



**SIEMAG
TECBERG**



INFORMACJA TECHNICZNA

GÓRNICZY SYSTEM WYCIĄGOWY

(KOPALNIA OLYMPIC DAM, POŁUDNIOWA AUSTRALIA)

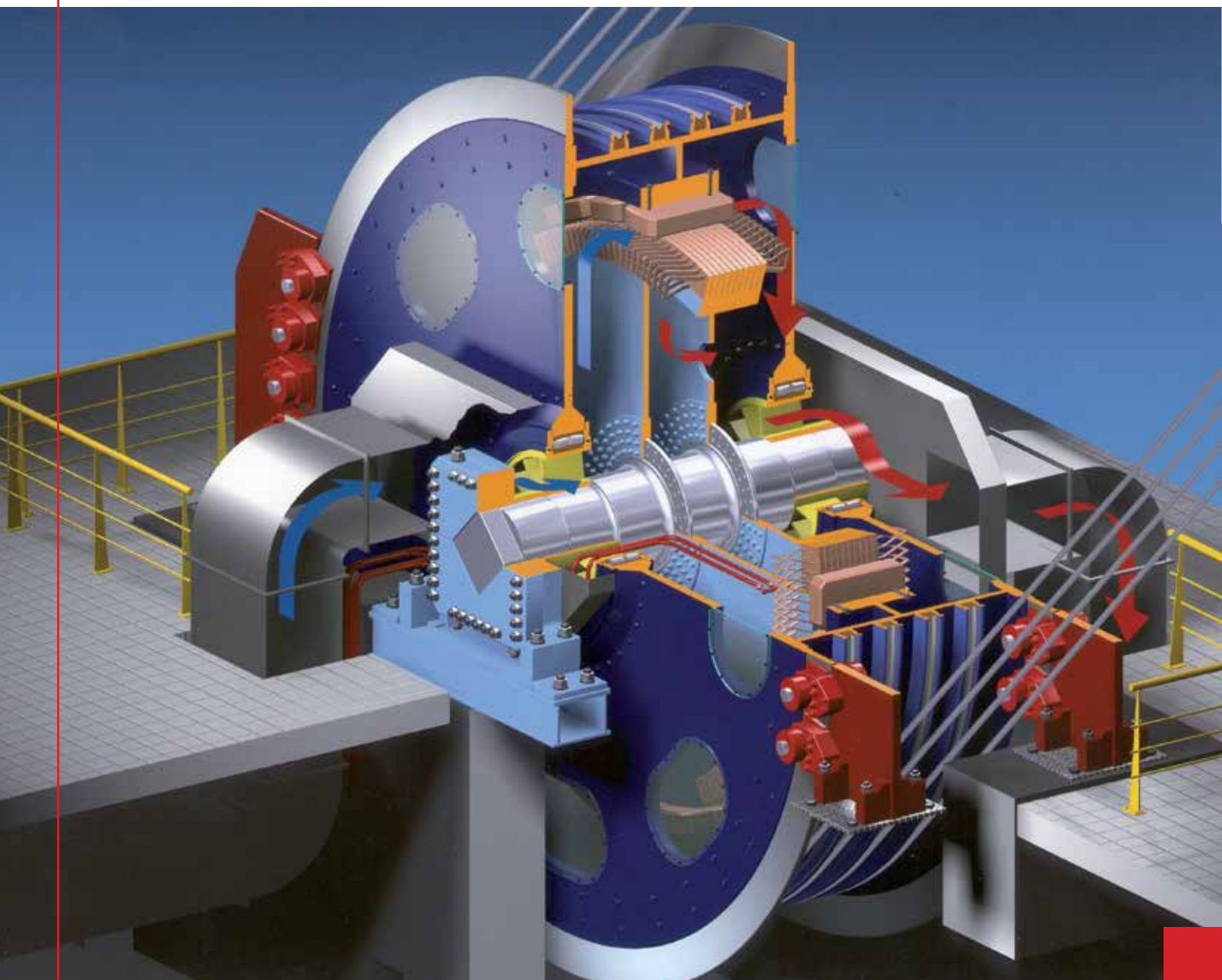
INFORMACJA TECHNICZNA

GÓRNICZY WYCIĄG SZYBOWY

ZAKRES PROJEKTU

- projekt, budowa oraz rozruch górniczego wyciągu szybowego w okresie niespełna dwóch lat
- optymalne dostosowanie techniki do ram czasowych projektu umożliwiło zaprojektowanie wyciągu szybowego wraz z głębieniem szybu górniczego
- koncepcja i wykonanie górniczego wyciągu szybowego w oparciu o najnowsze rozwiązania techniczne zagwarantowały maksymalną efektywność urządzenia oraz minimalizację nakładów na czynności konserwacyjne

Firma Western Mining Corporation eksploatuje w Australii Południowej podziemną kopalnię miedzi i uranu Olympic Dam. Kopalnia ta posiada niezwykle duże zasoby złoża, które wynoszą ok. 570 mln ton i są eksploatowane od 1988 roku. Pod koniec 1996 roku firma Western Mining Corporation podjęła decyzję o rozszerzeniu zdolności wydobywczych z 85.000 do 200.000 ton na rok.



Zasada działania zintegrowanego silnika

Firma SIEMAG TECBERG otrzymała zlecenie na przygotowanie studium w zakresie koncepcji kompletnego górniczego wyciągu szybowego wraz z określeniem kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Studium zostało opracowane we współpracy z australijskimi partnerami w ciągu zaledwie jednego miesiąca. Główne założenia studium obejmowały:

- zaplanowanie wyciągu szybowego o wydajności 1.375 t/h, od podziemnego zbiornika pośredniego do naziemnego zbiornika rozładowczego,
- optymalizację systemu wyciągowego w zakresie maksymalnej dostępności przy zachowaniu wysokich standardów bezpieczeństwa,
- optymalizację harmonogramu czasowego w celu zminimalizowania nakładów inwestycyjnych,
- określenie kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych.

- Porównanie zaprojektowanego wyciągu ze względu na informacje techniczne, realizację oraz dyspozycyjność obiektów referencyjnych.

Prezentacja studium projektu spotkała się z dużym uznaniem ze strony zleceniodawcy, a w ciągu kilku tygodni firma SIEMAG TECBERG otrzymała zlecenie budowy kompleksowego wyciągu szybowego na bazie opracowanego studium projektu. O udzieleniu zlecenia zadecydowały:

- opracowanie przekonującego studium wykonalności projektu oraz dotrzymanie terminu,
- referencje dotyczące porównywalnych instalacji,
- referencje dotyczące efektywności.



Wielokanałowy układ hamulcowy



4-linowa maszyna wyciągowa w systemie Koepe

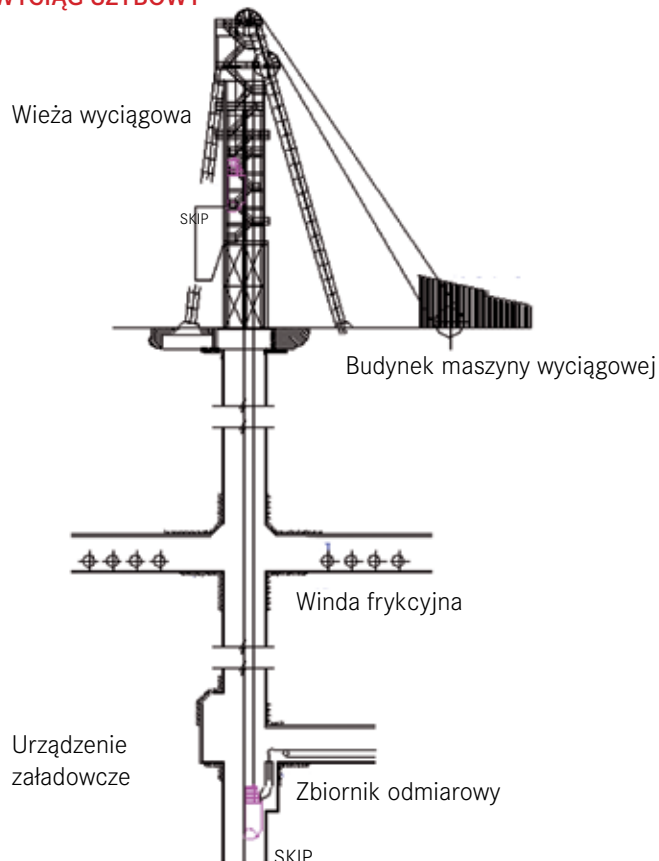


Montaż maszyny w zakładzie



Konstrukcja wieży szybowej

WYCIĄG SZYBOWY



ZAKRES ŚWIADCZONYCH USŁUG

Realizację projektu rozpoczęto na początku 1997 roku, przy czym zakres świadczonych usług obejmował:

- projekt i konstrukcję kompletnego wyciągu szybowego,
- wykonanie kluczowych podzespołów w zakładzie produkcyjnym firmy SIEMAG TECBERG, a pozostałych u podwykonawców w Australii,
- próby odbiorcze, przeprowadzane głównie w zakładach produkcyjnych w celu jak najszybszego uruchomienia instalacji na miejscu,
- montaż wstępny głównych elementów na placu budowy poza miejscem docelowej instalacji szybu, transport elementów wielkogabarytowych,
- montaż i rozruch z generalnym wykonawcą klienta.

WYKONANIE TECHNICZNE

Dla szybu 3 kopalni Olympic Dam przewidywano wydobycie roczne rzędu 9,27 mln t. Uzyskanie takiej wydajności przy głębokości 854 m było możliwe tylko przy zastosowaniu dwuprzędziowych skipów oraz wielolinowej maszyny wyciągowej typu Koepe. Na podstawie koncepcji przyjęto, że średnica szybu wyniesie 7 m.

Aby zapewnić krótki czas budowy:

- wybrano urządzenie z konstrukcją wieży szybowej, która umożliwiła częściową zabudowę maszyny wyciągowej podczas budowy szybu,
- wybrano prowadzenie linowe, co pozwoliło na zminimalizowanie czasochłonnego montażu w szybie.
- wybrano koncepcję wyposażenia, tak aby w jak najszybszy sposób pogłębić szyb.



Skip



Stacja rozładownicza

W celu zapewnienia optymalnej efektywności oraz bezpieczeństwa wszystkie komponenty urządzeń dobrano pod względem niskich nakładów konserwacyjnych oraz sprawnych urządzeń pomocniczych.

Maszyna wyciągowa

Zastosowano 4-linową maszynę wyciągową typu Koepe ze zintegrowanym silnikiem. Technika ta zapewnia minimalną zmianę szczeliny powietrznej silnika. Koncepcja koła pędnego, połączonego z silnikiem, jak również symetryczna konstrukcja całej maszyny zapewniają długotrwałą stabilność działania całego układu napędowego. W przypadku konwencjonalnych maszyn, posiadających oddzielny system łożyskowania, często mamy do czynienia ze zmianami szczeliny powietrznej w wyniku procesów osiadania silnika. Sytuacja taka może prowadzić do całkowitej awarii maszyny wyciągowej na skutek uszkodzenia silnika.

Trójfazowy asynchroniczny silnik indukcyjny

Nowością techniczną na skalę światową jest zastosowanie trójfazowego asynchronicznego silnika indukcyjnego w maszynie wyciągowej. Silnik ten posiada wirnik klatkowy, co sprawia, że jest on jeszcze bardziej wytrzymały od silnika trójfazowo-synchronicznego, który wymaga określonych nakładów konserwacyjnych ze względu na liczne bieguny oraz ich zasilanie energią elektryczną. Technika asynchroniczna została z powodzeniem zastosowana w dużej dwubębnowej maszynie wyciągowej w Południowej Afryce, a w kopalni Olympic Dam dokonano kolejnego ważnego kroku w kierunku wspomnianej techniki.

Układ hamulcowy

Układ hamulcowy maszyny wyciągowej wykonany jest jako wielokanałowy hamulec z regulowanym momentem hamowania podczas zrzucenia obwodu bezpieczeństwa. Regulacja hamowania wymagana jest również przy wystąpieniu błędu, w przeciwnym razie mogłoby dojść

do poślizgu liny. Świadomie zrezygnowano z podniesienia granicy poślizgu liny, ponieważ skutkowałoby to podwyższeniem kosztów inwestycyjnych. Hamulec wykonany jest techniką „3+1”. Oznacza to, że pracują trzy kanały hamulcowe, a jeden z kanałów jest w rezerwie. W przypadku awarii może on przejąć funkcję uszkodzonego kanału. Naprawa takiego uszkodzenia nie wpływa tym samym na dyspozycyjność maszyny wyciągowej.

Naczynia wyciągowe

Skipy są wykonane jako naczynia wyciągowe o dużym przekroju, dzięki czemu umożliwiają szybki załadunek i rozładunek. Przy tego typu naczyniach wyciągowych rama nośna lub tzw. „Bridle”, która przejmuje siły obciążenia oraz siły działające na linę, jest oddzielona od właściwego zbiornika określanego jako „Tub” i przyjmującego rudę. Umożliwia to szybką wymianę zbiornika, który jest narażony na zużycie przez wydobywany urobek. Zbiorniki te są wyłożone ścieralną wykładziną ze specjalnego tworzywa, które wykazuje dużą odporność na ścieranie przy wydobyciu tego rodzaju rud miedzi. Zbiorniki rezerwowe, które można wyposażyć w nową wykładzinę podczas ruchu wydobywczego znacznie minimalizują czasy przestoju podczas prac konserwacyjnych.

Zbiornik załadowczy

Zbiornik załadowczy jest zbiornikiem wymiennym, wyłożony specjalną wykładziną. Zużyty zbiornik załadowczy może zostać podwieszony do prostej ramy nośnej naczynia wyciągowego i w ten sposób może być przetransportowany na powierzchnię, gdzie następuje jego wymiana na zbiornik rezerwowy. Jednocześnie odbywa się wymiana naczynia wyciągowego. Zbiornik załadowczy spełnia jednocześnie funkcję wagi dla dozowania obciążenia użytkowego naczynia wyciągowego. Jest on zabudowany na ramie nośnej, która zawieszona jest wyłącznie na jednym module wagowym. Zastosowanie jednopunktowego zawieszenia pozwala na bardzo prostą regulację i kalibrację.



DANE TECHNICZNE

Rodzaj transportu	produkcja
Wydajność wydobywania	9,27 mln t/r @ 6.740 h/r
Środek transportu	2 skipy
Droga jazdy	854 m
Obciążenie użytkowe	36,5 t
Prędkość wydobywania	16,5 m/s
Typ maszyny	KW / 5000 / IM
Średnica koła pędnego	5,0 m
Moc silnika	6.500 kW
Prędkość obrotowa	63 obr./min.
Obciążenie robocze liny	1.050 kN
Siła zrywająca liny	4 x 1.680 kN
Liny wyciągowe/średnica	4 x 46 mm
Liny wyrównawcze/średnica	4 x 45 mm
Liny prowadnicze/średnica	8 x 45 mm
Typ hamulca	hamulec tarczowy, 2 tarcze
Ilość stojaków hamulcowych	4
Liczba i typ szczęk hamulcowych	16 siłowników BE 100
Sterowanie hamulca	ST N+1 (N=3)
Rodzaj hamulca bezpieczeństwa	pełna kontrola opóźnienia

Urządzenie rozładawcze

Również urządzenia rozładawcze są w dużej mierze wyłożone wykładziną ze specjalnego tworzywa. Rozładunek naczyń następuje przez przechylenie zbiornika za pomocą siłowników hydraulicznych. Konstrukcja ta pozwala na szybki wjazd naczyń skipowych do pozycji rozładawczej i minimalizuje obciążenia mechaniczne przenoszone na konstrukcję nośną maszyny wyciągowej.

Wieża szybowa

Wieża szybowa wykonana jest w dużej mierze jako konstrukcja modułowa, która za sprawą gładkich, malowanych powierzchni jest szczególnie odporna na korozję.

Koła linowe

Koła linowe, wyposażone w łożyska toczne, umieszczone są na nieruchomej osi. W przypadku takiej konstrukcji nie jest konieczne częste smarowanie, typowe dla tradycyjnej konstrukcji posiadającej panewki brązowe. Wytrzymała wykładzina z tworzywa sztucznego w rowkach prowadzących liny wyciągowe chroni je w optymalny sposób.

Urządzenie hamujące SELDA

Zastosowanie urządzenia hamującego SELDA na wieży wyciągowej oraz w rzępiu szybu służy do wyhamowania skipu na wypadek niekontrolowanego przerwania cyklu jazdy. W przypadku gdy skip znajdzie się na odcinku wolnych dróg przejazdu, ruch skipów kontrolowany jest przez ten system, a naczynia są zatrzymywane, co zapewnia ochronę przed poważnymi uszkodzeniami szybu.

Wyrównanie siły w linach

Zastosowano urządzenie do pomiaru obciążenia w linach, które umożliwia szybkie podjęcie niezbędnych działań. Wyrównanie siły w linach następuje za pomocą kształtek wysuwnych, które umożliwiają wydłużenie liny do 1,0 m długości. Długość ta znacznie zwiększa okres, w którym odbywa się niezbędne i czasochłonne





Zakładanie liny



Budowa wieży wyciągowej



Urządzenie zaciskająco-podciągające w użyciu



Wstępny montaż kół linowych i podestów kół linowych



Podchwyt samoczynny



Urządzenie rozładownicze po przybyciu na plac budowy

przeciąganie liny przez zawieszania nośne.

Urządzenie zaciskająco-podciągające

Dla uproszczenia prac związanych z wymianą lin przewidziane jest urządzenie zaciskająco-podciągające, za pomocą którego można zacisnąć wszystkie cztery liny przy pełnym obciążeniu. System składa się z dwóch segmentów: stacjonarnego i ruchomego.

Skok siłowników wynosi 1,5 m. Po przejściu z segmentu stacjonarnego na ruchomy, po osiągnięciu poziomu podniesienia obciążenia i jego przekazaniu na stacjonarną belkę zaciskową możliwe jest regularne podciąganie lin na większych odcinkach wraz z całym podwieszonym do nich ładunkiem.