

ISSN 2391-9450 (print)  
ISSN 2450-4114 (online)

# HEREDITAS MINARIORVM



Vol. II (2015)

## SPIS TREŚCI / CONTENTS

Od redakcji / Editorial . . . . .	5
-----------------------------------	---

### ARTYKUŁY / ARTICLES

Dariusz Rozmus	
<i>RB NQBNM</i> – Przełożony górników z II tysiąclecia p.n.e. . . . .	9
<i>RB NQBNM</i> – Miners' supervisor from the 2nd millennium BC	
Andrzej J. Wójcik, Wojciech Preidl	
Kopalnia węgla blanowickiego „Zygmunt” w Porębie koło Zawiercia . . . . .	27
“Zygmunt” – blanowice coal mine in Poręba near Zawiercie	
Agnieszka Gontaszewska	
Zarys historii górnictwa węgla brunatnego w okolicy Ośna Lubuskiego i Sulęcina (Ziemia Lubuska) . . . . .	51
Outline of the history of lignite mining in area of Ośno Lubuskie and Sulęcín (West Poland)	
Marek J. Battek	
Christoph Traugott Delius – twórca nowoczesnego górnictwa w Europie Środkowej . . .	67
Christoph Traugott Delius – creator of modern mining in Middle Europa	

### SPOJRZENIE W PRZESZŁOŚĆ. HISTORYCZNE GÓRNICTWO W ŚWIECIE LOOK INTO THE PAST – HISTORIC MINING AROUND THE WORLD

Najstarsza kopalnia soli . . . . .	80
The oldest salt mine	

### KOMUNIKATY NAUKOWE / SCIENTIFIC COMMUNICATIONS

Krzysztof Maciejak, Marcin Maciejak	
Kopalnia Schwarze Minna . . . . .	85
Schwarze Minna	
Wiesław Kotarba	
Kopalnia rudy żelaznej „Przemsza” w nadaniu górnictwym „Przemsza 2” w Krzykawie . .	99
Iron ore mine “Przemsza” of a mining charter “Przemsza 2” in Krzykawa	
Paweł P. Zagożdżon	
Galerías del agua (sztolnie wodne) na Wyspach Kanaryjskich . . . . .	111
Galerías del agua (water adits) in Canary Islands	

Paweł P. Zagożdżon	
Małe sztolnie na polach górniczych kopalń Longyearbyen (Spitsbergen) – raport ze zwiadu terenowego w latach 2012 i 2015 .....	123
Small adits in mining fields of Longyearbyen (Spitsbergen) – a report from reconnaissance in the years 2012 and 2015	
Stefan Gierlotka	
Lokomotywy pneumatyczne w przewozie kopalnianym .....	131
Pneumatic Locomotives in Mining	
Andrea Huczmanová	
Przyczynek do historii i ikonografii Ołtarza Gwarków Hansa Hessego w kościele św. Anny w Annabergu .....	139
The iconography and history of Bergknappschaftsaltar arising from the Hans Hesse's workshop	
Marek J. Battek	
Wizerunek XVII-wiecznej kopalni w Kościele Pokoju w Świdnicy .....	145
Image of a 17th century mine in the Church of Peace in Świdnica (Poland)	
Dawid Leszczawski	
Historia górnictwa na świecie – przegląd wybranych organizacji i placówek .....	151
The history of mining – the review of selected organisations and institutions	
Karolina Olejnik	
Portal mapowy jako źródło informacji o terenie pogórnicznym na przykładzie Zagłębia Wałbrzyskiego .....	161
Geoportals as the source of geographical information about post-mining area based on the example of the Wałbrzych Coal Basin	
Wojciech Pusz, Włodzimierz Kita, Jakub Grzeszczuk	
Wstępne badania speleomykologiczne w odkrytej kopalni w Srebrnej Górze .....	175
Initial speleomycological analysis of a newly discovered mine in Srebrna Góra (Lower Silesia, Poland)	

#### Z OSTATNIEJ CHWILI / BREAKING NEWS

Historia, udostępnienie i wyniki wstępnych badań kopalni srebra w Srebrnej Górze ...	179
Discovery, opening and preliminary results of investigations of silver mine in Srebrna Góra (former Silberberg, Lower Silesia, Poland)	

#### RECENZJE / REVIEWS

Krzysztof Domagała	
Recenzja: Simon Jones, <i>Wojna pod ziemią 1914–1918</i> .....	191
Review: Simon Jones, <i>Underground warfare 1914–1918</i> (Polish edition)	
Katarzyna D. Zagożdżon	
Recenzja: Karolina Baca-Pogorzelska, Tomasz Jodłowski, <i>Babska Szychta</i> .....	193
Review: Karolina Baca-Pogorzelska, Tomasz Jodłowski, <i>Ladies on shifts</i> (in Polish)	

#### NOMINIS RECORDATIO

Janusz Chmura (1947–2015). Wspomnienie .....	197
Janusz Chmura (1947–2015). Memories	

#### W KRĘGU KALLIOPE I KLIO – GÓRNICCTWO W SZTUCE IN CIRCLE OF KALLIOPE AND KLIO – MINING IN ART

Jacek Malczewski, „Niedziela w kopalni” (1882) .....	210
Jacek Malczewski, „Sunday in the mine” (1882)	



Nadesłano 25.02.2015 r.; zaakceptowano 15.11.2015 r.

## RB NQBNM – PRZEŁOŻONY GÓRNIKÓW Z II TYSIĄCLECIA P.N.E.

Dariusz ROZMUS

Muzeum Miejskie „Szttygarka” Dąbrowa Górnicza 41–300, ul. Legionów Polskich 69,  
rozmusd@poczta.onet.pl

*Egipt starożytny, pismo proto-synajskie,  
kopalnia turkusów, kopalnia miedzi,  
Serabit el-Khadem, Timna, narodziny alfabetu, RB NQBNM*

Na początku XX wieku na półwyspie Synaj, podczas archeologicznego rozpoznania pozostałości starożytnego górnictwa turkusów, odkryto w kopalniach w rejonie *Serabit el-Khadem* inskrypcje egipskie oraz inne, będące uproszczonym systemem fonetycznego zapisu opartego na egipskich hieroglifach, nazwanym później pismem proto-synajskim. Kilkadziesiąt lat później inskrypcje proto-synajskie odkryto w kopalni miedzi w Timna w Izraelu oraz w 2009 r. w Wadi el-Hol nieopodal Teb w Egipcie. Pismo proto-synajskie obecnie uważane jest za pismo będące najstarszym alfabetem przystosowanym do zapisu języków północnozachodnio-semickich. Przypuszczano, że jego twórcami są kananejscy (?) górnicy pracujący na potrzeby egipskich władców.

W wielu wariantach odczytań tych inskrypcji pojawiają się odniesienia do górnictwa. W kilku przypadkach tłumaczeń osiągnięto wyniki, które są przyjmowane w większości przez środowisko naukowe. Wśród odczytań inskrypcji istotnych dla tematu tego artykułu jedno odnosi się do uwielbionej „patronki” górników, brzmi ono *Dla Pani – lb ‘lt*. Szanowaną Panią jest egipska bogini Hathor, która wydaje się być patronką ówczesnych synajskich górników, prawdopodobnie bez względu na ich pochodzenie etniczne. Kolejne odczytanie innej inskrypcji jest również intrygujące. Napis wymienia „szefa górników” – *rb nqbnm*, postać całkowicie świecka.

Hipoteza ta jest obecnie podważana ponieważ status społeczny pracujących na pustyni robotników nie kojarzy się ze środowiskiem intelektualnie zdolnym do stworzenia takiego przełomowego dla rozwoju cywilizacji wynalazku jakim jest alfabet.

Autor artykułu nie zgadza się z takim ujęciem tego zagadnienia argumentując, że prowadzenie prac wydobywczych (i hutniczych) wymaga istnienia złożonej struktury organizacyjnej o charakterze przedsiębiorstwa, w którym nisko wykwalifikowani robotnicy i niewolnicy mogli wykonywać tylko najprostsze prace. Rozwój kopalni, poszukiwanie nowych złóż, zbyt surowca, aprowizacja i inne zadania potrzebne do przetrwania ludzi na pustyni musiały być w rękach odpowiednich, wykształconych kadr. Powstanie w tym kręgu idei pisma alfabetycznego można uznać za bardzo prawdopodobne.

Truizmem jest stwierdzenie, że dostęp do surowców ważnych na danym etapie rozwoju cywilizacji jest czynnikiem kształtującym pozycję ekonomiczną właścicieli obszarów występowania tych dóbr. W ciągu tysiącleci był to przede wszystkim kamień, drewno i metale. W najnowszej historii do tych surowców dodano paliwa stałe, ciekłe i gazowe.

Jednym z najstarszych przekazów epickich opowiadającym o wojennej kampanii, której celem było opanowanie obszarów bogatych w surowce, jest opis wojny pochodzący z III tysiąclecia p.n.e. Na poły mityczny, król Enmerkar panował i żył nieprawdopodobnie długo, Sumeryjska Lista Królów przypisuje mu 420 lub (w innej wersji) 900 lat panowania. Ten przedstawiciel pierwszej dynastii z mezopotamskiego miasta Uruk, walczył z królem miasta Aratta. Kraina Aratta leżała w dalekiej górzystej krainie bogatej w kamień budowlany i inne cenne surowce (West, 2008, s. 118–119). Abstrahując od samej treści eposu (*Enmerkar i władca Aratty*) możemy tylko przypuszczać, że albo król/kapłan Enmerkar postanowił się wzbogacić o dobra będące w posiadaniu władcy Aratty albo ten ostatni poczuł się na tyle mocny, że chciał przejść do ekspansji aby podporządkować sobie władcę Uruk, Enmerkara. Co do wyników tego starcia zachowały się różne przekazy. Wedle jednej relacji konflikt zakończył się polubownie, wymianą towarów z Aratty za zboże z Uruk (Łyczkowska & Szarzyńska, 1981, s. 173–178; Mierzejewski 1981, s. 60–63). Z kolei wedle eposów *Lugalbanda w Górskiej Jaskini* i *Lugalbanda i Ptak Anzu* wojna prowadzona przez Enmerkara przeciw Aratta wiązała się aż z rocznym oblężeniem tego miasta (en.wikipedia.org..., 2015).

Odniesień do metali nie brakuje również w źródłach spisanych w bliższych nam okresach historii. Starożytni autorzy wiele strof literackich poświęcili znaczeniu metali dla cywilizacji (Górny, 2010). Historyk Michael McCormick wprost zauważył, że od pewnego momentu w dziejach ludzkości skala wydobycia i produkcji metali może być uważana za miarodajny wyznacznik rozwoju gospodarczego (McCormick, 2007, s. 51).

W literaturze wielokrotnie podejmowano kwestie aktywności i wpływu na społeczeństwo ludzi parających się górnictwem (i hutnictwem). Świetnie tą rolę ujął piszący w XVI wieku teoretyk górnictwa i hutnictwa Georgius Agricola „*Że zaś górnictwo przyniosło wielu ludziom bogactwo, wiemy z historii, gdyż [...] na kruszcach lub wyrobach z nich wzbogaciło się kilka państw kwitnących, wielu królów i ogromna liczba prywatnych rzemieślników*” (Agricola, 2000, s. 11).

Warto jednak przywołać kilka aspektów, które najprawdopodobniej nie są szeroko znane w kręgu badaczy interesujących się zagadnieniami dziejów górnictwa i hutnictwa. Przedmiotem tego komunikatu będzie prawdopodobna, istotna rola górników w stworzeniu jednego z podstawowych instrumentów na którym zbudowano naszą cywilizację. W tym przypadku chodzi o powstanie alfabetu. Najstarsze inskrypcje alfabetyczne, zapisane tzw. pismem proto-synajskim, odkryto na terenach starożytnych wyrobisk górniczych. Czy można ich twórców wiązać ze społecznością górniczą? Jak zauważymy poniżej już sama idea narodzin pisma złożonego z prostych spółgłoskowych znaków w kręgu ludzi parających się gór-

nictwem rodzi wielkie kontrowersje. Aby przejść do zasadniczego tematu tego artykułu musimy przedstawić kilka uwag wprowadzających nas w temat egipskiego górnictwa i hutnictwa.

Mieszkańcy starożytnego Egiptu zbudowali wielką i oryginalną cywilizację. Źródła tego ekonomicznego sukcesu w dolinie rzeki Nil, pomimo rozwoju wiedzy, wciąż pozostają przedmiotem intensywnych badań. Ogromne bogactwa gromadzone przez faraonów budzą podziw i pytanie o miejsce swojego pochodzenia.

Z przekazów ikonograficznych możemy się dowiedzieć, że miedź i inne metale takie jak ołów i cyna były dostarczane do metropolii jako dary lub trybut z krajów uzależnionych od Egiptu. Chodzi tutaj o starożytne kraje leżące przede wszystkim w Azji. Często płyty metalu formowano w postaci zbliżonej do rozpiętej koziej skóry (Rice Jones, 2007, s. 34–37, 75, fig. 5). W kopalni miedzi i jednocześnie miejscu jej wytopu w Timna (Wadi el-Maniye), na wschód od Synaju odnaleziono nawet formę odlewniczą do produkcji miedzianej sztaby metalu o tym kształcie, datowaną na XI w p.n.e. (Ben-Yosef, 2012, s. 192–193, fig. 20,4–20,6). Wedle najbardziej aktualnych ustaleń chronologicznych produkcyjne stanowisko archeologiczne w Timna istniało od XI do IX w. p.n.e. (Ben-Yosef et al., 2012, s. 31).

Część metali była jednak wytapiana na obszarze kontynentu afrykańskiego. Dzięki poszukiwaniom prowadzonym przez starożytnych mieszkańców Egiptu oraz współczesnemu rozpoznaniu geologicznemu wiemy, że oba pustynne brzegi ponad doliną rzeki Nil nie są pozbawione surowców mineralnych (ryc. 1). Wydobycie surowców kamiennych i metali było dźwignią gospodarki Egiptu. Dlatego też nie przypadkiem znana większości zainteresowanych cywilizacją Egiptu znakomita pozycja J. Lipińskiej i W. Kozińskiego nosi tytuł *Cywilizacja miedzi i kamienia*. (Lipińska & Koziński, 1977). Chociaż akurat miedzi poszukiwano również poza regionem Egiptu *sensu stricto*.

W Egipcie występują rudy wielu metali – m.in. żelaza, miedzi, cyny i ołowiu (Grimal, 2004, s. 37). W okresie Nowego Państwa złoto pochodziło przede wszystkim z południa, z obszaru Nubii („złoto z Uauat” i „złoto z Kusz”), krainy leżącej na pograniczu dzisiejszego Egiptu i Sudanu. Wcześniej eksploatowano również złoża złota występujące na obszarze pomiędzy Qena-Kosejr a granicą z Sudanem oraz w rejonie Wadi Hammamat („złoto z Koptos”). Większość znanych z okresów Starożytności i Średniego Państwa stanowisk eksploatacji złota pochodzi z obszaru Pustyni Wschodniej (Ogden, 2000, pp. 161–162; ryc. 1).

W ciągu długich wieków istnienia Egiptu, od starożytności począwszy, strumień przede wszystkim nubijskiego złota płynął do Azji i Europy. Najlepiej możemy to obserwować w okresie hellenistycznym gdy Egipt stracił swoje polityczne znaczenie, zdominowany przez cywilizację grecką (Pfrommer, 2001).

Jedną z najciekawszych i co ważne doskonale zachowaną sceną z okresu panowania faraona Amenhotepa III (XVIII dynastia, 1391–1353 lub 1390–1352 r. p.n.e.) przedstawia warsztat złotniczy. Malowidło pochodzi z grobowca Nebamona i Ipukiego usytuowanego w Tebach Zachodnich. W dwu pasach przedstawiono kompozycję na której widzimy człowieka odważającego złote krążki. Nieopodal

przedstawiono produkty wytwórczości złotniczej m. in. wazy, naszyjniki, pudełka, meble i instrumenty muzyczne intarsjowane złotem. Widzimy też sześciu złotników przy pracy trzymających przeróżne narzędzia. Praca jest wykonywana pod okiem eksperta (Ancient..., 1986a, tab. LXII; Ancient ..., 1986b, s. 118, [www.osirisnet.net](http://www.osirisnet.net)..., 2015).

Tradycje złotnictwa egipskiego utrzymywały się również w okresie gdy stał się on częścią świata rzymskiego i bizantyjskiego (Petrina, 2014, s. 31–43). Późniejsze dzieje tej krainy, takie jak podbój arabski, dominacja osmańska i protektorat brytyjski nic w tej kwestii nie zmieniły. Kairskie bazyry do dzisiaj pełne są oryginalnych wyrobów ze złota.

Ocena, jaki był jednak zakres eksploatacji opisanych kruszców w długiej, ponad 3000-letniej historii starożytnego Egiptu to wielkie wyzwanie badawcze. W ramach dygresji można przytoczyć uwagę na temat zagadnienia początków metalurgii żelaza w Egipcie. Najstarsze zabytki żelazne pochodzą z nekropolii w Gerzeh z roku ok. 3200 p.n.e., a więc z czasów przed uformowaniem się państwa egipskiego. Są to paciorki wykonane z żelaza meteorytowego. Biorąc pod uwagę sposób wykonania, polegający na obróbce poprzez uderzanie kamiennym młotkiem trzeba zauważyć, że wykonawcy zdawali sobie sprawę z kowalnych właściwości poddanego obróbce materiału. Czy odkrycie tych właściwości było dla przodków późniejszych Egipcjan czystym przypadkiem czy przejęli tę technologię od kogoś innego pozostaje dla nas obecnie tajemnicą (Rehren i in., 2013, s. 4785–4792). Jak widać użycie surowca meteorytowego do wyrobu przedmiotów żelaznych poprzedziło w Egipcie właściwą technologię wytopu żelaza z rud o blisko 2 tys. lat.

W chwili obecnej poza ośrodkami górniczymi z okresu Nowego Państwa na Synaju, takimi jak Uadi Maghara, Serabit el-Khadem, Rod al-Air, Bir Nasib (por. Tallet, 2003, s. 459–486) badane są również stanowiska wydobywcze na wschód od na Synaju, takie jak kopalnie miedzi w Timna, na północ od Ejlat. Rozpoczęto archeologiczne rozpoznanie starożytnych kopalń metali również na pustynnych obszarach wschodniego Egiptu. Wstępnie zmapowano starożytne miejsca pozyskiwania miedzi. Rozpoznano również eksploatowane w starożytność wschodnie rud cynku i ołowiu, które znajdowały się na obszarze Pustyni Wschodniej, na północny-zachód od Hourghady, w rejonie Gebel el-Zeit (Castel & Pouit, 1997, s. 101–112, fig. 1). Okres użytkowania złóż rud cynkowo-ołowiowych datuje się na szeroki odcinek chronologiczny od Średniego do Nowego Państwa, w przybliżeniu 2000–1200 r. p.n.e. (Castel & Pouit, 1997, s. 101). Wykorzystywano zapewne tylko rudę ołowiu, galenę. Cynk nie był znany, jednakże współwystępowanie rud ołowiu i rud cynku prawdopodobnie mogło mieć znaczenie podczas oddzielania tych rud od siebie za pomocą płukania i oczywicie przy samym wytopie ołowiu.

Przedstawienia górników i metalurgów nie należą do najczęstszych wyobrażeń w sztuce egipskiej niemniej jednak można kilka z nich wymienić. Odkryto je przede wszystkim na ścianach grobowców należących do elity egipskiego społeczeństwa. Przedstawienia związane z górnictwem kruszcowym są rzadkie, prace w kamieniołomach uwieczniano częściej.



Ryc. 1. Schematyczna mapa zasobów mineralnych Egiptu

Fig. 1. Schematic map of mineral resources in Egypt

Warto wspomnieć tutaj o jednym źródle ikonograficznym, ponieważ jest to najprawdopodobniej najstarsza na świecie mapa ze schematycznym rysunkiem przekroju rozplanowania wyrobisk w kopalni złota (Martin, 1996, s. 2). Pochodzi ona z okresu ramessydzkiego (datowana jest na panowanie Ramzesa IV, ok. 1153-1147 p.n.e.), czyli z czasów Nowego Państwa. Ukazuje ona topografię Wadi Hammamat usytuowanego na Pustyni Wschodniej z zaznaczoną kopalnią złota w Bir Umm Fauachir (ang. Bir Umm Fawakhir) jak i również kamieniołomami *bechen* (czyli szarogłazu i mułowca). Daje ona nam wgląd w rozwój technik górniczych w starożytnym Egipcie. Ponieważ w odrębny sposób zaznaczone są na niej skały osadowe (kolorem czarnym) i krystaliczne (kolorem różowym), a także różne detale, które mogą być może odzwierciedlać nawet żyły minerałów, w tym kwarcu zawierającego złoto, jest to zarazem mapa geologiczna. Widzimy na niej dwa górskie pasma oddzielone równoległymi dolinami połączonymi się ze sobą poprzez kolejną krętą



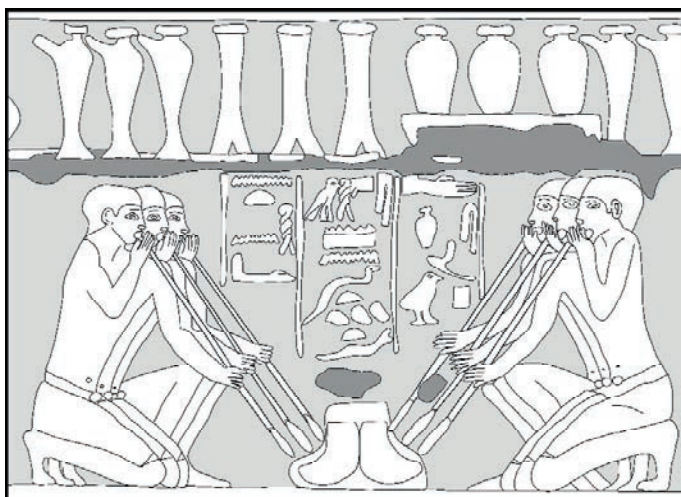
dolinę. W środkowej partii odwzorowanego na planie krajobrazu, naprzeciwko studni oraz steli faraona Setiego I, zaznaczono na mapie przypuszczalnie wloty czterech szybów, usytuowanych w przybliżeniu prostopadle do zbocza góry. W opisie wykonanym hieratyczną odmianą pisma hieroglificznego domniemane wloty szybów opisane są jednak jako „domy osady wydobycia złota”. Nie wiemy zatem na pewno czy w tym schematycznym oznaczeniu rzeczywiście kryją się wloty szybów wraz z towarzyszącymi im budynkami i magazynami ale jest to prawdopodobne. Kolejne wloty szybów (?) zaznaczono na następnym wzgórzu. (Harrell & Brown, 1992, s. 81–105, tekst 6 na fragmencie A: s. 87 i fig. 3).

Do wspomnianych powyżej przedstawień ikonograficznych zwianych z pracami górniczymi możemy dodać informacje ikonograficzne odnoszące się do starożytnej egipskiej metalurgii. Topienie metali zostało uwiecznione już na płaskorzeźbach z okresu Starego Państwa np. z grobu Mereruka z okresu 6 dynastii, ok. 2300 r. p.n.e. (Gutgesell 1997, s. 371 il. 73). Najwięcej przedstawień znamy ze ścian grobowców. Dzięki nim możemy w przybliżeniu poznać stan zaawansowania egipskiej metalurgii. Na ścianie grobowca Rechmirego, który był wezyrem i gubernatorem Teb w okresie panowania dwóch faraonów – Tutmosisa III (1479–1425 r. p.n.e.) i Amenhotepa II (1425–1401 r. p.n.e.) – przedstawiono scenę odlewania z brązu skrzydła drzwi do świątyni Amona-Re (Rachet, 2006, s. 213). Na wspomnianym obrazie widzimy m. in. ludzi obsługujących duże skórzanе miechy dające nawiew do pieca odlewniczego. Inna grupa rzemieślników trzyma w długich szczypcach tygle, z których płynny metal przelewany jest przez małe lejki do długiej skrzyniowej formy przygotowanej dla sporządzenia drzwi. Na innych przedstawieniach widzimy trzech, a czasami sześciu hutników z bardzo długimi dyszami, po prostu długimi rurkami zapewniającymi nawiew do małego pieca odlewniczego (ryc. 2). Możemy również zaobserwować wylewanie płynnego metalu z tygla do formy odlewniczej. Znamienne jest w tym przypadku stosowanie przez rzemieślników nadmuchu do pieców poprzez dmuchanie ustami do wąskich rurek, będących przedłużeniem umieszczonych na końcu rurek dysz (Gutgesell, 1997, s. 372; Rachet, 2006, s. 213). Podobna forma nawiewu przy zastosowaniu wąskich rurek, przez które wdmuchiwane jest do pieca odlewniczego powietrze z płuc znana jest też z innych, młodszych przedstawień (Martin, 1996, s. 5). Odzwierciedlone na przedstawieniach dysze znane są również z wykopalisk, głównie z warsztatów przyświątynnych np. świątyni Setiego I w Tebach (Smith, 2010, p. 238, fig. 98).

Istnienie zorganizowanego wydobycia metali (nie wspominając oczywiście o ogromnych kamieniołomach) oraz ludzi umiejących rozróżniać rudy, wytapiać metale nie mogło się obyć bez określonych struktur organizacyjnych obejmujących m. in. kształcenie odpowiedniej kadry rzemieślniczej i inżynierskiej. Jeżeli nawet dopuścimy że w tego typu pracach zatrudniano niewolników to mogli oni stanowić tylko grupę przeznaczoną do wykonywania najbardziej „niewdzięcznych” prac. Kierownictwo i logistyka pozostawały w rękach i głowach ludzi znających swój fach.

Metalurgia narodziła się poza obszarami Egiptu. Odkrycia archeologiczne z obszaru Lewantu, wschodniej Syrii, północnej Mezopotamii czy też Anatolii i in-

nych terenów bogatych w rudy mogą wskazywać, że sami Egipcjanie musieli być uczniami obcych, w tym semickich mistrzów. Nic w tym wyjątkowego w dziejach, gdy bogate państwo zatrudnia cudzoziemskich specjalistów, kształcąc przy okazji swoją własną kadrę. Możemy przyjąć, że wykształcona kadra górnicza znajdowała się w swoistej interakcji kulturowej. Rozmach oraz praktyczne zdobycze cywilizacji egipskiej musiały intensywnie oddziaływać na semickich robotników i inżynierów. Przykładem jest rozpowszechnienie w tym środowisku kultu bogini Hathor. W pewnym okresie stała się ona Panią złotodajnej Nubii i „turkusowego” Synaju (Lipińska & Marciniak, 1986, s. 195). Należy przyjąć, że pracujący dla egipskich pracodawców górnicy posługujący się dialektami, z których narodziły się później wymarłe dialekty kananejskie oraz wymarłe języki takie jak ugarycki, fenicki, hebrajski czy aramejski, zetknęli się z różnymi formami zapisu języka egipskiego. Wpływ Egiptu na świat semicki był ogromny. Oczywistym tego przykładem są spisane w Biblii dzieje Izraela (zarówno w aspekcie historycznym jak i duchowym). Nawet imiona prominentnych postaci w Biblii są niewątpliwie egipskie. Podając, za wybitnym semitologiem Edwardem Lipińskim tylko kilka przykładów, można wymienić na początku przywódcę izraelitów Mojżesza (mśj), Putiel (p3dj – jr – w Księdze Wyjścia 6:25, ojciec żony kapłana Eleazara syna Aarona, brata Mojżesza), Pinchas (p3 – nhśj – imię w Biblii pojawia się wielokrotnie, w Księdze Wyjścia 6:20–26, jest to kapłan, syn wspomnianego powyżej Putiela) a nawet najprawdopodobniej (?) imię brata Mojżesza, Aarona (Lipiński 2013, s. 185). W nawiasach podano, za Edwardem Lipińskim, pochodzące z języka egipskiego imiona biblijne w transkrypcji z języka egipskiego.



Ryc. 2. Egipcjscy odlewnicy przy pracy, fragment płaskorzeźby z grobowca Mereruka, 6 dynastia (wg Martina, 1996, s. 5)

Fig. 2. Egyptian foundry workers at work, a fragment of bas-relief from the tomb of Mereruka, 6th dynasty (after Martin, 1996, p. 5)

Tak jak wspomniano na wstępie inskrypcje proto-synajskie odkryto na terenie kopalni. Chodzi tutaj o kopalnie turkusów na Synaju. Początkowo eksploatowano tam złoża powierzchniowe, następnie zaczęto drążyć w zboczach gór szyby o głębokości do 60 m. Umożliwiło to dotarcie do głębiej i niżej położonych pokładów surowca. Z zachowanych tekstów egipskich wiemy, że nadzorcy kopalni radzili się znających swój fach górników co do prognoz dalszego wydobycia (Negev, 2002, s. 393). Co ciekawe w starożytnym Egipcie istnieli tak zwani *sementiu*, którzy byli obeznani z rodzajami skał. Można ich określić po prostu jako geologów poszukujących nowych źródeł surowców na pustyniach. Terminem tym określano niekiedy również górników w działających już kopalniach (Yoyotte, 1975, s. 44–55).

Dobra wydobywane na Synaju, takie jak turkusy i miedź (w postaci wytopionych na miejscu wydobycia sztab), transportowano do Egiptu, jak się przypuszcza, po tzw. Drodze Horusowej czyli umocnionym fortami szlakiem handlowym łączącym deltę Egiptu z Bliskim Wschodem, w tym z wrotami Palestyny czyli miastem Gaza (Śliwa, 2005, s. 294). Informacja ta może się jednak wydawać obecnie nieścisła. Dzięki najnowszym odkryciom możemy przypuszczać, że ważniejsza była droga morska przez Zatokę Sueską z Ras Budran w po stronie synajskiej do Wadi el-Jarf lub Ain Sochna, i dalej przez pustynię do doliny Nilu (Tallet, 2012, s. 147–168; Mumford, 2006, s. 13–67; 2015, s. 52–82). Jak widać wydobycie surowców to tylko jeden z elementów łańcucha ekonomicznych powiązań, w który wchodził oczywiście transport, w tym transport morski oraz ochrona szlaków transportowych.

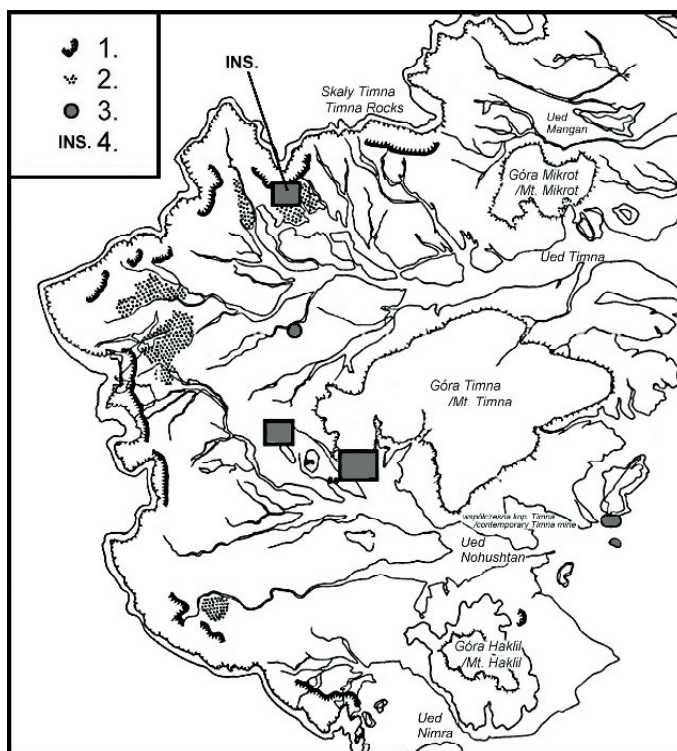
W ciągu II tysiąclecia p.n.e. pojawiają się inskrypcje zapisane rodzajem alfabetu, który później nazwano alfabetem proto-synajskim. Ich dokładna chronologia jest wciąż przedmiotem uściślenia. Na terenie osady górniczej Serabit el-Khadem sir W. M. Flinders Petrie odkrył na początku XX wieku egipską świątynię z licznymi inskrypcjami zapisanymi przy pomocy pisma hieroglificznego i jego odmiany – pisma hieratycznego oraz zespół nieznanych inskrypcji, które z jednej strony wykazywały podobieństwo do pisma egipskiego, z drugiej zaś reprezentowały całkowicie nową jakość. W pierwszej chwili odkrycie uznano za przykład lokalnej barbaryzacji pisma egipskiego. Zwolennik tej tezy wybitny egiptolog Alan Gardiner, przyjrząwszy się wnikliwiej odkrytym inskrypcjom stwierdził, że muszą one być napisane za pomocą zapisu alfabetycznego (Rollstone, 2010, s. 1).

Późniejsze analizy wykazały, że wspomniane powyżej nowe pismo powstało w kręgu północnozachodnio-semickim. Powstanie tego systemu zapisu jest wynalazkiem niezwykle ważnym. Późniejszy rozwój cywilizacji wiąże się z rozwojem idei alfabetycznych systemów zapisu języka (alfabety proto-kananejski, fenicki, grecki i wszystkie pochodne, w tym alfabet łaciński) które zrewolucjonizowały naszą cywilizację (Niesiołowski-Spanò, 2007, s. 172–182; Simons 2011, s. 16–40).

Jak widzimy wynalazek alfabetu wiąże się z inskrypcjami odkrytymi w 1905 r. w starożytnej synajskiej osadzie górniczej przy kopalni turkusów. Była ona usytuowana nieopodal obecnej miejscowości, a właściwie oazy Sarabit el-Khadem Obecność egipska na Synaju jest poświadczona bardzo wcześnie bo już pod koniec 4 tysiąclecia p.n.e i wiąże się z penetracją związaną z poszukiwaniem i wydobyciem

miedzi. W Uadi Amejra odkryto napisy odnoszące się do władców pochodzących z tzw. dynastii 0. Chodzi tutaj o faraonów Iri-Hora i Narmera (Tallet & Laisney, 2012, s. 381–398). Podobnie czwarty faraon pierwszej dynastii, Den panujący ok. 3000 p.n.e., wykazał się aktywnością na Synaju również związaną z poszukiwaniem miedzi, a także obroną przed Beduinami (Tallet, 2010, s. 97–105). Kolejne napisy wiążą się z okresem panowania III dynastii (Ibrahim & Tallet, 2008, s. 155–180).

Rozkwit górniczej osady Serabit el-Khadem przypadł jednak na II tysiąclecie p.n.e. (Negev, 2002, s. 393–394). Alfabetyczne inskrypcje proto-synajskie występują obok typowych inskrypcji egipskich, podających m.in. imiona władców. Rozpoznano m. in. imiona władców z okresu Nowego Państwa – Ramzesa V i jego następcy Ramzesa VI (1143–1136 r. p.n.e.). Imiona faraonów pojawiają się zarówno w kopalni miedzi w Timna jak i w kopalniach turkusów właśnie w Serabit el-Khadem (Lipiński, 2013, s. 186). Niestety bardzo trudne jest datowanie większości inskrypcji zarówno tych „zwykłych” egipskich, jak i proto-synajskich. W jednym przypadku



Ryc. 3. Mapa kopalni w Timna (Izrael) (wg Wimmera, 2010); 1. starożytne kopalnie,  
2. doły po płukaniu urobku, 3. miejsca prowadzenia wykopalisk,  
4. miejsce odnalezienia inskrypcji

Fig. 3. The map of the mines in Timna (Israel) (after Wimmer, 2010); 1. ancient mines,  
2. pits after washing of dredged material, 3. places of archeological excavations,  
4. place where the inscription was found

„litera” została oddana przy pomocy piktogramu datowanego na XV w p.n.e., co przynajmniej w tym wypadku pozwala na przybliżenie czasu powstania inskrypcji (Negev, 1991, s. 400).

Kolejne inskrypcje przypominające pismo proto-synajskie odkryto dopiero w 1990 r., daleko od półwyspu Synaj, w Górnym Egipcie, nieopodal Teb w Wadi el-Hol (Lam, 2010, s. 189). W tym przypadku odkrywca inskrypcji John Coleman Darnell datował jej powstanie na XVIII wiek p.n.e. (Darnell, 2013; Darnell & Darnell, 2002; Darnell i in., 2005; Wimmer 2010, s. 1). Prawie dwadzieścia lat później, w 2009 roku inskrypcje proto-synajskie odkryto obok „typowych” inskrypcji egipskich również we wspomnianej powyżej kopalni miedzi (ryc. 3) w Timna (Wimmer, 2010, s. 2, fig. 5–7). Odkrycia dokonał Joseph Otto (Colles, 2010, s. 77) z założonej w 1995 r. organizacji zajmującej się badaniem i ochroną prehistorycznej i antycznej sztuki naskalnej (Stonewatch – Society and Academy for Conservation and Documentation of Rock Art). Większość napisów proto-synajskich nie została do dzisiaj odczytana.

Pochodzenie tego nowatorskiego pomysłu, polegającego na uproszczeniu zapisu poprzez sprowadzenie go tylko do znaków oznaczających spółgłoski zamiast zróżnicowanych, licznych i skomplikowanych hieroglifów, jest w obecnej chwili mocno dyskutowane. Naturalnym źródłem wydaje się być pismo egipskie. Zdaniem Davisa (1987, s. 12): *„Pod względem struktury, pismo hieroglificzne stanowi »mieszany« system zapisu, to znaczy, że jego części składowe pełnią rozmaite funkcje: jedne znaki komunikują tylko znaczenie słów, inne zaś służą wyłącznie wyrażaniu dźwięków mowy”*. Na egipski system zapisu składają się zatem logogramy i fonogramy czyli znaki jedno-, dwu i trójspółgłoskowe oraz determinatywy (Davis 1987, s. 36–43). W sięgającym przełomu trzeciego i czwartego tysiąclecia p.n.e. systemie pisma egipskiego jest grupa 24 znaków określanych jako „alfabet” (Gardiner 1927, s. 26–27). Jednakże do samodzielnego zapisu wyrazów czy zdań nigdy znaków tego alfabetu nie używano. Znaki te używane są natomiast w Egipcie obecnie ale tylko na potrzeby turystów (uproszczone transkrybowanie na zapis hieroglificzny imion i napisów na elementach drobnej galanterii, koszulkach itd.). W starożytnym Egipcie, jak wspomniano powyżej, znaki tzw. „alfabetu”, które można określić *znakami jednej spółgłoski*, nie tworzyły słów samodzielnie (por. Gardiner, 1927, s. 26–27; Davies 1987, s. 37). Trwają spory czy były one w ogóle podstawą powstania nie tyle innych alfabetów ale w ogóle samej idei zapisu alfabetycznego.

Odczytania, czy też lepiej to ujmując odcyfrowania inskrypcji proto-synajskich, na przestrzeni ponad stu lat, podejmował się szereg badaczy, poczynając od słynnego egiptologa W. M. Flindersa Petriego, Alana H. Gardinera, Benjamina Sassa (Sass, 1988) i wielu innych. W kilku przypadkach osiągnięto wyniki, które są przyjmowane w większości przez środowisko naukowe. Wśród odczytań istotnych dla tematu tego artykułu jedno odnosi się do uwielbionej „patronki” górników, *Dla Pani – lb 'lt* (Lipiński, 2013, s. 19). Szanowaną Panią jest wspomniana powyżej egipska bogini Hathor, która wydaje się być patronką ówczesnych synajskich górników. Prawdopodobnie odczytania tej inskrypcji potwierdziło odnalezienie bilingwy w postaci napisu

egipskiego oraz czterech znaków pisma proto-synajskiego na darze wotywnym, małej figurce sfinksa (Kuckenburger, 2004, s. 222–223).

Kolejne odczytanie jest jeszcze bardziej intrygujące. Inskrypcja wymienia „szefa górników” – *rb nqbnm* (Lam, 2010, s. 190; Colles, 2010, s. 88) postacią całkowicie świecą. Słowo *rb* (pochodzące od rdzenia semickiego *RBB* oznaczającego *być wielkim*) oznacza w tym przypadku zwierzchnika. Od tego rdzenia pochodzą powszechnie znane biblijne określenia *rabbi* (oznaczające wyrażenie *mój panie* – rzeczownik z sufiksem dzierżawczym). U Żydów aszkenazyjskich przybrało ono formę *rebe* (*rebbe*). W końcu poprzez filtr języka łacińskiego (*rabinus*) wyraz ten jest powszechnie znany jako *rabin* czyli przede wszystkim nauczyciel ale też przełożony. Natomiast słowo *nqbnm* jest wyrazem podobnym do zapisanego w tekście Biblii rdzenia trójspółgłoskowego *NQB*, który w znaczeniu czasownikowym oznacza m. in. przebijać, dziurawić, a to w sensie rzeczownikowego derywatu może oznaczać tunel, podziemne przejście, kopalnię (Holladay, 1971, s. 245). Oczywiście zapisy w Starym Testamencie są o kilkanaście wieków młodsze od wspomnianego powyżej wyrażenia.

Wspomniane powyżej dwie protosynajskie inskrypcje nie są jedynymi napisami mającymi pośredni (odwołanie do bóstwa opiekuńczego – bogini Hathor) albo bezpośredni związek z górnictwem. Można tutaj przytoczyć kolejne, tłumaczone w tym duchu całe zdanie. Aren Wilson–Wright podaje jedną z propozycji przekładu inskrypcji protosynajskiej, która brzmi „*We continued mining for [the month of] Abib. The King Thutmose heard and said ‘Four [more months]’*” (Wilson–Wright, 2012, s. 1).

Nie ulega kwestii, że inspiracją do powstania tego systemu pisma były hieroglify egipskie. Co najmniej cztery formy graficzne typowo semickich znaków takich jak *'aleph*, *het*, *kaph*, *'ayin* w piśmie proto-synajskim można bezpośrednio wywieść z egipskich hieroglifów (Lam, 2010, s. 189). Jednakże pismo proto-synajskie odpowiada fonetyce języków północnozachodnio-semickich i dla potrzeb wyrażania tych ostatnich języków powstało (Lam, 2010, s. 189).

Wszystkie przytoczone powyżej przykłady inskrypcji pochodzą z miejsc związanych z działalnością górnictwem. Czyżby zatem górnicy, egipcjacy niewolnicy semickiego pochodzenia, na dodatek zaznajomieni z egipskimi hieroglifami, postanowili stworzyć swoje własne pismo? Już na pierwszy rzut oka takie postawienie kwestii wydaje się być nieco absurdalne.

Podobnego zdania jest również Łukasz Niesiołowski-Spano, który zaznaczył, że „The fact that many of these inscriptions were cut in the mines does not allow claiming that their authors were simple miners. It is hardly possible to imagine slave miners in the Second Millennium BCE to be educated and skilful in writing.” (Niesiołowski-Spano, 2007, s. 173 n. 8). Niewolnicy znający pismo hieroglificzne, obdarzeni możliwościami, wolnym czasem do eksperymentowania z własnym piśmem – czy taki obraz nie kłóci się z naszym pojmowaniem ciężkiej niewolniczej pracy i doli?

Obraz ten najprawdopodobniej jest z gruntu fałszywy, z kilku powodów. Oczywiście w kopalniach pracowali niewolnicy, ale najmowali się do nich również przedstawiciele koczowniczych plemion, sezonowo przybywających w pobliżu. Każda grupa plemienna posiada swoją elitę, której poziom wykształcenia może odbiegać od reszty zwykłych przedstawicieli. Poszukiwanie twórców tego pisma w środowisku zwykłych wykonujących pracę fizyczną robotników (lub niewolników) nie jest zbyt rozsądne. Dlatego też idea powstania tego wynalazku w tym kręgu społeczno-zawodowym wywołuje sprzeciw licznych badaczy. Aby to zilustrować można przytoczyć w tym miejscu zdanie jednego z uczonych. „(...) *Dzisiaj uważa się za wątpliwe, by robotnicy ci mogli, jak wcześniej czasami zakładano, sami wynaleźć tam pismo i dostosować je do własnych potrzeb. Jest o wiele bardziej prawdopodobne, że tak trudny i wymagający doświadczenia w czytaniu i pisaniu krok, jakim było wynalezienie pisma alfabetycznego wcześniej uczyniono w kwitnących lewantyńskich miastach handlowych, niż na peryferyjnych i niegościnnych pustkowiach Synaju. Przecież to w ośrodkach miejskich żyli kupcy i handlarze, potencjalnie najbardziej zainteresowani uproszczonym systemem pisma, i tam także działali zawodowi pisarze (...)*” (Kuckenburger, 2004, s. 223).

Przytoczone przez Kuckenberga stwierdzenia są echem dyskusji dotyczącej statusu społecznego twórców alfabetu proto-synajskiego, która toczy się w czasopiśmie naukowych. W ujęciu Christophera Rollstonea (Rollstone, 2010) twórców pisma proto-synajskiego można opisać w kilku punktach. W tym miejscu ustosunkujemy się do czterech z nich. (1) „*The Muttersprache of the inventors of the alphabet was a Northwest Semitic language*”. Co do tej kwestii istnieje ogólna zgoda środowiska naukowego. (2) „*...the inventors of the alphabet functioned in a reasonably high status role within a component (or components) of the Egyptian administrative apparatus...*”. (3) „*I believe that it is reasonable and tenable to argue that they learned Egyptian writing from Egyptian scribes*”. Również z tymi wnioskami można się zgodzić, tym bardziej, że poszczególne losy ludzi nie mogą być rozpatrywane na jednej płaszczyźnie, zwłaszcza w odniesieniu do doli lub niedoli. Przykład biblijnego Józefa, bez względu na to czy traktujemy go jako postać historyczną czy postać literacką, może być przykładem indywidualnej osobowej kariery cudzoziemca w strukturach egipskiej administracji. Oczywiście musimy pamiętać że topos opowieści biblijnych w swojej ostatecznej formie zapisano w czasach perskich lub hellenistycznych. Jednakże możemy przyjąć, że kariera Józefa, inaczej mówiąc osoby, która wyróżniła się w taki czy inny sposób, nie była niemożliwa w dużo wcześniejszych czasach.

Kolejny punkt rozważań Christophera Rollstonea budzi jednak już większy sprzeciw. (4) „*I contend that it would be improbable that illiterate miners (zaznaczenie D.R.) were capable of, or responsible for, the invention of the alphabet*” (Rollstone, 2010). Nie można zgodzić się z takim przedstawieniem środowiska w którym powstało omawiane pismo. U podstaw takiego rozumowania leżą błędne z gruntu założenia co do samego charakteru prac górniczych. Wydobywanie i wytop (a także zbyt pozyskanych dóbr), tak samo niegdyś jak i dzisiaj, jest ogromnym przedsięwzięciem inżynierskim, ekonomicznym, logistycznym itp. Dlatego też zdumienie

budzi sprowadzenie przemysłu wydobywczego do rzeszy niepiśmiennych (*illiterate*) robotników wyrzucających gruz na hałdy. Zresztą nawet ta prosta pozornie czynność wymaga myślenia strategicznego. Każdy człowiek, który miał do czynienia z dużymi pracami budowlanymi (i wykopaliskami archeologicznymi) musi zdawać sobie sprawę z tego przed jakimi wyzwaniem staje kierownik robót, aby zapewnić sobie dalszy front prac ziemnych. Każde złe usytuowane hałdy ziemi może uniemożliwić lub opóźnić prowadzenie dalszych prac.

Złożoność tego przedsięwzięcia doskonale rozumiał piszący wieki później Georgius Agricola, który wprost stwierdził, że „znajdzie się mało tych, którzy obeznani są w całej nauce [...] jeden zna się na kopaniu, inny na płukaniu, inny jest pewien wytapiania, w innym ukryte są zdolności miernicze, inny zaś pomysłowo buduje maszyny, a inny jeszcze zna prawo górnicze” (Agricola, 2000, s. 10).

Bez wątpliwości w obrębie kadry antycznego przedsiębiorstwa górniczego istnieli ludzie, którzy posiadli wiele pożytecznych umiejętności, które umożliwiały prowadzenie kopalni. Z oczywistych powodów niektórzy z nich musieli współpracować z egipską administracją, co w praktyce mogło owocować mniej lub bardziej biegłym opanowaniem języka i pisma egipskiego. Założenie, że to właśnie w tym kręgu mogła powstać idea alfabetu, jako zapisu upraszczającego pismo i na dodatek w tym przypadku świetnie pasującego do rodzimej fonetyki semickiej należy uznać za wielce prawdopodobne. Dodatkowym, zamierzonym lub nie, efektem rozwoju tego typu pisma był fakt, że niekoniecznie potrafili czytać je Egipcjanie (sic!). Odkrywanie inskrypcji proto-synajskich nie tylko w miejscach kultu, takich jak świątynia przy kopalni *Serabit el-Khadem*, ale również na luźnych głazach rozrzuconych w wyrobiskach (*Timna*) czy też na ścianach skalnych w korycie okresowo płynącej rzeki (*Wadi el-Hol*) może świadczyć o rozpowszechnieniu tego wynalazku.

Praca w kopalni zawsze była niebezpieczna. Możliwość oddania się w opiekę bytom wyższym, w tym przypadku „turkusowej Pani”, wyrażona we własnym języku mogła również inspirować powstanie tej formy zapisu. W tym aspekcie należy się zgodzić z opinią wyrażoną przez Orly Goldwasser „*We must therefore surmise that the impetus for the invention of the alphabet was spiritual. The Canaanites (autorka uznała Kanaanejczyków za twórców alfabetu proto-synajskiego, uwaga D.R.) wished to communicate with their gods, to talk to their gods in their own language and their own way*” (Goldwasser, 2010, s. 24).

Pragnę podziękować Recenzentom (prof. G. Malinowskiemu i dr. A. Ćwiekowi) za cenne uwagi udzielone w trakcie opracowywania tekstu artykułu, w szczególności dziękuję dr. Andrzejowi Ćwiekowi za udostępnienie bogatej literatury przedmiotu.

## Literatura

- Ancient Egyptian Painting*, 1986a. Selected, Copied and Described by Nina M. Davies with editorial assistance of Alan H. Gardiner, volume II, plate LIII – CIV, Chicago.
- Ancient Egyptian Painting*, 1986b. Selected, Copied and Described by Nina M. Davies with editorial assistance of Alan H. Gardiner, volume III, descriptive text, Chicago.



- AGRICOLA G., 2000. *De re metallica libri XII*. Wyd. Muzeum Karkonoskie, Jelenia Góra.
- BEN-YOSEF E., 2012. *A unique casting mould from the new excavations at Timna Site 30 (Israel): evidence of western influence?* [W:] Kassianidou V., Pappasavvas G. (red.). *Eastern Mediterranean Metallurgy and Metalwork in the Second Millennium BC.*: 188–196. Oxbow Books. Oxford.
- BEN-YOSEF, E., SHAAR, R., TAUXE, L., RON, H., 2012. *A new chronological framework for Iron Age copper production in Timna (Israel)*. *Bulletin of the American Schools of Oriental Research*, 366, 1–41: 31–71.
- CASTEL G., POUIT G., 1997. *Anciennes mines métalliques dans la part Nord du désert oriental d'Égypte*. *Archeo-Nil*, 7: 101–112.
- COLLES B.E., 2010. *Proto-Alphabetic inscriptions from the Wadi Arabah*. *Antiquo Oriente*, 8: 75–96.
- Mc CORMICK M., 2007. *Narodziny Europy. Korzenie gospodarki europejskiej. 300-900*. PWN. Warszawa.
- DARNELL J.C., 2013. *Wadi el-Hol*. [W:] Wendrich W., Dieleman J., Froot E., Baines J., *Encyclopedia of Egyptology*. University of California, Los Angeles. [scholarship.org/uc/item/1sd2j49d](http://scholarship.org/uc/item/1sd2j49d), dostęp: listopad, 2015.
- DARNELL J. H., DARNELL D., 2002. *Theban Desert Road Survey in the Egyptian Western Desert I: Gebel Tjauti Rock Inscriptions 1-45 and Wadi el-Hôl Rock Inscriptions*. Oriental Institute Publications, 119. Chicago.
- DARNELL J., DOBBS-ALSOPP C., LUNDBERG M. J., 2005. *Two Early Alphabetic Inscriptions from the Wadi el-Hol: New Evidence for the Origin of the Alphabet from the Western Desert of Egypt*. *Annual of the American Schools of Oriental Research*, 59.
- DAVIES W.V., 1987. *Egipskie hieroglify*. Wyd. RTW. Warszawa.
- GARDINER A., 1927. *Egyptian Grammar. Being an introduction to the Study of Hieroglyphs*. Griffith Institute. Oxford.
- GOLDWASSER O., 2010. *How the Alphabet Was Born from Hieroglyphs*. *Biblical Archaeology Review*, 36, 02, Mar/Apr: 1–27.
- GÓRNY J., 2010. *Metale w literaturze świata starożytnego*. Wyd. Nauk. Akapit. Kraków.
- GRIMAL N., 2004. *Dzieje starożytnego Egiptu*. PIW. Warszawa.
- GUTGESSEL M., 1997. *Wirtschaftsnetz und Wirtschaftsleben*. [W:] Schulz R., Seidel M. (red.). *Ägypten. Die Welt der Pharaonen*: 371 – 376. Könenan Verlagsgesellschaft GmbH. Köln.
- IBRAHIM M.R., TALLET P., 2008. *Trois bas-reliefs de l'époque thinite au Ouadi el-Humur: aux origines de l'exploitation du Sud-Sinaï par les Égyptiens*. *Revue d'Égyptologie*, 59: 155–180.
- HARRELL J.A., BROWN V.M., 1992. *The oldest surviving topographical map from ancient Egypt (Turin Papyri 1879, 1899, 1969)*. *Journal of the American Research Center in Egypt*, 29: 81–105.
- HOLLADAY W. L., 1971. *A Concise Hebrew and Aramaic Lexicon of the Old Testament. Based upon the Lexical Work of Ludwig Koehler and Walter Baumgartner*. Wyd. E. J. Brill. Leiden.
- KUCKENBURG M., 2006. *Pierwsze słowo. Narodziny mowy i pisma*. PIW. Warszawa.
- LAM L., 2010. *The Invention and Development of the Alphabet*. [W:] Ch. Woods and G. Emberling, E. Teeter (red.). *Visible Language. Inventions of Writing in the Ancient Middle East and Beyond*: 189–201. Oriental Institut Museum Publications, 32. The Oriental Institute of University of Chicago. Chicago.
- LPIŃSKI E., 2013. *Studia z dziejów i kultury starożytnego Bliskiego Wschodu*. Wyd. NOMOS Kraków.
- LPIŃSKA J., KOZIŃSKI W., 1977. *Cywilizacja miedzi i kamienia*. PWN. Warszawa.

- LIPIŃSKA J., MARCINIAK M., 1986. *Mitologia starożytnego Egiptu*. Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe. Warszawa.
- ŁYCZKOWSKA K., SZARZYŃSKA K., 1981. *Mitologia Mezopotamii*. Wydawnictwa Artystyczne i Filmowe. Warszawa.
- MARTIN W., 1996. *Cast in Copper, wrought in Gold: Metals in Ancient Egypt*. The Ostrakon, Egyptian study Society, 7, 2: 1–8.
- MIERZEJEWSKI A., 1981. *Tajemnice glinianych tabliczek*. Iskry. Warszawa.
- MUMFORD G., 2006. *Tell Ras Budran (Site 345): defining Egypt's eastern frontier and mining operations in South Sinai during the Late Old Kingdom (early EB IV / MB I)*. Bulletin of the American Schools of Oriental Research, 342: 13–67.
- MUMFORD G., HUMMEL R. 2015. *Preliminary findings at a late Old Kingdom fort in South Sinai, including the pottery, from the 2008 season*. Journal of Ancient Egyptian Interconnections, 7/1: 52–82.
- NEGEV A. (red.), 1991. *Archäologisches Bibel-Lexikon*. Hänssler Verlag. Neuhausen–Stuttgart.
- NEGEV A. (red.), 2002. *Encyklopedia archeologiczna Ziemi Świętej*. Wyd. Da Capo. Warszawa.
- NIESIOŁOWSKI–SPANÒ L., 2007. *Early Alphabetic Scripta and the Origin of Greek Letters*. [W:] Berdowski P., Blahaczek B. (red.), Haec mihi in animis vestris templa. Studia Classica in Memory of Professor Lesław Morawiecki: 172–188. Rzeszów, dostęp na <http://uw.academia.edu/Lukasz-NiesiolowskiSpano>, marzec 2015.
- OGDEN J. M., 2000. *Metals*. [W:] Nicholson P.T., Shaw I. (red.) Ancient Egyptian Material and Technology. Cambridge University Press.
- PETRINA Y., 2014. *Jewellery from Late Antique Egypt*. British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan, 21: 31–43.
- PFROMMER M., (TOWNE-MARCUS E.), 2001. *Greek Gold from Hellenistic Egypt*. Getty Museum Studies on Art. Los Angeles.
- RACHET G., 2006. *Słownik cywilizacji egipskiej (hasło metalurgia)*. Książnica. Katowice.
- REHREN Th., BELGYA T., JAMBON A., KÁLI G., KASZTOVSZKY Z., KIS Z., KOVÁCS I., MARÓTI B., MARTINÓN-TORRES M., MINIACI G., PIGOTT V. C., RADIVOJEVI M., ROSTA L., SZENTMIKLÓSI L., SZÖKEFALVI-NAGY Z., 2013. *5,000 years old Egyptian iron beads made from hammered meteoritic Iron*. Journ. of Archaeological Sc., 40: 4785–4792.
- RICE JONES M., 2007. *Oxhide Ingots, Copper Production and the Mediterranean Trade in Copper and other Metal in the Bronze Age*. Texas A&M University.
- ROLLSTONE Ch., 2010. *The probable Inventors of the First Alphabet: Semites Functionig as Rather High status Personnel in a Componet of the Egyptian Apparatus*. Witryna internetowa Rollston Epigraphy; Ancient Inscriptions from the Levantine World. <http://www.rollstonepigraphy.com/?p=195>, dostęp: marzec 2010.
- SAGONA A, ZIMANSKY P., 2009. *Ancient Turkey*. Wyd. Routledge. London.
- SASS B., 1988. *The Genesis of the Alphabet and its Development in Second Millenium B.C.* Ägypten zu Geschichte, Kultur und Religionen Ägyptens und des Testaments, 13 (herausg. von M. Görg). Otto Harrassowitz. Wiesbaden.
- SMITH V. E., 2010. *Modeling the Mechanics of Temple Production in the Middle Kingdom: An Investigation of the Shena of Divine Offerings Adjacent to the Mortuary Temple of Senwosret III at Abydos, Egypt*. Witryna internetowa University of Pennsylvania; Publicly accessible Penn Dissertations, 190. <http://repository.upenn.edu/edissertations/19>, dostęp: wrzesień 2015.
- SIMONS F., 2011. „Proto-Sinaitic – Progenitor of the Alphabet”. Rosetta 9: 16–40. [http://www.rosetta.bham.ac.uk/Issue\\_09/articles/simons\\_alphabet.pdf](http://www.rosetta.bham.ac.uk/Issue_09/articles/simons_alphabet.pdf), dostęp: wrzesień 2015.

- ŚLIWA J., 2005. *Syria i Palestyna u schyłku epoki brązu (około 1550–120 p.n.e.)*. [W:] Śliwa J. (red.). Wielka Historia Świata – Stary i Nowy Świat. Od „rewolucji” neolitycznej do podbojów Aleksandra Wielkiego, 2: s. 293–297.
- TALLET P., 2003. *Notes sur la zone minière du Sud –Sinaï au Nouvel Empire*. Bulletin de l’Institut Français d’Archéologie Orientale, 103: 459–486.
- TALLET P., 2010. *Le roi Den et les Iountiou: les Égyptiens au Sud-Sinaï sous la 1re dynastie*. Archéologie, 20: 97–105.
- TALLET T., 2012. *Ayn Sukhna and Wadi el-Jarf: two newly discovered pharaonic harbours on the Suez Gulf*. British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan, 18: 147–168.
- TALLET P, LAISNEY D., 2012. *Iry-Hor et Narmer au Sud-Sinaï (Ouadi ‘Ameyra): un complément à la chronologie des expéditions minières égyptiennes*. Bulletin de l’Institut Français d’Archéologie Orientale, 112: 381–398.
- WEST M.L., 2008. *Wschodnie oblicze Helikonu. Pierwiastki zachodnioazjatyckie w greckiej poezji i micie*. Wyd. Homini. Kraków.
- WILSON–WRIGHT A., 2012., *A New Reading of a Sinaïtic Inscription: 1–4*. AOS Boston MA 16 march 2012. [https://www.academia.edu/1711152/2012\\_A\\_New\\_Interpretation\\_of\\_a\\_Sinaïtic\\_Inscription](https://www.academia.edu/1711152/2012_A_New_Interpretation_of_a_Sinaïtic_Inscription), dostęp: wrzesień 2015.
- WIMMER S.J., 2010. *A proto-sinaïtic inscription in Timna /Israel: New Evidence on the Emergence of the Alphabet*. Journ. of ancient Egyptian Interconnections, 2, 2: 1–12. <http://jai.library.arizona.edu>, dostęp: wrzesień, 2015.
- YOYOTTE J., 1975. *Les sementiou et l’exploitation des régions minières à l’ancien Empire*. Bulletin de la Société Française d’Égyptologie, 73: 44–55.
- [www.osirisnet.net/tombes/nobles/nebamon\\_ipouky181/e\\_nebamon\\_ipouky\\_06.htm](http://www.osirisnet.net/tombes/nobles/nebamon_ipouky181/e_nebamon_ipouky_06.htm) – witryna internetowa poświęcona grobowcom egipskim, dostęp: listopad, 2015.
- [pl.wikipedia.org/wiki/Enmerkar](http://pl.wikipedia.org/wiki/Enmerkar) – Wikipedia, dostęp: listopad, 2015.

## **RB NQBNM – MINERS’ SUPERVISOR FROM THE 2ND MILLENNIUM BC**

*Ancient Egypt, Proto-Sinaïtic writing  
turquoise mine, copper mine, Serabit el-Khadem, Timna,  
the birth of the alphabet, rb nqbnm*

At the beginning of the 20th century, Egyptian inscriptions as well as other inscriptions – a simplified writing system, later called Proto-Sinaïtic writing, were discovered on the Sinai Peninsula in mines situated near *Serabit el-Khadem* during an archaeological reconnaissance of the remains of the ancient turquoise mining. After several dozen years Proto-Sinaïtic inscriptions were also discovered in the copper mine in Timna in Israel and in Wadi el-Hol near the Egyptian Thebes in 2009. It is currently believed that the Proto-Sinaïtic writing used the oldest alphabet which was later adapted to writing the characters used in the Northwest Semitic languages. It was assumed that the writing had been created by Canaanite miners working for Egyptian rulers.

Several references to mining appear in numerous variants of readings of the inscriptions. In case of a few translations, the majority of the results achieved are recognised by scientists. Among the readings of the inscriptions that refer to the subject matter of this article, one refers to the beloved “patron” of the Sinai miners of the time, and reads *For the Lady – lb’t*. This respected Lady is the Egyptian goddess Hathor, who seems to be the patron of the contemporary Sinai miners, presumably irrespective of their ethnic origin. The next reading of another inscription is also intriguing. The inscription mentions “the miners’ boss” – *rb nqbnm*, an entirely lay person.

This hypothesis has now been undermined, as the social status of the workers working in the desert was not associated with the intellectual circles that were capable of creating such a ground-breaking invention in the development of the civilisation as is the alphabet.

The author opposes to such an approach, arguing that conducting mining (and smelting) required a complex organizational structure resembling that of an enterprise, in which poorly skilled workers and slaves were only able to carry out the easiest work. The development of the mines, searching for new deposits, selling the resources, provisioning and other tasks that were necessary to survive in the desert must have been arranged by educated personnel. It is therefore highly probable that indeed those were the people who came up with the idea of an alphabetic writing.



*Nadesłano 14.11.2015 r.; zaakceptowano 21.11.2015 r.*

## **KOPALNIA WĘGLA BLANOWICKIEGO „ZYGMENT” W PORĘBIE KOŁO ZAWIERCIA**

Andrzej J. WÓJCIK<sup>1</sup>, Wojciech PREIDL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instytut Historii Nauki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

<sup>2</sup> Wydział Górniczy, Politechnika Śląska, Gliwice

*historia górnictwa, węgiel brunatny,  
XX w., Poręba*

Historia górnictwa węgla brunatnego, zwanego blanowickim, w rejonie Zawiercia oraz Siewierza jest długa i obejmuje różnego rodzaju okresy rozwoju jak i upadków. Na tym obszarze w XIX i w pierwszej połowie XX w. działało ponad czterdzieści kopalń. Wśród nich na szczególnie zainteresowanie zasługuje kopalnia „Zygmunt”, znajdująca się w Porębie koło Zawiercia. Powstała i działała w latach 1919–1935. Osiągała największe wydobycie wśród wszystkich zakładów górniczych. Próbowano ją także choć bezskutecznie reaktywować w okresie II wojny światowej. Należy zaznaczyć, że do dnia dzisiejszego zachowało się niewiele dokumentów archiwalnych, które mogły pomóc w ustaleniu dziejów samej kopalni. Materiały są bardzo rozproszone i znajdują się w archiwach wielu instytucji. Pozwalają one jednak na przeprowadzenie analizy i próbę zestawienia informacji dotyczących kopalni.

### **1. Wstęp**

Węgiel brunatny występujący w rejonie Zawiercia i Siewierza był znany już od dawna. W XIX i na początku XX w. był on przedmiotem ożywionej eksploatacji górniczej. Węgiel ten zwany węglem blanowickim – od warstw w których występuje, znany jest wzdłuż wychodni utworów jury dolnej od Mrzygłodu po Blachownię. Na powierzchni terenu odsłania się rzadko, przykryty jest z reguły osadami czwartorzędowymi.

Pierwsze systematyczne poszukiwania tego węgla przeprowadzono po 1775 r. (Wójcik & Preidl, 2014). W ślad za tym rozpoczęto jego eksploatację. W XIX i w pierwszej połowie XX w. działało tutaj ponad czterdzieści kopalń (tab. 1). Wśród nich na szczególnie zainteresowanie zasługuje kopalnia „Zygmunt”, znajdująca się w Porębie koło Zawiercia. Kopalnia ta powstała już przed I wojną światową i prowadziła wydobycie do 1935 r.

Tab. 1. Zestawienie kopalń węgla blanowickiego działających w rejonie Zawiercia i Siewierza (Wójcik & Preidl, 2014 z uzupełnieniami)

Tab. 1. List of Blanowice coal mines operating in the Zawiercie-Siewierz region (Wójcik & Preidl, 2014 with amendments)

Kopalnia <i>Mine</i>	Miejscowość <i>Town</i>	Eksploatacja <i>Production</i>
Adela	Nierada-Włodowice	1922–1924
Adolf	Będuszyce	1900–1901
Alfa	Rokitno Szlacheckie	lutymaj–czerwiec/February–June 1935
Anna	Rokitno Szlacheckie	1896–1900
Blanowice	Blanowice	1796–1807, 1818 (?)
Bronisław	Łazy	październik/November 1930–1931
Ciągowice	Ciągowice	1886
Kamilla (Kamila)	Ciągowice	1910–1927 i 1940–1944
Dziechciarz	Poręba	?
Elka	Zawiercie	1903 (?) 1908–1919
Feliksa	Zawiercie	1923–1925
Gustaw	Zawiercie	1900 i 1917–1933
Hanna	Mijaczów	1870
Mijaczów	Mijaczów	1915–1919
Helena	Zawiercie	1908–1913 i 1922–1924
Hugo	Zawiercie	?
Izabella	Niegowonice	1919
Joanna	Poręba	1796 (?) i/and 1822 (?) 1829–1887
Julek	Poręba	1920–1921
Karol (Jan Karol)	Poręba	1865 (?)–1875 i 1920–1922
Katarzyna	Poręba	1888–1918
Kazimierz	Blanowice	1907–1910
Kazimierz II	Blanowice	1909–1914
Konrad	Rokitno Szlacheckie	1900–1901
Kromolów	Kromolów (Dąbrowica)	1822–1828 i do 1840 (?)
Ludwika	Kuźnica Masłowska	1891–1905 i 1919–1924
Łazy	Łośnice	1919–1923
Łośnice	Łośnice	1919–kwiecień/April 1925
Marta	Poręba	29 sierpnia/July 1936–1959 (?)
Mrzygłód	Mrzygłód	1827–1829 (?)
Niegowonice	Niegowonice	1803, 1822–1829
Nierada	Nierada-Włodowice	1900–1922
Paulina	Blanowice	1919–maj/May 1924
Rokitno	Rokitno Szlacheckie	1823–1829
Roman	Poręba	1935
Ryszard	Rokitno Szlacheckie	1900–1902
Siewierz	Siewierz	1828
Stanisław	Poręba	1920 (?) i/and wrzesień/September 1926–lipiec/July 1931
Teodor	Gołuchowice koło Chruszczobrodu	1908–1911 i 1919–1924
Tymoteusz	Mierzęcice	1921–1923
Wysoka	Wysoka	1822 (?)–1841 (?) i/and 1917–1923
Zacisze	Ciągowice	1933–1938
Zawiercie I	Ciągowice	1957
Zawiercie II	Ciągowice	1957
Zygmunt	Poręba	1919 (?)–30 marzec/March 1935

## 2. Występowanie pokładów węgla blanowickiego

Węglonośne osady dolnej jury występują pomiędzy Częstochową, Siewierzem i Zawierciem, wchodząc w skład monokliny śląsko-krakowskiej, zbudowanej z grubego kompleksu osadów triasowych oraz jurajskich (Jakubowski, 1977; Kopik, 1998; Różycki, 1953; Znosko, 1955). Zasadnicza część profilu jury zaliczana jest do jury dolnej (lias), który reprezentują piaszczysto-żwirowe warstwy połomskie (hettang, dolny synemur), ilasto-piaszczyste warstwy podwęglowe (domer – według aktualnego podziału chronostratygraficznego: pliensbach), węglonośne warstwy blanowickie (górný domer – toark dolny), ilaste warstwy esteriove i piaszczyste warstwy łysieckie (aalen).

Warstwy blanowickie mają miąższość nieprzekraczającą 50 m. Należące do nich osady iłowcowo-mułowcowe charakteryzują się występowaniem uwęglonego detrytusu roślinnego oraz pokładu węgla o miąższości 0,9–1,1 m, choć w otworach wiertniczych napotkano pokłady osiągające 6 m miąższości (Kacprzak, 1966) i towarzyszącej mu w stropie ławicy węglowej o miąższości 0,2–0,3 m. Ukształtowanie pokładu nie jest dostatecznie rozpoznane ale na ogół przyjmuje się, że osady węglonośne są nieciągłe i występują w postaci soczew o nieregularnych konturach. Obszar rozprzestrzenienia tego węgla również nie jest dotychczas ściśle określony (Rutkowski, 1923a; b), a głębokość występowania pokładu węgla jest zmienna i wynosi od 4 do około 35 m. W rejonie Zawiercia pod koniec XIX w. znanych było kilka punktów eksploatacji węgla, które znajdowały się na południe od miasta, w dolinie rzeki Czarna Przemsza (ryc. 1).



Ryc. 1. Fragment mapy geologicznej zagłębia węglowego, w skali 1:50 000 (Łempicki, 1891)

Fig. 1. Excerpt of the coalfield geological map, scale 1:50 000 (Łempicki, 1891)

Węgle blanowickie należą do węgla twardych. Mają barwę czarną, przełam kostkowy i dość silny połysk. Świeżo wydobyte są dość zwięzłe, ale na powietrzu szybko się kruszą. W stanie surowym ich wilgotność wynosi 9–21%, zawierają 10–37% popiołu i wykazują wartość opałową rzędu 3125–5002 kcal/kg (Drath, 1935; Rutkowski, 1923a, b). Zasoby węgla blanowickiego zostały określone na 60 mln Mg (Drath, 1935).

### 3. Kopalnia „Zygmunt” w Porębie

#### 3.1. Warunki geologiczne

Z początkiem lat 20. XX w. pierwsze szczegółowe badania geologiczne przeprowadził na tym obszarze F. Rutkowski, który podał poniższy opis (Rutkowski, 1923b): *Kopalnia Zygmunt leży w lasach na południowy wschód od Poręby, w pobliżu toru kolejki, prowadzącej z Zawiercia do Poręby. Znajduje się ona na nadaniu Zygmunt, drobnym tylko skrawkiem zajmując sąsiednie od zachodu nadanie Helena. Pole kopalniane jest niecka ograniczona wychodami od południa, zachodu i północy, ku wschodowi zaś przechodzącą na sąsiednie nadanie Aza. Długa oś niecki wyciągnięta jest w kierunku NW-SE. W środku niecki węgiel leży na wyjątkowej głębokości 58 m. Prawdopodobnie to głębokie położenie węgla spowodowały uskoki, dość obficie przecinające to pole. Węgiel Zygmunta nie posiada przerostu i ma grubość 1,00-1,30 m. Pod węglem leży jasny kwarcyt podziurawiony otworami po korzeniach roślin. Kwarcyt ten osiąga miejscami znaczna grubość. Pod kwarcytem ma znajdować się biała glina. Do kopalni Zygmunt należy również obecnie nadanie Aza, tuż obok toru kolejki. Węgiel leży tu płytko (do 5 m). Jeszcze dalej ku północy, za torem kolejki rozpoczyna się pole (nieeksploatowane) nadania Marta. Dawne zroby wskazują, że wychód węgla jest na południu. Węgiel stąd pochyla się ku północy i mniej więcej wzdłuż szosy Zawiercie-Poręba obciążony jest uskokami (również należącymi do pasa dyslokacyjnego Zawiercie-Siewierz).*

Węgiel brunatny był również przedmiotem badań petrograficznych (Drath, 1935). W publikacji A. Drath przedstawił szczegółowe profile geologiczne szybów i otworów wiertniczych, przykładem może być profil przez szyb Nr 2 kopalni (ryc. 2).

W wyniku prowadzonych w latach 80. XX w. prac badawczych możliwym stało się określenie własności petrograficznych i chemiczno-technologicznych występującego tu węgla (Domagała & Kołcon, 1983; Kołcon & Wagner, 1982). Działania te realizowano w związku z poszerzeniem danych wchodzących w skład bazy zasobów surowców mineralnych Polski. Przyjęto, niezgodnie z obowiązującymi zasadami, że występujący tu pokład węgla ma miąższość około 1,9 m i zbudowany jest z 2 ławic: dolnej o miąższości około 1,1 m i górnej o miąższości około 0,2 m, które są podzielone iłowcem o miąższości około 0,6 m (Kołcon & Wagner, 1982).

Kontakt węgla ze skałami otaczającymi zaznacza się ostro. Pokład leży na iłowcu, który zawiera uwęglone korzenie roślin, ułożone w pozycji wzrostu. Iłowiec ten można uważać za tzw. poziom „gleby korzeniowej”, którego występowanie jest





Ryc. 2. Profil geologiczny przez szyb maszynowy Nr 2 kopalni „Zygmunt” (Drath, 1935)

Fig. 2. Geological profile through the “Zygmunt” mine’s machine shaft no. 2 (Drath, 1935)

typowe dla pokładów węgla pochodzenia autochtonicznego (Kruszewski, 1962; Rogalska, 1954).

Iłowiec dzielący pokład węgla ma zabarwienie ciemnobrunatne. Zawiera dużą ilość uwęglonego detrytusu roślinnego. Ku spągowi obserwuje się wzrost jego zapiaszczenia, co powoduje stopniowe przejście w mułowiec, a nawet piaskowiec. W dolnej części przerost zawiera drobne konkretne sydereytowe.

Bezpośredni strop pokładu węgla stanowi ilowiec, z niewielkim udziałem uwęglonego detrytusu roślinnego. Jest to skała o zabarwieniu jasnopopielatym, masywna oraz nieco zapiaszczona.

Pokład węgla, w skali megaskopowej, charakteryzuje się budową warstwową. Głównym jego składnikiem jest klaryn (węgiel półbłyszczący) zbudowany z durynu (węgla matowego), w którym tkwią drobne i nieregularne smużki oraz soczewki

witrynu (węgla błyszczącego). Przebiegają one najczęściej skośnie do powierzchni stropowej lub spągowej warstw klarynu. W obrębie niektórych warstw klarynu obserwuje się większe nagromadzenie wtrąceń lub cienkich warstewek witrynu, co ujawnia słabe warstewkowanie tej odmiany węgla (Domagała & Kołcon, 1983; Kołcon & Wagner, 1982).

Węgiel z rejonu Poręby koło Zawiercia jest twardym węglem brunatnym odmiany błyszczącej. Charakteryzuje się wysokim stopniem uwęglenia w rzędzie węgla brunatnego (zawartości C w granicach 66,3–73,1%). Duży jest udział materiału mineralnego (od 9 do 22%), który wyrażony zawartością popiołu waha się od 5,8 do 16,8%. Zasadniczymi składnikami materiału nieorganicznego są siarczki żelaza (piryt i markasyt), które decydują o dużej zawartości siarki całkowitej (3,8–9,4%). Węgiel ten jest surowcem energetycznym średniej jakości, głównie ze względu na niekorzystną ilość siarki, gdyż ciepło spalania jest wysokie (21,3–30,4 MJ/kg).

### 3.2. Zarys historii kopalni

Powstanie kopalni węgla „Zygmunt” nie jest do końca wyjaśnione. W świetle dostępnych i zachowanych dokumentów archiwalnych wynika, że zakład ten istniał już przed I wojną światową (po 1910 r.). W prasie technicznej (np. Przegląd Cukrowniczy i Przegląd Techniczny) wielokrotnie ukazywały się ogłoszenia sygnowane przez Towarzystwo Akcyjne Górnicze, Odlewów Żelaznych, Warsztatów Mechanicznych i Kopalń Węgla „Poręba” (1911 r. i lata następne). Sama lokalizacja kopalni jest doskonale widoczna na mapie topograficznej tego rejonu, wykonanej pod koniec lat 20. XX w., przez Wojskowy Instytut Geograficzny (arkusz Zawiercie). Mapa ta, jak również szereg innych map, były reambulowane w latach późniejszych, między innymi, w okresie II wojny światowej (ryc. 3). Również brak jest materiałów fotograficznych dokumentujących kopalnię. Kilka, słabej jakości zdjęć zebranych jest w archiwum Poręby (ryc. 4, 6, 7).

Po 1918 r. kopalnia wchodziła w skład firmy działającej dalej pod nazwą Towarzystwo Górnicze, Odlewów Żelaznych, Emaliowanych, Warsztatów Mechanicznych i Kopalń Węgla „Poręba” (ryc. 4).

Status prawny nie uległ zmianie, chociaż nie znalazło to odzwierciedlenia w oficjalnej nazwie przedsiębiorstwa. W pozostałych dokumentach pojawiają się zamiennie także inne nazwy: Towarzystwo Akcyjne Zakładów Górniczych, Hutniczych, Emaliarskich, Mechanicznych i Kopalń Węgla „Poręba” oraz Towarzystwo Zakładów Górniczych, Odlewniczych i Mechanicznych oraz Kopalń Węglowych „Poręba”.

Zarząd Towarzystwa rozpoczął działania zmierzające do podjęcia wydobycia na kopalni „Zygmunt” o czym zawiadamiał władze górnicze (ryc. 5).

Niestety nie znamy dalszych działań w tym zakresie, jak również nie zachowały się szczegółowe informacje poza danymi statystycznymi, związanymi z określeniem zasięgów pól górniczych (Spis planów... 256..., b.r.; Spis planów... 796..., b.r.; Wykazy pól górniczych..., b.r.).

W 1920 r. zmienił się właściciel kopalni ponieważ całe zakłady Towarzystwa zostały zakupione przez Stowarzyszenie Mechaników Polskich w Ameryce. Zaku-



Ryc. 3. Fragment niemieckiej mapy topograficznej w skali 1:25 000 (Mapa topograficzna..., 1944)

Fig. 3. Excerpt of the German topographic map, scale 1:25 000 (Mapa topograficzna..., 1944 – map Zawiercie, no. 47/29A, September 1944)

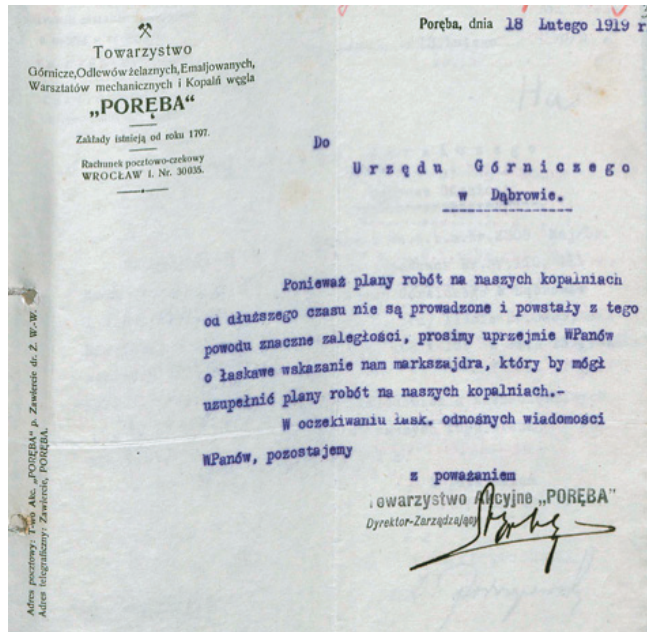
piono również zdewastowane budynki fabryki Troetzera w Pruszkowie (w której rozwinięto później produkcję frezarek i obrabiarek dla przemysłu zbrojeniowego), fabrykę traktorów „Stomag” w Wiedniu, cegielnię w okolicach Bydgoszczy oraz kilka innych małych zakładów przemysłowych (Stowarzyszenie... 910..., b.r.).

Należy wspomnieć, że Stowarzyszenie Mechaników Polskich powstało w 1918 r. z inicjatywy inż. Aleksandra Gwiazdowskiego, który skupił wokół siebie grupę słu-



Ryc. 4. Szybiki kopalni „Zygmunt” – lata 20. XX w. (rajzypogłajzach.files..., 2015)

Fig. 4. The shafts of the “Zygmunt” mine – the 1920s. of 20th c. (rajzypogłajzach.files..., 2015)



Ryc. 5. Pismo do Urzędu Górniczego w sprawie planów górniczych, 18 lutego 1919 r.  
(Ogólne przepisy..., b.r.)

Fig. 5. Letter to the Mining Office on mining plans, 18 February 1919  
(Ogólne przepisy..., undated – State Archives, Katowice, sign. no. OUGD 801)



Ryc. 6. Budynki administracyjne kopalni „Zygmunt” – lata 20. XX w.  
(poreba.archiwa...18467, 2015)

Fig.6. Administrative buildings of the “Zygmunt” mine (poreba.archiwa..., 2015)

chaczy polskiego pochodzenia Wydziału Rzemieślniczego Uniwersytetu w Toledo (stan Ohio). Gwiazdowski organizował tu od 1914 r. kursy budowy maszyn dla pracujących młodych robotników, a niemal połowę uczestników stanowili emigranci polscy. Ukończenie kursu dawało możliwość obejmowania stanowisk robotników wykwalifikowanych. Celem Stowarzyszenia było, między innymi, prowadzenie doskonalenia i kształcenia za pomocą: wydawania podręczników fachowych i zawodowych, organizowania własnych warsztatów, stworzenia przedsiębiorstwa metalowego i szkoły technicznej w Polsce (Piłatowicz, 1982, 1987, 1988).

Stowarzyszenie Mechaników Polskich w Ameryce łączyło w sobie cechy stowarzyszenia technicznego i spółki akcyjnej. W 1919 r. Stowarzyszenie liczyło 5 000 członków i dysponowało kapitałem 1 mln dolarów. Dysponując tak znacznym kapitałem władze Stowarzyszenia już od 1918 r. zaczęły go lokować w różnych przedsięwzięciach w Stanach Zjednoczonych, a od 1920 r. również w Polsce.

Tuż po powstaniu Stowarzyszenia rozpoczęto wydawanie czasopisma pt. „Mechanik”. W Stanach Zjednoczonych ukazało się 8 numerów, przy czym ostatni w maju 1920 r. Wraz z przeniesieniem działalności do Polski rozpoczęto wydawanie czasopisma w Warszawie i realizowano do 1926 r., kiedy to „Mechanika” przejęło Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich. Czasopismo zapoznawało, w przystępnej formie, szerokie kręgi mechaników z najnowszą wiedzą z zakresu mechaniki, ale bardzo mocno eksponowano wiedzę praktyczną. Początkowo nakład „Mechanika” wynosił 6 tys. egzemplarzy, aby następnie spaść do 2 tys. egzemplarzy.

Po przejęciu fabryki w Pruszkowie postanowiono rozpocząć kształcenie dla niej kadry wykwalifikowanych robotników. Uroczyste otwarcie Szkoły Rzemieślniczo-



Ryc. 7. Pracownicy na tle budynku szybu „Apolinary” – lata 20. XX w.  
(poreba.archiwa...18481, 2015)

Fig. 7. Miners portrayed next to “Apolinary” shaft building – the 1920s.  
(poreba.archiwa...18481, 2015)

–Technicznej, ale tylko z klasą wstępną z 20 uczniami, nastąpiło 1 grudnia 1921 r. (Stowarzyszenie... 88/89..., b.r.). Planowano także uruchomieniu podobnej szkoły w Porębie koło Zawiercia.

Nie wiemy dokładnie jakie działania inwestycyjne rozpoczęto na terenie kopalni „Zygmunt” ale należy domniemywać, że były one bardzo ograniczone (ryc. 7).

Niestety wkrótce okazało się, że Stowarzyszenie Mechaników Polskich w Ameryce dokonywało zakupów zbyt pośpiesznie, bez odpowiednich analiz technicznych i ekonomicznych, a ze Stanów Zjednoczonych nie przybywali do Polski wykwalifikowani robotnicy i doświadczona kadra kierownicza, ale głównie zwykli robotnicy i osoby chcące szybko wzbogacić się na handlu. Doprowadziło to bardzo szybko Stowarzyszenie na krawędź bankructwa. Sytuacja finansowa spowodowała odwołanie w 1922 r. władz organizacji. Wybrano nowych plenipotentów: S. Rayzachera, A. Wojsowskiego i C. Wagnera, którzy przybyli do Polski w kwietniu 1922 r. dla uporządkowania spraw. Po konsultacjach z inżynierami i władzami polskimi postanowiono przekształcić Stowarzyszenie w polską spółkę akcyjną (ryc. 8), co stało się w dniu 1 lipca 1923 r. przy minimalnej zmianie nazwy na Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki Spółka Akcyjna, która została wpisana do Rejestru



Ryc. 8. Akcja Spółki Akcyjnej Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki (ze zbiorów: A. J. Wójcik)

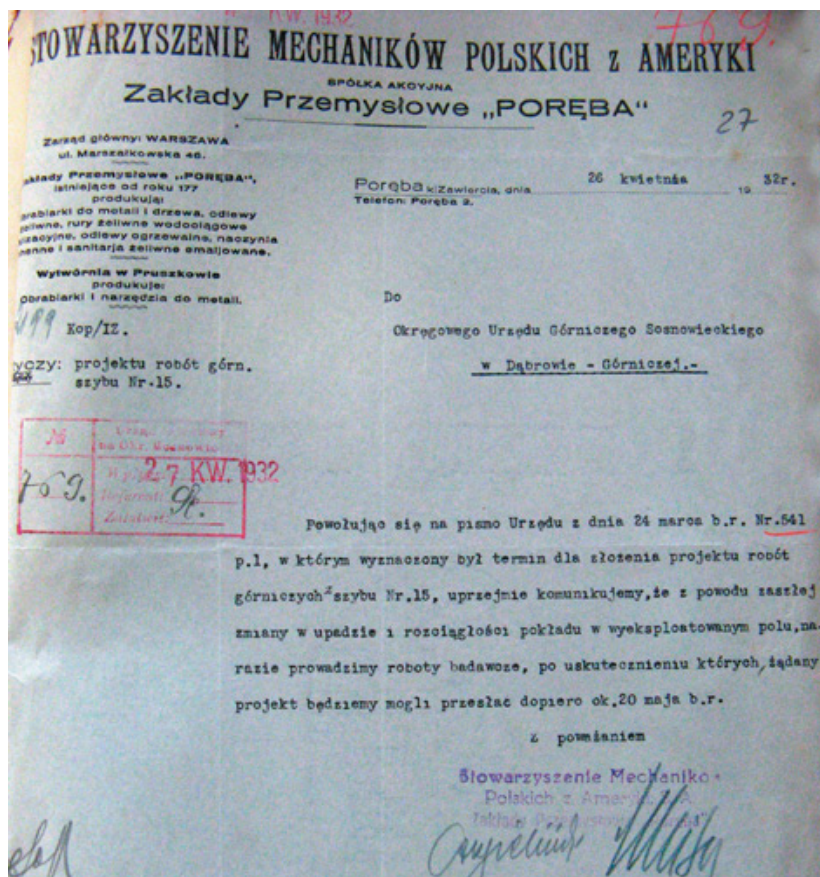
Fig. 8. “Spółka Akcyjna Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki” (“Association of Polish Mechanics from America Joint Stock Company”) share (from collections: A. J. Wójcik)

Handlowego Sądu okręgowego w Warszawie w dniu 10 czerwca 1924 r. pod nr RHB LXVIII 9869 (Piłatowicz, 1982, 1987, 1988).

Następny okres działalności kopalni „Zygmunt” nie jest w pełni udokumentowany. Można przyjąć w oparciu o dostępne dane archiwalne (Spis planów... 256..., b.r.; Spis planów... 796..., b.r.; Wykazy pól górniczych..., b.r.; Ogólne przepisy..., b.r.), że działalność wydobywcza prowadzona była w części północnej nadania górniczego. Dopiero dokumenty pochodzące z lat 30. XX w. umożliwiają zapoznanie się szczegółowo z przyjętymi projektami robót górniczych (ryc. 9).

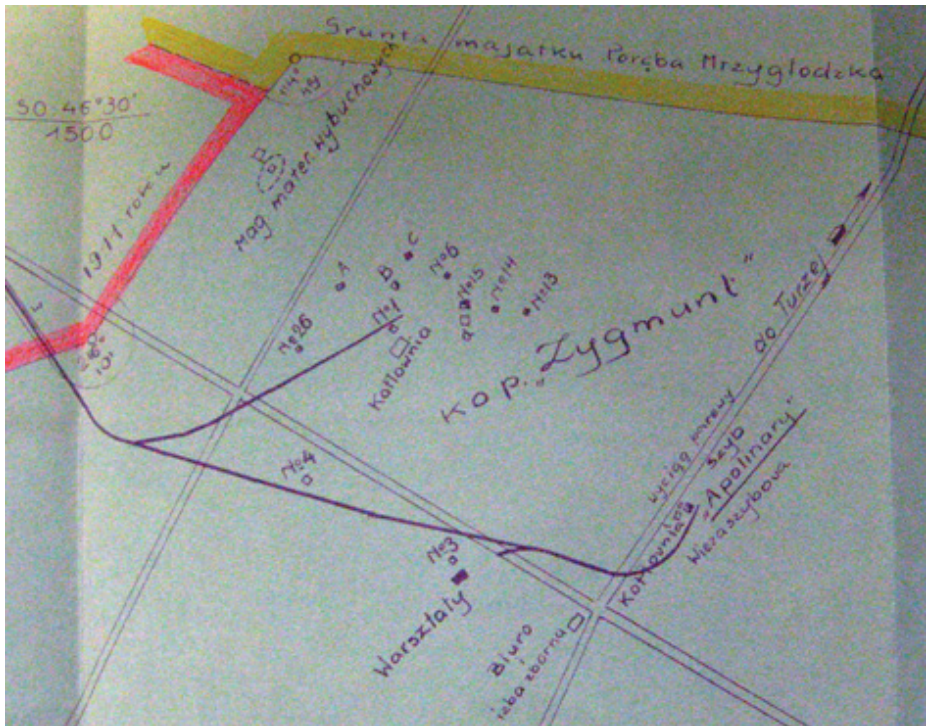
W latach 1932–1934, w związku z planowanym rozszerzeniem zakresu eksploatacji, prowadzona była intensywna wymiana korespondencji pomiędzy Spółką Akcyjną a Urzędem Górniczym (Projekt robót..., b.r.).

Okręgowy Urząd Górniczy Sosnowiecki z siedzibą w Dąbrowie Górniczej wielokrotnie wzywał przedstawicieli Zakładów Przemysłowych „Poręba” będących



Ryc. 9. Pismo do Urzędu Górniczego w sprawie projektu robót górniczych, 26 kwiecień 1932 r. (Projekt robót górniczych..., b.r.)

Fig. 9. Letter to the Mining Office on project of mining works, 26 April 1932 (Projekt robót górniczych..., undated – State Archives, Katowice, coll. AGD no. 840, sign. no. 863)



Ryc. 10. Fragment mapy nadania górniczego kopalni „Zygmunt” (1932 r.), skala 1:5 000  
(Projekt robót górniczych..., b.r.)

Fig. 10. Excerpt of the mining area map of the “Zygmunt” mine (1932), scale 1:5 000  
(Projekt robót górniczych..., undated – State Archives, Katowice, coll. AGD no. 840, sign. no. 863)

częścią Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki Spółka Akcyjna do uzupełnienia planów robót górniczych, jak również składania wyjaśnień co do zakresu wykonywanych już prac dołowych (Projekt robót..., b.r.). Niestety, nie zawsze dochodziło do przekazania konkretnych odpowiedzi przez spółkę. Przykładem może być, między innymi, plan nadania pola górniczego, o którego uzupełnienie przez kilka miesięcy wzywali pracownicy Urzędu Górniczego (ryc. 10).

Działalność wydobywcza w kopalni „Zygmunt” zakończyła się prawdopodobnie stopniowo i była „wygaszana” już po 1933 r. a definitywnie została przerwana 30 marca 1935 r. (Stowarzyszenie... 910..., b.r.; Jaros, 1984). Należy jednak zwrócić uwagę, że wydobywanie węgla brunatnego w kopalni „Zygmunt” w ciągu prawie dwudziestu lat było bardzo zmienne, a maksimum osiągnięto w 1913 r. (tab. 2).

Sama spółka akcyjna Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki działała dalej, koncentrując się na rozwijaniu zakładów produkcji maszyn w Porębie i w Pruszkowie. W 1937 r. zarząd spółki uchwalił nawet emisję nowych akcji, z opcją ich dziesięcioletniego wykupu (Stowarzyszenie... 88/89..., b.r.).



Tab. 2. Zestawienie wydobywania w kopalni „Zygmunt” (Drath, 1935 z uzupełniami)

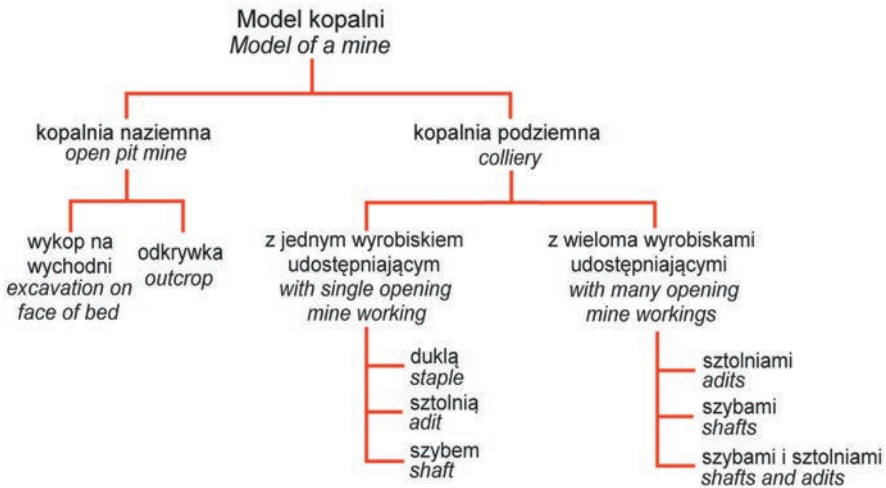
Tab. 2. The “Zygmunt” mine output listing (Drath, 1935 with amendments)

Rok <i>Year</i>	Wydobycie w kopalni „Zygmunt” (Mg) <i>The “Zygmunt” mine output (Mg)</i>
1910	brak danych/no data
1911	brak danych/no data
1912	brak danych/no data
1913	83 547
1914	53 719
1915	23 236
1916	40 826
1917	82 360
1918	67 669
1919	68 525
1920	73 325
1921	76 592
1922	65 087
1923	36 947
1924	30 408
1925	22 650
1926	21 878
1927	20 453
1928	41 631
1929	43 082
1930	20 617
1931	16 682
1932	19 436
1933	18 687
1934	brak danych/no data
1935	brak danych/no data

### 3.3. Eksploatacja podziemna w kopalni „Zygmunt”

W specjalistycznych publikacjach z okresu istnienia kopalni nie ma niestety informacji na temat sposobów odbudowy pokładów węgla brunatnego eksploatowanego metodą podziemną. Koncentrują się one na zagadnieniach związanych z węglem kamiennym (Monografia..., 1935).

Analizując systemy eksploatacyjne (ryc. 11) stosowane w kopalniach węgla brunatnego można wykorzystać opisy podane przez nielicznych autorów, a które znalazły zastosowanie w górnictwie węgla kamiennego (Kossuth, 1961; Piątek & Piątek, 1985; Strzałkowski, 2005, 2006). Niektóre dane dotyczące już samej kopalni „Zygmunt” można także odnaleźć w materiałach archiwalnych, ale są one niestety bardzo rozproszone (Spis planów... 256..., b.r.; Spis planów... 796..., b.r.; Wykazy pól górniczych..., b.r.; Ogólne przepisy..., b.r.). Na szczególnie zainteresowanie zasługują materiały związane z projektami robót górniczych, planowanymi do wykonania na kopalni (Projekt robót górniczych..., b.r.).



Ryc. 11. Podział kopalń ze względu na rodzaj eksploatacji i sposób udostępnienie złoża  
(Piątek & Piątek, 1985 z uzupełnieniami)

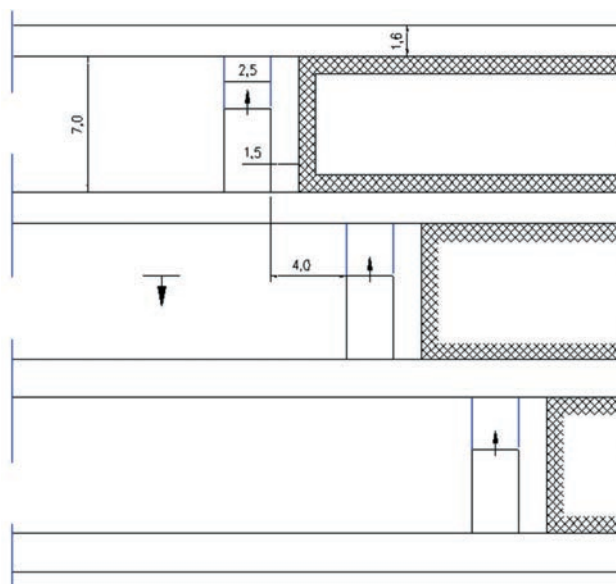
Fig. 11. Classification of mines as per the type of exploitation and first driving  
(Piątek & Piątek, 1985 with amendments)

Można przyjąć, że w kopalni „Zygmunt”, jak i w innych podobnych zakładach wydobywających węgiel brunatny metodą podziemną, stosowano zbliżone systemy odbudowy pokładów tej kopaliny. W tym okresie (pierwsza połowa XX w.) były w użyciu trzy systemy odbudowy.

Pierwszy, historycznie najstarszy, polegał na wybieraniu złoża szerokimi chodnikami. Nie można obecnie ustalić jak długie były chodniki eksploatacyjne i jaki był ich układ. Można przypuszczać, że ze względów wentylacyjnych ich długość niewiele przekraczała 10 m, bowiem musiały być spełnione warunki dla dyfuzyjnej wymiany powietrza. W systemie tym eksploatowano tylko najlepsze, pod względem jakości partie złoża, które jednocześnie spełniały warunki techniczne do eksploatacji. Przez te warunki należy rozumieć zarówno, możliwość skutecznego obudowania przestrzeni wybranej jak i sytuację gdy dopływ wody do wyrobisk był stosunkowo nieduży. Prawdopodobnie kopalnie nie stosowały pomp do odwadniania (Kossuth, 1961; Piątek & Piątek, 1985). Pustki powstałe na skutek eksploatacji kopaliny były likwidowane przez zawal (ryc. 12).

Drugi system, tzw. filarowy polegał na rozcięciu złoża chodnikami filarowymi na pola eksploatacyjne. Odległość pomiędzy chodnikami filarowymi była zmienna i zależała między innymi od sposobu eksploatacji partii złoża wydzielonej za pomocą chodników filarowych. W związku z powyższym można w obrębie tego sposobu odbudowy pokładów wyróżnić dwie odmiany:

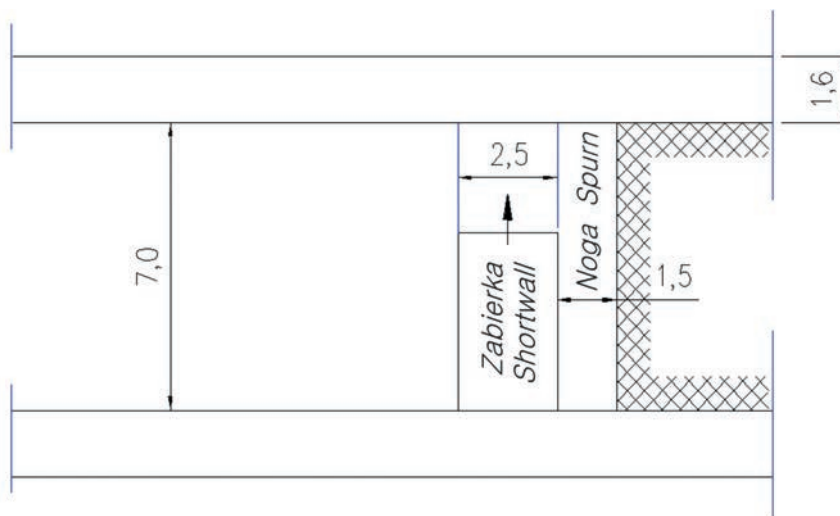
– filarowo zabierkowy w którym likwidacja przestrzeni wybranej następowała po wybraniu parceli o szerokości 2–2,5 m. System ten był w swojej istocie zbliżony do sposobu eksploatacji szerokimi chodnikami, z tą różnicą, że chodniki były pędzone w sposób bardziej systematyczny (ryc. 13),



Ryc. 12. Kolejność wybierania filarów w polu eksploatacyjnym

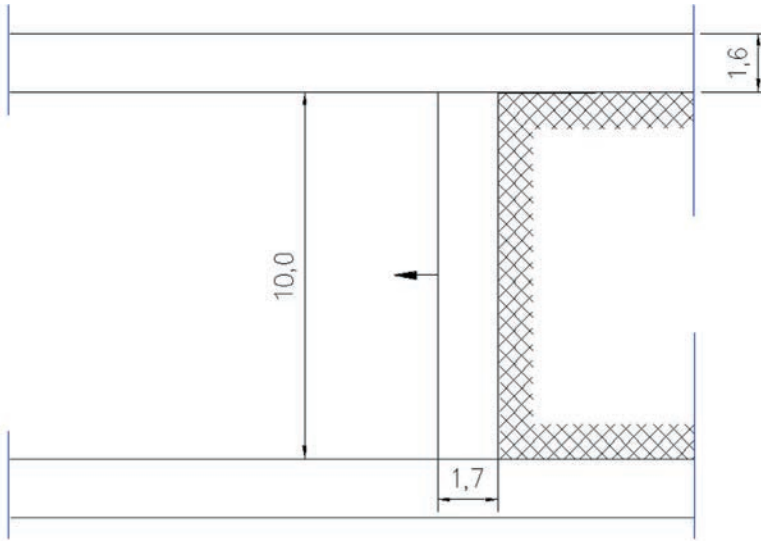
Fig. 12. The order of pillar recovery in the exploitation field

– filarowo ubierkowy w którym likwidacja przestrzeni wybranej następowała w ślad za postępującym wybraniem partii złoża ograniczonej chodnikami filarowymi, w tym systemie eksploatacji można było zwiększyć odległość między chodnikami filarowymi do 30–40 metrów. System ten zapewniał stosunkowo czyste wybieranie złoża bez pozostawiania niewybranych partii złoża, np. filarów ochronnych nóg itp. (ryc. 14).



Ryc. 13. Schemat stosowania zabierki

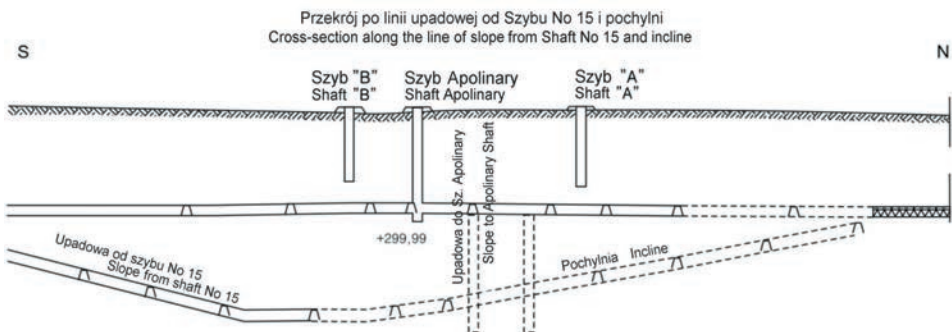
Fig. 13. Scheme of the shortwall usage



Ryc. 14. Schemat stosowania ubierki  
Fig. 14. Scheme of the open end application

Wybór systemu odbudowy pokładu był jednak uzależniony od warunków stropowych, regularności zalegania złoża i oczywiście od możliwości technicznych kopalni, spośród których należy wymienić przede wszystkim: możliwości odstawy urobku pod szyb, warunki przewietrzania, wielkość dopływu wody do wyrobisk i możliwości techniczne jej szczyptywania i wydawania na powierzchnię.

W polu górniczym kopalni „Zygmunt” znajdowała się stosunkowo duża ilość biedaszybów oraz starych wyrobisk, które w sposób niekontrolowany powodowały zwiększone dopływy wody do jej wyrobisk. Do przeprowadzenia ich ewidencji



Ryc. 15. Przekrój przez kopalnię „Zygmunt”, lata 30. XX w., skala 1:1000  
(Projekt robót górniczych..., b.r.)

Fig. 15. The „Zygmunt” mine cross-section the 1930s, scale 1: 1000  
(Projekt robót górniczych..., undated – State Archives, Katowice, coll. AGD no. 840, sign. no. 863)

Urząd Górniczy wzywał niejednokrotnie kopalnię „Zygmunt” ale wydaje się, że zadanie to nie zostało do końca zrealizowane.

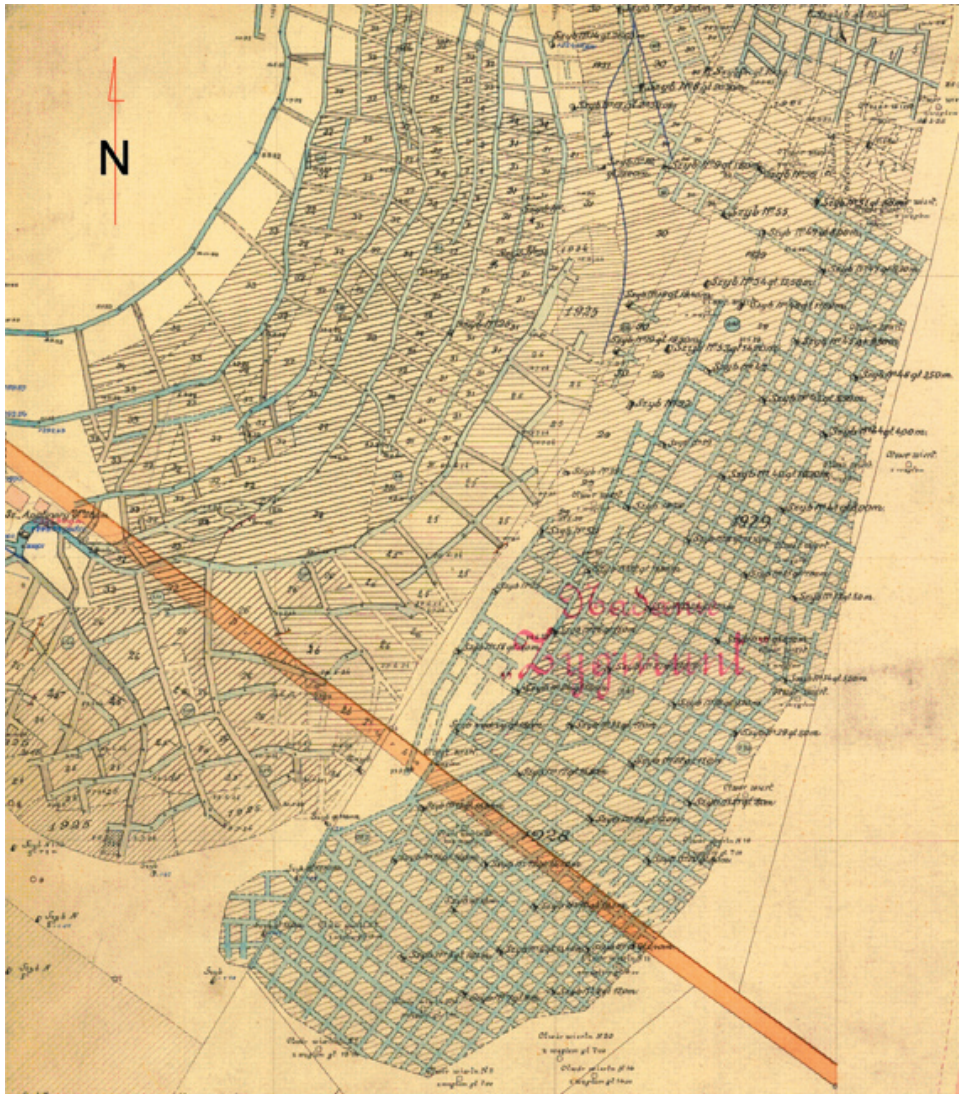
O kłopotach związanych z dopływami wody wielokrotnie informowano Urząd Górniczy (Projekt robót górniczych..., b.r.). Ze względu na specyficzne zaleganie złoża węgla w postaci niecki dochodziło do nagromadzenia wody w części centralnej (ryc. 15). W okresach, kiedy nie pracowały pompy (a dochodziło do tego dość często, zwłaszcza w okresach świątecznych i zimowych – o czym zawiadamiano Urząd Górniczy z opóźnieniem) kopalnia była zamykana. Również należy zaznaczyć, że w 1934 r. natrafiono robotami górniczymi na wymytą w zachodniej części partię złoża. Wtedy też kopalnia poinformowała Urząd Górniczy o zakończeniu drażenia wyrobisk i poprosiła o zezwolenie na odbudowę filarów w rejonie szybu „Apolinary”.

Zarząd spółki informował także (1934 r.) o kłopotach związanych z drażeniem nowych wyrobisk w kopalni i ich zabezpieczeniem (Projekt robót górniczych..., b.r.): *Również roboty przygotowawcze od pochylni, po dopędzeniu do południowych chodników Nr 3 i 4, a częściowo chodnik Nr 5 do granic, wskazanych w projekcie, w tej części będą zakończone, a pędzenie pochylni uzależnione będzie od całkowitego osuszenia wyżej leżących starych zrobów [w stosunku do których już w 1932 r. Urząd Górniczy wyznaczył 20 m strefę ochroną w której należy wykonywać badawcze otwory świdrowe o długości 5 m]. Od stanu wody uzależnione będą roboty przygotowawcze i z drugiej północnej strony pochylni, według projektu przedłożonego Urzędowi Górniczemu w dniu 3 listopada 1933 r., zwłaszcza górnej części przy starych zrobach. W tym miejscu, gdyby nawet nie groziło niebezpieczeństwo nagłego wylewu wody, a tylko większego normalnego przyptywu, roboty przygotowawcze będą skrócone, gdyż w tej stronie, na wychodach pokładu znajduje się sporo bieda-szybów, napełnionych wodą z których szczelinami piaskowca leżącego w spągu, łatwo może przenikać do kopalni.*

Na zachowanych mapach pokładowych kopalni „Zygmunt” – sekcja XIV, XVI, XVII (Muzeum Miejskie „Sztynarka”, Dąbrowa Górnicza) zaznaczona jest bardzo duża ilość szybów, posiadających różne głębokości. Niektóre z nich są oznaczone jako szyby wodne, co wskazywało by na ich przeznaczenie. Pozostałe opisano jako szyby maszynowe, co oznacza prawdopodobnie że to nimi był wydawany urobek na powierzchnię.

Na podstawie analizy zachowanych map pokładowych można stwierdzić, że kopalnia „Zygmunt” charakteryzowała się bardzo skomplikowanym układem wentylacyjnym (ryc. 16). Duża ilość chodników wzajemnie się przecinających, często eksploatacja podziemowa wymuszająca stosowanie prądów schodzących powodowała zapewne duże utrudnienia w przewietrzaniu przodków kopalni.

Wielce interesującym jest fakt, że nie napotkano dotychczas w zachowanych materiałach archiwalnych, żadnej informacji o stosowaniu w wyrobiskach systemów wymuszających obieg powietrza. Kopalnia także nie posiadała wentylatorów wymuszających obieg powietrza pod ziemią. Z powodu płytkiego zalegania złoża węgla, głębokość szybów mieściła się w granicach od 10 do 30 m, a więc i wentylacja była



Ryc. 16. Mapa eksploatacji kopalni „Zygmunt”, sekcja XIV, 1933 r.  
(Plany kopalni..., b.r.)

Fig. 16. The “Zygmunt” mine exploitation map, section XIV, 1933  
(Plany kopalni.., undated – Municipal Museum “Szttygarka”, Dąbrowa Górnicza)

naturalna. Dobre zaopatrzenie przodków w powietrze, niezbędne do zapewnienia właściwego komfortu pracy dla załogi, realizowano poprzez drążenie dużej ilości szybów. Należy nadmienić, że Urząd Górniczy wnosił o przygotowanie dodatkowego projektu wentylacji, a zadanie to zostało wykonane przez spółkę w 1934 r. (Projekt robót górniczych..., b.r.).

### 3.4. Organizacja pracy w kopalni „Zygmunt”

Jedynym zachowanym dokumentem, omawiającym sposób eksploatacji w złożu, jest dwustronicowy „Projekt robót górniczych na rok 1932/1933” (Projekt robót górniczych..., b.r.), którego fragment warto tutaj przytoczyć: [...] *pole główne podzielone będzie na 2 mniejsze, granica których oznaczona na projekcie linią rozrywana koloru niebieskiego. Takąż linią koloru czerwonego oznaczony przypuszczalny zasięg robót przygotowawczych częściowo i odbudowy do końca roku bieżącego, a dalszy ciąg projektu wykonany będzie w roku przyszłym 1935. Na projekcie liczbami arabskimi kolorem czarnym oznaczono roboty na dzień 15 czerwca br., z których 13 są prowadzone na robotach wąskich, a jedna, oznaczona liczbą 14 – na filarze. W tym mniej więcej stosunku roboty prowadzone będą i w dalszym ciągu. Obsada robotników projektowana następująca: w przodku chodnika przewozowego będzie zatrudniony jeden górnik, wstecz od przodka, na przestrzeni 30 m, na dwóch przecinkach, idących wszerz filarów (po wzniesieniu), umieszczeni będą dwaj górnicy, do nich dodany będzie jeden karowacz [podawacz – Gisman, 1949] i ciskacz [wozak – Gisman, 1949], jeden na wszystkie trzy przodki. Roboty na filarach prowadzić będą dwaj górnicy, jeden z nich będzie jako starszy na robocie, do nich dodany będzie karowacz i ciskacz. Na pochylni umieszczeni będą dwaj górnicy i jeden ciskacz jak również jeden karowacz. Wydajność dwóch górników na filarze na dniówkę około 6 ton, na chodnikach i przecinkach oko. 2 ½ t węgla z jednego przodka. Na pochylni i chodnikach komunikacyjnych bok. 1 ½ t z przodka. Największą ilość górników w obydwu polach może być umieszczona w liczbie 26, z czego na filarach 4-ech, a reszta na robotach wąskich. Załoga zajęta przy wydobywaniu węgla wyniosła by razem 48 osób, przy wydajności ok. 70 t na zmianę, a cała załoga na dole kopalni składała by się z 56 osób na 1 zmianę. Dozór robót na dole polegać będzie na jednym dozorczy na zmianę, który, w miarę potrzeby, będzie mógł przybrać sobie do pomocy jednego ze starszych górników.*

Problemy związane z rozcinką złoża nasiliły się w 1934 r. kiedy to stwierdzono, że część przyskokowa złoża (w partii wschodniej) jest bardzo poszczelinowana i daje duże przypiły wody. Również strefa wymycia pokładu węgla, stwierdzona podczas prac dołowych, spowodowała, że w kręgu zainteresowania eksploatacją znalazła się część centralna złoża.

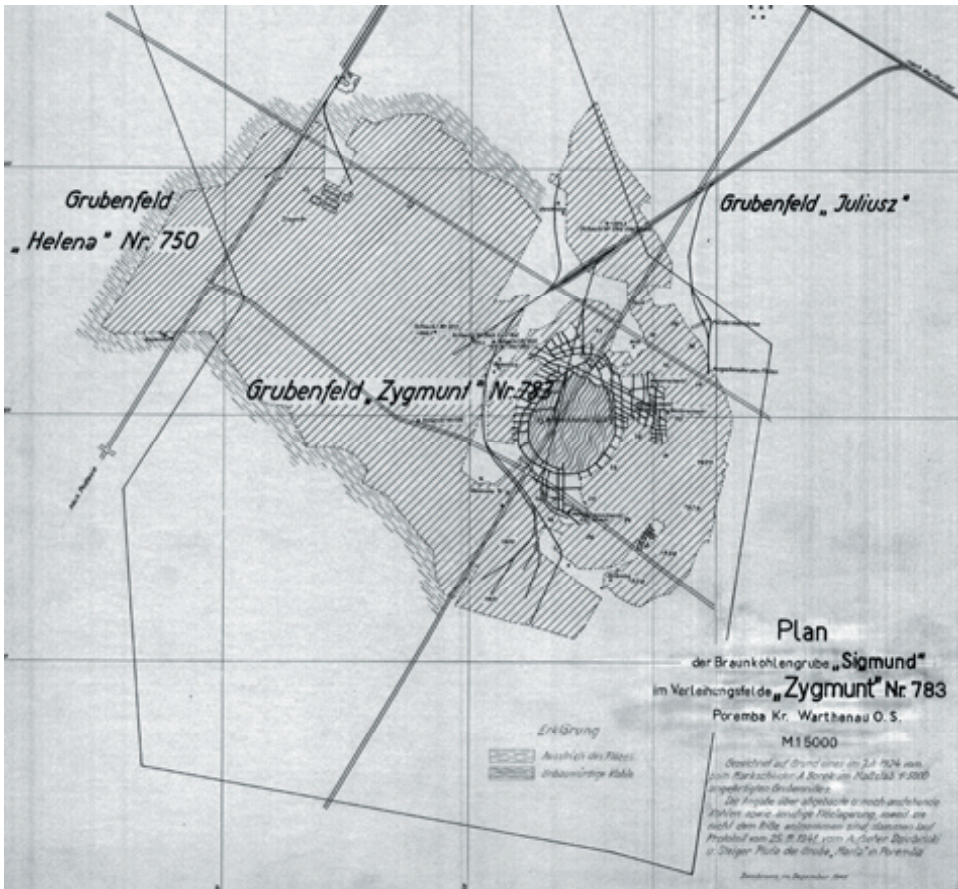
Kopalnia planowała do realizacji, po 1935 r., różne działania zmierzające do likwidacji szeregu szybków, jak również głównego szybu „Apolinary”. Zakładano równoczesne wybranie filarów przy chodnikach (Projekt robót górniczych..., b.r.). Prawdopodobnie zamierzenia te nie zostały do końca zrealizowane, a sama kopalnia została zlikwidowana rok później – 30 marca 1935 r. (Jaros, 1984).

## 4. Podsumowanie

Dokumentowanie dziejów kopalń jest zadaniem trudnym i wymagającym szeregu informacji, które niestety w większości nie zachowały się. Wśród wielu przedsięwzięć górniczych była również kopalnia „Zygmunt” w Porębie koło Zawiercia. Ona, jak i szereg podobnych, nastawiona była na wydobywanie węgla brunatnego. Kopalnia

ta występująca stosunkowo płytko pod osadami czwartorzędowymi, a w niektórych miejscach wręcz wychodząca na powierzchnię terenu, miała w wielu przypadkach zastąpić węgiel kamienny wydobywany w kopalniach śląskich i zagłębiowskich. Stało się to jednak na stosunkowo małą skalę. Przyczyną była zarówno słaba jakość węgla (słabo uwęglony, o dużej zawartości popiołu), jak również brak dobrego rozpoznania zalegania pokładów węgla blanowickiego w całym obszarze Zawiercie-Siewierz. Osobno trzeba także rozpatrywać brak odpowiedniego kapitału, który mógł być zainwestowany. Małe kopalnie były bowiem inwestycjami krótkookresowymi, a osoby które je prowadziły zakładały zwrot poniesionych kosztów w stosunkowo krótkim okresie czasu.

Kopalnia „Zygmunt” działająca na przełomie lat 20. i 30. XX w., była jedną z największych. Roczna produkcja, wykazywana w oficjalnych dokumentach, przewyższała wielokrotnie sumaryczne wydobycie z innych kopalń. Zamierzenia



Ryc. 17. Mapa wyrobisk kopalni „Zygmunt” z okresu II wojny światowej (Plan kopalni..., b.r.)

Fig. 17. Map of the “Zygmunt” mine workings during Second World War (Plan kopalni..., undated – Municipal Museum “Szttygarka”, Dąbrowa Górnicza)



związane z rozwinięciem frontu robót górniczych z połowy lat 30. XX w. nie zostały zrealizowane. Próbowano to wykonać w okresie II wojny światowej, kiedy to okupanci niemieccy przystąpili do ponownego opracowania bazy zasobowej węgla brunatnego w rejonie Zawiercie-Siewierz i przygotowali szereg nowych dokumentacji (ryc. 17).

Dzisiaj kopalnia „Zygmunt”, jak i inne znajdujące się w pobliżu, stanowią materialny dowód dziedzictwa górniczego, o które należy dbać i badać. Nieodzownym w tym zakresie będą różne materiały archiwalne, które – jak wspomniano już – niestety są rozproszone i znajdują się w zbiorach różnych instytucji.

### Literatura

- DOMAGAŁA M., KOŁCON I., 1983. *Zbiorowiska roślinności węglotwórczej liasowego węgla brunatnego z Poręby koło Zawiercia*. Kwart. Geol., 3: 503–516.
- DRATH A., 1935. *Węgiel brunatny kopalni „Zygmunt” w Porębie obok Zawiercia*. Akad. Nauk Techn. Warszawa.
- GISMAN S., 1949. *Słownik górniczy*. Inst. Węglowy. Katowice.
- JAKUBOWSKI Z., *Rozwój sedymentacji w dolnej jurze Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i pozycja stratygraficzna osadów grubo klastycznych*. Roczn. Pol. Tow. Geol., 1977, 4: 585–604.
- JAROS J., 1984. *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*. Śl. Inst. Nauk. Katowice.
- KACPRZAK R., 1966. *Liasowe węgle brunatne okolic Siewierza-Zawiercia*. Przegl. Geol., 10: 451–453.
- KOŁCON I., WAGNER M., 1982. *Studium petrologiczne twardego węgla brunatnego z Poręby koło Zawiercia*. Kwart. Geol., 3/4: 533–543.
- KOPIK J., 1998. *Jura dolna i środkowa północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*. Biul. Państw. Inst. Geol., 378: 67–130.
- KOSSUTH S., 1961. *Zarys rozwoju techniki górniczej w kopalniach węgla w Zagłębiu Górnośląskim do połowy XIX wieku. Zarys rozwoju techniki górniczej w kopalniach węgla w Zagłębiu Górnośląskim do połowy XIX wieku*. [W:] *Materiały z prac Rady*, z. 30, ser. E (2). *Górnictwo polskie w tysiącletnim okresie istnienia państwa polskiego*. Wyd. Geol. Warszawa.
- KRUSZEWSKI T., 1961. *Petrographischer Bau der Blanowicer Braunkohlen im Lichte der Untersuchungen*. Freib. Forsch. H. Reiche C, 102: 98–108.
- Mapa topograficzna, arkusz Zawiercie nr 47/29A*. 1944 (wrzesień). Skala 1:25 000.
- Monografia górnictwa Polskiego Zagłębia Węglowego. Tom I. Sposoby odbudowy pokładów węgla*. 1935. Stow. Polskich Inżynierów Górniczych i Hutników. Koło Śląskie. Katowice.
- ŁEMPICKI M., 1891. *Gieologiczieskaja-gornopromysliennaja karta polsko-silieskavo kamiennogo-ugolnawo basiejna. Geognostische und Bergbau-Karte des Oberschlesisch-Polnischen Stein-kohlenbeckens*. Skala 1:50 000. Wyd. A. Ilin, S. Petersburg.
- PIĄTEK E., PIĄTEK Z., 1985. *Rozwój modelu kopalni i systemów wybierania w Dolnośląskim zagłębiu Węglowym do połowy XVIII wieku*. Kwart. Historii Nauki i Techniki, 1: 113–130.
- PIŁATOWICZ J., 1982. *Wytwórnia Obrabiarek Stowarzyszenia Mechaników Polskich z Ameryki w Pruszkowie*. Przegl. Pruszkowski, 2: 6–24.
- PIŁATOWICZ J., 1987. *Inżynier A. Gwiazdowski (1883–1956) – twórca Stowarzyszenia Mechaników Polskich w Ameryce*. Przegl. Polonijny, 4: 55–66.
- PIŁATOWICZ J., 1988. *Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich w dwudziestolecu międzywojennym*. Kwart. Hist. Nauki i Techn., 3: 719–742.

- ROGALSKA M., 1954. *Analiza sporowo-pyłkowa liasowego węgla blanowickiego z Górnego Śląska*. Biul. Inst. Geol., 89.
- RÓŻYCKI S. Z., 1953. *Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej (opis odsłoneń)*. Pr. Inst. Geol., 17.
- RUTKOWSKI F., 1923a. *Sprawozdanie tymczasowe z badań wykonanych na obszarze występowania węgla brunatnego w okolicach Zawiercia i Siewierza*. Spraw. Państw. Inst. Geol., 1: 117–150.
- RUTKOWSKI F., 1923b. *Węgiel brunatny w zagłębiu Dąbrowskiem*. Przegl. Górn.-Hutn., 5: 357–364; 6: 449–452; 11: 965–967.
- STRZAŁKOWSKI P., 2005. *Zarys rozwoju technologii górnictwa podziemnego*. Wyd. Polit. Śl. Gliwice.
- STRZAŁKOWSKI P., 2006. *Górnictwo węglowe w okresie międzywojennym*. Pr. Nauk. Inst. Górn. Pol. Wrocław, Studia i Materiały, 32: 279–288.
- WÓJCIK A. J., PREIDL W., 2014. *Węgiel blanowicki – zarys historii rozpoznania i eksploatacji do 1870 roku*. Hereditas Minariorum, 1: 29–45.
- ZNOSKO J., 1955. *Retyk i lias między Krakowem a Wieluniem*. Pr. Inst. Geol., 14.

### Materiały archiwalne

- Ogólne przepisy górniczo policyjne. Plany ruchu. Bezpieczeństwo odbudowy i robot przygotowawczych. Zawiadomienia. Świadczenia lekarskie. Śledztwa (protokoły dochodzenia). Odszkodowania za wypadki i dobrowolne umowy*. Arch. Państw., sygn. nr OUGD 801. Katowice.
- Plan kopalni „Zygmunt”*. Muzeum Miejskie „Sztęgarka”. Dąbrowa Górnicza.
- Plany kopalni „Zygmunt”. Sekcja XIV, XVI, XVII*. Muzeum Miejskie „Sztęgarka”. Dąbrowa Górnicza.
- Projekt robót górniczych na kopalni węgla brunatnego „Zygmunt” Zakładów Przemysłowych „Poręba” w Porębie na lata 1932/1933–1934*. Arch. Państw., zbiór AGD nr 840, sygn. nr 863. Katowice.
- Spis planów nadań górniczych na węgiel [ok. 1930–1932]*. Arch. Państw., sygn. nr OUGD 256. Katowice.
- Spis planów nadań górniczych na węgiel kamienny i brunatny w skali 1:500*. Arch. Państw., sygn. nr OUGD 796. Katowice.
- Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki. Spółka Akcyjna (1936)*. Arch. Akt Nowych, sygn. nr 88/89. Warszawa.
- Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki Spółka Akcyjna Zakład Przemysłowy „Poręba” w Porębie (1926–1944)*. Arch. Państw., sygn. nr 910/0. Katowice.
- Wykazy pól górniczych, zbiór planów nadań*. Arch. Państw., sygn. nr OUGD 257. Katowice.

### Źródła internetowe

- [poreba.archiwa.org/zasoby.php?id=18481](http://poreba.archiwa.org/zasoby.php?id=18481) – witryna Cyfrowego Archiwum Tradycji Lokalnej Miejskiej Biblioteki Publicznej w Porębie (dostęp: marzec, 2015).
- [poreba.archiwa.org/zasoby.php?id=18467](http://poreba.archiwa.org/zasoby.php?id=18467) – witryna Cyfrowego Archiwum Tradycji Lokalnej Miejskiej Biblioteki Publicznej w Porębie (dostęp: marzec, 2015).
- [rajzypoglazjach.files.wordpress.com/2013/06/kopalniazygmunt.jpg](http://rajzypoglazjach.files.wordpress.com/2013/06/kopalniazygmunt.jpg) - witryna Rajzy po glajzach, czyli podróże wszystkim, co jeździ po szynach i nie tylko (dostęp: marzec, 2015).

## “ZYGMUNT” – BLANOWICE COAL MINE IN PORĘBA NEAR ZAWIERCIE

*history of mining, lignite mine,  
20<sup>th</sup> century, Poręba*

The history of so called “Blanowice coal” lignite mining in the area of Zawiercie and Siewierz is long and includes periods of development as well as decline. In the 19<sup>th</sup> and during the first half of the 20<sup>th</sup> century more than forty mines operated in this region. One of them – the “Zygmunt” mine – located in Poręba near Zawiercie was particularly interesting. Established and fully operational between 1919 and 1935 it was the most productive among of the mines. There had been plans – eventually unsuccessful – to reactivate it during the Second World War. It should be noted that nowadays only a few documents stating the history of the “Zygmunt” mine still remain. The materials are dispersed and located in archives of various institutions. They are, however, sufficient to review and summarise the information on the “Zygmunt” mine’s history.



*Nadesłano 11.07.2015 r.; zaakceptowano 15.10.2015 r.*

## ZARYS HISTORII GÓRNICTWA WĘGLA BRUNATNEGO W OKOLICY OŚNA LUBUSKIEGO I SULĘCINA (ZIEMIA LUBUSKA)

Agnieszka GONTASZEWSKA

Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Budownictwa, ul. prof. Z. Szafrana 1, 65-516 Zielona Góra

*Ziemia Lubuska, węgiel brunatny,  
kopalnie węgla brunatnego, historia górnictwa*

Artykuł przedstawia historię górnictwa węgla brunatnego w północno-zachodniej części Ziemi Lubuskiej, pomiędzy Ośnem Lubuskim a Sulęcinem. Na terenie tym funkcjonowały kopalnie podziemne, eksploatujące węgiel na zawał w skomplikowanych warunkach geologicznych (zaburzenia glacictoniczne). W artykule wykorzystano materiały dostępne w archiwach niemieckich (Wyższy Urząd Górniczy w Halle) oraz polskich. Krótko opisano odkrycie złóż węgla w XIX w. Przedstawiono dokładniej historię największych kopalń regionu: „Oskar” i „Borussia” w Smogórach oraz „Eduard” w Długoszynie oraz skrótowo pozostałych kopalń. Przedstawiono najważniejsze kopalnie na historycznych mapach oraz dostępne dane o wydobyciu i zatrudnieniu.

### 1. Wstęp

Pomimo niezbyt długiego czasu, jaki upłynął od zakończenia eksploatacji większości kopalń (60–70 lat), historia górnictwa węgla brunatnego na Ziemi Lubuskiej została niemalże zapomniana. Nie była ona także przedmiotem zbyt wielu badań, nawet w kontekście historii regionu.

Niestety nie zachowało się zbyt wiele materiałów archiwalnych dotyczących kopalń w północno-zachodniej części Ziemi Lubuskiej. W archiwach niemieckich dostępne są dokumenty dotyczące nadań górniczych, szkice pól górniczych czy też dokumenty własnościowe, zachowane w Wyższym Urzędzie Górniczym w Halle (Saale). Szczątkowo zachowały się mapy górnicze, rozproszone po wielu archiwach. Jest to związane oczywiście z zawieruchą wojenną, jednak większość materiałów zaginęła już po wojnie, przyczyniły się do tego zapewne częste reorganizacje przedsiębiorstw wydobywczych.

Literatura współczesna, w której znaleźć można wzmianki o kopalniach z okolic Sulęcina oraz Ośna Lubuskiego jest bardzo uboga, zdecydowanie więcej informacji zawiera przedwojenna literatura niemiecka.



Ryc. 1. Mapa występowania złóż węgla brunatnego z roku 1850 z widocznymi złożami w okolicy Ośna (Drossen) oraz Sulęcina (Zielenzig) (Plettner, 1852)

Fig. 1. Map of occurrence of lignite deposits from 1850; deposits in the region of Ośno (Drossen) and Sulęcín (Zielenzig) are marked (Plettner, 1852)

Najstarszy znany opis występowania złóż węgla brunatnego na terenie Brandenburgii znajduje się w pracy Klödena (Klöden, 1829). W innej pracy z roku 1852 znaleźć można opisy profili wierceń, autor wymienia także kilka kopalń (Plettner, 1852, ryc. 1). Bardzo dokładny opis historii odkrycia i wydobycia węgla w Brandenburgii znajduje się w pracy H. Cramera (1872). Pietzsch wspomina o złożu węgla ciągnącym się od Trzemeszna przez Sulęcín do Ośna i wymienia kilka działających kopalń (Pietzsch, 1925). Poborski opisuje (opierając się na materiałach niemieckich) 9 siodeł z trzema pokładami w okolicy Ośna oraz 6 sfałdowanych pokładów w okolicy Sulęcina (Poborski, 1949). O powojennej eksploatacji wspominają Suszyński (1946) oraz Żaba (1978). Krótkie opisy zarówno przed-, jak i powojennej historii górnictwa węgla można znaleźć również w pracy autorki (Gontaszewska, 2015).

## 2. Budowa geologiczna

Pokłady węgla brunatnego eksploatowane w okolic Ośna Lubuskiego oraz Sulęcina znajdują się w strukturach zdeformowanych glacictektonicznie.

Procesy glacictektoniczne są związane z bezpośrednią działalnością lądolodu – jego przemieszczaniem się na południe, naciskiem oraz przemarzeniem gruntu. Efektem są zarówno „sztywne” przemieszczenia warstw zamrożonych (np. zawodnione piaski, glina), jak i deformacje plastyczne (np. iły czy węgle brunatne). Głę-

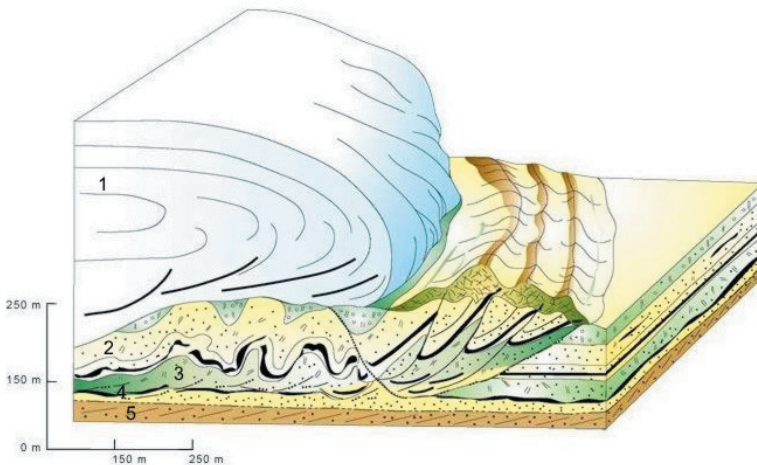
bokość oddziaływania mechanicznego lądolodu szacuje się na co najmniej 150–200 m (Mojski, 2005). W Polsce Zachodniej do najważniejszych stref występowania zaburzeń glacitektonicznych zalicza się tzw. Wał Śląski (Łuk Mużakowa, Wzgórza Żarskie, Dalkowskie i Trzebnickie), a także Wał Zielonogórski oraz Wzgórza Osieńsko-Sulechowskie (Markiewicz & Winnicki, 2007).

Procesy glacitektoniczne rozwijały się szczególnie na obszarach marginalnych lądolodu (moreny spiętrzone – ryc. 2). Struktury glacitektoniczne Niżu Polskiego powstały głównie w trakcie zlodowacenia Sanu 2 (Mojski 2005) lub Sanu 2 i Odry (Urbański, 2002, 2007), a późniejsze lądolody mogły spowodować kolejne zmiany strukturalne.

Glacitektonika ma ogromne znaczenie dla udostępnienia złóż węgla brunatnego w zachodniej Polsce. Większość kopalń eksploatowała złoża w strukturach zaburzonych glacitektonicznie, gdzie pokłady węgla, występujące pierwotnie na dużych głębokościach, zostały „wyciśnięte” ku powierzchni terenu, co uczyniło je dogodnymi do eksploatacji.

Przedmiotem eksploatacji górniczej w kopalniach okolic Ośna Lubuskiego i Sulęcina był I środkowopolski pokład węgla (Dyjur, 1969), zwany w Polsce Zachodniej pokładem Henryk, a na niemieckich Łużycach – I pokładem łużyckim (niem. 1. Lausitzer Flöz, dawna nazwa – Oberflöz). Wydobyte koncentrowało się w miejscach, gdzie pokłady znajdowały się najpłycej, najczęściej w skrzydłach fałdów i łusek (ryc. 3).

Pokład Henryk występował w postaci kilkunastu równoległych do siebie fałdów i łusek rozciągniętych równoleżnikowo, zwanych siodłami. Siodła zostały częściowo zerodowane przez kolejne lądolody i najczęściej znajdują się pod cienkim przykryciem glin zwałowych.

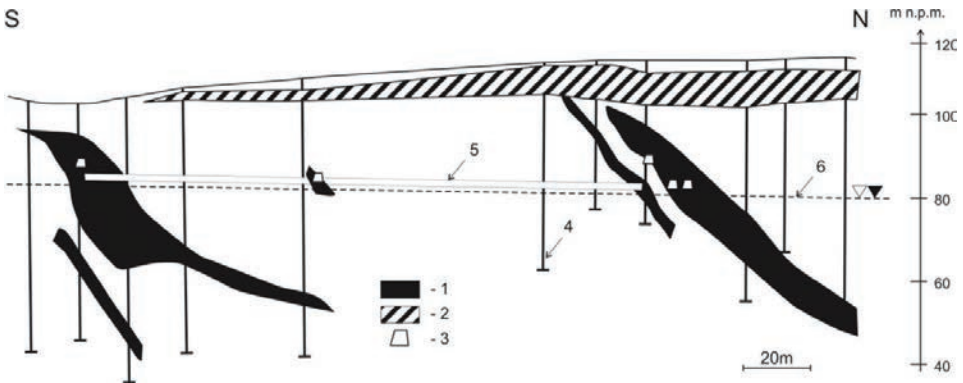


Ryc. 2. Schemat powstawania moreny spiętrzonej (Kupetz, 1997)

1 – lądolód, 2 – piasek, 3 – piasek ze żwirem, 4 – węgiel brunatny, 5 – podłoże niezdeformowane

Fig. 2. Diagram of push moraine formation (Kupetz, 1997)

1 – glacier, 2 – sand, 3 – sand with gravel, 4 – lignite, 5 – undeformed basement



Ryc. 3. Uproszczony przekrój geologiczny przez siodło V (północ) oraz VI (południe) kopalni „Smogóry”; 1 – pokład węgla, 2 – gliny lodowcowe, 3 – chodnik, 4 – odwiert badawczy, 5 – przekop (chodnik transportowy), 6 – zwierciadło wody podziemnej

Fig. 3. Simplified geological cross-section of fold V (north) and VI (south) of “Smogóry” mine; 1 – coal bed, 2 – till, 3 – mine gallery, 4 – borehole, 5 – transport gallery, 6 – groundwater table

Pierwotne położenie pokładu Henryk to rzędna około 0 m n.p.m., w rejonie Ośna Lubuskiego został on wypiętrzony do rzędnej około 100 m n.p.m., natomiast w obrębie Wału Zielonogórskiego aż do rzędnej 170 m n.p.m. (Gontaszewska, 2015).

### 3. Początki górnictwa w okolicy Sulęcina – Ośno Lubuskie

Sulęcina (niem. Zielenzig) oraz Ośno Lubuskie (niem. Drossen) do roku 1945 należały do Nowej Marchii (niem. Neumark), części prowincji Brandenburg. Działalność kopalń przypadła na lata funkcjonowania kilku państw: Królestwa Pruskiego (do 1918), Rzeszy Niemieckiej (1918–1945), a następnie Polski.

Złóża węgla brunatnego w tym regionie znane były zapewne dość długo przed rozpoczęciem eksploatacji, gdyż pokłady węgla lokalnie występują bardzo płytko, a wręcz na powierzchni terenu. Znany jest list z roku 1801, w którym sulęciński aptekarz donosi królowi pruskiemu o znalezieniu złóż „tłustej, czarnej ziemi” zawierającej związek żelaza (tzw. Alaunerde, występująca często w nadkładzie węgla brunatnych) ćwierć mili za miastem (Cramer, 1872). Do eksploatacji jednak nie doszło. Dopiero w latach 40. i 50. XIX wieku, podobnie jak w innych regionach Brandenburgii oraz Dolnego Śląska i Łużyc (Gontaszewska & Kraiński, 2010, 2011) nastąpiło masowe wręcz poszukiwanie złóż węgla i zakładanie kopalń (ryc. 4).

Wydobycie kopalni regulowało prawo górnicze (Preußische Berggesetz) z roku 1865 (Jaros, 1984). Osoby ubiegające się o zezwolenie na eksploatację dokonywały zgłoszenia (niem. Mutung) w Wyższym Urzędzie Górniczym (niem. Oberbergamt), podając w zgłoszeniu miejsce znalezienia oraz proponowane rozmiary i nazwę pola górniczego (Jaros, 1984; Sperling, 2004). Następnie władze górnicze sprawdzały, czy na danym terenie nie ustanowiono już nadania. W przypadku kilku zgłoszeń dotyczących tego samego obszaru decydowała kolejność zgłoszenia. Wyższy Urząd Górniczy



Ryc. 4. Lokalizacja najważniejszych kopalń.

Fig. 4. Location of the most important mines

- 1 – Oskar/Smogóry, 2 – Eduard/Długoszyń, 3 – Borussia, 4 – „Gute Hoffnung”,  
5 – Phönix, 6 – Alexander, 7 – Moritz, 8 – Gustav, 9 – Fannys Glück

wydawał następnie nadanie (niem. Verleihung). Obszar Nowej Marchii podlegał do roku 1861 Wyższemu Urzędowi w Berlinie, a następnie w Halle (Saale). Siedziba okręgu górniczego znajdowała się we Frankfurcie nad Odrą (Sperling, 2004).

W archiwach Preußisches Oberbergamt Halle/S. zachowały się akta niektórych kopalń (bądź też samych pól górniczych) zatytułowane „Berechtsame”, co można tłumaczyć jako „pozwolenie na wydobywanie”, zawierające zgłoszenia, nadania, czy też szkice pól górniczych. Najstarsze zachowane nadania pól górniczych w omawianych okolicach to nadania dotyczące pola „Carl” w Smogórach z roku 1851 (LS-A F 38, XVa C Nr. 25) oraz „Bergsegen” i „Rudolph” z roku 1856 (LS-A F 38, XVa B Nr. 16 1856). Takich nadań było zapewne co najmniej kilkadziesiąt.

Podobnie jak w innych regionach (np. okolice Zielonej Góry czy Żar), w efekcie kryzysu ekonomicznego, jaki miał miejsce w Niemczech w latach 20. XX w., a następnie likwidacji nierentownych kopalń oraz przejmowania ich pól górniczych pozostało w XX w. jedynie kilka czynnych kopalń: „Oskar” w Smogórach, „Borussia” w Trześniowie oraz „Eduard” w Długoszyń (ryc. 4).

#### 4. Kopalnia „Oskar” / „Smogóry”

Kopalnia „Oskar” w Smogórach (niem. Schmagorei, następnie Treuhofen) ma swój początek w roku 1860, kiedy to złożono wniosek o nadanie pola górniczego o nazwie „Oskar” (LS-A F 38, XVa O Nr. 11) – choć inne źródła podają datę 7 VII 1866 (Jaros, 1984). Można jednak stwierdzić, że kopalnia ma jeszcze starsze założenia, gdyż włączono do niej w następnych latach wspomniane pole „Carl”, które wraz z polami „Ferdiand”, „Rudolph” i „Bergsegen” utworzyło pole „Carlsglück” w roku 1865 (LS-A F 38, XVa C Nr. 25, LS-A F 38, XVa C Nr. 103).

W roku 1904 nastąpiła konsolidacja 16 pól górniczych, m.in. „Carlsglück” oraz „Oskar” pod wspólną nazwą „Oskar” (LS-A F 38, XVa O Nr. 72 Bl 27).



Kopalnia „Oskar” należała do właściciela majątku von Bohtza, a następnie do Gwarectwa Oskar (później Oskarssegen), które przeszło na własność spółki akcyjnej Anhaltische Kohlenwerke w Halle/S. Kopalnia miała siedzibę w Smogórach. Początkowo wydobywanie miało miejsce na wschód od Smogór, przy drodze Smogóry – Długoszyn (ryc. 5). Na mapach XIX-wiecznych widoczna jest jeszcze przylegająca od zachodu kopalnia „Paul”. Około 1915 roku wybudowano fabrykę brykietów przy stacji kolejowej w Smogórach i połączono ją kolejką z kopalnią (ryc. 6).

W latach 30. XX w. eksploatacja przeniosła się na północny zachód od Smogór (kolonia Wysokie Dęby), zapewne po przejęciu pól górniczych kopalni „Borussia” (ryc. 7).

Warunki geologiczne eksploatacji były dość skomplikowane i uwarunkowane zaburzeniami głacictektonicznymi. Pokłady węgla były stosunkowo cienkie i bardzo zmienne. Na północny zachód od Smogór węgiel występował w postaci 9 siodeł, eksploatowanych kolejno w kierunku południowym. Siodła miały bieg zbliżony do kierunku wschód – zachód, a ich skrzydła zapadały niekiedy bardzo stromo. Złoże udostępniano, w zależności od warunków, szybami bądź upadową (ryc. 8). Wydobywanie prowadzono tylko do głębokości występowania wód podziemnych. Eksploatację prowadzono systemem zabierkowym na zawał, podobnie jak we wszystkich okolicznych kopalniach (Gumprecht, 1952). Transport podziemny w głównych chodnikach odbywał się w latach 30. XX w. za pomocą elektrowozów (pracowały one do 1961 roku), a naziemny za pomocą kolejki linowej o długości około 2,5



Ryc. 5. Fragment mapy w skali 1:100 000 z roku 1899 z zaznaczonymi kopalniami Borussia, Paul, Oskar oraz Eduard

Fig. 5. Fragment of 1899 map (original scale: 1:100 000) Mines: Borussia, Paul, Oskar and Eduard are marked



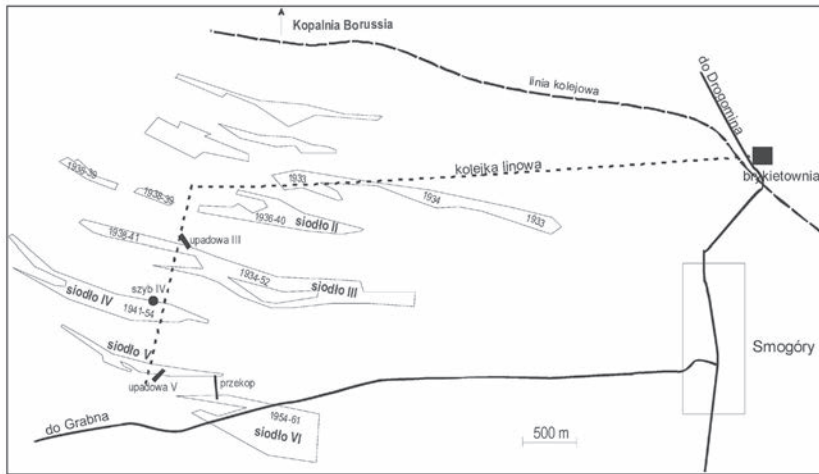
Ryc. 6. Fragment mapy w skali 1:100 000 z roku 1919, z zaznaczonymi kopalniami Borussia, Oskar oraz Eduard. Widoczne także fabryki brykietów (Fbr) oraz kolejka kopalni Oskar  
 Fig. 6. Fragment of 1919 map (original scale: 1:100 000). Mines: Borussia, Oskar, Eduard, coal factory and mine railway are marked

km, przedłużonej w latach 40. do ponad 5 km. Produkcja w roku 1937 wyniosła 126 015 t (Jaros, 1984; Suszyński, 1946).

Węgiel wydobywany w kopalni „Oskar” był dość kruchy i trudny w transporcie, dlatego w północnej części Smogór, przy linii kolejowej, wybudowano fabrykę bry-



Ryc. 7. Fragment mapy Meßtischblatt arkusze 3555 Drossen oraz 3556 Zielenzig z zaznaczonymi szystem kopalni Oskar, widoczna także kolejka linowa do fabryki brykietów, rok 1937, okres eksploatacji siodła II. Treuhofen – Smogóry  
 Fig. 7. Fragment of 1937 map (original scale: 1:25 000). A shaft of Oskar mine, coal factory and mine cable railway are marked



Ryc. 8. Szkic kopalni „Oskar”. Zaznaczono poszczególne siodła, szyby i upadki oraz lata eksploatacji (na podstawie map zawartych w Dokumentacji Geologicznej z roku 1956)

Fig. 8. A sketch of “Oskar” mine. Area and date of exploitation and mine shafts are marked (based on deposit sketch map from geological documentation of mine “Smogóry”)

kietów (ryc. 9), do której urobek z szybu transportowano kolejką, a po przeniesieniu eksploatacji na wschód od Smogór kolejką linową (ryc. 8). Wózki miały ładowność 0,34 t węgla i transportowały urobek na odległość ponad 5 km. Surowy węgiel był poddawany kruszeniu, sortowaniu na sitach, suszeniu a następnie prasowaniu w brykiety. Część węgla zużywana była w kotłowni.

Po przejściu frontu wojennego w lutym 1945 r. kopalnia zalana została wodą wskutek odłączenia pomp, dopływ wody wynosił około 300 l/s (Suszyński, 1946). Po przerwie wojennej wznowiono produkcję 5 lutego 1946 r. pod nazwą „Smogóry”. Brykietownię uruchomiono 20 maja 1946 (AP w Zielonej Górze, sygn. 410/5). Początkowo, wraz z innymi, niedziałającymi jeszcze kopalniami („Sieniawa”, „Długoszyn”, „Cybinka”) działała pod nazwą Zjednoczone Kopalnie Węgla Brunatnego i Fabryki Brykietów Ziemi Lubuskiej, z siedzibą w Sulęcinie, podlegając Dyrekcji



Ryc. 9. Fabryka Brykietów kopalni „Oskar” w Smogórze, lata 30. XX w., pocztówka

Fig. 9. Coal factory of „Oskar” mine in Smogóry, ca. 1930, postcard

Przemysłu Miejscowego w Poznaniu. W październiku 1946 kopalnia zatrudniała 83 osoby, w tym 12 Niemców.

W czerwcu 1946 całość przedsiębiorstwa została przejęta przez Zjednoczenie Przemysłu Węgla Brunatnego w Żarach. Zatrudnienie wzrosło do ok. 150 osób.

W roku 1946 kopalnia Smogóry dysponowała jednym czynnym szybem o głębokości 42 m (szyb IV – ryc. 8). Brykietownia składała się z czterech pras i czterech kotłów, a także generatorów, co uniezależniało fabrykę od dostaw prądu. Kopalnia cierpiała jednak na brak fachowej kadry i wydobyte dziennie nie przekraczało 100 ton (Suszyński 1946). W roku 1947 eksploatowano 23 chodniki, w każdym używano 14 wozów, a dzienny urobek wynosił około 160–170 ton. Borykano się z brakiem części zamiennych, a także fachowej siły roboczej. Braki podstawowych niekiedy surowców (np. skórzanych pasów przenoszących napęd) powodowały długie przestoje. Dnia 10 grudnia 1946, z powodu nieuwagi palacza, doszło do wybuchu kotła parowego wywołanego zbyt niskim poziomem wody i co za tym idzie odsłonięciem płomienicy. Brak jednego z kotłów oraz dostatecznej ilości pary znacznie obniżył możliwości produkcyjne brykietowni (AP w Zielonej Górze, sygn. 410/4).

W 1951 kopalnia została połączona z kopalnią „Sieniawa” tworząc przedsiębiorstwo pod nazwą „Smogóry – Sieniawa”.

Kopalnia „Smogóry” eksploatowała siodłowe części pokładu węgla, zalegające powyżej poziomu wód gruntowych (do głębokości ok. 30 m). Po II wojnie światowej wyeksploatowano siodła III–VI z łącznej liczby 6 sioდეł. Wiercenia, zarówno niemieckie, jak i polskie wykazały brak dalszych sioდეł nadających się do eksploatacji. Siodło III było udostępnione upadową III, siodło IV szybem, a siodła V oraz VI upadową V. Eksploatacja złoża odbywała się warstwami poziomymi (1–5 warstw) na zawał. Miąższość węgla (wskutek przełańdowania) sięgała 18 m.

Urobek z najbardziej zasobnego sioდეła VI (eksploatowanego w latach 1954–1961) był transportowany przekopem do upadowej V na odcinku 1–2 km, a dalej kolejką linową do brykietowni, co było rozwiązaniem nieekonomicznym (ryc. 3). W latach 1954–1955 powstał projekt upadowej VI, jednak nie został on zrealizowany.

Wydobycie wynosiło: w roku 1957 – 75 477 ton, w 1958 – 73 339 ton, w 1959 – 63 739 ton, w 1960 – 64 132 tony. Całość urobku trafiała do brykietowni. (AP w Zielonej Górze, sygn. 2099/964).

Z powodu kończących się zasobów węgla w sioდეle VI (powyżej zwierciadła wody) oraz braku kolejnych sioდეł możliwych do eksploatacji kopalnia „Smogóry” została zlikwidowana dnia 31 XII 1961. Brykietownia działała dłużej, dowożono do niej od roku 1962 węgiel z kopalni Sieniawa, odległej o 70 km.

## 5. Kopalnia „Eduard” / „Długoszyn”

Kopalnia „Eduard” w Długoszynie (niem. Langenfeld) funkcjonowała od drugiej połowy XIX w., nadanie górnicze prawdopodobnie uzyskała około roku 1859, Jaros (1984) podaje natomiast datę 18 stycznia 1862.

Najstarsze zachowane dokumenty związane z tą kopalnią to wniosek o nadanie górnicze dla pola „Kunigunde” z roku 1859 (LS-A F 38, XVa K Nr. 10). W roku

1862 nastąpiła konsolidacja kilku pól górniczych („Eduard”, „Franz”, „Hermann”, „Ferdinandsglück”, „Kunigunde”) pod wspólną nazwą „Eduard” (LS-A F 38, XVa E Nr. 15, Bl. 1).

W roku 1889 została włączona do Vereinigte Zielenziger Kohlenwerke w Sulęcinie wraz z 41 innymi kopalniami i polami górniczymi (m.in. kopalnia „Phönix” w Sulęcinie), tworząc obszar górniczy o powierzchni 106,6 km<sup>2</sup>. Vereinigte Zielenziger Kohlenwerke zatrudniało w 1903 roku 88 osoby, a wydobytcie wynosiło 2300 ton (Berliner Jahrbuch..., 1903).

Vereinigte Zielenziger Kohlenwerke w roku 1939 zostało rozdzielone na dwa przedsiębiorstwa: „Braunkohlenbergwerk Langenfeld” (Długoszyn) oraz „Braunkohlenbergwerk Wandern” (Wędrzyn) i przeszła na własność Anhaltischen Kohlenwerke AG, Halle/S. (Landeshauptarchiv Sachsen-Anhalt, F 38, XVa L Nr. 227).

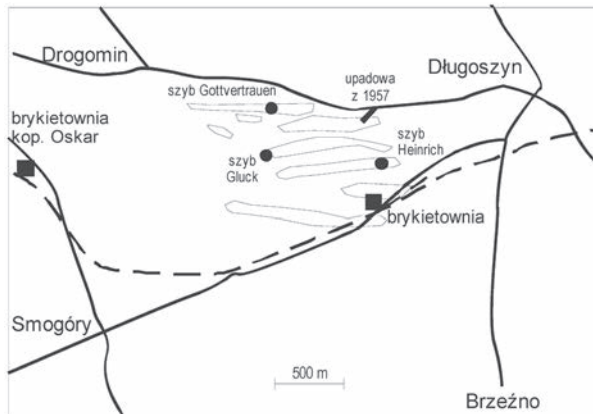
Kopalnia „Eduard” znajdowała się w połowie drogi pomiędzy Smogórami a Długoszynem (ryc. 4, 10). W latach 30. XX w. funkcjonowało kilka szybów, m.in. Gottvertrauen, Glück, Heinrich oraz fabryka brykietów (zbudowana przed 1919 rokiem) znajdująca się przy linii kolejowej (ryc. 11). Warunki geologiczne były bardzo zbliżone do występujących w sąsiedniej kopalni „Oskar”. Eksploatacja odbywała się w siodłach, do głębokości występowania wód podziemnych. Nie zachowały się żadne dokumentacje geologiczne kopalni.

Zniszczona w czasie działań wojennych kopalnia nie wznowiła eksploatacji po roku 1945. Formalnie należała ona do Zjednoczonych Kopalni Węgla Brunatnego



Ryc. 10. Fragment mapy Meßtischblatt arkusz 3556 Zielenzig z zaznaczonymi szybami kopalni „Eduard” oraz fabryką brykietów; Langenfeld – Długoszyn, Grube – kopalnia, Scht – szyb, Preßkohle Fbr – fabryka brykietów

Fig. 10. Fragment of 1937 map (original scale: 1:25 000). Shafts of “Eduard” mine and coal factory are marked, Langenfeld – Długoszyn, Grube – mine, Scht – shaft, Preßkohle Fbr – coal factory



Ryc. 11. Szkic kopalni „Eduard”. Zaznaczono poszczególne siodła, szyby i upadowe (na podstawie map zawartych w dokumentacji geologicznej z roku 1956 oraz Meßtischblatt arkusz 3556)

Fig. 11. A sketch of “Eduard” mine, areas of exploitation and shafts are marked (based on maps included in geological documentation from 1956 and Meßtischblatt maps in scale 1:25000)

i Fabryk Brykietów Ziemi Lubuskiej, lecz firmie brakowało górników nawet w jedynej czynnej wówczas kopalni Smogóry, nie było więc mowy o szybkim uruchomieniu kolejnej. Opis z roku 1946 mówi o szybach wydobywczych i wentylacyjnych częściowo zasypanych piaskiem celem ugaznienia pożaru węgla, a także o brykietowni z dwoma prasami i generatorami prądu (Suszyński, 1946).

Pożar w kopalni Długoszyn wybuchł w czerwcu 1945. Jego źródło znajdowało się na głębokości ok. 53 m, blisko podszybia i komór pomp. W celu zdławienia pożaru zasypano szyb blokując dostęp tlenu. W październiku 1945 komitet obywatelski z burmistrzem Sulęcina na czele, nie mogąc doczekać się uruchomienia kopalni przez Zjednoczenie, postanowił samodzielnie rozpocząć wydobyć.

16 października 1945 otwarto szyb, co spowodowało podsycenie pożaru i w konsekwencji zawalenie się głównego chodnika. Nadzór górniczy kopalni Smogóry zalecił ponowne zamknięcie szybu i dostanie się okrężną drogą (przez szyb wentylacyjny) do miejsca pożaru, jednak pracownicy zatrudnieni przez Komitet próbowali ugasić pożar na własną rękę. W dniu 12 marca 1946 r., w czasie budowy tamy ogniowej, wskutek zatrucia (cyt.) „parami kwasu węglowego” zginął jeden z pracowników (AP w Zielonej Górze, sygn. 410/5). Ostatecznie komitetowi nie udało się uruchomić kopalni.

Zjednoczone Kopalnie Węgla Brunatnego i Fabryki Brykietów Ziemi Lubuskiej próbowały pozyskać kredyt oraz wpisać kopalnię Długoszyn do Państwowego Planu Inwestycyjnego na rok 1946, oceniając koszty uruchomienia na 6,4 mln złotych, wnioski te zostały jednak odrzucone. Wnioskodawca szacował, że kopalnia mogłaby wydobywać około 350–400 ton węgla dziennie i produkować około 2000 ton brykietów miesięcznie (AP w Zielonej Górze, sygn. 410/3).

Kopalnię Długoszyn uruchomiono dopiero w roku 1957, jako część istniejącego od roku 1951 przedsiębiorstwa Kopalnia Smogóry–Sieniawa (Zdanowicz 2010).

W ramach odbudowy kopalni wybito nową upadową (na południe od drogi Drogomin – Długoszyn, ryc. 11) o długości 105 m i nachyleniu 35°, w obudowie drewnianej o wymiarach 2,3 × 2,1 m i wylocie wymurowanym cegłą, a także szybik wentylacyjny w odległości ok. 45 m na południe od wylotu upadowej. Przebudowano także ok. 1000 m istniejących chodników w obudowie 1,8 × 2,0 m. Transport odbywał się w chodnikach za pomocą wózków na szynach o rozstawie 480 mm, z bezpośrednim zsysem do skipów o pojemności 1000 l. Planowano wydobyć do poziomu występowania wód podziemnych, a więc bez konieczności odwadniania (AP ZG sygn. 2099/430).

Kopalnia po uruchomieniu działała jednak bardzo krótko (około roku), głównie z powodu uciążliwych pożarów podziemnych.

## 6. Kopalnia „Borussia” i inne mniejsze kopalnie

Jak już wspomniano, w XIX wieku funkcjonowały dziesiątki niewielkich kopalni w okolicy Ośna Lubuskiego i Sulęcina (rys. 4). Ich dokładna lokalizacja pozostaje zwykle nieznana, a eksploatacja trwała z reguły krótki czas, często zaledwie kilka lat. Zachowały się szczątkowe informacje o kopalniach: „Borussia” i „Oskarssegen” w Ośnie (obie włączone do kopalni „Oskar”, zamknięte w roku 1931), „Gute Hoffnung” w Trzebowie (funkcjonująca od 1865 r. do lat 20. XX wieku), „Hans” w Trześniowie (1860–1875), „Moritz” i „Gustav” w Żubrowie, „Phönix” oraz „Alexander” w Sulęcinie i „Fannys Glück” w Trześniowie.

Kopalnia „Borussia” znajdowała się pomiędzy wsiami Smogóry i Trześniów (niem. Kirschbaum) – ryc. 4. Powstała ona w roku 1874, wskutek konsolidacji wielu mniejszych pól górniczych, z których najstarszym było pole „Heleneskron” z nadaniem pochodzącym z roku 1867 (LS-A F 38, XVa B Nr. 168, Jaros, 1984). Kopalnia jest widoczna na mapach topograficznych z przełomu XIX i XX w. (ryc. 5, 6).

Eksploatacja miała miejsce początkowo na południe od linii kolejowej Ośno Lubuskie – Sulęcín, a od roku 1927 – na północ. W roku 1931 zakład górniczy został przejęty przez kopalnię „Oskar”. Stare zroby kopalni „Borussia” położone na południe od torów zostały na powojennych mapach dokumentacyjnych kopalni „Smogóry” zaliczone do zrobów kopalni „Oskar” (ryc. 8).

W dokumentacji geologicznej złoża węgla brunatnego kopalni Smogóry zachował się powojenny odrys części obszaru eksploatacji tej kopalni (rys. 12). Znana jest także mapa z roku 1925 (LS-A F 38, VIIIg Nr. 109 Bd. 1, Bl. 47). Z materiałów tych wynika, że w latach 1925–1931 funkcjonował szyb Otto, a także upadowa, która znajdowała się bezpośrednio przy szosie Ośno Lubuskie – Sulęcín. Kopalnia eksploatowała w tych latach jedno siodło o biegu wschód – zachód, zapewne także do głębokości wód podziemnych. Pewne informacje zachowały się także o wcześniejszej eksploatacji. Wiadomo, że w latach 20. XX wieku funkcjonowały szyby oznaczone jako H, K, oraz J, o głębokości około 30–40 m, położone na południe od szybu Otto. W każdym z szybów eksploatowano dwa pokłady węgla o miąż-



Ryc. 12. Szkic kopalni „Borussia”. Zaznaczono obszary i lata eksploatacji (na podstawie map zawartych w dokumentacji geologicznej kopalni Smogóry)

Fig. 12. A sketch of “Borussia” mine, areas and dates of exploitation are marked (based on deposit sketch map from geological documentation of mine “Smogóry”)

szości około 3,0–3,5 m, oddzielone od siebie warstwą piasku o miąższości około 8–10 m. Poniżej zalegał jeszcze jeden pokład, eksploatowany wyłącznie szybem H (Pietzsch, 1925).

Na północ od kopalni „Eduard“, w Trzebowie (niem. Trebow), funkcjonowała kopalnia „Gute Hoffnung“ (Pietzsch, 1925), należąca w latach 20. XX wieku do Vereinigte Neumärkische Kohlenwerke AG z Sulęcina, a od roku 1937 do Hansa Müllera z Berlina-Charlottenburga (LS-A F 38, XVa G Nr. 78). Nadanie górnicze pochodzi z roku 1862, a jego rozszerzenie nastąpiło w roku 1866. Nie jest znana data zaprzestania wydobywania, przypuszczalnie były to lata 30. XX w. Jaros (1984) podaje lata działalności jako 1865–1924 oraz wydobywanie w roku 1868 na poziomie 877 ton.

Do lat 30. XX w. funkcjonowała kopalnia „Fannys Glück” w Trzemesznie Lubuskim (niem. Schermeisel). Jej początek sięga 28 kwietnia 1846 r. (nadanie górnicze „Fannys Glück”, LS-A F 38, XVa F Nr. 36), eksploatację rozpoczęto w roku 1852. Produkcja w 1868 roku wynosiła 1948 ton, w 1935 – 31 200 ton, a w 1936 – 27 000 ton (Jaros, 1984). Wydobywanie było prowadzone metodą podziemną oraz odkrywkową, około 5 km na południe od Trzemeszna. Takiej długości była także kolejka linowa łącząca kopalnię z bocznicą kolejową w Trzemesznie. W roku 1921 nastąpiła konsolidacja kopalń „Pauli I bis VII”, „Groß Bechen I und II”, „Bechen I bis VI”, „Fannys Glück” oraz „Arthur pod wspólną nazwą „Kohlenwerke Schermeisel”. W następnych latach kopalnia w skutek problemów finansowych przechodziła w kolejne ręce: Gewerkschaft Kohlenwerke Drensen w roku 1932, Landbank Berlin w 1936, w tym samym roku stała się własnością Anhaltischen Kohlenwerke in Halle/S. (LS-A F 38, XVa K Nr. 243). W roku 1937 wstrzymano wydobywanie.



W roku 1850 czynna była już kopalnia „Phönix”, znajdująca się na południe od żydowskiego cmentarza w Sulęciniu, gdzie stwierdzono dwa pokłady węgla brunatnego o miąższości po 12 stóp (około 3,5 m) na głębokości 35 stóp (około 10 m) (Plettner, 1852). W roku 1860 dołączono do niej okoliczne pola górnicze (LS-A F 38, XVa P Nr. 16). Według Jarosa (1984) działała ona w latach 1852–1889 i należała do Fryderyka Dehmsa, produkcja w 1868 roku wyniosła 6138 ton. W 1889 roku kopalnia została włączona do Vereinigte Zielenziger Kohlenwerke. Na mapie z roku 1899 widoczne są dwa szyby na południowy wschód od Sulęcina, nazwane „Zielenziger Gruben“.

## 7. Zakończenie

Fakt istnienia górnictwa węgla brunatnego w rejonie Ośna Lubuskiego oraz Sulęcina jest zupełnie nieznanym nawet większości jego mieszkańców. Nie zachowały się prawie żadne materialne pozostałości infrastruktury. Brak jest także przekazów ustnych, pojedyncze wspomnienia o kopalniach znaleźć można w materiałach niemieckich publikowanych i wydawanych przed dawnymi mieszkańcami tych ziem. Pomimo zaledwie 60–70 lat, jakie upłynęły od zakończenia eksploatacji większości kopalń, historia tego górnictwa została niemalże zupełnie zapomniana.

Problemem jest też dotarcie do materiałów archiwalnych, szczególnie przedwojennych, które niemal w całości zostały zniszczone. Pozostały w zasadzie jedynie dokumenty związane z nadaniami górniczymi, szczątkowo zachowały się mapy górnicze, rozproszone po wielu archiwach.

Brak informacji o dawnej eksploatacji podziemnej może pociągać za sobą konkretne problemy natury technicznej, gdyż tereny pogórnice stanowią niekiedy obszary projektowanej zabudowy i znajdują się w obrębie miast. Dane o deformacjach terenu czy pustkach poeksploatacyjnych w podłożu są niezbędne do prawidłowego zaprojektowania posadowienia budynków.

Niniejszy artykuł z pewnością nie wyczerpuje tematu, lecz jedynie szkicuje historię górnictwa węgla brunatnego w okolicy Ośna Lubuskiego oraz Sulęcina. W miarę „odkrywania” nowych materiałów archiwalnych, historia ta powinna mieć jednak coraz mniej luk.

## Literatura

- Berliner Jahrbuch für Handel und Industrie*. 1903. Korporation der Kaufmannschaft von Berlin. Berlin.
- CRAMER H., 1872. *Beiträge zur Geschichte des Bergbaues in der Provinz Brandenburg. Heft 1, Kreis Sternberg*. Halle.
- DYJOR S., 1969. *Budowa geologiczna zaburzonej glacitektonicznie strefy Mirostowic koło Żar (Ziemia Lubuska)*. Acta Univ. Vratisl. 86, Pr. Geol.-Min. 3: 3–58.
- GONTASZEWSKA A., KRAIŃSKI A., 2010. „*Consolidierte Grünberger Gruben*“ – zarys historii. [W:] *Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury* 3. Ofic. Wyd. Polit. Wr. Wrocław.
- GONTASZEWSKA A., 2011. *The remains of lignite mining in Zielona Góra*. Mat. Konf.: 11. Altbergbau – Kolloquium. VGE Verlag GmbH. Essen.

- GONTASZEWSKA A., 2015. *Eksploracja węgla brunatnego w regionie lubuskim*. [W:] Greinert A., (red.) *Wydobycie węgla brunatnego i rekultywacja terenów pogórnicznych w regionie lubuskim*. Ofic. Wyd. Uniw. Zielonog, Zielona Góra.
- GUMPRECHT A., 1952. *Zasady górnictwa węgla brunatnego*. Państw. Wyd. Tech. Katowice.
- JAROS J., 1984. *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich*. Śląski Inst. Nauk. Katowice.
- KLÖDEN K. F., 1829. *Beiträge zur mineralogischen und geognostischen Kenntniß der Mark Brandenburg*, 2. Berlin.
- KUPETZ M., 1997. *Geologischer Bau und Genese der Stauchendormoräne Muskauer Faltenbogen*. Brandenburgische Geowiss. Beitr., 4, 2: 1–20.
- MARKIEWICZ A., WINNICKI J., 2007. *Morfotektonika Wału Trzebnickiego (Śląskiego)*. Zesz. Nauk. Uniw. Zielonog., 134: 113–131.
- MOJSKI J.E., 2005. *Ziemie polskie w czwartorzędzie. Zarys morfogenezy*. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PIETZSCH K., 1925. *Die Braunkohlen Deutschlands*. Gebrüder Bornträger Vlg. Berlin.
- PLETTNER F., 1852. *Die Braunkohle In der Mark Brandenburg Ihre Verbreitung und Lagerung*. Verlag Wilhelm Hertz. Berlin.
- POBORSKI CZ., 1949. *Zaleganie złóż i kopalnictwo węgla brunatnego w zachodniej Polsce*. [W:] Zwierzycycki J. (red.) *Węgiel brunatny w Zachodniej Polsce*. Oddz. Wydawnictw Gł. Inst. Paliw Naturalnych. Katowice.
- SPERLING D., 2004. *Historisches Wörterbuch zum Braunkohlenbergbau und zum Bergrecht*. Förderverein Kulturlandschaft Niederlausitz e.V. Cottbus.
- SUSZYŃSKI K., 1946. *Węgiel brunatny w planie 3letnim*. Przegl. Górn. 1-4: 33–39.
- URBAŃSKI K., 2002. *Deformacje glacytektoniczne na Ziemi Lubuskiej*. Zesz. Nauk. Uniw. Zielonog., 129: 158–173.
- URBAŃSKI K., 2007. *Łuk Mużakowa jako złożona struktura glacytektoniczna*. Zesz. Nauk. Uniw. Zielonog., 134: 179–190.
- ZDANOWICZ W., 2010. *60 lat Kopalni Węgla Brunatnego Sieniawa*. Sieniawa.
- ŻABA J. 1978. *Historia eksploatacji surowców mineralnych*. [W:] Kozłowski S. (red.) *Surowce mineralne Ziemi Lubuskiej*. Wyd. Geol. Warszawa.

### **Materiały Archiwum Państwowego w Zielonej Górze**

- Otwarcie bilansu oraz plan zaopatrzenia i opisy kop. Cybinka. Kopalnia Węgla Brunatnego w Osnie Lubuskim, sygn. 410/1.
- Dokumentacja techniczna, akta odnośnie uruchomienia kopalni Smogóry oraz Długoszyn. Kopalnia Węgla Brunatnego w Osnie Lubuskim, sygn. 410/3.
- Dokumentacja techniczna. Kopalnia Węgla Brunatnego w Osnie Lubuskim, sygn. 410/4.
- Akta kopalni i brykietowni w Smogórach oraz inne akta organizacyjne. Kopalnia Węgla Brunatnego w Osnie Lubuskim, sygn. 410/5.
- Założenie do uruchomienia nieczynnej poniemieckiej kopalni Długoszyn. Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” w Sieniawie Lubuskiej, sygn. 2099/430.
- Dokumentacja geologiczna złoża węgla brunatnego kopalni Smogóry w Smogórach, Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” w Sieniawie Lubuskiej, sygn. 2099/845.
- Bilans zasobów węgla brunatnego, Kopalnia Węgla Brunatnego „Sieniawa” w Sieniawie Lubuskiej, sygn. 2099/964.



Nadesłano 19.10.2015 r.; zaakceptowano 27.11.2014 r.

## CHRISTOPH TRAUGOTT DELIUS – TWÓRCA NOWOCZESNEGO GÓRNICTWA W EUROPIE ŚRODKOWEJ

Marek J. BATTEK

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej,  
Na Grobli 15, 50-421 Wrocław

*Christoph Traugott Delius  
górnictwo, Europa Środkowa*

W artykule przedstawiono postać Christopa Traugotta Deliusa, XVIII-wiecznego uczonego, twórcy pierwszego podręcznika akademickiego w dziedzinie górnictwa, a także wybitnego praktyka, zajmującego się unowocześnieniem górnictwa austro-węgierskiego, uhonorowanego wysokimi stanowiskami. Omówione zostały jego dzieła, zwłaszcza najważniejsze *Wprowadzenie do sztuki górniczej...*

Kilka lat temu po raz pierwszy w Polsce przedstawiono postać Henninga Calvöra (1686–1766) (Batek, 2008), który z wykształcenia nie był górnikiem, ukończył bowiem studia teologiczne, przez wiele lat pracował jako nauczyciel i pastor, ale zasłynął dziełem o technice górniczej, wydanym w 1763 roku (Calvör, 1763), uznawanym za użyteczne aż do połowy XIX wieku.

Christoph Traugott Delius, także pochodzący z gór Harzu, od Calvöra był młodszy o 42 lata. Również jego postać jest w Polsce niemal nieznaną. Ten geolog i górnik działał w 2. połowie XVIII w. w monarchii habsburskiej (nieoficjalna nazwa stosowana na państwa pozostające w unii personalnej, których władcy pochodzili z dynastii Habsburgów i których każdy panujący przedstawiciel był jednocześnie m.in. arcyksięciem Austrii, królem Czech, królem Węgier oraz władcą innych podległych im krajów i terytoriów), gdzie oddał wielkie zasługi w rozwoju górnictwa, zwłaszcza na terenie ówczesnych Węgier (kraje korony św. Stefana, dziś terytoria m.in. Węgier, Słowacji i Rumunii). Zachowało się jednak niewiele danych do jego biografii. Niezbyt obszerna nota biograficzna znalazła się w leksykonie podającym biogramy ważniejszych osób zmarłych w latach 1750–1800 (Lexikon..., 1803). Kolejne biogramy można znaleźć także w później wydanych niemieckich słownikach biograficznych (Gümbel, 1877; Freydanck, 1957), jednak większość informacji w tych



Ryc. 1. Popiersie Christopa Traugotta Deliusa;  
rzeźba: Éva Varga, Uniwersytet w Miskolcu, Węgry  
([de.wikipedia.org/...](https://de.wikipedia.org/), 2015)

Fig. 1. Bust of Christoph Traugott Delius;  
sculpture: Éva Varga, University of Miskolc, Hungary  
([de.wikipedia.org/...](https://de.wikipedia.org/), 2015)

pozycjach się powtarza. Najobszerniejsze jest wydane w Norymberdze wspomnienie pośmiertne (*Memoria...* 1783). Nie zachowały się żadne wizerunki tego uczonego, dlatego gdy Wydział Górnictwa i Geotechnologii Uniwersytetu w Miskolcu w 1995 roku zdecydował ufundować popiersie Deliusa w stulecie Węgierskiego Stowarzyszenia Górniczego, z braku danych jego wygląd pozostawiono do decyzji artystki (ryc. 1). Z tej okazji opublikowano w czasopiśmie *Mineral Resources Engineering* biografię Deliusa (Patvaros 1995).

### Biografia

Christoph Traugott Delius urodził się w 1728 r. w Wallhausen koło Sangerhausen (dziś Saksonia-Anhalt, wówczas Turynia), zmarł 21 I 1779 r. we Florencji. Pochodził z rodziny szlacheckiej, która utraciła cały majątek w wyniku wojny trzydziestoletniej i jej następstw, w związku czym jego ojciec został urzędnikiem państwowym. Christoph Traugott uczęszczał do gimnazjów w Quedlinburgu i Magdeburgu, a następnie w 1749 r. rozpoczął studia prawnicze na uniwersytecie w Wittenberdze. Wkrótce podjął także studia w dziedzinie matematyki i nauk przyrodniczych, które

znacznie bardziej go interesowały. Z przyczyn finansowych podjął na krótko służbę wojskową, a po jej zakończeniu wyjechał do Wiednia, gdzie przyrodni brat jego matki zajmował wysoką pozycję. Tam dokonał konwersji na katolicyzm (Deliusowie byli protestantami, lecz w monarchii habsburskiej tylko katolicy mieli pełnię praw) i podjął studia z zakresu górnictwa w Bańskiej Szczawnicy (Schemnitz, Selmebánya), sfinansowane ze stypendium otrzymanego od cesarzowej Marii Teresy. Szczególnie interesowały go zastosowania matematyki w górnictwie.

Po ukończeniu studiów w 1756 r. otrzymał posadę mierniczego górniczego w Banacie (region na dzisiejszym pograniczu Węgier, Rumunii i Serbii). W 1761 r. otrzymał stanowisko zarządcy kopalń (Bergverwalter), w 1764 r. starszego zarządcy kopalń i adiunkta w Kolegium Górniczym. W 1770 r. został profesorem metalurgii i mineralogii Akademii Górniczej w Bańskiej Szczawnicy. W 1772 r. przeniósł się do Wiednia, gdzie w randze kolegijskiego radcy dworu był asesorem Wyższego Kolegium Górniczego i Mennicznego (Oberberg- und Münzkollegium). W latach 1775–1776 odbył podróż inspekcyjną po węgierskich kopalniach mającą na celu ich rozwinięcie i unowocześnienie. Sukces tej podróży przyniósł mu uznanie na dworze i awans na radcę dworu. Położył wielkie zasługi podczas organizacji systemu administrowania górnictwem w monarchii habsburskiej i tworzeniu nowoczesnego prawa górniczego (Gedeon, 2012). W 1778 r. stał się członkiem Leopoldiny, najstarszej niemieckiej akademii nauk przyrodniczych (Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina). Niestety przeciążenie pracą negatywnie wpływało na jego zdrowie. W 1779 r. udał się na dłuższe leczenie uzdrowiskowe do Pizy. Podczas pobytu we Włoszech pojechał także do Florencji, gdzie zmarł.

### Dzieła Christopha Traugotta Deliusa

Najważniejszą być może zasługą Christopha Traugotta Deliusa są napisane przez niego książki. Najważniejsza z nich stała się jednym z pierwszych akademickich podręczników górnictwa funkcjonującym w strefach niemiecko- i francuskojęzycznych do połowy XIX w.

Pierwszym z dzieł była licząca 158 stron pozycja *Abhandlung von dem Ursprunge der Gebürge und der darinne befindlichen Erzadern, oder der sogenannten Gänge und Klüfte; ingleichen von der Vererzung der Metalle und insonderheit des Goldes (Rozprawa o pochodzeniu gór i warstw rudnych, czyli tzw. żył i mineralizacji metali, zwłaszcza złota)* (Delius 1770). Niewielka ta pozycja dotycząca podstaw geologii była przygotowana prawdopodobnie przed podjęciem pracy w Akademii Górniczej w Bańskiej Szczawnicy, lecz stała się podręcznikiem dla tamtejszych studentów.

\*

Dziełem życia Deliusa był obejmujący wszystkie aspekty górnictwa, liczący w oryginalnym wydaniu blisko 650 stron oraz 24 wkładki z ilustracjami, podręcznik dla studentów Akademii Górniczej w Bańskiej Szczawnicy *Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung, nebst einer Abhandlung von den Grundsätzen der Berg= Kammeralwissenschaft für die Kaiserl. Königl. Schemnitzer*

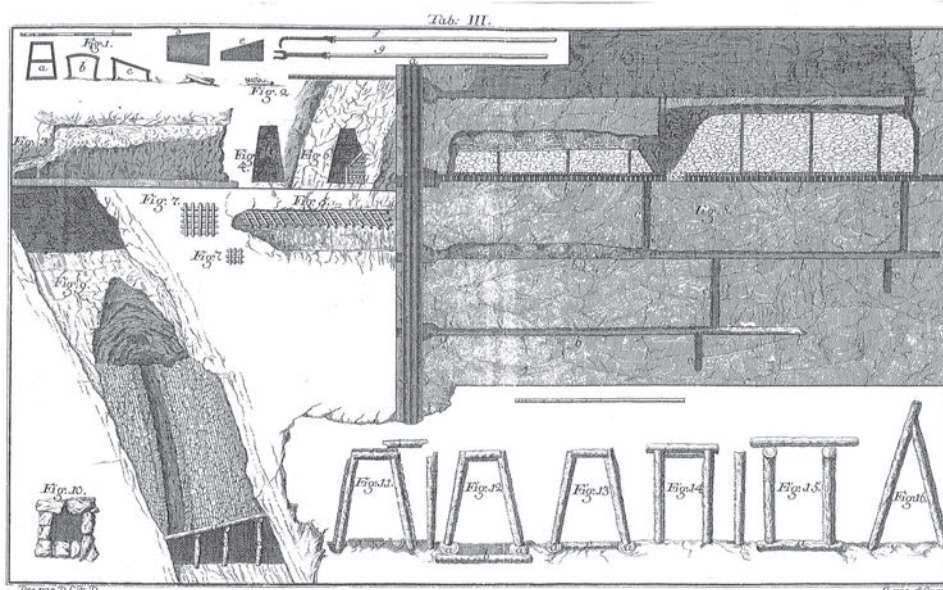


dział 1, 105 paragrafów) oraz metodach poszukiwań złóż i wyboru miejsca na założenie kopalni, a także o niezbędnych do jej zbudowania materiałach i koniecznych pracach wstępnych (rozdział 2, 48 paragrafów).

Część druga poświęcona jest robotom górniczym. Pierwszy rozdział (63 paragrafy) dotyczy metod urabiania skał i używanych do tego narzędzi. Opisane są zarówno metody najstarsze (młotek i żelazko oraz ogrzewanie skał ogniem), jak i nowsze, np. strzelanie czarnym prochem po nawierceniu otworów szlagborem (rodzaj ręcznego wiertła). Szczegółowo podane są zasady bezpiecznego posługiwania się materiałem wybuchowym. Omówiono również ogólne zasady stawiania obudowy wyrobisk, zarówno obudowy drewnianej, jak i murowanej, a także stosowania filarów ochronnych i podsadzania wyeksploatowanych wyrobisk (ryc. 3). Podano także metody organizacji pracy górników.

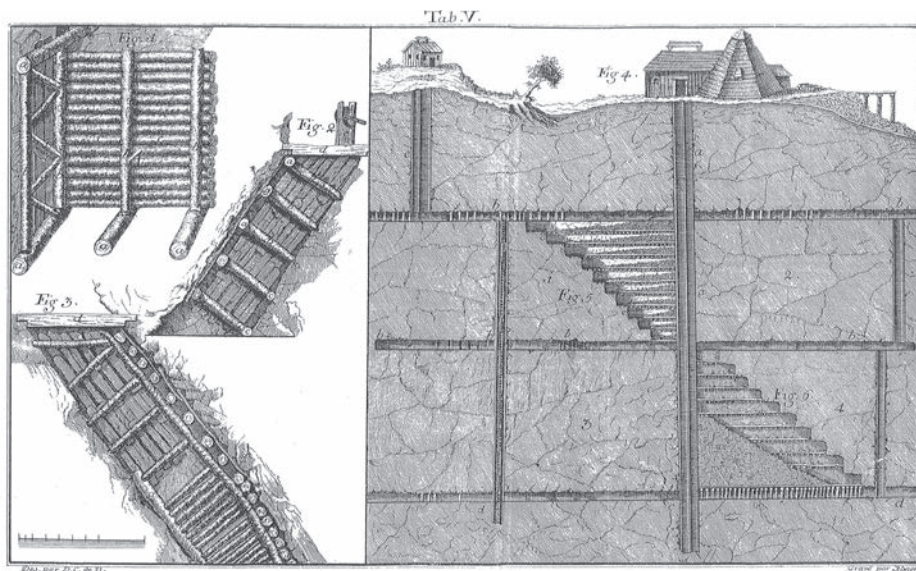
Rozdział drugi części drugiej (55 paragrafów) dotyczy projektowania i budowy sztolni i innych wyrobisk poziomych, natomiast rozdział trzeci (48 paragrafów) budowy szybów i ich wykorzystania.

W rozdziale czwartym (55 paragrafów) omówiono zasady rozplanowania kopalń na złożach żyłowych, prawidłowego przygotowania robót górniczych oraz rozmieszczenia budynków z urządzeniami pomocniczymi, a także prowadzenia na terenie kopalni robót poszukiwawczych za dalszymi złożami (ryc. 4). Krótki rozdział piąty (6 paragrafów) omawia specyfikę projektowania kopalń na złożach pokładowych. Rozdział szósty (17 paragrafów) dotyczy stosowania obudowy murowanej,



Ryc. 3. Tablica III – narzędzia górnicze, drzwi drewniane różnego typu oraz użycie podsadzki suchej (Delius, 2012)

Fig. 3. Table III – mining tools, different kinds of wooden door frames, dry stowage (Delius, 2012)



Ryc. 4. Tablica V – drewniane obudowy szybów  
oraz przekrój przez kopalnię na złożu żyłowym (Delius, 2012)

Fig. 4. Table V – wooden boxing, cross-section of mine on vein deposit (Delius, 2012)

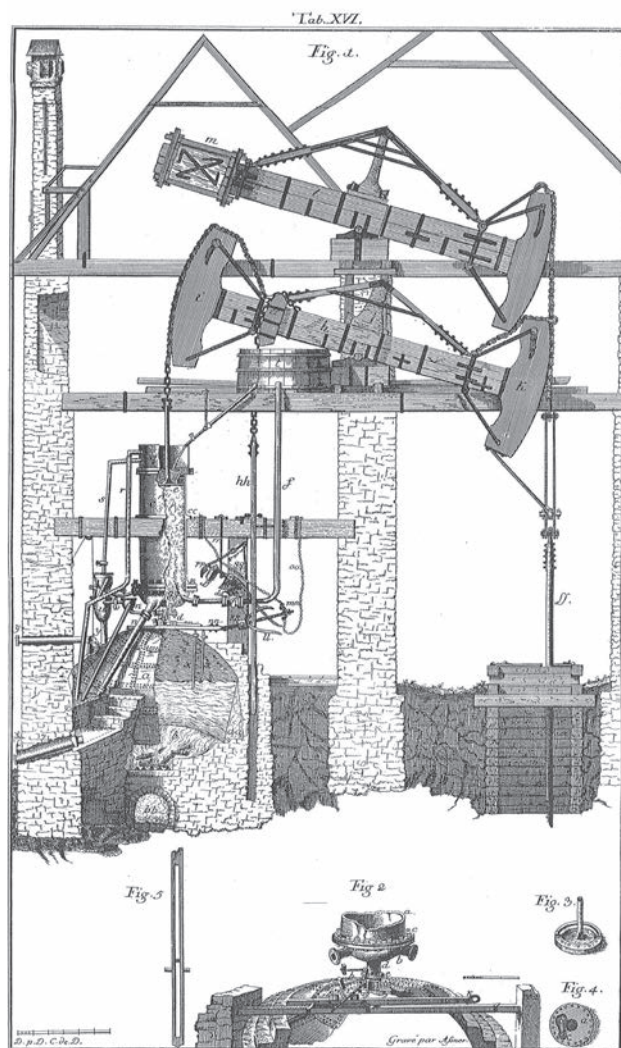
zwłaszcza wyrobisk przeznaczonych do długotrwałego używania, a wykonanych w niestabilnym górotworze.

Obszerny rozdział siódmy (43 paragrafy) poświęcony jest zagadnieniu wydobycia na powierzchnię urobku, zarówno z mineralizacją, jak i skały płonnej. Transport ten był kłopotliwy i kosztowny, dlatego jego prawidłowe zaplanowanie przynosiło znaczne oszczędności. Opisane są podstawowe urządzenia transportowe (wózki, kołowroty, kieraty, koła wodne), podane są także szczegółowe dane techniczne zalecanych maszyn. Zamieszczono też wzory na obliczenia wymiarów urządzeń, a także przykładowe kalkulacje kosztów oraz wydajności pracowników. Również 43 paragrafy liczy rozdział ósmy, poświęcony zagadnieniom wentylacji, zarówno naturalnej, jak i wymuszonej. Opisane i przedstawione na rysunkach są m.in. piece wytwarzające sztuczny ciąg, wentylatory z napędem ręcznym i lutniociągi. Zwrócono też uwagę na celowość stosowania tam wentylacyjnych, niezbędnych dla korzystnego prowadzenia wentylacji.

W obszernym rozdziale dziewiątym (116 paragrafów) omówiono zagadnienie odwodnienia wyrobisk. Opisano zarówno odwodnienie sztolniami, jak i liczne maszyny odprowadzające wodę z kopalni (pompy, urządzenia czerpakowe – ryc. 5). Rozdział dziesiąty (25 paragrafów) omawia powierzchniowe urządzenia wodne, jak stawy magazynujące wodę do napędzania kół wodnych oraz młynówki dostarczające ją na miejsce wykorzystania.

Trzecia część książki poświęcona jest zagadnieniom przeróbki i wzbogacania rudy. Rozdział pierwszy tej części (21 paragrafów) podaje zasady ręcznego krusze-

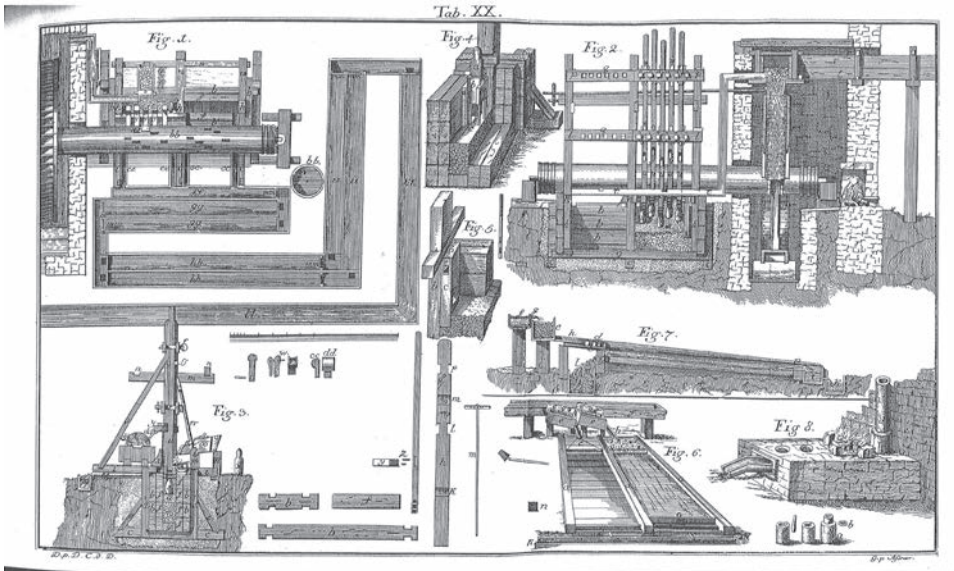




Ryc. 5. Tablica XVI – parowa pompa odwadniająca (Delius, 2012)

Fig. 5. Table XVI – steam drainage pump (Delius, 2012)

nia, sortowania i klasyfikowania rudy. Wskazano także na użyteczność wód wpływających ze starych wyrobisk, z których można odzyskać rozpuszczone w nich związki chemiczne. W rozdziale drugim omówiono metody mechanicznego rozdrabniania urobku tłuczkami w obecności wody, a także szczegóły konstrukcyjne tych maszyn (ryc. 6). Rozdział trzeci (39 paragrafów) dotyczy metod oddzielania mineralizacji od skały płonnej metodami płukania w korytach z przegródkami. Podano zasady projektowania takich urządzeń oraz sposoby prawidłowej ich obsługi. W krótkim czwartym rozdziale (10 paragrafów) podano informacje na temat szcze-



Ryc. 6. Tablica XX – metody rozdrabniania i wzbogacania rudy (Delius, 2012)

Fig. 6. Table XX – ore crushing and enriching (Delius, 2012)

gólnych wymagań przy oddzielaniu złota. Rozdział piąty (13 paragrafów) omawia tłuczki do urobku pracujące bez doprowadzenia wody. W rozdziale szóstym (16 paragrafów) wskazano na celowość badania starych hałd pod kątem znalezienia w nich cennych mineralizacji i ich odzyskania drogą płukania.

Czwarta część książki poświęcona jest zagadnieniom ekonomicznym, zwłaszcza prowadzeniu prawidłowej księgowości. Omówione są zasady prowadzenia rozliczeń przychodów i kosztów, sporządzania kalkulacji dla kolejnych okresów. Podano ponadto obowiązujące ówczesne zasady zatrudniania i zwalniania pracowników.

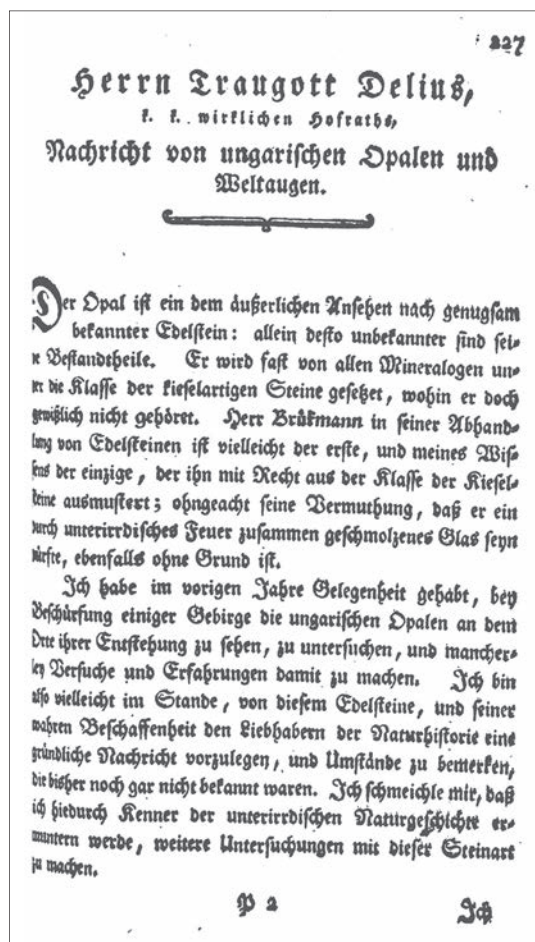
Osobną częścią książki jest rozprawa o zagadnieniach dochodów skarbu państwa i innych korzyściach dla gospodarki pochodzących z górnictwa. Podano także podstawy prawne, zwłaszcza dotyczące regale górnictwa.

\*

Trzecim znanym dziełem Deliusa jest obszerny artykuł (Delius 1775) (ryc. 7) o węgierskich złożach opalu (dziś znajdujących się na terenie Słowacji na południowy wschód od Prešova). Jest to podsumowanie ówczesnej wiedzy o opalach, ich odmianach, miejscach i metodach wydobywania oraz wstępnej obróbki. Do momentu odkrycia złóż australijskich i meksykańskich z kopalń węgierskich pochodziły najcenniejsze okazy opali, obecnie znajdujące się m.in. w Muzeum Historii Naturalnej w Wiedniu.

\*

Delius występuje także jako tłumacz z języka francuskiego dzieła religijnego autorstwa P. Buffiera SJ (Buffer 1752). Wydanie tego tłumaczenia zbiega się czasowo



Ryc. 7. Pierwsza strona artykułu Deliusa o złożach opalu (Delius, 1775)

Fig. 7. First page of Delius article on opal deposits (Delius, 1775)

z przewodzątką Deliusa do Wiednia, okresem studiów i jednocześnie momentem konwersji na katolicyzm. Dziś trudno określić, co było przyczyną podjęcia się tej pracy.

### Zakończenie

W wielu krajach postać Christopa Traugotta Deliusa jest nadal pamiętana, zwłaszcza w krajach dawnej monarchii habsburskiej.

W 2009 i 2010 r. wydawnictwo Kessinger Publishing (USA) wydało dwie wersje reprintu dzieła Deliusa, nadal dostępne w sprzedaży.

W 2012 roku praskie wydawnictwo ACADEMIA wydało czeski przekład dzieła Deliusa w tłumaczeniu Jiřího Hlávky (Delius, 2012). Wydanie to zostało uzupeł-

nione o liczne dodatki, w tym biografie kilku ważnych dla dziejów górnictwa postaci, XVIII-wieczne akty prawne dotyczące górnictwa, opis ważniejszych rejonów górniczych monarchii habsburskiej, a także Saksonii. Dołączono ponadto obszerny słownik niemiecko-czeski terminologii górniczej oraz niewielki czeski leksykon górniczy. To wydanie jest swego rodzaju pomnikiem tego zasłużonego dla środkowo-europejskiego górnictwa uczonego i działacza gospodarczego.

## Literatura

- BATTEK M.J., 2008, *Henning Calvör – XVIII-wieczny kontunuator dzieła Agricoli*, [w:] *Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury*, red. P. Zagożdżon, M. Madziarz, Wrocław, OW PWr.
- BUFFIER P., 1752, *Erörterung überzeugender Beweisgründe von der wahren Religion*, Schottenhof.
- CALVÖR H., 1763, *Acta historico-chronologico-mechanica circa metallurgiam in Hercynia superiori oder historisch-chronologische Nachricht und theoretische und praktische Beschreibung des Maschinenwesens und der Hülfsmittel bey dem Bergbau auf dem Oberharze...*, Braunschweig (reprint 1986).
- DELIUS Ch.T., 1770, *Abhandlung von dem Ursprunge der Gebürge und der darinne befindlichen Erzadern, oder der sogenannten Gänge und Klüfte; ingleichen von der Vererzung der Metalle und insonderheit des Goldes*. Christ. Gottlob Hilscher, Leipzig.
- DELIUS Ch.T., 1773, *Anleitung zu der Bergbaukunst nach ihrer Theorie und Ausübung, nebst einer Abhandlung von den Grundsätzen der Berg= Kammeralwissenschaft für die Kaiserl. Königl. Schemnitzer Bergakademie entworfen*. Johann Thomas Edler von Tratter, Wien 1773. 2. Aufl.: Hof- und Staats-Druckerey, Wien 1806.
- DELIUS Ch.T., 1775, *Nachricht von ungarischen Opalen und Weltaugen*, Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen, zur Aufnahme der Mathematik, der Vaterländischen Geschichte, und der Naturgeschichte, 3: 227–252.
- DELIUS Ch.T., 1778, *Traité sur la science de l'exploitation des mines, par théorie et pratique, avec un discours sur les principes des finances*, trad. par Mr. Schreiber. 2 Bde. Philippe Denys Pierres, Paris.
- DELIUS Ch.T., 2012, *Poučení o zručnosti hornické. O teorii a užití včetně pojednání o principech hornické kamerální vědy*, Praha.
- [de.wikipedia.org/wiki/Christoph\\_Traugott\\_Delius#/media/File:Delius\\_Miskolc.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Christoph_Traugott_Delius#/media/File:Delius_Miskolc.jpg) – witryna internetowa Wikipedia, hasło: Christoph Traugott Delius; akt.: październik 2015.
- FREYDANK H., 1957. *Delius, Christoph Traugott*. In: *Neue Deutsche Biographie* (NDB). 3: 586.
- GEDEON M., 2012. *A főkamaragrófi hivatal Mária Terézia korában*, Publicationes Universitatis Miskolcensis, Sectio Juridica et Politica, XXX/1: 53–65.
- GÜMBEL W., 1877, *Delius, Christoph Traugott*. [w:] *Allgemeine Deutsche Biographie* (ADB). 5: 38 n.
- Lexikon Der Vom Jahr 1750 Bis 1800 Verstorbenen Teutschen Schriftsteller*, 1803, oprac. Johann Georg Meusel, Bd. 2, Leipzig.
- Memoria Delii*, 1783, *Nova Acta Leopoldina*, 7: 211–218.
- PATVAROS J., 1995: *In memoriam Christoph Traugott Delius, the eminent scholar and profesor of mining in „Schemnitzer Bergakademie”*. *Mineral Resources Engineering*, 4: 381–388.

---

**CHRISTOPH TRAUGOTT DELIUS – CREATOR  
OF MODERN MINING IN MIDDLE EUROPA**

*Christoph Traugott Delius  
mining, Middle Europa*

The article presents the person of Christoph Traugott Delius, 18th century scientist, author of the first university mining handbook, eminent expert in modernizing the austrian-hungarian mining, honoured with a high government post. Delius' books are discussed in the all-important *Anleitung zu der Bergbaukunst*. It is the first academic handbook of mining science covering a range of topics from geology, through exploitation technology, construction of mining machinery, economics and managing in mining, to the importance of mining for the State. The extensive report on opal noble mining in Hungary is especially worth mentioning here.

**SPOJRZENIE W PRZESZŁOŚĆ**  
**HISTORYCZNE GÓRNICTWO W ŚWIECIE**

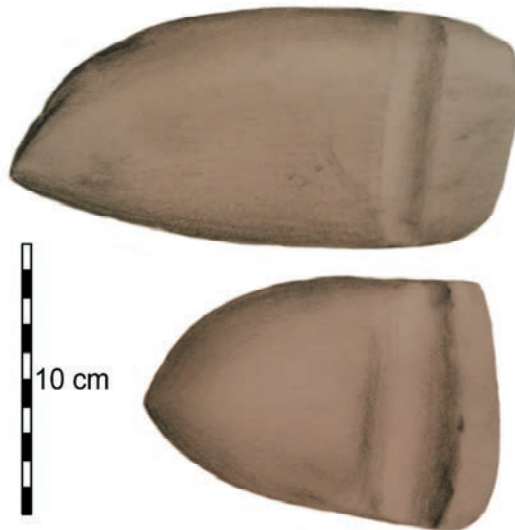
**LOOK INTO THE PAST**  
**HISTORIC MINING AROUND THE WORLD**

## NAJSTARSZA KOPALNIA SOLI

W ostatnich latach przedstawiono nowe wyniki badań stanowiska archeologicznego na obszarze czynnej kopalni soli Duzdagi w Azerbejdżanie, uznawanego obecnie za pozostałości najstarszego znanego ośrodka górnictwa soli na świecie. Jest ono położone w centralnej części Nachiczewańskiej Republiki Autonomicznej, około 10 km na północny-zachód od Nachiczewania, w dolinie Araxes.

Na stanowisku tym, na obszarze ok. 6 km<sup>2</sup>, znajduje się szereg różnorodnych śladów działalności górniczej. Są to relikty eksploatacji odkrywkowej oraz podziemnej – wloty sztolni są doskonale widoczne na stokach bezdrzewnych dolin i jarów. Najciekawsze znaleziska ruchome to liczne kamienne młoty – dobrze obrobione, o długości ok. 15–20 cm. Archeolodzy badali też jednak szereg szczątków ceramicznych, wyroby metalowe oraz znaleziska organiczne.

Stanowisko to znane jest od dziesięcioleci, w latach 70. XX w. było ono badane i wydatowane wówczas na około 1000 lat p.n.e. Współczesne analizy najstarszy epizod działalności górniczej w Duzdagi przesuwają o ponad trzy milenia wstecz. Miał on przypaść na okres 4500–2300 lat p.n.e., z największym nasileniem robót górniczych ok. 3500 lat p.n.e. W tym czasie rozwijała się tu tzw. kultura Kuro-Araxes – jedna z najstarszych kultur kaukaskich, której przedstawiciele trudnili się również wydobywaniem złota i rud miedzi. W fazie maksymalnego zasięgu objęła ona obszar ponad 120 tys. km<sup>2</sup>, pomiędzy Morzem Czarnym i południową częścią Morza Kaspijskiego. Datowanie najstarszych robót górniczych w Duzdagi wykonano na podstawie ceramiki charakterystycznej dla tej właśnie kultury. Ówczesne



Kamienne młoty ze stanowiska archeologicznego w Duzdagi – odrys  
 Stony hammers from Duzdagi archaeological site – redrawn

---

prace określono jako intensywne, co wskazuje na więcej niż lokalne znaczenie tego ośrodka górniczego. Opisane kamienie szlifierskie i moździerz wskazują na prowadzenie w miejscu wydobywania również obróbki/przeróbki surowca.

Eksploatację kontynuowano tu także na przełomie II i I tysiąclecia p.n.e., później kopalnie odkrywkowe były użytkowane w średniowieczu (XII–XIII w.). Prawdopodobnie u schyłku XIX wieku do urabiania surowca zastosowano materiały wybuchowe, co spowodowało radykalne zwiększenie poziomu wydobywania. Największe znaczenie kopalnia Duzdagi osiągnęła w okresie Rosji Sowieckiej, gdy pozyskiwana sól znalazła wielkie uznanie na terenie całego kraju. Drastyczne ograniczenie poziomu wydobywania nastąpiło w związku z wojną w latach 90. XX w.

Przedmiotem górniczego zainteresowania były i są występujące tu trzy pokłady mioceńskiej soli kamiennej, znajdujące się w obrębie wyraźnie warstwowanego, lekko nachylonego zespołu skalnego.



## THE OLDEST SALT MINE

A few years ago new results of investigation of an archaeological site at the area of Duzdagi active salt mine in Azerbaijan were presented. Currently, this place is considered the oldest known salt mining centre in the world. It is situated in the central part of Nakhchivan Autonomous Republic, about 10 km north-west of Nakhchiwan, in the valley of the Araxes.

In the area of approx. 6 km<sup>2</sup>, a number of different traces of mining activities are located. These are relics of open pit mining and underground mining. The inlets of adits are perfectly visible on the slopes of the treeless valleys and ravines. The most interesting movable finds are the numerous stone hammers – well smoothed, approx. 15–20 cm in length. On top of that the archaeologists also studied a number of remains of ceramic, metal fragments and organic finds.

In the 70s of the twentieth century this site was examined and dated to about 1000 BC. Modern analysis of the oldest mining activity in Duzdagi determine the period for 4500–2300 BC, with the greatest intensity of mining in approx. 3500 BC. At that time, one of the oldest cultures in the Caucasus, the so-called Kuro-Araxes culture, developed (its representatives were engaged in the mining of gold and copper ores too). Dating of the oldest mining in Duzdagi was based on the pottery typical for this culture. The operation was intense and grinding stones and mortars found in this area suggest processing of raw material in location.

The mining continued at the turn of second and first millennia BC. Later the open pit mines were used in the Middle Ages (XII–XIII c.). It is presumed that in the late nineteenth century explosives were used in mining, which caused a radical increase in the amount of extraction. The Duzdagi mine become really important in the times of the Soviet Union when salt acquired great acclaim. A drastic decline in the level of extraction took place after the war in the 90s of the twentieth century.

Three Miocene seams of rock salt occurred in the region of Duzdagi, within a clearly layered, gently inclined rock unit.

## KOPALNIA SCHWARZE MINNA

Krzysztof MACIEJAK<sup>1</sup>  
Marcin MACIEJAK<sup>2</sup>

1 Badacz historii górnictwa, krzysztof@maciejak.pl

2 Badacz historii górnictwa, marcin@maciejak.pl

*historia górnictwa, węgiel brunatny, tuf,  
Sichów, Dolny Śląsk*

Autorzy omawiają rozwój niewielkiego ośrodka górniczego „Schwarze Minna” pod Sichowem pomiędzy Złotoryją a Jaworem. Przyczynkiem do powstania artykułu było utworzenie się w 2013 r. koło wsi owalnego zapadliska. Rejon Sichowa, zwłaszcza przy krawędzi uskoku brzeźnego sudeckiego, znany był w przeszłości z eksploatacji rud żelaza, miedzi, ołowiu i barytu. Jednak działalność ta nie sięgała aż do wschodnich granic miejscowości. Badania terenowe, kwerenda kartograficzna i biblioteczna pozwoliły na odtworzenie nieznanej szerzej karty z historii górnictwa węgla brunatnego w tej części Dolnego Śląska.

### 1. Zapadlisko pod Sichowem

Owalne zapadlisko o średnicy ok. 13 m (ryc. 1) na polu pomiędzy Sichowem a Chroślicami nieopodal drogi wojewódzkiej nr 363 Złotoryja–Jawor powstało jesienią 2013 r. (z informacji ustnej, uzyskanej od właściciela posesji wynika, że podobne zapadlisko, choć o mniejszych rozmiarach, powstało w pobliżu około 35 lat temu). Jego dno wypełniła woda, stąd trudno ocenić głębokość struktury. Wysokość skarpy od krawędzi do lustra wody waha się od 2,5 do 3 m. Tuż obok znajduje się niewielkie, kilkumetrowe wzniesienie w formie hałdy, na którym autorzy natrafili na głązy bazaltu, tufy z materią organiczną, zwietrzelinę bazaltową, piaszczyste skały warstwowe oraz kilka bryłek węgla brunatnego. Przy południowym krańcu pagórka znajdują się resztki budowli z cegły.

Forma zapadliska w obrębie polodowcowych utworów czwartorzędowych oraz pagórek przypominający hałdę wskazują na istnienie w tej konkretnej lokalizacji kopalni, ale dotychczas powszechnie znane źródła milczą na temat górniczej działalności w tym miejscu.



Ryc. 1. Zapadlisko koło Sichowa przy drodze Złotoryja – Jawor o średnicy ok. 15 m, w tle porośnięta drzewami hałda (fot. K. Maciejak)

Fig. 1. A cave-in in Sichów near the Złotoryja – Jawor road, around 15 m wide. A tree-covered spoil bank visible in the background (Photo K. Maciejak)

Zapewne prowadzone na dużą skalę roboty górnicze za rudami metali w rejonie Prusic, Leszczyny, Stanisławowa i Chełmca (Maciejak & Maciejak, 2013) spowodowały wzrost zainteresowania innymi surowcami – w tym węglem.

W Złotoryi poszukiwaniem węgla kamiennego zajmował się senator Anton Gießel *vel* Gießenius (Fechner, 1903). Piastując godność złotoryjskiego radcy prowadził wcześniej prace górnicze m.in. w Chełmcu (Jerzykowie), gdzie na polu Neuer Stollen Immanuel w latach 1749–1752 poszukiwał miedzi, ołowiu i srebra (Fechner, 1903; Paeschke, 1930). W 1767 r. miał on nadzieję odkryć węgiel kamienny na południe od miasta, za Wilczą Bramą – przy cegielni *Kalter Berg*. Dla prowadzenia robót sprowadził z Ciechanowic dwóch gwarków, którzy pracowali w kopalniach Boguszowa. Zatrudnił także wózkowego i górnika przodowego. Ekipa ta wydrążyła głęboki na 8 łatrów szyb, który został obudowany i zaopatrzony w wentylację. Do przedsięwzięcia dobrał sobie Gießel radcę dworskiego Runge. Pobrano próbki, których ekspertyzę zleciła głogowska izba. Skała okazała się być czarnym łupkiem, który wydawał w ogniu zapach i pozostawiał szlakę. Nadzieje Gießeniusa okazały się płonne, ale już w 1768 r. wystarał się o pozwolenie na prowadzenie prac w innym miejscu. Jednak również z tych nowych prób niewiele wyszło, wdał się bowiem w spór ze współnikami, którzy wycofali się ze wspólnego biznesu, a izba 4.10.1768 r. wstrzymała roboty. Kosztowały one 176 talarów, zaś otrzymane siarczki (witriol) nie pokryły poniesionych nakładów, a na dodatek Gießenius nie wniósł do spółki należnego od niego wkładu (Fechner, 1903).

Na lata 1788–1789 r. przypada tymczasem rozpoczęcie wydobywania węgla na większą skalę w rejonie Lwówka Śląskiego (Maciejak & Maciejak, 2013), gdzie prace poszukiwawcze prowadzono już w 1756 i 1777 (Fechner, 1903).

Kolejna informacja o poszukiwaniu węgla w rejonie Sichowa pochodzi z pobliskich Prusic. W 1802 r. bezowocne prace w rejonie wsi prowadziła baronowa Hohberg (Fechner, 1903).

## 2. Materiały archiwalne

W powszechnie dostępnych zbiorach kartograficznych autorzy nie natrafili na potwierdzenie lokalizacji kopalni węgla pod Sichowem w miejscu powstania zapadliska. Niewielka hałda zaznaczana jest jednak na mapach topograficznych z drugiej połowy XIX w. oraz przełomu XIX i XX w.

Dopiero kwerenda w Archiwum Państwowym w Katowicach ujawniła obecność w zbiorach kartograficznych dwóch map:

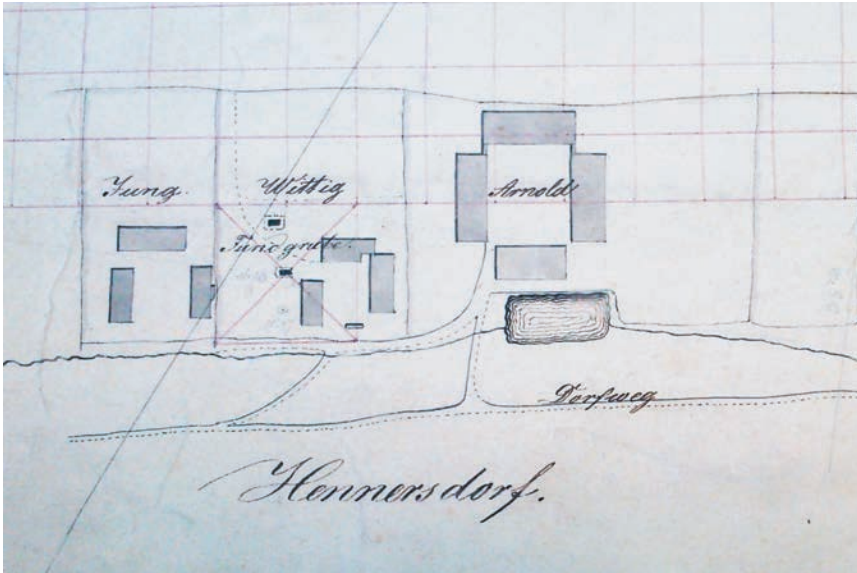
- *Maassen project der Muthung „Schwarze Minna“ bei Hennersdorf* z 1854 r. (sygn. 12/396/OBB III/4421; ryc. 2),
- *Maassen Project von der Braunkohlen Muthung „Schwarze Minna“ bei Hennersdorf* z 1854 r. (sygn. 12/396/OBB III/4419; ryc. 4).

Zostały one przygotowane na potrzeby uzyskania koncesji na budowę kopalni węgla brunatnego Schwarze Minna w rejonie wsi Hennersdorf – Chroślice. Szczegółowość map wskazuje na to, że najpierw powstała pierwsza z wymienionych. Na kratkowanym papierze zaznaczono zasadniczy rys i siatkę pola górniczego gwarectwa „Schwarze Minna”. Dwa zaczerpnięte prostokąty tuż obok zabudowań gospodarstwa rodziny Wittigów mogły oznaczać lokalizację szybów badawczych. Nieopodal delikatnie zaznaczono także dwa punkty – *Nr 16* i *Nr 17*, zapewne miejsca planowanych wierceń (ryc. 2).

Bogatszą treść zawiera druga z map. Zgodnie z dopiskiem sporządzono ją w Chroślicach 5 grudnia 1854 r. Lokalizację „Fundgrube”, w oparciu o którą wytyczano pole górnicze, oznaczono na niej tuż obok zabudowań gospodarstwa rodziny Wittigów (ryc. 2, 3).

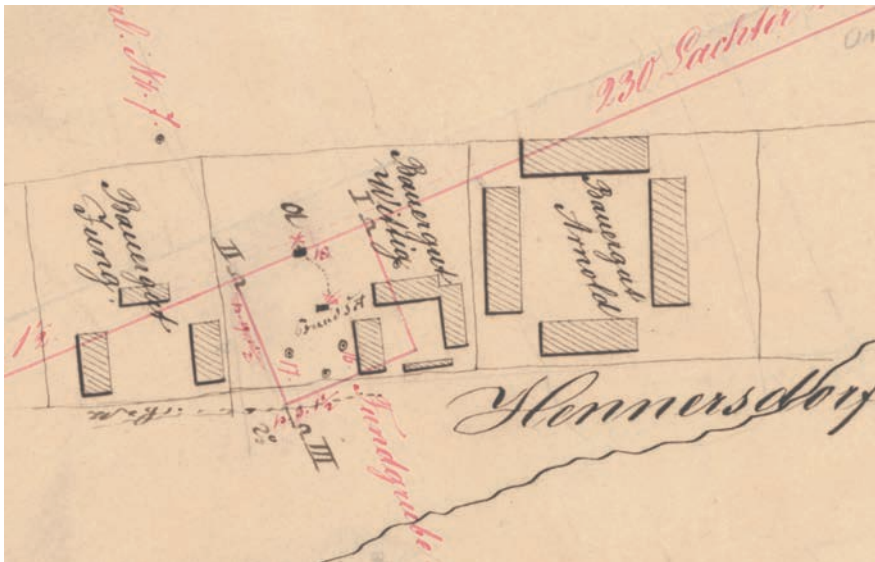
## 3. Początki kopalni węgla brunatnego

Udokumentowaną koncesję z polem górniczym kopalni Schwarze Minna nadano 25 II 1855 roku (Jaros, 1984). O ile o węglu brunatnym w okolicach Jawora wiadomo było już wcześniej, bo przynajmniej w 1849 odkryto jego wystąpienie w miejscowości Żarek (Ludwig, 1849) – obecnie wieś nie istnieje, zalana jest przez zbiornik Słup – to wydaje się, że na węgiel brunatny w rejonie Chroślic natrafiono przypadkiem, podczas budowy jednego z domów. „Fundgrube” zlokalizowana była we wsi koło zabudowań gospodarstwa rodziny Wittigów (Bauergut Wittig), które istnieją do dziś (Chroślice 46). Budynek mieszkalny wzniesiono – jak wynika z tablicy fundacyjnej umieszczonej na elewacji – w 1849 r. Dom jest podpiwniczony, a położona tuż obok niego przy potoku studnia ma ponad 5 m głębokości; dla zabezpieczenia obudo-



Ryc. 2. Fragment mapy Maassen project der Muthung „Schwarze Minna“ bei Hennersdorf z 1854 r. (Maassen..., 1854a) z gospodarstwem Wittigów oraz położeniem „Fundgrube”

Fig. 2. A section of the 1854 Maassen project der Muthung „Schwarze Minna“ bei Hennersdorf map (Maassen..., 1854a) marking the Wittig farmstead and the “Fundgrube” location



Ryc. 3. Fragment mapy Maassen Project von der Braunkohlen Muthung „Schwarze Minna“ bei Hennersdorf z 1854 r. z oznaczonym prostokątem Fundgrube (Maassen..., 1854b)

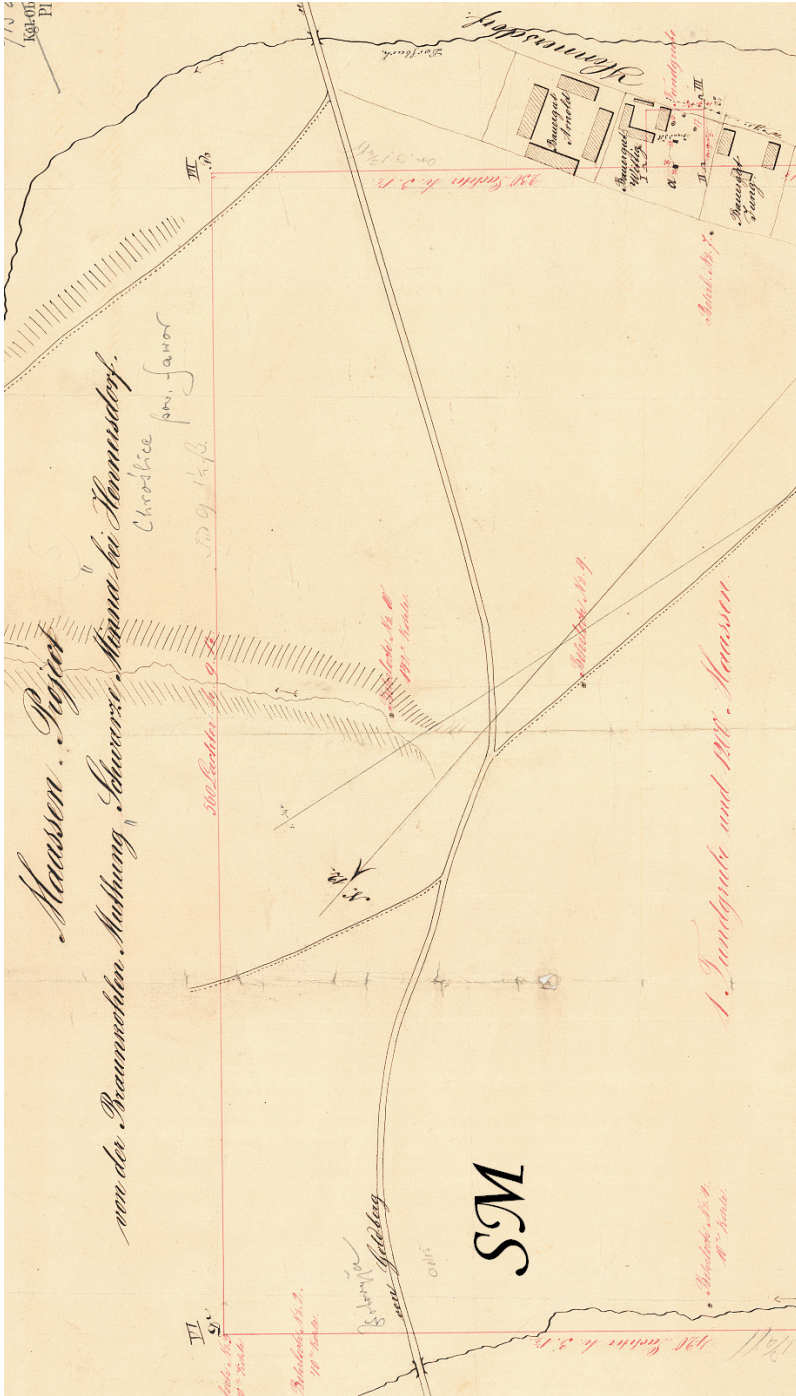
Fig. 3. A section of the 1854 Maassen Project von der Braunkohlen Muthung „Schwarze Minna“ bei Hennersdorf map and the “Fundgrube” location (Maassen..., 1854b)

wana jest płytowym bazaltem. Oznaczone na mapach miejsca odnalezienia węgla znajdują się dosłownie kilka metrów obok budynku w kierunku południowym i południowo-zachodnim. Data map koncesyjnych z 1854 r. (ryc. 4), opracowanych 5 lat po wybudowaniu gospodarstwa, może potwierdzać przypuszczenie autorów. Węgiel odkryto zapewne podczas kopania fundamentów bądź drążenia studni przez Wittigów. Odkryciem zainteresowano przedsiębiorcę z Brzegu – Breslauera, który podobnie jak 100 lat wcześniej Gießle prowadził prace poszukiwawcze za srebrem, ołowiem, miedzią i żelazem w odległym o niespełna 10 kilometrów Chełmcu (Jerzykowie) w trzech sztolniach „Neu Glück”, „Felix” i „Herrmannsseggen” i na polu „Albert Lorenzgrube” (Paechke, 1930).

Zapadlisko omawianej kopalni zlokalizowane jest na północno-zachodnim krańcu górniczego pola (na południe od drogi Sichów-Chroślice), gdzie stok wyczożyny opada w kierunku doliny Błotnicy. W miejscu tym nadkład nad złożem węgla brunatnego ma mniejszą grubość. Z danych zawartych na mapie złożowej z 1915 r. wynika, że wiercenie założone na terenie tej działki potwierdziło istnienie 2-metrowej warstwy węgla pod 20 metrowym nadkładem (*Karte...*, 1915; ryc. 5). Autorzy nie natrafili jak dotąd na mapy i ryciny samej kopalni. Znaleźli w literaturze jednak wzmianki, z których wynika, że eksploatacja węgla prowadzona była w okresie 1854–1860 r. Najstarsza informacja o kopalni datowana jest na 8.12.1853 r. W piśmie *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate* zamieszczono informację o wypadkach górniczych odnotowanych w pierwszej połowie 1854 r. w Prusach, w obrębie obszaru objętego dozorem urzędu górniczego Wałbrzych (*Verunglückungen...*, 1855). Z opublikowanego zestawienia wynika, że w kopalni węgla brunatnego Schwarze Minna w Chroślicach wypadkowi uległ cieśla szybowy, górnik K. Schwedler. Feralnego dnia obluzowana belka wypadła z konstrukcji i uderzyła go w głowę. Co interesujące, wzmianka o wypadku (grudzień 1853) datowana jest na rok sprzed dat widniejących na mapach sporządzonych do wniosku koncesyjnego (grudzień 1854). Czyżby kopalnia już funkcjonowała? Skoro tak, to dlaczego nie zaznaczono jej na samych mapach? A może wypadek miał miejsce przy drążeniu szybów badawczych pod chroślicką „Fundgrube” kopalni Schwarze Minna przy domu Wittigów?

Kolejna informacja pochodzi z 1857 r. Wówczas we Wrocławiu odbywała się wystawa przemysłowa śląskich hut żelaza, na której część poświęcono koksowi (*Die schlesischen...*, 1858). W relacji czytamy: *Dolnośląskie koksownie prezentują na tej wystawie bardzo bogaty asortyment koksu, którego wszystkie rodzaje są produkowane z węgla kamiennego. Godna wspomnienia jest mała próbka koksu z kopalni węgla brunatnego Schwarze Minna pod Chroślicami, którą wystawił właściciel tej kopalni, pan kupiec Breslauer.* Zdaniem autora notki koks ten wydawał się mieć niewielką twardość, z którego to powodu przy niskiej cenie sugerował polecenie go *kowalom, gwoździarzom i innym rzemieślnikom.*

O kopalni Schwarze Minna pisał również znany XIX-wieczny przyrodnik Göppert (1858). W swoim raporcie z 21.01.1857 r. podkreślił, że pokłady węgla brunatnego w Chroślicach zostały odkryte poprzez podjęte przez przedsiębiorcę

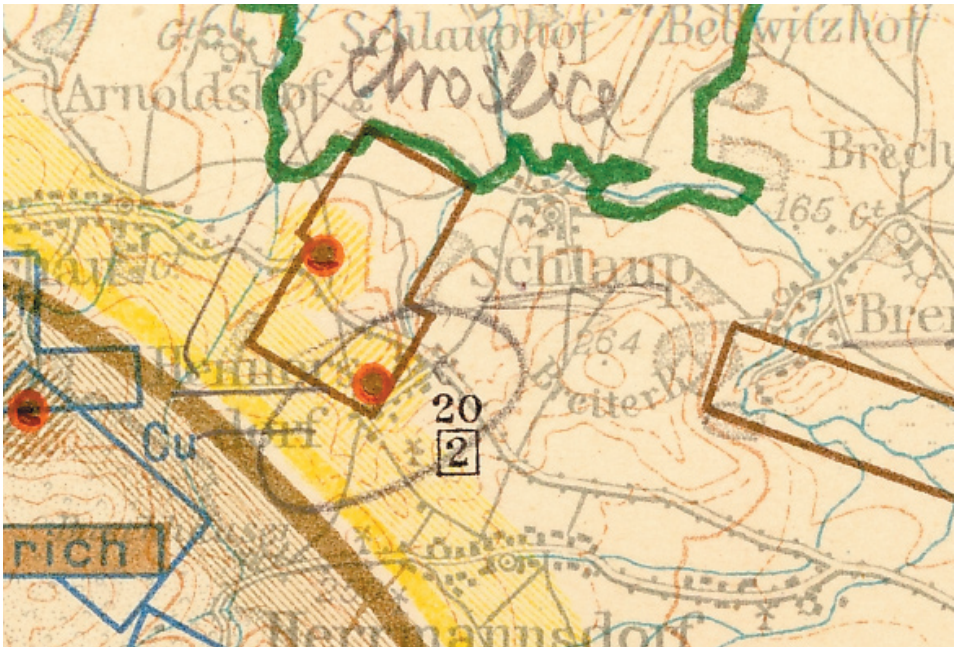


Ryc. 4. Fragment mapy koncesyjnej dla kopalni „Schwarze Minna” z 1854 r. (Maassen Projekt... 1854, sygn. 12/396/OBB III/4419);

SM – miejsce zapadliska przy planowanym wierceniu nr 15 (Archiwum Państwowe w Katowicach)

Fig. 4. A 1854 "Schwarze Minna" mine claim map (Maassen Projekt... 1854, file 12/396/OBB III/4419);

SM – location of the cave-in at the no. 15 drilling spot (State Archive in Katowice)



Ryc. 5. Fragment mapy złożowej (Blatt Liegnitz) z zaznaczonym polem górniczym węgla brunatnego w rejonie Chroślic i Sichowa. Oznaczenie liczb: 20 – miąższość nadkładu, 2 – grubość pokładu węgla (Karte..., 1915)

Fig. 5. A section of the deposit map (Blatt Liegnitz) marking the lignite deposit in the Sichów-Chroślice area. Markings: 20 – hanging wall thickness, 2 – deposit thickness (Karte..., 1915)

górniczego A. Breslauera próby wiertnicze i wydrążenie szybu. Dodał, że po złożonym wniosku o koncesję już w roku 1855 r. stwierdzono opłacalność wydobycia na polu kopalni Schwarze Minna.

Göppert informował, że w ciągu 1856 r., według dostępnego dla niego druku sprawozdania kierownika zmiany w zakładzie – niejakiego Hickethiera – *dołączono do pierwszego drugie pole górnicze tego samego rozmiaru, graniczące z wspomnianą wyżej kopalnią*. Jak twierdził uczone należy spodziewać się dużego zysku mając na uwadze zastosowanie maszyny parowej oraz miąższości pokładu od 140 do 324 cali rozciągającego się na znacznej powierzchni jak również ze względu na jakość węgla, który nadaje się nie tylko do spalania, ale także do zgazowania, i który należy stawić na równi najlepszym węglom naszej prowincji.

Nowe dołączone pole zapewne obejmowało teren na północ od drogi Sichów-Chroślice zaznaczony na mapie złożowej z 1915 r. (Karte..., 1915; ryc. 5). Warto dodać, że na liście obiektów górniczych z 1858 r., opublikowanej w śląskim dzienniku urzędowym, ze względu na zmianę właściwości terytorialnej królewskiego urzędu górniczego w Wałbrzychu, obok kopalni węgla brunatnego Schwarze Minna figuruje w Chroślicach kopalnia – pole górnicze Margarethe (*Außerordentliche...*,



1858). Autorzy nie natrafili jednak na żadne inne wzmianki na temat jej dokładnego położenia i działalności.

#### 4. Węgiel i paprocie w tufie wulkanicznym

Zdaniem Göpperta wśród udostępniionych i przedłożonych Sekcji Przyrodniczej Śląskiego Towarzystwa Kultury Ojczyznej (Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur) przez Breslauera okazów pochodzących z kopalni Schwarze Minna jest zbitumizowane, w dużej mierze skarbonizowane drewno, rozpoznane jako drzewo iglaste *Cupressinoxylon ponderosum*, popularne w tej formacji węgla brunatnego i charakteryzujące się dużym ciężarem właściwym.

Za szczególnie interesujące uznał Göppert wystąpienie tufów bazaltowych z licznymi szczątkami roślin (ryc. 6), które zalegają pomiędzy pokładem węgla brunatnego a bazaltem. Wśród zidentyfikowanych w tufie roślin wymienił m.in. paproć *Woodwardites muensteranus* – podobną do kanaryjskiej *Woodwardia radicans* i znaną z innych pokładów węgla brunatnego w Niemczech, jak m.in. w Bullenreuth przy Baireuth.

Osobnej analizy tufów wulkanicznych spod Sichowa dokonał C.G. Ehrenberg w 1857 r. w Akademii Nauk w Berlinie (Ehrenberg, 1858), który otrzymał próbki od profesora Göpperta z Wrocławia z uwagą: „*Po raz pierwszy przy eksploatacji węgla brunatnego znaleźliśmy także w Chroślicach koło Jawora na Śląsku tuf. Pozwolę sobie przesłać Panu próbki, z obietnicą przesłania ich więcej, jeśli tylko Pan sobie tego życzy. Postanowiłem w te wakacje zebrać na miejscu tak dużo, jak to będzie tylko możliwe.*” Ehrenberg przystąpił do badań, w których wyniku sformułował poniższą opinię: „*Przesłane mi próbki tufu to dwa porowate egzemplarze o wielkości 3 cali, które nie dadzą się skruszyć w rękę, a po rozbiciu ujawniają nieregularny i ostrokrawędzisty przełam. Są koloru brązowawo-ciemnoszarego, nakrapiane dużą ilością jasnoszarych oraz białych punkcików i okrągławych cętek o wielkości przekraczającej niekiedy 1 cal. Gdziekolwiek widoczne są bardziej porowate niebieskawo-czarne fragmenty, a także – przez szkło powiększające – żółte oraz czerwone wtrącenia. Mieniący się na złoto punkcik okazał się pirytem. Według kolegi Mitscherlicha, który swoje próbki otrzymał bezpośrednio od właściciela kopalni, w okazach tej skały występują także zachowane odciski liści. Próbka poddana działaniu kwasu solnego nie pieni się w żadnym z miejsc – ani w brązowawej masie cementującej, ani w białawych partiach. Przy prażeniu cała próbka z początku staje się węgliście czarna, następnie zaś masa cementująca odbarwia się na czerwono-brązowo, a jaśniejsze miejsca znowu się rozjaśniają. Ta mieszanina tufu z tak licznymi substancjami organicznymi – do 21 rodzajów – jest pod wieloma względami wybitnie interesująca.*” Oprócz składników nieorganicznych stwierdził m.in. występowanie znacznej ilości igieł budujących szkielety słodkowodnych gąbek.

Zdaniem Ehrenberga pokład tufu Schwarze Minna to twór wulkaniczny powstały w środowisku słodkowodnym. Na podstawie analizy spongiolitów, a właściwie ich ilości w porównaniu do ubóstwa pozostałości innych form, dochodzi Ehrenberg do tezy o wulkanicznym wyżarzeniu pokładu: „*Można uznać to złożę tufu za niepełnie,*



Ryc. 6. Próbkki węgla z fragmentami roślin pobrane z hałdy Schwarze Minna (fot. K. Maciejak)

Fig. 6. Coal samples containing plant fossils taken from the Schwarze Minna spoil tip (fot. K. Maciejak)

*ale znacząco zmetamorfizowane bagienne podłoże leśne, którego powierzchnia uległa wyprężeniu, porównywalne jest zatem do biolitycznych torfów typu ziemi okrzemkowej i ma bliskie pokrewieństwo do, o ile nie pełną zgodność z tworami trasowymi Brohl i Siedmiogórza nad Renem” (Ehrenberg, 1858).*

O węglu spod Sichowa i Chroślic pisał także Sachs przy omawianiu występowania złóż węgla brunatnego na Dolnym Śląsku (Sachs, 1862). Jak twierdził występował tam zbitumizowany węgiel brunatny, który często do złudzenia przypominał węgiel kamienny. Jego zdaniem było to efektem przerwania i zmetamorfizowania warstw węgla brunatnego przez bazaltowe skały eruptywne.

Zincken (1867) opisując miejsca występowania i eksploatacji węgla brunatnego określał miąższość złóż w rejonie Chroślic na 5–27 stóp. Jak pisał węgiel ten, włożony w pokład tufu bazaltowego, „*jest częściowo zbituminizowany, częściowo lignityczny z zachowanymi śladami cyprysów Cupressinoxylon ponderosum i Woodwardites Muensteranus*”. Podał, że w pobliżu Jawora znajduje się także prawdziwy antracyt węgla brunatnego. Nie wiadomo jednak, czy wzmianka ta dotyczyła pola Schwarze Minna, ale fakt ten mogła potwierdzać informacja podawana przez Sachsa.

O kopalni założonej na styku węgla i bazaltu wspominał również prof. Roemer przy geologicznym opisie okolic Legnicy (Roemer, 1887).

## 5. Czarne chmury

Kopalnia pracowała pełną parą. I to dosłownie. Z notatki zamieszczonej 21 I 1859 r. w wydawanym we Wrocławiu piśmie *Wochenschrift des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen* wynika, że nad kopalnią Schwarze Minna w Chroślicach

zamontowano nową maszynę parową o mocy 50 km (*Neue Dampfmaschinen...*, 1859; Carnall, 1862).

Jednak, jak podawała gazeta *Breslauer Zeitung* z dni 3–13 VII 1860 r. (*Schlesischer...*, 1860) „gwarectwo kopalni »Schwarze Minna« z żalem twierdziło, że węgiel brunatny zalega tylko gniazdowo i wielokrotnie przerywany jest luźną skałą bazaltową (tuf), zawierającą śliczne i ciekawe odciski liści. Na dodatek znaczny napływ wody czyni pracę kopalni trudną i przy wydobywaniu wyłącznie węgla brunatnego nierentowną.”

Wspomniany tygodnik *Wochenschrift des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen* z dnia 28.09.1860 r. przynosił kolejną ważną informację z kopalni Schwarze Minna: „po tym jak nabrano przeświadczenia, że nie mamy tutaj do czynienia z ciągłym pokładem węgla brunatnego, tylko z jego rozrzuconymi gniazdami, zaprzestano wykorzystywania maszyn” (*Schwarze Minna...*, 1860). Kopalnia stanęła. Jednak górnicza spółka łatwo się nie poddawała. Dla lepszego rozeznania złóż węgla wykonano szereg dodatkowych wierceń, ale – jak podaje wrocławski tygodnik – otrzymane rezultaty nie zachęcały do eksploatacji i budowy nowych szybów pod ziemią, dlatego wstrzymano eksploatację, a łączny wydobyty urobek to tylko 15,5 tony wobec ok. 43 ton wydobytych w Schwarze Minna w 1858 r. (Jaros, 1984).

## 6. Kopalnia wulkanicznego tufu?

Po zaprzestaniu wydobywania węgla oczy właściciele kopalni zwróciły się na... powulkaniczny tuf. Nic dziwnego. Zmielona skała tufowa w dolinie Broll nad Renem, a także w Holandii i Belgii (pod nazwą tras) była od stuleci wykorzystywana w połączeniu z wapnem i piaskiem jako najlepsza i najwytrzymalsza zaprawa do gruntowania budowli wodnych (*Trass...*, 1861).

„Pomimo nierentowności eksploatacji węgla należy za wyjątkowo szczęśliwą dla gwarectwa uznać okoliczność, że właśnie te wulkaniczne pumeksowe masy okazały się bardzo użytecznym tufem” – podawała w dniach 3–13.07.1860 r. za właścicielami kopalni gazeta *Breslauer Zeitung* (*Schlesischer...*, 1860). „Zalega on, jak wykazały tabele wierceń, które tylko w nielicznych przypadkach go przewierciły, w miąższości rzędu 2–12 łatrów, ok. 20 łatrów pod powierzchnią, na dodatek w tak dużej ilości, że przy najintensywniejszym wydobywaniu pokład ten nie zostanie prędko wyczerpany.” Szyb, nad którym zainstalowano maszynę zgłębiono na głębokość ok. 2½ łatra, a uzyskany urobek pobrano do analizy. Wymurowano z niego niewielkie niecki i wszystkie okazały się całkowicie wodoszczelne. Na dodatek zaprawa trasowa bardzo szybko osiągnęła niecodzienną twardość. „Próby wymurowania nią wolnostojących półluków lub nawet horyzontalnego mostu są także w trakcie, muszą jednak także poczekać na zastygnięcie” – czytamy dalej we wspomnianej starej wrocławskiej gazecie. Przeprowadzono także próby otynkowania wilgotnych piwnic i okazało się, że zaprawa w niczym nie ustępowała cementowi portlandzkiemu: „Kto interesuje się tymi eksperymentami, może się o nich naocznie przekonać przy budowie Nowego Ratusza, a jeszcze wygodniej w posiadłości Kärgerhof” (posesja Neue Oderstrasse 10,

dziś ul. Sokolnicza na wrocławskim Szczepinie, należąca do partnera handlowego spółki) (*Schlesischer...*, 1860).

Z powyższego źródła dowiadujemy się także, że miała się zawiązać spółka, która będzie tuf we Wrocławiu mielić i stamtąd wysyłać go do odbiorców. Z gwarectwem miała być powiązana jedynie umową na dostawę surowca. Umiejscowienie spółki i młynów trasowych we Wrocławiu miało się wydawać korzystne. Taniej było mielić tuf pod liczbę zamówień i dopiero transportować niż przerabiać surowiec pod Jaworem i składować we Wrocławiu.

Zdaniem przedstawicieli górniczej spółki atutem przemawiającym za tufem, a nie cementem, była jego niska cena, która według przedstawionych kalkulacji miała wynosić zaledwie około połowy ceny cementu. Na dodatek, z racji braku zawapnienia, zaprawie trasowej miało nie szkodzić zawilgocenie. Latem 1860 r. na terenie posiadłości Kärgerhof spotkali się członkowie zarządu, jak również przedstawiciele załogi kopalni. W tym samym czasie panowie von Roux – miejski radca budowlany, Dickhuth – mistrz budowlany oraz dr Schwarz pobrali i przeprowadzili próby, po których zakończeniu von Roux wydał opinię pozytywną: tuf ze Schwarze Minna miał wszelkie właściwości, żeby zdobyć uznanie jako pełny zamiennik specjalistycznych (i drogich) zapraw hydraulicznych. Przedstawiciele Schwarze Minna podkreślali, że „*osobą, która zwróciła uwagę na to cenne znalezisko, był nasz szanowny tajny radca prof. dr Göppert – co jest kolejnym dowodem na to, ile praktyczne życie zawdzięcza nauce*”.

W komunikacie górniczej spółki zawartym w innym wydawnictwie z maja 1861 r. (*Trass...*, 1861) czytamy: „*dzięki wskazówce pana prof. dr. Göperta udostępnił mi na Śląsku obiecujący pokład skały tufowej, której wydobyciem zajmujemy się od roku*” (1860 r.). Autorzy informacji twierdzą, że surowiec ma podobne właściwości do tego znad Renu: „*dlatego właśnie polecamy nasz tras wysokim urzędom, przedsiębiorcom budowlanym i mistrzom murarskim, do wszystkich tych budów, które wymagają wyjątkowej wytrzymałości i szczelności, przede wszystkim do wszelkich prac w gruncie i z wodą*”. Tras dostarczano w formie drobno zmielonej „*w workach po 4 stopy sześciennie zawartości i około 2,5 centnara wagi w cenie 2 talarów za worek*”. Przy większych partiach dla dystrybutorów oferowano przyzwoity rabat. Sprzedażą zajmował się C.F.G. Kärger. Na terenie jego agencji prezentowano sporą liczbę praktycznych wykonań. Drukowane instrukcje wykorzystania podjaworskiego tufu można było pobrać za darmo u Krägera oraz u panów Wienera & Süsskinda na Ohlauerstrasse 5 i 6 (dziś ul. Oławska).

Czy ostatecznie doszło do utworzenia spółki handlującej tufem? Zapewne tak, i to nie bez pewnego powodzenia, skoro jeszcze w 1865 r. opublikowana zostaje następująca notka: „*Wydobycie węgla brunatnego w Chroslicach ustało zupełnie po tym, jak znaleziono tu tuf trasowy, który z zyskiem wprowadzono na rynek*” (*Bergwerke bei Jauer...*, 1865). Z zestawienia kopalń i pól górniczych opublikowanego w 1913 r. wynika, że pole Schwarze Minna należało do Gewerkschaft alten Rechts (Westphal, 1913). Ostatnia oficjalna wzmianka dotycząca tej kopalni pojawia się w *Orzeczeniu nr 13 Ministra Górnictwa z dnia 27.12.1950 r. o przejściu pól górniczych na węgiel*

*brunatny na własność* (Orzeczenie..., 1951). W tym dokumencie Schwarze Minna widnieje pod pozycją 472.

## 7. Zakończenie

Kopalnia Schwarze Minna rozpoczęła działalność w latach 1854–1855 i funkcjonowała przynajmniej przez ok. 10 lat. Eksploatowano w niej początkowo węgiel brunatny, którego pokłady zostały zaburzone zjawiskami trzeciorzędowego wulkanizmu bazaltowego. Po stwierdzeniu nieopłacalności wydobywania złoża węgla, którego formę dopiero po bardziej szczegółowych badaniach określono jako soczewkowatą, gwarectwo podjęło próby eksploatacji i handlu zmielonym tufem wulkanicznym. Wrocławska spółka oferowała go jako tani, ale dobry jakościowo materiał budowlany i substytut cementu.

Warto podkreślić, że stwierdzenie występowania fragmentów węgla i roślin w tufach wulkanicznych pomiędzy Chroślicami i Sichowem było w drugiej połowie XIX w. atrakcyjnym odkryciem geologicznym. Odkrycie to posłużyło lepszemu poznaniu dziejów i budowy geologicznej tej części Dolnego Śląska.

Do dziś po zapomnianej kopalni pozostała niewielka hałda i ceglane fundamenty, które mogą być związane z instalacją maszyny parowej lub pozostałością młyna kruszącego eksploatowany tuf (ryc. 7).



Ryc. 7. Ceglane fundamenty budowli usytuowane na południe od hałdy (fot. K. Maciejak)

Fig. 7. Brick foundation located on the southern side of the spoil bank (fot. K. Maciejak)

## Literatura

- Außerordentliche Beilage zu No. 49 des Amts-Blattes der Königlichen Regierung zu Breslau pro 1858, Bekanntmachung (...).* Bergamt zu Waldenburg (poz. V).
- Bergwerke bei Jauer.* 1865. Schlesische Provinzialblätter, 4 NF: 649.
- CARNALL R., 1862. *Handstücke von der Braunkohlengrube Schwarz-Minna bei Hennersdorf.* Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, XIV: 13–14.
- Die schlesischen Eisenhütten auf der Gewerbe-Ausstellung zu Breslau im Jahre 1857,* Zeitschr. für das Berg-,Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate, 5, Berlin 1858, s. 107.
- EHRENBERG C.G., *Über einen vulkanischen Tuff bei Hennersdorf in Schlesien, welcher reich mit organischen Süßwasserformen gemischt ist.* Berlin 1858 in: Monatsberichte der Königlichen Preuß. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Aus dem Jahre 1857.
- FECHNER H., 1903. *Geschichte des Schlesischen Berg- und Hüttenwesens in der Zeit Friedrich's des Grossen, Friedrich Wilhelm's II. und Friedrich Wilhelm's III. 1741 bis 1806.* Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn. Berlin.
- GÖPPERT H.R., 1858. *Über die Braunkohlen-Ablagerungen zu Hennersdorf bei Jauer.* Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur, 35: 24.
- JAROS J., 1984. *Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich.* Śląski Instytut Naukowy. Katowice.
- LUDWIG J.F., 1849. *Über Braunkohlen und Basalt bei Jauer.* Zeitschr. der Deutschen Geol. Gesellschaft, 1: 256.
- MACIEJAK K., MACIEJAK M., 2013a. *Górnictwo miedzi w niecce złotoryjskiej od średniowiecza do końca XIX w.,* Dzieje górnictwa – element dziedzictwa kultury, 5. Ofic. Wyd. Polt. Wr. Wrocław.
- MACIEJAK K., MACIEJAK M., 2013b. *Górnictwo węglowe w rejonie Lwówka Śląskiego w XVIII-XX wieku,* Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury, 5. Ofic. Wyd. Polit. Wr. Wrocław.
- Neue Dampfmaschinen.* Wochenschrift des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 3. Jahrbuch des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen Breslau, 1, 21.01.1859: 19. Breslau.
- Orzeczenie nr 13 Ministra Górnictwa z 27.12.1950 r. o przejściu pół górniczych na węgiel brunatny na własność państwa* (poz. 526). Monitor Polski 1951, 42, poz. 526.
- PAESCHKE P., 1930. *Vom Erzbergbau im alten Erbfürstentum und Kreise Jauer.* Wanderer im Riesengebirge. Hirschberg.
- ROEMER., 1997. *Übersicht über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Liegnitz* (Wissenschaftliche Voträge Geheimrath), Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur by Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur, 64, 1886, Publisher Breslau.
- SACHS A., 1906. *Über Braunkohle und mergelart. Basalttuff bei Hennersdorf.* Die Bodenschätze Schlesiens: Braunkohle – Die niederschlesische Braunkohlenformation. Verlag von Veit & Comp. Leipzig.
- Schlesischer Traß,* 1860. Polytechnisches Journal. Stuttgart und Augsburg, 157 / Miscelle 3: 394–396 (przedruk za: „Breslauer Zeitung“ vom 3. und 13. Juli 1860).
- Schwarze Minna bei Hennersdorf.* Wochenschrift des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 39. Jahrbuch des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen Breslau, 2, 28.09.1860: 307. Breslau.
- Trass aus der Grube Schwarze Minna zu Hennersdorf.* Wochenschrift des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen, 26. Jahrbuch des Schlesischen Vereins für Berg- und Hüttenwesen Breslau, 3, 28.06.1861: 208. Breslau.

*Verunglückungen bei dem Bergwerksbetriebe in Preussen im Jahre 1885*, Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preussischen Staate, Band 2, Berlin, 1855, s. 34.

WESTPHAL J., 1913. *Ein Führer durch die im Oberbergamtsbezirk Breslau liegenden Werke der Montan-Industrie*. Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Breslau. Berlin.

ZINCKEN C.F., 1867. *Die Braunkohle und ihre Verwendung*. Wyd: Carl Rümpler. Hannover.

### **Materiały archiwalne**

Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands, Lieferung VIII, Blatt Liegnitz. 1:200 000, Leitung F. Beyschlag, Bearb. C. Hoffmann 1914, Herausgegeben vor Königlichen Geologischen Landesanstalt 1915 (zbiory Państwowego Instytutu Geologicznego – Oddział we Wrocławiu).

*Maassen Project der Muthung „Schwarze Minna“ bei Hennersdorf, 1854 r.* Archiwum Państwowe w Katowicach, sygn. 12/396/OBB III/4421.

*Maassen Project von der Braunkohlen Muthung „Schwarze Minna“ bei Hennersdorf, 1854 r.* Archiwum Państwowe w Katowicach, sygn. 12/396/OBB III/4419).

### **SCHWARZE MINNA**

*mining history, lignite, tuff,  
Sichów, Lower Silesia*

The Schwarze Minna coal mine was opened between 1854 and 1855 and functioned for a period of at least 10 years. Initially lignite was mined; its deposit was, however, disturbed by tertiary basaltic volcanism. Once the lack of profitability of mining coal has been determined, as the deposit was established to be irregular and highly nodular, the mining company initiated an attempt to extract and market ground trass-like volcanic tuff as affordable building material of good quality and a substitute for mortar. The discovery of coal and fossil remains in volcanic tuffs between Chroślice and Sichów was of certain significance in the XIX century's geology, and was researched as such by established scholars of that age who contributed to furthering the geological knowledge about that particular part of Lower Silesia.



## KOPALNIA RUDY ŻELAZNEJ „PRZEMSA” W NADANIU GÓRNICZYM „PRZEMSA 2” W KRZYKAWIE

Wiesław KOTARBA

Muzeum Miejskie „Sztynarka”, ul. Legionów Polskich 69, 61-300 Dąbrowa Górnicza

*historia górnictwa, kopalnia żelaza,  
Zagłębie Dąbrowskie, XX wiek*

Po odkryciach węgla kamiennego, których dokonano w końcu XVIII wieku w okolicach Dąbrowy Górniczej i Strzyżowic, zastanawiano się, jak wykorzystać bliskość węgla kamiennego i rud metali. Postanowiono wybudować w okolicach Dąbrowy Górniczej huty, począwszy od Huty „Bankowej”, przerabiającej rudę żelaza, po wiele hut cynkowych, jak „Huty Konstantyn” czy „Pod Będzinem”. Zapotrzebowanie hut na rudę żelaza spowodowało natomiast ogromne zainteresowanie inwestorów i rozpoczęto poszukiwania oraz starania o nadania górnicze i koncesje na roboty przygotowawcze i wydobywcze. Oprócz inwestorów prywatnych, po odzyskaniu niepodległości, w poszukiwaniu intensywnie włączyło się państwo polskie. Jednym z przykładów, z początków lat 20-tych XX. wieku, są bardzo intensywne poszukiwania, które przeprowadzono w okolicach wsi Krzykawa.

### 1. Wstęp

W okolicach Bolesławia, w rejonie wsi Krzykawa zapotrzebowanie na rudę żelaza i rudy cynku i ołowiu spowodowało zainteresowanie poszukiwaniami górniczymi zarówno mieszkańców, jak i specjalistów górników. Rudy w tym rejonie zalegały często już na głębokości 2–3 metrów (Wójcik, 2011). Starzy ludzie pamiętali jeszcze, że przy eksploatacji rud ołowiu w okolicy współwystępowały rudy cynku i żelaza.

Od końca XIX wieku do końca lat 20. XX. wieku zlokalizowano w okolicy kilka miejsc występowania rudy żelaza, które to odkrycia, po zgłoszeniu w Urzędzie Górniczym, skutkowały z czasem nadaniami górniczymi.

Po odzyskaniu niepodległości powstał Zarząd Państwowych Poszukiwań Górniczych, który w ramach swojej statutowej działalności prowadził między innymi poszukiwania w rejonie wsi Krzykawa, na początku lat 20. XX wieku zgłosił on do Urzędu Górniczego kilka pól górniczych z prośbą o nadanie górnicze dla Skarbu



Państwa. Zaczęły powstawać niewielkie kopalnie oparte o kapitał lokalny, z czasem wykupywane przez większych uczestników na rynku. Wzrastające zatrudnienie w kopalniach oraz w usługach związanych z kopalniami (transport rudy), spowodowało znaczące zmiany w strukturze zatrudnienia w gminie Bolesław.

Dynamiczny rozwój gospodarki industrialnej, oraz masowe zatrudnianie kobiet do robót pomocniczych spowodowało znaczące zmiany w sytuacji rodzin. Kobiety przestały być jedynie „strażniczkami ogniska domowego”, z racji zarobków zostały niekiedy jedynym żywicielem rodziny.

## **2. Nadanie „Przemsza 2” – teren działalności górniczej Kopalni Rudy Żelaza „Przemsza”**

Kopalnia Rudy Żelaznej „Przemsza”, w okolicach Krzykawy funkcjonująca na nadaniu „Przemsza 2”, graniczącym z nadaniem „Triumwirat” (Kotarba, 2014a) i „Aleksander No. 20” (Kotarba, 2014b), była kopalnią niewielką.

Niestety nie zachowały się dokumenty pochodzące bezpośrednio od właścicieli kopalni, informacje o jej działalności czerpano z zasobów Archiwum Państwowego w Katowicach, z zespołów archiwalnych pozostawionych po Okręgowym Urzędzie Górniczym Dąbrowskim (zespół nr 840, sygn. nr 174) oraz po Kuratorze Państwowych Pól Górniczych przy Ministrze Górnictwa Katowice (zespół nr 392, sygn. nr 334, 2008 i 3952).

Nie jest to niestety przykład odosobniony, właściciele niewielkich zakładów górniczych, po zakończeniu eksploatacji (szczególnie, gdy likwidacja zakładu górniczego związana była z jego bankructwem), nie przekazywali dokumentacji zakładów, ani do Okręgowego Urzędu Górniczego, ani do Archiwum Państwowego.

Zgodnie z treścią ogłoszenia umieszczonego przez Okręgowy Urząd Górniczy Dąbrowski w Monitorze Polskim nr 126, z dnia 2 czerwca 1925 r. odkrycia rudy żelaznej, na terenie przyszłego nadania, dokonał 21 lipca 1921 r. kierownik Państwowych Poszukiwań Rudy Żelaznej Edward Kozłowski, w szybiku o głębokości 4 m, na gruntach Franciszka Zaganiacza, mieszkańca wsi Krzykawa. Odkrycie zostało sprawdzone przez były Urząd Górniczy w Dąbrowie. Już w dniu 27 sierpnia 1921 r. pełnomocnik Ministerstwa Przemysłu i Handlu Witold Kornacewicz, podejmuje starania o uzyskanie na rzecz Skarbu Państwa nadania górniczego dla wydobywania rudy żelaza pod nazwą „Przemsza 2”.

W Monitorze Polskim nr 178 z dnia 8 sierpnia 1921 r. zostało ogłoszone przez Urząd Górniczy w Dąbrowie stwierdzenie o odkryciu rudy żelaznej we wsi Krzykawa na terenie projektowanego nadania górniczego „Przemsza 2”.

W październiku 1921 r. Państwowy Zarząd Poszukiwań Górniczych wystąpił do Urzędu Górniczego w Dąbrowie o wyłączenie nadania „Przemsza II” w rejonie Krzykawy na rudę żelazną (Arch. Państw. Kat., 840/174). Była to standardowa procedura zapobiegająca możliwości zgłoszenia kolejnego odkrycia złoża minerałów na terenie objętym projektem – dopóki cały proces zatwierdzania nadania, lub odmowy zatwierdzenia, nie został zakończony, inne zgłoszenia z terenu objętego projektem

nadania nie były rozpatrywane. Nadanie zostało nazwane „Przemsza 2”, dlatego że o nadanie „Przemsza”, starania już 5 grudnia 1907 r. podjął Ludwik Mauve, właściciel majątku Chechło-Klucze w okolicach Kluczy i dyrektor generalny Gwarectwa „Hrabia Renard”. Najprawdopodobniej w 1908 r. nadanie to, o powierzchni 250 000 sążni kwadratowych, czyli około 1 138 021 m<sup>2</sup>, zostało przyjęte do rozpatrzenia (Arch. Państw. Kat., 392/2008).

Ludwik Mauve jako osoba zgłaszająca odkrycie w 1907 r., aby umożliwić dalsze starania o zatwierdzenie nadania, zrzekł się notarialnie na rzecz Towarzystwa Górniczo-Przemysłowego „Będzin-Olkusz” swoich praw, jak możemy się domyślać nie bezinteresownie (Arch. Państw. Kat., 840/174). Niestety nie ma żadnej informacji potwierdzającej ten fakt (Suchodolski, 1927), natomiast według wniosku o wyjednywanie nadania z 28 maja 1932 r. wynika, że już 31 stycznia 1925 r. Mauve odstąpił swoje prawa do wyjednywania nadania „Przemsza” na rzecz Towarzystwa Górniczo-Przemysłowego „Będzin-Olkusz”.

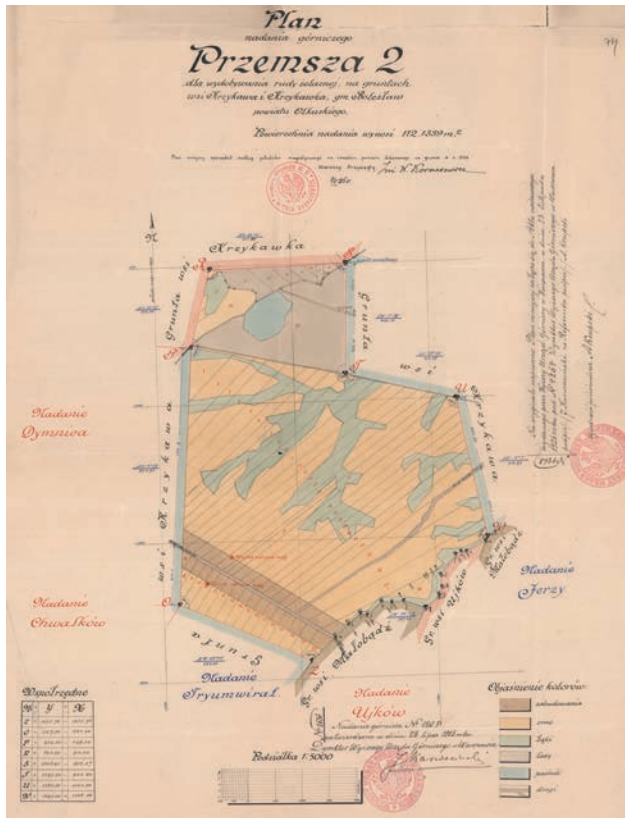
W kieleckim Dzienniku Wojewódzkim nr 29 z 15 grudnia 1934 r. zostało zamieszczone ogłoszenie o wyjednywaniu nadania, a 10 lutego 1935 r. Naczelnik Okręgowego Urzędu Górniczego Dąbrowskiego Zawadzki przedstawił wniosek o zatwierdzenie nadania.

Jak widać droga do zatwierdzenia nadania w przypadku gdy starał się o nie przedsiębiorca prywatny była niekiedy długa i żmudna. Gdy występował o nadanie Skarb Państwa droga ta, mimo iż dotyczyła takich samych czynności stawała się o wiele krótsza.

W przypadku nadania „Przemsza 2”, ogłoszenie w Monitorze Polskim nr 126 z 2 czerwca 1925 r., o rozpoczęciu procesu wyjednywania nadania górniczego na rudę żelaza skutkowało już w sierpniu 1925 r. kolejnym ogłoszeniem w Monitorze Polskim nr 186 z 13 sierpnia 1925 r. o zatwierdzeniu nadania (Arch. Państw. Kat., 392/2952). W dniu 23 listopada 1925 r. został podpisany Akt Nadawczy nadania (Arch. Państw. Kat., 840/174). Obejmowało ono powierzchnię 1 121 339 m<sup>2</sup>, z czego 57 533 m<sup>2</sup> stanowiły grunta włościan wsi Krzykawka, 1 026 956 m<sup>2</sup> włościan wsi Krzykawa, 12 204 m<sup>2</sup> grunta gminy Bolesław i 25 646 m<sup>2</sup> grunta pod drogami wspólnymi, zgodnie z planem wykonanym przez Geometrę Przysięgłego klasy II-giej Witolda Kornacewicza (Arch. Państw. Kat., s392/334).

Zgodnie z rejestrem pomiarowym nadanie znajdowało się na terenie 8 gospodarstw wsi Krzykawka i 24 gospodarstw wsi Krzykawa, natomiast grunta gminy Bolesław to grunta gromadzkie wsi Krzykawa i teren należący do Szkoły Powszechnej (ryc. 1). Jak widać osób zainteresowanych otrzymaniem ewentualnego „korcowego”, czyli 1% od wartości wydobytej rudy było sporo. Zgodnie z ówczesnymi przepisami korcowe otrzymywali jedynie właściciele gruntów, pod którymi (po zweryfikowaniu przez mierniczych) odbywała się eksploatacja.

Należy pamiętać o jeszcze jednym fakcie, tylko w 1921 r. Zarząd Państwowych Poszukiwań Górniczych zgłosił do Urzędu Górniczego w Dąbrowie 8 projektowanych nadań w rejonie wsi Krzykawa, a mianowicie „Okradzionów”, „Kuzniczka-



Ryc. 1. Plan nadania górniczego dla wydobywania rudy żelaznej na gruntach wsi Krzykawa i Krzykawka (Arch. Państw. Kat., 392/334)

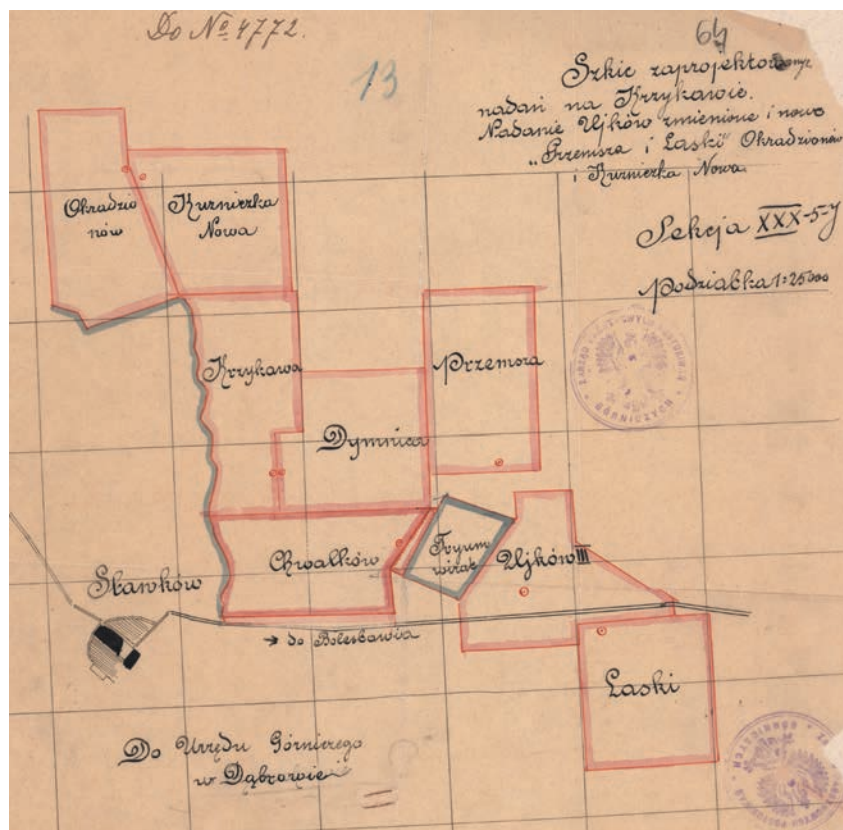
Fig. 1. The plan of the mining charter for iron ore exploitation "Przemsha 2" in Krzykawa and Krzykawka village (The State Arch, Katowice, 392/334)

-Nowa", „Krzykawa”, „Chwałków”, „Dymnica”, „Przemsha 2”, „Ujków III”, „Laski” (Arch. Państw. Kat., 840/174).

Nadanie „Przemsha 2” No. 120P sąsiadowało z innymi nadaniami górniczymi w tym rejonie, m.in. z nadaniami Towarzystwa Sosnowieckiego „Jerzy” i „Gustaw”, a także z nadaniem Sujkowskiego „Triumwirat” i zatwierdzonymi potem państwowymi nadaniami „Dymnica” i „Ujków III”, o których geometra Kornacewicz pisze w protokole okopcowania granic nadania (ryc. 2).

W okopcowaniu granic nadania „Przemsha 2” brał udział Leonard Bardoń – przedsiębiorca górniczy z Olkusza (znany między innymi z eksploatacji kopalni „Aleksander 20”, położonej w pobliskim Ujkowie Starym), który odegrał potem decydującą rolę w trakcie istnienia kopalni „Przemsha” (Arch. Państw. Kat., 840/174).

Zgodnie z dokumentacją zgłoszoną do Wyższego Urzędu Górniczego w Warszawie pokład rudy w miejscu odkrycia miał około 1,3 m i zawierał przewarstwienia



Ryc. 2. Plan nadań górniczych (koncesji) w rejonie wsi Krzykawa i Krzykawka, Gmina Bolesław, powiat Olkusz (Arch. Państw. Kat., 392/334)

Fig. 2. Plan of concessions for the mining charters in Krzykawa and Krzykawka village, Bolesław Community, Olkusz Country (source: The State Archives, Katowice, sign. no. 392/334)

dolomitu, co zostało 27 lipca 1925 r. potwierdzone przez Benedykta Wiszniewskiego, delegata Urzędu Górniczego w Dąbrowie.

Mimo sprzeciwu właścicieli działek, na mocy stosownych przepisów (Artykuł 490 Ustawy Górniczej z 1912 r. oraz Ustawy z 15 lipca 1920 r. w sprawie rozszerzenia pełnomocnictw Ministra Przemysłu i Handlu do wywłaszczenia ziemi i powierzchni gruntu dla celów górniczych na obszarze byłego Królestwa Polskiego Kongresowego – prawo do zatwierdzania nadań górniczych na gruntach cudzych bez zgody ich właścicieli) Minister Przemysłu i Handlu zatwierdził na rzecz Skarbu Państwa nadanie „Przemsza II” (Arch. Państw. Kat., 840/174).

### 3. Historia Kopalni Rudy Żelaza „Przemsza”

Leonard Bardoń, przedsiębiorca górniczy z Olkusza uzyskał 6 sierpnia 1924 r. prawo dzierżawy od Skarbu Państwa nadania „Walcownia” i „Ujków”. Bardoń w 1925 r. wystąpił do Ministerstwa Przemysłu i Handlu z prośbą o zmianę nada-

nia „Walcownia” na nadanie „Przemsza 2” Nr 120P i taką zgodę 10 września 1925 r. otrzymał. Już w 1926 r. przekazał je w administrację Towarzystwu Eksploatacji Rudy Żelaznej „Limonit” Spółka z o.o. w Olkusz, której był jednym z właścicieli (Arch. Państw. Kat., 840/174).

Począwszy od 30 października 1925 r. Bardoń rozpoczął starania o zgodę właścicieli działek na roboty poszukiwawcze, początkowo na działce należącej do Walentego Żmudy ze wsi Krzykawa (Arch. Państw. Kat., 840/174), tego samego dnia upoważniając Marcelego Krełowskiego do prowadzenia robót poszukiwawczych poprzez drążenie szybu (Arch. Państw. Kat., 840/174). Już 3 listopada Bardoń zgłosił do Okręgowego Urzędu Górniczego w Dąbrowie Górniczej zawiadomienie o rozpoczęciu robót poszukiwawczych (Arch. Państw. Kat., 840/174).

Za początki eksploatacji można uznać prośbę o zezwolenie na zakup materiałów wybuchowych z 12 listopada 1925 r., użytych najprawdopodobniej do drążenia szybu Nr 1. Ostatnia informacja dotycząca działalności górniczej na nadaniu pochodzi z 7 czerwca 1926 r., kiedy to Urząd Górniczy napomina kierownika robót górniczych Krełowskiego za brak rozliczenia z materiałów wybuchowych.

Następna informacja pochodzi z 30 kwietnia 1927 r., kiedy to Bardoń powiadamia Urząd o wznowieniu robót poszukiwawczych. Dnia 30 czerwca nadchodzi do Urzędu pismo Bardonia, o zasypaniu szybu położonego na gruntach Piotra Zięby i jej sukcesorki Heleny Rydzewskiej, przez Jana Rydzewskiego wraz z czterema osobnikami (Arch. Państw. Kat., 840/174). Ponieważ w dokumentacji nadania w Okręgowym Urzędzie Górniczym Dąbrowskim nie ma umowy zezwalającej na działania Bardonia na gruntach Heleny Rydzewskiej, z dużym prawdopodobieństwem należy sądzić, że były to ze strony przedsiębiorcy działania bezprawne. Nie kontynuował potem Bardoń dalej tego wątku, sądzić należy, że doszło do ugody pomiędzy przedsiębiorcą, a właścicielami gruntu, gdzie powstał szyb Nr 1.

Bardoń szukał wspólników dysponujących odpowiednim kapitałem i znalazł ich w Warszawie, zostali nimi przemysłowiec Braude i inżynier Gliszczyński (Arch. Państw. Kat., 840/174). W umowie z Braudem Towarzystwo „Limonit” zastrzegło sobie notarialnie gwarancję wydobywania 3 000 ton rudy miesięcznie przez rok administrowania nadaniem, a zysk z tego powodu został określony na 1,50 zł od tony, czyli 4 500 zł miesięcznie. Oprócz tego Braude został zobowiązany do zapłacenia 10 000 zł wadium. W zamian uzyskiwał prawa do dwóch kompletnych szybów i chodnika, który miał te szyby połączyć (Arch. Państw. Kat., 840/174).

W jaki sposób szyby i chodnik zostały wykonane bez zgłoszenia ukonstytuowania kopalni do Okręgowego Urzędu Górniczego Dąbrowskiego, pozostaje tajemnicą Bardonia, Jackiewicza i Kele, wspólników w Towarzystwie „Limonit”. Nie znaleziono bowiem w żadnym z dokumentów poświadczenia o zgłoszeniu kopalni na tym terenie przed listopadem 1927 r.

26 września 1927 r. Braude i Gliszczyński wystąpili do Urzędu Górniczego z prośbą o zgodę na rozpoczęcie prac (Arch. Państw. Kat., sygn. nr 840/174). Zawia-  
dowcą kopalni został, wyznaczony przez właścicieli, Marceli Krełowski, który 6 paź-

dziennika tego roku oficjalnie objął stanowisko, dozorcą zarządzającym pracami na dole kopalni był mieszkaniec Krzykawy Jan Lekki (Arch. Państw. Kat., 840/174).

Eksploatacja była prowadzona w sposób minimalizujący wydatki, nawet kosztem bezpieczeństwa zatrudnionych tu ludzi. Urząd Górniczy wielokrotnie napominał Zarząd Kopalni, aby ten poprawił zaniedbania, dzisiaj uznane za skandaliczne (np. brak obudowy szybowej w szybie Nr 1 pomiędzy poziomem I i II) oraz brak należytego przewietrzania.

Przez cały okres działalności kopalni nie zdołano wykonać przekopów łączących szyby. W opisie do projektu robót na 1928 r. Urząd Górniczy zezwolił jedynie na prowadzenie chodnika na zbicie pomiędzy szybem Nr 1 i szybem Nr 3, dopiero po połączeniu szybów wyraził zgodę na eksploatację (Arch. Państw. Kat., sygn. nr 840/174). Brakowało około 100 m do połączenia, które spowodowałoby uzdrowienie sytuacji wentylacyjnej w kopalni (ryc. 3).

Niskie wydobycie spowodowało, że jedynie Bardoń i jego wspólnicy z Towarzystwa „Limonit”, którzy zgodnie z umową co miesiąc otrzymywali 4 500 zł, osiągnęli z tego projektu zyski. Kopalnia bowiem nigdy nie osiągnęła przewidywanego wydobywania 3000 ton na miesiąc, średnie wydobycie wahało się w okolicach 300 ton na miesiąc, czyli zaledwie 10% przewidywanego, nie pozwalając na zwrot zainwestowanych pieniędzy (tab. 1).

W kwietniu 1928 r. przystąpiono do pogłębiania szybu nr 1 do głębokości 50 m. Jednak trudności finansowe oraz niesnaski pomiędzy właścicielami kopalni i Towarzystwem „Limonit” spowodowały zahamowanie wykonywania zadania, a następnie jego zaniechanie.

Eksploatacja kopalni „Przemsza” nie wyszła w zasadzie poza poziom poszukiwań. Przedsiębiorców nie było stać na dokładne badanie złoża rud żelaza, pozostawała jedynie nadzieja, że dzięki doświadczeniu górników uda się znaleźć bogate w rudę gniazda lub pokład. Nie doprowadzono do połączenia szybów pod ziemią,

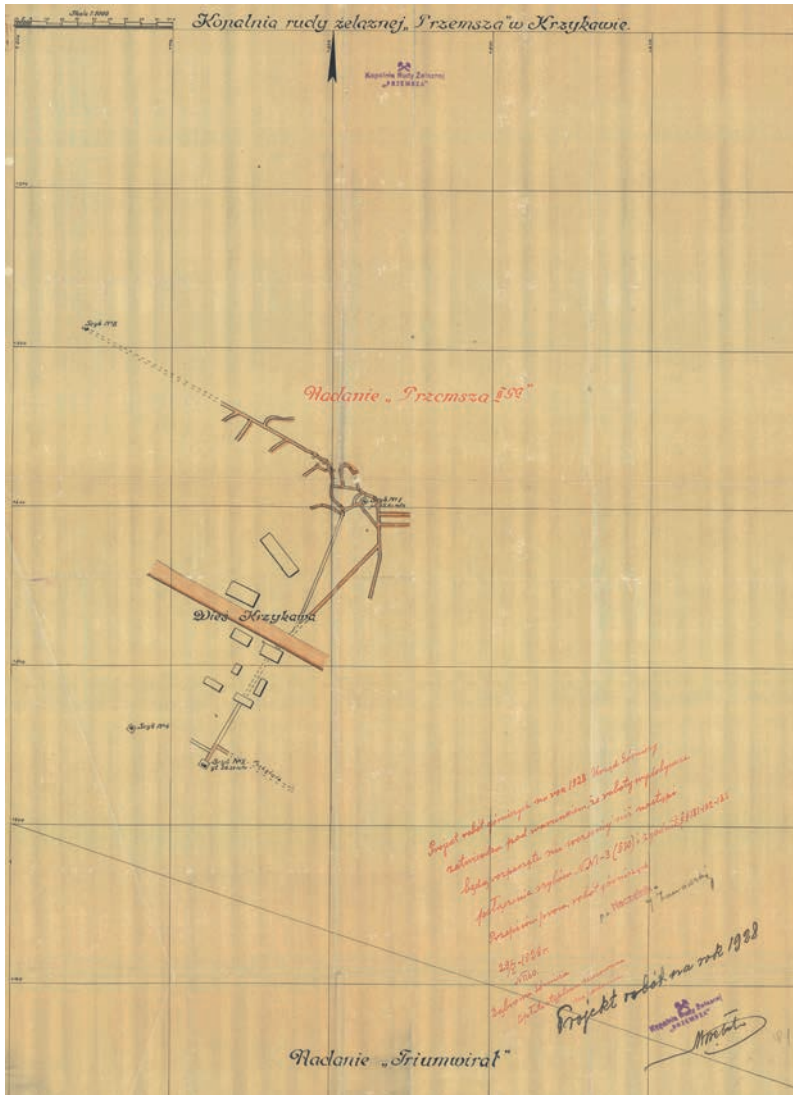
Tab. 1. Wydobycie rudy żelaza na Kopalni „Przemsza”

Tab.1. The extraction of iron ore at the mine “Przemsza”

Rok/miesiąc Year/month	Ilość [t] Quantity [t]
1927 – październik/october	brak danych/no data
1927 – listopad/november	brak danych/ no data
1927 – grudzień/december	485
1928 – styczeń/january	341
1928 – luty/february	578
1928 – marzec/march	538
1928 – kwiecień/april	103
1928 – maj/may	166
1928 – czerwiec/june	167
1928 – lipiec/july	173
Łącznie/Total	2551

a tym samym do uporządkowania systemu wentylacji w kopalni, miało to zasadniczy wpływ na warunki pracy, brak powietrza uniemożliwiał większe postępy robót. Małe przekroje poprzeczne wyrobisk powodowały ograniczenie w przepływie powietrza, oraz ograniczały transport wewnątrz kopalni. Przy tak założonym systemie wydobywania i braku jakiegokolwiek mechanizacji, bez trafienia na bogate gniazda, nie było szans na osiągnięcie rentowności kopalni.

W kopalni zatrudniano stosunkowo dużą ilość kobiet. Spowodowane było to możliwością zaoferowania im niższych stawek niż mężczyznom. Sądząc po danych



Ryc. 3. Plan i projekt robót górniczych na 1928 r. (Arch. Państw. Kat., 840/174, s. 91)

Fig. 3. The plan and project of mining works for the year 1928  
(The State Archives, Katowice, 840/174, p. 91)

zamieszczonych w sprawozdaniach miesięcznych, płaca kobiety stanowiła około połowy płacy mężczyzny na tym samym stanowisku.

#### 4. Podsumowanie

Metody wydobycia zastosowane w kopalni „Przemsza” nie różniły się zbyt od tych stosowanych kilkadziesiąt i kilkaset lat wcześniej, może poza użyciem lepszych materiałów wybuchowych. Dla przedsiębiorców górniczych inwestycja w kopalnię była więc hazardem i tylko wieloletnie doświadczenie górników pozwalało w przybliżeniu określać kierunki drążenia chodników poszukiwawczych.

Brak kapitału był podstawową bolączką ówczesnych prywatnych przedsiębiorców górniczych. Często trudności z pozyskaniem kapitału prowadziły do zaprzestania wydobycia i porzucania kopalń. Na przykładzie małej kopalni, istniejącej z przerwami niecałe trzy lata, zatrudniającej jednak znaczną część mieszkańców Krzykawy, możemy prześledzić zmiany w społeczności lokalnej.

Eksploracja kopalin na terenie gminy Bolesław oraz wsi Krzykawa miała miejsce co najmniej od XIV wieku, potem w wyniku wyczerpywania się najbogatszych złóż ołowiu i srebra oraz coraz trudniejszych (ze względu na zawodnienie złóż) warunków górniczych, zanikała. W XVII i XVIII wieku, w wyniku działań wojennych i poczynionych spustoszeń w sztolniach odwadniających, eksploatacja ta prowadzona była w sposób bardzo ograniczony (Łabęcki, 1841). Wielowiekowa eksploatacja spowodowała wykształcenie się w regionie dużej grupy dobrze wykształconych górników, dla których powrót do tradycji górniczych był oczekiwanym od lat wydarzeniem (Pusch, 1897).

Rewolucja przemysłowa dokonująca się w regionie tak bogatym w złoża węgla kamiennego, rudy cynku i ołowiu, żelaza, gliniek ogniotrwałych, glin przydatnych do wytwarzania cegieł, wapieni i piasków (O rozwoju..., 1897) nie mogła się nie powieść (Świć i in., 2013). Zrodziło to olbrzymie zapotrzebowanie na wykształconą i wyszkoloną kadrę górniczą i wielkoprzemysłową (Wójcik, 2006).

Krzykawa i okoliczne wsie posiadające bardzo słabe gleby, stały się rezerwuarem wykwalifikowanej kadry robotniczej i dozoru dla okolicznych, większych kopalń i hut. Rewolucja przemysłowa zmieniła nie tylko środowisko, w którym żyli mieszkańcy wsi Krzykawa, ale przede wszystkim mentalność lokalnej społeczności. Mieszkańcy gminy Bolesław, szukając alternatywy dla pracy w rolnictwie, zasilali, jako wykwalifikowana kadra robotnicza kopalnie i huty, migrując w okolice Jaworzna i Dąbrowy Górniczej. Rewers przemysłowy, spowodowany naturalnym odpływem firm górniczych i pracowników z terenów wsi Krzykawa, zmienił całkowicie charakter miejscowości, która z przemysłowej powoli przekształciła się w miejscowość wypoczynkową, „sypialnię” dla zatrudnionych w Bukowni, Olkusz, Dąbrowie Górniczej i Jaworznie.



## Literatura

- KOTARBA W., 2014a. *Kopalnia rudy żelaza „Triumwirat” w Krzykawie koło Sławkowa*. Hereditas Minariorum, 1: 47–61.
- KOTARBA W., 2014b. *Kopalnia rudy żelaza „Aleksander 20” w nadaniu górniczym na galmian w Ujkowie Starym*. Hereditas Minariorum, 1: 145–151.
- ŁABĘCKI H., 1841. *Górnictwo w Polsce pod względem technicznym, historyczno-statystycznym i prawnym*. T. 1 i T. 2. Druk. Juliana Kaczanowskiego. Warszawa.
- O rozwoju przemysłu górniczo-hutniczego w guberniach Królestwa Polskiego w ostatnich 25 latach* (b.a.), 1897. *Przegląd Techniczny*, 1: 20–24, 3: 52–56.
- PUSCH J. B., 1830. *Historyczno-Statystyczny obraz stanu i produkcji górnictwa i Hutnictwa Polskiego*. Cz.1. *Pamiętnik Górnictwa i Hutnictwa*, 1, 1: 2–85.
- SUCHODOLSKI W., 1927. *Wykonanie Artykułu XI Traktatu Ryskiego w zakresie archiwów państwowych*. *Archeion*. Czasop. Naukowe Poświęcone Sprawom Archiwalnym, 1: 66–79.
- SZAFULERA K., 2011. *Wpływ eksploatacji górniczej na stateczność płytkich wyrobisk porudnych i występowanie deformacji nieciągłych*. Praca doktorska (niepublikowana). Bibl. Gł. Polit. Śl. Gliwice.
- ŚWIĆ E., CHOJOWSKI J. R., NIEWDANA J., 2013. *Przewodnik po śladach i zabytkach dawnego górnictwa i hutnictwa rud w gminach Bolesław i Klucze*. Stow. „Szansa Białej Przemyszy”. Olkusz.
- WÓJCIK A. J., 2006. *Budowa geologiczna oraz zmiany środowiska naturalnego wywołane przez górnictwo na terenie Bukowna*. *Zesz. Nauk. Polit. Śl.*, Seria: Górnictwo, 273: 389–404.
- WÓJCIK, A.J., 2011. *Obraz krajobrazu górniczego Zagłębia Dąbrowskiego na przykładzie „Karty Geognostycznej Zagłębia Węglowego” Jana Hempla (1856 r.)*. *Górnictwo i Geologia*, 6, 1: 223–236.

## Materiały archiwalne

- Archiwum Państwowe w Katowicach; Zespół Archiwalny nr 392 – Kurator Państwowych Pól Górniczych przy Ministrze Górnictwa Katowice, sygn. nr 334 – Upaństwowienie pola górniczego na rudę żelaza „Przemsza II” gmina Bolesław, powiat Olkusz 1921–1952:
- Akt nadawczy w Imieniu Rzeczypospolitej Polskiej – Nadanie górnicze na rudę żelazną nr120P „Przemsza II”, s. 2–4;
  - Ogłoszenie Urzędu Górniczego w Dąbrowie o wyjednywanem nadaniu „Przemsza 2” na rudę żelazną, s. 1;
  - Ogłoszenie Urzędu Górniczego w Dąbrowie o zatwierdzeniu nadania „Przemsza 2” na rudę żelazną, s. 2;
  - Opis granic nadania górniczego „Przemsza II”, s. 8–9;
  - Pismo z dnia 7 lipca 1921 do Urzędu Górniczego w Dąbrowie w sprawie przesłania kalek projektowanych przez Zarząd nadań górniczych na rudę żelazną w rejonie Krzykawy, s. 63;
  - Pismo z dnia 18 października 1921 do Urzędu Górniczego w Dąbrowie w sprawie wyłączenia nadania „Przemsza II” na rudę żelazną w rejonie Krzykawy, s. 65–66;
  - Protokół okopcowania granic nadania górniczego „Przemsza II” No. 120P dla wydobywania rudy żelaznej sporządzony 21 września 1925 r., s. 10–11; 33–35;
  - Protokół sporządzony w dniu 15 czerwca 1925 r. w biurze Okręgowego Urzędu Górniczego Dąbrowskiego o wyjednywanem nadaniu górniczem „Przemsza 2” na rudę żelazną, s. 59–60;
  - Rejestr pomiarowy nadania górniczego „Przemsza 2-ga „No. 120P dla wydobywania rudy żelaznej na gruntach wsi Krzykawa i wsi Krzykawka w gminie Bolesław, powiecie Olkusz, s. 5–7, W sprawie zatwierdzenie nadania górniczego pod nazwą „Przemsza II” do eksploatacji rudy żelaznej na rzecz Skarbu Państwa, s. 42–44.

Archiwum Państwowe w Katowicach; Zespół Archiwalny nr 392 – Kurator Państwowych Pól Górniczych przy Ministrze Górnictwa, sygn. 2008 – Nadanie górnicze „Przemsza” na wydobywanie rudy cynkowej i ołowianej:

- *Wniosek Okręgowego Urzędu Górniczego Dąbrowskiego o wyjednywanem nadaniu górniczem „PRZEMSA” dla wydobywania rudy cynkowej i ołowianej*, s. 14–15.

Archiwum Państwowe w Katowicach; Zespół Archiwalny nr 840 – Okręgowy Urząd Górniczy w Dąbrowie Górniczej, sygn. nr 174 – Kopalnia Rudy Żelaznej „Przemsza” w Krzykawie:

- *Deklaracja złożona w Okręgowym Urzędzie Górniczym Dąbrowskim przez Marceliego Krełowskiego o przyjęciu odpowiedzialności za działania na kopalni „Przemsza” (1924)*, s. 127;
- *Doniesienie Okręgowego Urzędu Górniczego Dąbrowskiego do Starosty Olkuskiego o bezprawnym prowadzeniu robót górniczych przez Bardonia L., z prośbą o interwencję policyjną*, s. 179;
- *Pismo do OUG Dąbrowskiego dotyczące umowy pomiędzy L. Bardoniem i Tow. „Limonit”, a Erichem Braude i inż. Gliszczyńskim na administrację nadania „Przemsza 2” wraz z prośbą o zgodę na rozpoczęcie robót (1927)*, s. 172;
- *Raport urzędnika górniczego pana Z. Orzoło-Kulaka z dnia 5 stycznia 1931, na temat stanu zachowania szybów byłej kopalni „Przemsza” (1931)*, s. 20–21;
- *Raport do Ministerstwa Przemysłu i Handlu. Wydziału Administracji Górniczej na temat wydobywania rudy żelaznej na nadaniu dzierżawionym przez L. Bardonia (1931)*, s. 22;
- *Repertorium No. 432 z dnia 23 marca 1926*, s. 144–147;
- *Repertorium No. 753 z dnia 22 września 1927*, s. 134–136;
- *Repertorium No. 721 z dnia 17 września 1927 – o przejęciu w administrowanie nadań Ujków i Przemsza 2 przez Braudego*, s. 137–143;
- *Repertorium No. 871 z dnia 30 października 1925 – o zgodzie na wykonanie szybu poszukiwawczego na działce Walentego Żmudy (1925)*, s. 186–187;
- *Sprawozdanie z oględzin po byłej Kopalni Przemsza II dokonanych w dniu 19maja 1932 przez J. Zawadzkiego (1932)*, s. 8;
- *Umowa na dzierżawę państwowych nadań na rudę żelazną „Ujków” i „Walcownia”, zawarta między Skarbem Państwa a Leonardem Bardoniem zamieszkałym w Olkuszu (1924)*, s. 190–198;
- *Upoważnienie notarialne dla Marceliego Krełowskiego do prowadzenia robót górniczych (1925)*, s. 185;
- *Zawiadomienie o przystąpieniu do robót poszukiwawczych w nadaniu Przemsza 2 (1925)*, s. 184;
- *Zawiadomienie Towarzystwa Akcyjnego Kopalń i Zakładów Hutniczych Sosnowieckich do Urzędu Górniczego o nielegalnej eksploatacji rudy żelaznej na nadaniach „Gustaw” i „Franciszek” przez Bardonia, 1925*, s. 180.

### Akty prawne

Ogłoszenie Urzędu Górniczego w Dąbrowie w sprawie ogłoszenia o odkryciu rudy żelaznej w rejonie wsi Krzykawa. Monitor Polski, nr 178 z dnia 8 sierpnia 1921 r., s. 4.

Ogłoszenie Okręg. Urzędu Górniczego Dąbrowskiego w sprawie podjęcia starań o wyjednywanie nadania górniczego „Przemsza II” na wydobywanie rudy żelaznej na terenie wsi Krzykawa. Monitor Polski, nr 126 z dnia 2 czerwca 1925 r., s. 4.

Ogłoszenie Okręg. Urzędu Górniczego Dąbrowskiego w sprawie zatwierdzenie nadania górniczego „Przemsza II” na wydobywanie rudy żelaznej na terenie wsi Krzykawa. Monitor Polski, nr 186 z dnia 13 sierpnia 1925 r., s. 5.

---

**IRON ORE MINE “PRZEMSA”  
OF A MINING CHARTER “PRZEMSA 2” IN KRZYKAWA**

*history of mining, iron ore mine,  
Dabrowa Coal Basin, XX century*

The small iron ore mine “Przemsza” in the village of Krzykawa was situated in the location of a mining charter “Przemsza 2”, directly adjacent to the charters “Triumwirat” and “Aleksander 20”. Although insignificant in size, the “Przemsza” mine employed a significant proportion of the local population.

Mining in this location had been undertaken well before the first recorded date in 1925 which is documented not only in the intangible memory of local landowners but also preserved in the old names of locations derived from mining nomenclature. The research into the history of the “Przemsza” mine is crucial for better understanding of its role in creation and development of new identity of “industrial society” within the local landowners. The collected information has allowed not only for the recreation of the history of exploitation of iron ore in the region of Zagłębie Dąbrowskie (Dabrowa Coal Basin), but also for a better insight into the administrative processes in the first years after Poland regained its independence after 123 years under partitions. Based on this example of a relatively small mine we are able to trace the influences such small enterprises had on the local community and, as a result, on the living conditions of its workers.

## **GALERÍAS DEL AGUA (SZTOLNIE WODNE) NA WYSPACH KANARYJSKICH**

Paweł P. ZAGOŹDŹON

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej,  
Na Grobli 15, 50-421 Wrocław

*eksploatacja wód podziemnych, sztolnie wodne,  
Wyspy Kanaryjskie, Lanzarote, Famara*

Na obszarze Wysp Kanaryjskich znajduje się kilka tysięcy obiektów o charakterze górniczym – są to sztolnie drążone od połowy XIX w. do ostatnich lat XX w. w celu pozyskiwania wód podziemnych. Ich koncentracja oraz położenie są konsekwencją wyjątkowej sytuacji hydrogeologicznej, wynikającej ze specyficznej budowy górotworu. W komunikacie przedstawiono zarys budowy geologicznej archipelagu, ze szczególnym uwzględnieniem wyspy Lanzarote, a także informacje dotyczące historii i charakteru prowadzonych tu robót górniczych. Syntetyczne studium literaturowe uzupełniono wynikami obserwacji terenowych przeprowadzonych na Lanzarote w odniesieniu do dwóch sztolni wodnych, zlokalizowanych w pobliżu osiedla Famara oraz w dolinie Barranco del Chafariz. Sztolnie wodne na Wyspach Kanaryjskich to obiekty stosunkowo słabo znane. Powinny one stanowić przedmiot zainteresowania geoturystycznego, dokumentują też ciekawy przykład intensywnej działalności górniczej.

### **1. Wstęp**

Intensywna działalność górnicza kojarzona jest zazwyczaj z obszarami zasobnymi w bogactwa mineralne o „obiektywnie” dużym znaczeniu – rudy, paliwa kopalne, surowce chemiczne i skalne. W komunikacie przedstawione zostały wybrane informacje dotyczące obszaru nietypowego pod względem rodzaju kopaliny pozyskiwanej dzięki wykonaniu podziemnych robót górniczych oraz dużej skali tych prac.

Na Wyspach Kanaryjskich wykształciła się wyjątkowa sytuacja hydrogeologiczna, wynikająca z nałożenia się czynników klimatycznych i geologicznych. Archipelag ten położony jest w strefie klimatu zwrotnikowego (ok. 27°N), choć na poszczególnych wyspach klimat jest dość zróżnicowany, np. dla Teneryfy określanej jest jako śródziemnomorski przybrzeżny (Csb wg klasyfikacji Köppena), a dla Lanzarote jako ciepły pustynny (pustynny – subtropikalny, BWh). Dodatkowe zróżnicowanie wynika z dużych deniwelacji niektórych z wysp (np. Gran Canaria

– do 1949 m n.p.m., Teneryfa – do 3718 m n.p.m.). Niemniej na większości obszaru notowane są niskie (300–500 mm dla La Palmy i Teneryfy), bądź bardzo niskie wartości opadów (rzędu 100–200 mm/rok na większości wysp, najniższe dla Lanzarote i Fuerteventury).

Wyspy Kanaryjskie to młody archipelag o genezie wulkanicznej, stąd większość występujących tu formacji geologicznych charakteryzuje wysoka przepuszczalność, dzięki czemu zazwyczaj zwierciadło wód podziemnych znajduje się głęboko – znacznie poniżej dolin potoków (poziom wody w strumieniach nie odpowiada poziomowi wód gruntowych). Specyfiki dopełnia obecność zespołów pionowych lub niemal pionowych dajek bazaltowych, stanowiących ekrany o ekstremalnie niskiej przepuszczalności, powodujących lokalnie powstawanie bardzo dużych różnic poziomu zwierciadła wód w górotworze. Wyspy Kanaryjskie są więc obszarem o wysokim deficycie wód słodkich.

W konsekwencji na bardzo szeroką skalę wykorzystano tu podziemne techniki górnicze dla pozyskania wód wgłębnych – łącznie wydrążono tysiące kilometrów (!) sztolni i chodników oraz studni (szybów).

## 2. Zarys budowy geologicznej

Wyspy archipelagu kanaryjskiego utworzyły się na oceanicznym dnie o wieku środkowo- i późnojurajskim (ok. 180–150 mln. lat). Faza wulkanizmu podmorskiego rozpoczęła się ok. 39 mln. lat temu (por. Viñuela, 2015). Aktywność wulkaniczna poszczególnych wysp zaznaczała się w różnym czasie, najstarsze datowania uzyskano dla wschodniej części archipelagu (14–20 mln. lat), wiek skał Teneryfy i Gomery nie przekracza 12 mln lat, zaś na wyspach La Palma i El Hierro wynosi nie więcej niż ok. 1,8 mln lat (Carracedo i in., 2002). Obszar ten jest aktywny wulkanicznie do czasów współczesnych, o czym świadczą erupcje na La Palma (1971 r.), czy obecna aktywność sejsmiczna i podmorska działalność wulkaniczna u brzegów El Hierro. Tradycyjnie powstanie tego wulkanicznego archipelagu łączy się z obecnością tzw. gorącej plamy (ponad pióropuszem gorącej materii wynoszonej w obrębie płaszcza Ziemi), jednak model ten nie jest powszechnie akceptowany (por. Viñuela, 2015). Aktywność wulkaniczna koncentruje się wzdłuż stref ryftowych – głębokich rozłamów skorupy ziemskiej (Carracedo, 1994).

W wulkanicznej działalności Wysp Kanaryjskich zaznaczyło się kilka faz: 1) aktywności podmorskiej, 2) bazaltowego wulkanizmu tarczowego (miocen), 3) osłabienia działalności wulkanicznej i nasilonej erozji (na wyspach wschodniej części archipelagu – okres 1–5 mln. lat temu), 4) odnowienia aktywności efuzywnej (stratowulkany, zespoły stożków popiołowych, intensywne wylewy law, dajki bazaltowe), trwające z różnym nasileniem do dziś (pliocen do czwartorzędu). Na poszczególnych wyspach okres trwania poszczególnych faz był bardzo różny.

Santamarta Cerezal (2013) wskazuje tu dwie dominujące grupy skał, o wyraźnej odmiennych właściwościach fizyko-mechanicznych. Pierwsza z nich obejmuje generalnie lawy wulkaniczne (bazaltowe, trachitowe i fonolitowe) i tufy spieczone

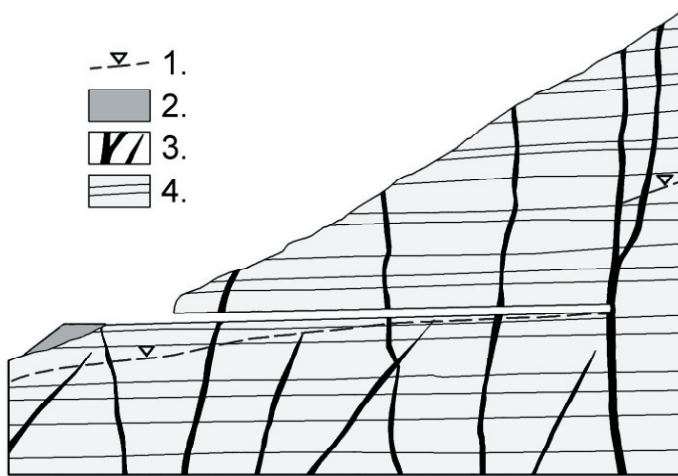
(ignimbryty), a druga – osady piroklastyczne różnych frakcji i brekcje lawowe. Z hydrogeologicznego punktu widzenia zespół pierwszy obejmuje skały słabo przepuszczalne. Wyjątkowe znaczenie, jako warstw nieprzepuszczalne, mają poziomy spieczonych gleb kopalnych, warstwy ochrowe (tzw. *almagres*), a także pionowe dajki – stanowiące niezwykle skuteczne, pionowe ekrany hydrogeologiczne (Dingman & Núñez, 1969; Santamarta Cerezal, 2013). Druga z podanych grup to skały przepuszczalne, wśród których ważną rolę pełnią poziomy skoriowe (luźny osad piroklastyczny składający się z porowatych ziaren wielkości od kilku do kilkudziesięciu milimetrów), równie istotnymi poziomami umożliwiającymi łatwą migrację wód są granice poszczególnych potoków lawowych (Santamarta Cerezal, 2013).

W kontekście omawiania sztolni wodnych wymaga podkreślenia charakter i rola pionowych dajek bazaltowych. Są to stosunkowo młode utwory żyłowe, przecinające starsze zespoły skalne – ich praktyczne znaczenie jest bardzo wysokie w górotworze o wyraźnym horyzontalnym lub zbliżonym do poziomego uwarstwieniu, a więc na obszarach będących pozostałościami wulkanów tarczowych lub w rozległych strato-wulkanach. Dajki stanowiące ekrany hydrogeologiczne wykazują miąższości 1–6 m (Santamarta Cerezal, 2013). Z reguły poszczególne sztolnie wodne zasilane są wodą dopływającą w wyniku przebicia jednej tylko dajki będącej barierą hydrogeologiczną (ryc. 1), co wynika z bardzo wysokich uzyskiwanych dopływów. Pomierzone wartości ciśnienia wody sięgały 12 Atm, w szczycie były to wartości niemierzalne – z nawiercanych otworów były strugi wody, powodujące czasem ciężkie obrażenia. Następujące niekiedy w wyniku nawiecenia dajek katastrofalne dopływy powodowały nawet śmierć górników (Dingman & Núñez, 1969). Wspomniane, pomierzone wartości ciśnienia odpowiadają 90–100-metrowej różnicy wysokości zwierciadła wody po obu stronach dajek. (Dingman & Núñez, 1969; Santamarta Cerezal, 2013). Według Dingmana i Núñeza (1969) doskonała izolacyjność tych żył jest wynikiem nienaruszenia tektonicznego – braku spękań w ich obrębie.

### 3. Sztolnie wodne

Na wielu obszarach, które cechuje niedostatek wód słodkich, od tysięcy lat stosowane są, drążone technikami górniczymi, podziemne wyrobiska służące do transportu lub pozyskiwania wód podziemnych. Santamarta Cerezal (2013) oraz Santamarta Cerezal i in. (2010) podają, że od VIII w p.n.e. obiekty takie powstawały w Chinach, Indiach, na Bliskim Wschodzie, w Egipcie, NW Afryce, czy Grecji. Technologia budowy tych tzw. kanatów (*quanat*) opracowana została w starożytnej Persji, prawdopodobnie w 1. tys. p.n.e., a jako dobrze znany przykład takiego obiektu podać można kanał na wyspie Samos, wybudowany w poł. VI w. p.n.e. przez Eupalinosa z Megary. Sztolnie wodne, o budowie zbliżonej do kanatów, były szeroko wykorzystywane m.in. na Płw. Iberyjskim, część z nich miała powstać jeszcze podczas panowania na tym obszarze władców arabskich (Custodio, 2013).

Na Wyspach Kanaryjskich znalazły zastosowanie dwa sposoby pozyskiwania wód podziemnych: studnie głębinowe i sztolnie. Jak podają Dingman i Núñez (1969)



Ryc. 1. Schemat sztolni wodnej na Wyspach Kanaryjskich wg Dingmana i Núñeza (1969);  
 1 – poziomy wód podziemnych, 2 – hałda, 3 – dajki bazaltowe, 4 – skały wulkaniczne  
 Fig. 1. Sketch of water adit, typical for Canary Islands after Dingman and Núñez (1969);  
 1 – water table, 2 – waste dump, 3 – basalt dikes, 4 – volcanic rocks

na poszczególnych wyspach preferowany jest pierwszy (np. Gran Canaria – 2830 studni, Fuerteventura – 650 studni) bądź drugi z nich (np. Teneryfa – 485 sztolni). Próby pozyskiwania wód podziemnych za pomocą sztolni były tu podejmowane od poł. XIX w., (Suárez Moreno i in., 2013), Aguilera-Klink i in. (2000) wskazują rok 1850 jako moment rozpoczęcia robót górniczych na Teneryfie, a przedstawione przez nich zestawienie pozwala prześledzić zmiany intensywności tych prac do roku 1998 (tab. 1). W latach 1920–70 znaczenie tych obiektów było kluczowe dla upraw cytrusów – zwłaszcza na Teneryfie (Suárez Moreno i in., 2013).

Łączna liczba sztolni wodnych w archipelagu określana jest na około 1500 (Suárez Moreno, 2013), około 2000 (informacja: J.C. Santamarta Cerezal) lub 962 (Dingman & Núñez, 1969). Ostatni ze wspomnianych autorów zamieszczają tabelaryczne zestawienie z wyszczególnieniem ilości takich obiektów na poszczególnych wyspach: Teneryfa – 485, Gran Canaria – 360, La Palma – 102, El Hierro – 8, La Gomera – 3, Lanzarote i Fuerteventura – po 2). Odmienne wartości znajdujemy w aktualnym zestawieniu, dostępnym na witrynie internetowej rządu Wysp Kanaryjskich (www.gobiernodecanarias..., 2015): Teneryfa – 1051, Gran Canaria – 431, La Palma – 162, El Hierro – 6, La Gomera – 5, Lanzarote – 7 i Fuerteventura – brak danych. Wyraźne rozbieżności są przede wszystkim konsekwencją budowy nowych sztolni pomiędzy końcem lat 60. XX. wieku a czasami współczesnymi. Doskonałą ilustrację skali przeprowadzonych robót znajdujemy w pracy Carracedo (1994) – por. ryc. 2.

Custodio (2013) i Santamarta Cerezal (2013) podają szacunkową sumaryczną długość tych wyrobisk wynoszącą ok. 3000 km, a drugi ze wspomnianych autorów, pod względem tego parametru, zestawia Wyspy Kanaryjskie z dużym zagłębieniem wy-

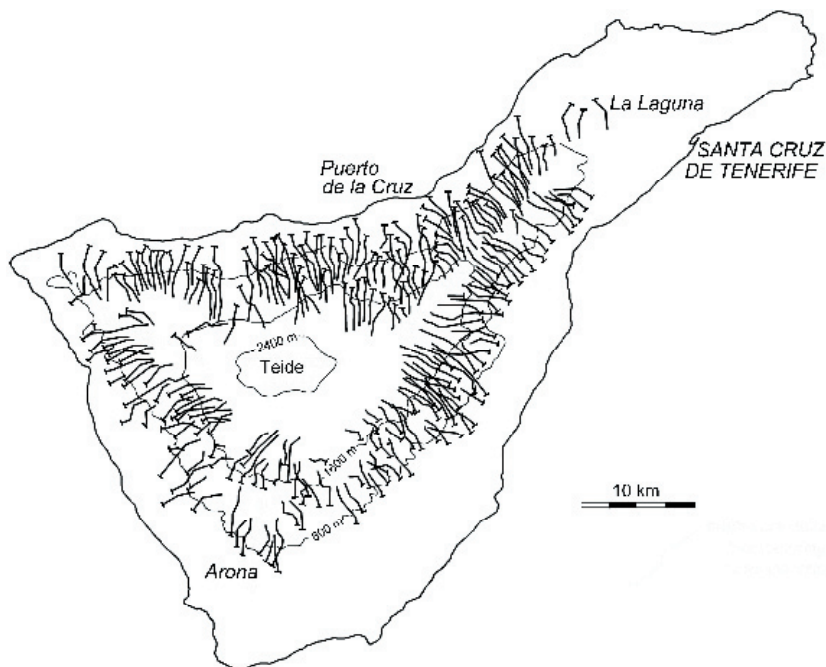
Tab. 1. Intensywność prowadzenia prac górniczych na Teneryfie na podstawie Aguilera-Klink i in. (2000)

Tab. 1. Intensity of mining workins on Tenerife after Aguilera-Klink et al. (2000)

Okres/Period	Łączna długość wydrążonych sztolni/ Total lenght of adits drilled [km]
do 1930/until 1930	100
1930–40	120
1940–50	260
1950–60	350
1960–70	350
1970–80	270
1980–90	110
1990–98	70

dobycia węgla kamiennego w Asturii. Aguilera-Klink i in. (2000) dla samej wyspy Teneryfa podają wartość 1630 km.

Sumaryczna wydajność wypływów ze sztolni, liczona dla całego archipelagu, wynosiła w roku 1967 (wg przytaczanych danych UNESCO)  $9,676 \text{ m}^3/\text{s}$ , jednak 76,5% tej wartości odnosi się do sztolni Teneryfy, a dalsze 20% – Gran Canaria i La



Ryc. 2. Stopień koncentracji robót górniczych (sztolnie wodne) na przykładzie wyspy Teneryfa (wg Carracedo, 1994 – uproszczone; odrys)

Fig. 2. Concentration of mining workings (water adits) on Tenerife (after Carracedo, 1994 – simplified; redrawn)



Palmy (Dingman & Núñez, 1969 – tab. 3). Aguilera-Klink i in. (2000), wyłącznie dla wyspy Teneryfa, podają wartości 1,5–7 m<sup>3</sup>/s za lata 1930–1998. Dingman i Núñez (1969) przedstawiają również informacje o przybliżonej wydajności pojedynczych sztolni, na poziomie 60–160 dm<sup>3</sup>/s. Wartość ta jest zbliżona do podanej przez J.C. Santamartę Cerezal i in. (2010) – ok. 100–200 dm<sup>3</sup>/s. Porównanie wydajności globalnej dla całego archipelagu i wydajności pojedynczych sztolni wykazuje znaczącą rozbieżność, wydaje się więc, że podawane wydajności pojedynczych sztolni są charakterystyczne raczej dla obiektów dostarczających znacznych ilości wody, nie są zaś wielkością średnią.

Dostępne w literaturze skrótove opisy sztolni wodnych pozwalają na przedstawienie ich ogólnej charakterystyki. Wyrobiska te drążone były horyzontalnie, lub z niewielkim wzniosem (Dingman & Núñez, 1969), którego wartość Santamarta Cerezal (2013) określa na 1,5–2%. Obiekty te mają różną długość, Suárez Moreno i in. (2013) podają wartości z przedziału 100–2000 m, natomiast zdaniem Dingmana i Núñeza (1969) wartość 2000 m odnosi się do ich długości średniej. Długości maksymalne określane są na ponad 4000 m (Dingman & Núñez, 1969), a nieliczne sztolnie sięgają nawet 6000 (Santamarta Cerezal i in., 2010; [www.gobiernodecanarias...](http://www.gobiernodecanarias...), 2015) lub 7000 m (Santamarta Cerezal, 2013). Wyrobiska te wykazują często przebieg prostoliniowy, choć w przypadku utrudnień natury geotechnicznej (zróżnicowane właściwości przebijanych skał) – mogą wielokrotnie zmieniać bieg (Santamarta Cerezal i in., 2010; por. ryc. 2).

Podawane są nieco zróżnicowane poprzeczne wymiary tych wyrobisk. Dingman & Núñez (1969) opisali na Teneryfie sztolnię o szerokości 1,5 oraz wysokości 1,5–2 m. W opracowaniu Suáreza Moreno i in. (2013) parametry te wynoszą odpowiednio 1–2 m i 2 m. Santamarta Cerezal (2013), na przykładzie wyspy El Hierro, podaje informacje o sztolniach znacznie większych rozmiarów. Ich pionowe ociosy sięgają 1,8–2,5 m, łączna wysokość jest jednak większa, gdyż wyrobiska posiadają łukowe sklepienia, szerokość sztolni wynosi 3–4 m. Uogólniając Santamarta Cerezal i in. (2010) wymiary wyrobisk należących do właścicieli prywatnych określają na ok. 1,8 × 1,8 m, zaś tych w posiadaniu jednostek państwowych – na 4 × 2,5 m. Powierzchnie ociosów i stropów mają różny charakter – w niektórych przypadkach są dobrze wyrównane, w innych – pozostawiono je w stanie surowym (por. Santamarta Cerezal, 2013; Santamarta Cerezal & Rodríguez-Martín, 2013).

Wyrobiska te drążone były w poziomach tufowych lub w bazalcie (Hernández-Gutiérrez i in., 2013). Urabianie skały prowadzono z wykorzystaniem materiałów wybuchowych, z szynową odstawą urobku – dzienny postęp wynosił 1–3 m (Santamarta Cerezal, 2013). Stropy i ociosy na większości odcinków sztolni są stabilne, bez konieczności ich zabezpieczania. W pobliżu wlotów wyrobisk oraz w strefach występowania skał słabo związanych stosowane są różne typy obudowy łukowej lub zabezpieczenie w postaci torkretu (Dingman & Núñez, 1969; Hernández-Gutiérrez i in., 2013).

Obecnie niektóre spośród sztolni są opuszczone, jednak znaczna ich część jest czynna, z utrzymywaną infrastrukturą wewnętrzną, choć często napływające z góro-

tworu wody są silnie zmineralizowane, co utrudnia ich wykorzystanie (Santamarta Cerezal, 2013; Santamarta Cerezal & Rodríguez-Martín, 2013).

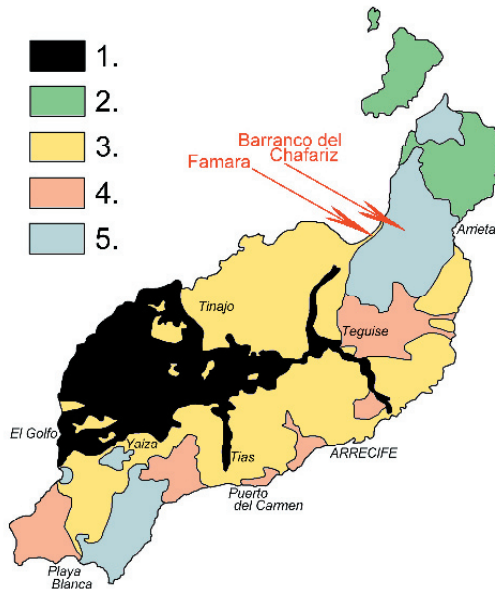
Jak wspomniano, poza sztolniami wodnymi, na Wyspach Kanaryjskich znajduje się także znaczna ilość studni. Ich rozmiary oraz charakter prac prowadzonych podczas drążenia pozwalają traktować je jako pozostałości robót górniczych. Według Dingmana i Núñeza (1969) zazwyczaj mają one około 3 m. średnicy, zaś ich głębokość jest bardzo zmienna, niekiedy sięga 150–200 m, a w jednym przypadku – nawet 318 m. Z dna takich studni (szybów) drążono w radialnym układzie zespoły chodników o różnej długości. Spąg wyrobisk poziomych dodatkowo perforowano zespołami otworów o średnicy 3–4 cali, na głębokość 20–30 m. Same studnie często okazywały się suche, natomiast dopływ wody następował dopiero po osiągnięciu chodnikiem warstwy lub strefy wodonośnej. Studnie zazwyczaj nie posiadają obudowy, jedynie ich przypowierzchniowe odcinki zabezpieczane są obudową kamienną związaną zaprawą (Dingman & Núñez, 1969).

#### 4. Lanzarote – elementy budowy geologicznej i sztolnie wodne

Najstarsze skały na wyspie Lanzarote to pozostałości dwóch stratowulkanów (Ajaches na południu i Famara na północy – o wieku odpowiednio: 6–19 oraz ok. 4–10 mln. lat), silnie zniszczonych późniejszą działalnością erozyjną (Carracedo, 2002; ryc. 3), stanowiące najstarszą serię efuzywną (Krafft & Larouzière, 1991). Są one podłożem, na którym powstały późniejsze formy wulkaniczne, np.: peryferyczne wulkany (plejstocenijskie Montaña Roja, czy La Corona – z jednymi z najdłuższych jaskiń lawowych na świecie i in.), szeregi stożków piroklastycznych (łącznie ok. 100), czy rozległe pola lawowe, utworzone podczas katastrofalnej, sześciolietniej (1730–36 r.) erupcji w zachodniej części wyspy. Ostatni epizod wulkaniczny miał tu miejsce w roku 1824, natomiast aktywność gazową obserwuje się do dziś na terenie Parku Narodowego Timanfaya.

Pozostałości stratowulkanu Famara mają postać wysokiego masywu o złożonej rzeźbie – ciętego szeregiem głębokich dolin (hiszp. *barrancos*) schodzących ku wschodowi oraz obciętego potężnym (o wysokości niemal 500 m) urwiskiem Risco de Famara na zachodzie. W tym rejonie powstawały sztolnie wodne tej wyspy.

Warunki wodne panujące na Lanzarote, w zestawieniu z pozostałymi wyspami archipelagu, są szczególnie trudne. Przez stulecia właśnie woda była tu czynnikiem kluczowym dla rozwoju gospodarczego. W okresie prehiszpańskim korzystano z wód opadowych i nielicznych źródeł, później budowano pierwsze studnie oraz podziemne cysterny do magazynowania wody (również opadowej) (Ulber, 2004). Zdecydowane pogorszenie sytuacji nastąpiło w latach 40. XX. wieku, w związku z intensywnym rozwojem stolicy wyspy – Arrecife. W tym czasie powstała sztolnia w Risco de Famara, dostarczająca do 450 m<sup>3</sup> wody na dobę – był to jednak surowiec niskiej jakości (Díaz Rijo, 2007). Budowa „sztolni wodnych” znacząco – choć tylko na pewien czas – poprawiła sytuację. Magazynowanie napływającej z wyrobisk wody było w pewnym okresie jedynym sposobem zabezpieczenia potrzeb i umożliwiło



Ryc. 3. Uproszczona mapa geologiczna Lanzarote (na podst. Kraffta i Larouzière, 1991 oraz innych źródeł) ze wskazaniem położenia sztolni wodnych; 1 – lawy wylewów współczesnych (1730–1736, 1824), bazaltoidy i skały piroklastyczne: 2 – serii IV (ok. 30–50 tys. lat), 3 – serii III (ok. 50–780 tys. lat), 4 – serii II (dolny i środkowy plejstocen), 5 – serii I (miocen)

Fig. 3. Simplified geological map of Lanzarote (based on Krafft and Larouzière, 1991 and other sources) with location of water adits; 1 – contemporary lava flows (1730–36, 1824), basaltoids and piroclasts of: 2 – series IV (about 30–50 thous. years), 3 – series III (about 50–780 thous. years), 4 – series II (Lower and Middle Pleistocene), 5 – series I (Miocene)

m.in. budowę fabryki lodu dla funkcjonującego na wyspie sektora przetwórstwa ryb (Ulber, 2004). Ilość wody dostarczanej z wyrobisk była jednak zbyt mała, co powodowało konieczność jej racjonowania, a także dostawy z kontynentu drogą morską (Díaz Rijo, 2007). Według Ulbera (2004) dostawy te w latach 1961–1962 kształtowały się na poziomie ok. 82 tys. m<sup>3</sup>. Problemy z zaopatrzeniem w wodę zakończyły się w połowie lat 60. XX wieku, gdy rozpoczęto budowę stacji odsalania wody morskiej (Ulber, 2004; Díaz Rijo, 2007).

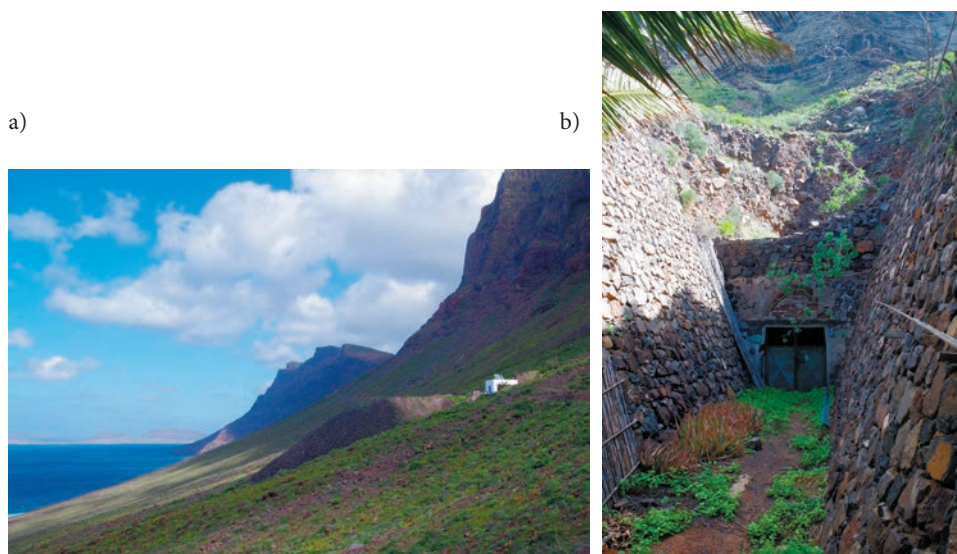
Na Lanzarote powstało zaledwie 7 sztolni wodnych położonych w dwóch obszarach, w północnej części wyspy. Pięć z nich zlokalizowanych zostało w rejonie osiedla Famara, pozostałe dwie – w najwyższej części doliny Barranco del Chafariz, otwierającej się ponad miejscowością Arrieta. Pod względem geologicznym znajdują się one w tym samym masywie Famara, wypreparowanym erozyjnie w bazanitach, a podrzędnie bazaltach alkalicznych wspomnianego wyżej starożytnego wulkanu tarczowego o tej samej nazwie (Carracedo, 2002).

Pomysł pozyskiwania wód podziemnych w rejonie Famara pojawił się jeszcze pod koniec XIX w., jednak pierwsza ze sztolni powstała tu w roku 1926, w wąwozie

Barranco del Rincón de la Paja (Ulber, 2004) – obecnie nazwę tą trudno zlokalizować na mapach, prawdopodobnie odnosi się ona do odnogi doliny Barranco de la Poceta. Wlot wyrobiska usytuowano na wysokości ok. 100 m. n.p.m., a jego długość sięgnęła 1000 m. Druga ze sztolni znajdują się na tej samej wysokości, w pobliżu zabudowań przy plaży w Famara. Wloty pozostałych wyrobisk usytuowano wzdłuż podnóża urwiska Risco de Famara. Najważniejsze z tych obiektów powstały w 50. i 60. latach XX w. Od roku 1953 wody podziemne z rejonu Famary były transportowane rurociągiem do Arrecife w łącznej ilości ok. 1000 m<sup>3</sup> dziennie. Nadmierna eksploatacja zasobów spowodowała jednak drastyczny spadek jakości (zasolenie) surowca (Ulber, 2004).

Dobrze widoczna, łatwa do identyfikacji na powszechnie dostępnych zdjęciach satelitarnych sztolnia wodna usytuowana jest ok. 2 km na NE od zabudowań Urbano Famara, na umiarkowanie nachylonym zboczu, poniżej urwiska Risco de Famara. Elementem najbardziej rzucającym się w oczy jest tu hałda o długości około 40 m (ryc. 4a). Ponad nią znajduje się niewielki budynek mieszkalny, zaś na jego zapleczu – we wkopie o głębokości ok. 8 m i ścianach zabezpieczonych murem kamiennym – wlot sztolni (ryc. 4b). Wejście zamknięte jest stalową bramą z kratą, zgodnie z umieszczonym tam emblematem sztolnia jest w zarządzie Państwowego Instytutu Geograficznego. Obecnie ze sztolni następuje bardzo słaby wypływ wody.

Wyrobisko znajduje się w wyraźnie stratyfikowanym zespole skalnym, budowanym głównie przez bazaltoidowe pokrywy lawowe, przewarstwiane stosunkowo nielicznymi pokładami utworów piroklastycznych o wiśniowej barwie. Taki zespół skalny obserwować można również na wspomnianej hałdzie. Jej starszą, przyle-



Ryc. 4. Sztolnia pod urwiskiem Famara; a) hałda oraz budynek mieszkalny, b) wlot wyrobiska

Fig. 4. Adit under cliff of Famara; a) waste dump and a building, b) entrance of adit

gającą bezpośrednio do stoku część tworzą w przewodzie fragmenty tufowe, wyżej przeważa materiał bazaltoidowy.

O sztolniach Barranco del Chafariz dowiadujemy się, że powstały później niż wyrobiska rejonu Famary (Ulber, 2004). Wlot jednej z nich (ryc. 5a) położony jest około 170 m ponad ostrym zakretem szosy w osi tej doliny, na wysokości ok. 315 m. n.p.m. Doskonale widocznymi elementami powierzchniowymi są tu wymurowany z bazaltu zbiornik o wymiarach ok.  $8 \times 15$  m, ujmujący wypływającą wodę oraz składająca się głównie z fragmentów tufowych hałda, rozbudowana wzdłuż zbocza doliny.

Widoczne za kratą zamykającą wlot (ryc. 5a) wyrobisko, o nieco krętym przebiegu, na swoim początkowym odcinku ma ok. 2,40 m szerokości, 1,6-metrowej wysokości pionowe ociosy i łukowe sklepienie (ryc. 5b). Wzdłuż południowego ociosu biegnie płytka rynna, która czasie zwiadu terenowego (styczeń 2015 r.) obiektu nie prowadziła wody. Sztolnia nie posiada obudowy, jej strop i ociosy są dobrze wyrównane.



Ryc. 5. Sztolnia w Barranco del Chafariz; a) wlot wyrobiska drążonego w pokładzie tufu, w stropie widoczny bazalt, b) wstępny odcinek sztolni

Fig. 5. The adit in Barranco del Chafariz; a) entrance of adit excavated in tuff layer, basalt visible in the roof, b) initial part of adit

Wyrobisko głębione było w warstwie rudo-brązowego tufu o miąższości ok. 2 m. Tworzą go ziarna piroklastyczne o rozmiarach od kilku do kilkunastu mm, ze znaczną ilością minerałów wtórnych o jasnokremowej barwie w przestrzeniach międzyziarnowych. Ponad wlotem widoczna jest warstwa litego bazaltu (ryc. 5a).

#### 4. Podsumowanie

Wyspy Kanaryjskie to archipelag o dobrze znanych walorach turystycznych. O jego znaczeniu w istotnym stopniu decyduje koncentracja atrakcji o charakterze geoturystycznym, takich jak efekty działalności wulkanicznej, wystąpienia minerałów, osady eoliczne (nagromadzenia piasku saharyjskiego), elementy morfologii terenu itd. Wyjątkowe znaczenie ma tu wyspa Lanzarote, będąca jednym z najważniejszych na świecie celów podróży osób zafascynowanych wulkanami.

Na wyspach spotykamy jednak również inne, mało znane obiekty, które powinny stanowić przedmiot zainteresowania geoturystycznego, dokumentują też one ciekawy przykład historycznej działalności górniczej. Są to opisane w komunikacie sztolnie wodne – świadectwo trwającej przez wiele dziesięcioleci aktywności, którą należy określić jako niezwykle intensywną. Ich ilość i rozmieszczenie ilustruje wyjątkowość Wysp Kanaryjskich pod względem budowy geologicznej i panujących tu warunków wodnych.

Krótko scharakteryzowane w opracowaniu obiekty zlokalizowane na Lanzarote są elementem mogącym w zaskakujący sposób wzbogacić plan geoturystycznej wycieczki o często pomijany element historii działalności górniczej i ścisłego związku rozwoju gospodarki z wykorzystaniem zasobów naturalnych.

#### Literatura

- AGUILERA-KLINK F., PÉREZ-MORIANA E., SÁNCHEZ-GARCÍA J., 2000. *The social construction of scarcity. The case of water in Tenerife (Canary Islands)*. Ecological Economics, 34, Spec. Issue – Social Processes of Environmental Valuation: 233–245.
- CARRACEDO J.C., 1994. *The Canary Islands: an example of structural control of the growth of large oceanic-island volcanoes*. Journ. of Volcanology and Geothermal Research, 60: 225–241.
- CARRACEDO J.C., PÉREZ F.J., ANCOCHEA E., MECO J., HERNÁN F., CUBAS C.R., CASILLAS R., RODRIGUEZ E., AHIJADO A., 2002. *Cenozoic volcanism II: The Canary Islands*. [W:] Gibbons W., Moreno T. (red.) *The Geology of Spain*. The Geol. Soc. London.
- CUSTODIO E., 2013. *The history of hydrogeology in Spain*. [W:] Howden N., Mather J., *History of Hydrogeology*. Internat. Assoc. of Hydrogeologists, 28. CRC Press.
- DÍAZ RIJO M., 2007. *El agua potable en Lanzarote*. Acad. De Ciencias e Ingenierías de Lanzarote. Discursos Académicos, 23. Arrecife.
- DINGMAN R.J., NÚÑEZ J., 1969. *Hydrogeologic reconnaissance of the Canary Island, Spain*. Geological Survey Research 1969 Chap. C. US Gov. Printing Office. Washington.
- HERNÁNDEZ-GUTIÉRREZ L.E., SANTAMARTA CEREZAL J.C., RODRÍGUEZ LOSADA J.A., 2013. *Construcción de obras y aprovechamientos hidráulicos en terrenos e islas volcánicas. Ingeniería geológica y geotécnica*. [W:] Santamarta Cerezal J.C. (red.) *Hidrología y recursos hídricos en islas y terrenos volcánicos. Métodos, Técnicas y Experiencias en las Islas Canarias*. Colegio de Ingenieros de Montes. Tenerife.

- KRAFFT M., de LAROUZIÈRE F.D., 1991. Guide des volcans d'Europe et des Canaries. Delachaux et Niestlé. Lozanna.
- SANTAMARTA CEREZAL J.C., 2013. *Aprovechamientos hídricos subterráneos en islas volcánicas. Minería del agua*. [W:] Santamarta Cerezal J.C. (red.) Hidrología y recursos hídricos en islas y terrenos volcánicos. Métodos, Técnicas y Experiencias en las Islas Canarias. Colegio de Ingenieros de Montes. Tenerife.
- SANTAMARTA CEREZAL J.C., HERNÁNDEZ L.E., RODRÍGUEZ LOSADA J.A., 2010. *Volcanic dikes engineering properties for storing and regulation of the underground water resources in volcanic islands*. [W:] Olalla C., Hernández, Rodríguez-Losada J.A., Perucho Á., González-Gallego J., Volcanic Rock Mechanics. Rock Mechanics and Geo-engineering in Volcanic Environments. Papers from the 3<sup>rd</sup> Internat. Workshop (Canary Islands). CRC Press.
- SANTAMARTA CEREZAL J.C., RODRÍGUEZ-MARTÍN J., 2013. *Introduction to water problems in Canary Islands*. [W:] Santamarta-Cerezal, J.C., Hernández Gutiérrez, L.E. (red.) Environmental security, geological hazards and management. Universidad de La Laguna. Tenerife.
- SUÁREZ MORENO F., SANTAMARTA CEREZAL J.C., SUAREZ PÉREZ A., 2013. *Patrimonio Hidráulico Canario*. [W:] Santamarta Cerezal J.C. (red.) Hidrología y recursos hídricos en islas y terrenos volcánicos. Métodos, Técnicas y Experiencias en las Islas Canarias. Colegio de Ingenieros de Montes. Tenerife.
- ULBER F., 2004. *El agua en la historia de Lanzarote*. XI Jornadas de Estudios sobre Fuerteventura y Lanzarote, 2. Puerto del Rosario. (dostęp na: <http://www.memoriadelanzarote.com/contenidos/20090427103402agua.pdf>).
- VINIUELA J.M., 2015 (akt. witryny www). *The Canary Island Hot Spot*. [www.mantleplumes.org/Canary.html](http://www.mantleplumes.org/Canary.html) (witryna tematyczna dot. tzw. pióropuszy płaszczka).
- <http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/piac/temas/aguas/mas-informacion/sistemas-extraccion-tradicionales/> – witryna internetowa rządu Wysp Kanaryjskich, dostęp: listopad, 2015.

## GALERIAS DEL AGUA (WATER ADITS) IN CANARY ISLANDS

*exploitation of groundwaters, water adits, water mines,  
Canary Islands, Lanzarote, Famara*

In the area of the Canary Islands, there are several thousands of underground objects created by mining activity. There are the adits hollowed since the mid-nineteenth century to the last years of the twentieth century in order to obtain groundwater. Their concentration and location are the consequence of a unique hydrogeological situation, resulting from the specific structure of the rock mass on the islands.

The Communication outlines the geological structure of the archipelago, with a particular emphasis on Lanzarote, as well as information on the history and nature of mining works carried out there. Synthetic study of literature is supplemented by the results of reconnaissance conducted on the island of Lanzarote in two water adits located near the Famara settlement and in the valley Barranco del Chafariz.

Water adits in the Canary Islands are not widely known. They can, however, be of interest to geotourists as they constitute an interesting example of intense mining activity.

## MAŁE SZTOLNIE NA POLACH GÓRNICZYCH KOPALŃ LONGYEARBYEN (SPITSBERGEN) – RAPORT ZE ZWIADU TERENOWEGO W LATACH 2012 I 2015

Paweł P. ZAGOŹDŻON

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej,  
Na Grobli 15, 50-421 Wrocław

*historia górnictwa, górnictwo węgla,  
Svalbard, Spitsbergen, Longyearbyen*

Przedstawiono wybrane wyniki penetracji reliktyw górnictwa węgla na polach kopalń Gruve 1b i Gruve 2b w Longyearbyen (Spitsbergen, Svalbard). Opisano widoczne tam pozostałości małych sztolni – wyrobisk o niewielkich rozmiarach, położonych w oddaleniu od głównych zespołów kopalnianych. Opisano dziewięć takich obiektów, niektóre z nich są dobrze zachowane i dostępne na odcinku kilku metrów, wloty innych są zawalone i zakryte osypiskami skalnymi. Poszczególne sztolnie mają szerokość od 60 do 160 cm, ich wysokość zmienia się w granicach 80–160 cm. Przed wlotami niektórych z nich znajdują się, zachowane w różnym stanie, miniaturowe hałdy, zazwyczaj o objętości rzędu kilkudziesięciu metrów sześciennych. Obiekty te mogą być reliktem działalności górniczej z lat 20.–30. XX w. Cykliczna penetracja dostępnych sztolni umożliwia obserwację np. tempa niszczenia elementów obudowy górniczej, szybkości cofania się lodu wypełniającego głębsze części wyrobisk, czy szybkości rozwoju kolonii grzybów.

Spitsbergen jest jednym z najdalej na północ wysuniętych obszarów, na których prowadzona jest działalność górnicza, a jednocześnie terenem, gdzie historia arktycznego górnictwa jest najdłuższa. Eksploatację węgla rozpoczęto tam w roku 1899 i, z niewielkimi przerwami, trwa ona do dziś. Poszukiwania i eksploatację węgla – przede wszystkim trzeciorzędowego, ale też mezozoicznego i karbońskiego – podejmowano w kilkudziesięciu miejscach, w kilku z nich działalność górnicza była lub jest prowadzona z dużą intensywnością (por. omówienie Zagożdżona, 2013).

Największa koncentracja reliktyw tej działalności znajduje się w obrysie granic Longyearbyen (stolicy archipelagu Svalbard), zwłaszcza w obrębie doliny Longyeardalen oraz w najbliższym otoczeniu tej miejscowości. W Longyeardalen znajdują się pozostałości jednej z najstarszych kopalń na Spitsbergenie (Gruve 1), czterech innych kopalń (Gruve 1b, 2, 2b oraz 4, ryc. 1), a także szereg innych reliktyw, głównie elementy sieci transportowej (por. Gawor & Dolnicki, 2010, 2011; Stange,



2012; Zagożdżon, 2013). Najstarsza z wymienionych kopalń funkcjonowała w latach 1906–1920. W kolejnej z nich – Gruve 2 – prowadzono eksploatację w okresie 1921–1937, dalsze zakładano w latach 1937 (Gruve 2b) i 1939 (Gruve 1b) (por. omówienie Zagożdżona, 2013).

W latach 2012 i 2015 dokonano penetracji zachowanych relikwów działalności górniczej na polach kopalń zlokalizowanych w obrębie Longyeardalen (ryc. 1). Całościowy obraz ich zróżnicowania przedstawiono w publikacji Zagożdżona (2013) oraz w opracowaniu Zagożdżona i in. (2014), niniejszy raport koncentruje się na omówieniu niewielkich sztolni, których zachowane wloty lub jednoznaczne ślady dawnej obecności (charakterystyczne zapadliska, elementy obudowy widoczne pod osypiskami itd.) znajdują się na polach Gruve 1b i Gruve 2b. Zdaniem autora przynajmniej niektóre z nich mogą być najstarszymi zachowanymi relikwami działalności górniczej na terenie Longyearbyen – być może sztolniami badawczymi lub poszukiwawczymi, nie zniszczonymi późniejszymi robotami, ze względu na



Ryc. 1. Lokalizacja badanych obiektów na podkładzie mapy robót górniczych Longyeardalen (własność Store Norske Spitsbergen Kulkompani – zmienione); 1 – zroby i główne wyrobiska, 2 – wloty sztolni, 3 – duże hały (Zagożdżon, 2013 – zmienione)

Fig. 1. Location of investigated objects on a base of a map of mining workings in Longyeardalen (the property of Store Norske Spitsbergen Kulkompani – with changes); 1 – mined out areas and mine tunnels, 2 – entrances of adits, 3 – large dumps (Zagożdżon, 2013 – modified)

znaczące oddalenie od głównych kompleksów kopalnianych. Wloty i pozostałości tych wyrobisk znajdują się wysoko na zboczach Longyeardalen, około 200 m ponad dnem doliny.

Do grupy wspomnianych „małych sztolni” zaliczono obiekty znajdujące się w odosobnieniu – oddalone od głównych kompleksów kopalnianych, o widocznych niewielkich rozmiarach (wymiary dostępnych do penetracji części wyrobisk) lub relikty sztolni, przed którymi znajdują się niewielkie (rzędu 20–1000 m<sup>3</sup> objętości) hałdy. Na odrzwiach niektórych z nich często zabudowane są charakterystyczne, kilkumetrowej wysokości drewniane konstrukcje.

### **1. Pole kopalni Gruve 1b**

Na polu kopalni 1b zidentyfikowano cztery obiekty, które na podstawie wymieinionych wyżej cech można uznać za małe sztolnie, dwa spośród nich były wcześniej opisane w opracowaniu Zagożdżona (2013).

Wlot sztolni położonej najbliżej pozostałości dawnej kopalni Gruve 2b – oznaczonej na ryc. 1 jako G1b-β – jest dobrze widoczny na zboczu doliny. Ponad odrzwiami zabudowana jest tu bowiem wysoka konstrukcja drewniana – ich łączna wysokość wynosi ok. 4,5 m. Odrzwia na wlocie wyrobiska mają wymiary zaledwie 60 × 65 cm, głębiej wysokość sztolni jest wyższa. Zabezpieczenie wlotu wykonano z desek, dalej wyrobisko posiada typową obudowę drewnianą z belek, znajdującą się jednak w złym stanie. Zwłaszcza stojaki są połamane i wyruszone z pierwotnego położenia, widoczne są wyraźne objawy zaciskania bocznego. W odległości ok. 9 m od wlotu wyrobisko jest na całej wysokości zablokowane lodem, co jest charakterystyczne dla wszystkich sztolni w Longyeardalen. Zjawisko to jest konsekwencją występowania w górotworze tzw. wieloletniej zmarzliny (marzłoci), której wpływ, po zakończeniu prac górniczych w tych obiektach, powodował konsekwentne zamrażanie kolejnych porcji wody pojawiających się w okresach letnich.

Widoczne poniżej wlotu sztolni resztki materiału skalnego uzyskanego w trakcie głębiania wyrobiska (które wszelako trudno nazwać hałdą) zakryte są osypiskiem.

Na podstawie porównania fotografii z lat 2012 i 2015 (ryc. 2) można podjąć próbę oszacowania tempa zachodzenia zmian stanu obudowy. Mimo nieco innej ekspozycji zdjęć dość wyraźne są, powstałe na przestrzeni trzech lat, różnice w wyglądzie górnej części stojaków. Na fotografiach dostrzegalny jest też przyrost rozmiarów widocznych kolonii grzybów rozwijających się na belkach obudowy.

Wlot wyrobiska G1b-α (ryc. 1) ma wymiary ok. 200 × 150 cm (wysokość), zaś szerokość sztolni na dostępnym, około 4-metrowym odcinku, wynosi około 160 cm. Obserwuje się w niej pełną obudowę drewnianą z belek łączonych klamrami, zachowaną w dobrym stanie. Podczas rekonesansu przeprowadzonego w roku 2012 stwierdzono wyczuwalny napływ powietrza z głębi górotworu.

Dostępny odcinek wyrobiska kończy doskonale wyeksponowana ściana warstwowanego lodu. Porównując obraz na fotografiach z lipca 2012 r. i sierpnia 2015 r. (ryc. 3) zauważamy cofnięcie się jej czoła o ok. 30 cm.



Ryc. 2. Końcowa część dostępnego odcinka sztolni G1b-β na fotografiach z lat 2012 (po lewej) i 2015 (po prawej), widoczne drobne różnice w stanie zachowania obudowy oraz rozwój kolonii grzybów na belkach obudowy

Fig. 2. End of available part of adit G1b-β on photographs from the years 2012 (on the left) and 2015 (on the right), small differences in the state of preservation of wooden support and growth of development of fungal colonies can be seen

Poniżej wlotu sztolni zalega miniaturowa hałda, której długość liczoną wzdłuż zbocza określono na ok. 20 m, a szerokość na 8 m. Jej objętość można oszacować na ok. 100 m<sup>3</sup> – można więc przyjąć, że zgromadzona tu ilość skały pływnej odpowiada około 45 mb. wyrobiska (Zagożdżon, 2013).

Sztolnia oznaczona G1b-γ (dla której, ograniczając monotonię opisu, zaproponować można nazwę Sztolnia Renifera) głębiona była na bardzo stromym stoku, u podstawy ok. 10-metrowej wysokości ściany skalnej. Obecnie jej wlot jest całkowicie zawalony. W strefie odpowiadającej początkowemu odcinkowi sztolni wykształciła się wydłużona, płytka nisza zapadliskowa, częściowo zakryta osypującym się rumoszem. Zauważamy tu liczne resztki drewnianej obudowy i drobnych urządzeń kopalnianych. Spod blokowiska wystaje pozostałość torowiska kończącego się na niewielkiej ale dobrze widocznej hałdzie, w najwyższej części pokrytej zaroślami tundrowymi.

Wlot sztolni oznaczonej G1b-δ (ryc. 1) ukryty jest w niewielkim wkopie, jej szerokość wynosi prawdopodobnie ok. 160 cm, a wysokość ok. 120 cm, jednak wyrobisko to, w odróżnieniu od innych tu opisywanych, jest w całości i od początku



Ryc. 3. Warstwowy lód wypełniający dalszą część sztolni G1b-α na fotografiach z lat 2012 (u góry) i 2015 (na dole), zauważalne cofnięcie czoła lodowego wypełnienia wyrobiska

Fig. 3. Stratified ice in deeper part of G1b-α adit on photographs from the years 2012 (above) and 2015 (below), recession of surface of ice is noticeable

wypełnione lodem. Jest to konsekwencją odmiennego zabezpieczenia wlotu – jest on zakryty prostą ścianką z desek. To prowizoryczne i niszczące zabezpieczenie wystarcza jednak, by całkowicie odciąć wewnątrz wyrobiska od wpływu warunków atmosferycznych i uniemożliwić topienie wypełniającego je lodu. Ponad wlotem zabudowano, chylącą się obecnie ku upadkowi, nachyloną pod kątem ok. 20°, drewnianą konstrukcję o wysokości około 320 cm. Ilość materiału płonego, zgromadzonego poniżej sztolni oszacowano na ok. 20 m<sup>3</sup>.

## 2. Pole kopalni Gruve 2b

Na odcinku ok. 500 m, pomiędzy głównym budynkiem kopalni 2b, a granią rozdzielającą doliny Longyeardalen i Vannledningsdalen (por. ryc. 1), obserwować można szereg wlotów niewielkich wyrobisk lub formy morfologiczne, które mogą być pozostałościami takich obiektów. Część z drobnych nierówności terenu to jednak prawdopodobnie ślady wkopów poszukiwawczych, inne mogą być formami naturalnymi – wałami niwalnymi, tworzącymi się w wyniku nierównomiernego gromadzenia się rumoszu na występującej w okresie zimowym pokrywie śnieżnej.

Pierwsza ze sztolni – G2b- $\alpha$  na ryc. 1 – ma szerokość zaledwie 130 cm i wysokość ok. 160 cm. Wyrobisko dostępne jest na odcinku 8–10 m, około 3 m od pierwotnego (obecnie zawalonego) wlotu znajduje się niewielka nisza o wymiarach 80 × 120 cm. Początkowo sztolnia biegnie prostopadle do zbocza, później zakręca pod kątem około 40° ku S. Poniżej wlotu wyrobiska znajduje się szczątkowa hałda.

Obudowa ociosów wykonana jest z belek drewnianych (przestrzenie pomiędzy nimi są częściowo wypełnione luźno ułożonymi blokami kamiennymi), na których wsparte jest zabezpieczenie stropu ze stalowych szyn i płaskowników (ryc. 4).

Wlot kolejnego wyrobiska (G2b- $\beta$ ), które można prawdopodobnie określić jako „małą sztolnię”, jest całkowicie zakryty rumoszem. Jedynym śladem prowadzenia tu robót górniczych jest dobrze zachowana drewniana konstrukcja, zabudowana ponad wlotem. Ma ona nietypową formę – jej dostokowa ściana (obecnie pozbawiona już deskowania) jest bowiem skośna (ryc. 5).

Również wlot wyrobiska G2b- $\gamma$  („Sztolnia lisia”) jest niemal całkowicie zakryty osypiskiem skalnym. Dostrzec można jedynie resztki kamiennego zabezpieczenia skarp oraz deski stanowiące prawdopodobnie pozostałością zadaszenia chroniącego przez staczającymi się blokami skalnymi.

Skrajny północny obiekt położony na polu Gruve 2b (G2b- $\delta$  na ryc. 1; „Sztolnia karłów”), usytuowany jest tuż przed granią pomiędzy Longyeardalen a Vannledningsdalen. Trudny do dostrzeżenia wlot znajduje się na kamienistym stoku, a jego



Ryc. 4. Wnętrze sztolni nr G2b- $\alpha$  z dobrze widocznym sposobem zabezpieczenia ociosów i stropu

Fig. 4. Interior view of adit no. G2b- $\alpha$ , walls' and roof protection is well visible



Ryc. 5. Drewniana konstrukcja zabudowana na wlocie sztolni G2b- $\beta$

Fig. 5. Wooden construction above entrance of adit no. G2b- $\beta$

wymiary poprzeczne wynoszą zaledwie 80 × 80 cm (ryc. 6). Sztolnia dostępna jest na długości ok. 3 m, dalej jest w całości wypełniona lodem. Posiada ona pełną obudowę z belek i desek.

Ostatni z opisywanych obiektów znajduje się na SW od zespołu budynków kopalni 2b, w odległości ok. 400 m, przy ujściu doliny utworzonej przez potok spływający z lodowca Larsa do Longyeardalen (ryc. 1). Był on opisywany (Zagożdżon, 2013) jako szt. peryferyjna G2b–C, ale jego charakterystyka odpowiada obiektom charakteryzowanym tu jako „małe sztolnie”. Na wlocie zabudowano niską drewnianą konstrukcję osłonową. W roku 2012 stwierdzono, że za odrzwiami sztolnia ma wymiary poprzeczne ok. 1,5×1,5 m, w odległości ok. 8 m od wlotu znajduje się ściana warstwowanego lodu. Przed wlotem znajduje się hałda o objętości oszacowanej na ok 1000 m<sup>3</sup> (Zagożdżon, 2013, ryc. 7).

### 3. Podsumowanie

Wśród dziewięciu opisanych sztolni ponad połowa posiada zachowane i dostępne do penetracji krótkie (3–8 m) odcinki przywejsciowe. Spośród pozostałych jedna jest w całości – od pierwszych odrzwi – wypełniona lodem, pozostałe trzy uległy zawaleniu i zakryciu rumoszem zboczowym. Dostępne wyrobiska mają szerokość od 60 do 160 cm, ich wysokość zmienia się w granicach 80–160 cm. W większości



Ryc. 6. Wlot sztolni G2b-δ  
Fig. 6. Entrance of adit no. G2b-δ



Ryc. 7. Ogólny widok sztolni G2b-C: zabudowany wlot wyrobiska, niewielkie zapadlisko powyżej oraz hałda  
Fig. 7. General view on adit no. G2b-C: entrance of adit, small depression above and waste dump

z nich zastosowano obudowę drewnianą, w jednym przypadku wykonano zabezpieczenie kombinowane z elementów drewnianych i stalowych. Przed wlotami większości charakteryzowanych wyrobisk znajdują się miniaturowe hałdy. Ich objętość jest trudna do oszacowania ze względu na niewielkie rozmiary i intensywne procesy zboczowe, powodujące ich zasypywanie rumoszem skalnym, zazwyczaj ma jednak wartość rzędu kilkudziesięciu m<sup>3</sup>.

Jednoznaczne określenie wieku tych wyrobisk będzie prawdopodobnie możliwe w oparciu o studium źródeł archiwalnych, wydaje się jednak prawdopodobne, że mogą one być reliktem działalności górniczej z lat 20.–30. XX w.

Serdeczne podziękowania mgr. Michałowi Ciepłemu za cenne uwagi odnośnie form morfologii stów ków terenu rozwijających się w klimacie arktycznym oraz kompanię podczas prac na polu Grube 2b.

Prace terenowe przeprowadzono w ramach realizacji zleceń statutowych Politechniki Wrocławskiej nr S10019 i S 50051.

### Literatura

- GAWOR Ł., DOLNICKI P., 2010. *Zabytki techniki górniczej i obiekty dziedzictwa kulturowego Spitsbergenu (Svalbard, Arktyka)*. Przegl. Górn. 7–8: 74–77.
- GAWOR Ł., DOLNICKI P., 2011. *Abandoned mining sites as geotourist attractions of Isfjorden area (Svalbard)*. 11. Altbergbau-Kolloquium und 7. Konferenz Erbe und Geschichte des Bergbaus. VGE Verlag GmbH. Essen.
- STANGE R., 2012. *Spitsbergen Svalbard. A complete guide around the arctic archipelago*. Wyd. Drukerei Karl Keuer.
- ZAGOŹDŻON P.P., 2013. *Relikty górnictwa węgla i ich stan zachowania w warunkach klimatu polarnego – Longyearbyen, Svalbard. Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury*, 5. Ofic. Wyd. Polit. Wr. Wrocław.
- ZAGOŹDŻON P.P., GRUDZIŃSKA K., GŁOWACKI T., KASZA D., CIEŹKOWSKI W., 2014. *Geotouristic and cognitive meaning of mining relics in Longyearbyen* (poster). XXXV Polar Symposium Diversity and state of polar ecosystems, 5–7 czerwca 2014. Wrocław.

### SMALL ADITS IN MINING FIELDS OF LONGYEARBYEN (SPITSBERGEN) – A REPORT FROM RECONNAISSANCE IN THE YEARS 2012 AND 2015

*history of mining, coal mining,  
Svalbard, Spitsbergen, Longyearbyen*

The report shows selected results of penetration of coal mines' relics in the fields of Grube 1b and Grube 2b mines in Longyearbyen (Spitsbergen, Svalbard) where the remains of the little adits are described. These objects are characterised by small size of drift mouths and are located at a considerable distance from the main mine units. Nine objects have been characterized, some of them well preserved and within several meters from each other, others are collapsed, and their entrances are covered by screes. The width of these adits varies from 60 to 160 cm, with their height in the range of 80–160 cm. In front of the inlets of some of them miniature waste heaps are located. The volume of these dumps is usually worth of tens of cubic meters. These adits may be a relic of mining activities from the twenties and the thirties of the twentieth century.

Cyclical penetration of the available adits allows for the observation of the rate of destruction of support elements, the rate of retreat of the ice filling the deeper parts of the drift, and the speed of the development of fungal colonies.

## LOKOMOTYWY PNEUMATYCZNE W PRZEWOZIE KOPALNIANYM

Stefan GIERLOTKA

Główna Komisja Muzealnictwa i Tradycji Górniczych SiTG

*transport górniczy, przewóz kopalniany,  
lokomotywy pneumatyczne*

Pierwsze lokomotywy parowe powstały w początkach XIX wieku. W podziemnych wyrobiskach kopalń nie rozpowszechniły się one, z powodu wydzielania dużych ilości pary i dymu. Pierwsze próby z lokomotywami na sprężone powietrze podjęto przy drażeniu tuneli alpejskich. Produkcję seryjną lokomotyw pneumatycznych rozpoczęto w 1905 roku. W śląskich kopalniach pierwsze lokomotywy pneumatyczne zakupił koncern Goduli dla kopalni Morgenroth w Chebziu. Budowa kopalń w Rybnickim Okręgu Węglowym i eksploatacja pokładów metanowych wymusiła stosowanie w przewozie dołowym takich lokomotyw. W polskich kopalniach metanowych stosowano lokomotywy typu BVD produkcji czechosłowackiej oraz lokomotywy typu Troll firmy Jung.

### 1. Wstęp

Pierwsze próby z lokomotywami w kopalniach głębinowych przeprowadzono w Anglii w połowie XIX wieku. Były to parowozy z węglowym paleniskiem. Stosowanie takich lokomotyw nie dawało zadowalających rezultatów, gdyż duże ilości wydzielanej pary i dymu pokrywały szyny tłustą sadzą, co powodowało poślizg kół lokomotywy. Wydzielający się dym i para pogarszały wentylację wyrobisk i utrudniały pracę ludzi. Ponadto para wodna w wyrobiskach powodowała dużą wilgotność i butwienie obudowy drewnianej.

### 2. Lokomotywy parowe w kopalniach

W specyficznych warunkach wyrobisk podziemnych, po niepowodzeniach z małymi parowozami węglowymi, rozpoczęto konstruowanie cieplnych lokomotyw bezdymnych. Lokomotywa systemu Lamm–Francq posiadała kocioł z gorącą wodą, do którego wtłaczano parę pod bardzo wysokim ciśnieniem (Gierlotka, 2009). Napełnianie kotła parą trwało tak długo, aż woda osiągnęła stan przegrzania. Czas pracy lokomotywy zależał od temperatury kotła, dlatego kocioł, w celu spowolnienia



jego ochładzania, był izolowany pakunkiem. Eksploatacja lokomotyw wymagała dostępu do zewnętrznego źródła pary. Wydobywająca się para nadal powodowała wspomniane wyżej utrudnienia w wyrobiskach kopalń.

Elementem napędowym lokomotywy systemu Hönigmana był cylindryczny kocioł podzielony przegrodami na trzy części (Bansen, 1921). Środkowa część kotła była największa, napełniano ją potasem lub sodą kaustyczną. Dwie części boczne kotła napełniano wodą. Tworzyły one właściwy kocioł i były połączone ze sobą rurami mosiężnymi. Parę wprowadzano do środkowej części kotła, w której znajdowała się soda kaustyczna. Pod wpływem gorącej pary ług sodowy nagrzewał się i oddawał ciepło wodzie znajdującej się w bocznych komorach. Zasada działania polegała na pochłanianiu pary wodnej o temperaturze wyższej od 130°C przez potas lub sodę kaustyczną. Zachodząca reakcja powodowała zgęszczanie pary do czasu aż temperatura wrzenia ługu sodowego nie spadła poniżej temperatury granicznej. Lokomotywy Hönigmana, z uwagi na ich wysokie koszty eksploatacyjne nie rozpowszechniły się.

Wadą lokomotyw bezdymnych była zmieniająca się siła pociągowa, która malała podczas jazdy. Przewóz urobku zaprzęgiem konnym w wyrobiskach kopalni był nadal najtańszy.

### **3. Pierwsze lokomotywy pneumatyczne przy drażeniu tuneli alpejskich**

W 1872 r. rozpoczęto w Szwajcarii drażenie tunelu pod Przełęczą Św. Gottharda. Tunel drażono z dwóch stron, od miejscowości Airolo i Göschenen. Nadzór nad budową sprawował szwajcarski inżynier Louis Favre, który w 1873 r. do transportu urobku i materiałów zastosował dwa dwuosiove parowozy (Tanel, 2010). Dym wydzielający się z parowozu utrudniał jednak pracę ludzi w drażonym tunelu. Dla poprawy wentylacji nie rozpalano ognia w palenisku parowozu, a kocioł zamiast wodą napełniano sprężonym powietrzem o ciśnieniu 4 at. Doczepiając dodatkowy wagon z blaszanym, nitowanym zbiornikiem na sprężone powietrze wydłużano zasięg pracy lokomotywy. Zmagazynowane sprężone powietrze w kotle lokomotywy i dołączonym zbiorniku wystarczyło na jazdę pociągu z 32 tonowym ładunkiem na odległość 1 km – do przodka wyrobiska i z powrotem.

W 1874 r. zamówiono we francuskiej firmie Schneider & Cie w Le Creusot pierwsze cztery lokomotywy pneumatyczne. Lokomotywy te od 1875 r. rozpoczęły pracę przy budowie tunelu St. Gotthard. Składały się one z wykonanego z blachy stalowej zbiornika o objętości 7,6 m<sup>3</sup>, napełnianego sprężonym powietrzem o ciśnieniu 25 at. Za pomocą regulatora powietrze ze zbiornika o ciśnieniu 4 at doprowadzano do zbiornika wyrównawczego, z którego podawane było do dwóch cylindrów o średnicy 200 mm i skoku tłoka 360 mm. Lokomotywa, o masie 6,5 tony i średnicy kół pędnych 760 mm, poruszała się po torze o szerokości 1000 mm. Ciągnęła ona pociąg o ładunku od 30 do 60 ton z prędkością 10 km/h. Sprawność tych lokomotyw wynosiła około 22%. Gdy postęp budowy tunelu był na tyle duży, iż sprężone powietrze nie wystarczało na jazdę tam i z powrotem, dołączano do

pociągu dodatkowy, wagonowy zbiornik sprężonego powietrza. Tunel Gottharda otwarto w 1881 roku.

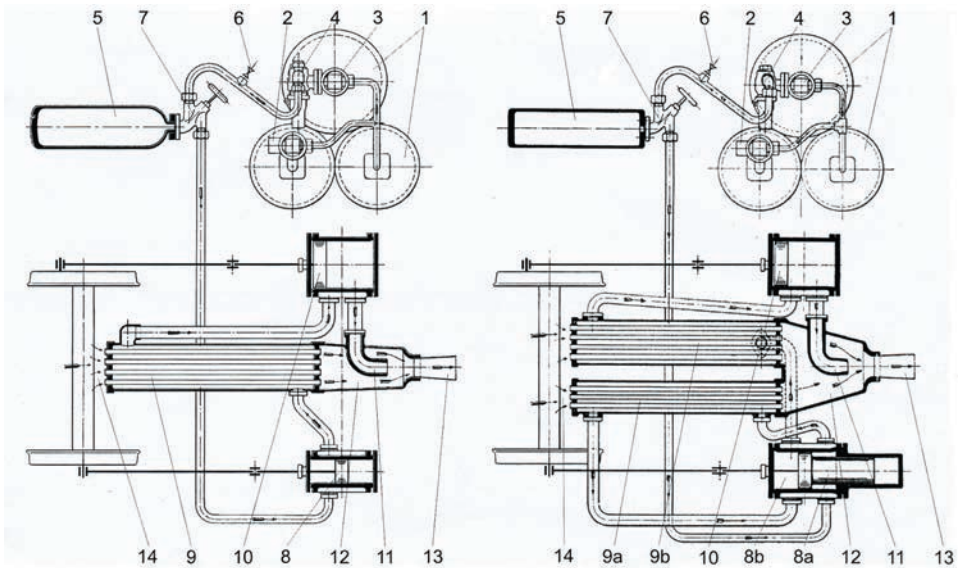
Przy drążeniu tunelu przez Simplon, w 1898 r. zastosowano lokomotywy pneumatyczne firmy Schweizerische Lokomotiv und Maschinen-Fabrik w Winterthur. Sprężone powietrze o ciśnieniu 80 at było gromadzone w rurowych zbiornikach o objętości 2 m<sup>3</sup>. Dwucylindrowa maszyna tłokowa ze stawidłem Joya, poprzez przekładnię zębatą, napędzała przedni zestaw kołowy. Przedni i tylny zestaw kołowy łączyły wiązary. Ciśnienie powietrza obniżone przez zawór do 15 at zasilalo maszynę tłokową. Rozprężone powietrze oziębiało się jednak i przy dłuższej pracy powodowało zamrażanie mechanizmów. W lokomotywie zabudowano dodatkowy zbiornik z przegrzaną parą o temperaturze 160 °C, ogrzewającą powietrze robocze przed wlotem do cylindrów maszyny tłokowej. Lokomotywa o wysokości 1,65 m na trasie do 4 km ciągnęła pociąg o masie 35 ton, z prędkością 7 km/h.

#### 4. Lokomotywy pneumatyczne w głębinowych kopalniach węglowych

Pierwsze lokomotywy dla kopalń były dwuosiowe i miały jeden zbiornik sprężonego powietrza, nitowany ze stalowych blach. Tłokowa sprężarka powietrza, napędzana maszyną parową, napełniała zbiorniki lokomotywy powietrzem suchym o ciśnieniu 50–100 at. Później zbiorniki wykonane z nitowanej blachy zastąpiono kilkoma połączonymi zbiornikami butlowymi, wykonanymi z ciągniętych rur bez szwu. Sprężone powietrze ze zbiorników przepływało do zbiornika ciśnienia roboczego przez zawór obniżający ciśnienie do 14 at. Z tego zbiornika, poprzez zawór sterowniczy, powietrze napełniało cylinder wysokiego ciśnienia. Częściowo rozprężone w tym cylindrze powietrze przepływało przez podgrzewacz do cylindra niskiego ciśnienia, gdzie następowało dalsze rozprężenie. Wylot powietrza z tego cylindra następował przez eżektor, zakończony dyszą umieszczoną w komorze podgrzewacza. W celu uniknięcia zamrożenia przewodów przy rozprężaniu się powietrza (oziębianie) stosowano podgrzewacze rurowe. Strumień powietrza wylatujący z cylindra niskiego ciśnienia wytwarzał ciąg zasysający powietrza atmosferycznego, a to oddawało ciepło rozprężonemu powietrzu między cylindrem wysokiego a niskiego ciśnienia.

W 1905 r. firma Berliner Maschinenbau AG Vormals L. Schwartzkopff (BMAG) rozpoczęła seryjną produkcję lokomotyw pneumatycznych dla kopalń zagrożonych metanem (Ross, 2005). Wykonywano lokomotywy dla torów o szerokości od 530 do 670 mm. Do 1945 roku firma zbudowała 472 lokomotywy. Produkowane lokomotywy, w wersjach z dwoma, trzema lub czterema zbiornikami sprężonego powietrza pracowały z podwójnym lub potrójnym rozprężaniem powietrza w cylindrach maszyny tłokowej.

Schemat lokomotywy BMAG przedstawiono na ryc. 1. Widoczne na nim zbiorniki (1) ze sprężonym powietrzem o ciśnieniu 180 at napełniano przez zawór napełniający (2) i zamykający (3). Powietrze ze zbiorników przepływało do zaworu (4), obniżającego ciśnienie do 14 at i napełniało zbiornik (5) zabudowany między

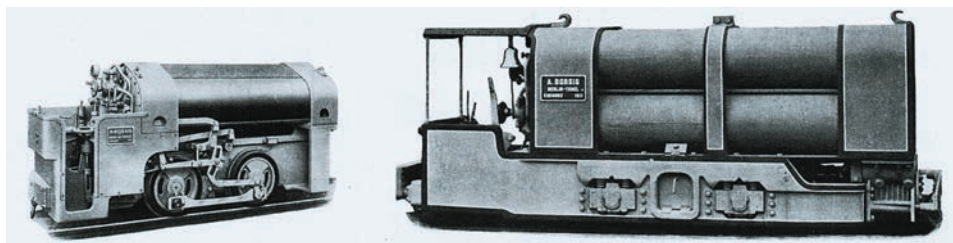


Ryc. 1. Schemat lokomotywy pneumatycznej BMAG z 1905 r. (Bansen, 1921), objaśnienia w tekście

Fig. 1. Outline of BMAG pneumatic mining locomotive from 1905 year (Bansen, 1921), details in text

podłużnicami na ramie lokomotywy. Na połączeniu był umieszczony zawór bezpieczeństwa (6). Ze zbiornika (5), poprzez zawór (7) regulowany przez maszynistę lokomotywy, powietrze wpływało do cylindra wysokiego ciśnienia (8). Częściowo rozprężone w tym cylindrze powietrze przepływało przez podgrzewacz (9) do cylindra niskiego ciśnienia (10), gdzie następowało dalsze rozprężanie. Wylot powietrza z cylindra następował przez eżektor (11), ukształtowany z rury łukowej o wylocie współosiowym umieszczonym w komorze (12) podgrzewacza powietrza, i zakończonej dyszą wylotową (13). Strumień powietrza wylatującego z cylindra niskiego ciśnienia wytwarzał ciąg zasysający powietrze atmosferyczne (14), które – przepływając przez rury podgrzewacza – oddawało ciepło częściowo rozprężonemu i oziębionemu powietrzu między cylindrem wysokiego a niskiego ciśnienia. W lokomotywie o potrójnym rozprężaniu zawór obniżający ciśnienie był ustawiony na 25 at, a powietrze początkowo rozprężało się w cylindrze wysokiego ciśnienia (8a), a następnie przepływało, przez pierwszy podgrzewacz powietrza (9a), do cylindra średniego ciśnienia (8b) i dalej, przez drugi podgrzewacz powietrza (9b), do cylindra niskiego ciśnienia (10).

Stosowany początkowo wiązarowy napęd zestawów kołowych lokomotywy zastąpiono łańcuchowym. Maszyna tłokowa napędzała korbowodami tylny zestaw kołowy, a napęd na przedni zestaw kołowy przenosił łańcuch systemu Galla z kołami łańcuchowymi, zabudowanymi na osiach zestawów kołowych.



Ryc. 2. Lokomotywa pneumatyczna firmy Borsig (1911 r.) dla tuneli w Szwajcarii (Bansen, 1921)

Fig. 2. Pneumatic Borsig locomotive (1911) for Swiss tunnels (Bansen, 1921)

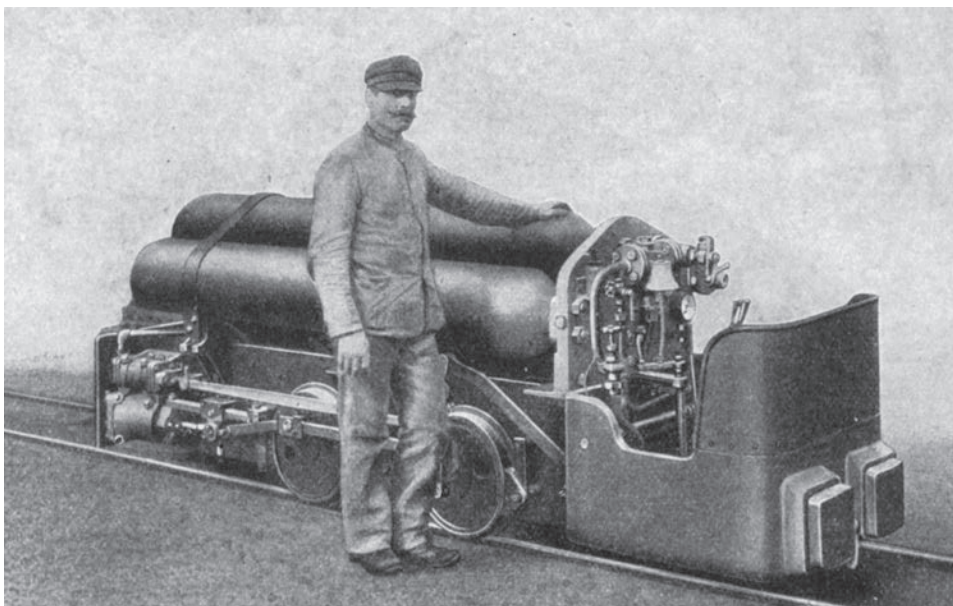
Produkująca parowozy berlińska firma A. Borsig rozpoczęła w 1910 r. dostawę pneumatycznych lokomotyw dla szwajcarskiego przedsiębiorstwa budowy tuneli alpejskich (ryc. 2) oraz dla kopalń węglowych.

W 1937 r. niemiecka firma Arnold Jung Lokomotivfabrik rozpoczęła produkcję lokomotyw pneumatycznych przeznaczonych dla kopalń metanowych. W 1942 r. dwie z wykonanych lokomotyw rozpoczęły pracę w kopalni Dębieńsko. Budowa kopalni w Rybnickim Okręgu Węglowym i eksploatacja pokładów metanowych wymusiła stosowanie w przewozie dołowym lokomotyw pneumatycznych. W latach 1956–1987 firma Jung dostarczyła do polskich kopalń 148 lokomotyw pneumatycznych (ryc. 3). Stosowano lokomotyw chodnikowe z silnikami pneumatycznymi o mocy od 40 do 70 KM oraz lżejsze lokomotywy przodkowe o mocy od 10 do 20 KM. Lokomotywy wykonywano dla torów o szerokości 750, 640, 620 i 550 mm. Na podwoziu lokomotywy znajdowało się kilka zbiorników w kształcie butli



Ryc. 3. Lokomotywa pneumatyczna firmy Jung

Fig. 3. Pneumatic Jung locomotive



Ryc. 4. Lokomotywa pneumatyczna firmy DEMAG dla niskich chodników (Fritzsche, 1961)

Fig. 4. Pneumatic DEMAG locomotive for low tunnels (Fritzsche, 1961)

o pojemności 1,5 do 2,5 m<sup>3</sup> i ciśnieniu sprężonego powietrza 200 at. Lokomotywa o mocy 40 KM i sile pociągowej do 1000 kG poruszała się z prędkością do 14 km/h. Zużywała około 1 m<sup>3</sup> powietrza na 1 tonokilometr.

Dla niskich chodników kopalnianych firma DEMAG Deutsche Maschinenfabrik AG z Duisburga wykonywała lokomotywy z napędem na tylni zestaw kołowy (ryc. 4). Układ zasilania stanowiły cztery zbiorniki sprężonego powietrza o pojemności 0,18 m<sup>3</sup> i ciśnieniu 175 at. Maszyna tłokowa o podwójnym rozprężaniu, z cylindrami o średnicy 80 i 150 mm i skoku tłoka 120 mm, napędzała koła lokomotywy o średnicy 380 mm.

W polskich kopalniach metanowych stosowano lokomotywy typu BVD produkcji czechosłowackiej oraz lokomotywy typu Troll firmy Jung (Carbogno, 1974). Lokomotywa BVD-35, o masie 9 ton, pojemności butli 1,38 m<sup>3</sup>, z silnikiem o mocy 35 KM, rozwijała prędkość do 11 km/h. Najczęściej stosowana w polskich kopalniach lokomotywa BVD-40 (ryc. 5) posiadała silnik czterocylindrowy, który pobierał powietrze z sześciu butli. Średnica cylindrów wynosiła 80 mm, a skok tłoka 120 mm (Kubiczek, 1971). Silnik pobierał powietrze sprężone z butli przez zawór redukcyjny i zawór jazdy. Wał rozrządczy sterujący zaworami napędzany był z wału korbowego przez zespół kół zębatych. Lokomotywa wyposażona była w pneumatyczny hamulec manewrowy oraz mechaniczny hamulec bezpieczeństwa. Sprężone powietrze lokomotywy wykorzystywano również do syreny akustycznej i turbiny elektrycznych reflektorów.



Ryc. 5. Lokomotywa pneumatyczna BVD-40

Fig. 5. Pneumatic BVD-40 locomotive

## 5. Uwagi końcowe

Lokomotywy pneumatyczne są stosowane nadal w kopalniach o zagrożeniu metanowym. W ostatnich latach coraz częściej kopalnie ograniczają eksploatację tych lokomotyw, zastępując elektrycznymi lokomotywami akumulatorowymi w wykonaniu przeciwwychowym.

### Literatura

- BANSEN H., 1921. Die Streckenförderung. Verlag von Julius Springer. Berlin.
- CARBOGNO A., 1974. Poradnik Górnika. Tom 3. Wyd. Śląsk. Katowice.
- FRITZSCHE C., 1961. Lehrbuch der Bergbaukunde. Erste Band. Springer-Verlag. Berlin – Heidelberg.
- GIERLOTKA S., 2009. Historia górnictwa – technika/mechanizacja/elektryfikacja. Wyd. Naukowe Śląsk. Katowice.
- KUBICZEK T., 1971. Maszyny i urządzenia mechaniczne w górnictwie. Wyd. Śląsk. Katowice.
- ROSS D., 2005. Lokomotywy. Encyklopedia. Wyd. Muza S.A. Warszawa.
- TANEL F., 2010. Historia kolei. Wyd. Carta Blanka PWN. Warszawa.

## PNEUMATIC LOCOMOTIVES IN MINING

*mining transport,  
pneumatic locomotives*

First steam locomotives were created at the beginning of 19th century. In the underground excavation zones of coal mines, however, steam locomotives did not become common due to the amount of steam and smoke they produced. First underground attempts with the use of locomotives powered by compressed air were undertaken whilst drilling tunnels in the Alps. Serial production of pneumatic locomotives was initiated in 1905. Among Silesian coal mines first pneumatic locomotives were bought by Godula concern for Morgenroth coal mine in Chebzie. Building of coal mines in Rybnik Coal Area and excavation of methane layers forced the use of pneumatic locomotives for underground haulage. The BVD type locomotives of Czechoslovak production as well as Toll type locomotives produced by Jung Company were used in the Polish coal beds with high methane risk. Pneumatic locomotives found largest use in coal mines endangered with methane.

*Nadesłano 16.10.2015 r.; zaakceptowano 26.10.2015 r.*

## **PRZYCZYNEK DO HISTORII I IKONOGRAFII OŁTARZA GWARKÓW HANSA HESSEGO W KOŚCIELE ŚW. ANNY W ANNABERGU**

Andrea HUCZMANOVÁ

Ústav dějin křesťanského umění, Katolická teologická fakulta, Univerzita Karlova v Praze,  
Thákurova 3, Praha 6, 160 00

*Annaberg, Hans Hesse, Oltarz Gwarków,  
prorok Daniel*

W artykule omówiono historię powstania kościoła św. Anny w Annabergu. Na tle historii miasta autorka przedstawia ikonografię Ołtarza Gwarków (Bergknappschaftsaltar) w kościele św. Anny w Annabergu, namalowanego przez warsztat Hansa Hessego, po 1521 roku. Głównym ikonograficznym tematem ołtarza jest legenda proroka Daniela zapisana w „Nützlich Bergbüchleyn“ Ulricha Rüleina von Calw. Ukazana ona została na tle szybów wydobywczych oraz warsztatów zajmujących się wzbogacaniem rudy i biciem monet.

Pierwsza wzmianka o odkryciu rud srebra w okolicach góry Schreckenberga w Rudawach pochodzi z 1492 roku. Cztery lata później – za sprawą Ulricha Rüleina von Calw – lokowane zostało w tym miejscu nowe miasto. Dnia 28 października 1497 roku książę saski Jerzy Brodaty nadał mu prawa miejskie, a później nazwę Annaberg (Burckhardt, 2004, s. 147; Magirus, 1997, s. 3; Richter, 1746).

W procesie kształtowania się późnośredniowiecznego miasta szczególną rolę przypadała kościołowi parafialnemu. Trzeba przy tym pamiętać, że budowa dużych rozmiarów kościoła była w tym czasie inwestycją planowaną z reguły na okres przekraczający długość życia jednego pokolenia. Podnosiła ona także prestiż książęcego fundatora. Wznoszenie kościoła w Annabergu trzeba zatem widzieć w szerokim kontekście działalności gospodarczej i politycznej Jerzego Brodatego, a zwłaszcza jego ścisłych związków z Królestwem Czech. Budowę rozpoczął w 1499 roku mistrz Conrad Pflüger, w 1525 roku ukończył ją Jakob Haylmann ze Schweinfurtu (Burckhardt, 2004, s. 146–176; Fehr, 1961, s. 62, 70, 85; Kalina, 2009, s. 91–105 i 175–180).

Kultura religijna schyłku średniowiecza wyrażała się najpełniej w przestrzeni sakralnej. Średniowieczny *homo religiosus* (człowiek wiary) związany był przede



wszystkim z religijnością instytucjonalną, co manifestował poprzez uczestnictwo w niedzielnych i świątecznych nabożeństwach. Każdy wierny przekraczający próg kościoła wchodził w sferę „innego życia“. Towarzyszyły mu w tej drodze rozwijane w miastach górniczych kultury partykularne: proroka Daniela, Świętej Rodziny, św. Anny i św. Wolfganga.

Z czasem mieszkańcy miast górniczych zaczęli tworzyć bractwa religijne, które miały pomagać osobom do nich należącym w uzyskaniu zbawienia wiecznego. Podobną funkcję zapisywały w swoich statutach cechy i gildie. Niektóre z nich fundowały w kościołach miejskich własne ołtarze i sprawowały nad nimi stały patronat. Jedną z takich fundacji było dzieło zachowane do dziś na odwrocie Ołtarza Gwarków (ryc. 1) w kościele św. Anny w Annabergu, namalowane przez warsztat Hansa Hessego, czynnego zarówno w Annabergu, jak i w sąsiednim Buchholzu, po 1521 roku. Nie jest ono widoczne od strony nawy kościoła, nie wyróżnia się także jakimś wybitnym poziomem artystycznym. Uwagę widzów przyciąga przede wszystkim swoją ciekawą ikonografią. Połączone tu zostały w jedną całość trzy wątki ideowe: Anioła Pańskiego, proroka Daniela oraz św. Wolfganga jako patrona górnictwa, a scenerią są szyby wydobywcze oraz warsztaty zajmujące się wzbogacaniem rudy i biciem monet.

W społeczności gwarków szczególnie ważną rolę odgrywał starotestamentowy prorok Daniel (Dan 2, 29–46) o czym świadczy m.in. legenda zapisana w „Nützlich Bergbüchleyn“ Ulricha Rüleina von Calw (Hanzlík, 2013, s. 76–81). Głosi ona, że prorok ten miał sen, w którym Anioł Pański objawił mu tajemnicę gór i ukrytych w nich skarbów. Legenda ta wyobrażona została w dwóch scenach na pierwszym planie środkowej tablicy ołtarza. Daniel przybiera w niej postać doświadczonego gwarka, który swoją wiedzę przekazuje Knapiewi, młodemu adeptowi górniczego kunsztu. W pierwszej scenie prorok Daniel, ubrany w czerwony płaszcz, rozmawia z Aniołem Pańskim. W kolejnej scenie adept (Knapius) uderza kilofem w ziemię pod drzewem, na które wspina się jego mistrz Daniel. Anioł Pański sugeruje wchodzącemu na drzewo Danielowi, by skarbu nie szukał wśród gałęzi, lecz w korzeniach (ryc. 2). Prawdopodobieństwo oparcia się przez autorów programu ołtarza na „Nützlich Bergbüchleyn“ wzmacnia fakt, że tuż przed podjęciem pracy przez warsztat Hansa Hessego książeczka ta została po raz kolejny wydana drukiem (Huczmanová, 2015, s. 105–110; Sander, 1983, 51–60).

Intencją programu było na pewno wzmocnienie tożsamości annaberskiej społeczności gwarków, tak przecież potrzebnej w obliczu silnej konkurencji innych miast saskich, a przede wszystkim – czeskiego Jáchymova (St. Joachimsthal). Dlatego wątek proroka Daniela uzupełniony został na tablicy środkowej o postać tradycyjnego patrona górników, św. Wolfganga, ubranego w zieloną pelerynę i trzymającego w ręku swój atrybut – siekiere. Wszystkie przedstawienia figuralne ukazane zostały na tle krajobrazu, wypełnionego górniczymi szybami, którym towarzyszą specjalistyczne urządzenia i narzędzia: osłony sztolni, łaźnie, kieraty, świdy wiertnicze. Widać ludzi wykonujących podstawowe czynności wydobyw-



Ryc. 1. Hans Hesse: Ołtarz Gwarków, Kościół św. Anny w Annabergu (po 1521 roku)

Fig. 1. Hans Hesse, Bergknappschaftsalter, St. Anne's Church, Annaberg-Buchholz (after 1521)

cze, jak odkuwanie brył rudy i rozbijanie ich na drobniejsze elementy. Na rewersie predeli ukazane zostały dalsze etapy przygotowania rudy do wytopu: przesiewanie i płukanie. Rzecz charakterystyczna: płukaniem zajmuje się tu kobieta (ryc. 3), co potwierdza znany skądinąd fakt, że rola kobiet w ówczesnym górnictwie, zwłaszcza w pracach pomocniczych, była bardzo duża.

Tematem lewego skrzydła jest wytop srebra w piecu hutniczym, prawego – bicie monet, a więc właściwy cel i sens całego górniczego trudu. Mennica ukazana została jako piękny, czysty budynek, w którym modnie ubrany mincerz wykonuje swoją zaszczytną i odpowiedzialną pracę. Kilka istotnych ikonograficznych szczegółów przypomina o konieczności przestrzegania obowiązującego prawa: na środkowej tablicy ukazana została szubienica, a na lewym skrzydle widoczni są dwaj mężczyźni wyznaczający według starego zwyczaju granice działek wydobywczych.



Ryc. 2. Ołtarz Gwarków, Prorok Daniel z Aniołem Pańskim (fragment tablicy środkowej)

Fig. 2. Bergknappschaftsaltar, the prophet Daniel with an angel, detail of the central part



Ryc. 3. Ołtarz Gwarków, predela

Fig. 3. Bergknappschaftsaltar, predella

Ołtarz w Annabergu miał służyć – jak już podkreślono – mobilizacji miejscowej wspólnoty gwareckiej do lepszej i bardziej wydajnej pracy. W przeciwieństwie do innych miast górniczych Rudaw, sprzyjających coraz bardziej reformacji, posłużono się tutaj tradycyjną, katolicką ikonografią, opartą na kulcie świętych patronów.

## Literatura

- BURCKHARDT H., 2004. *Jakob Haylmann. Leben und Werk des fränkischen Baumeisters Jacob von Schweinfurt*. Koerner. Baden–Baden.
- FEHR G., 1961. *Benedikt Ried. Ein deutscher Baumeister zwischen Gotik und Renaissance in Böhmen*. Callwey. München.
- HANZLÍK J., 2013. *Město a jeho koncept*. [W:] Karel, T., Kratochvílová, A. (red.) *Proměny montánní krajiny. Historické sídelní a motnánní struktury Krušnohoří*. NPÚ ÚOP. Loket.
- HUCZMANOVÁ A., 2015. *Viděl jsem a nerozuměl – uslyšel jsem a porozuměl. Vliv Dr. M. Luthera na ikonografii horních měst*. [W:] Novotná, M., Opatrná, M. (red.), *Vidět – slyšet – číst – rozumět: sborník příspěvků mezinárodní konference studentů doktorských studijních programů*. Univerzita Karlova v Praze. Katolická teologická fakulta. Praha.
- KALINA P., 2009. *Benedikt Ried a počátky záalpské renesance*. Academie. Praha.
- MAGIRIUS H., 1997. *St. Annen zu Annaberg*. Schnell Steiner. Regensburg.
- MEIER G., 1996. *Einige montanhistorische Aspekte zur Rückseite des Bergknappschaftsaltars der St. Annenkirche von Annaberg-Buchholz*. Sächs. Heimatblätter 42, 6: 337–342.
- MUDRA A., 2012. *Ecce panis angelorum. Výtvarné umění pozdního středověku v kontextu eucharistické devoce v Kutné Hoře (kolem 1300–1620)*. NPÚ Tomáš Halama. České Budějovice.
- RICHTER A. D., 1746. *Chronica der im Meißnischen Ober-Erzt-Gebürge gelegenen ... freyen Berg-Stadt St. Annaberg*. 1. Theil. Friese August Valentin. Annaberg.
- SANDNER I., 1983. *Hans Hesse. Ein Maler der Spätgotik in Sachsen*. Verlag der Kunst. Dresden.

## THE ICONOGRAPHY AND HISTORY OF BERGKNAPPSCHAFTSALTAR ARISING FROM THE HANS HESSE'S WORKSHOP

*Annaberg, Hans Hesse, Miners' Altar,  
The prophet Daniel*

Afterwards rich silver veins were discovered under the Schreckenber Mountains (1491-1492) as well as settlement related to the other activities. The silver and tin mining industry in the Ore Mountains range began in the early 12th century. With the further settlement of the Ore Mountains in the 15th century new rich ore deposits were eventually discovered around Schneeberg (1470-1477) and Annaberg (1491-1492). In 1496, a settlement was found on the site of the "Schreckenber" silver mine called the New Town. Master Ulrich Rülein von Calv helped during its location. This settlement was promoted to the status of a city by the decision of Duke Georg der Bärtige and the new town was named Annaberg. The city centre was going to be St. Anne's Church founded by the Duke which was meant to become the heart of the Saint's cult in the Ore Mountains. Conrad Pflüger, who started the building in 1499, participated in the construction, and Jacob Heylmann von Schweinfurt completed the project in 1525. This church, ranking itself among the most important late gothic buildings, was a clear manifesto of Duke's wealth and power ever since it was erected.

The interior is decorated with three gorgeous altars including the Bergknappschaftsaltar with the reverse side adorned with paintings originating from the Hans Hesse's workshop (past 1521). The central idea of these paintings, dedicated to mining industry at first glance, is the legend of the prophet Daniel that was very popular in the German milieu (its literary adaptation written by Ulrich Rülein von Calw was reprinted several times – one of them not long before the discussed paintings came into existence).

The legend itself talks about the angel giving Daniel advice on where the underground concealed treasure (precious metals) could be found. Master Rülein added the character of Daniel's apprentice Knapius to whom, in this adapted version, Daniel handed over all his knowledge on mining industry. Apart from the figures of an angel, the prophet Daniel and his apprentice Knapius we can see St. Wolfgang, saint patron of mineworkers, walking among miners with his attribute, an axe.

The remainder of the altar-boards are dedicated to particular mining operating procedures. The "predella" depicts the process of cleaning silver which is an important evidence of women's role in the mining industry. The left altar wing bears the image of people at a melting furnace and the left wing is a mint with the scene of mintage. In the background of the middle panel there are the gallows reminding the viewer to follow laws and warning that any law breaking shall be deservedly punished.

The message of the Bergknappschaftaltar was closely connected to important events in history. The city, as well as its ruler, refused to accept Martin Luther's ideas and held on the 'old' faith while at the same time, the local society had to face up the huge expansion of the recently founded city of Jáchymov which, following in the footsteps of the family of Earl Šlik, adopted the Luther's doctrine from its onset. Today the Bergknappschaftaltar can be understood as an expression of the Annaberg mining workers' respect to traditions on two levels, the sacred and the profane.

## WIZERUNEK XVII-WIECZNEJ KOPALNI W KOŚCIELE POKOJU W ŚWIDNICY

Marek J. BATTEK

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej,  
Na Grobli 15, 50-421 Wrocław.

*ikonografia górnicza,  
Kościół Pokoju w Świdnicy*

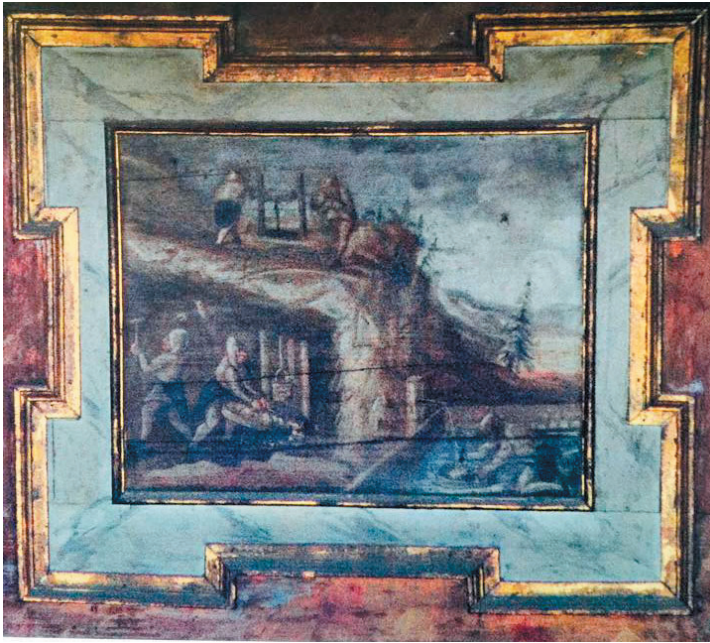
W Kościele Pokoju w Świdnicy, wśród obrazów i tekstów typowo religijnych, znajduje się obraz kopalni z górnikami przy pracy. Podjęto próbę zinterpretowania tego znaleziska zarówno pod względem historii techniki górniczej, jak i tekstów biblijnych, z którymi może być związany.

Kościół Pokoju w Świdnicy, zbudowany w 1637 r., jest jednym z najwspanialszych zabytków Dolnego Śląska, wpisany w 2001 r. na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Ta ogromna budowla, zbudowana metodą szachulcową, ma kilka pięter empor, na których płycinach znajdują się ilustracje nawiązujące do scen opisywanych w Piśmie Świętym oraz wybrane cytaty z Biblii. Na jednej z płycin znajduje się obraz przedstawiający kopalnię, a w niej górników przy pracy (ryc. 1).

Na obrazie pokazana jest kopalnia, w tym wylot szybu z kołowrotem, wnętrze wyrobiska (przedstawione w formie przekroju) oraz niewielki zbiornik (staw?) do ręcznego płukania urobku, do którego woda wypływa z obmurowanego źródła z rynną. Widocznych jest pięć postaci górników w ubiorach typowych dla okresu powstania obrazu (XVII w.), podobnych jak na obrazach z ołtarza w Annabergu (1. poł. XVI w.). Strój taki był powszechnie używany przez górników krajów niemieckiego kręgu kulturowego w późnym średniowieczu i w początkach okresu nowożytnego (Zagożdżon & Zagożdżon, 2008, 2014).

Pokazany jest podział pracy – w części podziemnej jeden z górników urabia skałę, drugi wstępnie sortuje urobek i ładuje do kubła zawieszzonego na linie. Na powierzchni dwaj górnicy obsługują ręczny kołowrót wyciągowy, a trzeci płucze rudę w wypływającej z rynny wodzie.

Odrębnym zagadnieniem jest przypisanie obrazowi odpowiadającego mu tekstu z Biblii, gdyż w świetle zasad protestanckich taki związek jest niezbędny, bowiem dekoracje empory są niewątpliwie *Biblią Pauperum* (Biblia w obrazkach dla ubo-



Ryc. 1. Płyčina z obrazem kopalni w Kościele Pokoju w Świdnicy (fot. Bożena Pytel)

Fig. 1. Panel with picture of a mine in the Church of Peace in Świdnica (Poland)  
(photo Bożena Pytel)

gich i niepiśmiennych), wprawdzie nietypową, gdyż znajdują się tu również teksty. Nasuwa się myśl, że obraz mógłby być powiązany z jednym z tekstów znajdujących się na sąsiednich płyčinach (ryc. 2).



Ryc. 2. Fragment balustrady empy – w środku płyčina z obrazem kopalni (fot. Bożena Pytel)

Fig. 2. Part of gallery balustrade – the panel with mine picture in the middle (photo Bożena Pytel)

Z prawej strony znajdujemy werset ewangelii św. Jana (J 5,39), z Biblii Lutra (1545): *Suchet in der Schrift denn ihr meinet ihr habt ewige Leben drinnen und sie ists die von mir zeuget* (Badacie Pisma, bo sądzicie, że macie w nich żywot wieczny; a one składają świadectwo o mnie – tłum. za: Biblia Warszawska).

Z lewej strony znajduje się tekst z Dziejów Apostolskich (Dz 17,11), trudno jednak stwierdzić według czyjego tłumaczenia został przytoczony, gdyż jest zniekształcony i skrócony w stosunku do tłumaczenia Lutra: *Sie nahmen das Wort anst Williglich und forscheten taglich in der Thessalonich ob sichs also hielte* (Którzy byli szlachetniejszego usposobienia niż owi w Tesalonice; przyjęli oni Słowo z całą gotowością i codziennie badali Pisma, czy tak się rzeczy mają – tłum. za: Biblia Warszawska).

Z trudem można się tu doszukiwać związków z obrazem kopalni, konieczne jest zatem odnalezienie innego fragmentu Pisma Świętego, którego wizerunek może być ilustracją. Nasuwa się przypuszczenie, że obraz ten można wiązać z Księgą Joba (Hioba) (Job 28,1–28):

- 1 *Tak! Są kopalnie srebra i miejsca, gdzie się płucze złoto.*
- 2 *Żelazo wydobywa się z ziemi, a miedź wytapia się z rudy.*
- 3 *Położono kres ciemności, bada się rudę aż do najdalszych zakątków w ciemności i mroku.*
- 4 *Kopią szyb w dolinie, z dala od osiedli, zapomniani przez przechodniów, bez oparcia dla nóg wiszą, kołyszą się.*
- 5 *Z ziemi pochodzi chleb, lecz w głębi jest ona rozgrzebana jakby przez ogień,*
- 6 *Jej kamienie zawierają szafiry, ma też w nich ziarenka złota.*
- 7 *Ścieżki do niej nie zna sęp i nie wypatrzyło jej oko sokoła.*
- 8 *Nie kroczą po niej dzikie zwierzęta, nie stąpa po niej lew.*
- 9 *Po krzemień człowiek wyciąga rękę, wyrwca góry od podstaw.*
- 10 *W skałach wykuwa sztolnie, a jego oko dostrzega wszystko, co cenne.*
- 11 *Nakłada pęta na rzeki, aby nie przeciekały; wywodzi na światło to, co skryte.*
- 12 *Lecz gdzie można znaleźć mądrość? A gdzie jest siedziba rozumu?*
- 13 *Człowiek nie zna drogi do niej; nie można jej znaleźć w krainie żyjących.*
- 14 *Otchłań mówi: Nie ma jej we mnie, a morze powiada: U mnie też nie.*
- 15 *Nie można jej dostać za szczere złoto, ani nie można nabyć jej na wagę srebra.*
- 16 *Nie można za nią zapłacić złotem Ofiru ani drogocennym onyksiem lub szafirem.*
- 17 *Nie dorówna jej ani złoto, ani szkło, nie można jej zamienić na kosztowności szczerozłote.*
- 18 *Perły i kryształy nie wchodzi przy niej w rachubę, bo większą wartość ma zdobycie mądrości niż perły.*
- 19 *Nie dorówna jej topaz etiopski, nawet na wagę szczerzego złota nie idzie.*
- 20 *Skąd więc bierze się mądrość i gdzie jest miejsce rozumu?*
- 21 *Zakryta jest przed oczyma wszystkich żyjących i zatajona przed ptactwem niebieskim.*



- 22 *Otchłań i śmierć mówią: Słyszałyśmy wieść o niej na własne uszy.*  
 23 *Bóg wie o drodze do niej, tylko On zna jej siedzibę,*  
 24 *Bo tylko On patrzy na krańce ziemi i widzi wszystko, co jest pod niebem.*  
 25 *Gdy nadawał wiatrowi wagę i mierzył pojemność wód,*  
 26 *Gdy deszczowi wyznaczał prawo i szlak dla błyskawicy,*  
 27 *Wtedy ją widział i zgłębił, ustalił i wypróbował,*  
 28 *I rzekł do człowieka: Oto bojaźń Pańska, ona jest mądrością, a unikanie złego rozumem.*

Opis kopalni, zawarty w wersach 1–11, dotyczy poszukiwania przez człowieka rzeczy cennych, ukrytych przed jego wzrokiem. Opis ten jest realistyczny i doskonale pasuje do obrazu. Kolejne wersy 28 rozdziału Księgi Joba (12–19) dotyczą poszukiwania mądrości, której nie można uzyskać nawet za najcenniejsze dobra. Wreszcie część trzecia (wersy 20–28) wyjaśnia, że prawdziwą mądrością jest bojaźń Boża i unikanie zła.

Tekst ten wyraźnie odbiega od pozostałych części księgi, wielu biblistów uważa, że został on wtrącony do głównej narracji przez autora księgi (Zorn, 2009), być może z przyczyn kompozycyjnych, lub nawet dodany później. Rozdział ten jest często określany jako *Hymn o mądrości* lub *Poemat mądrościowy*.

*Pragnę podziękować Pawłowi P. Zagożdżonowi za inspirację do poszukiwań wizerunku ukazującego górników w Kościele Pokoju w Świdnicy oraz pani Bożenie Pytel za odnalezienie obrazu na emporach i udostępnienie jego fotografii.*

## Literatura

- Biblia: das ist: Die ganze heilige Schrift: Deutsch* (cyt. jako: *Biblia Lutra*), 1545. Tłum. M. Luther. Wittenberg.
- Biblia to jest Pismo Święte Starego i Nowego Testamentu. Nowy przekład z języków hebrajskiego i greckiego opracowany przez Komisję Przekładu Pisma Świętego* (cyt. jako: *Biblia Warszawska*), 2008. Wyd. Towarzystwo Biblijne w Polsce, Warszawa.
- ZAGOŹDŻON P.P., ZAGOŹDŻON K.D., 2008. *Ubiór roboczy dolnośląskiego górnika kruszcowego u schyłku średniowiecza*, [w:] *Dzieje górnictwa – element europejskiego dziedzictwa kultury*. Ofic. Wyd. Polit. Wroc. Wrocław.
- ZAGOŹDŻON P.P., ZAGOŹDŻON K.D., 2014. *Outfits of Ore Miners at the turn of Middle Ages and the Renaissance – remarks from silesian perspective*, *Hereditas Minariorum*, 1, 101–111.
- ZORN W., 2009. *Księga Joba*. [w:] M.J. Mangano (red.), *Wstęp do Starego Testamentu*. Warszawa.

**IMAGE OF A 17<sup>TH</sup> CENTURY MINE  
IN THE CHURCH OF PEACE IN ŚWIDNICA (POLAND)**

*mining iconography,  
The Church of Peace in Świdnica*

In the Church of Peace in Świdnica, amongst many religious pictures and texts, there is an image of a mine and its miners at work. An attempt to interpret this finding has been made both in terms of the history of mining technology, as well as, possibly related, biblical texts. A realistic cross-section of a mine is shown in the picture. Two miners are working in the underground section of the mine with two others operating a windlass on the surface; one other miner is washing the excavated ore in the water from a spring. Evidently the picture has biblical roots – it is an illustration for the excerpt from the Book of Job, 28, 1–11. Chapter 28 bears the title of *A Poem to Wisdom* where, following the description of a mine and ore findings a question is posed: *But where shall wisdom be found?* The end of the chapter reveals the answer: *Behold, the fear of the Lord, that is wisdom, and to turn away from evil is understanding.*



## HISTORIA GÓRNICTWA NA ŚWIECIE – PRZEGLĄD WYBRANYCH ORGANIZACJI I PLACÓWEK

Dawid LESZCZAŃSKI

ul. Krótka 18/3, Szklarska Poręba 58–580, dawid.leszczawski@gmail.com

*historia górnictwa, dziedzictwo górnicze,  
muzea górnicze*

Wiele wieków ciężkiej pracy, poświęcenia zdrowia, a nawet życia, umożliwiło górnikom udoskonalenie technik udostępniania oraz eksploatacji złóż. W poniższej publikacji przedstawiono sposoby upamiętniania ich pracy i wkładu w rozwój gospodarki, takie jak muzea, trasy turystyczne, organizacje oraz fora internetowe. Ogólna ich liczba jest imponująca. Wiele z nich ma zasięg lokalny, lecz niektóre ogólnosiwiatowy – ukazano tu wybrane ich przykłady z różnych krajów. Wnoszą one olbrzymi wkład w propagowanie historii górnictwa, zachowanie tradycji oraz umożliwiają zapoznanie kolejnych pokoleń ze specyfiką kultury górniczej.

### 1. Wstęp

Dzieje górnictwa są zagadnieniem bardzo istotnym nie tylko ze względów czysto historycznych, lecz również jako źródło wiedzy umożliwiającej postęp. Rozwój technologii, technik górniczych wykorzystywanych do wykonywania wyrobisk, czy zabezpieczania ludzi oraz sprzętu często był okupiony wieloma ofiarami, a katastrofy górnicze ukazywały słabe punkty stosowanych metod. Celem wielu organizacji i stowarzyszeń na całym świecie jest promowanie wiedzy o fundamentalnym znaczeniu górnictwa dla rozwoju gospodarki, zarówno niegdyś, jak i współcześnie.

Ostatnie dziesięciolecia XX. wieku i lata XXI. wieku to okres wielu zmian strukturalnych nie tylko w samym górnictwie, lecz również w polityce gospodarczej szeregu krajów. W rezultacie wiele nierentownych kopalń zostało zlikwidowanych, natomiast działające zakłady postawiły na rozwój i inwestycje w nowe technologie, które zwiększają bezpieczeństwo oraz wydobycie kopaliny. W ostatnim czasie powraca się w wielu środowiskach do pielęgnowania w górnictwie dorobku i spuścizny poprzednich wieków. Udaje się zintegrować środowisko górników, inżynierów i techników górnictwa oraz pasjonatów górnictwa, by organizować działania mające na celu zachowanie reliktyw przeszłości oraz udostępnienie ich wszystkim zainteresowanym.

Poniższe opracowanie ma charakter informacyjny i zawiera przegląd wybranych organizacji zajmujących się badaniem i rozpowszechnianiem historii górnictwa. Organizacje te, poprzez swoje zaangażowanie, uświadamiają ludziom jak wielki wpływ miało górnictwo nie tylko na gospodarkę poszczególnych krajów lecz również na życie przeciętnego obywatela. Wśród wymienionych instytucji znajdują się zarówno te o zasięgu międzynarodowym jak również struktury i stowarzyszenia lokalne. Celem publikacji jest unaocznienie wielości i różnorodności ośrodków propagujących historię górnictwa.

## 2. Organizacje

Istnieje szereg sposobów umożliwiających zachowanie i propagowanie historii związanej z górnictwem, jednym z nich są stowarzyszenia. Istnieje bardzo duża ilość tego rodzaju organizacji zajmujących się dziedzictwem górnictwa – niektóre z nich mają zasięg regionalny, inne zaś krajowy lub międzynarodowy. Organizowane są konferencje, spotkania i warsztaty terenowe, stowarzyszenia posiadają strony internetowe, na których można odnaleźć wszelkie interesujące czytelnika fakty historyczne, czy przedstawienie realiów przeszłości. Poniżej zostaną omówione przykładowe organizacje promujące wiedzę na temat górnictwa.

Jedną z głównych takich organizacji w Stanach Zjednoczonych jest Mining History Association (MHA). Począwszy od roku 1992 z jej inicjatywy organizowane są konferencje, co roku odbywające się w innym stanie. Ostatnia z nich odbyła się w dniach 11–14 lipca 2015 roku w Virginia City w Nevadzie. Na spotkaniach poruszane są tematy związane z historią górnictwa i metalurgii. Mogą w nich brać udział szkoły, college oraz uniwersytety, a także osoby prywatne związane z górnictwem – górnicy, geolodzy, inżynierowie. Swoją działalnością MHA obejmuje teren całego kraju ([www.mininghistoryassociation.com](http://www.mininghistoryassociation.com), 2015).

Kolejną przykładową tego rodzaju organizacją ma zasięg regionalny, a w zasięgu jej działalności znajduje się Lower Macungie w Pensylwanii. Znajdują się tam stare miasteczka górnicze i kopalnie rud żelaza. Historia eksploatacji na tym terenie sięga lat 40' XIX w. Na stronie internetowej Lower Macungie Township Historical Society można odnaleźć opisy historycznej działalności górniczej, kopalń, lokalnych tradycji oraz zdjęcia z tym związane. Ponadto stowarzyszenie organizuje wystawy i wycieczki po terenach wykorzystywanych niegdyś górniczo oraz ciekawych pod względem geologicznym ([www.lmthistory.org](http://www.lmthistory.org), 2015).

Również w Kanadzie istnieją organizacje związane z historią górnictwa. Przykładem może być NWT Mining Heritage Society, obejmująca swoim zasięgiem Terytoria Północno-Zachodnie, na których eksploatację rozpoczęto w latach 30. XX w. Na swojej stronie internetowej ([www.nwtminingheritage.com](http://www.nwtminingheritage.com), 2015) udostępnia ona zdjęcia, przedstawiające pracę górników, budynki kopalniane, a także migawki z życia w górniczych miasteczkach. Obecnie organizacja pracuje nad projektem muzeum o historii górnictwa na Terytoriach Północno-Zachodnich Kanady. Data ukończenia prac nie jest jeszcze znana, ale wiadomo już, co będzie się tam znaj-

dować, a mianowicie wystawy dotyczące eksploatacji, geologii terenu i historii poszczególnych kopalń. Ma to być ważny, związany z geoturystyką, punkt na mapie Kanady ([www.nwtminingheritage...](http://www.nwtminingheritage...), 2015). Inną organizacją działającą również na szczeblu regionalnym jest Miles Canyon Historic Railway Society. Zajmuje się ona pielęgnowaniem zarówno zabytków, jak i pamięci o historii górnictwa i powiązanej z nią kolei w prowincji Yukon. Działalność organizacji obejmuje obszar Copperbelt, gdzie – jak sama nazwa wskazuje – eksploatowane były rudy miedzi. Prócz prowadzenia muzeum, organizowane są przejażdżki zabytkową koleją, spotkania oraz pikniki edukacyjne, na których są poruszane tematy związane z historią górnictwa i kolei ([www.yukonrails...](http://www.yukonrails...), 2015).

Australia również posiada stowarzyszenie promujące historię górnictwa. Australasian Mining History Association ma zasięg ogólnokrajowy i działa od roku 1995. Jako zadanie stawia sobie propagowanie wiedzy, ochronę wszelkich zachowanych dokumentów, relikwów oraz miejsc powiązanych z rozwojem górnictwa australijskiego. Ponadto organizuje konferencje (od 1997 roku), wydawane są broszury i publikacje – od 2003 roku pojawia się *Journal of Australasian Mining History* ([www.mininghistory.asn...](http://www.mininghistory.asn...), 2015).

W Europie tradycje górnicze są bardzo silnie rozwinięte. Wielka Brytania wydaje się przodować w ilości organizacji ogólnokrajowych zajmujących się historią górnictwa. National Association of Mining History Organisations (NAMHO) powstała w 1979 roku i skupia ponad 70 organizacji, stowarzyszeń, muzeów oraz firm. Swoim zasięgiem obejmuje całą Wielką Brytanię, obecnie podejmuje starania, aby poszerzyć swoje wpływy również o Irlandię. Celem zjednoczenia organizacji jest wspólne działanie, jako jeden organizm, co ułatwia osiągnięcie porozumień, również z rządem, oraz dotarcie do szerszej grupy odbiorców. Ułatwieniem komunikacji między członkami, a także z innymi organizacjami, są coroczne konferencje, które odbywają się począwszy od roku 1979. Na internetowej stronie NAMHO znajduje się pełna lista stowarzyszeń, organizacji i muzeów – stanowi ona dużą bazę danych o brytyjskiej historii górnictwa oraz o miejscach wartyh zwiedzenia ([www.namho...](http://www.namho...), 2015).

Wspomnieć też należy o Irlandii i jej organizacji – Mining Heritage Trust of Ireland, która powstała w 1996 roku w formie prawnej stowarzyszenia, lecz w 2001 roku została przeobrażona w fundację. Skupia ona wszystkie nieczynne już kopalnie znajdujące się na terytorium kraju. Celem jej działalności jest promowanie historii, aktywne uczestniczenie w zbieraniu i ochronie dokumentów oraz zabytków związanych z dorobkiem górniczym. Fundacja utrzymuje również w jak najlepszym stanie budynki pokopalniane oraz podziemne pozostałości działalności górniczej, aby możliwe było ich zwiedzanie ([www.mhti...](http://www.mhti...), 2015). Na stronie internetowej tej organizacji znajdujemy informacje wskazujące, iż ma się ona stać członkiem wspomnianej powyżej National Association of Mining History Organisations (NAMHO), lecz nie jest znana dokładna data przyłączenia.

### 3. Muzea związane z historią górnictwa

Oprócz opisanych powyżej organizacji, ważnym ogniwem działalności oraz aktywnego krzewienia wiedzy historycznej związanej z górnictwem są muzea posiadające ekspozycje dotyczące tego tematu, najczęściej połączone z możliwością zwiedzania wyrobisk dawnych kopalń. Podstawą zbiorów bywa przeważnie ocalona część spuścizny dawniejszych, nieistniejących już muzeów, ale też materiały zebrane podczas indywidualnych i zespołowych penetracji archiwalnych zbiorów, przy przeszukiwaniach terenów objętych niegdyś działalnością górnictwem. Gromadzone eksponaty zestawiane są w formie wystaw, niekiedy służą do sporządzania makiet obiektów górniczych. Ekspozycje muzealne wzbogacane są o tzw. żywą historię – spotkania z ludźmi zajmującymi się zawodowo czy okazjonalnie (hobby) którymś z działów górnictwa: odwadnianiem, urabianiem, ratownictwem, transportem, wentylacją, pomiarami, łącznością czy oświetleniem.

Na obszarze Stanów Zjednoczonych ilość takich muzeów jest ogromna, powiązane są one zarówno z górnictwem okresu „gorączki złota” zapoczątkowanym w okolicach Klondike, jak i bliższym współczesności wydobywaniem węgla oraz rud metali. Przykładem muzeum i zarazem podziemnej trasy turystycznej może być dawna kopalnia soli kamiennej Strataca w Kansas. Odkrycia złóż dokonano tam w 1857 roku, zaś kopalnia działała od roku 1923 do lat 60-tych ubiegłego wieku. Na początku nosiła nazwę The Carey Salt Mine, później znana była jako The Hutchinson Salt Company. Muzeum funkcjonuje od 1999 roku, jego oferta turystyczna obejmuje zejście na głębokość 600 stóp (ok. 183 m), gdzie znajdują się komory z tematycznymi ekspozycjami związanymi z historią górnictwa soli tego rejonu. Dodatkową atrakcją jest możliwość przejażdżki po dawnych wyrobiskach kolejką podziemną ([www.underkansas...](http://www.underkansas...), 2015).

Także Kanada posiada bardzo dobrze rozwinięte tego rodzaju ośrodki promujące informacje o historii górnictwa, a pamięć o minionych latach eksploatacji jest wzmocniana poprzez udostępnianie dawnych wyrobisk górniczych oraz tworzenie ekspozycji tematycznych. Britannia Mine Museum to stara kopalnia rud miedzi funkcjonująca w latach 1904–1974. W latach swej działalności była ona największą kopalnią rudy miedzi w całym Brytyjskim Imperium. O jej wielkości może świadczyć fakt, iż w okresie eksploatacji z miasteczkiem górniczym związanym było około 60 tysięcy osób, pochodzących z 50 różnych krajów, które pracowały w kopalni. W muzeum odbywają się pokazy doświadczeń laboratoryjnych dla najmłodszych zwiedzających obiekt, udostępnione są dokumentacje, stare fotografie. Możliwe jest także zwiedzanie budynków pochodzących z czasów funkcjonowania kopalni. Na stronie internetowej muzeum, można zobaczyć *online* część zdjęć pochodzących z wystaw. Dołączone są do nich szerokie opisy stosowanych metod wydobywania, transportu urobku, ale także życia codziennego miasteczka górniczego ([www.bcmm...](http://www.bcmm...), 2015).

W Europie znajduje się prawdopodobnie jeszcze więcej muzeów oraz podziemnych tras turystycznych niż w całej Ameryce Północnej ze względu na dłuższą

historię górnictwa. W Wielkiej Brytanii udostępniona jest, wiodąca ponad 140 metrów pod powierzchnię ziemi, trasa prowadząca dawnymi wyrobiskami jednej z największych kopalń węgla kamiennego w kraju. Jest to National Coal Mining Museum for England. Muzeum znajdujące się przy dawnej kopalni posiada zbiór eksponatów dotyczących historii górnictwa krajowego, ze szczególnym uwzględnieniem górnictwa węglowego. Dodatkowym atutem tego obiektu jest posiadanie bogatej wystawy przeznaczonej dla najmłodszych odwiedzających, ukazującej różne problemy naukowe oraz organizacja pokazów doświadczeń laboratoryjnych. Oprócz tych atrakcji istnieje możliwość przejazdu starą kolejką kopalnianą, którą kiedyś wywożono urobek z kopalni na powierzchnię ([www.ncm...](http://www.ncm...), 2015).

Irlandia również posiada bogate tradycje górnicze oraz wiele muzeów. Jednym z ciekawszych, wartych zwiedzenia miejsc wydaje się muzeum Arigna Mining Experience, przybliżające prowadzoną w tym rejonie, od pierwszych lat XVIII wieku do roku 1990, eksploatację węgla kamiennego. Oprócz zapoznania się z ekspozycją w pawilonach na powierzchni ziemi możliwe jest zejście na kilkusetmetrowej długości trasę podziemną, której przebycie zajmuje około 45 minut. Podczas przemieszczania się można podziwiać wystawy związane z życiem codziennym górnika. Ukazane są dawne instrumenty i narzędzia używane przez robotników, dokumentacje piśmienne oraz liczne fotografie wraz z wyjaśnieniami. Jedną z wystaw tematycznych dotyczy energetyki odnawialnej, przedstawia jej założenia i cele – temu zakresowi poświęcony jest cały budynek o nazwie Energy Centre Building ([www.arignaminingexperience...](http://www.arignaminingexperience...), 2015).

Również sąsiadujące z Polską kraje posiadają duże muzea związane z historią górnictwa. Na terenie Niemiec znajduje się, funkcjonująca od 1 maja 1997 r., The Fell Exhibition Slate Mine (Besucherbergwerk Fell), gdzie oprócz wystaw tematycznych możliwe jest zwiedzanie podziemnej infrastruktury kopalni. Ekspozycje ułożone są tematycznie – dotyczą zarówno historii górnictwa w rejonie kopalni, ówczesnego życia górników, jak też geologii terenu. Wśród eksponatów znajdują się stare fotografie, zachowane dokumentacje, a prócz tego także stanowiska interaktywne. W części wyrobisk podziemnych obecne są zimowiska 16 gatunków nietoperzy, dlatego miejsce to traktowane jest również jako jednostka badawcza nietoperzy ([www.bergwerk-fell...](http://www.bergwerk-fell...), 2015).

Kolejnym ważnym miejscem w Niemczech jest Annaberg-Buchholz, miejscowość ta znajduje się w Saksonii i powiązana była z wydobywaniem rudy srebra w kopalni Im Gößner. Muzeum zostało otwarte już w 1887 roku i początkowo nazywało się Museum erzgebirgischer Alterthümer, ale w roku 1905 zostało przemianowane na Erzgebirgsmuseum. Zebrane eksponaty dotyczą zarówno historii średniowiecznego górnictwa, jak również ówczesnych wyrobów rzemieślniczych – począwszy od garn-carstwa, po hafciarstwo oraz bronie. Istotnym elementem muzeum jest możliwość zwiedzania części podziemi kopalni Im Gößner. Podczas przejścia trasy zwiedzającej schodzi 24 m pod powierzchnię terenu, do ponad pięćsetletnich wyrobisk pozostałych po eksploatacji rud srebra. Z powodu dużej wilgotności i zawodnienia turyści są zaopatrywani w płaszczki oraz, z oczywistych względów bezpieczeństwa, w kaski

(www.annaberg-buchholz..., 2015). Warto również wspomnieć o innym udostępnionym obiekcie w Annaberg-Buchholz – Besucherbergwerk Markus Röhling Stolln Frohnau. Jest to sztolnia wydrążona ponad 650 lat temu, do której wjeżdża się kolejką górniczą. Podczas przejazdu zwiedzający mogą podziwiać rekonstrukcje trzech kół wodnych o średnicy 30 stóp (9,14 m), jakie były wykorzystywane podczas eksploatacji rudy srebra oraz kobaltu. Kopalnia czynna była w latach 1733–1857 (www.erzgebirge-tourismus..., 2015).

Największym w Czechach muzeum o tym profilu jest Mining Museum Příbram. Jego zbiory nie ograniczają się tylko do jednego obiektu górniczego, lecz dotyczą trzech kopalń: Ševčinský důl, Důl Anna oraz Důl Vojtěch. Każdy z wymienionych zakładów jest składową główną jednostką muzeum. Oprócz nich dostępne są ekspozycje dotyczące górnictwa złota w tym rejonie, a także życia codziennego ludzi, ze szczególnym uwzględnieniem okresu II wojny światowej, gdy na tym terenie znajdowały się obozy pracy. Skupiano się wtedy na poszukiwaniu rud uranu i ich eksploatacji. Ponadto można tu zobaczyć skansen z zabudowaniami miasteczka kopalnianego. Ekspozycjami w każdej z części muzeum są zachowane przedmioty, stare fotografie, utworzono także stanowiska interaktywne (www.muzeum-pribram..., 2015).

Konieczne jest wspomnienie również o słowackim mieście – Banská Štiavnica. Jest to jedno z najstarszych miast górniczych w całej Europie. Wydobywano w tych okolicach zarówno srebro, jak i złoto. Uważa się, iż pierwsza osada powstała tu już w XI wieku. Turyści mogą dziś zwiedzić wiele wystaw mieszczących się w różnych miejscach – między innymi w Starym Zamku, w budynku dawnego sądu górniczego (obecnie znajduje się tam Muzeum Mineralogiczne) czy w zabudowaniach Słowackiego Muzeum Górniczego. Jednak główną atrakcją jest skansen znajdujący się na terenie dawnej kopalni, gdzie możliwe jest zwiedzanie sztolni. Druga sztolnia znajduje się pod centrum miasta i nazywa się Glanzenberg. Miasto Banská Štiavnica zostało wpisane na listę światowego dziedzictwa UNESCO w 1993 roku (www.banskastiavnica..., 2015).

#### 4. UNESCO a obiekty pogórnice

W powszechnym odbiorze światowa lista dziedzictwa UNESCO łączona jest z obiektami takimi jak pałace, zamki, czy części miast. W Polsce obecnie na listę wpisanych jest 14 obiektów – są to między innymi muzeum obozu zagłady Auschwitz-Birkenau, parki, puszcze, świątynie, zamki, lecz również dawna kopalnia soli Wieliczka. Warto wspomnieć, iż na świecie wpisane są na nią również inne kopalnie, które w tej chwili mają znaczenie historyczne i najczęściej są udostępnione dla ruchu turystycznego. Poniżej zostanie przedstawionych kilka wybranych dawnych zakładów górniczych, które zostały umieszczone na liście światowego dziedzictwa UNESCO.

Wśród nich znajduje się szwedzka kopalnia rud miedzi w Falun. Została ona zamknięta w roku 1992, a na liście UNESCO umieszczono ją już w 2001 roku. Dzia-



łałość górnictwem rozpoczęto tam prawdopodobnie już w IX w., a największy rozwój przypadł na wiek XVII, kiedy to kopalnia zaspokajała 2/3 światowego zapotrzebowania na miedź. Obecnie jest udostępniona dla ruchu turystycznego powierzchnia 26 km<sup>2</sup> (www.you.promotusz..., 2015).

Kolejnym interesującym obiektem jest kopalnia rtęci w Almadén w Hiszpanii – największy ośrodek wydobycia tej kopaliny na świecie. Tutejsze złoża odkryto w roku 1490, a eksploatacja niemal bez przerw prowadzona była do roku 2003. Na listę światowego dziedzictwa UNESCO kopalnia została wpisana w 2012 roku, obecnie jest ona udostępniona dla ruchu turystycznego (www.whc.unesco..., 2015). W 2003 roku, przy pomocy Unii Europejskiej, obszar kopalni został oczyszczony z odpadów poeksploatacyjnych (www.europa.eu..., 2015).

Należy wymienić w tym miejscu również kopalnię Rammelsberg w Niemczech. Została ona wpisana na listę UNESCO wraz ze średniowiecznym miasteczkiem – dawnym Goslar. Eksploatowano tu rudy miedzi, cynku, srebra oraz ołowiu. Kopalnię tutejszą wyróżnia okres nieprzerwanego funkcjonowania trwający ponad 1000 lat – od 968 do 1988 roku. Można w niej zwiedzać dwie sztolnie wraz z wyposażeniem, średniowieczne budynki kopalniane i wieżę – jedno z najstarszych zabudowań przemysłowych w Niemczech (www.rammelsberg..., 2015). W Niemczech znajduje się jeszcze jeden kompleks, który został umieszczony na liście światowego dziedzictwa w 2001 roku – górniczo-koksowniczy kompleks Zollverein w Essen. Eksploatowano tu węgiel kamienny od roku 1847 (wydrążenie pierwszego szybu) do roku 1986. Koksownię zamknięto 7 lat później – również z powodu problemów ekonomicznych (www.navtur..., 2015).

Ciekawostką w tym zestawieniu jest kopalnia znajdująca się w Japonii, która również została wpisana na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Jest to kopalnia Iwami Ginzan, gdzie w XVII w. rozpoczęto wydobycie srebra. Wpisana została ona na listę światowego dziedzictwa w 2001 roku i jest udostępniona turystom (www.ginzan ..., 2015).

## 5. Fora internetowe i bazy danych

Oprócz omówionych powyżej istnieje jeszcze jedna forma propagowania wiedzy o historii górnictwa, są to fora internetowe. Należy podkreślić, iż nie każdą zawartą w nich informację należy traktować jako pewnik – nierzadko konieczne jest potwierdzenie ich w innych źródłach. Jednak najczęściej na forach takich zabierają głos osoby, które są autentycznymi pasjonatami tematu, traktują udział w forum jako swoje hobby lub zajmują się nim zawodowo.

Przykładem forum poruszającego tematykę eksploracji dawnych wyrobisk, historii górnictwa oraz archeologii przemysłu jest brytyjskie AditNow (www.aditnow..., 2015), należące do National Association of Mining History Organisations (NAMHO). Na stronie forum można odnaleźć dokumentację i zdjęcia dawnych kopalń, a także narzędzie służące do wyszukiwania na świecie kopalń przy pomocy słów kluczowych.

Oprócz forów, przydatnymi narzędziami w poznawaniu historii górnictwa są bazy danych dostępne w Internecie. Jedną z nich jest Mining History Network ([projects.exeter...](http://projects.exeter...), 2015). Jest to strona należąca do Uniwersytetu Exeter w Wielkiej Brytanii, utworzona w 1994 roku. Można na niej znaleźć informacje nie tylko o górnictwie wysp brytyjskich, lecz również ogólnoswiatowym. Zamieszczone są tam dane bibliograficzne dotyczące przeszłości eksploatacji w poszczególnych krajach oraz odnośniki do wielu stron internetowych organizacji.

## 6. Zakończenie

Obiekty pogórniczne mają obecnie znaczenie historyczne oraz edukacyjne. Bardzo często, poza możliwością ich zwiedzania z przewodnikiem wzdłuż wytyczonych tras, turyści mogą poznać historię przemysłu i wydobywania, stykając się z zachowanymi dokumentacjami, starymi fotografiami oraz stosowanymi narzędziami.

W powyższym artykule omówiono przykłady pochodzące z różnych krajów, z celowym pominięciem Polski, uznając że jest to zagadnienie warte odrębnego omówienia. Mimo to należy podkreślić, że w naszym kraju również istnieje wiele organizacji zajmujących się promowaniem górnictwa. Należy tu wymienić szereg podziemnych tras turystycznych, zarówno tych szeroko znanych – jak mająca światową renomę Kopalnia Soli „Wieliczka”, jak też np. trasa w Tarnowskich Górach, Złotym Stoku czy Krzemionkach Opatowskich, ale także mniej znane, np. w Chełmie, czy Krobicy. Znaczną rolę odrywają muzea, nie można zapominać o wkladzie wyższych uczelni, a nawet szeregu szkół niższego szczebla oraz forach internetowych (jak najbardziej rozbudowane forum Wrocławskiej Grupy Eksploracyjnej – [sztolnie.fora...](http://sztolnie.fora...), 2015).

Za optymistyczny dla kolejnych pokoleń można uznać fakt konsekwentnego zwiększania w Polsce ilości udostępnianych dla ruchu turystycznego obiektów i tras turystycznych związanych z dziedzictwem górnictwa, zarówno w kopalniach podziemnych, jak i odkrywkowych. Znajdowane są coraz inne sposoby wykorzystania dawnych obiektów pokopalnianych, jak aktywność kulturalna i edukacyjna, koncerty, imprezy promujące tradycje górnicze itd.

## Literatura

[www.aditnow.co.uk/](http://www.aditnow.co.uk/) – witryna internetowa AditNow, dostęp: kwiecień, 2015.

[www.annaberg-buchholz.de](http://www.annaberg-buchholz.de) – witryna internetowa *Annaberg-Buchholz*, dostęp: kwiecień, 2015.

[www.arignaminingexperience.ie/](http://www.arignaminingexperience.ie/) – witryna internetowa Arigna Mining Experience, dostęp: kwiecień, 2015.

[www.banskastiavnica.sk/visitor/history/until-the-17th-century.html](http://www.banskastiavnica.sk/visitor/history/until-the-17th-century.html) – witryna internetowa *Banská Štiavnica – Mesto svetového dedičstva*, dostęp: kwiecień, 2015.

[www.bcomm.ca](http://www.bcomm.ca) – witryna internetowa Britannia Mine Museum (National Historic Site), dostęp: kwiecień, 2015.

[www.bergwerk-fell.de](http://www.bergwerk-fell.de) – witryna internetowa The Fell Exhibition Slate Mine (Besucherbergwerk Fell), dostęp: kwiecień, 2015.

[www.erzgebirge-tourismus.de/en/mining-culture/tourist-mines-visitor-galleries](http://www.erzgebirge-tourismus.de/en/mining-culture/tourist-mines-visitor-galleries) – witryna internetowa Erzgebirge, dostęp: kwiecień, 2015.

- [www.ginzan.city.ohda.lg.jp/1750.html](http://www.ginzan.city.ohda.lg.jp/1750.html) – witryna internetowa Giznan City, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.lmthistory.org](http://www.lmthistory.org) – witryna internetowa Lower Macungie Township Historical Society, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.mhti.com](http://www.mhti.com) – witryna internetowa Mining Heritage Trust of Ireland, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.mininghistoryassociation.org](http://www.mininghistoryassociation.org) – witryna internetowa Mining History Association, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.mininghistory.asn.au](http://www.mininghistory.asn.au) – witryna internetowa Australasian Mining History Association, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.muzeum-pribram.cz](http://www.muzeum-pribram.cz) – witryna internetowa Mining Museum Příbram (dostęp: kwiecień, 2015).
- [www.namho.org](http://www.namho.org) – witryna internetowa National Association of Mining History Organisations (NAMHO), dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.navtur.pl/place/show/1010,kompleks-przemyslowy-zollverein](http://www.navtur.pl/place/show/1010,kompleks-przemyslowy-zollverein) – witryna internetowa Navtur.pl – Kompleks przemysłowy Zollverein (Zeche und Kokerei Zollverein), dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.ncm.org.uk](http://www.ncm.org.uk) – witryna internetowa National Coal Mining Museum for England, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.nwtminingheritage.com](http://www.nwtminingheritage.com) – witryna internetowa NWT Mining Heritage Society, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.projects.exeter.ac.uk/mhn](http://www.projects.exeter.ac.uk/mhn) – witryna internetowa Mining History Network, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.rammelsberg.de/index.php?s=51&m=82&l=pl](http://www.rammelsberg.de/index.php?s=51&m=82&l=pl) – witryna internetowa Światowe Dziedzictwo Kulturowe Rammelsberg, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.sztolnie.fora.pl](http://www.sztolnie.fora.pl) – internetowe forum „Sztolnie”
- [www.underkansan.org](http://www.underkansan.org) – witryna internetowa Strataca – Kansas Underground Salt Mine, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.whc.unesco.org/en/list/1313](http://www.whc.unesco.org/en/list/1313) – witryna internetowa UNESCO – Heritage of Mercury. Almadén and Idrija, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.you.promotusz.pl/Kopalnia\\_w\\_Falun.html](http://www.you.promotusz.pl/Kopalnia_w_Falun.html) – witryna internetowa Kopalnia w Falun, dostęp: kwiecień, 2015.
- [www.yukonrails.com](http://www.yukonrails.com) – witryna internetowa Miles Canyon Historic Railway Society, dostęp: kwiecień, 2015.

## THE HISTORY OF MINING – THE REVIEW OF SELECTED ORGANISATIONS AND INSTITUTIONS

*history of mining, mining heritage,  
museum of mining*

For many centuries miners have developed various techniques of deposit exploitation. They often risked their health or even lives over it. This article presents different ways of commemoration of their hard work and sacrifice, e.g. museums, tours in underground mines and open pits, organisations and Internet forums. Some of them are known only locally but there are also many institutions of international fame. The total number of such establishments is unknown; however, it is expected to be unusually high as many closed mines open their own museums and other tourist attractions. Those places enable new generations to acquaint themselves with knowledge of the history and mining traditions.

# PORTAL MAPOWY JAKO ŹRÓDŁO INFORMACJI O TERENIE POGÓRNICZYM NA PRZYKŁADZIE ZAGŁĘBIA WAŁBRZYSKIEGO

Karolina OLEJNIK

Student Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej,  
Na Grobli 15, 50–421 Wrocław

*Zagłębie Wałbrzyskie, teren pogórnicy,  
GIS, portal mapowy, open source*

Portal mapowy jest doskonałą formą wizualizacji wszystkich elementów z obszaru dawnego Zagłębia Wałbrzyskiego pozostałych po przemyśle wydobywczym. Dane wykorzystane do przygotowania opracowania pochodziły głównie z map topograficznych i archiwalnych opracowań górniczych. Realizacja omawianego portalu opiera się na tak zwanej architekturze trójwarstwowej. Proces budowy rozpoczęto od przygotowania danych wektorowych w postaci warstw tematycznych. Następnie, według zastosowanego schematu, stworzono strukturę składającą się z bazy danych oraz serwera sieciowego, który umożliwił wyświetlanie obiektów w aplikacji, przeznaczonej dla użytkownika. Całość wykorzystanego oprogramowania jest dystrybuowana na licencjach typu *open source*.

## 1. Wprowadzenie

Ilość dostępnych w sieci portali mapowych (geoportali) wciąż rośnie. Prezentowane w nich dane pochodzą z różnych dziedzin, ponieważ wszystkie informacje odnoszące się do przestrzeni można publikować w postaci geoportali. Zazwyczaj w opracowaniach tego typu tłem jest podkład mapy topograficznej, ale pozostałe elementy czy dane mogą nieść ze sobą dowolną treść. W niżej opisanej pracy są to elementy zaniechanej działalności górniczej w rejonie Wałbrzycha. Portal mapowy jest nie tylko standardową mapą, lecz również bazą danych o zawartych w niej obiektach (np. [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl), [geoportal Dolnego Śląska](http://geoportal.dolnego.slaska.pl)). Zaletą takiej formy geowizualizacji jest możliwość dotarcia do dużej liczby odbiorców.

Większość portali mapowych powstaje przy pomocy komercyjnych aplikacji (*ESRI, Oracle*), natomiast poniższy projekt został w całości oparty na rozwiązaniach typu *open source*. Jest to rodzaj licencji, którą cechuje dostęp do kodu źródłowego i prawo użytkowania programu bez ponoszenia kosztów (Barta & Markiewicz,

2005). Obecnie tak zwane otwarte oprogramowanie posiada takie same możliwości jak jego płatne odpowiedniki.

Eksploatację węgla kamiennego na terenie objętym opracowaniem zakończono niemal dwadzieścia lat temu. Do dziś w rejonie Wałbrzycha zachowało się wiele obiektów związanych z dawną działalnością górniczą. Są to między innymi częściowo zrehabilitowane hałdy, zabytkowe budynki kopalniane czy kręta linia kolejowa, które współtworzą charakterystyczny dla tego terenu krajobraz pogórnicy. W poniższej pracy zebrano dane przestrzenne o najważniejszych obiektach topograficznych oraz obiektach pogórnicych, tworząc specjalne, cyfrowe opracowanie kartograficzne jakim jest portal mapowy.

## 2. Przegląd przykładów zastosowania systemów informacji geograficznej

Systemy informacji geograficznej (ang. *GIS*) znajdują coraz szersze zainteresowanie w różnych dziedzinach nauki. W górnictwie mogą być stosowane jako forma monitoringu warunków na powierzchni (zanieczyszczenia, postępy w rekultywacji) na obecnych lub dawnych obszarach górniczych (Wężyk i in., 2015). Systemy te często umożliwiają powszechny dostęp do informacji historycznych. Przykładem może być publikacja archiwalnych map górniczych w postaci interaktywnych obrazów, osiągalnych dla użytkownika z poziomu przeglądarki internetowej (DeBruin & Prescott, 2005).

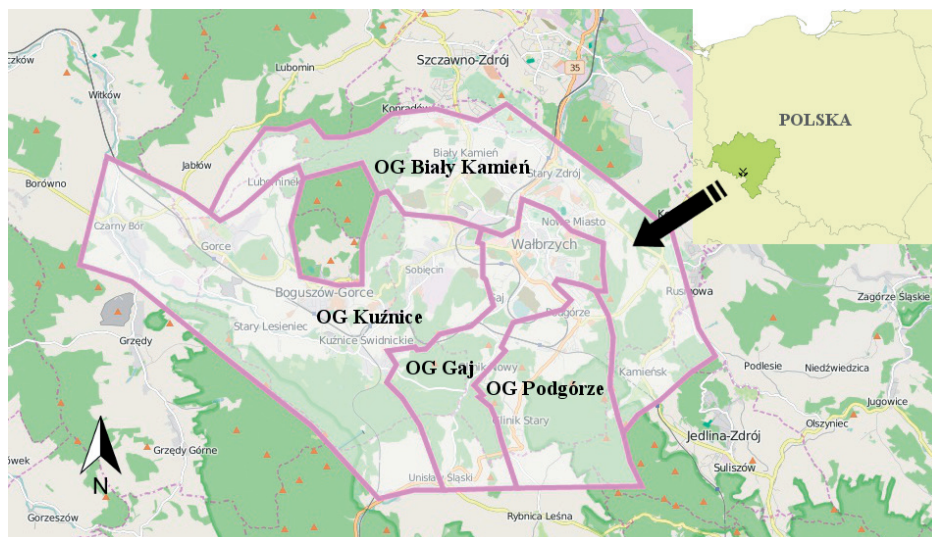
Ważnym aspektem, mającym wpływ na zainteresowanie procesem tworzenia geoportali, jest dostępność niezbędnego do tych celów oprogramowania. Dzięki programom na licencjach typu *open source* powstają nowe projekty portali mapowych, których wykonanie cechuje niski koszt. To zachęca wiele firm do korzystania z tego typu rozwiązań (Kondratowicz, 2013). Przykładem jest portal mapowy Biebrzańskiego Parku Narodowego, który ze względu na ograniczone środki finansowe władz parku, wykonano głównie w aplikacjach *open source* (Gdowska & Kursa, 2010). Dane do projektu przygotowano w środowisku *ESRI ArcGIS*, natomiast architektura informatyczna systemu była wykonana podobnie jak w opisanym poniżej projekcie (Olejnik, 2015).

W Internecie można znaleźć liczne przykłady geoportali opracowanych przy użyciu oprogramowania na licencji typu *open source*. Z tego typu rozwiązań skorzystano np. przy tworzeniu geoportalu dla amerykańskiego stanu Massachusetts, a w Polsce – do budowy Geoserwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (Kondratowicz, 2013).

Na potrzebę stworzenia systemu informacji geograficznej dla rejonu dawnych wałbrzyjskich kopalń zwrócił uwagę Blachowski (2008). Zaproponowane przez niego rozwiązania są przykładem zastosowania *GIS* w badaniach deformacji terenu. Dzięki nim możliwa jest, między innymi, budowa modeli przestrzennych terenu do efektywnego wyznaczenia obszarów osiadań.

### 3. Charakterystyka Zagłębia Wałbrzyskiego

Wykorzystany do budowy portalu mapowego teren obejmuje swoim zasięgiem cztery dawne obszary górnicze: Biały Kamień, Gaj, Podgórze i Kuźnice. Ich łączna powierzchnia wynosi 93,68 km<sup>2</sup> (Kowalski, 2000). Znajdują się one w województwie dolnośląskim, w granicach powiatu wałbrzyskiego i miasta Wałbrzycha (ryc. 1).



Ryc. 1. Teren objęty opracowaniem – obszary górnicze wałbrzyskich kopalń (na podkładzie *OpenStreetMap*)

Fig. 1. Studied area – mining areas of Wałbrzych mines (on the *OpenStreetMap* background)

#### 3.1. Charakterystyka złóż węgla w rejonie Wałbrzycha

Węgiel kamienny występujący na terenie Wałbrzycha i okolic powstał w górnym karbonie. Według bilansu zasobów złóż kopalin w Polsce (*Bilans...*, 2015) w zagłębiu wałbrzyskim znajdują się cztery złoża: Chrobry, Julia, Victoria i Wałbrzych-Gaj o zasobach bilansowych równych 227,611 mln Mg. Wyróżnia się 80 pokładów węgla (tab. 1.), które ze względu na wiek podzielono na cztery formacje (PN-G-09010, 1978; Kowalski, 2000).

Pokłady surowca na tym obszarze charakteryzują się zmienną miąższością i nierównomiernym nachyleniem. Dodatkowo ich ciągłość zaburzają liczne uskoki i przerosty skał płonnych, a czasem intruzje magmowe. Istotnym czynnikiem wpływającym na bezpieczeństwo wydobycia jest wysokie nasycenie skał dwutlenkiem węgla. Eksploatacji podlegały utwory o miąższości od 0,6 m do 1,8 m, a w pojedynczych przypadkach grubsze. Ekonomicznie największe znaczenie miał węgiel koksujący o wysokich parametrach jakościowych (Kowalski, 2000).

#### 3.2. Zarys historii wydobycia węgla w rejonie Wałbrzycha

Według Kowalskiego (2000) okres eksploatacji węgla kamiennego w wałbrzyskim oddziale Zagłębia Dolnośląskiego możemy podzielić na kilka przedziałów

Tab.1. Formacje pokładów węgla w rejonie Wałbrzycha (PN-G-09010, 1978; Kowalski, 2000)  
 Tab. 1. Formations of coal seams in Wałbrzych area (PN-G-09010, 1978; Kowalski, 2000)

Kompleks litologiczno-stratygraficzny <i>Lithostratigraphy Units</i>	Liczba pokładów <i>The sum of coal seams</i>	Nr pokładów <i>No. of coal seams</i>
Formacja zaclerska górna <i>The upper part of the Zacler Formation</i>	22	301–322
Formacja zaclerska dolna <i>The lower part of the Zacler Formation</i>	26	423–448
Formacja białokamiieńska <i>The Biały Kamień Formation</i>	2	549, 550
Formacja wałbrzyńska <i>The Wałbrzych Formation</i>	30	651–680

czasowych, które rozdzielały rewolucja przemysłowa oraz I i II wojna światowa. Okresy te ukazują w jaki sposób zmieniały się warunki górnicze, przyrodnicze oraz sposoby eksploatacji wokół wałbrzyjskich kopalń.

Pierwsze dokumenty świadczące o aktywności górniczej w rejonie Wałbrzycha pochodzą z XVI wieku. Najstarszy z nich to testament ówczesnego właściciela miasta i przylegających do niego włości – Diprandta Czeteritza, który wspomina o kopalni węgla kamiennego. Jak zauważył Kowalski (2000) powyższy zapis świadczy o tym, że wydobywanie surowca na tym terenie rozpoczęło się dużo wcześniej.

Rejon Wałbrzycha charakteryzował się obecnością łatwo dostępnych złóż. Wczesna działalność wydobywcza była prowadzona metodą odkrywkową przy wychodniach węgla. Pierwsze, płytkie kopalnie podziemne powstawały już w XVI wieku i sięgały do zalegających na kilku metrach głębokości pokładów. W tym okresie roczne wydobywanie wynosiło ok. 6000 Mg. Z czasem budowano coraz więcej wyrobisk. Wraz z postępem technicznym stosowano nowe systemy wybierania pokładów i techniki urabiania. Dzięki temu w 1800 roku produkcja węgla sięgnęła 120 000 Mg (Kowalski, 2000). Warto dodać, że w tym okresie eksploatację prowadzono w blisko sześćdziesięciu kopalniach (każdy szyb stanowił osobną kopalnię) (Piątek, 1996).

Największy rozwój przemysłu górniczego przypada na XIX wiek. W tym czasie powstały pierwsze na tym terenie kopalnie głębinowe, sięgające do 400 metrów głębokości. W rezultacie ilość wydobytego surowca przewyższyła ówczesne zapotrzebowanie, co znacząco wpłynęło na rozkwit innych gałęzi przemysłu takich jak metalurgia, włókiennictwo czy przemysł ceramiczny. U schyłku XIX wieku wałbrzyjski węgiel zaczęto wykorzystywać do produkcji energii elektrycznej. Działalność wydobywcza była główną przyczyną rozwoju infrastruktury Wałbrzycha i okolic. Na potrzeby górnictwa powstały nowe budynki, drogi a także linie kolejowe, łączące miasto z Wrocławiem, Jelenią Górą, Kłodzkiem i Czechami. Zapewniały one nie tylko transport urobku, lecz także innych materiałów wytwarzanych wtedy w okolicy. Pod koniec stulecia przystąpiono do wybierania pokładów zalegających pod terenami mieszkalnymi. Niestety dotychczasowy sposób wypełniania pustek poeksploatacyjnych nie zapewniał odpowiedniego zabezpieczenia terenu na powierzchni, czego rezultatem były liczne szkody górnicze. Ciągły rozwój przemysłu

stwu wydobywczego sprawił, że w 1900 roku uzyskano 4 mln Mg urobku, a liczba zatrudnionych w górnictwie wynosiła aż 20 000 osób, co przewyższało ówczesną populację Wałbrzycha (Piątek, 1996).

Okresy obu wojen światowych charakteryzował spadek wydobycia i zatrudnienia, jednak sama eksploatacja nie była przerywana. W dwudziestoleciu międzywojennym zagłębie dolnośląskie było ważnym elementem w gospodarce Niemiec, ze względu na utratę zagłębia Saary i części Górnego Śląska. Szybko osiągnięto wielkość wydobycia sprzed wojny, a nawet ją przekroczone. Ogólnie wartość ta utrzymywała się na poziomie kilku milionów megagramów rocznie. Do lat trzydziestych XX wieku, ze względów ekonomicznych, zlikwidowano niektóre kopalnie. Eksploatację oparto tylko na wydajnych pokładach surowca (Kowalski, 2000).

Po II wojnie światowej, gdy tereny Wałbrzycha weszły w skład państwa polskiego, wydobywanie nieustannie malało, mimo wprowadzania nowych technologii urabiania czy transportu urobku. Nie był to jednak bezpośredni skutek zmian politycznych. Najważniejszą przyczynę stanowiła skomplikowana budowa geologiczna. Nierówne spągi i stropy pokładów węgla poprzecinanych uskokami, zmienne nachylenia, niska i zmienna miąższość, a dodatkowo wysokie nasycenie dwutlenkiem węgla to czynniki, które znacząco podwyższały koszty eksploatacji. Istotną kwestią jest też pojawienie się tańszego zamiennika wałbrzyskiego węgla. Wydobywany w rejonie Rybnika na Górnym Śląsku surowiec miał porównywalne właściwości i łatwiejsze w urabianiu pokłady (Kowalski, 2000).

W ostatnich latach eksploatacji w okolicy działały trzy zakłady górnicze: KWK Wałbrzych (OG Gaj, OG Podgórze), KWK Thorez (OG Biały Kamień) i KWK Victoria (OG Kuźnice), które decyzją Ministra Przemysłu od 31.12.1990 roku zostały postawione w stan likwidacji. Wydobywanie surowca ostatecznie zakończono w 1996 r. Powodem był wysoki koszt eksploatacji, którego nie pokrywały zyski ze sprzedaży węgla. Do 1998 roku w okolicy funkcjonował jeszcze Zakład Wydobywczo-Przerobczy Antracytu S.A., utworzony osiem lat wcześniej na potrzeby restrukturyzacji wałbrzyskich kopalń. Niestety, ze względu na wyjątkowo trudne warunki geologiczno-górnictwa zalegania złoża, pod koniec działalności, zakład przynosił jedynie straty. Ostatnie, pozbawione już wyposażenia, wyrobiska zalano, a szyby zasypano (Kowalski, 2000).

Ilość wydobytego na obszarze Zagłębia Wałbrzyskiego węgla kamiennego łącznie wyniosła około 410 mln Mg (Kowalski, 2000).

### 3.3. Skutki działalności górniczej w rejonie Wałbrzycha

Najgroźniejszym skutkiem długotrwałej aktywności górniczej w rejonie Wałbrzycha są deformacje terenu. W pierwszym okresie udokumentowanych działań wydobywczych (XVI w.) porzucano wyrobiska, w których wybrano dostępny surowiec lub gdy tylko pojawiło się w nich zagrożenie wodne albo zawałowe. Nie stosowano żadnych zabezpieczeń, a po zakończonej eksploatacji przenoszono się w inne miejsce. Taki system zagospodarowania złoża i brak wyraźnego nadzoru z jakiegokolwiek strony przyczyniły się do powstawania pierwszych zmian na po-



wierzchni. W kolejnych dziesięcioleciach sygnalizowano władzom górnictwom coraz więcej przypadków deformacji terenu. Były to szczeliny, zapadliska oraz różnego rodzaju przemieszczenia pionowe i poziome (Kowalski, 2000).

Przyczyną deformacji była często niewłaściwa podsadzka lub jej brak. Na początku XIX wieku, gdy z pracami górnictwymi wkraczano pod tereny zabudowane, nie skupiano się na przeciwdziałaniu skutkom eksploatacji widocznym na powierzchni. Nie wyznaczano filarów ochronnych lub robiono to błędnie z powodu braku dostatecznej wiedzy. Dopiero kilkadziesiąt lat później, w 1869 roku, wprowadzono pierwsze zalecenia dotyczące ochrony terenów znajdujących się w pobliżu kopalń. Poza zabudowaniami zwrócono uwagę na potrzeby zabezpieczenia również okolic dróg, kolei, rzek i zbiorników wodnych. Do najbardziej kosztownych szkód górniczych należy zaliczyć uszkodzenie w 1933 roku 300-metrowego tunelu kolejowego. Aby zachować poprowadzony w tym miejscu szlak zdjęto całą nadległą warstwę skalną, tworząc sześćdziesięciometrowy wykop (Kowalski, 2000).

Geodezyjny monitoring zmian powierzchni terenu prowadzono od końca XIX wieku. Obniżenia powierzchni terenu obliczone i zsumowane przez Kowalskiego (2000) dla całego udokumentowanego okresu wydobywania węgla wynoszą średnio od 5 do 15 metrów (największą wartość otrzymano w dzielnicach Sobiecin i Biały Kamień, maksymalna wartość obniżeń wyniosła 23 m) (Kowalski, 2000).

Innym problemem były zakłócenia w krążeniu wód podziemnych. To zjawisko zostało zauważone w XIX wieku. Mimo że eksploatacji nie prowadzono jeszcze pod terenami mieszkalnymi, w wielu częściach Wałbrzycha wyschły studnie zaopatrujące miasto w wodę. Najdotkliwiej odczuł to Stary Zdrój, słynący z wód leczniczych. W rezultacie kilkusetletnie, popularne uzdrowisko zostało zlikwidowane. Cenne wody w Szczawnie-Zdroju zdołano zachować, wyznaczając filar ochronny (Kowalski, 2000).

Obecnie władze Wałbrzycha i okolicznych miejscowości wykorzystują część pozostałych po przemyśle wydobywczym obiektów do promocji turystyki. Ważnym krokiem dla zachowania pamięci o minionych czasach działalności górniczej było utworzenie na terenie dawnej Kopalni Węgla Kamiennego „Julia” Parku Wielokulturowego Stara Kopalnia ([www.walbrzych...](http://www.walbrzych...), 2015).

#### 4. Budowa geoportalu

Przebieg budowy portalu mapowego podzielono na cztery etapy: 1) przygotowanie danych i sposobu ich wizualizacji, 2) stworzenie bazy danych, 3) eksport danych na serwer sieciowy, 4) przygotowanie mapy dla użytkownika.

Trzy ostatnie punkty związane są z pojęciem architektury trójwarstwowej. Termin ten określa schemat komponentów, które ściśle ze sobą współpracują. Pierwszy z nich to baza danych przechowująca informacje głównie w formie tabelarycznej. Łączy się ona z serwerem, który służy do przetwarzania rekordów bazy w celu ich wizualizacji, a także przeprowadzenia prostych analiz przestrzennych. Ostatni komponent komunikuje się z serwerem przy pomocy protokołu sieci WWW. Dzięki niemu użyt-

kownik ma dostęp do przygotowanych danych (Longley i in., 2006). Przeważnie odbywa się to na poziomie przeglądarki internetowej (tzw. „cienki” klient – ang. *thin client*) (Gotlib i in., 2007). Taki model informatyczny stosuje się powszechnie w tworzeniu systemów GIS.

Każda z wykorzystanych aplikacji, a także ich dokumentacja jest ogólnodostępna w Internecie. Projekt portalu wykonano na systemie operacyjnym Windows 7.

#### 4.1. Charakterystyka danych, ich źródła oraz proces przygotowania

Dane, które posłużyły do wykonania portalu mapowego, zostały zebrane w postaci warstw wektorowych w formacie *SHP* (ang. *shapefile*), stworzonym przez firmę *ESRI* i obecnie powszechnie wykorzystywanym w środowiskach systemów informacji geograficznej. Jest to zbiór plików przechowujących informacje o geometrii, układzie odniesienia przestrzennego i atrybutach opisowych obiektów (dokumentacja *ArcGIS Online*, 2015). Portal mapowy zrealizowano w układzie odniesienia PL-1992, stosowanym do opracowań kartograficznych w Polsce (Rozporządzenie..., 2012).

Zbiór wszystkich wykorzystanych w projekcie warstw wektorowych przedstawia tabela 2. Podstawą mapy są dane topograficzne: granice administracyjne (województwa, powiatów), sieć komunikacyjna (drogi, kolej), budynki, rzeki i punkty szczegółowej wysokościowej osnowy geodezyjnej. Drugą grupę reprezentują obiekty górnicze i geologiczne: obszary górnicze, 14 pokładów węgla kamiennego formacji wałbrzyskiej, obiekty antropogeniczne (nieczynne szyby, hałdy, osadniki) oraz elementy rzeźby terenu (izolinie osiadań, uskoki).

Do realizacji geoportalu wykorzystano dane wtórne pochodzące z różnych źródeł. Obiekty topograficzne pozyskano w procesie digitalizacji map topograficznych w skali 1:10 000 i układzie odniesienia PL-1992. Warstwy pokładów węgla oraz granice obszarów górniczych pochodzą z map rastrowych zarchiwizowanych w Wyższym Urzędzie Górniczym w Katowicach. Lokalizacja osadników i hałd została określona w oparciu o ortofotomapę z roku 2012. Warstwy szybów kopalnianych i uskoków powstały dzięki informacjom zawartym w dokumentacjach geologicznych kopalń węgla kamiennego Wałbrzych, Thorez i Victoria, a wielkości obniżenia terenu, spowodowane aktywnością górniczą, mają swoje źródło w monografii Kowalskiego (2000).

Dane do projektu zostały dostarczone w postaci 35 warstw wektorowych. Proces ich przygotowania odbył się w aplikacji desktopowej *QGIS Chugiak*. Jest to rozbudowana platforma GIS, wyposażona w zaawansowane narzędzia analiz przestrzennych. Posiada obszerny i intuicyjny interfejs użytkownika, potrafi łączyć się z zewnętrzną bazą danych. Dzięki niej możliwe było wyświetlenie i przeglądanie obiektów, weryfikacja informacji zawartych w tabelach atrybutów oraz nadanie właściwej georeferencji (PL-1992). Symbolizację ustalono zgodnie z odpowiednimi aktami prawnymi (Rozporządzenie..., 2011; Rozporządzenie..., 2013) i polskimi normami dla map górniczych (PN-G-09001: 2003; PN-G-09001: 2003 Az/1; PN-G-09007: 2004). Każdy zaprojektowany styl (kolor, rozmiar, parametry) przedstawionego na

Tab. 2. Wykaz warstw wektorowych w kolejności wyświetlania na mapie  
 Tab. 2. List of vector layers in display order on the map

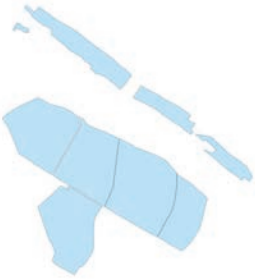
Grupa obiektów/ <i>Group of objects</i>	Podgrupa obiektów/ <i>Subgroup of objects</i>	Warstwy wektorowe (SHP)/ <i>Vector layers (SHP)</i>
Obiekty topograficzne <i>Topographic objects</i>	Granice <i>Boundaries</i>	Województwo dolnośląskie, powiat wałbrzyski, miasto Wałbrzych <i>Lower Silesian Voivodeship, Wałbrzych County, city of Wałbrzych</i>
	Komunikacja <i>Communication</i>	Drogi główne, drogi o nawierzchni utwardzonej, drogi gruntowe wiejskie, drogi gruntowe polne lub leśne, linia kolejowa <i>Major roads, hard-surface roads, country roads, country dirt roads, rural and forest dirt roads, railway</i>
	Zabudowa <i>Buildings</i>	Budynki mieszkalne, budynki użyteczności publicznej, budynki przemysłowe <i>Residential buildings, public buildings, industrial buildings</i>
	Wody <i>Water</i>	Rzeki <i>Rivers</i>
	Osnowa <i>Geodetic control network</i>	Szczegółowa wysokościowa osnowa geodezyjna <i>Vertical control network</i>
Obiekty związane z działalnością górnictwem <i>Mining and geological objects</i>	Granice <i>Boundaries</i>	Obszary górnicze byłego zagłębia wałbrzyskiego <i>Post-mining areas of Wałbrzych Coal Basin</i>
	Obiekty górnicze <i>Mining objects</i>	Nieczynne szyby kopalniane, osadniki, hałdy <i>Disused mine shafts, sedimentation ponds, waste dumps</i>
	Rzeźba terenu <i>Landform</i>	Uskoki, uskoki prawdopodobne, osiadania (całość), osiadania (1945-1996) <i>Faults, possible faults, subsidence (whole), subsidence (1945-1996)</i>
	Pokłady węgla kamiennego [nr] <i>Coal seams [no.]</i>	660, 668, 667, 661, 662, 665, 675, 659, 673, 669, 664-665, 671, 672, 678

mapie elementu został szczegółowo opisany w celu możliwości jego odtworzenia w dowolnym systemie. Tak powstał katalog składający się z 35 obiektów. W tabeli 3. przedstawiono przykład opisu jednego z nich. Po ustaleniu parametrów znaku na poziomie QGIS eksportowano każdy ze stylów do pliku *SLD* (ang. *Styled Layer Descriptor*, przechowuje definicję stylu w standardzie *XML*), niezbędnego w dalszym etapie pracy.

Krokiem wiążącym przygotowanie danych było ustalenie ich kolejności oraz skali w jakiej będą wyświetlane na mapie. Nad elementami geologiczno-górnictwem znalazły się obiekty topograficzne. Hierarchia znaków (por. tab. 2.) została opracowana w oparciu o porządek objaśnienia znaków stosowany dla map topograficznych (Medyńska-Gulij, 2012). Nadrzędne miejsce zajęły elementy liniowe (granice, drogi), następnie przedstawiono zabudowę oraz wody i osnowę wysokościową. Po nich

Tab. 3. Charakterystyka stylu warstwy pokład 660 (Olejnik, 2015)

Tab. 3. Specification of the the 660 seam layer style (Olejnik, 2015)

Nazwa parametru		Informacje	Podgląd znaku
Nazwa warstwy		<i>pokład 660</i>	
Skala wyświetlania	Max	1:500 000	
	Min	-	
Źródło znaku		brak	
Nazwa znaku wg źródła		brak	
Identyfikator znaku wg źródła		brak	
Parametry znaku		Obrys: 0,1mm Wypełnienie: pełne Przezroczystość: 45%	
Kolor - RGB		Obrys: 0,0,0 Wypełnienie: 167,210,255	
Kolor - HTML		Obrys: #000000 Wypełnienie: #A7D2FF	
Uwagi		brak	

znalazły się granice obszarów górniczych, szyby, osadniki i hałdy, a dalej uskoki oraz izolinie osiadań terenu. Pokłady węgla są obszernymi obiektami powierzchniowymi dlatego umieszczone zostały pod pozostałą treścią mapy.

Zaprojektowanie symbolizacji było najbardziej czasochłonnym etapem projektu. Ostatnim zadaniem na poziomie aplikacji QGIS był eksport warstw tematycznych do bazy danych.

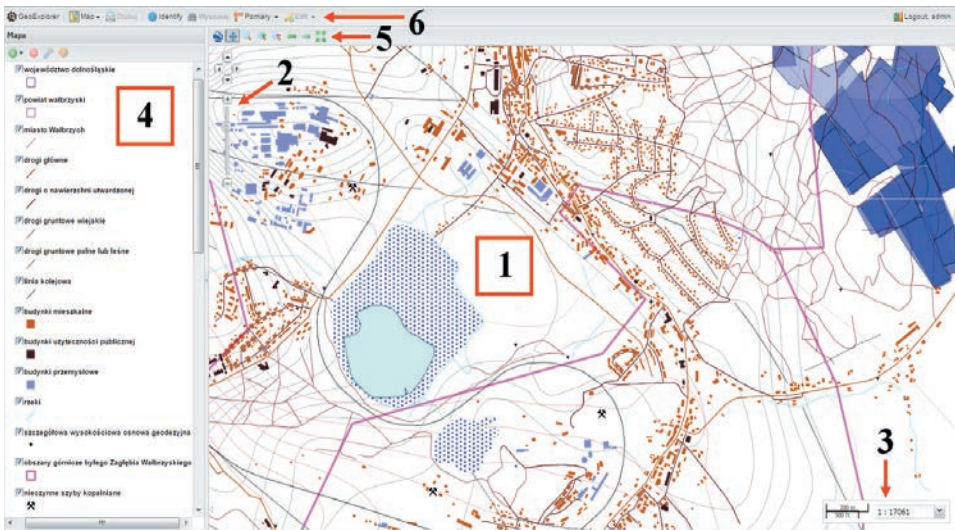
#### 4.2. Budowa bazy danych

Komponent bazy danych jest trzonem portalu mapowego. W tym projekcie powiązany był z aplikacją QGIS. Stworzono go dzięki systemowi *PostgreSQL* (*SQL* – ang. *Structured Query Language* – strukturalny język zapytań) zarządzającemu relacyjnymi bazami danych. Aby możliwe było przechowywanie danych przestrzennych należało wykorzystać dodatek *PostGIS*. Dzięki niemu w bazie danych zawarte zostały informacje o geometrii obiektów. Praktycznie praca na poziomie tego komponentu ograniczyła się do użycia programu *PgAdmin III*, często instalowanego automatycznie z powyższymi strukturami. Jest to wygodne narzędzie do pracy z bazą danych, które posłużyło do wykonania podstawowych operacji takich jak utworzenie nowego serwera, a w nim nowej bazy danych, oraz kopii zapasowej i wygenerowanie raportów. W kolejnym kroku zweryfikowano rozszerzenia bazy i w razie potrzeby dodano te, które odpowiadają za topologię, geometrię i układ odniesienia. Ta operacja możliwa była właśnie dzięki dodatkowi *PostGIS*. Następnie zaimportowano warstwy wektorowe z aplikacji QGIS do nowoutworzonego zbioru.

### 4.3. Przygotowanie serwera aplikacji

Serwer aplikacji oraz komponent użytkownika zbudowano dzięki platformie *OpenGeo Suite*. Zawiera ona komplet oprogramowania do tworzenia serwisów mapowych. Za czynności wykonane na tym poziomie projektu odpowiada *GeoServer*. Jest to narzędzie do zarządzania i publikacji danych przestrzennych. Obsługa tej aplikacji odbywa się poprzez przeglądarkę internetową. Dzięki komunikacji *GeoServer*a z komputerem (poprzez sieć lokalną), możliwe jest połączenie z bazą danych *PostGIS*.

W pierwszym kroku, dodano warstwy wektorowe z bazy do serwera aplikacji. Wczytane dane zweryfikowano i edytowano, w celu ustalenia zasięgu przestrzennego oraz nadania im odpowiednich, nowych nazw. Proces ten nosi nazwę publikacji. Powyższe działania są niezbędne do prawidłowej obsługi danych przez *GeoServer*. Odrębną czynnością było nadanie obiektom odpowiadających im symboli, przygotowanych wcześniej. Osobno dla każdej warstwy załadowano plik *SLD* do edytora styli, w którym sprawdzona została poprawność jego kodu. W tym miejscu można również wykorzystać gotowy projekt symbolu spośród tych proponowanych przez aplikację lub stworzyć nowy. W związku z tym, że definicje styli *SLD*, automatycznie generowane na poziomie *QGIS*, nie zapisywały wszystkich parametrów graficznych obiektów (m. in. przezroczystości, symboli punktowych), niezbędna była ich korekta, a w niektórych przypadkach całkowita zmiana. Po zapisaniu ustawień przystąpiono do finałowego etapu budowy geoportalu.



Ryc. 2. Efekt końcowy budowy portalu mapowego w podziale na panele; 1 – okno mapy, 2 – panel nawigacji, 3 – pasek skali, 4 – panel warstw, 5 – pasek narzędzi okna mapy, 6 – pasek narzędzi ogólnych

Fig. 2. The final result of the web map creation divided into panels; 1 – map window, 2 – navigation panel, 3 – scale bar, 4 – layers panel, 5 – map window toolbar, 6 – *GeoExplorer* toolbar

#### 4.4. Przygotowanie interfejsu użytkownika

Aby użytkownik mógł korzystać z portalu mapowego, należy udostępnić dane w przejrzystej i estetycznej formie. Do tego służy *GeoExplorer* – drugie narzędzie *OpenGeo Suite* wykorzystane w projekcie. W praktyce jest to dodatek do *GeoServera*, obsługiwany również przez przeglądarkę internetową. Składa się z zespołu bibliotek odpowiedzialnych za elementy graficzne interfejsu portalu mapowego.

Kompozycję *GeoExplorera* tworzy kilka współpracujących ze sobą paneli (ryc. 2). Najważniejszy z nich to okno mapy, gdzie wyświetlane są obiekty pod postacią symboli. W jego granicach znajdują się narzędzia nawigacji w postaci strzałek i suwaka oraz pasek zmiany skali. Warstwy tematyczne ułożone w ustalonej kolejności, wraz z objaśnieniami znaków są widoczne w oknie legendy. Ponadto nad mapą umieszczony jest dodatkowy pasek nawigacji w formie przycisków. Ostatnim istotnym z punktu widzenia użytkownika panelem jest zbiór narzędzi ogólnych.

Przygotowanie mapy dla odbiorców wiązało się z dodaniem warstw wektorowych, opublikowanych na poziomie serwera. Odbywa się to dzięki sprawnej komunikacji pomiędzy *GeoExplorera* i bazą *GeoServera*. Proces ten opiera się na usłudze przeglądania *WMS* (ang. *Web Map Service*). Jest to zewnętrzna usługa sieciowa, stworzona według obowiązujących standardów dla systemów informacji geograficznej. Służy do udostępniania danych w postaci rastra (Medyńska-Gulij, 2012).

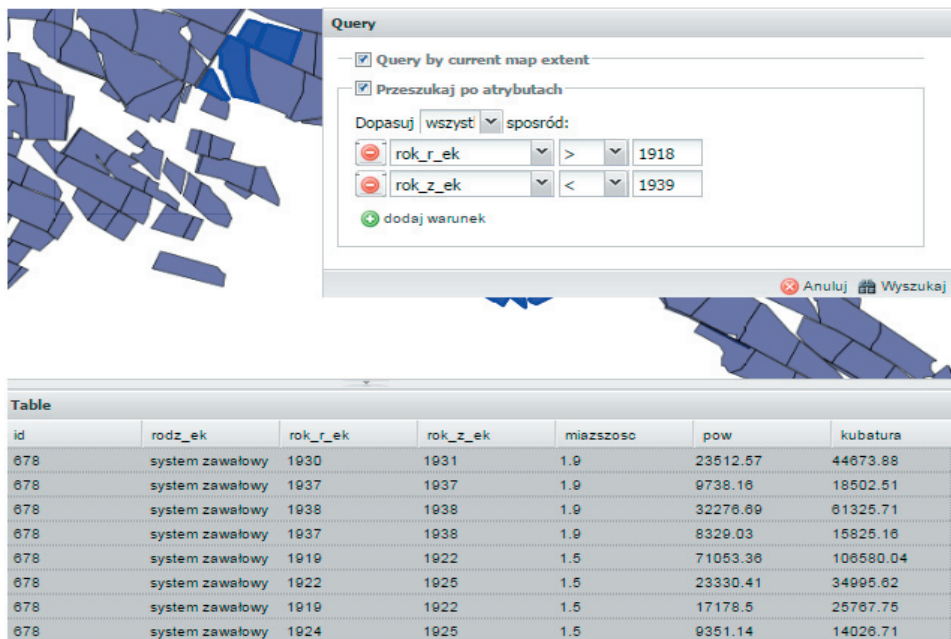
Warstwy uszeregowano według zaprojektowanej kolejności i dostosowano dla każdej z nich skalę wyświetlania możliwą do ustawienia we właściwościach. Po zachowaniu ustawień portal jest gotowy do użytku. Jego ostateczny wygląd wraz z podziałem kompozycji na panele zaprezentowano na ryc. 2.

#### 4.5. Funkcjonalność geoportalu

Domyślnym, lecz nie obligatoryjnym tłem w oknie mapy jest obraz serwisu *OpenStreetMap*. Wedle preferencji użytkownik może dodawać dodatkowe warstwy w postaci serwisów *WMS*, podając ich adres sieciowy.

Każdy panel budujący geoportal zawiera określone funkcje. Narzędzia umieszczone w oknie mapy umożliwiają oddalanie, przybliżanie czy przesuwanie obrazu oraz zmianę skali. Pasek nad nimi odpowiada nie tylko za powiększanie i oddalanie wybranego miejsca, lecz zawiera również opcję przejścia do następnego widoku lub powrotu do poprzedniego. Inną przydatną funkcją jest podgląd całej zawartości geoportalu. W panelu legendy można zmienić kolejność wyświetlania warstw, wyłączyć widoczność niektórych z nich oraz zmodyfikować ich podstawowe parametry, np. kolor.

Pasek narzędzi ogólnych oferuje najbardziej zaawansowane funkcje dostępne dla użytkownika. Jedną z nich służy do eksportu obrazu, lub jego wybranego fragmentu do pliku *PDF*, co daje możliwość wydruku. Innym narzędziem jest pomiar odległości i powierzchni na mapie. Używając odpowiedniego przycisku, użytkownik może także wyświetlić informacje o wybranym obiekcie znajdujące się w opisie. Rozbudowanym narzędziem jest wyszukiwanie. Po wybraniu warstwy i zaznaczeniu odpowiedniej opcji na pasku, wyświetla się tabela atrybutów. Zapytanie należy skonstruować przy użyciu dostępnych operatorów matematycznych. W wyniku zwracane są odpowied-



**Query**

Query by current map extent

Przeszukaj po atrybutach

Dopasuj:  spośród:

dodaj warunek

Anuluj Wyszukaj

id	rodz_ek	rok_r_ek	rok_z_ek	miazszosc	pow	kubatura
678	system zawalowy	1930	1931	1.9	23512.57	44673.88
678	system zawalowy	1937	1937	1.9	9738.16	18502.51
678	system zawalowy	1938	1938	1.9	32276.69	61325.71
678	system zawalowy	1937	1938	1.9	8329.03	15825.18
678	system zawalowy	1919	1922	1.5	71053.36	106580.04
678	system zawalowy	1922	1925	1.5	23330.41	34995.62
678	system zawalowy	1919	1922	1.5	17178.5	25767.75
678	system zawalowy	1924	1925	1.5	9351.14	14026.71

Ryc. 3. Przykład zapytania wraz z jego rezultatem  
Fig. 3. The example of query with result

nie wiersze tabeli. Ich zaznaczenie spowoduje podświetlenie odpowiadających im obiektów na mapie. Poniżej przedstawiono przykład wykorzystania tego narzędzia na fragmencie portalu mapowego. Wyszukano fragmenty pokładu 678 węgla kamiennego, eksploatowane w okresie dwudziestolecia międzywojennego (ryc. 3).

Wszystkie wyżej opisane funkcje pozwalają na swobodne korzystanie z portalu. Ukazują szerokie zastosowanie tej formy prezentacji danych w zależności od preferencji i potrzeb użytkownika.

## 5. Podsumowanie

Obszar zagłębia wałbrzyskiego był niegdyś bogatym kompleksem przemysłowym, który w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia przeszedł ogromną zmianę. Rezygnacja z górnictwa wymogła wprowadzenie w rejonie planu restrukturyzacji, która trwa do dziś. Niezwykle ważnym jej punktem było utworzenie już w 1997 r. na północy Wałbrzycha specjalnej strefy ekonomicznej w celu przyciągnięcia inwestorów i stworzenia nowych miejsc pracy (www.walbrzych..., 2015). Obecnie miasto stawia na rozwój wielu gałęzi gospodarki, a także turystyki i kultury. Niewykluczone, że postęp technologiczny pozwoli w przyszłości powrócić w ten rejon górnictwu węglowemu.

Opracowany geoportal daje pogląd na skalę zjawiska przemysłu wydobywczego. Pokazuje w jaki sposób pozostałości po górnictwie węgla współistnieją z współczesnym środowiskiem. W założeniach projektu odbiorcami są nie tylko naukowcy czy historycy, ale również obecni i przyszli mieszkańcy Wałbrzycha i okolic. Taką formą prezentacji mogą być również zainteresowane organy administracji publicznej. Geoportal może im pomóc w planowaniu przestrzennym nowych projektów i inwestycji.

Powyższe działania ukazują, że dzięki odpowiedniemu oprogramowaniu, bez specjalistycznej wiedzy informatycznej, można zbudować portal mapowy. Dodatkową zaletą jest minimalizacja kosztów opracowanego systemu poprzez wykorzystanie aplikacji na licencji typu *open source*. Zaprojektowany portal można w przyszłości rozbudowywać. Dzięki sprawnemu przepływowi informacji pomiędzy komponentami projektu istnieje możliwość dodania zbiorów danych, np. pozostałych, nie ujętych w pracy, pokładów węgla kamiennego.

### Literatura

- BARTA J., MARKIEWICZ R., 2005. *Oprogramowanie open source w świetle prawa. Między własnością a wolnością*. Wyd. Zakamycze. Kraków.
- BILANS ZASOBÓW ZŁOŻ KOPALIN W POLSCE wg stanu na 31 XII 2014 r., 2015. PIG. Warszawa.
- BLACHOWSKI J., 2008. *System informacji geograficznej Wałbrzyskich kopalń węgla kamiennego podsta- wą zwiększenia efektywności i wiarygodności badań deformacji powierzchni terenów pogórnymich*. Pr. Nauk. Inst. Górn. Polit. Wr., 123, Studia i Materiały, 34: 17–27.
- DeBRUIN N., PRESCOTT C., 2005. *The Maryland Coal Mine Mapping Project: Providing Access to Historic Maps for Today's Uses*. World of Coal Ash Conference, Conference Papers, April 11–15 2005. Lexington.
- GDOWSKA S., KURSA M., 2010. *System informacji przestrzennej dla Biebrzańskiego Parku Narodowego. Budowa geoportalu opartego na SDI z wykorzystaniem standardów technicznych OGC*. Pr. dyplom., niepublikowana. Arch. Polit. Warsz.
- GOTLIB D., IWANIAK A., OLSZEWSKI O., 2007. *GIS Obszary zastosowań*. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- KONDRATOWICZ Sz., 2013. *ABC otwartego geoportalu*. GEODETA Magazyn geoinformacyjny, 3, 214: 39–40.
- KOWALSKI A. (red.), 2000. *Eksploatacja górnicza a ochrona powierzchni. Doświadczenia z wałbrzyskich kopalń*. Wyd. GIG. Katowice.
- LONGLEY P., GOODCHILD M., MAGUIRE D., RHIND D., 2006. *GIS Teoria i praktyka*. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- MEDYŃSKA-GULIJ B., 2012. *Kartografia i geowizualizacja*. Wyd. Nauk. PWN. Warszawa.
- OLEJNIK K., 2015. *Budowa portalu mapowego na terenie pogórnym opartego na rozwiązaniach open source*. Projekt inżynierski, Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej, Wrocław. (praca niepublikowana)
- PIĄTEK E., 1997. *Kształtowanie wałbrzyskiego krajobrazu kulturowego w XIX i XX w.* [W:] Różyc- ka-Rozpędowska E. (red.), *Historyczne okręgi przemysłowe w okresie dezindustrializacji*. WY- DAWCA. Wrocław.



- WĘŻYK, P., SZOSTAK, M., KRZAKLEWSKI, W., PAJĄK, M., PIERZCHALSKI, M., SZWED, P., HAWRYŁO, P., RATAJCZAK, M., 2015. *Landscape monitoring of post-industrial areas using LiDAR and GIS technology*. *Geodesy and Cartography*, 64, 1: 125–137.
- PN-G-09001: 2003 Mapy górnicze. Definicje, wzorce i symbole barw.
- PN-G-09001: 2003/Az1 Zmiana do normy: Mapy górnicze. Definicje, wzorce i symbole barw.
- PN-G-09007: 2004 Mapy górnicze. Umowne znaki granic.
- PN-G-09010: 1978, Mapy górnicze. Umowne znaki geologiczne różne.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17 listopada 2011 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz bazy danych obiektów ogólnogeograficznych, a także standardowych opracowań kartograficznych, Dz. U. z 2011 r. Nr 279, poz. 1642, zał.7, 8, 9, 10.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych, Dz. U. z 2012 r., poz. 1247.
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12 lutego 2013 r. w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej, Dz. U. z 2013 r., poz. 383, rozdz. 4.
- [doc.arcgis.com/pl/arcgis-online/reference/shapefiles.htm](http://doc.arcgis.com/pl/arcgis-online/reference/shapefiles.htm), dokumentacja ArcGIS Online, pliki shape, dostęp: listopad, 2015.
- <http://walbrzych.eu>, portal Urzędu Miejskiego w Wałbrzychu, dostęp: listopad, 2015.

## **GEOPORTAL AS THE SOURCE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION ABOUT POST-MINING AREA BASED ON THE EXAMPLE OF THE WAŁBRZYCH COAL BASIN**

*Wałbrzych Coal Basin, post-mining area,  
GIS, Web Mapping, open source*

The post-mining area of Wałbrzych Coal Basin is still undergoing revitalization and contains traces of many mining activities. Web mapping process presented in this paper is a fine way of visualization of all surface objects of the mining industry. Data used in the project has been collected from various sources like topographic maps and mining documentations. Implementation of the geoportal was based on three-tier architecture. The whole process started from preparing spatial data which occurs in vector layer form. The key step was the construction of three connected layers which are: database, server application and presentation trier designed for clients. All of the software used is distributed on open source licenses.

## WSTĘPNE BADANIA SPELEOMYKOLOGICZNE W ODKRYTEJ KOPALNI W SREBRNEJ GÓRZE

Wojciech PUSZ  
Włodzimierz KITA  
Jakub GRZESZCZUK

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Katedra Ochrony Roślin, Zakład Fitopatologii i Mykologii  
Plac Grunwaldzki 24a, 50-363 Wrocław

*speleomykologia, grzyby owadobójcze,  
historyczna kopalnia, Srebrna Góra*

Pojęcie „speleomykologia” zostało użyte przez autorów w literaturze światowej po raz pierwszy w roku 2014. Oznacza ono całość badań naukowych mających na celu poznanie mykocenozy jaskiń i innych obiektów podziemnych (sztolnie, kopalnie, bunkry, tunele itp.). Speleomykologia obejmuje badania składu gatunkowego oraz liczebności zarodników i innych organów tworzących kolonie grzybów zasiedlających skały, wodę, powietrze, a także obecną w jaskiniach materię organiczną (Pusz i in., 2014).

Celem wstępnych badań speleomykologicznych prowadzonych w odkrytej kopalni w Srebrnej Górze była ocena zanieczyszczenia mikrobiologicznego powietrza – zarówno przez grzyby i ich zarodniki oraz inne mikroorganizmy.

Określenie występowania zarodników grzybów w powietrzu wykonano przy pomocy aparatu bioMérieux Air Ideal® 3P®, w którym wykorzystuje się szalki Petriego z odpowiednim podłożem mikrobiologicznym. Zarodniki przechodząc wraz z powietrzem przez filtr, opadają na pożywkę. Po 2–3 dniach pojawiają się pierwsze kolonie rosnących grzybów, które następnie są oznaczane do gatunku metodami tradycyjnymi. Po przeliczeniu liczby kolonii otrzymano wartość tzw. jednostek tworzących kolonie obecnych w 1 m<sup>3</sup> powietrza.

Grzybami najczęściej izolowanym z powietrza były gatunki z rodzaju *Cladosporium*. Z kolei ze skał najczęściej izolowano grzyby z grupy *Mucor* spp i *Aspergillus niger*. Uzyskane wyniki wskazują na prawdopodobieństwo wystąpienia zagrożenia ze strony grzybów wobec pamiątek historycznych zgromadzonych w sztolniach. Nie wykazano natomiast niebezpieczeństwa dla zdrowia turystów odwiedzających sztolnię.

Kopalnia została również wstępnie przebadana pod względem obecności grzybów owadobójczych porastających truchła owadów zimujących pod ziemią oraz tych, dla których jest to naturalne środowisko bytowania. W chodnikach znajdujących się w odległości nie większej niż 10 metrów od głównego zabytkowego szybu znaleziono nieliczne żywe kolonie grzybów owadobójczych porastające niezidentyfikowane owady (najprawdopodobniej z rzędu *Diptera*). Warto jednak zwrócić uwagę na dosyć sporą liczbę starych, szerniałych (martwych) kolonii grzybów w poddanych ocenie korytarzach. Świadczyć to może o tym, że w przeszłości grzyby owadobójcze występowały w tym miejscu liczniej, jednak warunki środowiskowe potrzebne tym organizmom do życia uległy zmianie, przez co ich liczebność spadła. Poznanie i zrozumienie obecnego stanu liczebności i różnorodności gatunkowej grzybów owadobójczych występujących w odkrytej kopalni wymaga przeprowadzenia dalszych, bardziej szczegółowych badań.

### Literatura

PUSZ W., OGÓREK R., UKLAŃSKA-PUSZ C., ZAGOŹDŹON P., 2014. *Speleomycological research in underground Osówka Complex in Sowie Mountains (Lower Silesia, Poland)*. International Journal of Speleology, 43 (1): 27–34.

## INITIAL SPELEOMYCOLOGICAL ANALYSIS OF A NEWLY DISCOVERED MINE IN SREBRNA GÓRA (LOWER SILESIA, POLAND)

*speleomycology, entomopathogenic fungi,  
historical mine, Srebrna Góra*

Speleomycology is a new scientific branch of mycology concentrating on research of fungi present in caves and other underground objects such as adits, mines, bunkers, tunnels, etc. The aim of this preliminary study was to examine a newly discovered mine in Srebrna Góra. Initial aeromycological analysis has been conducted. Also, presence of entomopathogenic fungi was surveyed in terms of colonies count and their biodiversity. Both aeromycological analysis and survey concerning entomopathogenic fungi showed that cosmopolitan and non-specific fungi species were present in the underground object. It is worth noting that many of the found fungi might be present in the hypogean environment due to being brought there by the explorators.

## HISTORIA, UDOSTĘPNIENIE I WYNIKI WSTĘPNYCH BADAŃ KOPALNI SREBRA W SREBRNEJ GÓRZE

W dniu 13.11.2015 r. niezależny zespół badaczy pod kierownictwem Jana Duerschläga otworzył wejście do historycznego obiektu pogórniczego w Srebrnej Górze (prace prowadzili m.in. Kacper Turko oraz Brandon, Jarosław i Krzysztof Nietrzpiel). Niniejszy tekst stanowi wstępne (redakcyjne) opracowanie różnorodnych pod względem tematycznym materiałów nadesłanych przez szereg badaczy zaangażowanych w ponowne udostępnienie i rozpoznanie tego obiektu. Są to: Jan Duerschlag – położenie kopalni oraz opis działań prowadzących do dotarcia do niej, Nike Nietrzpiel – aktualne postępy prac rozpoznawczych, Izabela i Jarosław Nietrzpiel – dokumentacja fotograficzna, Tomasz Stolarczyk (Muzeum Miedzi w Legnicy) i Tomasz Przerwa (Instytut Historyczny Uniwersytetu Wrocławskiego) – dane historyczne i archiwistyczne, Szymon Kostka i Michał Józków – wstępny plan kopalni, Michał Stysz – dane historyczne i opróbowanie dendrochronologiczne, Katarzyna Grudzińska – metodyka badań składu powietrza kopalnianego, Katarzyna Zagożdżon i Paweł Zagożdżon – badania geologiczne i analiza wód kopalnianych *in situ*, pobranie próbek powietrza (trzy ostatnie osoby – Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej). Dla dopełnienia obrazu prac prowadzonych w kopalni ukazano także wstępne dane mikromykologiczne przekazane przez Wojciecha Pusza, Włodzimierza Kitę i Jakuba Grzeszczuka (Katedra Ochrony Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu; informacje ujęte w odrębnym opracowaniu – por. Pusz i in., 2015). Niektóre zagadnienia, na obecnym, wstępnym etapie opracowania tego obiektu, rodzą wątpliwości, stąd rozbieżności części prezentowanych opinii.

Udostępniona kopalnia usytuowana jest w najwyższej części Srebrnej Góry, około 150 m na NE od Przełęczy Srebrnej (położenie geograficzne wg witryny [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl): 50° 34' 23,5" N, 16° 38' 56"). Penetrowane są wyrobiska na dwóch poziomach. Większość z nich tworzy poziom górny kopalni – jest to sztolnia, o południkowym w przybliżeniu przebiegu i niedostępnym obecnie pierwotnym wlocie oraz szereg chodników odchodzących generalnie ku E i W (ryc. 1). W części północnej znajduje się komora wraz z całkowicie zalany szybikiem (ryc. 2). Drugi szybik może znajdować się na końcu najdłuższego chodnika, biegnącego ku wschodowi. Poziom dolny obejmuje kolejną, obszerną komorę z szybikiem oraz chodnik biegnący ku zachodowi. Poszczególne wyrobiska kończą się przodkami

lub zawałami uniemożliwiającymi obecnie dalszą penetrację. Łączną długość rozpoznanych wyrobisk kopalni można obecnie oszacować na 230 m.

Próby określenia położenia kopalni prowadzone były od roku 2009, znacznym utrudnieniem był fakt występowania na okolicznym obszarze licznych nierówności terenu, z których część to zapewne pozostałości działalności górniczej, jednak inne mogą być związane z prowadzeniem intensywnych robót ziemnych przy wznoszeniu srebrnogórskiej twierdzy. Prace poszukiwawcze przeprowadzono w kilku etapach. Objęły one analizę map z poł. XIX w. (sygn. OBB III 4730, OBB III 4658), uzyskanych przez Dariusza Wójcika i Krzysztofa Krzyżanowskiego w Archiwum Państwowym w Katowicach. Mapy te wykazywały pewne niezgodności co do przebiegu wyrobisk. Wskazanie optymalnego miejsca rozpoczęcia prac ziemnych nastąpiło w wyniku pomiarów geodezyjnych, w terenie oznaczono położenie punktu, co do którego oba źródła kartograficzne nie wykazywały rozbieżności. Prace ziemne trwały od przełomu lat 2013/14 (J.D.).

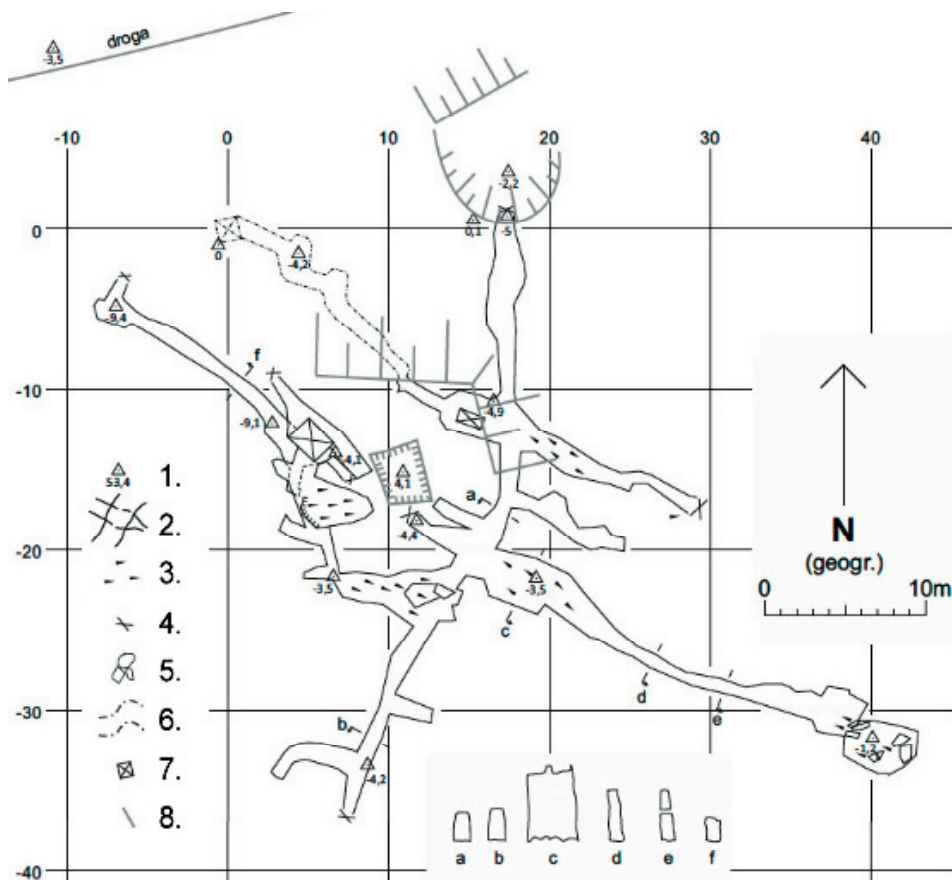
Do wyrobisk historycznej kopalni dotarto niespodziewanie, 13.11.2015 r. Prace doprowadziły badaczy do skrajnego, północno-zachodniego chodnika, odchodzącego od komory z szybikiem (ryc. 1). Wstępne pomiary wykazały zawartość tlenu w powietrzu kopalnianym na poziomie 19,8%, w głębiej położonych wyrobiskach spadała ona jednak do 16%. Słabo wyczuwalny był zapach siarkowodoru. W związku z tym, wymuszając obieg powietrza, przeprowadzono przewietrzenie wyrobisk. W trakcie wstępnej penetracji natrafiono na szereg drobnych znalezisk (naczynia szklane i emaliowane, elementy skurzane itd.), jednoznaczny związek z działalnością górniczą może mieć masywny stalowy klin (J.D.).

Kolejny etap intensywnych prac badawczych miał miejsce w dniach 21 i 22.11.2015 r. (m.in. wykreślenie wstępnego planu kopalni), dalsze rozpoznanie, przeprowadzone 28.11.2015 r., zaowocowało penetracją niższego poziomu kopalni (ryc. 1). Wyrobiska tego poziomu różnią się swym charakterem (rozmiary, wysokość chodników) od poziomu górnego, co sugeruje, że mogły one powstać w innym okresie (ryc. 3, 4) (N.N.).

Znaczna część wyrobisk reprezentuje formę charakterystyczną dla dawnych robót górniczych. Chodniki są stosunkowo wąskie i wysokie, o trapezowym przekroju poprzecznym (ryc. 3). Na niektórych odcinkach doskonale widoczne są ślady wyrównywania stropu i ociosów za pomocą ręcznych narzędzi, natrafia się też na pozostałości ręcznego wiercenia otworów strzałowych.

W wyniku kwerendy archiwalnej stwierdzono, że w roku 1911 prowadzone były w Srebrnej Górze, pod kierownictwem inż. Ulbricha, prace mające przystosować dla potrzeb turystycznych „starą sztolnię srebra” – Sztolnię Amalii, drażoną w latach 1350, 1710 oraz 1858–1861. Rozpatrywano możliwość zasilenia wypływającą z niej wodą lokalnej sieci wodociągowej. Na terenie miasteczka dostępne były też wloty innych wyrobisk. Z roku 1928 pochodzi informacja, że Sztolnia Amalii była nadal drożna, a z jej wlotu następował wypływ wody (T.P.).

Badany obiekt w środowisku historycznym i archeologicznym jest znany jako stanowisko Srebrna Góra 3 – pod taką nazwą figuruje w dokumentacji Wojewódz-



Ryc. 1. Plan kopalni w Srebrnej Górze; 1 – punkt pomiarowy z podaną wysokością względną, 2 – korytarze pokrywające się w rzucie pionowym, linią przerywaną zaznaczone fragmenty biegnące poniżej, 3 – pochylenie spągu do 45°, 4 – zawal, 5 – spąg pokryty dużymi blokami skalnymi, 6 – chodnik poszukiwawczy, wykuty współcześnie, 7 – szyb, 8 – elementy morfologii powierzchni terenu (pomiar: S. Kostka, M. Józków, opracowanie: S. Kostka, stan aktualności: grudzień 2015)

Fig. 1. Plan of a mine in Srebrna Góra; 1 – measuring point with the relative height, 2 – corridors overlapping in elevational view, the dotted line shows lower excavations, 3 – slope of the floor up to 45°, 4 – roof fall, 5 – big blocks of rocks on a bottom, 6 – exploration drift, recently driven, 7 – shaft, 8 – elements of morphology of lad surface (measurements: S. Kostka, M. Józków, graphic design: S. Kostka, current at December 2015)

kiego Urzędu Ochrony Zabytków (AZP 91–25, stan. 9). Mimo, że do niedawna był on niedostępny, to od 15.02.1971 r., na podstawie decyzji 537/Arch/71, jest wpisany do rejestru zabytków. W literaturze przedmiotu obiekt uznawany jest za pozostałości kopalni Amalie lub Xaver, a czas jego powstania/funkcjonowania określany jest na średniowiecze lub XVI–XVIII w. (T.S.).

Według odrębnej opinii obiekt znajduje się na polu górniczym XIX-wiecznej kopalni Amalie, choć jest wynikiem znacznie wcześniejszej działalności wydobyw-



Ryc. 2. Szybik na górnym poziomie kopalni (fot. I i J. Nietrzpiel)  
Fig. 2. Shaft on the upper level of the mine (photo I. and J. Nietrzpiel)

czej. Podczas inwentaryzacji sztolni przeprowadzono wstępne oględziny wyrobiska pod kątem zastosowanej w nim techniki prowadzenia prac górniczych. Ujawniono liczne ślady ręcznego urabiania skał jak również, w obrębie tych samych fragmentów wyrobiska, mniej liczne ślady urabiania skał techniką strzałową, przy pomocy czarnego prochu. Ten rodzaj mieszanej techniki prac górniczych, potwierdzony dodatkowo kształtem i wymiarami przekroju poprzecznego chodników, odpowiada technice prowadzenia prac górniczych na początku XVIII w. Opinia dotycząca wieku powstania wyrobiska zostanie zweryfikowana w trakcie prowadzonych badań archiwalnych i badań dendrochronologicznych. Prawidłowa interpretacja wyników badań i właściwe umiejscowienie tego wyrobiska w historii górnictwa Srebrnej Góry pozwoli na weryfikację dotychczasowej wiedzy o reliktach działalności wydobywczej w tym rejonie (M.S.).

Przeprowadzona inwentaryzacja ujawniła zachowane w wyrobiskach fragmenty drewnianej obudowy, szczególnie dobrze zachowane w rejonie zatopionego szybiku na górnym poziomie kopalni. W innych częściach obiektu drewno zachowało się fragmentarycznie, ale w ilości wystarczającej na pobranie prób dendrochronologicznych. Pobrano kilkanaście prób w formie fragmentów belek obudowy. Większość z nich pobrano w rejonie zatopionego szybiku, pozostałe w obrębie głównego chodnika oraz w rejonie szybiku w zachodniej części kopalni. Kilka prób do badań pobrano świdrem rdzeniującym Presslera o średnicy 0,5 mm. Stan zachowania drewna był różny, kilka prób podczas weryfikacji zostało odrzuconych ze względu



Ryc. 3. Profil wyrobiska na górnym poziomie kopalni (fot. I i J. Nietrzpiel)

Fig. 3. Cross profile of excavation on the upper level of the mine (photo I. and J. Nietrzpiel)



Ryc. 4. Chodnik na dolnym poziomie kopalni (fot. M. Pieczka)

Fig. 4. A corridor on the lower level of the mine (photo M. Pieczka)

na znaczne zniszczenie drewna. Pobrane próby, przed badaniem, zostały poddane sezonowaniu w temperaturze pokojowej na okres około 3 tygodni, ze względu na znaczne zawodnienie drewna. Dopiero po tym okresie przeprowadzono końcowe przygotowanie prób do badań, które będą przeprowadzone w Katedrze Geologii Ogólnej i Geoturystyki AGH. Analiza dendrochronologiczna umożliwi określenie gatunków drewna z których wykonano obudowę sztolni, identyfikację długości sekwencji osobniczych poszczególnych prób i ich datowanie bezwzględne. Uzyskane wyniki datowania drewna z obudowy sztolni być może pozwolą na weryfikację czasu wykonania tego wyrobiska oraz ustalenie chronologii prowadzonych tam prac górniczych (M.S.).

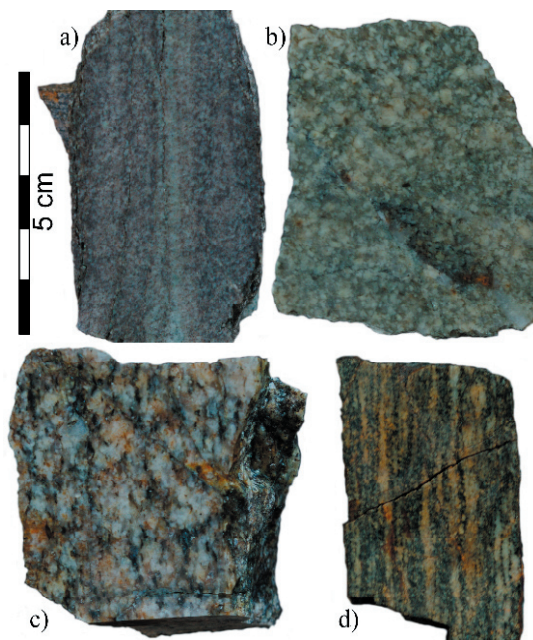
Na szczegółowej mapie geologicznej 1:25000 (Oberc i in., 1994) w rejonie, w którym jest zlokalizowana charakteryzowana kopalnia znaczone są „kataklazyty, brekcje i mylonity gnejsowe” – skały będące rezultatem silnego tektonicznego strząsania i rozrta krystalicznych skał budujących metamorficzny blok sowiogórski. W odległości zaledwie ok. 100 m na południe od kopalni wykreślono granicę tej rozległej jednostki geologicznej (dalej występują dolnokarbońskie osadowe skały jednostki bardzkiej – zlepieńce, piaskowce i łupki) (K.Z., P.Z.).



Rekonesans geologiczny, przeprowadzony w dniu 28.11.2015 r. przez pracowników Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej, pozwala na przedstawienie głównych rysów budowy geologicznej górotworu, dostępnego do obserwacji w spenetrowanych przez nich wyrobiskach (górnym poziomie kopalni). Dominującą grupą skalną są gnejsy. Wstępne opracowanie pobranych próbek (selekcja, przecięcie, makroskopowy opis na podstawie obserwacji powierzchni szlifowanych) pozwala stwierdzić, że poszczególne próbki wyraźnie różnią się pod względem cech petrograficznych. Pierwszy z badanych okazów skalnych (pobrany w końcowej części wyrobiska biegnącego ku S) reprezentuje szary gnejs drobno- i równoblastyczny, o ziarnach mineralnych wielkości ok. 0,2–1,0 mm. Skala wykazuje wyraźną teksturę smugowaną, jednak poszczególne smugi mineralne (o miąższości 0,5–2,5 mm) są słabo kontrastowe, ich granice są nieostre (ryc. 5a). Kolejna próbka została pobrana w komorze na końcu dostępnego odcinka najdłuższego chodnika biegnącego ku wschodowi, jest to jasnoszara skala o cechach odpowiadających granitognejsowi, o strukturze granoblastycznej i bardzo słabo zaznaczonej teksturze kierunkowej (lekko oczkowej lub pręcikowej) (ryc. 5b). W składzie mineralnym dominują izometryczne ziarna szaro-kremowego skalenia (o rozmiarach 0,5–4 mm), znaczny jest udział szarego kwarcu (1–2 mm), w ilości kilku procent występuje muskowit (blaszki o średnicy 1–5 mm), podrzędnie obserwuje się smugi biotyту (blaszki ok. 1 mm). Kolejna próbka (pobrana w odległości kilku metrów od szybiku udostępniającego obecnie kopalnię) to szary, średnioblastyczny gnejs smużysty, lekko oczkowy (ryc. 5c). Ziarna mineralne o rozmiarach 0,5–4 mm tworzą głównie skalenie i kwarc, biotyt stanowi ok. 15% obj. Skala pobrana tuż przy szybiku udostępniającym obiekt to ciemnoszary drobnioblastyczny gnejs wyraźnie laminowany (ryc. 5d). Ziarna mineralne skalenia i kwarcu osiągają w nim rozmiary ok. 0,5–1,5 mm, blaszki biotyту, stanowiącego ok. 30% obj. skały, mają rozmiary 0,2–0,5 mm. Wyraźnie zarysowane laminy mają miąższości 1–2 mm. Wszystkie badane próbki wykazywały lekko żółtawe lub brązowe zabarwienie wynikające z obecności niewielkiej ilości rozproszonych tlenków żelaza. Miejscami, w obrębie gnejsów, obserwuje się występowanie gniazd kwarcu o rozmiarach kilkudziesięciu centymetrów (K.Z., P.Z.).

Kompleks gnejsowy cięty jest zespołem stref uskokowych, które były przedmiotem eksploatacji – chodniki o biegu równoleżnikowym powstały w większości w wyniku całkowitego wybrania tych właśnie stref. Wypełnia je materiał silnie rozsypliwym (tektonicznie strzaskany gnejs) lub mączka uskokowa z reliktowymi fragmentami gnejsu. Szerokość stref waha się w zakresie 0,2–2,0 m, kierunek ich biegu oscyluje pomiędzy 106° a 120°, ich zapad jest zazwyczaj stromy 85–90° (w jednym przypadku – 65°), w kierunku południowym. W trakcie prac terenowych zidentyfikowano sześć takich stref.

Lokalnie obserwuje się przejawy mineralizacji rudnej. W jednej z próbek pobranych w pobliżu strefy uskokowej, w obrębie żyłki mlecznego kalcytu, zidentyfikowano makroskopowo chalkopiryt i galenę. Minerale te tworzą wprysnięcia o rozmiarach – odpowiednio – do 10 mm i 2–4 mm. Próbką materiału wypełniającego strefę



Ryc. 5. Odmiany gnejsu zidentyfikowane w kopalni w Srebrnej Górze (powierzchnie szlifowane, wilgotne; opis w tekście; fot. P. Zagożdżon)

Fig. 5. Gneiss varieties identified in the mine in Srebrna Góra (polished and wet surfaces; explanations in text; photo. P. Zagożdżon)

uskokową, wzdłuż której rozwinięty jest najdłuższy z chodników kopalni, zawiera natomiast znaczne ilości minerału wtórnego o intensywnie zielonej barwie. Tworzy on drobne (0,2–2 mm) wprysnięcia oraz liczne naskorupienia o grubości rzędu 0,2 mm. Dostrzegalne makroskopowo cechy fizyczne odpowiadają chryzokoli lub malachitowi. W większości skupienia te są zbite, rzadko obserwowany w niektórych wprysnięciach włóknisty pokrój kryształków oraz promienisty przełam wskazywał by na drugi z wymienionych minerałów (K.Z., P.Z.).

W kopalni wykonano podstawowe badania występujących wód – stagnujących (na czterech stanowiskach) oraz wody napływającej po powierzchni zawału na końcu wyrobiska biegnącego ku S. Za pomocą urządzenia Multimetr Cond3110 set 1 określano temperaturę (ok. 8°C), pH (od 8 do ponad 9) i przewodność (zróżnicowana, w granicach 440–575  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (K.Z., P.Z.).

W dniu 28.11.2015 r. pobrano także, w trzech punktach, próbki powietrza kopalnianego (każdorazowo około 5 l). Pobór tych próbek (wspólnie z próbkami mikromykologicznymi – patrz poniżej) był pierwszą czynnością wykonywaną przez badaczy, przed zejściem do wyrobisk innych osób. Zostały one przeznaczone do wykonania pełnej, jakościowej i ilościowej analizy przy użyciu stacjonarnego chromatografu gazowego Arnel Clarus 500. Oznaczone będą wszystkie gazy naturalne występujące w atmosferze, przede wszystkim zawartość  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{He}$  (K.G., P.Z.).

W trakcie prac terenowych prowadzono ciągły pomiar poziomu promieniowania  $\gamma$  (dawki otrzymanej) za pomocą urządzenia Gamma-Scout. Otrzymywane odczyty o wartościach około 0,15  $\mu\text{Sv/h}$  wskazują, że promieniowanie występujące w wyrobiskach kopalni ma wartości bardzo niskie (K.Z., P.Z.).

Wstępne badania speleomykologiczne, wykonane przez pracowników Katedry Ochrony Roślin Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, dotyczyły oceny mikrobiologicznego zanieczyszczenia powietrza, tj. zawartości zarodników grzybów w powietrzu. Badanie kolonii hodowanych na materiale zebranych w wyniku prze-filtrowania odpowiedniej ilości powietrza wykazało, że dominującym składnikiem są grzyby z rodzaju *Penicillium*. Mogą one mieć negatywny wpływ na stan zachowania pozostałości obudowy i innych elementów zachowanych w kopalni. Ponadto poszukiwano grzybów owadobójczych, rozwijających się na truchłach owadów. Stwierdzono obecność nielicznych żywych kolonii grzybów tego rodzaju, ale także znaczne ilości kolonii martwych, co może świadczyć o gwałtownej zmianie warunków panujących w kopalni, które zaszły w ostatnim czasie (Pusz i in., 2015).

## Literatura

- OBERC J., BADURA J., PRZYBYLSKI J., JAMROZIK L., 1994. Szczegółowa mapa geologiczna Sudetów. Ark., Bardo Śląskie. Wyd. Polska Agencja Ekologiczna S.A. Warszawa.
- PUSZ W., KITA W., GRZESZCZUK J., 2015. *Wstępne badania speleomykologiczne w odkrytej kopalni w Srebrnej Górze*. Hereditas Minariorum, 2: 175–176.

## DISCOVERY, OPENING AND PRELIMINARY RESULTS OF INVESTIGATIONS OF SILVER MINE IN SREBRNA GÓRA (FORMER SILBERBERG; LOWER SILESIA, POLAND)

On 13.11.2015 an independent research team under the leadership of Jan Duerschlag (underground works were carried out by, among others: Kacper Turko, Brandon, Jarosław and Krzysztof Nietrzpiel) opened the entrance to the historical post-mining facility in Srebrna Góra (former Silberberg in Sowie Mts., SW Poland). This text is a preliminary (editorial) elaboration of materials submitted by a number of researchers involved in the re-opening and initial scientific recognition of this mine. They are: Jan Duerschlag – the location of the mine and description of actions leading to reach it, Nike Nietrzpiel – current progress of a reconnaissance works, Izabela and Jarosław Nietrzpiel – photographic documentation, Tomasz Stolarczyk (Copper Museum in Legnica) and Tomasz Przerwa (Institute of History of the University of Wrocław) – historical data and archives, Szymon Kostka and Michał Józków – plan of a mine, Michał Stysz – historical data and dendrochronological sampling, Katarzyna Grudzińska – methodology of mine air analysis, Katarzyna Zagożdżon and Paweł Zagożdżon – geological survey, analysis of mine water in situ, air sampling (the last three persons – Faculty of Geoengineering, Mining and Geology of Wrocław University of Technology). The preliminary results of micromycological investigations, carried out by Wojciech Pusz, Włodzimierz Kita and Jakub Grzeszczuk were shown in another communication (Pusz et al., 2015).

The mine is located in the uppermost part of Srebrna Góra, about 150 m NE of the Srebrna Pass (geographical location according to [geportal.gov.pl](http://geportal.gov.pl): 50° 34' 23.5" N, 16° 38' 56"). Mining workings are situated on two levels. Most of them form the upper level of the mine, this is an adit and side-walks running to the east and west (fig. 1). Lower level is limited to one short excavation. In the mine there are also two small shafts (fig. 2). The total length of explored mining workings can currently be estimated at 230 m.

Search of a mine have been conducted since 2009. Archival maps from the mid-nineteenth century, obtained by Dariusz Wójcik and Krzysztof Krzyżanowski in the State Archives in Katowice (signatures: OBB III 4730, OBB III 4658), were analyzed. Excavation works lasted from the turn of the years 2013/14. (J.D.)

Oxygen content in the mine air, measured after the opening of mine was 19.8%, however in deeper workings it decreased to 16%. The smell of hydrogen sulfide was slightly perceptible. Therefore the induced ventilation of mine was carried out with use of system of improvised air pipes. (J.D.)

The next stages of intensive research took place on 21–22.11.2015 (i.a. drawing of preliminary plan of mine) and 28.11.2015 (penetration of lower level) (fig. 1). Workings of the upper and lower levels differ in their appearance (size, height of sidewalks), suggesting that they may have originated in another time periods (fig. 3, 4). (N.N.)

Form of significant parts of the excavation is typical for old mining, drifts are relatively narrow and high, they present a characteristic trapezoidal cross-section (fig. 3). On some fragments of workings the traces after use of hand tools to smooth the roofs and walls are clearly visible. There are also the remains of manual drilling of blasting holes.

According to archival data in 1911 in Srebrna Góra, there were conducted works aimed to adapt the “old silver adit” for tourism. By another information this adit was still available in the year 1928. This so-called Amali adit was to be driven in the years 1350, 1710 and 1858–1861. (T.P.)

In historic and archaeological community this facility is known as site Srebrna Góra 3 (AZP 91-25, site 9 in documentation of the Regional Office for the Protection of Monuments). Although until recently was not available, since 15.02.1971 it is listed in the register of monuments (pursuant to decision No. 537/Arch/71). In the literature the object is considered to be remnants of the mine Amalie or Xaver, and the time of its creation/functioning is determined on the Middle Ages or the sixteenth to eighteenth centuries. (T.S.)

According to a separate opinion this object is located on the mining field of nineteenth-century Amalie mine, but is a result of much earlier mining activities. During the inventory of the workings numerous traces of hand mining and traces of blasting using black powder have been found. This kind of mixed technique of mining, also confirmed by the shape and size of drifts, corresponds to the technique of mining operations at the beginning of the eighteenth century. (M.S.)

Preserved elements of wooden roof protection were sampled for dendrochronological testing (larger fragments of wood and cores from Pressler drill were taken). The laboratory research will be carried out in the Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection of AGH University of Science and Technology. Results of investigation will allow to specify the types of wood used in a mine and their absolute dating. (M.S.)

Based on detailed geological map (Oberc et. al., 1994) it can be stated that the mine is located in the area of “cataclasites, brecciac and gneiss mylonites”. About 100 meters south there is a boundary of large tectonic unit called Sowie Mts. metamorphic block. In the mine dominate gneisses differing with regard to their petrographic characteristics. These are thin-blastic or medium-blastic rocks, their structure is streaky, lamellar in some cases you can observe the faint visible augen-structure. One of the samples has the characteristics of granite gneiss. (fig. 5) In some places, within gneiss, the occurrence of quartz nests sized several dozen centimeters in diameter can be observed. (K.Z., P.Z.)

In this gneiss complex there is a group of shear zones, which were targets of exploitation. The zones are filled with highly crumbly rock (gneiss) or rock meal. The width of the zones is in the range of 0.2–2.0 m, the direction of their strike varies between 106° and 120°, the dip is typically steep 85–90° (in one case – 65°) to the south. During the field work we identified six such zones. Locally there are signs of ore mineralization. In one of the samples taken near the fault zone, within the calcite vein, chalcopyrite and galena have been macroscopically identified (sprinklings sized 2–10 mm). A sample taken from one of tectonic zones includes considerable amounts of secondary mineral with an intense green color in form of insets and incrustations. Macroscopically visible physical characteristics correspond to malachite or chrysocolla. (K.Z., P.Z.)

In the mine was taken a basic analysis of water, which temperature was determined on about 8°C, pH – 8 and conductivity – 440–575 µS/cm. In three points the mine air was sampled. By means

of a stationary gas chromatograph (Arnel Clarus 500) will be determined a content of all natural atmospheric gases, primarily O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, He. Measurements taken by Gamma-Scout device have shown a very low  $\gamma$  radiation level. (K.Z., P.Z., K.G.)

Preliminary speleomycological studies carried out by staff of the Wrocław University of Environmental and Life Sciences, concerned the evaluation of microbiological pollution, ie. the content of fungal spores in the air. Laboratory tests have shown that the dominant component are fungi of the genus *Penicillium*. In addition, insecticidal fungi, growing on the dead bodies of insects were sought in a mine. It revealed the presence of a few live colonies of fungi of this kind, but also a significant amount of dead colonies, what may indicate a sudden change of environmental conditions in the mine that took place recently (Pusz i in., 2015).

## RECENZJA

### SIMON JONES, WOJNA POD ZIEMIĄ 1914–1918

Krzysztof DOMAGAŁA

domagala.k.a@gmail.com

Działania wojenne prowadzone pod ziemią towarzyszyły różnego typu konfliktom od czasów starożytnych. Ewoluuąc na przestrzeni dziejów najbardziej rozwiniętą formę przybrały w okresie Wielkiej Wojny 1914–1918.

Książka Simona Jones’a opisuje podziemną wojnę prowadzoną na froncie zachodnim, między państwami ententy a państwami centralnymi. Jest to jedna z niewielu pozycji literatury, które przedstawiają nam sposoby prowadzenia działań przez obie strony konfliktu, ze szczegółową ich analizą. Znajdujemy w niej liczne wspomnienia żołnierzy biorących udział w tych działaniach, co znacznie przybliża nam realia życia w podziemnym świecie tuneli, korytarzy, schronów i kwater. Poza przedstawieniem warunków w których przyszło im żyć i walczyć, książka opisuje także codzienne życie żołnierzy, ich wspomnienia i przeżycia.

Z górniczo-geologicznego punktu widzenia książka ta stanowi bogatą „kopalnię wiedzy” na temat technicznych aspektów prowadzenia działań podziemnych. Znajdujemy w niej wyczerpujące opisy stosowanych technik drążenia, od „kopania gliny” łopatami po wykorzystanie najnowocześniejszych na owe czasy maszyn drążeniowych. Przedstawione mamy tu także sposoby zabezpieczania wyrobisk obudową oraz ich wymiarowania, opisy stosowanych narzędzi, technik podkładania min, wentylacji, odwadniania, prowadzenia nasłuchu itp. Aspekty te są opisane w bardzo szczegółowy i wyczerpujący sposób. Precyzyjnie są także przedstawione warunki geologiczne na linii frontu, wraz ze sposobami radzenia sobie z problemami tej natury przez minerów. Opisy te są wzbogacone licznymi ilustracjami, schematami i fotografiami pozwalającymi na lepsze zapoznanie się z tematem.

Wydana w 2010 roku w Wielkiej Brytanii przez Pan & Sword Books Ltd., przetłumaczona na język polski przez Juliusza Tomczaka i wydana przez Wydawnictwo Replika w 2011, książka liczy sobie 353 strony i ponad 100 ilustracji. Zakres tematyczny można podzielić na trzy główne części. Pierwsza, stanowiąca wstęp do zagadnienia działań podziemnych, to skrócone przedstawienie sposobu prowadzenia tego typu operacji na przestrzeni dziejów – do wybuchu I wojny światowej. Druga część to szerokie omówienie działań prowadzonych na linii frontu w czasie wojny,

opisujące przebieg bitew, stosowane strategie oraz ich analizy. Na 185 stronach w wyczerpujący sposób scharakteryzowano tam przebieg działań podziemnych, co poparto licznymi mapami, planami i schematami. Trzecia część publikacji jest, z górniczego punktu widzenia, najciekawszym elementem opracowania. Wszelkstronnie opisane techniczne zagadnienia dają nam szeroki wgląd w tematykę działań wojennych prowadzonych pod ziemią oraz wykorzystywanych w tym celu narzędzi i maszyn.

Książka ta stanowi bardzo ciekawą lekturę, pozwalającą na szerokie poznanie tej często pomijanej formy działań wojennych.

## REVIEW

### SIMON JONES "UNDERGROUND WARFARE 1914-1918" (POLISH EDITION)

Underground military acts accompanied many conflicts since ancient times. Evolving throughout history, they took the most advanced form during the Great War 1914-1918.

Simons Jones' book describes the underground warfare carried out on the western front between Entente and Central Powers. It is one of very few publications about underground war methods conducted by both sides of the conflict, including a detailed analysis. It contains many memories of soldiers taking part in war actions who introduce the reader to the world of underground tunnels, galleries, shelters and dugouts. Apart from describing the living and fighting conditions, the book discusses the daily life of the soldiers, their memories and experiences.

From the mining and geological points of view this publication is a real mine of information about the various aspects of underground warfare. It includes an exhaustive description of drilling techniques that were used underground, from clay-kicking to the most modern machines. On top of that the book discusses the tools applied, dimensioning and shoring up excavations, mining, ventilation, drainage, and listening techniques in a detailed and exhaustive way. The geological issues of the front and the ways to deal with them are also very carefully presented. To help understand the idea better those descriptions are well furnished with many illustrations, diagrams and photographs.

Published in 2010 in Great Britain by Pan & Sword Books Ltd., translated into Polish by Juliusz Tomaczak and published by Wydawnictwo Replika in 2011 the book has 353 pages and over 100 illustrations. The thematic scope is divided into 3 parts. The first one is an introduction to the topic of underground warfare and is a summary description of underground war techniques throughout the ages - to the outbreak of the Great War. The second part is a description of hostilities on the western front, describing battles, strategies and their analysis. The 185 pages present an exhaustive description of the underground war including many maps, plans and schemes. The third part seems to be the most attractive from the mining point of view. Comprehensive description of the technical issues provides an insight to the underground warfare and the tools and machines used. The book constitutes a very interesting reading aimed at acquainting us with this often overlooked method of war games.

## RECENZJA

### **KAROLINA BACA-POGORZELSKA, TOMASZ JODŁOWSKI, BABSKA SZYCHTA**

Katarzyna D. ZAGOŹDŹON

Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej,  
Na Grobli 15, 50–421 Wrocław, katarzyna.zagodzdzon@pwr.edu.pl

Ostatnio kupiłam książkę o nietuzinkowym tytule „Babska szychta”. Sama w jakiś sposób jestem związana z górnictwem, więc przez babską ciekawość musiałam do niej zaglądnąć. I o dziwo ciekawość ta przerodziła się w pewien rodzaj solidarności. Dlaczego? Otóż autorka tego niecodziennego reportażu, Karolina Baca-Pogorzelska, pierwotnie nie zainteresowana tą dziedziną życia podobnie jak ja „wciągnęła” się w środowisko. A nie ma co ukrywać, środowisko górnicze jest specyficzną grupą tworzoną przez niesamowitych ludzi, między którymi istnieje pewien rodzaj pierwotnego braterstwa. Czytając ten reportaż przesiąka się pasją z jaką podchodzą do swojej pracy bohaterki. Autorka, we współpracy z fotografikiem Tomaszem Jodłowskim, w tej niewielkiej pozycji przedstawili obraz śląskich kobiet-górniczek pracujących w kopalniach węglowych. Jest to książka o kobietach, ale nie tylko dla kobiet.

W sposób dynamiczny, choć trochę chaotyczny i żywiołowy opisane są problemy z którymi muszą się borykać kobiety pracujące w zawodzie i w miejscu przypisywanym przez lata wyłącznie mężczyznom. Stereotypy, które przełamują każdego dnia, powodują, że kobieta-górnik nie jest już czymś tak egzotycznym jak to było jeszcze kilka – kilkanaście lat temu (kobieta w oddziałach typowo produkcyjnych raczej nie pracuje, jednak niektóre działy są zdominowane przez płęć piękną). Determinacja niektórych z bohaterek książki doprowadziła je do piastowania wysokich stanowisk: wśród nich jest Joanna Strzelec-Łobodzińska, która pełniła funkcję wiceminister gospodarki odpowiedzialnej za górnictwo, czy Krystyna Borkowska – wiceprezes kopalni Bogdanka. Natomiast Jolanta Klimek, założycielka pierwszego w Europie Związku Zawodowego Kobiet w Górnictwie udowodniła, że mimo iż górnictwo jest zdominowane przez mężczyzn, to prawa kobiet powinny być respektowane. Wśród wielu pytań pada według mnie najważniejsze: czy każda kobieta nadaje się do tego zawodu? Odpowiedź jest oczywista, choć wiele młodych, wykształconych adeptek tego zawodu nie zdaje sobie z tego sprawy. I choć górnik to zawód jak każdy inny,



trzeba mieć do niego powołanie i predyspozycje. I obiektywnie patrząc w najbliższym czasie nie ma szans na parytety w górnictwie. Jednak obraz górnictwa bez kobiet jest obrazem niepełnym. Obecność kobiet tym zawodzie zaznaczała się już w wiekach średnich, więc jest rzeczą naturalną, że kobiety nadal pracują w tym trudnym zawodzie. I nie jest to głównie praca za biurkiem, czasem nawet bywa ona cięższa niż ta wykonywana przez mężczyzn.

Książka traktuje również o przepięknych, bogatych zwyczajach stanu górniczego. Przywiązanie do tych tradycji, nie jest charakterystyczne tylko dla Ślązaków, choć właśnie tam ma ono często charakter rodzinny, a nawet pokoleniowy.

„Babska szychta” wydana jest przez wydawnictwo Tartak Wyrazów. Jest to druga książka Karoliny Bacy-Pogorzelskiej, dziennikarki związanej z „Rzeczpospolitą” obok „Drugiego życia kopalń”. Obraz godny polecenia nie tylko dla feministek. Piękne, wyraziste fotografie Tomasza Jodłowskiego pokazują inną, subtelniejszą twarz górnictwa.

#### REVIEW

#### KAROLINA BACA-POGORZELSKA, TOMASZ JODŁOWSKI, “LADIES ON SHIFTS”

I recently bought a book under the title of “Ladies on shifts”. The author of this unusual reportage, Karolina Baca-Pogorzelska, originally not interested in mining, gradually become fascinated by it, captivated by the atmosphere surrounding miners, atmosphere created by unusual people, between whom there is some kind of unique brotherhood. While reading this report we feel the passion with which the book heroes – women working in the mining industry – approach their work. The author, in collaboration with photographer Tomasz Jodłowski, presents the Silesian women miners working in the coal mines. It is a book about women, but addressed not to women only.

In a dynamic, though a little chaotic way, the book describes the problems of women who work in a profession and a place that for years had been reserved exclusively for men. The stereotypes they have to break each day help the female-miners become a little less exotic phenomenon than before. The determination of some of the book heroes leads them to hold high positions, such as the deputy minister of economy, responsible for mining, the vice-chairman of a big mine or a founder of Europe’s first trade union for women working in mining.

Among the many questions the book poses the most important one seems to be whether every woman is suited for this profession? The answer seems to be obvious, although many young ladies, educated adepts of this profession, may not be aware of it.

The book also shows beautiful and rich traditions of the mining profession. Cherishing those traditions is not unique to the Silesians, they however give these traditions a new family and generational character.

The book was published by the publishing house Tartak Wyrazów. This is the second book of Karolina Baca-Pogorzelska (after “Drugie życie kopalń” – “Second life of mines”), journalist associated with the “Rzeczpospolita” journal. Beautiful, expressive photographs of Tomasz Jodłowski show another, a more subtle face of mining.

## **JANUSZ CHMURA (1947–2015) WSPOMNIENIE**

9 października 2015 r. pożegnaliśmy naszego Kolegę i Przyjaciela.

Trudno jest ująć Jego trudne i pracowite życie w słowa wspomnienia, by nie raziły płaską sloganowością. Był to bowiem Człowiek ogromnej wiedzy, nadzwyczajnej prawości i wyjątkowej kultury. Znakomity znawca i wnikliwy badacz.

Janusz Chmura urodził się 12 sierpnia 1947 r. w Świdnicy. Po ukończeniu liceum rozpoczął studia na Wydziale Górniczym Akademii Górniczo-Hutniczej w Krako-



Janusz Chmura na Konferencji „Dziedzictwo i historia górnictwa oraz możliwości wykorzystania pozostałości dawnych robót górniczych”, Jugowice, 2006 r. (fot. W. Preidl)

Janusz Chmura on Conference „Heredity and history of mining and possibility of use of remnants of old mining works”, Jugowice 2006 (photo W. Preidl)

wie (1966–1972). Po kilkuletnim okresie pracy w dozorskim górnictwie (1972–1975) w Przedsiębiorstwie Robót Górniczych w Jastrzębiu Zdroju powrócił na uczelnię, z którą związał całe swoje życie zawodowe. Był pracownikiem naukowo-technicznym na Wydziale Górniczym i Geotechniki w Instytucie Projektowania i Budowy Kopalń, a następnie w Katedrze Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki. Równolegle w latach 1978–1982 pracował w Krakowskim Przedsiębiorstwie Geodezyjnym oraz w latach 1993–1996 w firmie Con-Tech Eng. Podnosił także swoje wykształcenie i ukończył różne kursy i szkolenia, w tym związane z komputerowymi systemami przetwarzania informacji (1986, 1991), zastosowania materiałów w budownictwie zabytkowym (1992, 1999). Ukończył również Studium Pedagogiczne dla młodej kadry akademickiej AGH (1977) oraz w latach 1996–1999 studia doktoranckie na Wydziale Górniczym AGH.

Początki swojej pracy zawodowej tak opisał sam Janusz w jednym z listów do Autora Wspomnienia:

*W 1975 r. rozpocząłem pracę w zespole profesora Strzeleckiego, zajmując się problematyką zabezpieczania starych zabytkowych kopalń, wyrobisk naturalnych oraz piwnic w miastach i ich adaptacji na trasy podziemne. Od momentu śmierci profesora Strzeleckiego (1988 r.) kierowałem kilkudziesięcioma pracami naukowo-badawczymi związanymi z zabezpieczaniem zabytkowych podziemi. Zakres tych prac obejmował m.in. koncepcje zabezpieczeń i projekty techniczne wzmocnienia i przystosowania wyrobisk do celów turystycznych w: Kopalni Soli „Wieliczka” i „Bochnia”, rozbudowę podziemnej bazy sanatoryjno-leczniczej w Wieliczce i Bochni, Chełmskich Podziemiach Kredowych, Kopalni Złota w Złotym Stoku, Rzeszowie – adaptacji piwnic na trasę podziemną, Przemysłu – adaptacja zabytkowego kolektora na trasę podziemną, Puławy – w Parku Pałacowym Czartoryskich, przebudowa zabytkowych grot Izabeli Czartoryskiej, Zamku Piastowskim w Raciborzu, w Zamku Średnim w Malborku, Neolitycznej Kopalni Krzemienia w Krzemionkach Opatowskich, opinie o stanie technicznym zabytkowych piwnic w Klimontowie, Bodzentynie, Opatowie, Bystrzycy Kłodzkiej, Krasnymstawie.*

Do wspomnianych przez Janusza opracowań i projektów należy dodać także i inne prace zespołowe w których realizacji brał udział. Wśród nich na uwagę zasługują, między innymi: „Ocena stanu technicznego infrastruktury podziemnej na terenie Starego Miasta w Krakowie” (1985), „Projekt techniczny zabezpieczenia »Grot Nagórzyckich« w Tomaszowie Mazowieckim” (1998, 2005), „Opracowanie dotyczące możliwości utworzenia podziemnej trasy turystycznej na bazie wyrobisk i obiektów pozostałych po kopalni »Olkusz«” (2004), „Koncepcja i projekt zabezpieczenia i adaptacji podziemi będzińskich pod Wzgórzem Zamkowym w Będzinie” (2005, 2008), „Projekt zabezpieczenia jaskini w Oblazowej (stanowisko archeologiczne nr 2 w Nowej Białej) pod kątem bezpieczeństwa prowadzenia badań wykopaliskowych wraz z wykonaniem prac zabezpieczających” (2007), „Analiza wpływu na obszar Natura 2000 ze szczególnym uwzględnieniem zimowiska nietoperzy w Podziemiach Tarnogórsko-Bytomskich, w ramach realizacji przedsięwzięcia »Poprawa gospodarki wodno-ściekowej na terenie gminy Bytom«” (2007), „Koncepcja adaptacji wyrobisk Kopalni Ćwiczebnej

*Muzeum Miejskiego »Szttygarka« na podziemna trasę turystyczną»* (2008), *„Projekt zabezpieczenia górniczego połączonych jaskiń Odkrywców, Prochownia i Szczelina na Kadzielni, niezbędnego dla potrzeb przyszłej trasy turystycznej”* (2008), *„Inwentaryzacja i badania podziemnych wyrobisk górniczych pod Góra Parkowa w Kamiennej Górze”* (2008, 2009), *„Opinia w sprawie wartości techniczno-poznawczych stacji ejektorowej w Olsztynie”* (2009, 2010), *„Ocena stanu technicznego wyrobisk Podziemnej Trasy Turystycznej Kopalni Złota »Aurelia« w Złotoryi”* (2010), *„Badania krypt i podziemi w Bazylice Królewskiej pw. św. św. Piotra i Pawła w Krakowie w aspekcie lokalizacji Krypty Zasłużonych”* (2010), *„Projekt Badawczy: Zachować Dziedzictwo Smoka Wawelskiego – w zakresie oceny stanu konstrukcji zabezpieczających i stateczności górotworu w aspekcie bezpieczeństwa ruchu turystycznego”* (2014).

Drugi kierunek działalności naukowo-badawczej Janusza był związany z iniekcjami substancji chemicznych w budownictwie podziemnym, a w szczególności badaniami nad zachowaniem się żywic poliuretanowych w warunkach skrajnie niekorzystnych, takich jak środowiska zasadowe i kwaśne, pod wpływem wysokich temperatur, czy dużych obciążeń dynamicznych.

Podsumowując dorobek naukowy i badawczy Janusza należy stwierdzić, że jest on bardzo bogaty. Jest on autorem i współautorem 97 notatek i artykułów w czasopiśmie naukowych, w tym w czterech monografiach wydanych przez Akademię Górniczo-Hutniczą oraz 105 opracowań archiwalnych (w tym 60 obejmujących swoim zakresem różne problemy geotechniczne kopalń soli w Bochni i w Wieliczce).

Janusz Chmura był przez całe życie górnikiem i redaktorem z powołania (pełnił przez długie lata funkcję sekretarza organizacyjnego Kwartalnika „Górnictwo i Geoinżynieria”, wydawanego przez Akademię Górniczo-Hutniczą). Żałować jednak należy, iż nie mógł się intensywnie zająć dziejami zabezpieczania i adaptacji zabytkowych podziemi. Sam zaś był zbyt skromny, świadomy swojego dorobku aby wystąpić już wcześniej z realizacją swoich zamierzeń dotyczących uzyskania stopnia doktorskiego. Niestety nie udało Mu się już tego zamierzenia zrealizować (temat dysertacji przygotowywanej po opieką autora Wspomnienia: *„Rozwój metod badań, zabezpieczania i adaptacji zabytkowych podziemi górniczych w Polsce”*).

Serdeczną życzliwością otaczał współpracowników i szanował ich. Nie szczędził też swojego czasu dla nikogo, był bowiem otwarty i przystępny. Bardzo ufał ludziom, czasem nawet za wiele. Wyczulony na trudności współczesnego życia codziennego był bardzo wyrozumiały i zawsze gotowy do pomocy. Chętnie uczestniczył w konferencjach, sympozjach i zebraniach naukowych, widząc w nich możliwość wzbogacenia swojej wiedzy, wymiany informacji naukowych. Brał udział i współorganizował, między innymi, specjalistyczną coroczną konferencję „Budownictwo Podziemne” (w latach 1992–2010). W latach 2000–2005 aktywnie uczestniczył w wyjazdach zagranicznych, gdzie prowadził wspólnie z kolegami z uczelni prace badawcze: 2002 r. – w kopalniach soli w Rumuni, 2003 r. – w kopalniach złota i miedzi w Chile, 2003 i 2005 r. – w kopalniach w rejonie Ługańska na Ukrainie, a w 2004 r. – badania w zakresie górniczego zabezpieczenia rejonu świątyni królowej Hatszepsut w Deir El Bahari w Egipcie i w 2010 r. – badania w zakresie zabez-

pieczenia górniczo-budowlanego obiektów archeologicznych na stanowisku Tell El-Farcha również w Egipcie.

Otrzymał trzykrotnie nagrodę Rektora Akademii Górniczo-Hutniczej oraz nagrodę Ministra Nauki i Szkolnictwa (1985) oraz nagrodę Miasta Krakowa (1984). Był rzeczoznawcą Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Górnictwa w zakresie: obudowa górnicza i ochrona obiektów budowlanych oraz członkiem Głównej Komisji Muzealnictwa i Tradycji Górniczych przy Zarządzie Głównym SITG, członkiem Zespołu Zabezpieczenia Podziemnych Obiektów Zabytkowych oraz Zespołu Zabezpieczenia Podłoża pod Starym Miastem w Krakowie, a także od 2001 r. Prezesem Polskiego Towarzystwa Ochrony Zabytków Podziemnych „Hades-Polska”. Odebrał również szereg honorowych i branżowych odznaczeń, w tym: Honorową Odznakę Instytutu Projektowania i Budowy Kopalń AGH (1979), złotą odznakę „Za pracę społeczną dla Miasta Krakowa” (1989), odznakę „Zasłużony dla Miasta Jarosławia” (1989), odznakę „Zasłużony Działacz SITG” (1992), brązową odznakę „Zasłużony dla Górnictwa RP” (1999), odznakę „Za pracę społeczną i zawodową dla górnictwa Ziemi Krakowskiej” (2003), a także wszystkie stopnie Dyrektora Górniczego (1992, 1994, 2000).

Janusz Chmura zmarł w Krakowie 4 października 2015 r. i został pochowany 9 października 2015 r. na Cmentarzu Batowickim.

### **Fragment wstępu z niezakończonych pracy doktorskiej Janusza Chmury Rozwój metod badań, zabezpieczania i adaptacji zabytkowych podziemi górnich w Polsce**

*Problemy ratowania, zabezpieczania i adaptacji zabytkowych podziemi, będących pomnikami kultury materialnej ludzkości stanowią jedną z najbardziej nietypowych dziedzin działalności górniczej. Rozwiązywaniem tych problemów od ponad 70 lat zajmuje się interdyscyplinarny zespół naukowy na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, który brał udział przy zabezpieczaniu i zagospodarowywaniu wielu obiektów podziemnych:*

- zabytkowych kopalń i sztolni,
- podziemnych składów gospodarczych,
- zabytkowych tuneli i podziemnych konstrukcji inżynierskich,
- podziemnych obiektów sakralnych,
- obiektów strategiczno-militarnych,
- oraz podziemi powstałych w sposób naturalny.

*Uratowano wiele cennych i unikatowych podziemi. Podstawowe problemy górnicze związane są z adaptacją podziemi sprowadzając się do dokładnego ich rozeznania, inwentaryzacji, zabezpieczenia górniczo-budowlanego i zagospodarowania łącznie z ekspozycją. Wykonane prace muszą gwarantować całkowite bezpieczeństwo przebywających w podziemiach zwiedzających.*

*Podczas rewitalizacji względnie adaptacji i rewaloryzacji tych obiektów napotyka się na różnorakie zagrożenia naturalne, utrudnienia techniczne i inne niebezpieczeństwa w wyrobiskach o różnym stopniu stateczności; stąd też wynika potrzeba stosowania*

wania nietypowych metod badawczo-obliczeniowych, a następnie specjalistycznego zagwarantowania stateczności tym wyrobiskom.

Zabezpieczanie i ochrona podziemnych zabytków będących niejednokrotnie na przestrzeni wieków obiektami kultury technicznej, materialnej i religijnej wielu pokoleń wymusza staranne i kompleksowe opracowanie naukowo uzasadnionych kryteriów ich ratowania i zagospodarowywania. Każdy podziemny obiekt pomimo pozornych podobieństw posiada różnorodny charakter, pochodzenie, zlokalizowany jest w różnych skałach o odmiennych parametrach geotechnicznych.

Odmienność obiektów podziemnych i zmienność górotworu wymusza współdziałanie wielu specjalistów podczas zagospodarowywania udostępnionych podziemi. Idea interdyscyplinarnej współpracy specjalistów geomechaników, specjalistów budownictwa podziemnego, geologów i geofizyków, a także archeologów, historyków, konserwatorów zabytków i specyficznej architektury podziemnych wewnątrz jest z dobrym skutkiem realizowana od szeregu lat.

W Europie coraz większy nacisk kładzie się na ochronę dziedzictwa kulturowego człowieka. Dlatego też konieczne jest wypracowanie metodyki badania, zabezpieczania i udostępniania najcenniejszych zabytków kultury materialnej człowieka.

Na świecie gwałtownie rośnie zapotrzebowanie na tzw. turystykę podziemną i ekstremalną; rodzi się specyficzna moda na zwiedzanie tajemniczych bądź „sentymentalnych” podziemi, które zawsze przyciągać będą ludzką wyobraźnię swoją tajemniczością, osobliwością, historią bądź osobistymi wspomnieniami. Szeroko rozumiane podziemia służą jako baza dydaktyczna i szkoleniowa.

Jednocześnie brak jest pogłębionych, opracowanych naukowo kryteriów i metod badania, zabezpieczania i adaptacji zabytkowych podziemi. Stan obecnej wiedzy na ten temat jest stosunkowo ubogi. Dotychczasowe prace miały charakter czysto przyczynkowy i wrywkowy.

Badanie i zagospodarowanie zabytkowych wyrobisk podziemnych polega na odpowiednim przygotowaniu trasy od strony geologicznej, górniczej i budowlanej, co ma zagwarantować pełne i całkowite bezpieczeństwo przebywających w podziemiach ludzi. Sama natomiast trasa powinna być atrakcyjna z dydaktycznego i poznawczego punktu widzenia oraz zapewnić minimum komfortu zwiedzania.

Istotnym elementem jest przeprowadzenie badań archeologicznych i projekt ochrony konserwatorskiej, który zwraca uwagę na piękno i wartość kulturową tego dziedzictwa narodowej tradycji jaką są szeroko rozumiane podziemne trasy turystyczne.

Stosowanie wiedzy, metod i sposobów ratowania w/w obiektów na bazie doświadczeń teoretyczno-praktycznych wytycza kierunki dalszego uczestnictwa w pracach tego typu przy adaptacji podziemnych tras turystycznych w perspektywie nadchodzących lat.

Każda trasa turystyczna posiada charakter unikalny i niepowtarzalny; niezbędne są więc kompleksowe badania naukowe i odmienne potraktowanie specyfiki każdego z takich obiektów. Współczesny stosunek do zabytkowego obiektu podziemnego to przede wszystkim jego ochrona. Praktyka konserwatorska w elementach architektonicznych podziemi powinna indywidualnie rozpatrywać każdą trasę turystyczną

*i każdy zabytek podziemny pod względem jego przeszłości jak też aktualnej sytuacji i przeznaczenia.*

*Metodyka badawczo-realizacyjna w zakresie zabezpieczenia i adaptacji podziemnych zabytkowych wyrobisk obejmuje określony wielokierunkowy program działania, którego efektem jest eliminacja przyczyn i skutków zagrożenia. Z górniczo-geomechanicznego i konserwatorskiego punktu widzenia metoda ta obejmuje takie problemy jak:*

- rozpoznanie wartości zabytkowych obiektu przez badania archeologiczne i konserwatorskie,*
- lokalizacja niedostępnych podziemi metodami nieniszczącymi oraz penetrującymi,*
- prowadzenie obserwacji pomiarowych obiektu i podłoża,*
- konieczność dokładnego rozpoznania w wyniku badań laboratoryjno-polowych aktualnych wielkości parametrów fizyko-mechanicznych i wytrzymałościowych podłoża (górotworu) i konstrukcji obiektu zabytkowego, w tym analiza wyników badań wytrzymałościowych i objawów destrukcji użytych materiałów i konstrukcji budowlanych chronionego obiektu,*
- badanie zmian parametrów fizyko-mechanicznych i wytrzymałościowych użytych w przeszłości materiałów budowlanych na skutek zawodnienia, zawilgocenia, starzenia się, intensywnej wentylacji itp.; badanie parametrów materiałów używanych do izolacji ścian, wzmacniania filarów,*
- możliwość zastosowania sztucznych konstrukcji zabezpieczających o odpowiednich parametrach i nośności,*
- badania nieniszczące przy określaniu aktualnej stateczności wyrobisk,*
- analiza statyczno-wytrzymałościowa poszczególnych rozwiązań technicznych w zakresie stabilizacji i wzmocnienia obiektów chronionych naziemnych i podziemnych.*

*Przekładając te działania na nasz grunt badawczy prowadzony jest szereg prac terenowych i laboratoryjnych mających w rezultacie doprowadzić do wyjaśnienia przyczyn powstałych zniszczeń; wyeliminować te zagrożenia i zabezpieczyć sieć wyrobisk, najczęściej adaptując je na cele użytkowe (trasy turystyczne, muzea, sanatoria, podziemne lapidaria, podziemne restauracje, miejsca dydaktyczne o określonym profilu itp.).*

*W pierwszym etapie tych prac najczęściej prowadzone są prace polowo - terenowe. Po przeprowadzeniu odpowiednich kwerend wkraczają ekipy zajmujące się badaniami nieniszczącymi podłoża i konstrukcji. Wyniki badań weryfikowane są przez program prac badawczo-wiertniczych. Mają one za cel zabezpieczenie doraźne niektórych partii obiektu i dalszą penetrację przez badawcze ekipy archeologiczno-techniczne oraz, po zabezpieczeniu, możliwość udostępnienia jego podziemnych - dotychczas niedostępnych przestrzeni. Układy struktur geologicznych oraz zjawiska tektoniczne powodują często realne zagrożenia, które może prowadzić do destrukcji obiektu i stanowią także poważne zagrożenie dla ruchu turystycznego.*

Równoległe z tymi badaniami prowadzi się program obserwacji stabilności podłoża i budowli. Realizowane jest to poprzez obserwację założonych specjalnych punktów pomiarowych. Prowadzony jest również pomiar konwergencji, a więc obserwacja procesu przemieszczania się konturu wyrobiska. Można w ten sposób określić dynamikę przemieszczeń poszczególnych elementów budowli.

Etap kolejny to badania gruntów i materiałów konstrukcyjnych budowli, wykonywanych w warunkach laboratoryjnych. Istotne jest również prowadzenie badań gruntów „in situ” przy użyciu mobilnego urządzenia badawczego, weryfikując wcześniej prowadzone badania laboratoryjne.

Z tym zagadnieniem wiążą się badania nad gruntami „ekwiwalentnymi”, pozwalającymi na zastępowanie oryginalnego, często bardzo zdegradowanego podłoża przez materiały zastępcze, mające bardzo podobny wygląd i fakturę, lecz charakteryzujące się zdecydowanie lepszymi parametrami fizyko-mechanicznymi.

Główny i podstawowy etap to program koncepcyjno-projektowy. Na bazie powyższych badań, oraz zaleceń konserwatorsko-historycznych powstaje koncepcja zabezpieczenia, adaptacji i udostępnienia zabytkowych podziemi.

Po akceptacji przedstawionych rozwiązań przedkładany jest odpowiedni projekt techniczno-technologiczny, określający precyzyjnie zakres koniecznych do wykonania prac, ich charakter, technologie wykonywanych robót, użyte materiały a także uwagi dotyczące programu monitoringu obiektu po jego zabezpieczeniu oraz zestawienia kosztowe prowadzonej inwestycji.

Często prace te poprzedzone są pracami „ratowniczymi”, w wypadku awarii budowlanych, braku bieżącej konserwacji a także awariami instalacji podziemnych lub katastrofami żywiołowymi. Ekipy zabezpieczające prowadzą prace interwencyjne, zapobiegając poważnym awariom, prowadzącym często do pełnej degradacji obiektu. Etap ten ma charakter przejściowy i winien być jak najszybciej ukończony.

Dotychczas nie przeprowadzono pogłębionych, opracowanych naukowo kryteriów i metod badania, zabezpieczania i adaptacji zabytkowych podziemi. Stan obecnej wiedzy na ten temat jest stosunkowo ubogi. Wcześniej wykonywane opracowania miały charakter czysto przyczynkowy i wyrzykowy.

Stosowanie wiedzy, metod i sposobów ratowania wspomnianych obiektów na bazie doświadczeń teoretyczno-praktycznych wytycza kierunki dalszego uczestnictwa w pracach tego typu przy adaptacji podziemnych tras turystycznych w perspektywie nadchodzących lat.

Dlatego też przedstawione opracowanie jest pierwszym, usystematyzowaniem dotychczas prowadzonych specjalistycznych i nietypowych prac pozwalających na przywrócenie potomnym najcenniejszych podziemi.

### Spis publikacji Janusza Chmury

Strzelecki Z., Jóźkiewicz S., **Chmura J.**, 1986. Kompleksowe zabezpieczenie zabytkowych zespołów staromiejskich na przykładzie Jarosławia, Kłodzka i Sandomierza. *Konf. Środowiskowa „Problemy geotechniczne w rewaloryzacji zabytków”*. Inst. Geotech. Wrocław.



Strzelecki Z., Wichur A., **Chmura J.**, 1989. *Przyczyny zagrożenia i sposób kompleksowego zabezpieczenia szybów zatopionej kopalni „Staszic” w Rudkach k. Nowej Słupi*. PAN. Pr. Komisji Górn.-Geodez. Górnictwo, 27: 31–42.

Matysik A., **Chmura J.**, 1991. *Rekonstrukcja zabytkowej Groty w Zespole Pałacowo-Parkowym w Puławach*. PAN. Pr. Komisji Górn.-Geodez. Górnictwo, 28: 40–51.

Matysik A., **Chmura J.**, 1991. *Wykorzystanie technologii budownictwa górniczego dla zabezpieczenia i rekonstrukcji obiektów zabytkowych*. Symp. nt. Nauka dla potrzeb budownictwa górniczego. Kraków.

**Chmura J.**; 1993. *Warunki górnicze użytkowania wyrobisk podziemnych Kopalni Soli „Wieliczka” do celów sanatoryjnych*. Konf. Służb Geologiczno-Górnicznych Uzdrowisk Polskich. Wieliczka.

**Chmura J.**, 1993. *Wpływ nowych warunków ekonomicznych na działalność Kopalni Soli „Bochnia”*. Konferencja „Górnictwo w warunkach gospodarki rynkowej”. SITG – AGH. Kraków.

**Chmura J.**, Gwoździkowski S., Kołdras R., 1994. *Aspekty techniczne wykorzystania wyrobisk podziemnych kopalni soli „Wieliczka” i „Bochnia” do celów leczniczo-sanatoryjnych*. Konf. Naukowo-Techniczna „Budownictwo Podziemne”. AGH. Kraków.

**Chmura J.**, Matysik A., 1994. *Grotta Puławska*. Aura, 3: 17–18.

Matysik A., **Chmura J.**, Suślik A., 1995. *Rozbudowa Sanatorium Alergologicznego w Kopalni Soli „Wieliczka”*. Budown. Górn. i Tunelowe, 4: 19–24.

Matysik A., **Chmura J.**, Suślik A., 1996. *Koncepcja zabezpieczenia zabytkowych komór w Kopalni Soli „Wieliczka” i ich realizacja*. Budownictwo Podziemne '96. AGH. Kraków.

**Chmura J.**, 1996. *Projekt zabezpieczenia i udostępnienia „Grot Nagórzyckich”*. Budownictwo Górnicze i Tunelowe, 2: 27–33.

**Chmura J.**, Ploch M., 1999. *Aplikacje najnowszych produktów chemii budowlanej w ochronie środowiska*. Materiały Szkoły Gospodarki Odpadami, Ryto 12–15 października 1999, Sympozja i Konferencje 38. IGSMiE PAN.

**Chmura J.**, Mikoś T., 1999. *Stateczność filarów oporowych w projekcie podziemnej trasy turystycznej „Groty Nagórzyckie”*. XXII Zimowa Szkoła Mechaniki Górnotworu „Geotechniczne zabezpieczenie podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych”, Karpacz. Dolnośl. Wydaw. Edukacyjne. Wrocław.

**Chmura J.**, Mikoś T., 1999. *Wybrane problemy stateczności podziemnych tras turystycznych w Polsce*. Konf. SITG „Przemysł wydobywczy – Teraźniejszość i przyszłość”. Wyd. „Scriptum”. Kraków.

**Chmura J.**, Kędzior M., 2000. *Przekształcenia strukturalne K.S. „Bochnia” w kompleks turystyczno-sanatoryjny*. Konf. „Budownictwo Podziemne 2000”. AGH, Kraków, s. 83–94.

**Chmura J.**, Koper J. 2000. *Zastosowanie żywic poliuretanowych do wzmacniania i napraw obiektów zabytkowych i inżynierskich*. Konferencja „Budownictwo Podziemne 2000”. AGH. Kraków.

**Chmura J.**, Mikoś T., 2000. *Historia i perspektywy zagospodarowania zabytkowej kopalni soli „Cacica” na Bukowinie Rumuńskiej*. XXIII Zimowa Szkoła Mechaniki Górnotworu. „Geotechnika i Budownictwo Specjalne 2000”, Bukowina Tatrzańska. Wyd. KGGiG AGH.

**Chmura J.**, Mikoś T., 2000. *Problems of mining protection of underground touristic routes in Poland*. Konf. „Mining and Geological Activities under the New Conditions”, Demanowska Dolina. Slovenská Banická Spoločnosť.

**Chmura J.**, Mikoś T., 2000. *Problemy geotechnicznej ochrony i adaptacji do celów turystyczno-sanatoryjnych XVIII-wiecznej żupy solnej „Cacica”*. Konferencja „Budownictwo Podziemne 2000”. AGH. Kraków.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, 2000. *Problemy techniczne adaptacji i zabezpieczania podziemnych obiektów zabytkowych – doświadczenia Wydziału Górniczego AGH w Krakowie*. Międzynar. Konf. Konserwatorska ICOMOS. Kraków.

**Chmura J.**, 2001. *Bochnia Salt Mine in the new economic situation*. Kopalnia Soli „Bochnia” w nowej sytuacji ekonomicznej. Międzynar. Konf. „Aktualizacja surowinowej polityki SR”. Demianowska Dolina.

**Chmura J.**, Mikoś T., 2001. *Pomoc galicyjskich górników bocheńskich i wielickich przy budowie żup solnych na Bukowinie Rumuńskiej – perspektywy dalszej współpracy*. Konf. „Zabezpieczenie i rewitalizacja podziemnych obiektów zabytkowych”. Kraków – Bochnia. Wyd. „Scriptum”. Kraków.

**Chmura J.**, Wierzbicki M., 2001. *Geomechaniczne aspekty zabezpieczenia zabytkowej Groty Czartoryskich w Puławy*. XXIV Zimowa Szkoła Geomechaniki, Łądek Zdrój. Ofic. Wyd. Polit. Wr. Wrocław.

Mikoś T., **Chmura J.**, Witosiński J., 2001. *Badania stanu technicznego zabytkowego szybu ujmującego wody mineralne w Solcu Zdroju*. Konferencja naukowo-techniczna „Zabezpieczanie i rewitalizacja podziemnych obiektów zabytkowych”, Kraków–Bochnia, Wyd. „Scriptum”.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, 2001. *Doświadczenia Wydziału Górniczego AGH w Krakowie w zakresie zabezpieczania i rewitalizacji podziemnych obiektów zabytkowych*. Konf. „Zabezpieczenie i rewitalizacja podziemnych obiektów zabytkowych”. Kraków – Bochnia. Wyd. „Scriptum” Kraków.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, 2001. *Wieloletnie doświadczenia Wydziału Górniczego AGH w zakresie zabezpieczenia i adaptacji podziemnych obiektów zabytkowych*. Kwart. Górnictwo, 2: 97–111.

**Chmura J.**, 2002. *Podziemny Kraków – muzealnictwo górnicze*. Konf. Nauk. „Górnictwo 2002”. SITG Kraków. Wyd. Inst. Gosp. Sur. Min. i Energią PAN. Kraków.

**Chmura J.**, Lorenc M., Mikoś T., 2002. *Opieka i ochrona zabytków podziemnych w działalności towarzystwa HADES – Polska*. Konf. „Ochrona zabytków górniczych pod względem organizacyjnym, prawnym i finansowym – stan obecny i perspektywy”. Muz. Górn. Węgl. Wyd. „Scriptum”. Zabrze.

Tajduś A., **Chmura J.**, 2002. *Ochrona najcenniejszych zabytków górnictwa – teoria i praktyka*. Konf. „Ochrona zabytków górniczych pod względem organizacyjnym, prawnym i finansowym – stan obecny i perspektywy”. Muz. Górn. Węgl. Wyd. „Scriptum”. Zabrze.

Duda Z., **Chmura J.**, 2003. *Profesorowie Zalewski i Strzelecki – prekursorzy górniczych metod zabezpieczania najcenniejszych podziemi*. Górn. i Geoinż., 3–4: 227–232.

**Chmura J.**, 2003. *Aspekty techniczno-ekonomiczne przekształcenia K.S. „Bochnia” w kompleks turystyczno-sanatoryjny*. Konf. GIG „Likwidacja kopalń – aspekty techniczne, ekologiczne i ekonomiczno-społeczne”. Szczyrk.

**Chmura J.**; 2003. *Idea kompleksowego ratowania podziemnych obiektów zabytkowych – wybrane problemy techniczne*. Konf. SITG. Polit. Śl. Gliwice.

**Chmura J.**, 2003. *Wybrane problemy likwidacji zabytkowych kopalń*. Konf. „Doświadczenia z likwidacji zakładów górniczych”. SITG. Katowice.

**Chmura J.**, Mikoś T., 2003. *Program kompleksowego zabezpieczania pod względem górniczym i budowlanym podziemnych zespołów miejskich*. Semin. Polsko-Rumuńskie „The selected problems of the UMM activity on the area of environmental protection and engineering”. AGH-UMM. Kraków.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2003. *Górnictwo-geotechniczne problemy zabezpieczania podziemnych tras turystycznych na przykładzie Chełmskich Podziemi Kredowych*. Górn. i Geoinż., 3–4: 439–449.

Mikoś T., **Chmura J.**, Kinasz R., 2003. *The idea of integration, securing and protection of historic European mines*. II Międzynar. Konf. „Problemy Archeologii Górniczej”, Kartamyż. Institut of Archeology of National Academy of Science of Ukraine. Alcevsck. DGMI Ukraina.

Mikoś T., Kinasz R., **Chmura J.**, 2003. *Dosvid adaptacii drevnih šaht Ėvropi dlá kul'turnih ta turističnih rozvag*. Konf. „Zamki i turystyka – efekty zjednoczenia”. Lwów. Ministry of Education and Science in Ukraine. National University „Lvivs'ka Politechnika”. Architectural Department.

**Chmura J.**, 2004. *Idea współpracy polsko-chilijskiej w zakresie ochrony reliktów starego górnictwa*. III Konf. „Ochrona zabytków górniczych – aspekty organizacyjne, finansowe i prawne. Stan obecny i perspektywy”. Gł. Komisja Muzealnictwa i Tradycji Górniczych przy ZG SITG. Agencja Wydawniczo-Poligraficzna „Art.-Tekst”. Kraków.

**Chmura J.**, 2004. *Problemy rewitalizacji i zabezpieczania podziemnych obiektów zabytkowych*. Międzynar. Semin. pod patronatem Unii Europejskiej „Rewitalizacja budowli miejskich”. Univ. of Technology. Faculty of Civil Engineering. Gdańsk.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2004. *Górnictwo-geotechniczne problemy zabezpieczania podziemnych tras turystycznych na przykładzie Chełmskich Podziemi Kredowych*. Bud. Górn. i Tunelowe, 1: 40–45.

Mikoś T., Czaja P., **Chmura J.**, 2004. *The Combining the mining industry with mining archeology in field of the research into old mining in Poland*. 4<sup>th</sup> International Conference and Workshop on Industrial Archeology, Baia Mare. Ministry of Culture and Religions Affairs. Depart. Historic Monuments and Museums. Baia Mare.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, 2004. *Wkład pracowników Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie w dzieło zabezpieczania i rewitalizacji podziemnych obiektów zabytkowych*. Geoturystyka, 1: 9–16.

**Chmura J.**, 2005. *Aspekty techniczno-ekonomiczne przekształcenia kopalni soli „Bochnia” w kompleks turystyczno-sanatoryjny*. Międzynar. Konf. Nauk. „Turystyka w badaniach naukowych w Polsce i na świecie”. AWF Kraków – WSIZ. Rzeszów.

**Chmura J.**, Lasoń A., 2005. *Projekt zabezpieczenia komory „Ważyn”*. Gór. i Geoinż., 3/1: 101–107.

**Chmura J.**, Migdas T., 2005. *Ocena stateczności wyrobisk trasy turystycznej i komór sanatoryjnych w Kopalni Soli „Bochnia” wraz z projektem opomiarowania nowych obiektów turystycznych*. Gór. i Geoinż., 3/1: 119–133.

**Chmura J.**, Wójcik A. J., 2005. *Problemy ochrony i udostępnianie podziemnych geostanowisk w kopalniach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego*. Gór. i Geoinż., 3/1: 135–143.

Gajko G., Mikoś T., **Chmura J.**, Brovender U.M., Kinasz R., 2005. *Diwowiznij Swit Dawnowo Girnictwa*. Wyd. Donbaski Górn.-Metal. Inst. DONDTU. Alčevsk.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2005. *Rewitalizacja i udostępnienie zabytkowych podziemi w Rynku w Przemysłu na podziemną trasę turystyczną*. Gór. i Geoinż., 3/1: 299–310.

Mikoś T., **Chmura J.**, Kinasz R., 2005. *Centry drevnego gornogo dela i metallurgii na territorii Polši*. Istoričeskie i futuroloģičeskie aspekty razvitiã gornogo dela: sbornik naučnyh trudov. Ministerstvo obrazovaniã i nauki Ukrainy, Donbasskij gosudarstvennyj tehničeskij universitet. Alčevsk.

Mikoś T., Kinasz R., **Chmura J.**, 2005. *Dosvid adaptacii drevnih šaht Ėvropi dlã kul'turnih ta turističnih*. Architektura, 531: 104–113.

Pawlikowski M., Mikoś T., **Chmura J.**, Lasoń A., 2005. *Problemy zabezpieczeń górniczych podczas penetracji i udostępniania grobowców skalnych w Egipcie oraz ich stabilizacja*. Gór. i Geoinż., 3: 31–41.

Wieja T., Mikoś T., **Chmura J.**, 2005. *Adaptacja międzywojennej fabryki otówków „Hardmuth-Lechistan” dla celów dydaktycznych Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie*. II Międzynar. Konf. Urząd Miejski Zabrze i Górnośląska Wyższa Szkoła Handlowa.

Wójcik A. J., **Chmura J.**, 2005. *Złoża surowców mineralnych i zmiany środowiska naturalnego wywołane przez górnictwo na terenie Bukowna*. Gór. i Geoinż., 4: 219–236.

Gajko G. I., Mikoś T., **Chmura J.**, Brovender U. M., Kinasz R., 2006. *Pečerni místa Krimu*. Naukovij Svít, 3: 6–9.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2006. *Idea współpracy polsko-chilijskiej w zakresie zagospodarowania relikwów górnictwa*. Bud. Gór. i Tunelowe, 3: 1–7.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2006. *Problemy archeologii górniczej w międzynarodowej współpracy naukowej*. Gór. i Geoinż., 4: 59–67.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2006. *Śladami górniczej działalności Ignacego Domeyki w Chile*. Bud. Gór. i Tunelowe, 2: 1–6.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, 2006. *Doświadczenia naukowo-badawcze pracowników Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie w zakresie zagospodarowania zabytkowych podziemi*. Konf. „Dziedzictwo i historia górnictwa oraz możliwości wykorzystania pozostałości dawnych robót górniczych”, Jugowice. Ofic. Wyd. Polit. Wr., Wrocław.

**Chmura J.**, Klys G., Wójcik A. J., 2007. *Ochrona unikalnego ekosystemu oraz ograniczenia w zagospodarowaniu podziemi tarnogórsko-bytomskich*. Gór. i Geoinż., 3: 71–77.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2007. *Integracja badań górniczo-archeologicznych w zakresie lokalizacji, inwentaryzacji i udostępniania starych kopalń*. III Konf. „Dziedzictwo i historia górnictwa oraz wykorzystanie pozostałości dawnych robót górniczych”, Łądek Zdrój. Miesięcznik WUG, 4: 47–48.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2007. *Prehistoria y Protohistoria de la evaporacion y mineria de sal en Polonia*. I Międzynar. Konf. nt. Archeologii i prehistorii eksploatacji soli, Cardona. Archaeologia Cardonensis: 53–66.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2007. *Problemy techniczne odwodnienia, stabilizacji i modernizacji części zabytkowej twierdzy w Srebrnej Górze*. Gór. i Geoinż., 3: 309–318.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, 2007. *Doświadczenia AGH w badaniu i zabezpieczeniu podziemi Krakowa*. Forum Nauk. 2007 „Nawarstwienia historyczne Krakowa”.

Tajduś A., Lasoń A., **Chmura J.**, 2007. *Wybrane problemy bezpieczeństwa przy udostępnianiu i adaptacji podziemnych wyrobisk dla ruchu turystycznego*. III Konf. „Dziedzictwo i historia górnictwa oraz wykorzystanie pozostałości dawnych robót górniczych”. Łądek Zdrój. Miesięcznik WUG, 4: 60–61.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, M. Pawlikowski, 2007. *Kamieniołomy z czasów faraonów, w Kairze, w aspekcie adaptacji i zabezpieczania podziemnych obiektów zabytkowych*. Górn. i Geoinż., 1: 85–94.

**Chmura J.**, 2008. *Adaptacja sztolni będzińskich na podziemną trasę turystyczną*. 42 Symp. Speleologiczne, Tarnowskie Góry. Sekcja Speleologiczna Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Kraków.

**Chmura J.**, 2008. *Problemy zabezpieczania i rewitalizacji podziemnych obiektów zabytkowych*. 42 Symp. Speleologiczne, Tarnowskie Góry. Sekcja Speleologiczna Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Kraków.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2008. *Rewitalizacja i zagospodarowanie turystyczne podziemnych wyrobisk górniczych zabytkowej Kopalni Złota i Arsenu w Złotym Stoku*. Górn. i Geoinż., 4: 41–53.

Wójcik A. J., **Chmura J.**, 2008. *Kopalnia Ćwiczebna w Dąbrowie Górniczej*. 42 Symp. Speleologiczne, Tarnowskie Góry. Sekcja Speleologiczna Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Kraków.

Wójcik A. J., **Chmura J.**, 2008. *Ocena stanu technicznego wyrobisk kopalni ćwiczebnej w Dąbrowie Górniczej w aspekcie zachowania i wykorzystania dziedzictwa przemysłowego*. X Jubileuszowa Konf. SITG „Górnictwo Wczoraj i Dziś”. Myślówice.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, 2008. *Fascynujący świat zabytkowych podziemi – Doświadczenia Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH w Krakowie w zakresie ich zabezpieczania i adaptacji*. Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne, 1: 66–70.

**Chmura J.**, 2009. *Zabezpieczające prace górnicze w obiektach archeologicznych – zabezpieczenie jaskini w Oblazowej*. Górn. i Geoinż., 3/1: 59–64.

**Chmura J.**, Mikoś T., 2009. *Średniowieczny kolektor sanitarny w Przemysłu jako element podziemnej trasy turystycznej*. Górn. i Geoinż., 3/1: 65–74.

**Chmura J.**, Wójcik A. J., 2009. *Adaptacja dąbrowskiej „Szttygarki” na podziemną trasę turystyczną*. Górn. i Geoinż., 3: 75–86.

Gajko G., Bilecki W., Mikoś T., **Chmura J.**, 2009. *Górnictwo i budownictwo podziemne na Ukrainie i w Polsce; zarys dziejów*. UKCentrum, Oddział Donieckiego Towarzystwa Naukowego im. Szewczenki – Redakcja Encyklopedii Górniczej, Donieck.

Mikoś T., Salwach E., **Chmura J.**, Tichanowicz J., 2009. *Złoty Stok – Najstarszy ośrodek górnictwo-hutniczy w Polsce. Od wydobywania i przerobu rud złota i arsenu do zabytkowej kopalni*. AGH. Kraków.

Wieja T., **Chmura J.**, 2009. *Metodologia prac projektowych i organizacyjnych przy adaptacji zabytkowych wyrobisk na podziemne trasy turystyczne*. Górn. i Geoinż., 3/1: 445–454.

**Chmura J.**, Czaja P., 2010. *Problemy techniczne i legislacyjne w procesie zabezpieczania i adaptacji wyrobisk na podziemne trasy turystyczne*. Muzeum Żup Krakowskich. Wieliczka.

**Chmura J.**, Wieja T., 2010. *Górnictwo metody zabezpieczania i rewitalizacji podziemnych obiektów zabytkowych*. Ochr. Zabytków, 1–4: 245–254.

**Chmura J.**, Wieja T., 2010. *The adaptation of antique excavations into underground tourist routes the design and organization problems*. Bud. Górn. i Tunelowe, 3: 73–82.

Mikoś T., **Chmura J.**, 2010. *Średniowieczny kolektor sanitarny w Przemysłu jako element podziemnej trasy turystycznej*. Bud. Górn. i Tunelowe, 2: 17–22.

Mikoś T., **Chmura J.**, Kinasz R., 2010. *Zabytkowe wyrobiska górnicze jako przestrzeń dla muzeów i skansenów podziemnych w Polsce*. Międzynar. Konf. Nauk-Techn. Doneck, Enakievo.

Tajduś A., Mikoś T., **Chmura J.**, 2010. *Doświadczenia naukowo-badawcze pracowników Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH w zakresie rewitalizacji najcenniejszych obiektów podziemnych*. Muzeum Żup Wielickich. Wieliczka.

Czaja P., Mikoś T., **Chmura J.**, 2011. *Mining construction in the work of saving the most precious undergrounds Problems of protecting the heritage of material culture of historical mines in European Union countries*. Salt Mine Tourist Route. Wieliczka.

Ciałowicz K., **Chmura J.**, Lasoń A., Mikoś T., Pawlikowski M., Tajduś A., 2011. *Zabezpieczanie górniczo – budowlane obiektów archeologicznych w Egipcie w aspekcie dalszej ich eksploracji*. *Górn. i Geoinż.*, 1: 25–36.

Wieja T., **Chmura J.**, 2011. *Konstrukcje górnicze jako element projektowanej podziemnej trasy turystycznej „Grotty Nagórzyckie”*. *Bud. Górn. i Tunelowe*, 2: 37–44.

Wieja T., **Chmura J.**, 2011. *Krakowski szlak techniki – pierwsza postindustrialna miejska trasa turystyczna w Polsce*. *Analecta. Studia i mat. z dziejów nauki*, 2:173–189.

**Chmura J.**, Wieja T., 2012. *Adaptacja podziemnych obiektów zabytkowych jako element aktywizacji rozwoju turystycznego*. II Konf. Muzeów Górniczych i Skansenów Podziemnych. Muzeum Żup Krakowskich. Wieliczka.

Mikoś T., **Chmura J.**, Pieprzyk K., 2012. *Historia prac badawczych i zabezpieczających Smoczey Jamy w Krakowie*. *Bud. Górn. i Tunelowe*, 3: 15–21.

**Chmura J.**, Wieja T., 2013. *Influence of protection of geological and geodiversity heritage on designing underground tourist router*. GEOTOUR'13 & IRSE'13. International twin conference: strategies of bundling geotourist and geoheritage attractions: IRSE: mining heritage of Central Europe and its protection. Wrocław–Złoty Stok. Book of abstracts: 31–33.

Mikoś T., **Chmura J.**, Tajduś A., 2013. *Górnictwo – metody ratowania zabytkowych dzielnic staromiejskich. 75 lat doświadczeń Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie*. AGH. Kraków.

Wieja T., **Chmura J.**, 2013. *Detal architektoniczny i budowlany w projektowaniu podziemnych tras turystycznych*. *Bud. Górn. i Tunelowe*, 2: 39–48.

Wieja T., **Chmura J.**, 2013. *Influence of protection of geological and geodiversity heritage on designing Underground Tourist Routes*. Konferencja IRSE – Wrocław, Wyd. CUPRUM, 3: 53–65.

Mikoś T., **Chmura J.**, Tajduś A., 2014. *Górnictwo-geotechniczne metody adaptacji i rekonstrukcji zabytkowych podziemi: 80 lat doświadczeń Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie w dziele ratowania najcenniejszych wyrobisk*. AGH. Kraków.

**Chmura J.**, Wieja T., 2015. *Profilaktyka i zapobieganie zagrożeniom w procesie adaptacji i użytkowania podziemnych tras turystycznych*. *Przegl. Górn.*, 4: 83–89.

Wieja T., **Chmura J.**, 2015. *Znaczenie dziedzictwa górniczego i metody jego ochrony. Prace zespołu naukowego Akademii Górniczo-Hutniczej*. *Kwart. Hist. Kultury Materialnej*, 1: 165–175.

Wieja T., **Chmura J.**, Bartos M., 2015. *Underground tourist routes in the context of sustainable development*. *Arch. Górnictwa*, 3: 859–873.

## JANUSZ CHMURA (1947 – 2015) MEMORIES

Janusz Chmura (1947–2015) – a long-standing employee of the Department of Geomechanics, Civil Engineering and Geotechnics, Faculty of Mining and Geo-engineering of AGH University of Science and Technology in Krakow, strongly involved in scientific research in the field of preservation and revitalization of historic underground. He was the author and co-author of 97 notes and articles which focussed mainly on research and protection of underground constructions. As a member of many research groups he conducted over a hundred studies and projects aimed at securing the historic underworld. He participated in numerous national and international expeditions penetrating the old underground. The second area of his research was related to the use of materials and resources to reinforce underground constructions. He was an active member of the Commission of Museology and Mining Traditions and of the Management Board of Mining Engineers and Technicians Association. He was also the President of the Polish Society for Protection of the Historic Underground “Hades-Poland”.

Andrzej J. WÓJCIK  
Instytut Historii Nauki Polskiej Akademii Nauk, Warszawa

**W KRĘGU KALLIOPE I KLIO –  
GÓRNICtwo W SZTUCE**

**IN CIRCLE OF KALLIOPE AND KLIO –  
MINING IN ART**



Jacek Malczewski „Niedziela w kopalni” (1882); w zbiorach Muzeum Narodowego w Warszawie  
Jacek Malczewski „Sunday in the mine” (1882); National Museum in Warsaw

*„Oto są kopalnie Sybiru!  
 Stąpaj tu ostrożnie, bo ta ziemia brukowana jest ludźmi  
 śpiącymi. Słyszysz? Oto oddychają głośno, a niektórzy  
 z nich jęczą i gadają przez sen.*

*(...)*

*W innych kopalniach wyją zbrodniarze, lecz ta jest  
 tylko grobem synów ojczyzny i pełna cichości.”*

Juliusz Słowacki, „Anhelli”, rozdz. VII

Okrutną konsekwencją zrywów narodowych w okresie rozbiorów były zsyłki. Tysiące powstańców odbywały podróż przez niezmierzone przestrzenie Syberii – dla wielu z nich była to droga bez powrotu. Tam, przez długie lata odbywania wyroku, wykonywali rujnujące zdrowie niewolnicze prace – budowlane, w zakładach przemysłowych, czy w twierdzach. Surowy klimat, poczucie żalu i obcości, terror i roboty trwające od świtu do zmroku zbierały żniwo śmierci.

Za najcięższy rodzaj kary, nie bezpodstawnie, uchodziła praca w kopalniach, do której najczęściej odnoszono określenie *katorga* – w najokrutniejszych wyrokach zasądzano długoletnią katorgę w kopalni, w kajdanach z przykuciem do taczki. Opisuje to Elżbieta Kaczyńska w swoim opracowaniu „Syberia: największe więzienie świata (1815–1914). „Praca w kopalniach była rzeczywiście najcięższa: na odkrywkach trzeba było odrzucać i wywozić ziemię oraz kamienie, w chodnikach zaś pod ziemią praca odbywała się na klęczkach w ciemności i wilgoci, czasem trzeba było pęłzać.”

Na katorgę w kopalniach zsyłano m.in. do guberni tomskiej, obwodu jakuckiego, w rejon altajski, czy do Nerczyńskiego Okręgu Górniczego na Zabajkału. W ostatnim z tych rejonów wyjątkowo ponurą sławą cieszyło się akatujskie więzienie katorżnicze, miejsce zsyłki najbardziej niepokornych, gdzie przebywał np. Piotr Wysocki. Wydobywano tam m.in. złoto, rudy miedzi i ołowiu (w tym srebrnośne), w późniejszych latach – też grafit, czy siarkę. Zesłańcy pracowali zarówno w kopalniach odkrywkowych, jak i podziemnych, a także w warzelniach soli.

Los polskich powstańców był tematem wielu dzieł sztuki, stał się m.in. motywy przewodnim tzw. syberyjskiego cyklu obrazów, stworzonego przez Jacka Malczewskiego. Malczewski, uczeń Jana Matejki, uważany za ojca polskiego symbolizmu, zainspirowany poematem Juliusza Słowackiego „Anhelli” maluje szereg scen ukazujących drogę powstańców na Sybir, a także ich egzystencję na zesłaniu. Najlepiej znane obrazy to „Wigilia na Syberii”, czy „Śmierć na etapie”.

Jednym z obrazów jest też „Niedziela w kopalni” (później znany jako „Odpoczynek w kopalni”), określane jako przykład dzieła realistycznego, symbolistycznego i ekspresjonistycznego. Dzieło ilustruje męczeństwo zesłańców i tragizm warunków w jakich się znaleźli, zawiera też podteksty mesjanistyczne, wskazujące, że ich cierpienie przysłuży się odkupieniu i odrodzeniu kraju.



*“Here are the mines of Siberia!  
Walk carefully, as this soil is paved with sleeping people.  
Can you hear? Here is their loud breathe, some of them  
groan and talk in their sleep.*

*(...)*

*In other mines criminals howl, but only this one is the tomb  
of the sons of the fatherland filled with silence. “*

Juliusz Słowacki, „Anhelli”, chapter VII.

A cruel consequence of revolutionary impulses of the Polish partitions was banishment. Thousands of insurgents were taken on a journey through the vast expanses of Siberia, for many of them it was the road of no return. There, when serving their sentence for many years, they would do the health crippling, slavish work in construction, industrial factories or multiple fortresses. Harsh climate, the sense of grief and strangeness, terror and work from dawn to dusk gathered the harvest of death.

The worst kind of punishment was, not unjustifiably, working in the mines, referred to as *penal servitude* - the cruelest sentences of years' long toil in mines chained to the barrows. Elizabeth Kaczyńska in “Siberia: the biggest prison in the world (1815-1914)” writes: “*Working in the mines was indeed the harshest sentence: in open pits you would have to discard the soil and stones, while underground work was done on your hands and knees, sometimes crawling in darkness and dampness.*”

Those sentenced to work in the mines were mainly sent to the regions of Tomsk Guberniya, Yakutsk district, in the Altai region, or the Nerczyński Mining District in Zabaykalsky Krai. The last of these regions was an especially infamous hard labour prison in Akat, a place of banishment for the most indomitable, where Piotr Wysocki served his sentence, amongst many others. Gold, copper and lead ore (including silverbearing ore) was mined there, with graphite, or sulfur mined in the later years. The criminals worked in both the open pits and underground as well as in salterns.

The fate of Polish insurgents was the subject of many works of art. It became the leitmotiv of the so called Siberian images created by Jacek Malczewski. Malczewski, a student of Jan Matejko, regarded as the father of Polish symbolism, inspired by a poem by Juliusz Słowacki “Anhelli” (from which the motto of this text was taken), painted a series of scenes showing the road of insurgents into Siberia, and their existence in exile. The best known are the “Christmas Eve in Siberia” and “Death at Stage”.

One of the images, “Sunday at the mine” (later known as “The rest at the mine”), referred to as an example of a realistic work, relates to symbolism and expressionism. The work illustrates the martyrdom of deportees and the tragic conditions in which they found themselves, and contains messianic overtones, indicating that their suffering shall aid the redemption and rebirth of the country.

# Hereditas Minariorum, vol. II (2015)

## Summaries

Dariusz ROZMUS

### **NQBNM – MINERS’ SUPERVISOR FROM THE 2ND MILLENNIUM BC**

*Ancient Egypt, Proto-Sinaitic writing  
turquoise mine, copper mine, Serabit el-Khadem, Timna,  
the birth of the alphabet, rb nqbnm*

At the beginning of the 20th century, Egyptian inscriptions as well as other inscriptions – a simplified writing system, later called Proto-Sinaitic writing, were discovered on the Sinai Peninsula in mines situated near *Serabit el-Khadem* during an archaeological reconnaissance of the remains of the ancient turquoise mining. After several dozen years Proto-Sinaitic inscriptions were also discovered in the copper mine in Timna in Israel and in Wadi el-Hol near the Egyptian Thebes in 2009. It is currently believed that the Proto-Sinaitic writing used the oldest alphabet which was later adapted to writing the characters used in the Northwest Semitic languages. It was assumed that the writing had been created by Canaanite miners working for Egyptian rulers.

Several references to mining appear in numerous variants of readings of the inscriptions. In case of a few translations, the majority of the results achieved are recognised by scientists. Among the readings of the inscriptions that refer to the subject matter of this article, one refers to the beloved “patron” of the Sinai miners of the time, and reads *For the Lady – lb’lt*. This respected Lady is the Egyptian goddess Hathor, who seems to be the patron of the contemporary Sinai miners, presumably irrespective of their ethnic origin. The next reading of another inscription is also intriguing. The inscription mentions “the miners’ boss” – *rb nqbnm*, an entirely lay person.

This hypothesis has now been undermined, as the social status of the workers working in the desert was not associated with the intellectual circles that were capable of creating such a ground-breaking invention in the development of the civilisation as is the alphabet.

The author opposes to such an approach, arguing that conducting mining (and smelting) required a complex organizational structure resembling that of an enterprise, in which poorly skilled workers and slaves were only able to carry out the easiest work. The development of the mines, searching for new deposits, selling the resources, provisioning and other tasks that were necessary to survive in the desert must have been arranged by educated personnel. It is therefore highly probable that indeed those were the people who came up with the idea of an alphabetic writing.

Andrzej J. WÓJCIK, Wojciech PREIDL

### **“ZYGUMNT” – BLANOWICE COAL MINE IN PORĘBA NEAR ZAWIERCIE**

*history of mining, lignite mine,  
20<sup>th</sup> century, Poręba*

The history of so called “Blanowice coal” lignite mining in the area of Zawiercie and Siewierz is long and includes periods of development as well as decline. In the 19<sup>th</sup> and during the first half of the 20<sup>th</sup> century more than forty mines operated in this region. One of them – the “Zygmunt” mine – located in Poręba near Zawiercie was particularly interesting. Established and fully operational between

1919 and 1935 it was the most productive among of the mines. There had been plans – eventually unsuccessful – to reactivate it during the Second World War. It should be noted that nowadays only a few documents stating the history of the “Zygmunt” mine still remain. The materials are dispersed and located in archives of various institutions. They are, however, sufficient to review and summarise the information on the “Zygmunt” mine’s history.

Agnieszka GONTASZEWSKA

### **OUTLINE OF THE HISTORY OF LIGNITE MINING IN THE AREA OF OŚNO LUBUSKIE AND SULĘCIN (WEST POLAND)**

The paper presents the history of lignite mining in the north west part of Ziemia Lubuska (Western Poland), in the region of Ośno Lubuskie and Sulęcín. It describes underground mining in complicated geological conditions (glaciotectionic deformations). The paper is based on remaining German archival materials (Main Mining Office) as well as Polish materials. The paper briefly describes the discovery of lignite deposits in the nineteenth century and provides a detailed history of the largest mines in the region, i.e. “Oscar” and “Borussia” in Smogóry, and “Eduard” in Długoszyn, and and briefly discusses the remainder of the mines. The paper is supplemented with historical maps showing the locations of the mines and presents the available technical and statistical data.

Marek J. BATTEK

### **CHRISTOPH TRAU GOTT DELIUS – CREATOR OF MODERN MINING IN MIDDLE EUROPA**

*Christoph Traugott Delius  
mining, Middle Europa*

The article presents the person of Christoph Traugott Delius, 18th century scientist, author of the first university mining handbook, eminent expert in modernizing the austrian-hungarian mining, honoured with a high government post. Delius’ books are discussed in the all-important *Anleitung zu der Bergbaukunst*. It is the first academic handbook of mining science covering a range of topics from geology, through exploitation technology, construction of mining machinery, economics and managing in mining, to the importance of mining for the State. The extensive report on opal noble mining in Hungary is especially worth mentioning here.

Krzysztof MACIEJAK, Marcin MACIEJAK

### **SCHWARZE MINNA**

*mining history, lignite, tuff,  
Sichów, Lower Silesia*

The Schwarze Minna coal mine was opened between 1854 and 1855 and functioned for a period of at least 10 years. Initially lignite was mined; its deposit was, however, disturbed by tertiary basaltic volcanism. Once the lack of profitability of mining coal has been determined, as the deposit was established to be irregular and highly nodular, the mining company initiated an attempt to extract and market ground trass-like volcanic tuff as affordable building material of good quality and a substitute

for mortar. The discovery of coal and fossil remains in volcanic tuffs between Chroślice and Sichów was of certain significance in the XIX century's geology, and was researched as such by established scholars of that age who contributed to furthering the geological knowledge about that particular part of Lower Silesia.

Wiesław KOTARBA

### **IRON ORE MINE "PRZEMSA" OF A MINING CHARTER "PRZEMSA 2" IN KRZYKAWA**

*history of mining, iron ore mine,  
Dabrowa Coal Basin, XX century*

The small iron ore mine "Przemsza" in the village of Krzykawa was situated in the location of a mining charter "Przemsza 2", directly adjacent to the charters "Triumwirat" and "Aleksander 20". Although insignificant in size, the "Przemsza" mine employed a significant proportion of the local population.

Mining in this location had been undertaken well before the first recorded date in 1925 which is documented not only in the intangible memory of local landowners but also preserved in the old names of locations derived from mining nomenclature. The research into the history of the "Przemsza" mine is crucial for better understanding of its role in creation and development of new identity of "industrial society" within the local landowners. The collected information has allowed not only for the recreation of the history of exploitation of iron ore in the region of Zagłębie Dąbrowskie (Dabrowa Coal Basin), but also for a better insight into the administrative processes in the first years after Poland regained its independence after 123 years under partitions. Based on this example of a relatively small mine we are able to trace the influences such small enterprises had on the local community and, as a result, on the living conditions of its workers.

Paweł P. ZAGOŹDŻON

### **GALERIAS DEL AGUA (WATER ADITS) IN CANARY ISLANDS**

*exploitation of groundwaters, water adits, water mines,  
Canary Islands, Lanzarote, Famara*

In the area of the Canary Islands, there are several thousands of underground objects created by mining activity. There are the adits hollowed since the mid-nineteenth century to the last years of the twentieth century in order to obtain groundwater. Their concentration and location are the consequence of a unique hydrogeological situation, resulting from the specific structure of the rock mass on the islands.

The Communication outlines the geological structure of the archipelago, with a particular emphasis on Lanzarote, as well as information on the history and nature of mining works carried out there. Synthetic study of literature is supplemented by the results of reconnaissance conducted on the island of Lanzarote in two water adits located near the Famara settlement and in the valley Barranco del Chafariz.

Water adits in the Canary Islands are not widely known. They can, however, be of interest to geotourists as they constitute an interesting example of intense mining activity.

Paweł P. ZAGOŹDŹON

**SMALL ADITS IN MINING FIELDS OF LONGYEARBYEN (SPITSBERGEN)  
– A REPORT FROM RECONNAISSANCE IN THE YEARS 2012 AND 2015**

*history of mining, coal mining,  
Svalbard, Spitsbergen, Longyearbyen*

The report shows selected results of penetration of coal mines' relics in the fields of Gruve 1b and Gruve 2b mines in Longyearbyen (Spitsbergen, Svalbard) where the remains of the little adits are described. These objects are characterised by small size of drift mouths and are located at a considerable distance from the main mine units. Nine objects have been characterized, some of them well preserved and within several meters from each other, others are collapsed, and their entrances are covered by screens. The width of these adits varies from 60 to 160 cm, with their height in the range of 80–160 cm. In front of the inlets of some of them miniature waste heaps are located. The volume of these dumps is usually worth of tens of cubic meters. These adits may be a relic of mining activities from the twenties and the thirties of the twentieth century.

Cyclical penetration of the available adits allows for the observation of the rate of destruction of support elements, the rate of retreat of the ice filling the deeper parts of the drift, and the speed of the development of fungal colonies.

Stefan GIERLOTKA

**PNEUMATIC LOCOMOTIVES IN MINING**

*mining transport,  
pneumatic locomotives*

First steam locomotives were created at the beginning of 19th century. In the underground excavation zones of coal mines, however, steam locomotives did not become common due to the amount of steam and smoke they produced. First underground attempts with the use of locomotives powered by compressed air were undertaken whilst drilling tunnels in the Alps. Serial production of pneumatic locomotives was initiated in 1905. Among Silesian coal mines first pneumatic locomotives were bought by Godula concern for Morgenroth coal mine in Chebzie. Building of coal mines in Rybnik Coal Area and excavation of methane layers forced the use of pneumatic locomotives for underground haulage. The BVD type locomotives of Czechoslovak production as well as Toll type locomotives produced by Jung Company were used in the Polish coal beds with high methane risk. Pneumatic locomotives found largest use in coal mines endangered with methane.

Andrea HUCZMANOVÁ

**THE ICONOGRAPHY AND HISTORY OF BERGKNAPPSCHAFTSALTAR  
ARISING FROM THE HANS HESSE'S WORKSHOP**

*Annaberg, Hans Hesse, Miners' Altar,  
The prophet Daniel*

Afterwards rich silver veins were discovered under the Schreckenbergr Mountains (1491-1492) as well as settlement related to the other activities. The silver and tin mining industry in the Ore Mountains range began in the early 12th century. With the further settlement of the Ore Mountains in the

15th century new rich ore deposits were eventually discovered around Schneeberg (1470-1477) and Annaberg (1491-1492). In 1496, a settlement was found on the site of the “Schreckenbergr” silver mine called the New Town. Master Ulrich Rülein von Calv helped during its location. This settlement was promoted to the status of a city by the decision of Duke Georg der Bärtige and the new town was named Annaberg. The city centre was going to be St. Anne’s Church founded by the Duke which was meant to become the heart of the Saint’s cult in the Ore Mountains. Conrad Pflüger, who started the building in 1499, participated in the construction, and Jacob Heylmann von Schweinfurt completed the project in 1525. This church, ranking itself among the most important late gothic buildings, was a clear manifesto of Duke’s wealth and power ever since it was erected.

The interior is decorated with three gorgeous altars including the Bergknappschaftsaltar with the reverse side adorned with paintings originating from the Hans Hesse’s workshop (past 1521). The central idea of these paintings, dedicated to mining industry at first glance, is the legend of the prophet Daniel that was very popular in the German milieu (its literary adaptation written by Ulrich Rülein von Calv was reprinted several times – one of them not long before the discussed paintings came into existence).

The legend itself talks about the angel giving Daniel advice on where the underground concealed treasure (precious metals) could be found. Master Rülein added the character of Daniel’s apprentice Knapius to whom, in this adapted version, Daniel handed over all his knowledge on mining industry. Apart from the figures of an angel, the prophet Daniel and his apprentice Knapius we can see St. Wolfgang, saint patron of miners, walking among miners with his attribute, an axe.

The remainder of the altar-boards are dedicated to particular mining operating procedures. The “predella” depicts the process of cleaning silver which is an important evidence of women’s role in the mining industry. The left altar wing bears the image of people at a melting furnace and the left wing is a mint with the scene of mintage. In the background of the middle panel there are the gallows reminding the viewer to follow laws and warning that any law breaking shall be deservedly punished.

The message of the Bergknappschaftaltar was closely connected to important events in history. The city, as well as its ruler, refused to accept Martin Luther’s ideas and held on the ‘old’ faith while at the same time, the local society had to face up the huge expansion of the recently founded city of Jáchymov which, following in the footsteps of the family of Earl Šlik, adopted the Luther’s doctrine from it onset. Today the Bergknappschaftaltar can be understood as an expression of the Annaberg mining workers’ respect to traditions on two levels, the sacred and the profane.

Marek J. BATTEK

## IMAGE OF A 17<sup>TH</sup> CENTURY MINE IN THE CHURCH OF PEACE IN ŚWIDNICA (POLAND)

*mining iconography,  
The Church of Peace in Świdnica*

In the Church of Peace in Świdnica, amongst many religious pictures and texts, there is an image of a mine and its miners at work. An attempt to interpret this finding has been made both in terms of the history of mining technology, as well as, possibly related, biblical texts. A realistic cross-section of a mine is shown in the picture. Two miners are working in the underground section of the mine with two others operating a windlass on the surface; one other miner is washing the excavated ore in the water from a spring. Evidently the picture has biblical roots – it is an illustration for the excerpt from the Book of Job, 28, 1–11. Chapter 28 bears the title of *A Poem to Wisdom* where, following the description of a mine and ore findings a question is posed: *But where shall wisdom be found?* The end of the chapter reveals the answer: *Behold, the fear of the Lord, that is wisdom, and to turn away from evil is understanding.*

Dawid LESZCZAWSKI

## **THE HISTORY OF MINING – THE REVIEW OF SELECTED ORGANISATIONS AND INSTITUTIONS**

*history of mining, mining heritage,  
museum of mining*

For many centuries miners have developed various techniques of deposit exploitation. They often risked their health or even lives over it. This article presents different ways of commemoration of their hard work and sacrifice, e.g. museums, tours in underground mines and open pits, organisations and Internet forums. Some of them are known only locally but there are also many institutions of international fame. The total number of such establishments is unknown; however, it is expected to be unusually high as many closed mines open their own museums and other tourist attractions. Those places enable new generations to acquaint themselves with knowledge of the history and mining traditions.

Karolina OLEJNIK

## **GEOPORTAL AS THE SOURCE OF GEOGRAPHICAL INFORMATION ABOUT POST-MINING AREA BASED ON THE EXAMPLE OF THE WAŁBRZYCH COAL BASIN**

*Wałbrzych Coal Basin, post-mining area,  
GIS, Web Mapping, open source*

The post-mining area of Wałbrzych Coal Basin is still undergoing revitalization and contains traces of many mining activities. Web mapping process presented in this paper is a fine way of visualization of all surface objects of the mining industry. Data used in the project has been collected from various sources like topographic maps and mining documentations. Implementation of the geoportal was based on three-tier architecture. The whole process started from preparing spatial data which occurs in vector layer form. The key step was the construction of three connected layers which are: database, server application and presentation trier designed for clients. All of the software used is distributed on open source licenses.

Wojciech PUSZ, Włodzimierz KITA, Jakub GRZESZCZUK

## **INITIAL SPELEOMYCOLOGICAL ANALYSIS OF A NEWLY DISCOVERED MINE IN SREBRNA GÓRA (LOWER SILESIA, POLAND)**

*speleomycology, entomopathogenic fungi,  
historical mine, Srebrna Góra*

Speleomycology is a new scientific branch of mycology concentrating on research of fungi present in caves and other underground objects such as adits, mines, bunkers, tunnels, etc. The aim of this preliminary study was to examine a newly discovered mine in Srebrna Góra. Initial aeromycologi-

cal analysis has been conducted. Also, presence of entomopathogenic fungi was surveyed in terms of colonies count and their biodiversity. Both aeromycological analysis and survey concerning entomopathogenic fungi showed that cosmopolitan and non-specific fungi species were present in the underground object. It is worth noting that many of the found fungi might be present in the hypogean environment due to being brought there by the explorators.

## COLLECTIVE

### **DISCOVERY, OPENING AND PRELIMINARY RESULTS OF INVESTIGATIONS OF SILVER MINE IN SREBRNA GÓRA (FORMER SILBERBERG; LOWER SILESIA, POLAND)**

On 13.11.2015 an independent research team under the leadership of Jan Duerschlag (underground works were carried out by, among others: Kacper Turko, Brandon, Jarosław and Krzysztof Nietrzpiel) opened the entrance to the historical post-mining facility in Srebrna Góra (former Silberberg in Sowie Mts., SW Poland). This text is a preliminary (editorial) elaboration of materials submitted by a number of researchers involved in the re-opening and initial scientific recognition of this mine. They are: Jan Duerschlag – the location of the mine and description of actions leading to reach it, Nike Nietrzpiel – current progress of a reconnaissance works, Izabela and Jarosław Nietrzpiel – photographic documentation, Tomasz Stolarczyk (Copper Museum in Legnica) and Tomasz Przerwa (Institute of History of the University of Wrocław) – historical data and archives, Szymon Kostka and Michał Józków – plan of a mine, Michał Stysz – historical data and dendrochronological sampling, Katarzyna Grudzińska – methodology of mine air analysis, Katarzyna Zagożdżon and Paweł Zagożdżon – geological survey, analysis of mine water in situ, air sampling (the last three persons – Faculty of Geoengineering, Mining and Geology of Wrocław University of Technology). The preliminary results of micromycological investigations, carried out by Wojciech Pusz, Włodzimierz Kita and Jakub Grzeszczuk were shown in another communication (Pusz et al., 2015).

The mine is located in the uppermost part of Srebrna Góra, about 150 m NE of the Srebrna Pass (geographical location according to geoportal.gov.pl: 50° 34' 23.5" N, 16° 38' 56"). Mining workings are situated on two levels. Most of them form the upper level of the mine, this is an adit and sidewalks running to the east and west (fig. 1). Lower level is limited to one short excavation. In the mine there are also two small shafts (fig. 2). The total length of explored mining workings can currently be estimated at 230 m.

Search of a mine have been conducted since 2009. Archival maps from the mid-nineteenth century, obtained by Dariusz Wójcik and Krzysztof Krzyżanowski in the State Archives in Katowice (signatures: OBB III 4730, OBB III 4658), were analyzed. Excavation works lasted from the turn of the years 2013/14. (J.D.)

Oxygen content in the mine air, measured after the opening of mine was 19.8%, however in deeper workings it decreased to 16%. The smell of hydrogen sulfide was slightly perceptible. Therefore the induced ventilation of mine was carried out with use of system of improvised air pipes. (J.D.)

The next stages of intensive research took place on 21–22.11.2015 (i.e. drawing of preliminary plan of mine) and 28.11.2015 (penetration of lower level) (fig. 1). Workings of the upper and lower levels differ in their appearance (size, height of sidewalks), suggesting that they may have originated in another time periods (fig. 3, 4). (N.N.)

Form of significant parts of the excavation is typical for old mining, drifts are relatively narrow and high, they present a characteristic trapezoidal cross-section (fig. 3). On some fragments of workings the traces after use of hand tools to smooth the roofs and walls are clearly visible. There are also the remains of manual drilling of blasting holes.

According to archival data in 1911 in Srebrna Góra, there were conducted works aimed to adapt the “old silver adit” for tourism. By another information this adit was still available in the year 1928. This so-called Amali adit was to be driven in the years 1350, 1710 and 1858–1861. (T.P.)



In historic and archaeological community this facility is known as site Srebrna Góra 3 (AZP 91-25, site 9 in documentation of the Regional Office for the Protection of Monuments). Although until recently was not available, since 15.02.1971 it is listed in the register of monuments (pursuant to decision No. 537/Arch/71). In the literature the object is considered to be remnants of the mine Amalie or Xaver, and the time of its creation/functioning is determined on the Middle Ages or the sixteenth or eighteenth centuries. (T.S.)

According to a separate opinion this object is located on the mining field of nineteenth-century Amalie mine, but is a result of much earlier mining activities. During the inventory of the workings numerous traces of hand mining and traces of blasting using black powder have been found. This kind of mixed technique of mining, also confirmed by the shape and size of drifts, corresponds to the technique of mining operations at the beginning of the eighteenth century. (M.S.)

Preserved elements of wooden roof protection were sampled for dendrochronological testing (larger fragments of wood and cores from Pressler drill were taken). The laboratory research will be carried out in the Faculty of Geology, Geophysics and Environmental Protection of AGH University of Science and Technology. Results of investigation will allow to specify the types of wood used in a mine and their absolute dating. (M.S.)

Based on detailed geological map (Oberc et. al., 1994) it can be stated that the mine is located in the area of "cataclasites, brecciac and gneiss mylonites". About 100 meters south there is a boundary of large tectonic unit called Sowie Mts. metamorphic block. In the mine dominate gneisses differing with regard to their petrographic characteristics. These are thin-blastic or medium-blastic rocks, their structure is streaky, lamellar in some cases you can observe the faint visible augen-structure. One of the samples has the characteristics of granite gneiss. (fig. 5) In some places, within gneiss, the occurrence of quartz nests sized several dozen centimeters in diameter can be observed. (K.Z., P.Z.)

In this gneiss complex there is a group of shear zones, which were targets of exploitation. The zones are filled with highly crumbly rock (gneiss) or rock meal. The width of the zones is in the range of 0.2–2.0 m, the direction of their strike varies between 106° and 120°, the dip is typically steep 85–90° (in one case – 65°) to the south. During the field work we identified six such zones. Locally there are signs of ore mineralization. In one of the samples taken near the fault zone, within the calcite vein, chalcopyrite and galena have been macroscopically identified (sprinklings sized 2–10 mm). A sample taken from one of tectonic zones includes considerable amounts of secondary mineral with an intense green color in form of insets and incrustations. Macroscopically visible physical characteristics correspond to malachite or chrysocola. (K.Z., P.Z.)

In the mine was taken a basic analysis of water, which temperature was determined on about 8°C, pH – 8 and conductivity – 440–575 µS/cm. In three points the mine air was sampled. By means of a stationary gas chromatograph (Arnel Clarus 500) will be determined a content of all natural atmospheric gases, primarily O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, He. Measurements taken by Gamma-Scout device have shown a very low γ radiation level. (K.Z., P.Z., K.G.)

Preliminary speleomycological studies carried out by staff of the Wrocław University of Environmental and Life Sciences, concerned the evaluation of microbiological pollution, i.e. the content of fungal spores in the air. Laboratory tests have shown that the dominant component are fungi of the genus *Penicillium*. In addition, insecticidal fungi, growing on the dead bodies of insects were sought in a mine. It revealed the presence of a few live colonies of fungi of this kind, but also a significant amount of dead colonies, what may indicate a sudden change of environmental conditions in the mine that took place recently (Pusz i in., 2015).

Krzysztof DOMAGAŁA

## REVIEW

### SIMON JONES “UNDERGROUND WARFARE 1914–1918” (POLISH EDITION)

Underground military acts accompanied many conflicts since ancient times. Evolving throughout history, they took the most advanced form during the Great War 1914–1918.

Simons Jones' book describes the underground warfare carried out on the western front between Entente and Central Powers. It is one of very few publications about underground war methods conducted by both sides of the conflict, including a detailed analysis. It contains many memories of soldiers taking part in war actions who introduce the reader to the world of underground tunnels, galleries, shelters and dugouts. Apart from describing the living and fighting conditions, the book discusses the daily life of the soldiers, their memories and experiences.

From the mining and geological points of view this publication is a real mine of information about the various aspects of underground warfare. It includes an exhaustive description of drilling techniques that were used underground, from clay-kicking to the most modern machines. On top of that the book discusses the tools applied, dimensioning and shoring up excavations, mining, ventilation, drainage, and listening techniques in a detailed and exhaustive way. The geological issues of the front and the ways to deal with them are also very carefully presented. To help understand the idea better those descriptions are well furnished with many illustrations, diagrams and photographs.

Published in 2010 in Great Britain by Pan & Sword Books Ltd., translated into Polish by Juliusz Tomaczak and published by Wydawnictwo Replika in 2011 the book has 353 pages and over 100 illustrations. The thematic scope is divided into 3 parts. The first one is an introduction to the topic of underground warfare and is a summary description of underground war techniques throughout the ages – to the outbreak of the Great War. The second part is a description of hostilities on the western front, describing battles, strategies and their analysis. The 185 pages present an exhaustive description of the underground war including many maps, plans and schemes. The third part seems to be the most attractive from the mining point of view. Comprehensive description of the technical issues provides an insight to the underground warfare and the tools and machines used. The book constitutes a very interesting reading aimed at acquainting us with this often overlooked method of war games.

Katarzyna D. ZAGOŹDŹON

## REVIEW

### KAROLINA BACA-POGORZELSKA, TOMASZ JODŁOWSKI, “LADIES ON SHIFTS”

I recently bought a book under the title of “Ladies on shifts”. The author of this unusual reportage, Karolina Baca-Pogorzelska, originally not interested in mining, gradually become fascinated by it, captivated by the atmosphere surrounding miners, atmosphere created by unusual people, between whom there is some kind of unique brotherhood. While reading this report we feel the passion with which the book heroes – women working in the mining industry – approach their work. The author, in collaboration with photographer Tomasz Jodłowski, presents the Silesian women miners working in the coal mines. It is a book about women, but addressed not to women only.

In a dynamic, though a little chaotic way, the book describes the problems of women who work in a profession and a place that for years had been reserved exclusively for men. The stereotypes they have to break each day help the female-miners become a little less exotic phenomenon than before. The determination of some of the book heroes leads them to hold high positions, such as the deputy minister of economy, responsible for mining, the vice-chairman of a big mine or a founder of Europe's first trade union for women working in mining.

Among the many questions the book poses the most important one seems to be whether every woman is suited for this profession? The answer seems to be obvious, although many young ladies, educated adepts of this profession, may not be aware of it.

The book also shows beautiful and rich traditions of the mining profession. Cherishing those traditions is not unique to the Silesians, they however give these traditions a new family and generational character.

The book was published by the publishing house Tartak Wyrzów. This is the second book of Karolina Baca-Pogorzelska (after "Drugie życie kopalń" – "Second life of mines"), journalist associated with the "Rzeczpospolita" journal. Beautiful, expressive photographs of Tomasz Jodłowski show another, a more subtle face of mining.



ISSN 2391-9450 (print)  
ISSN 2450-4114 (online)