



Wentylacja kopalni rudy miedzi w Wilkowie w początkach jej istnienia

The ventilation of the mining copper ore in Wilków in the beginning of its existence

Mgr Karolina Rybicka *)

Treść: Artykuł przedstawia proces tworzenia sieci wentylacyjnej w kopalni rudy miedzi w Wilkowie koło Złotoryi w latach 30. i 40. XX wieku. Ośrodek górniczy został wybudowany na zlecenie koncernu Towarzystwo Górnicze Spadkobiercy Georga Gieschego (Bergwerks-Gesellschaft Georg von Giesches Erben) Berlin – Breslau. W pracy przytoczono sposób projektowania sieci wentylacyjnej, liczbę zainstalowanych wentylatorów oraz tam wentylacyjnych. Ponadto uwzględniono zmiany powstałe w wyniku przeprowadzonych modernizacji. Wyjaśniono także dlaczego w podziemnych korytarzach zastosowano wymuszony przepływ powietrza oraz omówiono naturalne wady i zalety zlokalizowania kopalni w tym miejscu.

Abstract: The article presents the process of creating a ventilation network in the mining copper ore in Wilków near Złotoryja in the 30s and 40s of the twentieth century. The mining center was built to the order of Bergwerks-Gesellschaft Georg von Giesches Erben Berlin - Breslau. The paper presents the way of designing a ventilation network, the number of installed fans and ventilation dams. In addition depicts changes which were created as a result of modernization. Also explained why in the underground corridors was used the forced air flow and presents the natural advantages and disadvantages of locating the mine in this place.

Słowa kluczowe:

historia górnictwa, ruda miedzi, Wilków, Dolny Śląsk, wentylacja

Keywords:

history of mining, copper ore, Wilków, Lower Silesia, ventilation

1. Wprowadzenie

„Jeśli już jest wystarczająco głęboki szyb, do którego nie prowadzi się żadnej sztolni, ani żadnego chodnika z drugiego szybu, to powietrze, którego nie można wymienić, bardzo doskwiera górnikom i oddychają oni z trudem. Czasem się górnicy nim duszą, płonące lampy się gaszą, więc potrzebne są maszyny, które (...) nie wydają żadnego dźwięku, które sprawiają, że górnicy mogą łatwo oddychać i rozpocząć pracę kontynuować” (Agricola 2000). Tak o istocie przewietrzania znajdujących się pod ziemią korytarzy pisał w XVI wieku Georgius Agricola, jeden z najwybitniejszych znawców problematyki górniczej. Powyższe słowa pokazują, że świadomość o tym, jak ważną rolę odgrywało świeże powietrze w prowadzeniu podziemnej eksploatacji była od dawna. Wszakże problem ten nie jest niczym nowym, jako że od wieków trapił górników i budowniczych kopalni, którzy różnorodnymi metodami starali się zapewnić dogodne warunki pracy pod ziemią. Właśnie one miały ogromny wpływ na bezpieczeństwo, ale i komfort pracy, który przekładał się na ilość wydobytego surowca.

Głównym przedmiotem rozważań w tym artykule będzie problem wentylacji kopalni rudy miedzi w Wilkowie w początkach jej istnienia. Kompleks górniczy był zlokalizowany w obrębie III Rzeszy, a w 1945 roku został włączony do Polski, jako część tzw. Ziemi Zachodnich. Przyjęte ramy czasowe nie są przypadkowe, ponieważ zostały wybrane na podstawie zachowanej dokumentacji archiwalnej znajdują-

cej się w Archiwum Państwowym we Wrocławiu Oddział w Legnicy. Materiały te dotyczą m.in. dokumentacji technicznej wentylacji, planów sytuacyjnych kompleksu kopalnianego oraz badań geologicznych przeprowadzonych w celu określenia zasobności złoża. Nie można przy tym jednoznacznie stwierdzić, czy są one kompletne, ponieważ część z nich mogła zaginać w pierwszych miesiącach 1945 roku, gdy miało miejsce opuszczenie kopalni przez Niemców.

Poprzez dokonanie gruntownej analizy źródeł archiwalnych oraz literatury przedmiotu Autorka podejmuje próbę pokazania jak niemieccy inżynierowie zaprojektowali pierwszą kopalnię rudy miedzi na Śląsku, która uruchomiła wydobywanie jeszcze przed wybuchem II wojny światowej. Ponadto przedstawia sposób podejścia do planowania sieci wentylacyjnej we wspomnianym zakładzie górniczym. W artykule uwzględnione są w kolejności chronologicznej poszczególne etapy: przyczyny powstania kompleksu górniczego, jego budowa, powstanie i funkcjonowanie sieci wentylacyjnej, oraz przy tym wszelkie modernizacje oraz zmiany, aż po wstrzymanie wydobywania w obliczu zbliżającego się frontu wschodniego.

2. Budowa sieci wentylacyjnej

Miejsce budowy kopalni nie było przypadkowe, wpływ na nie miały wielowiekowe tradycje górnicze rejonu Złotoryi, w którym przez stulecia, z różną częstotliwością było prowadzone wydobywanie cennych kruszców. Kolejne dekady XX wieku przyniosły ponowne zainteresowanie tym obszarem. W latach 1933 – 1935 niemieccy geolodzy przeprowadzili

*) Uniwersytet Wrocławski, Archiwum Państwowe we Wrocławiu

serię dwudziestu odwiertów badawczych, na podstawie których wyznaczono lokalizację kopalni (Plan ruchu... sygn. 14). Dzięki nim możliwe było określenie zasobności złoża w rudę miedzi, która w latach trzydziestych XX wieku należała do grupy strategicznych surowców (Sikora 2007). Prace budowlane były prowadzone przez firmę Górniczo-Hutnicza Spółka Akcyjna (Berg und Hütten Aktiengesellschaft – BUHAG), należąca do koncernu Towarzystwo Górnicze Spadkobiercy Georga Giesches Berlin – Wrocław (Bergwerks-Gesellschaft Georg von Giesches Erben Berlin – Breslau) (Gerhardt 1963). Była to spółka podejmująca inwestycje na terenie Śląska już od połowy XIX wieku. Zasadniczym sektorem jej działalności było górnictwo węglowe i hutnictwo. Głównym problemem z jakim musieli zmierzyć się niemieccy budowniczcy w Wilkowie były wody gruntowe, które cyklicznie zatapiały drażone pod ziemią korytarze (Kłos 1965). Kopalnia ta miała natomiast jedną naturalną zaletę, która sprzyjała osobom pracującym pod ziemią – brak naturalnych trujących gazów (Opracowanie geologiczne... sygn. 3).

Najstarszym dokumentem, który przedstawia plan podziemnych korytarzy wraz z szybem wdechowym i wydechowym jest schemat kanoniczny z 2 września 1939 roku (Dokumentacja techniczna... sygn. 50). Została na nim oznaczona czerwonymi strzałkami droga wlotowa świeżego powietrza oraz trasa jego przepływu. Niebieskimi strzałkami wyróżniono ruch powietrza zużytego aż do korytarza wydechowego. Na podstawie tego źródła można odnotować obecność jednej stacji wentylacyjnej z wentylatorem o średnicy 500 mm (Berg... sygn. 888). Schemat kanoniczny jest czytelnym przedstawieniem sieci wentylacyjnej, na którym zostało oznaczone miejsce zainstalowania wentylatora, kierunki przepływu powietrza, czy miejsca pól eksploatacyjnych (Pawiński i in. 1995). Jednak, co ciekawe, pierwszy zarys struktury kopalni nie uwzględniał choćby jednej tamy wentylacyjnej. O jej istnieniu dowiadujemy się z dokumentu opatrzonego datą 5 września 1939 roku. Określa on lokalizację drewnianej tamy z pasem zwalniającym na środek przestrzeni między dwoma słupami podpierającymi sklepienie korytarza (Dokumentacja techniczna... sygn. 50). Jej dokładne wymiary nie są znane, pojawia się tylko wzmianka o mężczyźnie, który w zależności od potrzeb podnosił i opuszczał drewnianą zapórę. Wspomniany wcześniej wentylator był w stanie w ciągu minuty wtłoczyć ok. 80 m³ powietrza, co wedle szacunków niemieckich inżynierów wystarczało dla maksymalnie 15 osób. Poza tym zaznaczyli, że podczas jednej szychty, każdy górnik potrzebował przynajmniej 6 m³ świeżego powietrza (Dokumentacja techniczna... sygn. 50). Jednak biorąc pod uwagę liczbę zatrudnionych, która szacunkowo wynosiła ok. 350 – 400 osób, dostarczenie odpowiedniej ilości świeżego powietrza tylko poprzez depresję naturalną było bardzo trudne (Arbeitskleidung... sygn. 4/9). W związku z czym zdecydowano się na dodanie kolejnych wentylatorów, które miały wspomagać naturalny rozptył powietrza. W konsekwencji tych działań, w kopalni zaczął obowiązywać wymuszony system rozptyłu powietrza.

Dotychczas nie udało się odnaleźć dokładnej nazwy i modelu wentylatorów stosowanych w wilkowskiej kopalni rudy miedzi. Jednak na podstawie przedwojennej literatury można przypuszczać, że były to wentylatory osiowe, które w latach trzydziestych XX wieku były już używane na terenie Niemiec (Pęczek i in. 2006), a tym samym mogły być wykorzystywane w omawianym zakładzie górniczym, ponieważ daty skrajnie omawianego zagadnienia pokrywają się z czasem stosowania urządzeń tego typu w górnictwie przed II wojną światową. Wentylatory osiowe charakteryzowało to, że podstawowy bieg powietrza odbywał się równoległe do osi wirnika. Były one zbudowane z wału, na którym umiejscowione były łopatki.

Ich głównym zadaniem było ukierunkowywanie cząstek gazu na właściwą trajektorię przepływu (Pawiński 1995). Za nim jednak zostały uruchomione, konieczne było określenie parametrów swobodnego i wymuszonego obiegu powietrza. W tym celu należało wskazać kierunki i objętość strumieni powietrza w bocznicach sieci oraz dokonać obliczeń jak najlepszych parametrów pracy wentylatorów. Było to możliwe, gdy dostępne były schematy przewietrzania kopalni, opory bocznic sieci, charakterystyki wentylatorów, pole temperatury powietrza kopalnianego (Rosiek i in. 1993).

Niespełna rok od rozpoczęcia wydobywania w kopalni jej sieci wentylacyjnej dodano drugi mniejszy wentylator o większej wydajności, który w ciągu minuty mógł dostarczyć 120 m³ powietrza. Dodatkowo, główny wentylator na stacji wentylacyjnej został wymieniony na bardziej efektywny, który mógł wtłoczyć ok. 600 m³ na minutę. Poza tym w sieci pojawiło się pięć nowych tam wentylacyjnych (Dokumentacja techniczna... sygn. 50). Zapewne działały one na podobnej zasadzie, co pierwsza tama, jednak nie można jednoznacznie stwierdzić, że były zbudowane tak samo, ponieważ brak informacji na ten temat w zachowanych materiałach źródłowych. Przyczyn takiej ilościowej zmiany może być kilka. Po pierwsze, niemiecki koncern poprzez wprowadzanie innowacji w sieci wentylacyjnej chciał poprawić jakość pracy na dole, czego konsekwencją było zwiększenie wydobywania rudy miedzi. Po drugie dla ciągle powiększającej się sieci podziemnych korytarzy praca jednego wentylatora była niewystarczająca. Zważywszy na to, że do końca 1940 roku do podziemnej części kopalni dodano dwa chodniki o wspólnej długości 700 m do poziomu 100 m. Następnie połączono je z kolejnymi chodnikami. Łącznie dało to prawie 3000 m podziemnych korytarzy (Piątek, Piątek 1998). Można stwierdzić, że rozbudowa sieci wentylacyjnej miała związek z budową kolejnych podziemnych wyrobisk, ponieważ wraz z ich rozrostem zwiększało się zapotrzebowanie na powietrze.

Niewątpliwie istotną sprawą podczas powiększania się sieci wentylacyjnej było oszacowanie właściwej ilości powietrza potrzebnej w polach eksploatacyjnych. Należy zwrócić uwagę na takie czynniki jak: warunki naturalne, plan poziomu przyszłego wydobywania i jego rozmieszczenia, typ urządzeń mechanicznych stosowanych pod ziemią, ucieczki powietrza, wydatki powietrza płynącego przez poszczególne wyrobiska oraz opory konkretnych wyrobisk i ich połączeń (Wacławik 2010). Nieodłącznym elementem sieci wentylacyjnej jest tlen, który jest substancją niezwykle podatną na zmianę temperatury, składu, czy ciśnienia. Wraz z głębokością zmienia się ciśnienie, na temperaturę wpływ mają skały, w których wydrążone jest wyrobisko, a dodatkowo wzrasta ona podczas schodzenia w głąb ziemi. Na powietrze oddziałują także zmieniające się pory roku i niektóre minerały przechodzące proces utleniania się. Ciśnienie atmosferyczne odpowiedzialne jest za wahania ciśnienia w sieci. Następstwem podjęcia eksploatacji jest urabianie złoża, które w kopalni rudy miedzi w Wilkowie odbywało się przy pomocy materiału wybuchowego – dynamitu i amonitu (Jerzmański, Kornaś 1957). Tuż po wybuchu pojawiał się wyrzut pyłów i gazów powstałych w wyniku reakcji chemicznej oraz drobnych odłamków skał, a nawet dużych części ściany. Taka sytuacja skutecznie wstrzymywała pracę górników, ponieważ widoczność była zerowa, a oddychanie stawało się jeszcze trudniejsze niż zwykle. Duże spadające części oderwanego materiału skalnego były zagrożeniem dla zdrowia i życia. Dlatego też po kontrolowanym wybuchu należało odczekać jakiś czas, by widoczność mogła wrócić do normy i możliwe było ocenienie efektów zastosowania materiałów wybuchowych. Ze względu na fakt braku obecności trujących wyziewów osoby pracujące pod ziemią nie były narażone na niekontrolowane wybuchy naturalnych

gazów, które mogły być źródłem wyrzutów skał i gazów na wyrobiska górnicze podczas pracy (Polak 1990).

Kopalnia rudy miedzi już w 1941 roku przeszła kolejną modernizację sieci wentylacyjnej. Polegała ona na wymianie głównego wentylatora w sieci wentylacyjnej na urządzenie, które w ciągu minuty potrafiło dostarczyć 1050 m³ powietrza. Oprócz tego, do mniejszego z wentylatorów dodano jeszcze trzy mniejsze urządzenia wentylacyjne, których mocy nie można ustalić z powodu braku danych. Zwiększyła się też liczba drewnianych tam wentylacyjnych, które można podzielić na dwa typy: tamy głuche oraz tamy z drzwiami (Madeja–Strumińska 1990). W pierwszej grupie znalazły się 3, a w drugiej 5 (Dokumentacja techniczna... sygn. 50). Warto zwrócić uwagę na to, że podwoiła się liczba korytarzy wdechowych i wydechowych – były po dwa tunele każdego typu. W związku z tym widać znaczną zmianę w sposobie zorganizowania kopalnianej sieci wentylacyjnej. W niespełna dwa lata liczba wentylatorów zwiększyła się pięciokrotnie, to samo dotyczyło liczby tam wentylacyjnych, których było już osiem. Niezwykle istotnym przeobrażeniem było dodanie dodatkowego korytarza wdechowego i wydechowego. Taka sytuacja może mieć związek z zaprzestaniem wydobywania w niektórych wyrobiskach i zmianie ich funkcji na tunele służące do wymiany powietrza. Takie rozwiązanie zapewne zwiększyło ilość przepływającego powietrza, a tym samym korzystnie wpłynęło na efektywność pracy.

W materiałach archiwalnych zachowała się wzmianka dotycząca comiesięcznego przeglądu technicznego, podczas którego sprawdzano czy cała instalacja funkcjonuje bez zarzutu. Był on wykonywany przez elektryka operacyjnego, a wyniki przeprowadzonej kontroli wpisywane do tzw. „książki kontrolnej”. Jednak charakteru danych umieszczanych w sprawozdaniu nie znamy, ponieważ „książka kontrolna” dla kopalni rudy miedzi w Wilkowie nie zachowała się. Można domniemywać, że informacje te dotyczyły ogólnego stanu technicznego, wydajności urządzeń wentylacyjnych, ilości napraw, jakie przeszły, czy ilości energii elektrycznej, jakie zużywały podczas swojej pracy, a także pomiaru przepływu powietrza. Oprócz tego wentylatory osiowe zasilane energią elektryczną były raz do roku inspekcjonowane przez organizację Śląskie Towarzystwo Dozoru Kotłów Parowych z Wrocławia (Schles. Verein zur Ueberwachung von Dampfkesseln e. V., Breslau), a wyniki dostarczano bezpośrednio do wrocławskiej siedziby koncernu Bergwerks-Gesellschaft Georg von Giesches Erben Berlin – Wrocław (Dokumentacja techniczna... sygn. 50). W zachowanych materiałach archiwalnych Archiwum Państwowego we Wrocławiu dotyczących inwestycji koncernu w Wilkowie nie udało się odnaleźć corocznych pokontrolnych sprawozdań traktujących o stanie wentylatorów osiowych zamontowanych w kopalnianej sieci wentylacyjnej.

3. Podsumowanie

Jest wiadome, że sieć wentylacyjna kopalni rudy miedzi w Wilkowie przeszła dwie poważne przebudowy w latach 1940 i 1941, natomiast dla okresu 1942 – 1945 brak jakichkolwiek informacji o stanie urządzeń wentylacyjnych, czy kolejnej modernizacji. Można zatem założyć, że stan sieci wentylacyjnej w kolejnych latach mógł przechodzić kolejne restrukturyzacje praktycznie do 1945 roku, gdy wstrzymano wydobywanie. Taką hipotezę potwierdza fakt podejmowania dalszych prób drażenia podziemnych korytarzy (Jerzmański, Kornaś 1957). Jednakże cały proces skutecznie utrudniały i spowalniały wody gruntowe, które cyklicznie zalewały podziemne wyrobiska. Taki stan rzeczy nie spowodował porzucenia prac budowlanych, ale przełożył się na ich wolniej-

szy przebieg (Budowa... sygn. 23). Zatem sieć wentylacyjna musiała rozwijać się proporcjonalnie do długości rozbudowywanych korytarzy, by móc dostarczyć odpowiednią ilość świeżego powietrza.

Próba odtworzenia historii sieci wentylacyjnej kopalni rudy miedzi w Wilkowie była trudnym zadaniem, zważywszy na fakt zachowania się bardzo małej ilości materiałów archiwalnych z badanego okresu. Co ważne, dokumentacja techniczna wentylacji przechowywana w legnickim oddziale Archiwum Państwowego we Wrocławiu dotyczy tylko lat 1939 – 1941, w związku z czym trzeba było wspierać się pozostałą dokumentacją, oraz fachową literaturą. Warto pochylić się nad jedną z teczek Okręgowego Urzędu Likwidacyjnego we Wrocławiu, który po 1945 roku zajmował się inwentaryzacją zakładów przemysłowych na obszarze Śląska. W materiałach archiwalnych dotyczących opisu technicznego oraz stanu zachowania kopalni znajduje się wzmianka z 24 lutego 1947 roku mówiąca o trzech żelaznych wentylatorach. Niestety na tym kończy się opis urządzeń, ponieważ sporządzający spis nie umieścili żadnych dodatkowych informacji (Kopalnia... sygn. 204). Można ją jednak potraktować jako potwierdzenie działalności co najmniej trzech urządzeń wentylacyjnych w tym miejscu. Dzięki temu zostały chronologicznie uporządkowane informacje dotyczące sposobu projektowania przez niemieckich inżynierów sieci wentylacyjnej, ale i samego zakładu górniczego w Wilkowie. Oprócz tego, badania pozwoliły odpowiedzieć na pytanie: dlaczego w tym miejscu był stosowany wymuszony rozptył powietrza, a w pierwszych latach istnienia raz do roku w sieci instalowano kolejne wentylatory i tamy wentylacyjne. Dodatkowo wyjaśniono co było największym naturalnym problemem i zaletą zlokalizowania kopalni w tym miejscu. Był to ośrodek górniczy średniej wielkości, na co wskazuje liczba zatrudnionych pracowników, długość podziemnych korytarzy, oraz ilość uzyskanej przez cały okres aktywności miedzi – 24 tys. ton (Piątek, Piątek 2000). Co więcej, ośrodek ten nie funkcjonował zbyt długo, ponieważ swoją działalność rozpoczął w drugiej połowie 1939 roku, a zakończył w pierwszych miesiącach 1945 roku w związku ze zbliżającym się frontem wschodnim. Wtedy doszło do zatopienia wszystkich podziemnych wyrobisk. Proces odbudowy poprzedziło wywiezienie nieuszkodzonych niemieckich maszyn w głąb ZSRR w pierwszych powojennych miesiącach. Następnie przystąpiono do naprawy zniszczeń. Wydobywanie ruszyło w połowie 1950 roku, a kopalnia otrzymała nową nazwę: Zakłady Górnicze „Lena” w Wilkowie.

Materiały archiwalne

Arbeitskleidung [Dokumentacja dot. przydzielania ubrań i butów roboczych pracownikom cywilnym kopalni, w tym również tzw. robotnikom ze Wschodu (Ostarbeiter) i jeńcom wojennym, m.in. przebywającym w obozach: Iwiny (Mittlau), Legnickie Pole (Wahlstatt), Wilków (Wolfsdorf)]. Dokumentacja niemiecka, sygn. 4/9, s. 16 –18. Instytutu Pamięci Narodowej we Wrocławiu, Górniczo–Hutnicza Spółka Akcyjna Buhag. Dyrekcja Kopalni w Złotorzy 1939 –1945.

Berg- u. Hütten AG-Breslau. Entwicklung eines Versuchsbergbaues auf Kupfer bei Haasel, sygn. 888, s. 75. Archiwum Państwowego we Wrocławiu, Koncern Przemysłowy Giesche we Wrocławiu.

Budowa szybu. Dokumentacja niemiecka, sygn. 23, s. 119. Archiwum Państwowego we Wrocławiu, Oddział w Legnicy, Zakłady Górnicze „Lena”.

Dokumentacja techniczna. Wentylacja. Dokumentacja niemiecka, sygn. 50, s. 1 – 32. Archiwum Państwowego we Wrocławiu, Oddział w Legnicy, Zakłady Górnicze „Lena”.

Kopalnia miedzi „Lena”, sygn. 204, s. 121. Okręgowy Urząd Likwidacyjny we Wrocławiu.

Opracowanie geologiczne niecki złotoryjskiej. Dokumentacja niemiecka, sygn. 3, s. 147. Archiwum Państwowego we Wrocławiu, Oddział w Legnicy, Zakłady Górnicze „Lena”.

Plan ruchu robót poszukiwawczych w niecce złotoryjskiej cechsztynu. Dokumentacja niemiecka, sygn. 14, s. 5. Archiwum Państwowego we Wrocławiu, Oddział w Legnicy, Zakłady Górnicze „Lena”.

Literatura

- AGRICOLA G. 2000 – De Re metallica libri XII, tłum. K. Kurkova, Wyd. Opolskie Zakłady Graficzne, Jelenia Góra.
- GERHARDT W. 1963 – Der Kupferbergbau in Schlesien. Zur Geschichte des Erzbergbaus „Jahrbuch der Schlesischen Friedrich–Wilhelms–Universität zu Breslau”, Bd. VIII, Wyd. s. n. Breslau.
- JERZMAŃSKI J., KORNAŚ J. 1957 – Złoże surowców mineralnych Powiatu złotoryjskiego. Wrocław (Maszynopis w zbiorach Towarzystwa Miłośników Ziemi Złotoryjskiej)
- KŁOST. 1965 – Górnictwo miedzi w Polsce Ludowej do odkrycia Nowego Zagłębia Miedziowego. W: Gumiński T., Heck R. (red.). Szkice Legnickie II, Wyd. Tow. Przyjaciół Nauki w Legnicy. Wrocław, s. 20 – 33 .
- MADEJA – STRUMIŃSKA B. 1990 – Ocena przewietrzania kopalń głębinowych, W: Szwed – Lorenz J. (red.) Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, s. 3 – 81.
- PAWIŃSKI J., ROSZKOWSKI J., STRZEMIŃSKI, J. 1995. – Przewietrzanie kopalń, Wyd. Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice.
- PĘCZEK D., ROSIEK F., SIKORA M., URBAŃSKI J., 2006. – Rozwój wentylacji kopalń na przestrzeni dziejów, W: Hardygóra M, Szyszka D. (red.). Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, s. 257 – 266.
- PIĄTEK E., PIĄTEK Z., 1998 – Dzieje górnictwa i hutnictwa na obszarze Parku Krajobrazowego „CHEŁMY”. Myślubórz. (Maszynopis w zbiorach Centrum Edukacji Ekologicznej i Krajoznawstwa Salamandra w Myśluborzu).
- PIĄTEK E., PIĄTEK Z. 2000 – Zarys dziejów zakładu górnictwa Lena w Wilkowie. Eksploatacja złoża rudy miedzi, wzbogacenie urobku, gospodarka odpadami. (Maszynopis w zbiorach Centrum Edukacji Ekologicznej i Krajoznawstwa Salamandra w Myśluborzu).
- POLAK Z., STRUMIŃSKA A., URBAŃSKI J. 1990 – Zasady projektowania wentylacji głównej i odrębnej w warunkach zagrożeń gazodynamicznych, W: Szwed – Lorenz J. (red.) Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, s. 4 – 53.
- ROSIEK F., SIKORA M., STRUMIŃSKI, A., URBAŃSKI J. 1993 – Zastosowanie wentylatorów wolnostrumieniowych do wspomaganie wentylacji wyrobisk górniczych, W: Szwed – Lorenz J. (red.) Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej. Wrocław, s. 3 – 94.
- SIKORA M., 2007 – Kuźnia broni III Rzeszy. Niemiecki przemysł zbrojeniowy na Górnym Śląsku podczas II wojny światowej, Wyd. Societas Vistulana. Katowice – Kraków .
- WACŁAWIK J., 2010 – Wentylacja kopalń, Wydawnictwa AGH, t. I, Kraków.

Artykuł wpłynął do redakcji – maj 2018
Artykuł akceptowano do druku 11.07.2018
