

Adam FRUŻYŃSKI¹

GÓRNOŚLĄSKIE WYCIĄGI WODNE W ŚWIETLE RYSUNKÓW TECHNICZNYCH WYŻSZEGO URZĘDU GÓRNICZEGO Z WROCŁAWIA

Wyciągi wodne były stosowane w górnos Śląskich kopalniach węgla kamiennego i rud metali na początku XIX stulecia. Były bardzo specyficznymi urządzeniami, w których do transportu urobku na powierzchnię wykorzystywano grawitacyjną siłę wody. Były to bardzo proste konstrukcje, których budowa i funkcjonowanie było tańsze niż używanie maszyn parowych. Miały jednak kilka wad. Kopalnie, w których pracowały musiały posiadać silne pompy odwadniające, odprowadzające nadmiar wody. Nie mogły również przenosić zbyt dużych ładunków, a obsługiwane przez nie szyby nie były głębokie. Dlatego zamontowano je zaledwie w kilku kopalniach, a okres ich działania nie był zbyt długi. Wszystkie najważniejsze informacje o budowie i sposobie działania tych specyficznych konstrukcji znajdują się z zbiorze rysunków technicznych pochodzących z Wyższego Urzędu Górniczego z Wrocławia, który przechowywany jest w zbiorach Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze.

Przechowywane w zbiorach Archiwum Działu Historii Górnictwa i Techniki Górniczej Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze rysunki techniczne dotyczące wyciągów wodnych pochodzą z archiwum Wyższego Urzędu Górniczego (OBB), który do 1945 r. znajdował się we Wrocławiu. Po przeniesieniu archiwaliów do Katowic materiały te uległy podziałowi. Część z nich, opisana w wydanym w 1908 r. katalogu, trafiła do Archiwum Państwowego w Katowicach (Ziemann, 1908). Natomiast archiwalia opisane w katalogu z 1906 r. trafiły w 1948 r. do Związkowego Muzeum Górniczego w Sosnowcu, gdzie były przechowywane aż do momentu likwidacji tej placówki w 1972 r. Po kilku latach trafiły one do powstałego w 1979 r. Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze. Całość zasobu archiwalnego, znajdującego się w MGW w Zabrze liczy 4,1 tys. jednostek archiwalnych. Dzieli się on na dwa duże działy, prezentujące górnictwo i hutnictwo (Ziemann, 1906). Z zakresu górnictwa ocalały cenne rysunki maszyn parowych odwadniających i wyciągowych, działających w kopalniach Śląskich

¹ Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze

w końcu XVIII wieku i w I połowie XIX w. Znajdują się tu też rysunki kieratów konnych, kołowrotów ręcznych oraz kunsztów wodnych wyciągowych i odwadniających. Z działem górniczym łączą się rysunki, pokazujące rozmieszczenie urządzeń kopalnianych, takich jak: wieże szybowe, maszynownie, kotłownie, składy, narzędziownie, kuźnie, stolarnie, prochownie, cechownie (Frużyński, 2004). Oddzielną część stanowią rysunki środków transportu: wind szybowych, wozów, wagoników, skrzyń. Niewielki jest zespół rysunków, ukazujący różnego typu wyrobiska kopalniane oraz obudowy chodników, komór, szybów i sztolni (Frużyński, 2010). W tym dziale znajdują się widoki i plany domów mieszkalnych przeznaczonych dla pracowników kopalnianych, szpitali, budynków kas brackich i urzędów górniczych oraz kościołów. Całość zespołu zamyka szereg rysunków narzędzi pracy, używanych przez górników. Wszystko to dotyczy: górnictwa węgla kamiennego, rud srebra, ołowiu, galmanu i blendy, miedzi, arsenu, cyny. Obejmują one zakłady stanowiące własność państwa oraz osób prawnych i fizycznych. Prawie połowę zbioru obejmują rysunki dotyczące hutnictwa. Przedstawiono na nich: wielkie piece (opalone węglem drzewnym i koksem), prażaki rudy, piece płomieniowe, zgrzewne, przeznaczone do wytapiania miedzi, cynku, ołowiu, srebra. Zaznaczono tokarnie, gwoździarnie, dmuchawy, fryszerki, płuczki różnego rodzaju rud metali, walcownie, fabryki broni, odlewnie oraz rozliczne narzędzia pracy hutniczej (Rutka, 2011).

Aby lepiej zrozumieć w jaki sposób powstał tak niezmiernie ciekawy i ważny dla historii górnictwa zbiór archiwaliów, trzeba się cofnąć do XVIII wieku i omówić ramy prawne i organizacyjne, jakie umożliwiły rozwój tej gałęzi gospodarki. Dzięki jego istnieniu możliwe jest dzisiaj dokładne prześledzenie historii rozwoju technicznego, gospodarczego i przestrzennego poszczególnych zakładów przemysłowych. Ich powstanie związane było z prowadzoną w XVIII wieku przez króla Prus Fryderyka II merkantylistyczną polityką, popierającą rozwój prywatnych i państwowych przedsiębiorstw przemysłowych. Kiedy w rezultacie wojny siedmioletniej (1756–1763) ostatecznie włączono Śląsk do Królestwa Pruskiego, wysłana komisja rządowa stwierdziła, że na jego terenie występują bogate złoża różnych kopalin: rud żelaza, srebra, ołowiu, galmanu, węgla, soli, siarki, saletry. Niestety, górnictwo zostało zniszczone podczas działań wojennych i znajdowało się w stanie kompletnej ruiny. Prace górnicze prowadzono w 80 miejscach, z tego w 19 wydobywano drobne ilości węgla, w 55 rudę żelaza, w 5 rudę miedzi oraz w jednym galman. Zatrudnionych było tylko 247 robotników (Pazdur, 1961). Uporządkowania wymagały również sprawy prawne i administracyjne, bowiem poszczególni właściciele ziemscy posiadali przywileje, dotyczące działalności górniczej na terenie swoich majątków. Uruchomienie nowych zakładów wymagało znacznych nakładów finansowych i sprowadzenia kadry technicznej, która miała przejąć ich prowadzenie. Rozpoczęto od zmiany stanu prawnego. Dokonało się to w 1768 r., gdy został powołany Departament Górniczo-Hutniczy w Berlinie. Na jego czele stał od 1777 r. baron Antoni F. Heinitz (1725–1802). Opracowane przez niego plany obejmowały gruntowne zreformowanie gospodarki Królestwa Pruskiego, w któ-

rej górnictwo i hutnictwo miało odegrać znaczącą rolę. Przy ich tworzeniu miano wykorzystywać rozwiązania, zastosowane wcześniej w przemyśle angielskim lub francuskim. Kierowany przez niego Departament Górniczo-Hutniczy na terenie Górnego Śląska sprawował nadzór nad przemysłem, przy pomocy Wyższego Urzędu Górniczego w Złotym Stoku (od 1779 r. we Wrocławiu), działającego za pośrednictwem delegatur terenowych, zlokalizowanych w Gierczynie, Wałbrzychu, Złotym Stoku, Tarnowskich Górach (Frużyński 2004). Wyższym Urzędem Górniczym w Wrocławiu kierował od 1779 r. hr. Fryderyk Wilhelm von Reden. Opracował on kompleksowy program rozwoju przemysłu złożonego z powiązanych ze sobą ekonomicznie kopalń, hut i koksowni. Oplącalność i wydajność nowych przedsięwzięć miała zależeć od nowoczesnych rozwiązań technicznych. W planie tym uzasadniał stosowanie węgla i koks w hutnictwie, rolę maszyn parowych, znaczenie nowoczesnego transportu dółowego i nadziemnego. Plan ten zyskał akceptację króla Fryderyka II i był następnie wprowadzany przez Redena w życie (Niemierowski 1988). W dniu 5 czerwca 1769 r. opublikowano prawo górnicze dla Śląska i Hrabstwa Kłodzkiego, które ujednolicało obowiązujące przepisy oraz podporządkowywało śląskie kopalnie i huty nadzorowi i kierownictwu władz państwowych (Jaros 1965).

Nowe prawo górnicze wprowadziło zasadę dyrekcyjną, która dotyczyła bezpośredniego kierowania zakładem górniczym przez administrację państwową. Zarówno techniczny, jak i gospodarczy zarząd wszystkich kopalń należał do OBB. Bezpośrednim kierownikiem administracyjnym kopalni był szychtmistrz angażowany przez OBB. Kierownictwo techniczne robót należało do wyznaczonego przez OBB sztygara lub nadsztygara. Gwarkowie bez zezwolenia urzędu górniczego nie mogli dokonywać jakichkolwiek zmian w kopalni, nie mieli też wpływu na mianowanie lub odwoływanie sztygara i szychtmistrza. Poszczególne kopalnie kontrolowali urzędnicy okręgowi, którzy składali sprawozdania komisarzom OBB (Jaros 1956). W miarę rozwoju przemysłu zasada dyrekcyjna była coraz mocniej krytykowana jako niezgodna z liberalnymi poglądami, dotyczącymi gospodarki i nie wtrącania się państwa w sprawy prywatnych firm. Początkowo zapewniła kopalniom fachowy personel i ochroniła je przed rabunkową i nieumiejętną eksploatacją. W późniejszych latach ścisła kuratela ze strony władz państwowych stała się przeszkodą, hamującą rozwój wolnej konkurencji i wykorzystywania możliwości zwiększenia dochodów. W tych warunkach właściciele firm zaczęli dążyć do ograniczenia ingerencji państwa w prowadzenie przedsięwzięć górniczych. W 1851 r. wprowadzono współudział gwarectw w zarządzie kopalń, a przepisy pochodzące z 21 V 1860 r. zniósł całkowicie państwowe kierownictwo nad prywatnymi zakładami, pozostawiając władzom górniczym jedynie nadzór nad kopalniami w zakresie koniecznym dla zabezpieczenia ich istnienia, bezpieczeństwa budowy, ochrony powierzchni w zakresie prywatnej i publicznej komunikacji oraz zapewnienia zdrowia i życia robotników. W ten sposób zasada dyrekcyjna, w której całe górnictwo podporządkowane było władzom państwowym, została zastąpiona przez zasadę inspekcyjną (Jaros, 1965). Od tego momentu dokumentacja techniczna tworzona przez

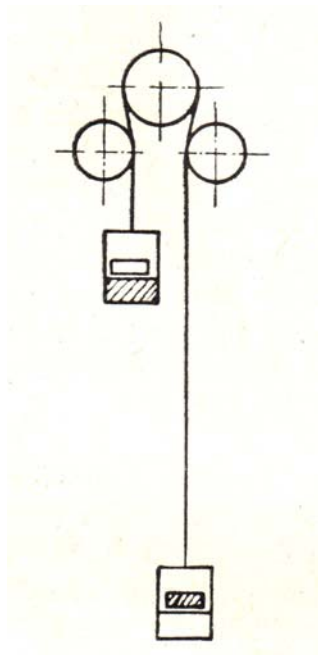
kopalnie nie była przechowywana w OBB, ale znajdowała się na terenie danego zakładu. Sposoby przygotowywania i wykonania planów i rysunków technicznych zostały opisane w artykułach autorstwa Adama Frużyńskiego i Łukasza Rutki zamieszczonych w czwartym i piątym tomie „Górnika Polskiego”. Problem ten został również omówiony w wydawnictwie przygotowanym na Polski Kongres Górniczy, który odbył się w 2007 r. w Krakowie (Frużyński, 2007).

Woda dla górników miała zawsze podwójne znaczenie, gdyż należała do największych wrogów i najlepszych przyjaciół zarazem. Jej groźna strona objawiała się z chwilą, gdy górnicy rozpoczęli eksploatację. Zalewała podziemne chodniki, błotem i gliną zatapiała pokłady minerałów, topiła w gęstej mazi kilofy, pyrliki i żelazka. Aby pozbyć się jej z kopalni górnicy musieli poświęcać dużo energii i czasu. Niejednokrotnie ta sama woda stawała się niewyczerpalnym źródłem energii, umożliwiającym sprawne funkcjonowanie kopalni. Gdy tylko warunki na to pozwalały, w kopalniach instalowano koła wodne, które poruszały nie tylko pompy odwadniające, ale wprawiały w ruch urządzenia wyciągowe (Agricola, 1556). Energia, którą dostarczała woda, była tak cenna, że górnicy stosowali różnorakie sposoby jej jak najlepszego wykorzystania. Niejednokrotnie w kopalniach montowano specjalne zestawy kół wodnych, zasilanych tą samą wodą. W pierwszej kolejności napływała na koło wodne, które poruszało pompy odwadniające. Po wykonaniu tej pracy przepływała na drugie koło, które obsługiwało wyciąg szybowy. Zestaw takich urządzeń zamontowano m.in. w dolnośląskiej kopalni cyny w Gierczynie (Woźniak, 2010; Kwaśny, 1957; MGW/TG/A: 729-729). Woda pomagała też w pracy na powierzchni kopalni. Poruszała potężne kruszarki, rozbijające wydobytą rudę, służyła również do jej płukania i oczyszczania z nadmiaru skały płonnej. Wykorzystywano ją też do napędu urządzeń hutniczych, przetapiających pozyskane minerały. Koła wodne pomagały górnikom przez kilka stuleci, a swoje maksymalne rozmiary osiągnęły na przełomie XVIII i XIX w, gdy pojawiły się wykonane z żelaza giganty o średnicy dochodzącej do 20 m i osiągnące moc 250 KM. Kres ich stosowania nastąpił jednak z chwilą pojawienia się pierwszych maszyn parowych. Kiedy pod koniec XVIII w. z inicjatywy władz państwowych na Górnym Śląsku zaczęło się rozwijać górnictwo węgla kamiennego i rud metali, w istniejących ze względu na ukształtowanie terenu i brak odpowiednich zasobów wody w powstających kopalniach nie można było zastosować kół wodnych. Do odwadniania wyrobisk używano kieratów konnych poruszających pompy odwadniające. Jedno z pierwszych takich urządzeń zamontowano w kopalni srebra i ołowiu „Fryderyk” w 1785 r. (Pilger, 1934). Kierat mieścił się w specjalnym drewnianym budynku, nakrytym dachem namiotowym. Przylegał do niego drugi drewniany budynek, pokryty dachem dwuspadowym, który ochraniał szyb kopalni przed wpływem warunków atmosferycznych. Kierat był połączony z ulokowanymi w szybie pompami za pomocą korbowodu, poruszającego dwa półkrzyże, wprawiające w ruch żerdzie, do których przymocowane były tłoczyska pomp odwadniających (MGW/TG/A: 665-668). W tej samej kopalni w szybie Pachaly zamontowano na początku XIX w. pompę od-

wadniająca, którą poruszało koło wodne nadsiębierne zamontowane na podszybiu. Za pośrednictwem dwóch wahaczy poruszało ono dwie pompy odwadniające, które tłoczyły wodę do wspólnego przewodu, odprowadzającego ją na powierzchnię kopalni. Woda, wprawiająca w ruch koło wodne, napływa do szybu specjalnym chodnikiem, na dnie, którego ułożona została drewniana rynna. Jego obudowa wykonana została z drewna (MGW/TG/A: 2909). Taki sposób poruszania pomp odwadniających nie był jednak w górnictwie powszechnie stosowany. Użyto go jedynie w kopalni „Fryderyk”, która odwadniana była za pomocą dwóch sztolni i maszyn parowych. Umożliwiło to sprawne usuwanie wody z kopalni wody stosowanej do poruszania koła wodnego.

Pod koniec XVIII w. na terenie Zagłębia Górnośląskiego zaczęły powstawać pierwsze kopalnie węgla kamiennego, rudy cynku, srebra i ołowiu. Były to jednak niewielkie zakłady, zatrudniające zaledwie po kilku robotników i wydobywające kilkaset ton minerałów rocznie (Pazdur, 1961). Do ich transportu na powierzchnię używano ustawianych nad szybem zwykłych drewnianych kołowrotów, a położony na drewnianych kozłach wał kołowrotu wprawiali w ruch górnicy (Frużyński & Wybraniec, 2004). Na wale kołowrotu nawinięta była konopna lina, do której przyczepiano naczynia transportowe. Były to drewniane wiadra, skrzynie, lub beczki. Czasem montowano nad nim drewniany dach, który chronił wewnątrz szybu przed wpływem czynników atmosferycznych. Na powierzchnię kołowrotami wyciągano również napływającą do podziemnych wyrobisk wodę. Kiedy na początku XIX w. ilość pozyskiwanych minerałów węgla uległa znacznemu zwiększeniu, siła ludzkich mięśni okazała się niewystarczająca i wówczas w kopalniach pojawiły się kieraty konne (Frużyński, 2008). Urządzenia te wykonane były z drewna, a jedynie elementy wzmacniające, osie, czopy, łożyska wykonywano z żelaza zgrzewnego. Centralnym elementem urządzenia był pionowy drewniany wał, na którym osadzone były dwa poziome bębny linowe. Do wału przymocowana była belka, zakończona dyszlem, do którego zaprzęgano konie. Liny nośne od bębnow w kierunku szybu biegły za pośrednictwem dwóch drewnianych kół linyowych. Całość nakryta była drewnianym dwuspadowym dachem, wspartym na trzech pochyłych oraz dwóch pionowych belkach, zamontowanych na kamiennych fundamentach. W taki sposób skonstruowany został kierat konny zamontowany na przelomie XVIII i XIX w. w kopalni „Fryderyk” (Frużyński, 2012; MGW/TG/A: 675). W tym samym czasie identyczne urządzenia zamontowane zostały w kopalni „Król” w Chorzowie. Pracujący w szybie Henrietta kierat dwukonny pozwalał na wyciągnięcie z 35 m szybu do 44 t węgla w ciągu 12 godzinnej dniówki. Kierat jednokonny umożliwiał natomiast transport szybem do 26 t węgla (Jaros, 1962). Podobne urządzenia zainstalowano również w kopalniach rud metali. Jednak po kilku latach okazało się, że one również nie pozwalają na pozyskiwanie coraz większych ilości urobku. Aby problem ten rozwiązać zaczęto w kopalniach montować parowe maszyny wyciągowe. Jedną z pierwszych takich maszyn otrzymała już w 1814 r. kopalnia „Król” w Chorzowie. Przy jej pomocy wydobywano codziennie do 107 t węgla z głębokiego na 40 m szybu (Jaros, 1962). Jednak maszyny parowe okazały się urządzeniami bardzo skom-

plikowanymi w eksploatacji. Były one ponadto bardzo drogie, gdyż koszt budowy oraz instalacji pojedynczego urządzenia dochodził do kwoty 15 tys. talarów. Silniki parowe były też ogromnie energochłonne, ponieważ do pracy potrzebowały dużych ilości węgla. Mimo tych wad były one coraz powszechniej stosowane, gdyż miały znaczną wydajność, która pozwalała wydobywać na powierzchnię coraz większe ilości urobku. Ich liczba rosła jednak bardzo wolno, gdyż na ich zakup mogły sobie pozwolić tylko najbogatsze przedsiębiorstwa górnicze. W latach 20. XIX w. z 52 istniejących wtedy kopalni węgla, jedynie 3 posiadały parowe maszyny wyciągowe. Potem sytuacja uległa znacznej poprawie i w połowie XIX w. z 78 czynnych kopalni, aż 31 miało już takie maszyny (Jaros, 1965). Wydawać by się mogło, że górnicy, mając do dyspozycji silniki parowe, stracą całkowicie zainteresowanie wodą jako źródłem energii. Jednak już w latach 40. XIX w. zwrócono uwagę na wyciągi wodne. Nie były to konstrukcje nowe, gdyż pierwsze tego typu urządzenia pojawiły się w 1800 r. w angielskim górnictwie, a ich założenia konstrukcyjne zostały opracowane przez inż. Menzie. (Klich, 1964). Wyciągi wodne, nazywane wtedy **waterbalances**, wykorzystywały siłę grawitacji wody, stosowanej do wyciągania urobku w naczyniach wydobywczych. W pierwszej połowie XIX w. używano ich w Anglii, Walii oraz w okolicach Lancashire. Istniały wtedy wyciągi, wyposażone w dwa kubły, z których jeden dostosowany był do



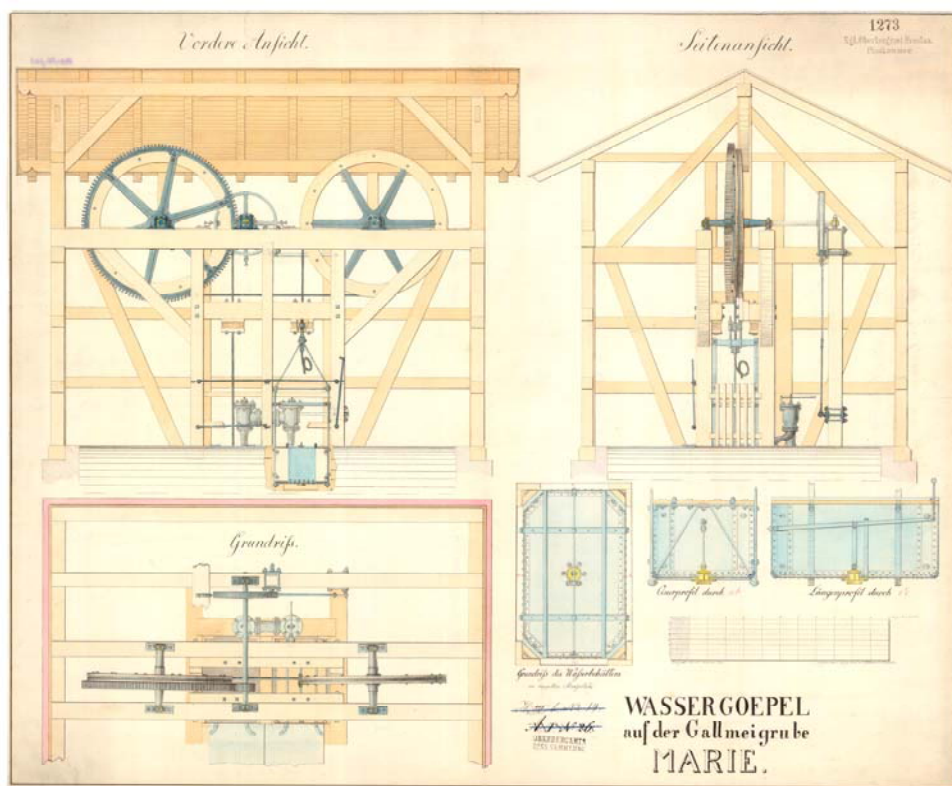
Rys. 1. Schemat dwuklatkowego wyciągu wodnego (Klich, 1964)

Fig. 1. Doublecage waterbalance scheme (Klich, 1964)

wydobywania urobku, natomiast drugi służył do opuszczania wody szybem kopalnianym (z nadszybia do podszybia). Kubel wodny zaopatrzony był w zawór, który otwierał się samoczynnie w chwili, gdy znalazł się on na podszybiu, a to powodowało jego opróżnienie z wody. Ruch naczyń wydobywczych spowodowany był różnicą ciężarów pomiędzy naczyniem napełnionym wodą, a naczyniem z urobkiem (Jaros, 1973). Gdy kilkanaście lat później do transportu urobku zaczęto stosować wozy, zmianie musiały ulec też same wyciągi wodne. Zamiast kubłów zaczęto montować dwie klatki wyciągowe, które posiadały przymocowane do nich zbiorniki wodne. W połowie XIX w. wyciąg kubłowy działał jeszcze w kopalni węgla w Worsley, natomiast wyciąg dwuklatkowy, wydobywający węgiel w wozach o ładowności 1000 kg, pracował w kopalni, znajdującej się w pobliżu Merthyr Tydfil w Walii (Klich, 1964).

Na Górnym Śląsku pierwsze wyciągi wodne zastosowane zostały w kopalniach zajmujących się wydobywaniem rud ołowiu i cynku. Starano się w ten sposób wyeliminować maszyny parowe, które do pracy potrzebowały węgla kamiennego. Miało to zmniejszyć koszty funkcjonowania tych zakładów, gdyż węgiel musiano kupować w kopalniach, a koszty transportu były również dość wysokie. W latach 40. XIX w. w szybie Spes o głębokości 66 m państwowej kopalni srebra i ołowiu „Fryderyk” zamontowany został wyciąg wodny poruszany przez turbinę wodną (Slota, 1985). Urządzenie to zostało zaprezentowane za pośrednictwem dwóch rysunków technicznych. Na pierwszym omówione zostały szczegóły konstrukcyjne turbiny wodnej, przekładni i bębnow linowych (MGW/TG/A: 741). Na drugim pokazano całość konstrukcji ulokowanej w podziemnej komorze, mieszczącej się na podszybiu. Turbina wodna za pośrednictwem dwóch jednostopniowych przekładni zębatych obracała zamontowane nad nią dwa bębny linowe. Liny nośne biegnęły od nich w górę szybu, kierując się do kół linowych, a jedna z nich była napinana przez koło kierujące. Ponieważ turbina obracała się tylko w jedną stronę, została wyposażona w przekładnię umożliwiającą dwustronny ruch bębnow linowych. Woda zasilająca turbinę doprowadzana była z wyższego poziomu kopalni rurociągiem, a po wykonanej pracy odpływała sztolnią. Na rysunkach jest też widoczny fragment dwuprzędziałowego szybu, wyposażonego w obudowę i uzbrojenie wykonane z drewna. Całość konstrukcji została narysowana w rzucie głównym oraz bocznym. Zaprezentowano też trzy przekroje podszybia: poprzeczny, podłużny, poziomy oraz plan wyrobisk zlokalizowanych w pobliżu szybu (MGW/TG/A:742). Ponieważ turbina wodna wymagała do pracy znacznych ilości wody, mogła zostać zamontowana jedynie w kopalni, która posiadały dwie sztolnie odwadniające, za pośrednictwem których można było odprowadzić nadmiar wody napływającej do podziemnych wyrobisk. W 1823 r. Karol Godula wspólnie w kupcem Aresinem uruchomił w Miechowicach kopalnię galmanu „Maria”. Rozbudowana systematycznie stała się jednym z największych na Górnym Śląsku przedsiębiorstw górniczych wydobywających rudę cynku (Jaros, 1988). W tej kopalni zastosowano wyciąg wodny innego typu, który został zaprezentowany za pomocą pojedynczego rysunku technicznego. Urządzenie to jest widoczne na rysunku nr 2. Zostało na nim pokazane

w rzucie z przodu, boku i góry. Wyciąg wodny został zamontowany w stojącym nad szybem budynku o długości 6,6 m, szerokości 4,5 m i wysokości 6 m. Wykonana z drewnianych belek konstrukcja znajdowała się na murowanym fundamencie. Całość nakrywał dwuspadowy dach wykonany z desek. W jego wnętrzu znajdował się wyciąg wodny, składający się z dwóch kół pędnych, koła hamulcowego, hamulców, dwóch klatek wyciągowych, zaworów wodnych. Wykonane z żelaza koła pędne o średnicy 2,8 m miały drewnianą wykładzinę, zwiększającą tarcie liny nośnej. Jedno z kół za pomocą przekładni zębatej poruszało długi na 2,1 m wał, na końcu którego osadzone było koło hamulcowe o średnicy 1 m. Po jego obu stronach znajdowały się hamulce szczękowe, uruchamiane specjalną dźwignią zamontowaną u podstawy urządzenia. Obok szybu znajdowały się dwa zawory wodne, służące do napełniania wodą zbiorników zamontowanych pod klatkami. Były one otwierane i zamykane ręcznie za pomocą



Rys 2. Wyciąg wodny z kopalni galmanu Maria w Miechowicach, 1847 r.

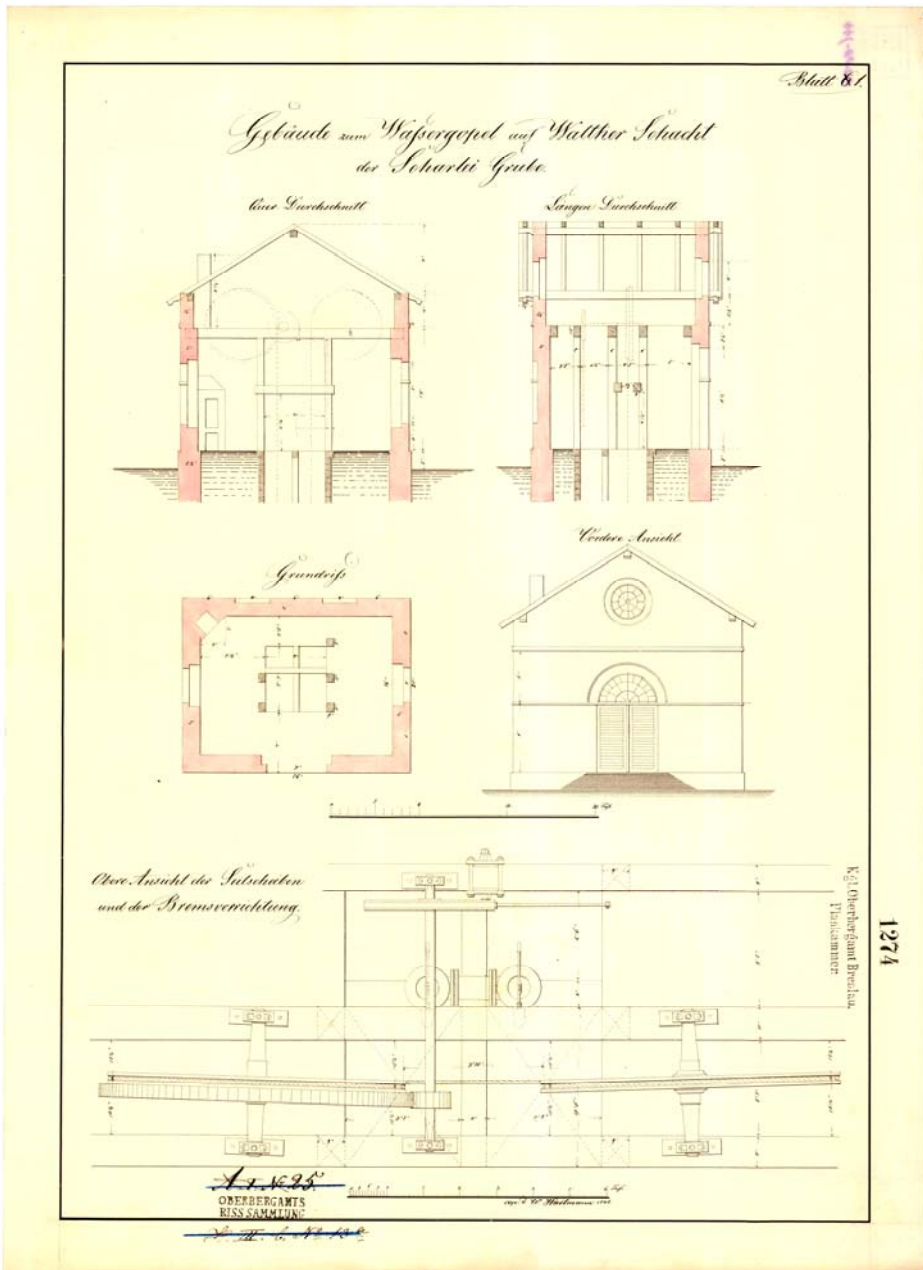
(Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze)

Fig. 2. Waterbalance in Maria mine in Miechowice, 1847

(Muzeum Górnictwa Węglowego in Zabrze)

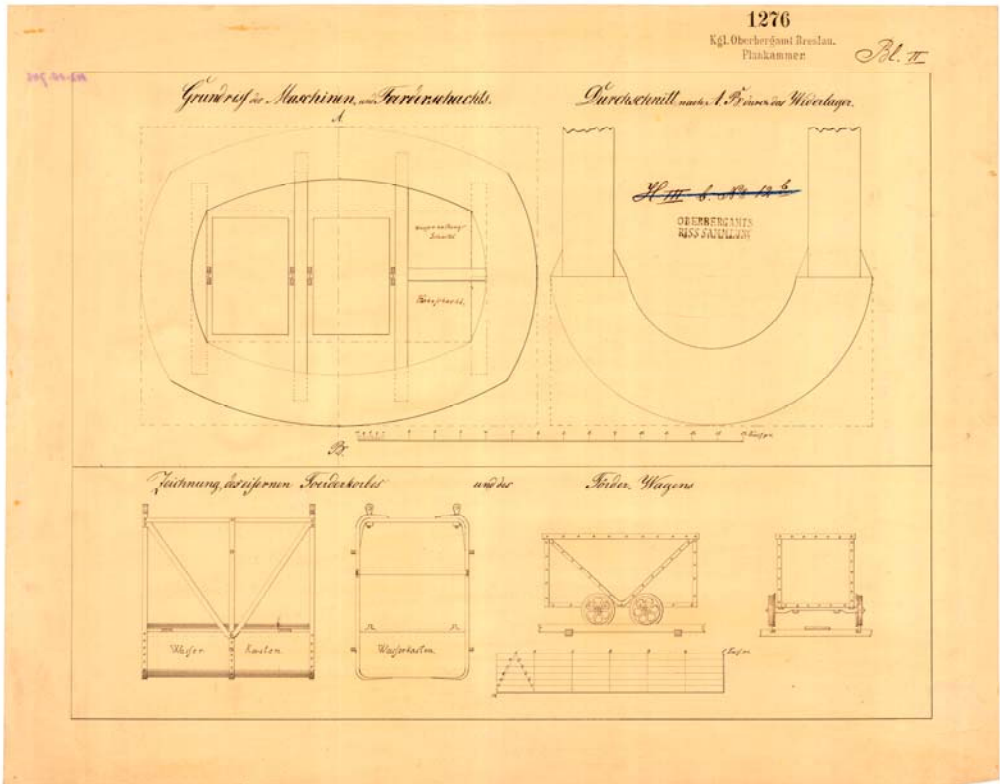
specjalnej dźwigni. Klatki szybowe mieszczące pojedynczy wóz z urobkiem były również wykonane z żelaza. Miały one 1,2 m długości, 0,9 m szerokości oraz 1,2 m wysokości. Do wykonanej z żelaznych drutów liny nośnej były przymocowane za pomocą wysokiego na 1,1 m zawiesia. Pod klatką przymocowany został zbiornik wodny, wykonany z kilku arkuszy żelaznej blachy, połączonej nitami. Jego długość i szerokość była identyczna z wymiarami klatki, natomiast wysokość wynosiła 45 cm. W dnie zbiornika mieszczącego 500 kg wody zamontowany został zawór, który powodował wypływ wody, gdy klatka znalazła się na podszybiu. Był on uruchamiany automatycznie, za pomocą specjalnego trzpienia, zamontowanego na pomoście rząpia szybu. Aby ze zbiornika nie wyciekała woda, zawór ten był obciążony niewielkim ciężarem, powodującym jego dokładne zamknięcie (MGW/TG/A: 743).

Działanie wyciągu wodnego w kopalni galmanu „Maria” wymagało jednoczesnej pracy dwóch kół linowych, z których jedno poruszało równocześnie koło hamulcowe. Ponieważ klatki osiągały duże prędkości, maszynista kontrolował pracę urządzenia przy pomocy hamulca. Podobnej konstrukcji wyciąg wodny zamontowano również nad jednym z szybów kopalni galmanu „Szarley” w Szarleju. Jest on widoczny na rysunku 3. Założona na początku XIX w. kopalnia prowadziła początkowo eksploatację odkrywkową. Gdy dotarto do warstw wodonośnych zamontowano w niej w 1814 i 1834 r. parowe maszyny napędzające pompy odwadniające. Zaczęto również zgłębiać szyby wydobywcze (Piernikarczyk, 1936; Majorczyk, 1985). Zamontowany w kopalni „Szarley” wyciąg wodny został pokazany za pośrednictwem zestawu czterech rysunków, do których dołączono trzystronicowy opis pracy i budowy urządzenia. Na pierwszym rysunku pokazano murowany nakryty dwuspadowym dachem budynek, w którym zamontowano wyciąg wodny. Konstrukcja ta jest widoczna w przekroju poprzecznym, podłużnym i poziomym. W jego wnętrzu ulokowano drewnianą konstrukcję, na której zamontowano wyciąg wodny (MGW/TG/A: 744 a). Na rysunku drugim zaznaczono koła linowe pędne i łożyska. Były one wykonane z żelaza i posiadały drewnianą wykładzinę, zwiększającą tarcie liny nośnej (MGW/TG/A: 744 b). Na trzecim rysunku wyszczególniono kolejne elementy urządzenia. Są to wykonane z żelaza zawory wodne, rury doprowadzające wodę, koła napinające, dźwignie. Zostały one pokazane w przekrojach poprzecznych, podłużnych i poziomych (MGW/TG/A: 744 c). Na czwartym rysunku w rzutach z przodu, boku i góry jest widoczna jedna z klatek szybowych wyciągu wodnego. Mieściła ona pojedynczy wóz i została wykonana z żelaza. Do splecionej z żelaznych drutów liny nośnej była przymocowana za pomocą zawiesia. Pod klatką przymocowany został zbiornik wodny, wykonany z kilku arkuszy żelaznej blachy, połączonej nitami. W dnie zbiornika zamontowany został zawór, który powodował wypływ wody, gdy klatka znalazła się na podszybiu. Był on uruchamiany automatycznie, za pomocą specjalnego trzpienia, zamontowanego na pomoście rząpia szybu. Aby ze zbiornika nie wyciekała woda, zawór ten był obciążony niewielkim ciężarem, powodującym jego dokładne zamknięcie (MGW/TG/A: 744 d).



Rys. 3. Wyciąg wodny w kopalni galmanu „Szarley”
(Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze)
Fig. 3. Waterbalance in Szarley galman mine
(Muzeum Górnictwa Węglowego in Zabrze)

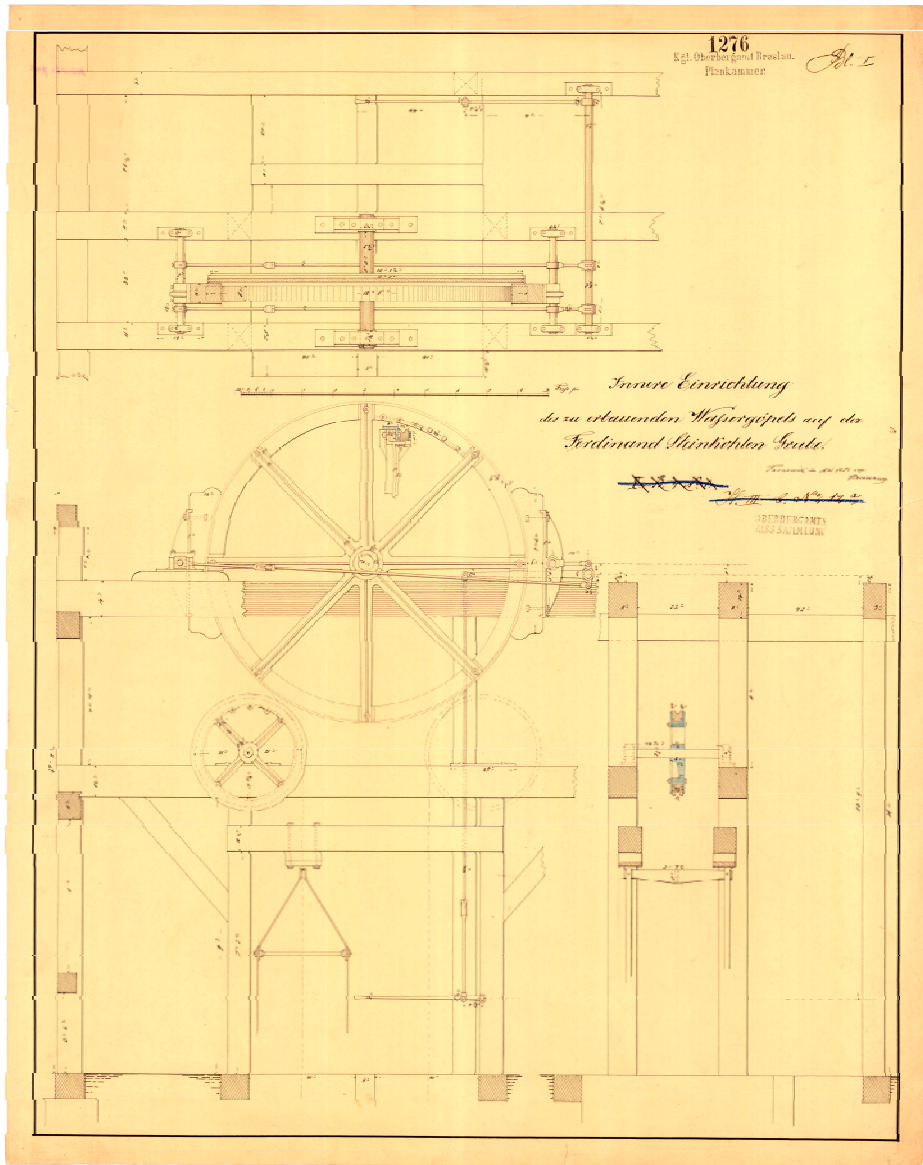
Wyciągi wodne zainstalowane w kopalniach rud metali podnosiły wozy, mieszczące od 250 do 400 kg urobku. Były to urządzenia o dość prostej konstrukcji, która nie wymagała od obsługi szczególnych umiejętności. Równocześnie koszty ich budowy oraz eksploatacji były bardzo niskie. Można nimi było transportować duże ilości urobku, a maksymalny ciężar użyteczny był uzależniony od wytrzymałości liny nośnej (Hatmann 1856). Można nimi było transportować wozy o ładowności od 250 kg do 450 kg, a ich wydajność dobową wynosiła od 90 do 160 ton (Klich 1964). Mając na uwadze te czynniki w drugiej połowie XIX w. w kopalniach węgla kamiennego zamontowano sześć tego typu urządzeń. Znajdowały się one w kopalniach: „Ferdynand”, „Karolina” (2 wyciągi), „Król” w Królewskiej Hucie (Chorzów), „Morgenroth” (Katowice), „Marta Valeska” w Łaziskach Średnich. (Kossuth, 1965). Do dnia dzisiejszego z zbiorach OBB zachowały się jedynie dwa rysunki techniczne przedstawiające wyciąg wodny zainstalowany w kopalni węgla „Ferdynand” w Katowicach, który jest widoczny na rysunkach nr 4 i 5. W stosunku do urządzeń pracujących w kopalniach rud wprowadzono w nim kilka zmian konstrukcyjnych. Zrezygnowano z sytemu dwóch kół pędnych, na rzecz pojedynczego, wykonanego z żelaza, koła o średnicy 3,3 m. Otrzymało ono drewnianą wykładzinę, zwiększającą tarcie liny nośnej o średnicy 24 mm, którą wykonano ze splecionych ze sobą żelaznych drutów. Poniżej koła pędnego zamocowano symetrycznie po jego obu stronach pojedyncze koła linowe, napinające linę nośną. Były one również wykonane z żelaza, miały średnicę 1,2 m i wyposażone zostały również w drewnianą wykładzinę. Do kontroli pracy urządzenia służyły zamontowane po dwóch stronach koła pędnego hamulce szczękowe. Zostały one wykonane z drewna, a ich uruchamianie następowało za pośrednictwem systemu specjalnych dźwigni i drążków. Całe urządzenie zamontowane zostało na wykonanej z drewnianych belek konstrukcji o długości 6 m, wysokości 4,8 m oraz szerokości 3,3 m. (MGW/TG/A: 746 a). Do lin nośnych za pomocą zawiesia przymocowane były dwie klatki wyciągowe, mieszczące pojedyncze wozy z węglem. Wykonane z żelaza klatki miały 1,5 m długości, 0,9 m szerokości i 1,5 m wysokości. Ich integralną częścią był zbiornik na wodę o wysokości 45 cm, mieszczący 660 litrów wody. W dnie klatki wykonany był zawór umożliwiający opróżnianie zbiornika z wody. Klatki posiadały też zamontowane po bokach prowadnice. Na ich dnie znajdowały się żelazne szyny, po których poruszały się wozy, służące do transportu urobku. Miały one 1,2 m długości, 0,75 m szerokości i 0,75 m wysokości. Ich konstrukcja była mieszana, gdyż koła, osie, panewki i listwy wzmacniające wykonano z żelaza, natomiast pozostałe elementy zrobiono z drewna. Wyciąg wodny był ustawiony nad szybem Gustaw o głębokości 54 m. Miał on przekrój becзки o długości 5,2 m i szerokości 3,3 m (rys. 4). Ściany boczne wzmacniał grube na 60 cm ceglane obmurze, do którego przymocowano wykonane z drewnianych belek uzbrojenie. Szyb ten był podzielony na trzy przedziały: wydobywczy, wodny i drabinowy (MGW/TG/A: 746 b).



Rys. 4. Klatka szybowa, szyb Gustaw, wóz do transportu urobku, kopalnia „Ferdynand” w Katowicach, 1854 r. (Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze)
 Fig. 4. Shaft cage in Gustaw shaft; car to coal transport, Ferdynad mine in Katowice, 1854 (Muzeum Górnictwa Węglowego in Zabrze)

Wyciąg wodny zamontowany w kop. „Ferdynand” (rys. 5) działał w bardzo prosty sposób. Gdy klatka z wozem wypełnionym urobkiem znajdowała się na nadszybiu, maszynista przy pomocy hamulca zatrzymywał pracę koła pędnego. Jego pomocnik otwierał potem wrota szybowe, aby pełny wóz mógł wyjechać z klatki. Na jego miejsce wtaczano natychmiast pusty wóz. Po wykonaniu tych czynności maszynista zamykał wrota szybowe i otwierał dźwignią zawór, z którego wypływała woda, wypełniająca zbiornik podklatkowy. W tym samym czasie na podszybiu woda wypływała ze zbiornika znajdującej się tam klatki, a górnicy w miejsce wozu pustego wstawiali napełniony urobkiem. Gdy obydwie klatki były gotowe maszynista zwalniał hamulec, co powodowało, że klatka z wypełnionym wodą zbiornikiem oraz pustym wozem zaczynała się opuszczać w głąb szybu, ciągnąc za sobą linę wyciągową. Lina ta przechodziła przez koło kierujące, koło pędne oraz drugie koło, kierujące ją w głąb szybu. Na jej końcu znajdowała się klatka szybowa z pełnym wozem i pustym zbiornikiem wodnym.

Ruch połączonych liną klatek w szybie trwał tak długo, aż cięższa z nich, mająca pełny zbiornik, zjechała na podszybie, natomiast lżejsza wyjechała na nadszybie.



Rys. 5. Wyciąg wodny z kop. „Ferdynand” w Katowicach, 1854 r.
(Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze)

Fig. 5. Waterbalance in Ferdinand mine in Katowice, 1854
(Muzeum Górnictwa Węglowego in Zabrze)

Wyciągi wodne zamontowane w kopalniach węgla odznaczały się wieloma zaletami. Przede wszystkim ich praca nie wymagała zastosowania jakiegokolwiek paliwa, gdyż niezbędnej energii dostarczała siła grawitacyjna wody. Ich budowa była też bardzo prosta i nie wymagała zastosowania drogich maszyn i urządzeń. Instalowano je bezpośrednio nad szybami, w budynkach o bardzo uproszczonej konstrukcji. Gdy urządzenie nie było już potrzebne, można je było szybko i sprawnie zdemontować w celu przeniesienia w inny rejon kopalni. Wyciągi miały też dużą wydajność dobową, gdyż podnosiły ładunki o masie do 500 kg z prędkością kilku m/s, co pozwalało na maksymalne wykorzystanie szybu. Krótkie były również przerwy w pracy, gdyż czynności związane z załadunkiem i wyładunkiem klatek oraz napełnianiem i opróżnianiem zbiorników wodnych odbywały się jednocześnie i trwały maksymalnie około 1 minuty. Aby ten cel osiągnąć, przekroje otworu wlewowego oraz zaworu wylotowego wody zostały tak dobrane, aby czas napełnienia lub opróżniania był identyczny. Urządzenie pracowało też ze stałą prędkością, a okres hamowania był niewielki, gdyż maszynista zatrzymywał pracę urządzenia tuż przed dojazdem klatek do podszybia lub nadszybia, w chwilę po osiągnięciu ich maksymalnej szybkości. Wyciągi wodne mogły również obsługiwać szyby, dochodzące nawet do 120 m głębokości. Mimo wielu zalet wyciągi wodne nigdy nie znalazły szerszego zastosowania w górnictwie. Ich najważniejszą wadą był sposób pracy, polegający na ponownym opuszczaniu do kopalni wody już raz wydobytej przez pompy odwadniające. Górnicy uważali, że powracająca woda niepotrzebnie zagaża kwaśne wody kopalniane. Dlatego też kopalnie wyposażone w wyciągi wodne musiały mieć wydajniejsze pompy, napędzane przez silniejsze silniki parowe, w związku z tym stosowano je na ogół w kopalniach odwadnianych sztolniami lub przy eksploatacji powyżej poziomu sztolni. Problemy z zastosowaniem wyciągów wodnych uległy nasileniu, gdy w drugiej połowie XIX stulecia nastąpił znaczny wzrost głębokości szybów, którymi zaczęto dodatkowo wydobywać coraz cięższe ładunki. W 1859 r. w kopalniach węgla pracowały już tylko trzy wyciągi wodne. Jeden obsługiwał głęboki na 49 m szyb Gruszka w kopalni „Ferdynand” („Katowice”). Drugi znajdował się w kopalni „Marta – Walewska” w Łaziskach Średnich. Obsługiwał szyb wodny o głębokości 37,5 m, a zamontowane zbiorniki wodne mieściły 480 litrów wody. Ostatni wyciąg działał w szybie Drzewnym kopalni Karolina (Kossuth, 1965). W latach 60. XIX w. mieszczące pojedyncze wozy jednopiętrowe klatki zostały zastąpione przez klatki dwupiętrowe, mieszczące po dwa lub cztery wozy. Wzrósł tym samym ciężar samej klatki, wozów o coraz większej pojemności oraz liny nośnej, która musiała wytrzymać teraz większy ciężar. Wymogi eksploatacji wymagały budowy coraz silniejszych urządzeń wyciągowych. Nie nadawały się do tego celu wyciągi wodne, gdyż ilość opuszczanej z powrotem do kopalni wody uległaby zwielokrotnieniu. Przy zastosowaniu klatek dwupiętrowych, mieszczących cztery wozy, wyciągnięcie ładunku wymagało jednorazowego opuszczenia do 4,8 t wody. Biorąc po uwagę wydajność ówczesnych pomp, dalsze stosowanie wyciągów wymagałoby zamontowania bardziej wydajnych urządzeń odwadniających, usuwających jednocześnie nie tylko

wodę napływającą do kopalni, ale również wodę dostarczaną przez wyciąg. Niwelowało to wszystkie oszczędności energetyczne, jakie uzyskiwano podczas pracy wyciągu wodnego (Klich, 1964). Równocześnie same wyciągi musiały ulec znacznej rozbudowie. Wzrost grubości liny wyciągowej wymagał jednoczesnego zwiększenia średnicy koła pędnego oraz towarzyszącym mu kół linowych. Stawały się one tym samym cięższe, a to wymagało budowy coraz potężniejszych konstrukcji nośnych, na których je umieszczano. Ich praca wymagała też zastosowania o wiele silniejszych hamulców, do obsługi których nie wystarczała już siła mięśni ludzkich. Równocześnie przy większych głębokościach mógł występować poślizg liny wyciągowej, przechodzącej przez koło pędne, którego nie dawało się przewyciężyć przy pomocy istniejącego układu hamulcowego. Wszystkie te niekorzystne czynniki spowodowały, że górnośląskie kopalnie węgla i rud metali zrezygnowały z stosowania wyciągów wodnych. Zostały one całkowicie wyparte przez maszyny parowe, których moc rosła systematycznie z 14 KM (poł. XIX w.) do 2 tys. KM (pocz. XX w.) (Jaros, 1965).

Historia wyciągów wodnych trwała bardzo krótko. Mimo iż ich praca nie wymagała zastosowania energii, szybki rozwój górnictwa wymusił rezygnację z tego ciekawego rozwiązania technicznego. Do stosowania wyciągów wodnych powrócono na krótko w 1914 r. gdy wojska cesarstwa niemieckiego rozpoczęły okupację Zagłębia Dąbrowskiego. Obawiając się kontrofensywy wojsk rosyjskich, za pomocą materiałów wybuchowych uszkodzono cylindry parowych maszyn wyciągowych (Frużyński, 2012). Ponieważ naprawa maszyn parowych wymagała czasu, a węgiel był niezbędny do sprawnego funkcjonowania gospodarki, na terenie kopalni „Renard” („Sosnowiec”) uruchomiono w jednym z szybów prowizoryczny wyciąg wodny. Węgiel wyciągano w klatkach, natomiast rolę przeciwwagi spełniały wozy wypełnione wodą. Urządzenie funkcjonowało jednak bardzo krótko, gdyż po naprawieniu maszyn parowych zostało zlikwidowane (Kossuth, 1965). Jednak pewne elementy konstrukcyjne istniejące w wyciągach wodnych, nie uległy całkowitemu zapomnieniu. Pojawiły się one w górnictwie węgla kamiennego już po kilkunastu latach w zmienionej nieco postaci. Koło pędne, będące najważniejszą częścią urządzenia, można uznać za pierwowzór tarczy Koepego, którą po raz pierwszy zastosowano w 1880 r. w kopalni „Mysłowice” (Jaros, 1965). Drugi element wyciągu, jaki stanowił stojący nad szybem układ wieżowy z kołem pędnym i kołami kierującymi, pojawił się już na początku XX w., gdy do poruszania urządzeń wyciągowych zaczęto stosować silniki elektryczne. Pierwsze tego typu konstrukcje pojawiły się w kop. „Niemcy” („Polska” w Świętochłowicach.), gdzie nad szybami wybudowano dwie wieże, na szczycie których stanęły silniki elektryczne, sprzężone z tarczą Koepego (Frużyński & Wybraniec, 2008). Mimo, że istniały zaledwie kilka lat, wyciągi wodne były ciekawym przykładem wykorzystania siły wody do wyciągania urobku. Dziś możemy zaprezentować ich historię dzięki zachowanym rysunkom technicznym, które w XIX w. zostały wykonane przez pracowników Wyższego Urzędu Górniczego z Wrocławia, które przechowywane są w zbiorach Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrze.

Literatura

- Archiwum Działu Historii i Techniki Górniczej Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu, zbiór rysunków technicznych i planów OBB:
- MGW/TG/A: 665-668 Tarnowskie Góry-rysunek kunsztu konnego, 1785 r. rys. Reinhard 1: 100 OBB 1223.
- MGW/TG/A: 675, Tarnowskie Góry - kierat konny szybu 8, 1803 r., Schumann, OBB 1233.
- MGW/TG/A: 727 – 728, Gierczyn – kunszt wodny odwadniający i wyciągowy, 1812, Swarzbauer, 1: 50, OBB 1267.
- MGW/TG/A: 2909, Tarnowskie Góry - nowo budowana pompa w szybie Pachały, 1809 r., F. W. Holtzhausen, 1:25, OBB 1095,
- MGW/TG/A:446, Tarnowskie Góry - nowo budowana pompa w szybie Pachały, 1809 r., rys. Güttler, 1:25, OBB 1095.
- MGW/TG/A: 741, Projekt koła wirnikowego oraz kieratu wodnego w szybie Spes, 1847 r., Cornell, Hartmann, 1:35, 1:30, OBB 1271.
- MGW/TG/A: 742, Projekt kieratu wodnego w szybie Spes, 1847 r., Cornell, Hartmann, 1:35, 1:30, OBB 1272
- MGW/TG/A: 743, wyciąg wodny stosowany w kopalni galmanu „Maria” w Miechowicach, 1849 r., A. P. Schönaich, 1:20, OBB 1273.
- MGW/TG/A: 744 a, wyciąg wodny stosowany w kopalni galmanu „Szarley”, 1848 r., Dressler, 1:45, OBB 1274.
- MGW/TG/A: 744 b, wyciąg wodny stosowany w kopalni galmanu „Szarley”, 1848 r., Dressler, OBB 1274.
- MGW/TG/A: 744 c, wyciąg wodny stosowany w kopalni galmanu „Szarley”, 1848 r., Dressler, OBB 1274.
- MGW/TG/A: 744 d, wyciąg wodny stosowany w kopalni galmanu „Szarley”, 1848 r., Dressler, OBB 1274.
- MGW/TG/A: 746 a, wyciąg wodny stosowany w kopalni węgla „Ferdynand” w Katowicach, 1854 r. Hartmann, 1:30, OBB 1276.
- MGW/TG/A: 746 b, wyciąg wodny stosowany w kopalni węgla „Ferdynand” w Katowicach, 1854 r., Hartmann, 1:30, OBB 1276.
- AGRICOLA G., *De re metallica*. Bazylea. 1556.
- FRUŻYŃSKI A., *Główna Kluczowa Sztolnia Dziedziczna w planach i rysunkach Wyższego Urzędu Górniczego we Wrocławiu*. Górnik Polski, tom 4., Muzeum Górnictwa Węglowego, Zabrze. 2010.
- FRUŻYŃSKI A., *Kopalnia srebra i ołowiu „Fryderyk” w Tarnowskich Górach w świetle planów i rysunków technicznych Wyższego Urzędu Górniczego z Wrocławia*. Górnik Polski 6, Muzeum Górnictwa Węglowego, Zabrze. 2012.
- FRUŻYŃSKI A., *Kopalnie węgla kamiennego w Polsce*. Księży Młyn. Łódź. 2012.
- FRUŻYŃSKI A., *Powstanie przemysłu górniczo-hutniczego na Górnym Śląsku* [w:] P Chmiel, A. Frużyński, P. Mrass, A. Tyrell (red.), *Od maszyny parowej do kolei żelaznej*. Muzeum Górnośląskie w Ratingen – Muzeum Górnictwa Węglowego. Ratingen – Zabrze. 2004.
- FRUŻYŃSKI A., *Rysunki techniczne i plany Wyższego urzędu Górniczego we Wrocławiu (OBB) dotyczące początków przemysłu na Górnym Śląsku w latach 1780–1860* [w:] *Od maszyny parowej do kolei żelaznej*, red. P. Chmiel, A. Frużyński, P. Mrass, A. Tyrell, Muzeum Górnośląskie w Ratingen – Muzeum Górnictwa Węglowego, Ratingen – Zabrze. 2004.
- FRUŻYŃSKI A., *Zarys dziejów górnictwa węgla kamiennego w Polsce*. Muzeum Górnictwa Węglowego. Zabrze. 2012.
- FRUŻYŃSKI A., *Zbiór planów i rysunków technicznych Wyższego Urzędu Górniczego z Wrocławia jako źródło do dziejów górnictwa na Górnym Śląsku na przełomie XVIII i XIX wieku* [w:] S. Januszewski (red.), *Górnictwo w czasie, przestrzeni, kulturze*. Fundacja Otwartego Muzeum Techniki. Wrocław. 2007.

- FRUŻYŃSKI A., WYBRANIEC P., *Wieże wyciągowe od żurawia do konstrukcji żelbetowej*. Wojewódzki Park Etnograficzny w Chorzowie. Chorzów 2008.
- HARTMANN C., *Handbuch des Stein Kohler Bergbaues*. Weimar. 1856.
- JAROS J., *Historia górnictwa węglowego w zagłębiu górnśląskim do 1914 roku*. Ossolineum. Wrocław–Warszawa–Kraków. 1965.
- JAROS J., *Historia kopalni „Król” w Chorzowie (1791–1945)*. Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze. Katowice. 1962.
- JAROS J., *Organizacja rządowej administracji górniczej na Śląsku w latach 1769–1922* [w:] Archejon, tom 26, Naczelna Dyrekcja Archiwów Państwowych. Warszawa 1956.
- JAROS J., *Tajemnice górnśląskich koncernów*. Śląski Instytut Naukowy. Katowice. 1988.
- JAROS J., *Zarys dziejów górnictwa węglowego*. PWN. Warszawa–Kraków. 1975.
- KLICH B., *Rozwój urządzeń wyciągowych w górnśląskim górnictwie węglowym*, Studia z dziejów górnictwa i hutnictwa, tom 9. Ossolineum. Warszawa. 1964.
- KOCH H., *Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Bestehens des konigl. Blei und Silberrezbergwerks Friedrichsgrube bei Tarnowitz O.S.* Berlin. 1894.
- KOSSUTH S., *Górnśląskie górnictwo węglowe w latach pięćdziesiątych XIX w.*, Wydawnictwo Śląsk, Katowice. 1965.
- KWAŚNY Z., *Kilka uwag w sprawie gierczyńskiej pompy wodnej* [W:] Kwartalnik Historii Kultury Materialnej, nr 4, PAN. Warszawa. 1957.
- MAJERCZYK R., *Historia górnictwa kruszcowego w rejonie Bytomia*. ZGH „Orzeł Biały”, Bytom. 1985.
- NIEMIEROWSKI W., *Fryderyk Reden 1752–1815*. Muzeum Śląskie. Katowice. 1988.
- PIERNIKARCZYK J., *Historia górnictwa i hutnictwa na Górnym Śląsku, t. II.*, Śląski Związek Akademicki. Katowice. 1936.
- PILGER R., *150 Jahre Friedrichsgrube*. Beuthen. 1934.
- RUTKA Ł., *Rysunki techniczne dział gładkolufowych w zbiorach Muzeum Górnictwa Węglowego w Zabrzu*. Górnik Polski, tom 5. Muzeum Górnictwa Węglowego. Zabrze. 2011.
- SLOTTA R., *Das Carnall – Sevice als Dokument des Oberschlesischen Metallbergbaus*. Bergbau Museum. Bochum. 1985.
- WOŹNIAK J., *Gierczyński kunszt wodny*. Górnik Polski 4. Muzeum Górnictwa Węglowego. Zabrze. 2010.
- Zarys dziejów górnictwa na ziemiach polskich*, red. J. Pazdur, Wydawnictwo Górniczo-Hutnicze. Katowice. 1961.
- ZIEMAN W., *Verzeichnis der Karten und Zeichnungen des Königlichen Oberbergamts zu Breslau*, Wilh. Gottil. Korn. Breslau. 1906.
- ZIEMAN W., *Verzeichnis der Bergwerk – Betriebskarten des Königlichen Oberbergamts zu Breslau*, Wilh. Gottil. Korn. Breslau. 1908.

UPPER SILESIA WATERBALANCES IN TECHNICAL DRAWINGS OF WROCLAW UPPER MINING AUTHORITY

Waterbalances were used in coal and ore mines in Upper Silesia in first half of 19th century. To the drive in these machines were used water gravity force. It were simple designs, cheaper then steam machines. They were, however, several disadvantages. In mine had to installed powerful dewatering pumps. Waterbalances couldn't move very heavy loads, shafts couldn't be very deep. Therefore it was installed in just a few mines, and the period of their operation was not too long. Important information about their construction and operation modes are in technical drawings collection from Upper Mining Authority in Breslau (Wrocław), now in Coal Mining Museum in Zabrze.