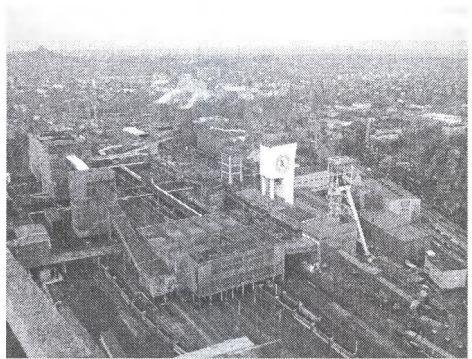


Wojciech SZYMICZEK, Jacek KOWALCZUK, Adam SIEDLACZEK, Andrzej KUZIAK  
KW S.A. Oddział KWK „Marcel”, Radlin

## KWK „MARCEL” WCZORAJ I DZIŚ – UPADOWA ODSTAWCZO-TRANSPORTOWA Z POZIOMU 400 M NA POWIERZCHNIĘ

**Streszczenie.** W latach 2002 ÷ 2008 w KWK „Marcel” w mieście Radlin realizowana była jedna z najważniejszych inwestycji w całym 125-letnim okresie jej istnienia: Upadowa odstawczo-transportowa z poziomu 400 m na powierzchnię. Jest to również największa i najważniejsza inwestycja w Kompanii Węglowej SA oddana do użytkowania w 2008 roku. Wykonane wyrobisko w zasadniczy sposób zmieniło model kopalni umożliwiając przede wszystkim uproszczenie odstawy urobku oraz podniesienie wielkości wydobycia, co tym samym przekłada się na uzyskiwanie przez kopalnię lepszych efektów finansowych. Zalet zastosowanego w KWK „Marcel” rozwiązania jest znacznie więcej, co zostanie przedstawione w niniejszym referacie.

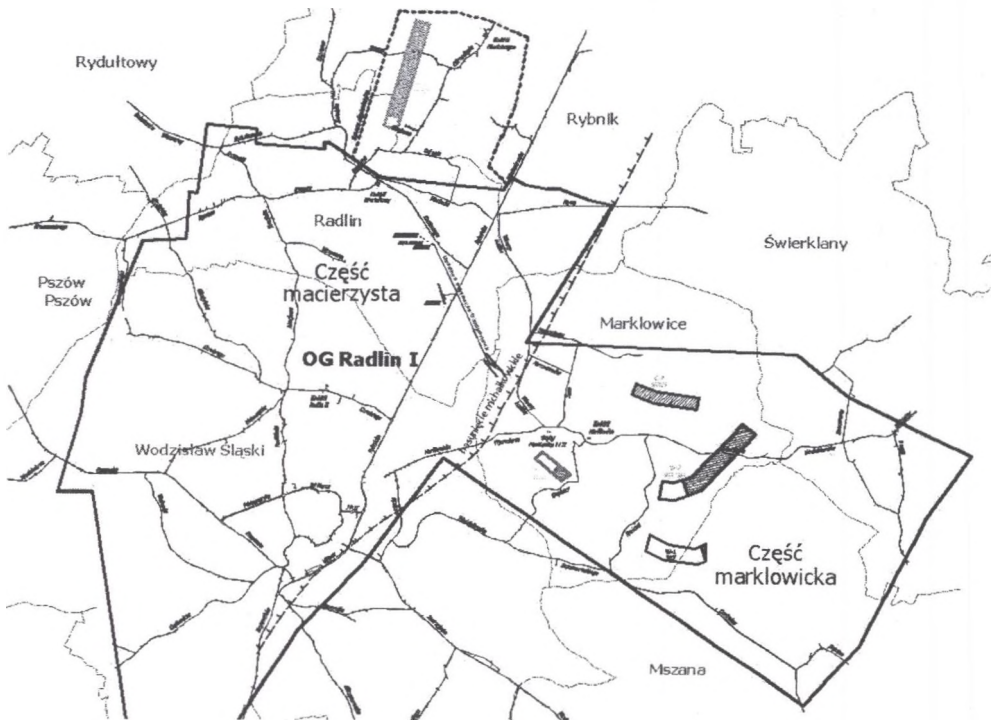


## COAL MINE “MARCEL” YESTERDAY AND TODAY - THE TRANSPORT RAMP AT LEVEL OF 400 METERS TO THE SURFACE

**Summary.** In a coal mine “Marcel” in the town of Radlin, there has been accomplished one of the most important investments since 2002: the transport ramp at level of 400 meters to the surface. It is also the biggest and the most significant investment of the Kompania Węglowa SA which has given to exploitation in 2008. The drift has changed the model of the coal mine considerably first of all, enabling the simplification of the mine output transport and the increase of extraction amount. It means that the coal mine improved, gaining better financial results. There are more good points of the transport ramp used by coal mine “Marcel” which will be presented in the following report.

## 1. Wprowadzenie

Kopalnia „Marcel” jest zakładem funkcjonującym organizacyjnie w ramach Kompanii Węglowej SA w Katowicach, a także przynależy do Centrum Wydobywczego „Południe”. Terytorialnie kopalnia znajduje się w mieście Radlin, zaś swoją działalność górnictw prowadzi w ramach Obszaru Górniczego „Radlin I” obejmującego niektóre miejscowości powiatów rybnickiego i wodzisławskiego. Są to miasta: Radlin, Wodzisław Śląski, Świerklany i Mszana. Pod względem geologicznym złoża KWK „Marcel” zalega w obrębie dwóch niecek: niecki jejkowickiej, tworzącej część macierzystą kopalni, oraz niecki chwałowickiej, w rejonie której znajduje się część markłowicka kopalni. Granicę obu niecek stanowi lokalna dyslokacja tektoniczna w postaci nasunięcia michałkowickiego o amplitudzie około 1100 m. Na szkicu przedstawiono obszar objęty działalnością kopalni „Marcel”.



Rys. 1. Obszar objęty działalnością kopalni „Marcel”  
Fig. 1. Operational area of “Marcel” Coal Mine

Zasoby operatywne kopalni wynoszą 76 520 tys. ton, z czego 4 364 tys. ton przypada na część macierzystą, zaś pozostałe zasoby przypadają na część markłowicką.

W części macierzystej kopalni eksploatowane są pokłady grupy 700 (707/2 i 712/1-2) o bardzo dobrych parametrach jakościowych; są to węgle typu 34.1 i 34.2 (węgle koksowe).

W części marklowickiej kopalni eksploatowane są pokłady grupy 500 i są to węgle głównie energetyczne. Występują tu również węgle koksowe, ale zalegają one dopiero w piętrze poniżej poziomu 600 m głównie w pokładzie 507. Ich eksploatacja będzie realizowana w latach późniejszych.

## **2. Historia budowy upadowej odstawczo-transportowej**

### **2.1. Faza analiz i podjęcia decyzji o budowie upadowej odstawczo-transportowej**

Kopalnia „Marcel”, mając na uwadze szczytowanie zasobów złoża węgla w części macierzystej, podjęła od 1998 roku działania dla określenia swojego docelowego modelu zapewniającego utrzymanie rentowności, co było możliwe w tym czasie przy wielkości wydobycia netto ok. 9 500 t/d.

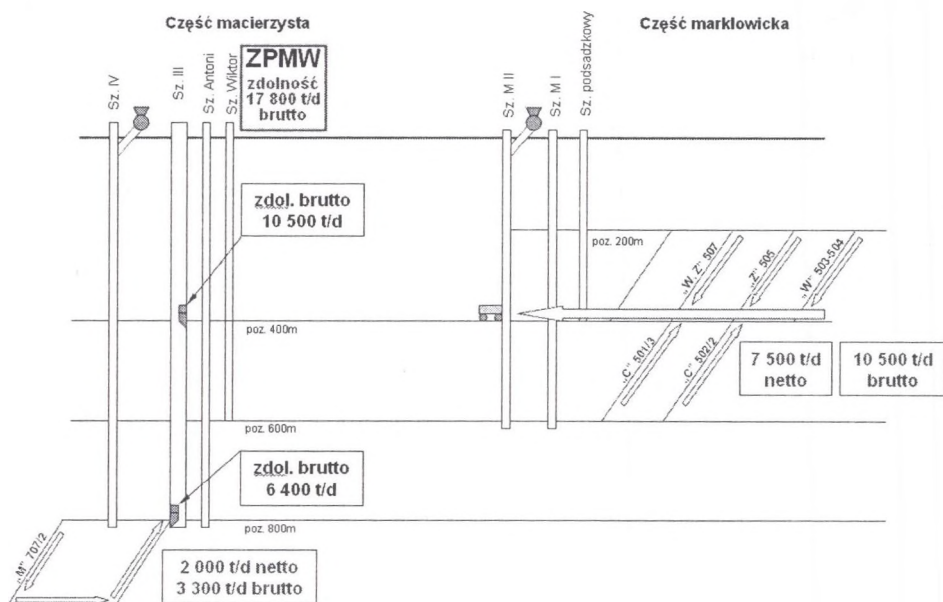
O zdolności wydobywczej decydował układ transportu, który ograniczał wielkość wydobycia z części marklowickiej do ok. 7 500 t/d netto. Po zakończeniu eksploatacji w części macierzystej taka wielkość wydobycia spowodowałaby, że kopalnia stałaby się nierentownym zakładem górniczym. Rozpatrywano dwa warianty rozwiązań. Pierwszy zakładał modernizację przewozu kołowego oraz szybu wydobywczego; drugi zaś staśmowanie poziomu 400 m i transport urobku na powierzchnię z pominięciem szybu wydobywczego przez wykonanie upadowej odstawczo-transportowej.

Ponieważ zmierzano do zbudowania jak najprostszego modelu kopalni, po analizie wielkości nakładów i kosztów eksploatacji występujących w podanych wcześniej wariantach, uznano, że wykonanie upadowej odstawczo-transportowej jest rozwiązaniem najkorzystniejszym.

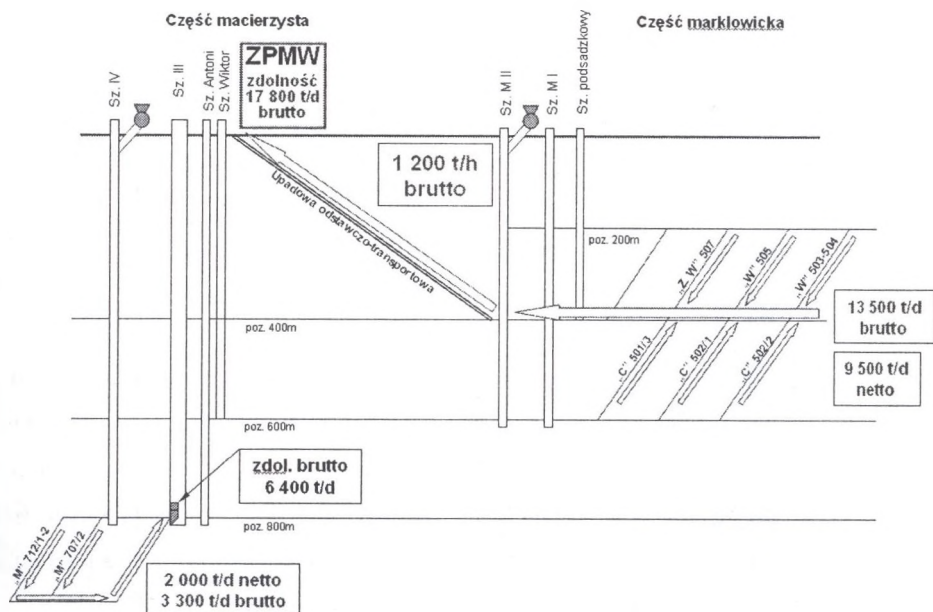
O wyborze drugiego wariantu, czyli budowie upadowej, przesądziła analiza finansowa projektu wykonana metodą UNIDO. Wykazała ona, że zwrot nakładów inwestycyjnych nastąpiłby w drugim roku eksploatacji upadowej. Tak wysoka stopa zwrotu inwestycji wynikała przede wszystkim z możliwości zwiększenia zdolności wydobywczych kopalni, a także z faktu zakończenia eksploatacji w części macierzystej kopalni w krótkim czasie po uruchomieniu upadowej. Do obliczeń przyjęto wydobycie netto 11 500 t/d, czyli realną wielkość po uruchomieniu upadowej. Ostatecznie jednak okazało się, że kopalnia

eksploatację w części macierzystej może prowadzić do około 2015 roku, tj. do wyczerpania złoża (wyeksplorowanie ostatniego przemysłowego pokładu 712/1-2). Fakt ten, z jednej strony wydłuży okres zwrotu inwestycji do czterech lat, a z drugiej strony, umożliwi pozyskanie blisko 3,4 mln ton węgla koksowego typu 34.1 i 34.2. Do roku 2015 kopalnia będzie mogła również spokojnie przygotować front robót wydobywczych w części markłowickiej gwarantujący w przyszłości wydobycie z tej części kopalni na poziomie 11 500 t/d. Poniżej przedstawiono na szkicach zdolności podstawowych ogniów procesu produkcyjnego kopalni w trzech różnych okresach:

- przed uruchomieniem upadowej,
- w latach 2008 – 2015 (okres od uruchomienia upadowej do czasu zakończenia eksploatacji w części macierzystej kopalni),
- okres docelowy, w którym eksploatacja prowadzona będzie tylko z części markłowickiej kopalni.

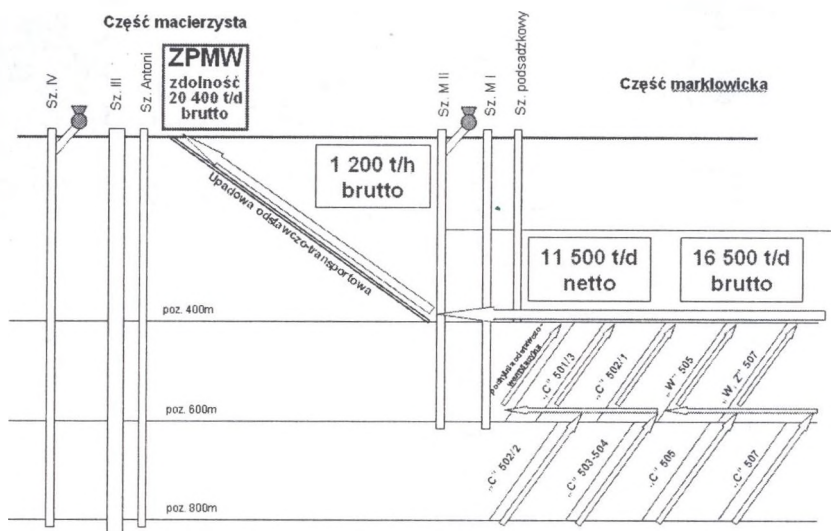


Rys. 2. Zdolności podstawowych ogniów procesu produkcyjnego przed uruchomieniem upadowej  
Fig. 2. Capacities of basic production units before the start-up of the descending gallery



Rys. 3. Zdolności podstawowych ogniw procesu produkcyjnego w latach 2008-2015

Fig. 3. Capacities of basic production units in 2008-2015



Rys. 4. Docelowa zdolność podstawowych ogniw procesu produkcyjnego po oddaniu do ruchu upadowej odstawczo - transportowej, modernizacji ZPMW i zakończeniu eksploatacji w części macierzystej kopalni - po roku 2015

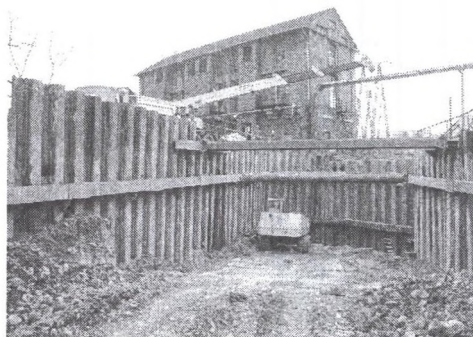
Fig. 4. Final capacity of the mechanical units of the production process after commissioning the haulage-transporting descending gallery, technical improvement of the mechanical treatment plant and completing the mining of coal in the primary part of the mine - after 2015

## 2.2. Część górnicza – drażenie upadowej odstawczo-transportowej

Przetarg na budowę upadowej wygrały dwie firmy:

- PBSz SA Bytom – na roboty przygotowawcze na powierzchni, wykonanie wlotów oraz wydrażenie 524 m wyrobiska z powierzchni, w tym 217 m w czwartorzędzie i trzeciorzędzie (obudowa żelbetowa) oraz 307 m w karbonie (obudowa ŁP 10/V25);
- PRG ROW Rybnik – po restrukturyzacji tej firmy, prace przejął Rybnicki Zakład Robót Górniczych – na wykonanie pozostałych robót górniczych od poz. 400 m (obudowa ŁP 10/V25).

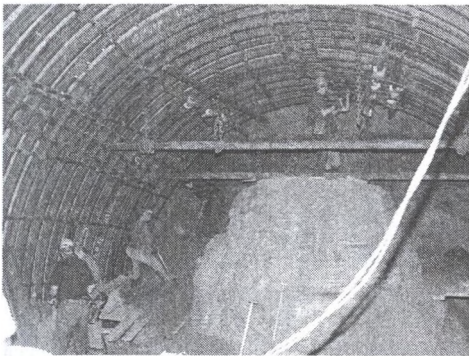
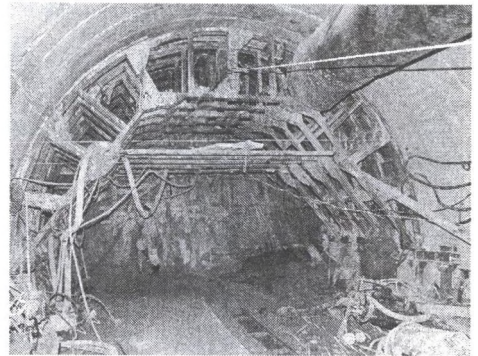
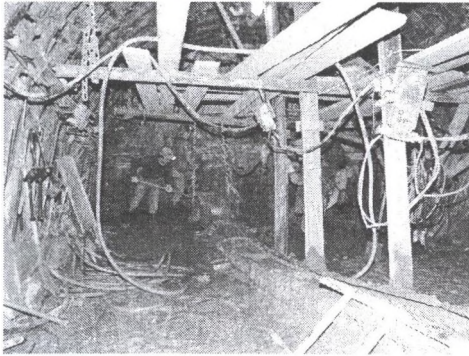
Zgodnie z projektem technicznym łączna długość upadowej odstawczo-transportowej wynosiła 1850 m, a jej nachylenie  $12^{\circ}$ . Drażenie upadowej rozpoczęto od poziomu 400 m w lipcu 2002 r., a z powierzchni w maju 2003 r. Roboty na powierzchni rozpoczęto od wyburzenia budynków warsztatów szkolnych wraz z zapleczem magazynowym firmy „Hymar”, które stały na miejscu wylotu upadowej. Poniżej przedstawiono zdjęcia obejmujące początkowe etapy budowy upadowej od powierzchni.



Rys. 5. Początkowe etapy budowy upadowej od powierzchni  
Fig. 5. Initial stages in the construction of the descending gallery

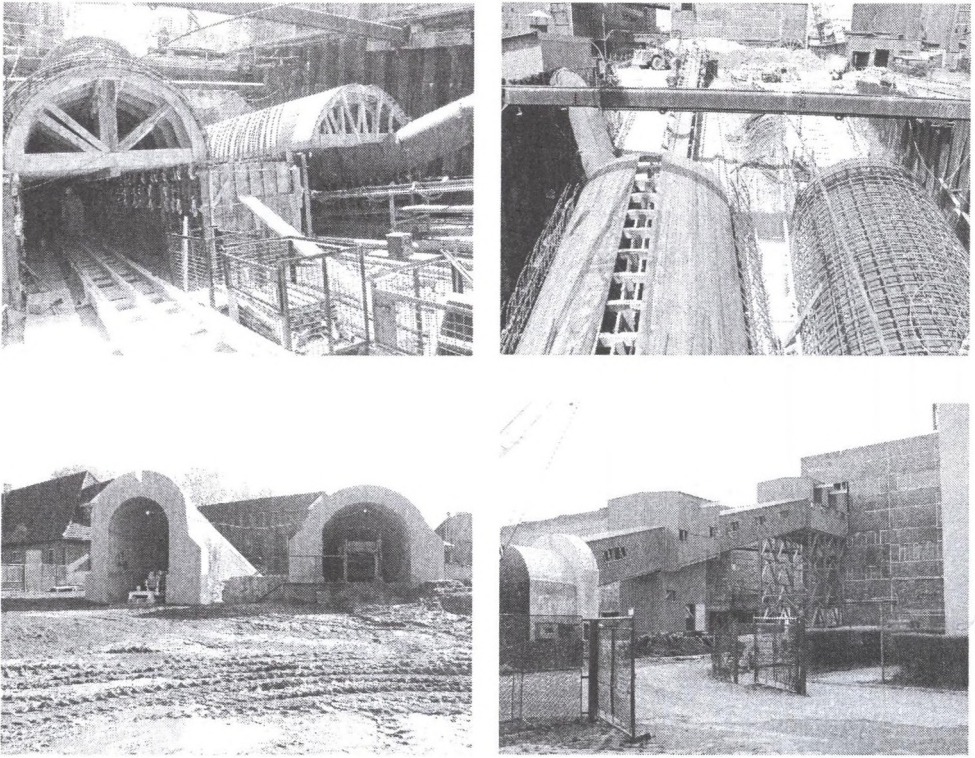
Największym problemem przy drażeniu upadowej z powierzchni były trudne warunki geologiczne związane z prowadzeniem robót w nadkładzie. Dla związania luźnych warstw piasku i gliny oraz ograniczenia wypływu wody do wyrobiska stosowano m.in. technikę klejenia stropu. Mimo iż na tym trudnym odcinku upadowa przechodziła pod bocznicą kolejową, nie spowodowało to ani jednego dnia jej przestoju. Łączna długość upadowej w nadkładzie wyniosła 217 m i na całym tym odcinku wykonana została obudowa żelbetowa. Czasochłonność prowadzenia robót na tym odcinku spowodowana była brakiem możliwości zmechanizowania prac związanych z urabianiem i załadunkiem urobku; większość prac wykonywana była ręcznie. Dopiero w karbonie zastosowano ładowarkę.

Na zdjęciach poniżej przedstawiono poszczególne etapy drążenia upadowej w nadkładzie.



Rys. 6. Etapy drążenia upadowej w nadkładzie  
Fig. 6. Stages of digging the descending gallery in the overlay

Od początku lipca 2004 r. prowadzone były również prace zbrojeniowe przy budowie dwóch tuneli na powierzchni – odstawczego i transportowego, które rozdzieliły końcowy odcinek wylotu upadowej na dwie przecinki. Roboty zostały ukończone w kwietniu 2007 roku, kiedy to firmy PEMUG SA i INFRA-TEL ukończyły budowę pomostu łączącego wylot upadowej z zakładem przerobczym.



Rys. 7. Budowa pomostu łączącego wylot upadowej z zakładem przeróbczym

Fig. 7. Construction of the platform connecting the descending gallery outlet with the mechanical treatment plant

Drażnienie upadowej z dwóch stron, tj. od powierzchni i od poziomu 400 m, wymagało zastosowania bardzo dokładnych metod pomiarowych gwarantujących wymaganą dokładność przebiecia. Obsługę geodezyjną i geologiczną realizowanej upadowej prowadził Dział Mierniczo-Geologiczny Kopalni. Wykonano między innymi następujące pomiary:

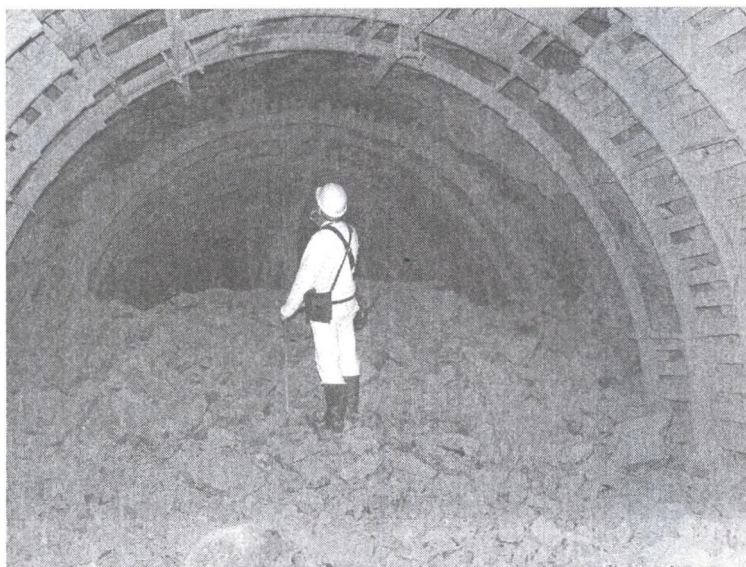
- wyznaczenie współrzędnych punktów na powierzchni satelitarną metodą GPS,
- orientację poziomą i pionową poziomu 400 m przez szyb Markłowice I (przeniesienie współrzędnych punktu i wysokości z powierzchni na poziom 400),
- wyznaczenie azymutów boków poligonowych na powierzchni i na dole w kopalni metodą żyroskopową,
- geodezyjne pomiary poligonowe w upadowej z rygorami dokładności osnowy szczegółowej.

Z uwagi na konieczność zachowania jak najlepszych dokładności nie stosowano w ogóle pomiarów osnowy pomiarowej.



Opracowany przez Dział Mierniczo-Geologiczny kopalni „Projekt mierniczy zbitcia upadowej odstawczo-transportowej z powierzchni do poz. 400 m” zakładał dopuszczalny błąd poprzeczny zbitcia rzędu 0,4 m. Rzeczywisty błąd dzięki wykonanym pomiarom okazał się zdecydowanie mniejszy od zakładanego i nie przekroczył 0,05 m.

Prace górnicze związane z drażeniem upadowej zakończono 20 czerwca 2006 roku, kiedy to nastąpiło połączenie dwóch odcinków upadowej: drażonego z poziomu 400 m z drażonym z powierzchni. Zgodnie z harmonogramem, najpierw w październiku 2005 zakończone zostały prace przy drażeniu upadowej od dołu kopalni, które prowadziło PRG ROW w Rybniku (RZRG Rybnik). Druga z firm, a mianowicie PBSz SA – ZUG z Bytomia, prowadziła drażenie upadowej z powierzchni kopalni, doprowadzając do połączenia obydwu odcinków i tym samym zakończenia prac górniczych związanych z drażeniem upadowej. Połączenie obydwu odcinków miało miejsce na 465 metrze upadowej, mierząc od wlotu na powierzchni. Do zbitcia doszło na głębokości około 100 m w odległości 260 m przed ul. Wodzisławską i około 130 m za terenem Zakładu Koksochemicznego „Radlin”. Załączone zdjęcie przedstawia kierownika Działu Inwestycji dokonującego przeglądu wyrobiska po zbitciu obu odcinków upadowej.



Rys. 8. Przegląd wyrobiska po zbitciu obu odcinków upadowej

Fig. 8. Outlook of the working after both sections of the descending gallery are ready

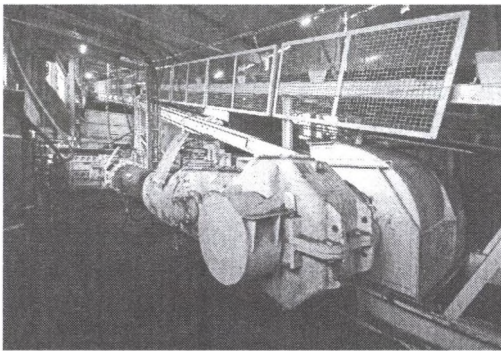
### 2.3. Część energomaszynowa – uzbrojenie upadkowej w przenośniki odstawy urobku oraz urządzenia transportu materiałów

W lipcu 2007 roku przystąpiono do ostatniego etapu realizacji tej inwestycji. Po przetargach zawarto umowy na dostawę i montaż przenośników taśmowych stanowiących wyposażenie upadkowej. Dwa przenośniki taśmowe: jeden o długości 1860 m w upadkowej i drugi o długości 110 m w pomoście łączącym upadową z budynkiem przeróbki mechanicznej, dostarczyła firma PIOMA z Piotrkowa Trybunalskiego. Osprzęt elektryczny dla tych przenośników oraz rozdzielni elektrycznej na powierzchni, która zasila upadową, dostarczyły firmy Becker Elektrotechnika i OPA ROW.

Tablica 1

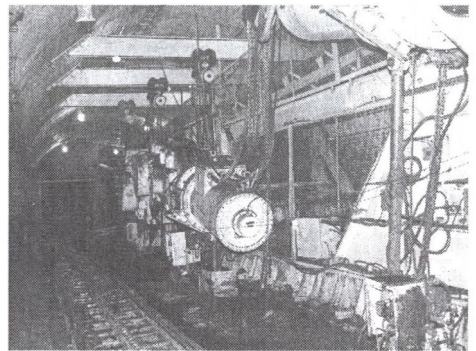
Charakterystyka techniczna przenośników taśmowych PIOMA 1400 zainstalowanych w upadkowej oraz w pomoście łączącym wylot upadkowej z budynkiem nadszybia # III

		PT 1 PIOMA 1400 w pomoście łączącym	PT 2 PIOMA 1400 w upadkowej
Wydajność	[t/h]	1500	1500
Kąt niecki	[°]	30	30
Prędkość taśmy	[m/s]	3,15	3,15
Długość przenośnika max.	[m]	110	1860
Moc napędu zasadniczego	[kW]	2x160	3x860
Kąt nachylenia przenośnika	[°]	$\alpha_{\text{śr.}} = +13,73$	$\alpha_{\text{śr.}} = +12,00$
Długość magazynowanej taśmy	[m]	max. 6,8	max. 40,0
Wytrzymałość taśmy	[kN/m]	1000	4500
Rodzaj taśmy		taśma trudnopalna - gumowa typu dopuszczonego	taśma trudnopalna - z linkami stalowymi typu dopuszczonego



Rys. 9. Napęd przenośnika PIOMA 1400 (PT 1) w pomoście

Fig. 9. Drive of conveyor PIOMA 14000 (PT1) on the platform



Rys. 10. Napęd przenośnika PIOMA 1400 (PT 2) w upadkowej

Fig. 10. Drive of conveyor PIOMA 14000 (PT2) on the descending gallery



Rys. 11. Budynek rozdzielni  
Fig. 11. The dispatch and switching station

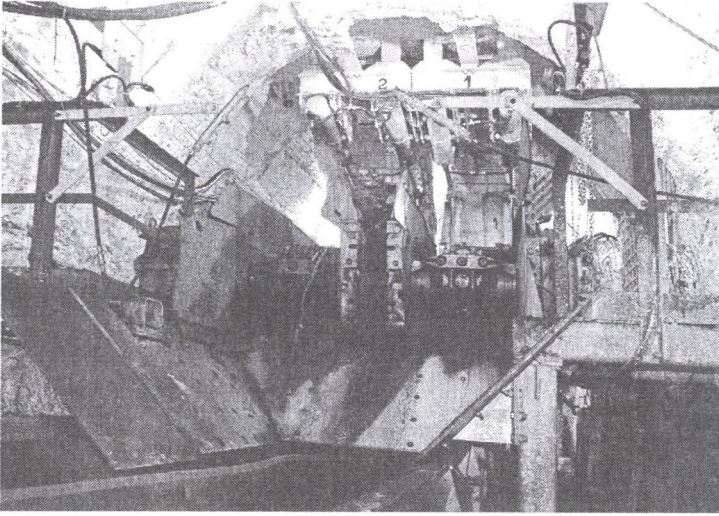


Rys. 12. Wyposażenie rozdzielni  
Fig. 12. Equipment in the dispatch and switching station



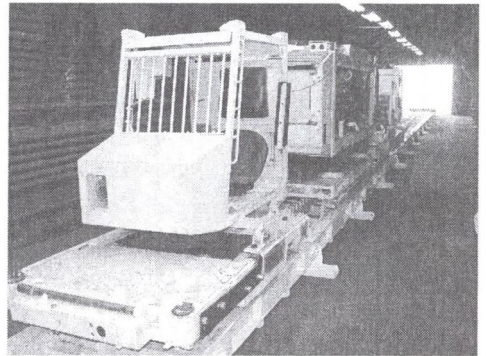
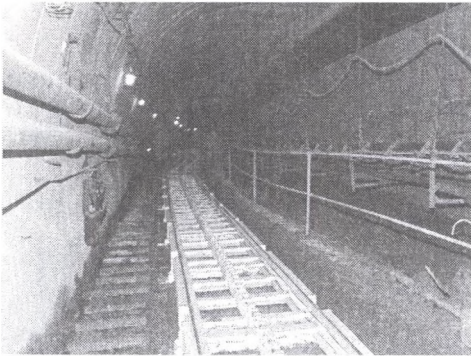
Rys. 13. Stanowisko monitoringu zlokalizowane w rozdzielni  
Fig. 13. Monitoring stand located in the dispatch and switching station

Wcześniej zabudowano przenośnik taśmowy o długości 850 m w przekopie marklowickim na poziomie 400 m, który połączył zbiornik retencyjny o objętości  $700 \text{ m}^3$  z upadawą odstawczo-transportową. Dla regulacji nadawy pod zbiornikiem zabudowano zespół dozowników zgrzeblowych. Dla dodatkowego zabezpieczenia układu transportowego przed przeciążeniem zainstalowano wagę taśmową na przenośniku w przekopie marklowickim na poziomie 400 m.



Rys. 14. Zespół dozowników zgrzeblowych pod zbiornikiem na poziomie 400 m  
 Fig. 14. Set of scrap feeders underneath the tank on the level of 400 m

Oprócz przenośników odstawy urobku w upadowej zabudowano układ transportu materiałów oparty na spągowej kolejce spalinowej zębatej typu KSZS-650/900/130 z napędem DZ 2000 firmy SCHARF, ze stacjami przeładowczo-załadowczymi na powierzchni i na poziomie 400 m.



Rys. 15. Układ transportu materiałów  
 Fig. 15. Layout of the transport of materials

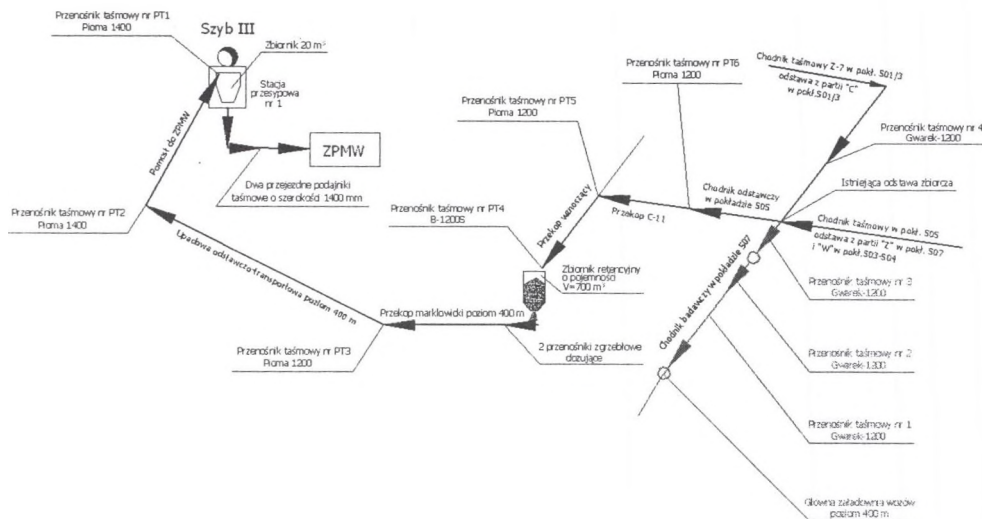
Po sześciu latach budowy w czwartek 14 lutego 2008 roku w godzinach popołudniowych nastąpił długo oczekiwany moment w kopalni „Marcel” – pod obciążeniem przeprowadzono próby ruchowe przenośników taśmowych zabudowanych w upadowej. Pierwsze tony urobku z pominięciem szybu wydobywczego powędrowały odstawą do Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla. Po blisko miesiącu prób w dniu 13 marca br. dokonano uroczystego

otwarcia upadowej odstawczo-transportowej. W uroczystości wzięli udział między innymi: Ksiądz Arcybiskup Damian Zimoń, który dokonał aktu poświęcenia upadowej; Wojewoda Śląski Zygmunt Łukaszczyk, ówczesny Prezes Kompanii Węglowej Grzegorz Pawłaszek, przedstawiciele władz WUG w Katowicach i OUG w Rybniku, przedstawiciele świata nauki – Politechniki Śląskiej, AGH w Krakowie, GIG w Katowicach i innych jednostek naukowo-badawczych, przedstawiciele władz samorządowych oraz wielu innych znamienitych gości. Uroczystego aktu przecięcia wstęgi dokonali: Dyrektor Techniczny KWK „Marcel” Wojciech Szymiczek, Prezes KW SA Grzegorz Pawłaszek i Wojewoda Śląski Zygmunt Łukaszczyk.

Wykonana nakładem 89,3 mln zł upadowa odstawczo-transportowa z poziomu 400 m na powierzchnię gwarantuje do końca istnienia kopalni efektywną eksploatację węglozasobnego złoża zlokalizowanego w Polu Markłowice. Umożliwia ona przede wszystkim zwiększenie wydobywania w kopalni „Marcel” z 10 000 t/d do 11 500 t/d, co bezpośrednio przekłada się na uzyskiwanie jeszcze lepszych efektów finansowych z prowadzonej działalności. Przy zasobach operatywnych rzędu 76,5 mln ton taka wielkość wydobywania daje możliwość jeszcze około 25 lat eksploatacji.

Nie do przecenienia jest fakt, że dzięki upadowej w sposób zasadniczy uległ zmianie model kopalni. Dotyczy to przede wszystkim drogi odstawy urobku z pominięciem szybu oraz likwidację transportu kołowego, którym dotychczas całe wydobywanie z części markłowickiej było przewożone w rejon szybu III (wydobywczego) w części macierzystej. Na załączonym rysunku przedstawiono schemat odstawy taśmowej z części markłowickiej kopalni do Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla z zaznaczeniem (na czerwono) likwidowanej już nitki odstawy na główną załadownię wozów.

Okolo roku 2015, kiedy to zostanie zakończone wydobywanie w części macierzystej, likwidacji ulegnie poziom 800 m, a sama kopalnia stanie się jednopoziomowa (tzn. z jednym poziomem wydobywczym).



Rys. 16. Schemat odstawy taśmowej z części markłowickiej kopalni do Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla  
 Fig. 16. Diagram of the belt haulage from "Markłowicka" part of the mine to the mechanical treatment plant

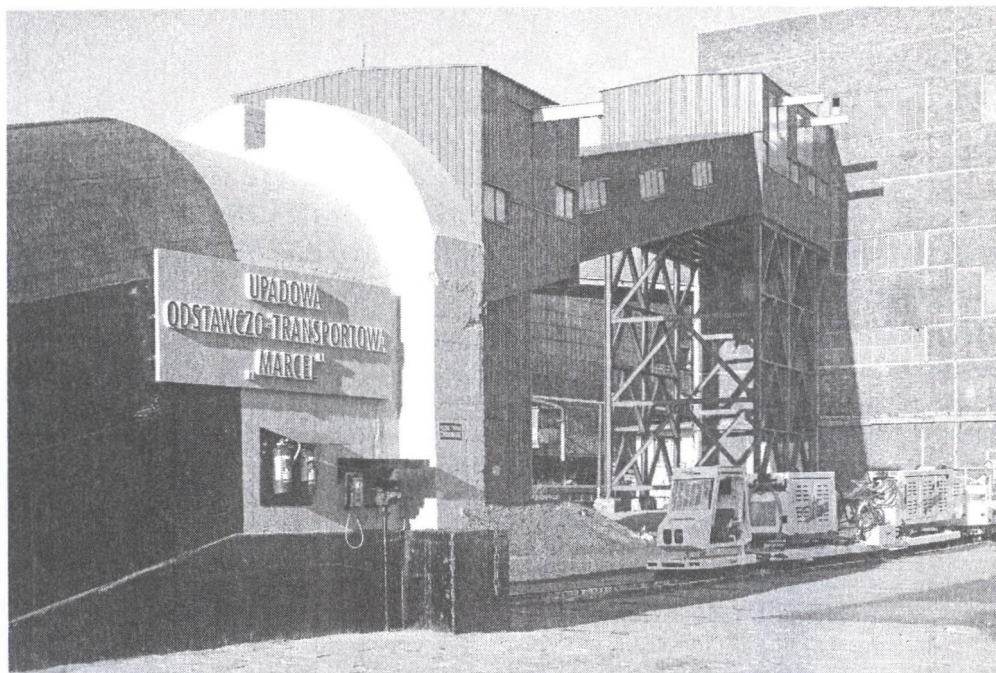
### 3. Wnioski

Widocznymi efektami uruchomienia upadowej są już i będą w przyszłości:

- obniżenie kosztów eksploatacji, a tym samym lepsze wyniki finansowe z prowadzonej działalności,
- zmniejszenie stanu zatrudnienia dla obsługi układów transportowych o około 100 osób,
- możliwość likwidacji szybu wydobywczego po zakończeniu eksploatacji w części macierzystej kopalni,
- możliwość transportu urządzeń wielkogabarytowych w całości (w tym sekcji obudowy zmechanizowanej). Dotychczas urządzenia te przy transporcie szymbami musiały być rozbierane na części,
- poprawa bezpieczeństwa pracy przez zastosowanie prostszych w obsłudze obiektów i urządzeń.

Przeprowadzona analiza ekonomiczna wykonanej inwestycji mówi, że zwrot nakładów na nią poczynionych nastąpi po czterech latach od momentu jej uruchomienia, czyli w 2012 roku. Można powiedzieć, że tak nowoczesne i rentowne przedsięwzięcia inwestycyjne nie co dzień zdarzają się w górnictwie, a decyzje podjęte pod koniec ubiegłego wieku o sposobie

modernizacji KWK „Marcel” były trafione „w dziesiątkę”. Upadowa odstawczo-transportowa z poziomu 400 m na powierzchnię jest inwestycją na miarę XXI wieku i pozwala spokojnie kopalni „Marcel” patrzeć w przyszłość.



Recenzent: Dr hab. inż. Henryk Przybyła, prof. nzw. w Pol. Śl.