

Historia i przyczyny katastrofy w dawnej kopalni rud żelaza Bibiela (region tarnogórski)

History and causes of the disaster in the former iron ore mine Bibiela (Tarnowskie Góry region)



Prof. dr hab. Krzysztof Labus*)



Dr hab. Małgorzata Labus*)



Dr inż. Tadeusz Mzyk*)

Treść: Walka z wodą, wymagająca największego wysiłku technicznego i ekonomicznego, wysunęła się w okresie preindustrialnym na czoło wszystkich problemów technicznych górnictwa na terenie złóż śląsko-krakowskich. Jedną z ostatnich zanotowanych w historii katastrof, wynikających z zagrożeń wodnych, miała miejsce w 1917 roku w położonej na wschód od Miasteczka Śląskiego kopalni Bibiela na tzw. Pasiekach, eksploatującej limonitowe rudy żelaza. Celem podjętych prac było zidentyfikowanie przyczyny zalania kopalni, którą mogła być niewydolność systemu odwodnienia, lub też nagły, niekontrolowany dopływ, praktycznie niemożliwy do przewidzenia. Na podstawie analizy danych archiwalnych i obserwacji terenowych stwierdzono, iż do powstania katastrofy przyczyniły się warunki geologiczno-górniczne i intensyfikacja wydobycia.

Abstract: The fight against water, requiring the greatest technical and economic effort, was one of the most important technical problems of mining in the Silesian-Kraków region in the pre-industrial period. One of the last disasters recorded in history, resulting from water hazards, took place in 1917 in the Bibiela mine located east of Miasteczko Śląskie, on the so-called "Pasieki", exploiting limonite iron ore. The aim of the research was to identify the cause of the mine flooding, which could be the failure of the drainage system or a sudden, uncontrolled inflow, practically impossible to predict. Based on the analysis of archival data and field observations, it was found that the geological and mining conditions and the intensification of extraction contributed to the catastrophe.

Słowa kluczowe:

historia górnictwa, zagrożenia wodne, rudy metali

Keywords:

history of mining, water hazard, metal ores

1. Wprowadzenie

Dla rozwoju górnictwa w regionie tarnogórskim zasadnicze znaczenie miały warunki wodne, do których można zaliczyć: silne zwodnienie złóż, występowanie kurzawek i tzw. „poników”, czyli zaniku wody powierzchniowej na obszarze pokrytym osadami przepuszczalnymi (np. piaskami). Walka z wodą, wymagająca największego wysiłku technicznego i ekonomicznego, wysunęła się w okresie preindustrialnym na czoło wszystkich problemów technicznych górnictwa na terenie złóż śląsko-krakowskich. Jedną z ostatnich zanotowanych w historii katastrof, wynikających z zagrożeń wodnych, miała miejsce w 1917 roku w położonej na wschód od Miasteczka Śląskiego kopalni Bibiela na tzw. Pasiekach, eksploatującej limonitowe rudy żelaza. Prowadzone prace odwodnieniowe,

mające na celu przywrócenie funkcjonalności kopalni, nie przyniosły pożądanego efektu i ostatecznie doszło do przerwania wydobycia rud żelaza z tego złoża.

Charakterystyka warunków wodnych, w jakich prowadzono eksploatację, determinowała rozwój metod odwadniania. Początkowo były to systemy stosunkowo prymitywne, które pozwalały jedynie na odprowadzenie niewielkich ilości wód. Były one jednak wystarczające we wczesnym etapie rozwoju górnictwa, w przypadku prowadzenia robót górniczych powyżej, lub w pobliżu zwierciadła wód podziemnych. Bardziej zaawansowane były, rozwijane później, na etapie eksploatacji schodzącej na głębsze poziomy, systemy pozwalające na grawitacyjne odprowadzenie wód, poprzez wykonanie odpowiednich wyrobisk odwadniających. Dalszy rozwój technik polegał na budowie coraz bardziej zaawansowanych maszyn i urządzeń, pozwalających na eksploatację złóż w bardziej skomplikowanych warunkach geologicznych.

*) Politechnika Śląska WGiBiAP

2. Budowa geologiczna

Rejon złożowy Tarnowskich Gór stanowi północno-zachodnią część pasma śląsko-krakowskich złóż cynkowo-ołowiowych, ciągnących się od Tarnowskich Gór i Bytomia – na zachodzie, do Zawiercia i Olkusza – na wschodzie. Mineralizacja rud ołowiu, srebra i cynku związana jest z osadami węglanowymi triasu dolnego i środkowego. Podstawowymi minerałami rudnymi są siarczki ołowiu (galena) i cynku (sfaleryt). Zawartość cynku zmienia się od 1,2 do 4,5%, ołowiu od 0,26 do 3,23%. Okruszcowanie jest efektem krążenia roztworów hydrotermalnych, a co za tym idzie, jest wyraźnie powiązane z geometrią systemu nieciągłych zaburzeń tektonicznych (Galkiewicz 1983; Galkiewicz, Sliwiński 1983).

Utwory triasu w rejonie tarnogórskim są wykształcone w pełnym profilu, rozpoczynającym się serią pstrych osadów, ilasto-piaszczystych, dolnego i środkowego pstręgo piaskowca. Sa to osady lądowe, powstałe w warunkach suchego klimatu. Powyżej zalegają osady górnego pstręgo piaskowca – retu, w postaci dolomitów marglistych, wapieni jamistych, iłów, margli i piaskowców. Osady dolnego retu mają początkowo charakter osadów morza transgresywnego (wkraczającego), a następnie izolowanego, dużego wysychającego zbiornika wodnego. Osady retu górnego mają cechy osadów morza szelfowego o szerokim zasięgu. Na osadach pstręgo piaskowca zalegają utwory wapienia muszlowego, wykształcone jako wapień i dolomity, a także w północno-zachodniej części niecki tarnowickiej – jako pstre lub czerwone osady ilasto-piaszczyste, często margliste – retyku.

Utwory dolnego wapienia muszlowego (w-wy gogolińskie, górażdzańskie, terebratulowe i karchowickie) są osadami morskimi szelfowymi, głównie w postaci wapieni. Osady środkowego wapienia muszlowego (w-wy tarnowickie, wilkowickie i boruszowickie) zbudowane z dolomitów marglistych z wkładkami wapieni, margli ilastych, iłów, wkładek zlepieńców i piaskowców, są osadami wysychającego morza śródlądowego. Tzw. dolomit kruszonośny (zawierający mineralizację rudną) to kompleks umiejscowiony stratygraficznie w obrębie dolnego i środkowego wapienia muszlowego.

W osadach retu w rejonie tarnogórskim zaznacza się pewna różnica pomiędzy północną a południową częścią obszaru. W północnej części, w odróżnieniu od południowej, znajdują się utwory tzw. facji salinarnej (solonośnej), wyrażające się obecnością wkładek gipsowych w recie (tylko w okolicach Kalet i Miotka).

Pokrywę utworów triasowych stanowią osady czwartorzędowe, o zmiennej miąższości (od kilku centymetrów do kilkudziesięciu metrów), reprezentowane przez piaski, gliny i żwir plejstocenu, oraz piaski i muły rzeczne holocenu.

Jak wspomniano wyżej, przedmiotem poszukiwań i eksploatacji w rejonie dzisiejszych Pasiek były nie tylko rudy cynkowo-ołowiowe, ale również rudy żelaza. Rudy te, w postaci limonitu ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), związane są przeważnie z dolomitami kruszonośnymi, ale występują również na powierzchni wapieni gogolińskich (Żegliński 1996). Limonit jest minerałem wietrzeńcowym, występującym tu w formie gniazd lub soczew różnej wielkości przeważnie w ilastej zwietrzelinie, wśród utworów skrasowiałych. Najczęściej spotykana na tym terenie była odmiana ziemista – stanowiąca 80-95% zasobów eksploatowanych z górnośląskich rud żelaza. Jest to skała miękka, rozsypująca się, o barwie żółtej do brązowej. Rzadszą odmianą jest limonit zbity, kawernisty. Konkrecyjna odmiana to tzw. ruda bobowa, złożona z drobnych skupień limonitu, o średnicach 0,5-3 cm. Geneza rud limonitowych w okolicach Tarnowskich Gór jest związana z wietrzeniem

(utlenianiem) rud siarczkowych cynkowo-ołowiowych, zawierających również siarczek żelaza – piryrt FeS_2 .

3. Warunki hydrogeologiczne

Na analizowanym obszarze występują dwa główne użytkowe piętra wodonośne: w utworach czwartorzędowych oraz w węglanowych utworach triasu środkowego i dolnego (zwane kompleksem wodonośnym serii węglanowej triasu). W części południowej, objętej obszarem dokumentacyjnym arkusza Kalety Mapy Geośrodowiskowej Polski w skali 1: 50 000 (MGP) (Chybiorz i in. 2004) poziomy te łączą się ze sobą, a w części północnej oddzielone są od siebie 20-150 metrowym kompleksem iłowców i mułowców górnotriasowych (Gajowiec i in. 1997). Istotny wpływ na układ hydrodynamiczny ma budowa geologiczna, a szczególnie strefy dyslokacji o dużych zrzutach i strefy spękań o przebiegu zgodnym z liniami prądu w zbiorniku wód podziemnych, stanowiące uprzywilejowane kierunki przepływu (Rubin i in. 2013).

Historia eksploatacji zasobnych ujęć wód podziemnych w okolicach Biblieli i Miotka wiąże się z poszukiwaniem w tych okolicach w latach 1850 – 1880 rud metali. Rezultaty tych poszukiwań były na tyle obiecujące, że od 1889 rozpoczęto budowę dwóch kopalni: kopalni „Bibiela”, eksploatującej rudę żelaza, oraz kopalni rud Zn-Pb – „Szczęście Flory”. Obie kopalnie miały jeden zarząd i wspólną, około 700-osobową załogę. Od początku istnienia tych kopalni borykały się one z problemem nadmiaru wody, która dopływała do wyrobisk, co wymagało instalowania bardzo wydajnych pomp do jej odprowadzania. Problem ten nasunął pomysł wykorzystania tej wody do zaopatrzenia powstającego Okręgu Przemysłowego. W latach 1882-1918 odwiercono w tym rejonie 9 otworów rozpoznawczych i jedną studnię. Studnia miała głębokość 90 m, a jeden z otworów sięgnął głębokości 202 m. Po II wojnie światowej Przedsiębiorstwo Geologiczne Surowców Hutniczych – Kraków przeprowadziło na tym terenie w latach 1952 – 1956 intensywne rozpoznanie otworami wiertniczymi, w poszukiwaniu rud cynku i ołowiu. Wykonano blisko 100 odwiertów na obszarze od Mokrusa po dukt leśny „Stuletnia Droga”, stwierdzając w wielu z nich silne zawodnienie skał środkowego triasu. W tym też okresie ówczesne Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Katowicach rozpoczęło prace wiertnicze dla udokumentowania zasobów wód podziemnych mniej więcej w obszarze obecnego ujęcia Bibliela.

Głównym zbiornikiem wód podziemnych o znaczeniu użytkowym jest kompleks wodonośny w utworach serii węglanowej triasu (Główny Zbiornik Wód Podziemnych Lubliniec-Myszków - GZWP 327). Kompleks ten składa się z dwóch poziomów: głębszego w wapieniach i dolomitach retu, oraz płytszego – w wapieniach i dolomitach wapienia muszlowego. Ten drugi poziom jest najbardziej wydajny. Prowadzi on wody typu szczelinowego, pod znacznym ciśnieniem. Jest on oddzielony od poziomu wodonośnego retu wapieniami warstw gogolińskich – marglistych, zawierających wkładki ilaste. Specyfiką GZWP Lubliniec-Myszków jest szczelinowo-krasowo-porowy charakter wodonośności, dodatkowo udrożnionego wyrobiskami górniczymi nieczynnymi już kopalń rud, a także intensywny, skupiony drenaż wód ujęciami studziennymi (Kowalczyk i in. 1996). Naturalny układ pola hydrodynamicznego został zdeformowany długoletnią, intensywną eksploatacją wód dużymi ujęciami studziennymi w rejonie Biblieli, Lublińca i Myszkowa.

Główne ujęcia wód poziomu triasowego zlokalizowane są w Biblieli, gdzie Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. - Katowice eksploatuje obecnie wodę w 11 czynnych

studniach (spośród istniejących 22), każda z nich o wydajności 180- 450 m³/h. Eksploatacja jest tak intensywna, że lej depresji obejmuje około 150 km² - dwie trzecie obszaru dokumentacyjnego arkusza Mapy Hydrogeologicznej Polski 1: 50 000 (MHP) Kalety (Rózkowski, Chmura 1996). Ujęcie wód podziemnych dla Huty Cynku „Miasteczko Śląskie”, zlokalizowane na obszarze leśnym, rozciągającym się na północ od terenu huty, składa się z 5 otworów, z których aktualnie czynne są 3 (Chybiorz i in. 2004).

Kompleks wodonośny triasu jest częściowo zasilany drenażem z przesączania pionowego wód z przypowierzchniowych poziomów wodonośnych czwartorzędu, poprzez utwory słabo przepuszczalne. Przypowierzchniowe warstwy wodonośne w utworach czwartorzędu nie stanowią poziomu ciągłego. Woda gromadzi się w soczewkach piasku i żwirów, występujących pośród, lub nad warstwami nieprzepuszczalnymi ilów i glin. Piętro czwartorzędu dzieli się na dwa poziomy, związane z osadami interglacjałów zlodowaceń: krakowskiego i środkowopolskiego.

4. Historia eksploatacji rud w rejonie Pasiek

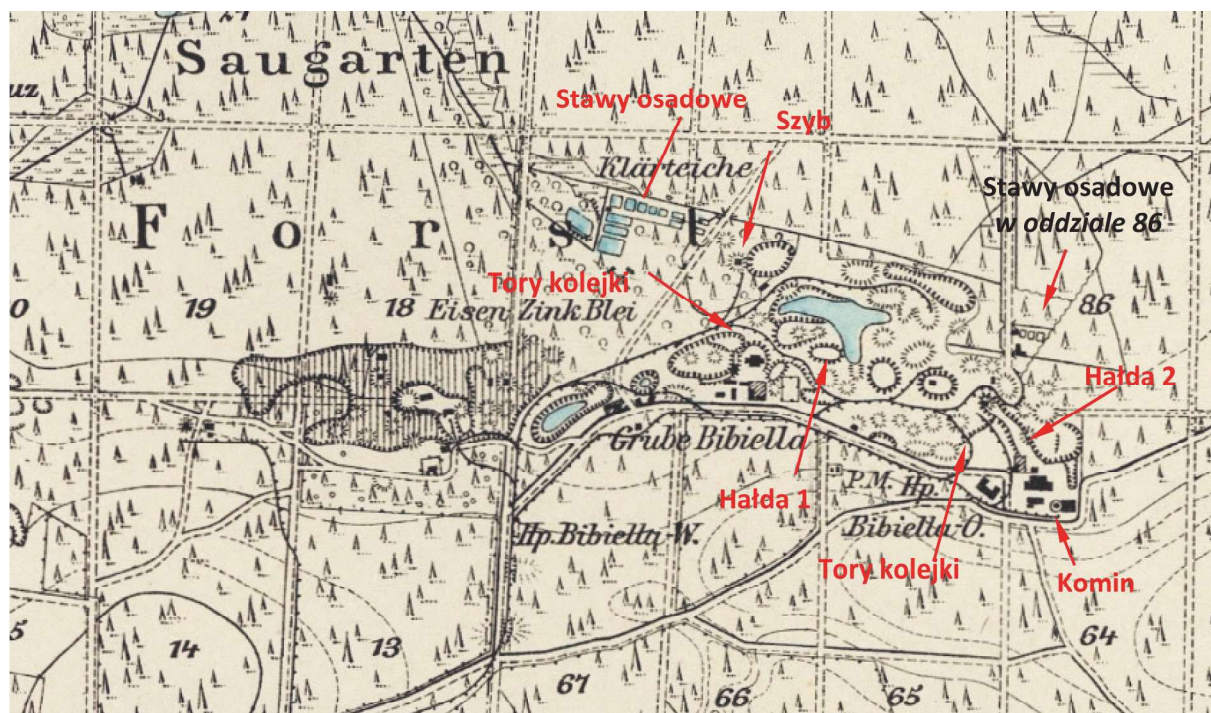
W lasach Bibieli w okolicy Drogi Stuletniej, na tzw. Pasiekach, występują obecnie liczne niewielkie zbiorniki wodne, na mapie topograficznej zaznaczone pod nazwą „Stawki”. Stanowią one zespół przyrodniczo-krajobrazowy Pasieki. Z ich powstaniem wiąże się historia poszukiwań i eksploatacji rud żelaza oraz rud cynku i ołowiu metodą odkrywkową i małych szybików. Badania geologiczne prowadzone w rejonie, wykonane około roku 1860, wykazały obecność bogatych złóż rud żelaza, zawierających do 48% żelaza i zalegających w pokładach o miąższości dochodzącej do 16 m. Czyniło to „Bibielię” jedną z najwydajniejszych w Europie kopalń rud żelaza. Prowadzone poszukiwania złóż

oraz rozpoznanie warunków wodnych doprowadziły do powstania na Pasiekach w 1889 dużej kopalni. W niedługim czasie istniały tu już dwie kopalnie: rud cynku i ołowiu „Szczenie Flory”, oraz rud żelaza „Bibiela”. Kopalnię wydobywano wyrobiskami upadowymi, drażnionymi do głębokości 60 metrów. Kopalnie posiadały 4 szyby: „Neptun”, „Nordstern” (Gwiazda Północy), „Glück Auf” (Szczenie Boże) i „Klemens”. Do odprowadzania wody wydrążono ponad 90-metrowe sztolnie (www.slaskie.travel). W dniu 17 czerwca 1917 r., na skutek gwałtownego napływu wód podziemnych teren obu kopalń, w ciągu kilku godzin, został zalany. O godzinie 11.00 zauważono w jednej ze sztolni większy przypływ wody, który udało się odpompować, jednak około godziny 14.00 nastąpił huk i kopalnię zaczął zalewać rwący potok wody. Woda wyrwała fragmenty ścian, waliła stropy, a górnikom wkrótce zaczęła sięgać do kolan. Wszystkim pracującym na dole górnikom udało się uciec. Jednak w ciągu dwóch godzin cała kopalnia – łącznie z maszynami i urządzeniami – została zalana. Prowadzone prace odwodnieniowe, mające na celu przywrócenie funkcjonalności kopalni, nie przyniosły pożądanego efektu i ostatecznie doszło do przerwania wydobycia rud żelaza z tego złoża. Jeszcze w okresie międzywojennym próbowano przywrócić funkcjonowanie kopalni, ale wysiłki te nie przyniosły pozytywnych rezultatów.

Na miejscu dawnej katastrofy istnieją zbiorniki wodne; obecność części z nich udokumentowano już w końcu XIX w (rys. 1).

5. Analiza przyczyn zalania kopalni w Pasiekach

Szczegółowe poznanie warunków zawodnienia złóż zlokalizowanych w obszarach krasowych ma decydujące znaczenie dla eksploatacji surowców mineralnych oraz bezpieczeństwa prac górniczych. Występujący na omawianym



Rys. 1. Fragment mapy topograficznej Messtischblatt ark. 5479 – Ludwigsthal (Piasek) z 1883 roku (skala 1:25 000), pokazującej m.in. lokalizację dawnych kopalń i zbiorniki wodne (<http://mapy.amzp.pl/maps.shtml>)

Fig. 1. A fragment of the topographic map of Messtischblatt ark. 5479 - Ludwigsthal (Piasek) from 1883 (scale 1: 25,000), showing, among others, location of former mines and water reservoirs (<http://mapy.amzp.pl/maps.shtml>)

terenem szczelinowo-krasowo-porowy kompleks wodonośny triasu jest porożciniany licznymi kamieniołomami oraz sztolniami i szybami, pozostałymi po eksploatacji górniczej rud: ołowiu, srebra i żelaza. Rozwój miast i przemysłu na tym obszarze spowodował zarówno intensywną eksploatację wód, jak również związaną z tym zmianę systemu krążenia wód podziemnych. Nastąpiły zmiany w bilansie wodnym, ponadto zostały wytworzone nowe lub zintensyfikowane dotychczasowe źródła zasilania i drenażu wód.

Cennych informacji, umożliwiających wgląd w przyczynę potencjalnych przyczyn katastrofy w kopalni Pasieki, dostarcza analiza archiwalnych publikacji Raefflera (1915a,b), prezentujących ówczesne spojrzenie na warunki hydrogeologiczno-górnice eksploatacji rud w kopalniach rejonu Bibieli. Prace te zostały wydane na dwa lata przed katastrofą. W praktyce prezentują one identyczne stanowisko, przy czym publikacja w *Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins*, zatytułowana „Die Brauneisenerzlagertöffen Oberschlesiens. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins” (Raeffler 1915a), jest obszerniejsza, natomiast praca o tym samym tytule, wydana w czasopiśmie *Berg- und Hüttenmännische Rundschau* (Raeffler 1915b), jest przedrukiem fragmentów z poprzednio wymienionej publikacji. Z tego powodu, w niniejszym opracowaniu, dalsze powołania będą odnosiły się jedynie do pierwotnego opracowania Raefflera (1915a).

Zasadniczym tematem, poruszonym w publikacji Raefflera (1915a), są warunki występowania oraz zasobność złóż rud, eksploatowanych w rejonie Miasteczka Śląskiego oraz Bibieli. Zgodnie ze współczesnymi poglądami, obydwa te obszary należą do rejonu złożowego o jednolitej, aczkolwiek wciąż dyskusyjnej, genezie, ale o podobnych warunkach hydrogeologiczno-górnich (Konstantynowicz 1979, Ney 1997). Aby zrekonstruować prawdopodobne przyczyny zalania kopalni w rejonie Bibieli skupiono się na archiwalnych opisach

warunków hydrogeologicznych, które ograniczone są głównie do przedstawionych i opisanych poniżej rysunków i ewentualnie krótkich, acz znaczących komentarzy Raefflera (1915a).

Syntetyczny obraz występowania rud (żelaza) w rejonie Miasteczka Śląskiego przedstawia *figura 9* z pracy Raefflera (1915a) (rys. 2). Ukazuje ona położenie serii rudnej (*Eisenerz*), bezpośrednio na stropie, pokrytego łupkiem ilastym (*Letten*), wapienia muszlowego (*Muschelkalk*). Zwraca uwagę fakt, iż seria rudna występuje na zróżnicowanej głębokości (do poziomu około 38 m ppt (*38m S.*) i nawiązuje geometrycznie do stropu utworów niżejleżących. Ponad nią, sięgając powierzchni terenu, znajdują się piaski czwartorzędowe (nieopisane szczegółowo w tekście cytowanej pracy), stanowiące potencjalnie strefę zawodnioną, której zasilanie jest możliwe od powierzchni. Można też zauważyć, że miąższość łupków oddzielających strefę rudną od skał wapienia muszlowego jest relatywnie niewielka. Ma to poważne znaczenie, jeśli przyjąć, że łupki te mogły stanowić łatwy do naruszenia poziom izolujący kompleks wodonośny triasu od kompleksu czwartorzędowego. Z punktu widzenia bezpieczeństwa eksploatacji górniczej zagrożenia wodne związane były zarówno z czwartorzędowymi poziomami wodonośnymi, znajdującymi się w stropie serii rudnej, jak i z obecnymi w jej spągu wodami pod ciśnieniem, związanymi z poziomem kompleksu triasowego. Wydobycie rud w takich warunkach wymagało zatem zachowania odpowiednich pólek bezpieczeństwa, izolujących wyrobiska od skał wodonośnych, jak i utrzymywania wydajnych systemów odwadniania, które mogłyby pozwolić na zabezpieczenie kopalni w wypadku nagłego zwiększenia dopływów do wrobisk. Tego rodzaju systemy, oparte są o wysokowydajne pompy z napędem elektrycznym, które w owym czasie dopiero były wdrażane do praktyki górniczej. Zwraca uwagę fakt, że zwłaszcza silnie zawodnione utwory czwartorzędowe (kurzawka) stanowiły w owym czasie nie lada problem (Raeffler 1915a,b).

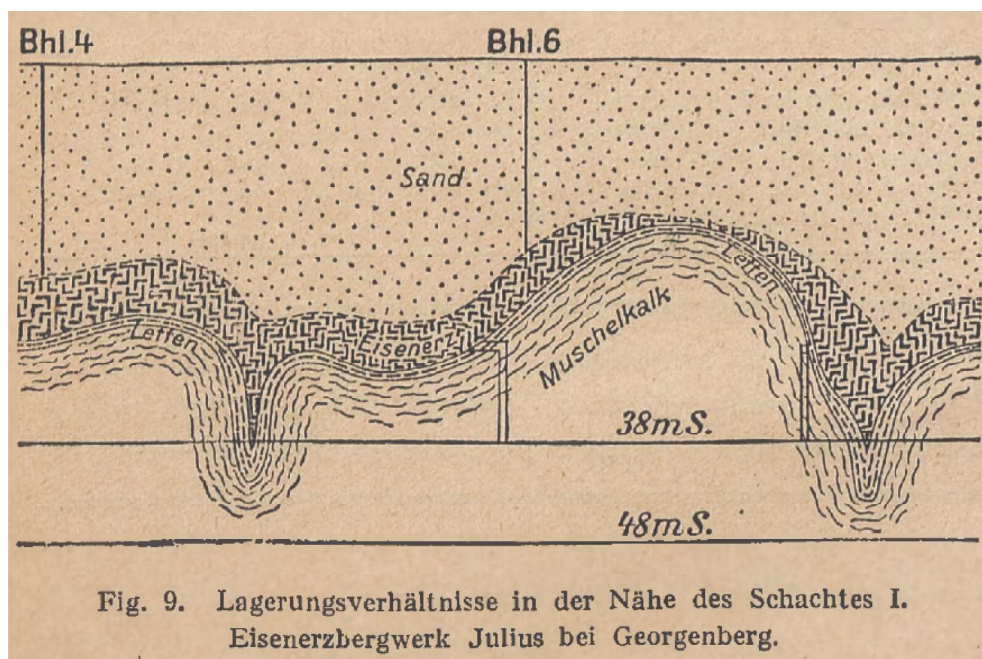


Fig. 9. Lagerungsverhältnisse in der Nähe des Schachtes I. Eisenerzbergwerk Julius bei Georgenberg.

Rys. 2. Warunki występowania złoża w rejonie szybu I. Kopalnia rudy żelaza Julius w pobliżu Miasteczka Śląskiego (Raeffler 1915a)

Objaśnienia: Muschelkalk – wapień muszlowy, Eisenerz – ruda żelaza, Sand – piasek

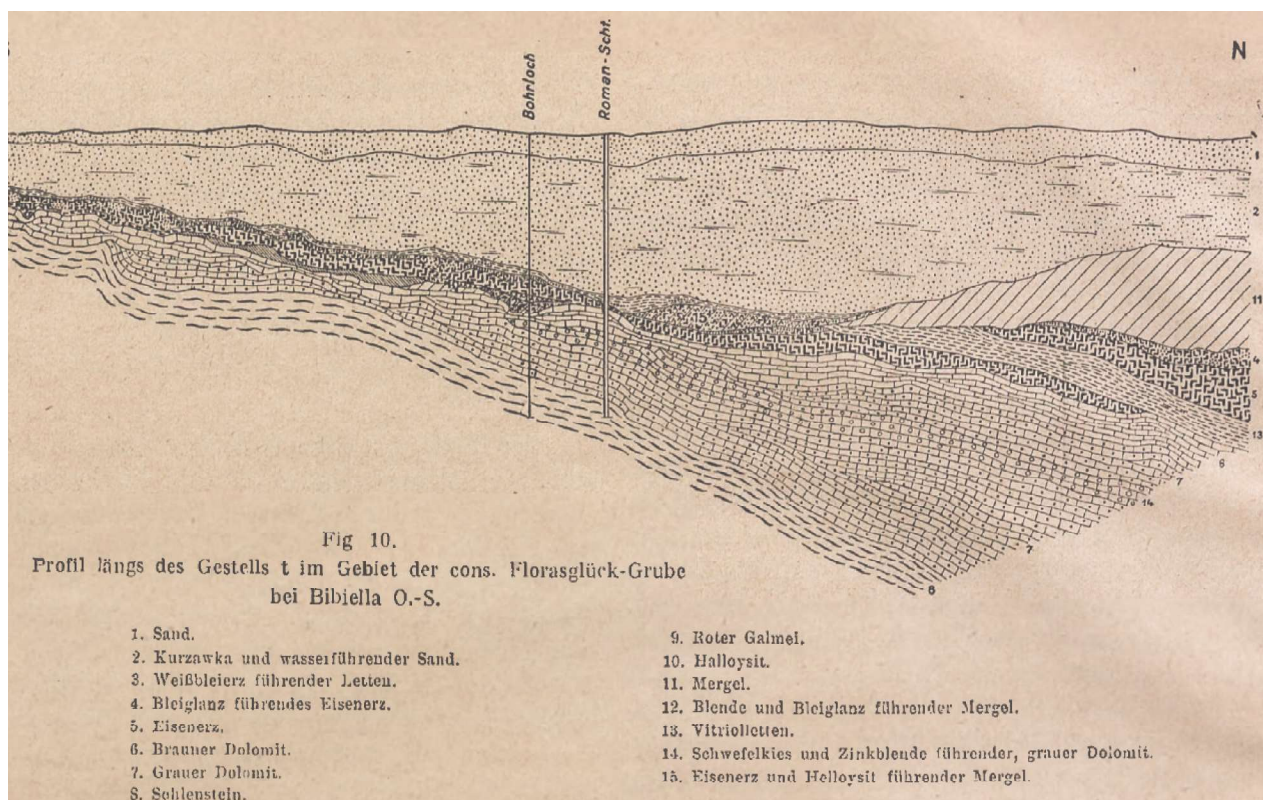
Fig. 2. Geological conditions of the deposit in the area of shaft I. Julius iron ore mine near Miasteczko Śląskie (Raeffler 1915a)

Explanations: Muschelkalk, Eisenerz – iron ore, sand

W opisie złóż rud rejonu Miasteczka Śląskiego Raeffler (1915a,b) zwracał także uwagę na fakt, że złoża tamtejsze charakteryzowały się niejednorodną, często gniazdową budową, co stanowiło także dodatkowy czynnik utrudniający pozyskiwanie surowca. Taki właśnie skomplikowany obraz warunków geologiczno-górnictwowych, charakteryzujących złoża rejonu Bibieli, ukazują przekroje geologiczne – rys.3 i 4 (Raeffler 1915 a,b).

Rysunek 3 ukazuje przekrój geologiczny wykonany wzdłuż linii południkowej (N-S) w obszarze Kopalni Florasglück (Szczęście Flory) w rejonie Bibieli. Ukazano na nim miąższe utwory nadkładu, reprezentowane przez piaski czwartorzędowe, przy czym stropowa ich część została zinterpretowana jako piaski niezawodnione, a strefy niżejległe – jako „Kurzawka” (pisownia oryginalna) oraz zawodnione piaski. Świadczy to jednoznacznie o tym, że w owym czasie zdawano sobie sprawę z poważnych zagrożeń wodnych, związanych z tymi ostatnimi. Miąższość tych utworów, jak można wnioskować na podstawie kolejnego z rysunków – rys. 4, mogła w przybliżeniu sięgać nawet do 35 - 40 m. Poniżej wodonośnych utworów czwartorzędowych zlokalizowana była seria złożowa, w formie zróżnicowanych litologicznie i miąższościowo warstw, nachylonych w kierunku północnym. Takie ułożenie serii rudnej zmuszało, po wyczerpaniu płytkich stref okruszcowania, do prowadzenia wydobywania po

upadzie, przy wzrastającej głębokości eksploatacji. W takich warunkach wzrastało także zagrożenie wodne, związane z rosnącym ciśnieniem wód, znajdujących się w nadkładzie złoża, oddziałującym na strop serii złożowej. Zważywszy, iż eksploatowana ruda znajdowała się na stropie wodonośnych utworów triasu (widocznych na przekroju jako dolomity i tzw. wapień podstawowy (*Sohlenstein*) w miarę pogłębiania eksploatacji rosło także zagrożenie wodne od spągu. Było to zagrożenie poważne, gdyż wodonośne skały węglanowe prowadziły wody pod znacznym ciśnieniem subartezyjskim lub artezyjskim. Należy w tym miejscu podkreślić, że w owym czasie poziomy wodonośne czwartorzędowe i triasu, a zwłaszcza ten ostatni, nie były do tego stopnia zdrenowane jak ma to miejsce współcześnie. Nawet obecnie, przy funkcjonującym z różną intensywnością ujęciu Bibieli, poziom zwierciadła wód podziemnych kompleksu triasowego kształtuje się na poziomie około 285 m n.p.m., czyli znacznie (od kilkunastu do kilkudziesięciu metrów) powyżej serii złożowej. Przyjmując zatem, że eksploatacja odbywała się na poziomie około 25-30 m p.p.t., w którym występuje złożo w rejonie szybu Nordstern (*Nordstern Scht.* na rys 4), ciśnienia wód podziemnych w spągu wyrobisk sięgać mogły powyżej 2 atmosfer, w rejonie szybu Peter Scht. – 4 atm., zaś na najgłębszym poziomie kopalni (*Tiefste Sohle*) nawet 5 atm.



Rys. 3. Przekrój geologiczny wzdłuż linii t w obszarze Kopalni Florasglück w rejonie Bibieli (Raeffler 1915a)

Objaśnienia: 1 – piaski; 2 – kurzawka i piaski silnie zawodnione; 3 – łupki osadowe z cerusytem $PbCO_3$; 4 – ruda żelaza z galeną PbS ; 5 – ruda żelaza; 6 – dolomit brunatny; 7 – dolomit szary; 8 – wapień podstawowy; 9 – galman czerwonny (mieszanka węgla cynku i wodorotlenku żelaza (III)); 10 – haloizyt (uwodniony krzemian glinu $(Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8 \cdot 4H_2O)$); 11 – margle; 12 – margle ze sfalerytem i galeną; 13 – il witrilowy (il z siarczkami Fe i Pb); 14 – szary dolomit z pirytem i blendą cynkową (sfaleryt i wurcyt - ZnS); 15 – margle z rudą żelaza i haloizytem

Fig. 3. Geological cross-section along the t-line in the Florasglück Mine area near Bibiela (Raeffler 1915a)

Explanations: 1 - sands; 2 - quicksand and heavily watered sands; 3 - sedimentary shales with cerusite $PbCO_3$; 4 - iron ore with galena PbS ; 5 - iron ore; 6 - brown dolomite; 7 gray dolomite; 8 - basic limestone; 9 - red calamine (a mixture of zinc carbonate and iron (III) hydroxide); 10 - halloysite (hydrated aluminum silicate $(Al_4[Si_4O_{10}](OH)_8 \cdot 4H_2O)$); 11 - marls; 12 - marls with sphalerite and galena; 13 - vitril clay (clay with Fe and Pb sulphides); 14 - gray dolomite with with pyrite and zinc blende (sphalerite and wurcite - ZnS); 15 - marls with iron ore and halloysite

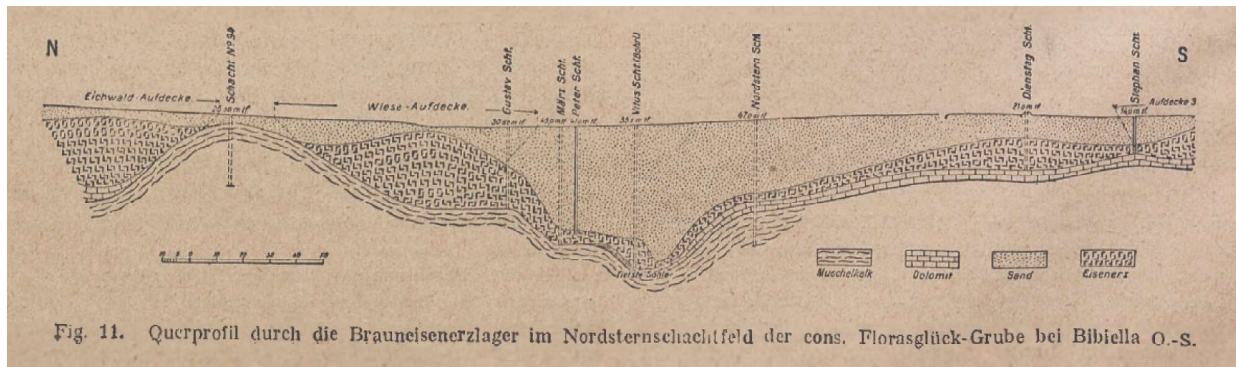


Fig. 11. Querprofil durch die Brauneisenerzlager im Nordsternschachtfeld der cons. Florasglück-Grube bei Bibiella O.-S.

Rys. 4. Przekrój przez złożę brunatnej rudy żelaza w polu Nordstern Kopalni Florasglück w rejonie Bibieli (Raefler 1915a)

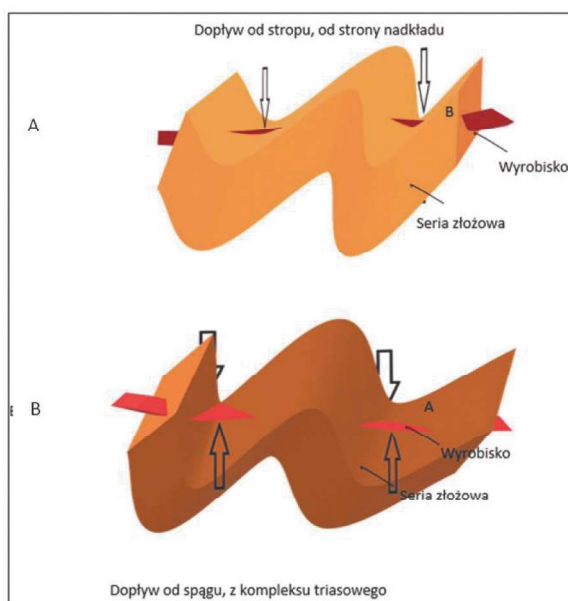
Objaśnienia: Aufdecke – strefa wychodni, Muschelkalk – wapień muszlowy, Dolomit – dolomit, Sand – piasek, Eisenerz – ruda żelaza

Fig. 4. Cross-section of the brown iron ore deposit in the Nordstern field of the Florasglück Mine in the area of Bibiella (Raefler 1915a)

Explanations: Aufdecke - outcrop zone, Muschelkalk – Muschelkalk, Dolomit – dolomite, Sand – sand, Eisenerz – iron ore

Stwierdzić zatem należy, że eksploatacja prowadzona po upadzie, wraz ze wzrastającą głębokością, stwarzała rosnące zagrożenie wodne: od stropu zagrażały rosnące ciśnienia związane ze słupem wody w skałach nadkładu, od spągu zaś wyższe ciśnienia napiętego zwierciadła wody. W takich warunkach brak zachowania wystarczającej półki bezpieczeństwa lub wręcz wejście wyrobiskami poza serię złożową do strefy skał wodonośnych mogło skutkować nagłym i niekontrolowanym dopływem wód do kopalni. Sytuację przejścia wyrobiskami eksploatacyjnymi z serii złożowej w strefy silnie zawodnione, skutkującą potencjalnymi, niemożliwymi do kontroli dopływami wód, obrazuje ideowo rys. 5.

Kolejnym, potencjalnym zagrożeniem dla pracy ówczesnego zakładu górniczego były wody występujące w powierzchniowych zbiornikach wodnych (rys. 1). W



Rys. 5. Schemat przejścia wyrobiskami eksploatacyjnymi z serii złożowej w strefy silnie zawodnione leżące w stropie i spągu serii złożowej (Mzyk 2021)

Fig. 5. Scheme of penetration by mining pits from the deposit series into highly water-flooded zones lying in the roof and bottom of the deposit series (Mzyk 2021)

świecie współczesnej nam wiedzy górniczej, w zależności od swobody ruchu wody w środowisku geologiczno-górnicy, a w konsekwencji od potencjalnych rozmiarów skutków wdarcia, wyróżnia się dwie grupy źródeł zagrożenia wodnego:

- grupę I – źródła zagrożenia o nieograniczonej swobodzie ruchu wody (zbiorniki i ciekły powierzchniowe oraz zbiorniki wodne w wyrobiskach górniczych),
- grupę II – źródła zagrożenia o ograniczonej swobodzie ruchu wody (warstwy i szczeliny wodonośne oraz niezlikwidowane lub źle zlikwidowane otwory wiertnicze). W tym kontekście występujące w obszarze kopalni Bibiella powierzchniowe zbiorniki wodne stanowiły zagrożenie wodne o nieograniczonej swobodzie ruchu.

Z punktu widzenia obecnych przepisów, dotyczących zagrożeń wodnych (Rozp. Min. Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych, Dz.U.2015.1702), kopalnia w Bibieli byłaby zaliczona do zakładów górniczych, w których występuje III, najwyższy stopień zagrożenia wodnego. Do III stopnia zagrożenia wodnego zalicza się złożo lub jego część oraz otaczający górotwór w granicach obszaru górniczego, jeżeli:

- 1) zbiorniki i ciekły wodne na powierzchni terenu oraz podziemne zbiorniki wodne stwarzają możliwość bezpośredniego zwiększonego, niekontrolowanego dopływu albo możliwość wdarcia się wody do wyrobiska lub jego części, lub
- 2) w stropie lub spągu złożo albo w części górotworu, w której istnieje lub jest projektowane wyrobisko, występuje poziom wodonośny typu szczelinowego lub szczelinowo-kawernistego, który nie jest izolowany od złożo lub wyrobisk warstwą izolującą o miąższości zapewniającej bezpieczeństwo prowadzonych robót górniczych, lub
- 3) w części górotworu, w której istnieje lub jest projektowane wyrobisko, albo w jego bezpośrednim sąsiedztwie występują zbiorniki wodne pod ciśnieniem w stosunku do spągu tych wyrobisk lub ich części, lub
- 4) występują uskoki wodonośne o niedostatecznie rozpoznany zawodnieniu lub lokalizacji, lub
- 5) jest możliwe wdarcie się wody lub wody z luźnym materiałem z innych przestrzeni niż określone w pkt 1–4. Kopalnia w Bibieli spełniałaby następujące warunki:
 - zbiorniki wodne na powierzchni,
 - poziom wodonośny triasu, typu szczelinowo-krasowego w spągu wyrobisk,



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego



Projekt przyjęty do finansowania w drodze konkursu ogłoszonego w dniu 24 stycznia 2019 r. przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach programu pod nazwą „DIALOG” ustanowionego Komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 23 stycznia 2019 r. o ustanowieniu programu pod nazwą „Dialog”

„Laboratorium Badań i Analiz Warunków Pracy Zawodów Przemysłowych” finansowane w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „DIALOG” w latach 2016-2019”

- występowanie zbiornika pod ciśnieniem - poziom wodonośny triasu - w stosunku do spągu wyrobisk,
- możliwe wdarcie się wody z luźnym materiałem – kurzawka - od strony silnie zawodnionych skał nadkładu.

8. Wnioski

Na podstawie analizy danych archiwalnych można zidentyfikować przyczyny wystąpienia katastrofy wodnej w dawnej kopalni Bibiela na tzw. Pasiekach.

1. Brak doniesień o dopływie kurzawki lub wdarcu się wody z piaskiem sugeruje, że dopływ był związany z wdarciami się wód pod ciśnieniem od spągu, ze strony triasowego poziomu wodonośnego.
2. Nieregularne występowanie eksploatowanych ciał rudnych utrudniało precyzyjne prowadzenie robót z zachowaniem wystarczających pólek bezpieczeństwa.
3. Pogłębianie eksploatacji po kilkudziesięciu latach pracy zakładów górniczych na analizowanym terenie przyczyniło się do zwiększenia zagrożenia.
4. Katastrofa miała miejsce w końcowym okresie zmagania I wojny światowej. W tym czasie już od 4 lat wysiłek państwa pruskiego skierowany był na zapewnienie intensywnych dostaw surowca na potrzeby przemysłu zbrojeniowego, a z drugiej strony na uzupełnianie zasobów ludzkich dla walczących armii. Taka sytuacja mogła w pewnej mierze powodować intensyfikowanie eksploatacji kopalni, kosztem bezpieczeństwa, przy niedoborze odpowiednich środków technicznych, a równocześnie przy zmniejszonym personelu dołowym lub nawet niedoborach dozoru górniczego i wykwalifikowanej kadry.

Artykuł powstał dzięki dofinansowaniu z projektu „Laboratorium Badań i Analiz Warunków Pracy Zawodów Przemysłowych” w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, pod nazwą „DIALOG” w latach 2016-2019.

Literatura

CHYBIORZ R., HELIASZ Z., LEWANDOWSKI J., ROSA M., WIERZBANOWSKI P., LIS J., PASIECZNA A., STRZELECKI R., WÓLKOWICZ S., BUJAKOWSKA K., HRYBOWICZ G., WOJCIECHOWSKA K. 2004- Objąsnienia do Mapy Geośrodowiskowej Polski 1:50 000 Arkusz Kalety (877), PIG Warszawa. (<http://bazadata.pgi.gov.pl/data/mgsp/txt/mgsp0877.pdf>)

- GAJOWIEC B., WAGNER J., KOWALCZYK A., RUBIN K. 1998 - Mapa hydrogeologiczna Polski (arkusz Kalety 0877) w skali 1:50 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa.
- GAŁKIEWICZ T. 1983 - Prawidłowości wykształcenia śląsko-krakowskich złóż cynkowo-olowiowych, Prace Geologiczne PAN oddział Kraków, nr 125, Warszawa.
- GAŁKIEWICZ T., ŚLIWIŃSKI S. 1983 - Charakterystyka geologiczna śląsko-krakowskich złóż cynkowo-olowiowych, Ann Soc Geol Pol, vol. 53, 63-93.
- KONSTANTYNOWICZ E. 1979 - Geologia surowców mineralnych. Tom II. Złóża rud metali. Wyd UŚI. Katowice.
- KOWALCZYK A., KROPKA J., RÓŻKOWSKI A., RUBIN K. 1996 - Rozpoznanie, zagospodarowanie i zasoby wód podziemnych wybranych zbiorników triasu górnośląskiego, „Przeгляд Geologiczny” 44, 827-833.
- MZYK T. 2021 - Zagrożenia wodne w dawnych kopalniach rud w regionie tarnogórskim W: Pawlak Z. Chróst L., Boroń P., Malik I., Mzyk T., Michczyński A., Poszukiwanie śladów dawnego wydobywania i przetworstwa kopalni użytecznych, Wyd. PŚ.
- NEY R. (red.) 1997 - Surowce mineralne Polski. Surowce metaliczne – Cynk, Ołów. Wyd. Centrum PPGSMiE PAN. Kraków.
- RAEFLER F. 1915 a - Die Brauneisenerzlagertöffen Oberschlesiens. Zeitschrift des Oberschlesischen Berg- und Hüttenmännischen Vereins, 54. März-April, 47-71.
- RAEFLER F. 1915 b - Die Brauneisenerzlagertöffen Oberschlesiens. Berg- und Hüttenmännische Rundschau, XII Oktober: Nr 1/2/3, 47-71, 1-9.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych, Dz.U.2015.1702, <http://isap.sejm.gov.pl/>
- RÓŻKOWSKI A., CHMURA A. (red.) 1996 - Mapa chemizmu i jakości zwykłych wód podziemnych GZW i jego obrzeżenia w skali 1:100 000. PIG. Warszawa
- RUBIN H., RUBIN K., WITKOWSKI A. 2013 - Ocena wpływu huty cynku „Miasteczko Śląskie” na jakość wód podziemnych serii węglanowej triasu GZWP Lubliniec–Myszków, Biul. PIG 456, 525-532.
- ŻEGLICKI J. 1996 - O budowie geologicznej, rudach i minerałach rejonu Tarnowskich Gór, Stowarzyszenie Miłośników Ziemi Tarnogórskiej.

Źródła internetowe

- http://amzpbig.com/maps/025_TK25/5479_Ludwigsthal_1883.jpg - Archiwum Map Zachodniej Polski <http://mapy.amzp.pl/maps.shtml>
- <https://www.slaskie.travel/poi/1012982/zatopiona-kopalnia-rud-zelaza-bibiela-na-pasiekach>

Artykuł wpłynął do redakcji – marzec 2021
Artykuł akceptowano do druku – 15.05.2021