie czynne i 7 złóż rozpoznanych wstępnie lub szczegółowo) zasoby przemysłowe wynoszą 65,25 mln ton, natomiast w wyznaczonych obszarach prognostycznych 344,67 mln ton. Niestety wszystkie te obszary – cenne pod względem zasobności w gipsy – zlokalizowane są w obszarach chronionych (głównie Nadnidziański Park Krajobrazowy).

W związku z tym niezbędne wydaje się podjęcie skoordynowanych działań, mających na celu określenie odrębnych przepisów i wytycznych, które zapewnią niezachwiany dostęp do tych ważnych dla gospodarki kraju surowców. Jest to niezwykle istotne zwłaszcza w przypadku Nadnidziańskiego Parku Krajobrazowego, dla którego w Uchwale nr XLIX/874/14 Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego z 13 listopada 2014 roku, wprowadzono zakaz realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko w rozumieniu przepisów ustawy z 3 października 2008 roku o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie (...). Zakazano także: likwidowania i niszczenia zadrzewień śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych, jeżeli nie wynikają z potrzeby ochrony przeciwpowodziowej lub zapewnienia bezpieczeństwa ruchu drogowego lub wodnego lub budowy, odbudowy, utrzymania, remontów lub naprawy urządzeń wodnych; dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli zmiany te nie służą ochronie przyrody lub racjonalnej gospodarce rolnej, leśnej, wodnej lub rybackiej. W akcie tym nie uwzględniono precedensowości działalności wydobywczej, ukierunkowanej na ochronę zasobów kopalin występujących na tym terenie (przede wszystkim gipsów).

Producenci materiałów budowlanych wykorzystujący w swojej działalności gospodarczej gips stanowią ważny element gospodarki państwa. Jednak limitowany dostęp do gipsów będzie miał negatywny wpływ również na inne sektory naszej gospodarki. Przykładowo, Polska jest światowym potentatem w produkcji pieczarek (około 35% światowego handlu pieczarkami pochodzi z Polski), a przy ich produkcji wykorzystywanych jest około 200 tys. ton gipsu z odsiarczania spalin.

Wobec powyższych faktów wskazane jest pilne podjęcie prewencyjnych działań w kontekście ochrony zasobów gipsów oraz opracowanie szczegółowych wytycznych dla organów ochrony środowiska, mających za zadanie ułatwienie dostępu i możliwość wykorzystania perspektywicznych i prognostycznych naturalnych źródeł tej kopaliny, tak by zapobiec prawdopodobnemu kryzysowi w dostawach na krajowy rynek.

*The future of the Polish gypsum sector in the perspective of moving away from power generation based on fossil fuels*

Due to the abandonment of fossil fuel-based power generation, the domestic production of gypsum from flue gas desulfurization of power plants burning hard coal and lignite will be gradually reduced (until it is completely eliminated) over the next several years. It is worth noting that in the past few years the annual demand of the Polish economy for gypsum was at about 4 million tons and its supply from flue gas desulphurization in power plants amounted to about 3 million tons on average. Entrepreneurs, whose production is based on this raw material, wishing to maintain continuity of their activities in the perspective of several dozen years, have already taken action aimed at ensuring the sustainability of supplies and gradual replacement of the anthropogenic raw material with a natural one. The Polish Geological Institute (PGI-NRI) is observing increased activity of entrepreneurs. PGI-NRI receives questions concerning availability of gypsum, both from documented deposits and from possible new deposits to be documented in prognostic and perspective areas for this mineral.

Taking into account the future increased demand for gypsum from natural deposits, the Polish Geological Survey, based off of elaborated data on the prospective resource base and a preliminary analysis of environmental data, points out that the forecasts and prospects for gypsum are located in areas of increased collision of possible new mining investments with valuable and protected natural areas. The largest and the most attractive, in terms of raw material, gypsum forecast and prospective areas in Poland are located in the Świętokrzyskie voivodeship, in the Nadnidziański region) However, these areas are in the boundaries of various forms of legal protection such as: Nadnidziański Landscape Park, protected landscape areas, Natura 2000 areas, nature reserves, soils with high classification, but it is also the area of occurrence of the Major Groundwater Reservoir No. 409. At the current state of the law, above conditions may significantly limit the availability of the existing raw material base or eliminate it completely. The aforementioned limitations may considerably restrict supply of raw material to the domestic market because at present the documented deposits of operational gypsum resources will satisfy the demand for the next 30–40 years, which has been calculated taking into account the market share of gypsum from power plant flue gas desulphurization. The elimination of the anthropogenic source of gypsum will significantly reduce the static sufficiency period. Declining supplies of anthropogenic gypsum will result in a gypsum deficit later this decade that will significantly increase the price of this raw material in the domestic market. This will result in an increase in prices of a number of construction materials. Stopping or slowing down the upward price trend can be achieved by increasing supplies from natural deposits. At present, the industrial resources of the documented deposits (4 active mines and 7 deposits with preliminary or detailed exploration) amount to 65.25 million tonnes, while in the designated prospective areas – 344.67 million tonnes. Unfortunately, all these areas, valuable in terms of gypsum resources, are located in protected areas (mainly the Nadnidziański Landscape Park).

Therefore, it seems necessary to take coordinated action to define separate regulations or guidelines that will ensure unwavering access to these raw materials important for the country's economy. This is extremely important, especially in the case of

the Nadnidziański Landscape Park, for which the Resolution No. XLIX/874/14 of the Sejmik of the Świętokrzyskie Voivodeship held on November 13, 2014 prohibits the implementation of projects that may significantly affect the environment as defined in the provisions of the Act of October 3, 2008 on the access to information about the environment and its protection (...) (Dz.U.2021 .0.247), as well as: elimination and destruction of mid-field, roadside and waterside plantings, unless they result from the necessity of flood protection or ensuring the safety of road or water traffic or from the construction, reconstruction, maintenance, repairs or renovation of water devices; making changes in water relations, unless those changes serve the protection of nature or rational agricultural, forest, water or fishery management. This act does not take into account the precedent of mining activities, aimed at protection of mineral resources occurring in this area (mainly gypsum).

Manufacturers of building materials that use gypsum in their business are an important part of the country's economy. However, limited access to gypsum will also have a negative impact on other sectors of our economy. For example, Poland is a world potentate in the production of champignons (about 35% of the world trade in champignons comes from Poland), with their production using about 200 thousand tons of gypsum from flue gas desulphurization.

In view of the above facts, it is advisable to urgently take preventive measures in the context of gypsum resources protection and to develop detailed guidelines for environmental protection bodies, aimed at facilitating access and possibility of using prospective and prognostic natural sources of this mineral, in order to prevent a probable crisis in supply to the domestic market.

PIOTR WYSZOMIRSKI\*,\*\*, MARCIN GAJEK\*,  
TADEUSZ SZYDŁAK\*, TOMASZ ZAWADZKI\*\*\*

\* *Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica, Kraków*

\*\* *Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa, Tarnów*

\*\*\* *Kopalnie Odkrywkowe Surowców Drogowych SA, Niemodlin*

### ***Surowiec ilasty stosowany w dawnych manufakturach fajansu w okolicy Opola***

W drugiej połowie XVIII w. i w pierwszej części XIX wieku w okolicy Opola działały manufaktury fajansu w Prószkowie (*Proskau*) i Tułowicach (*Tillowitz*). Dostępne źródła historyczne sugerują, że wykorzystywały one surowiec ilasty jasnoszarej barwy, który wydobywano w niedaleko znajdującej się kopalni usytuowanej na gruntach ówczesnej wsi Rutki. Na tym terenie czynny jest obecnie duży kamieniołom bazaltu Rutki. W ostatnich latach – w trakcie prac związanych z rozbudową tego kamieniołomu – stwierdzono występowanie kopaliny ilastej w przypowierzchniowej części nadkładu złoża bazaltu. Kopalina ta reprezentuje dwie odmiany: jasnoszarą i czerwono-brunatną. W pierwszym przypadku jest to mułowiec piaszczysty, w drugim zaś – zwietrzelina bazaltowa. Mułowiec ten ma skład kaolinitowo-illitowy z dużą domieszką kwarcu. Surowiec tego typu – zwłaszcza po zmniejszeniu zawartości kwarcu na drodze prostej operacji płukania – mógł być z powodzeniem stosowany do produkcji fajansu. Wskazuje na to m.in. jasna barwa kopaliny w stanie surowym i po wypaleniu, a także wyniki oznaczenia podstawowych ceramicznych parametrów technologicznych. Z kolei zwietrzelina bazaltowa, stanowiąca kopalinę barwy czerwono-brunatnej, zawiera przede wszystkim minerały ilaste grupy smektytu, którym towarzyszą głównie takie minerały nieilaste jak kwarc i fazy żelaziste (wodorotlenki żelaza, hematyt). Znaczna zawartość  $Fe_2O_3$ , przekraczająca 12% mas., jest jedną z przyczyn intensywnie czerwonej barwy tej kopaliny po wypaleniu, a także dużej jej podatności na termiczne zagęszczenie. Wydaje się zatem prawdopodobne, że tzw. czarna porcelana śląska, produkowana – obok fajansu – w Tułowicach w latach 1842–1857, była wytwarzana z udziałem występującej w Rutkach zwietrzeliny bazaltowej. Produkt ten – stanowiący rodzaj kamionki – charakteryzował się bowiem czerwonym czerepem, który był pokrywany czarnym szkliwem.

Pełny tekst powyższej pracy został złożony we wrześniu 2021 do druku w czasopiśmie *Materiały Ceramiczne/Ceramic Materials*.

### *Clayey raw material used in former faience manufactories in the Opole vicinity*

In the second half of the 18th century and in the first part of the 19th century, faience factories operated in Prószków (*Proskau*) and Tułowice (*Tillowitz*) in the vicinity of Opole. The available historical sources suggest that they used a light-gray clay raw material, which was mined in a nearby pit located on the ground of the then Rutki village. A large Rutki basalt quarry is currently operating in this area. In recent years – during the works related to the expansion of this quarry – the clayey raw material was found in the subsurface part of the basalt overburden. This rock represents two varieties: light grey and red-brown. In the first case it is sandy mudstone, in the second – residuum from basalt. The sandy mudstone consists mainly of kaolinite and illite with a significant admixture of quartz. This type of raw material – especially after reducing the quartz content by a simple washing – could be successfully used for the production of faience. This is indicated, among others, by bright colour of the clayey raw material in its raw state and after firing, as well as by the results of examinations of the basic ceramic technological parameters. On the other hand, residuum from basalt, which is red-brown in colour, contains mainly clay minerals of smectite group, which are mostly accompanied by non-clay minerals such as quartz and ferrous phases (iron hydroxides, hematite). Considerable  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  content, exceeding 12 wt. %, is one of the reasons for the intensely red colour of this raw mineral after firing, as well as for its high susceptibility to thermal compaction. It therefore seems likely that the so-called *black Silesian porcelain* produced – apart from faience – in Tułowice in the years 1842–1857 was made with the use of residuum from basalt occurring in the Rutki open pit. This product – being a kind of stoneware – had a red body, which was covered with black glaze.

The full text of the above work was submitted in September 2021 for printing in the journal *Materiały Ceramiczne/Ceramic Materials*.



KAROL ZGLINICKI\*, KRZYSZTOF SZAMAŁEK\*\*, RAFAŁ MAŁEK\*

\* Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa

\*\* Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Warszawa

### **Urban mining jako potencjalne źródło metali krytycznych – badania pilotażowe**

Przejęcie gospodarki i przemysłu do neutralności klimatycznej oraz zaspokojenie przyszłego zapotrzebowania na energię i surowce stanowią ambitny cel polityki Komisji Europejskiej. Realizacja tych zadań jest możliwa w przypadku dostępu do niezaburzonego łańcucha dostaw surowców, w tym surowców krytycznych (CRM's). Rosnące zużycie zasobów ze złóż kopalni oraz postępujący niedobór niektórych metali (np. REE) na globalnym rynku stwarza konieczność poszukiwania ich alternatywnych źródeł. Jednym z nich może być *urban mining* (górnictwo miejskie). Dywersyfikacja źródeł dostaw surowców staje się wyzwaniem XXI wieku całej Unii Europejskiej. Koncepcja wykorzystania surowców ze złóż wtórnych oraz górnictwa miejskiego wpisują się w plany Komisji Europejskiej oraz europejskiego stowarzyszenia służb geologicznych (*Euro-GeoSurvey*). Górnictwo miejskie polega na odzysku związków oraz pierwiastków z wszelkiego rodzaju zasobów antropogenicznych, w tym budynków, infrastruktury, produkcji przemysłowej oraz mediów środowiskowych odbierających emisje. W dodatku, jednym z oficjalnych celów polityczno-gospodarczych Unii Europejskiej stało się przechodzenie na model gospodarki o obiegu zamkniętym (ang. *circular economy*). System ten zakłada minimalizację zużycia surowców i ilości wytwarzanych odpadów oraz zmniejszenie emisji energii poprzez tworzenie zamkniętych procesów (pętli), w których odpady z jednych procesów stanowią surowiec dla innych. Wykorzystywanie jak największej ilości surowców mineralnych ze źródeł wtórnych stanowić będzie podstawy zmian środowiskowo-gospodarczych w najbliższych latach. W Polsce górnictwo miejskie postrzegane jest głównie jako droga do odzysku metali ze składowisk zużytego sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego. Nowym, perspektywicznym źródłem wielu cennych metali w idei górnictwa miejskiego, w tym metali o znaczeniu krytycznym, może być materiał odpadowy znajdujący się w osadnikach myjni samochodowych. Intensywny rozwój rynku motoryzacyjnego w Polsce, wzrost świadomości proekologicznej oraz lokalne uchwały i regulaminy, determinują wzrost zapotrzebowania na usługi oferowane przez myjnie samochodowe. Istotą uchwał jest brak możliwości mycia pojazdów poza takimi obiektami. Sytuacja ta przyczyniła się do budowy wielu nowych myjni samochodowych w różnych ośrodkach aglomeracyjnych oraz wiejskich. Polski rynek myjni cechuje się dużą dynamiką wzrostu. Szacuje się, że w całym kraju może ich funkcjonować od 16 do 20 tysięcy. Do wstępnych celów badawczych wykorzystano cztery próbki osadu znajdującego się w czterech osadnikach czterostanowiskowej myj-

ni samochodowej zlokalizowanej w Warszawie. Badany materiał to osad o granulacji piasku drobno- i średnioziarnistego z niewielką domieszką frakcji ilastej. Materiał odpadowy ma barwę od szarej do czarnej i kolor ten jest spowodowany obecnością filmu z olejów mineralnych oraz benzyn. Badania mineralogiczne wskazują, że odpad składa głównie z kwarcu, niewielkiej ilości skaleni oraz domieszki minerałów ilastych. Badania chemiczne osadu metodą ICP-MS/ES ujawniły w nim wysokie zawartości Zr (do 220 ppm); Cu (do 800 ppm); Pb (do 30 ppm); Zn (do 900 ppm); Sn (powyżej 100 ppm); Li (do 1100 ppm) oraz Ag (do 10 ppm). Wysokie zawartości metali, w tym metali o znaczeniu krytycznym, sprawiają, że odpady mineralne pochodzące z myjni samochodowych mogą stanowić potencjalne źródło wybranych surowców, co wpisuje się w założenia środowiskowej i gospodarczej polityki Unii Europejskiej w kontekście zmian proekologicznych. Dla porównania, średnia zawartość metali krytycznych w światowych pyłach węglowych wynosi: Zr (do 230 ppm); Cu (do 110 ppm); Pb (do 55 ppm); Zn (do 170 ppm); Sn (do 8 ppm); Li (do 82 ppm) and Ag (do 10 ppm). W dodatku wykorzystywanie odpadów pochodzących z myjni samochodowych, jako źródła surowców mineralnych, przy opracowaniu odpowiednio efektywnej technologii odzysku, może stanowić najkorzystniejszą środowiskowo metodę ich utylizacji. Strumień pozyskiwanych z odzysku metali może w istotny sposób wpływać na zmniejszenie popytu na niektóre metale ze źródeł pierwotnych. Oznacza to działanie zgodne ze ścieżką ochrony środowiska, racjonalnej gospodarki złożem kopaliny oraz zrównoważonej gospodarki surowcami mineralnymi.

### *Urban mining as a potential source of critical metals – a pilot study*

The transition of the economy and industry into being climate neutral and satisfying future demand for energy and raw materials is an ambitious policy objective for the European Commission. These tasks can only be achieved with access to an undisturbed raw material supply chain, including critical raw materials (CRM's). The increasing consumption of resources from mineral deposits and the progressive shortage of certain metals (e.g. REE) on the global market make it necessary to search for alternative sources. One of them may be urban mining. The diversification of raw material sources is becoming a challenge for the whole European Union in the 21st century. The concept of secondary raw materials and urban mining is part of the plans of the European Commission and the Geological Surveys of Europe (EuroGeoSurvey). Urban mining involves the recovery of compounds and elements from all kinds of anthropogenic deposits, including buildings, infrastructure, industrial production and environmental media receiving emissions. In addition, one of the official political and economic objectives of the European Union has become the transition to a circular economy. This system involves minimizing the consumption of raw materials and the amount of waste pro-

duced, and reducing energy emissions by creating a closed loop processes in which waste from one process provides raw materials for another. The maximum use mineral resources from secondary sources will be the basis for environmental and economic changes in the coming years. In Poland, urban mining is mainly seen as a way to recover metals from landfills containing electrical and electronic equipment waste. A new, promising source of many valuable metals in the idea of urban mining, including critical metals, may be the waste material found in the sludge from car washes. An intensive development of the automotive market in Poland, an increase of pro-ecological awareness and local resolutions and regulations, determine the increase in demand for services offered by car washes. The essence of the resolutions is the lack of possibility to wash vehicles outside of car washes. This situation contributed to the construction of many new car washes in various urban and rural centres. The Polish car wash market is characterised by high dynamics of growth. It is estimated that there can be from 16 to 20 thousand car washes operating in the whole country. Four samples of sludge from 4 settling tanks of a four-stand car wash located in Warsaw were used for preliminary research purposes. The tested material from the settling tank is sediment with fine to medium sand granulation with a small admixture of a clay fraction. The waste material is grey to black in colour and this colour is caused by the presence of a film of mineral oils and petrol. Mineralogical investigations revealed that the waste consists mainly of quartz, a small amount of feldspar and an admixture of clay minerals. Chemical analysis of the sludge by ICP-MS/ES revealed high contents of Zr (up to 220 ppm); Cu (up to 800 ppm); Pb (up to 30 ppm); Zn (up to 900 ppm); Sn (above 100 ppm); Li (up to 1100 ppm) and Ag (up to 10 ppm). High metal contents, including critical metals, make mineral waste from car washes a potential source of needed raw materials, which is in line with environmental and economic policies of the European Union in the context of pro-environmental changes. For comparison, the average content of critical metals in world coal ash is: Zr (up to 230 ppm); Cu (up to 110 ppm); Pb (up to 55 ppm); Zn (up to 170 ppm); Sn (up to 8 ppm); Li (up to 82 ppm) and Ag (up to 10 ppm). In addition, the use of waste from car washes as a source of critical raw materials, with the development of an effective technology for their recovery, can be the most environmentally beneficial method of their utilisation. The stream of metals recovered can significantly contribute to reducing the demand for certain metals from primary sources. This means acting in accordance with the path of environmental protection, rational mine deposit management and sustainable mineral resources management.



IGSMIE PAN – Wydawnictwo

Nakład 175 egz.

Objętość ark. wyd. 11,0; ark. druk. 15,5 (x8)

Druk i oprawa: Drukarnia Eikon Plus  
ul. Wybickiego 46; 31-302 Kraków

#### **Komitet Naukowy Konferencji**

prof. dr hab. inż. Marek NIEĆ (Przewodniczący) – Instytut GSMiE PAN  
prof. dr hab. inż. Krzysztof GALOS (Wiceprzewodniczący) – Instytut GSMiE PAN  
dr inż. Wojciech GLAPA – Politechnika Wrocławska  
dr inż. Alicja KOT-NIEWIADOMSKA – Instytut GSMiE PAN  
dr hab. inż. Mariusz KRZAK, prof. uczelni – Akademia Górniczo-Hutnicza  
dr inż. Ewa LEWICKA – Instytut GSMiE PAN  
prof. dr hab. inż. Eugeniusz MOKRZYCKI – Instytut GSMiE PAN  
prof. dr hab. inż. Andrzej PAULO – Akademia Górniczo-Hutnicza  
prof. dr hab. inż. Tadeusz RATAJCZAK – Instytut GSMiE 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 hab. inż. Krzysztof GALOS (Przewodniczący)  
mgr inż. Jarosław SZLUGAJ (Sekretarz)  
mgr inż. Anna BURKOWICZ  
dr inż. Katarzyna GUZIK  
mgr inż. Jarosław KAMYK  
dr inż. Alicja KOT-NIEWIADOMSKA  
dr inż. Ewa LEWICKA  
mgr inż. Hubert CZERW  
dr inż. Beata FIGARSKA-WARCHOL  
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 978-83-961960-6-4**