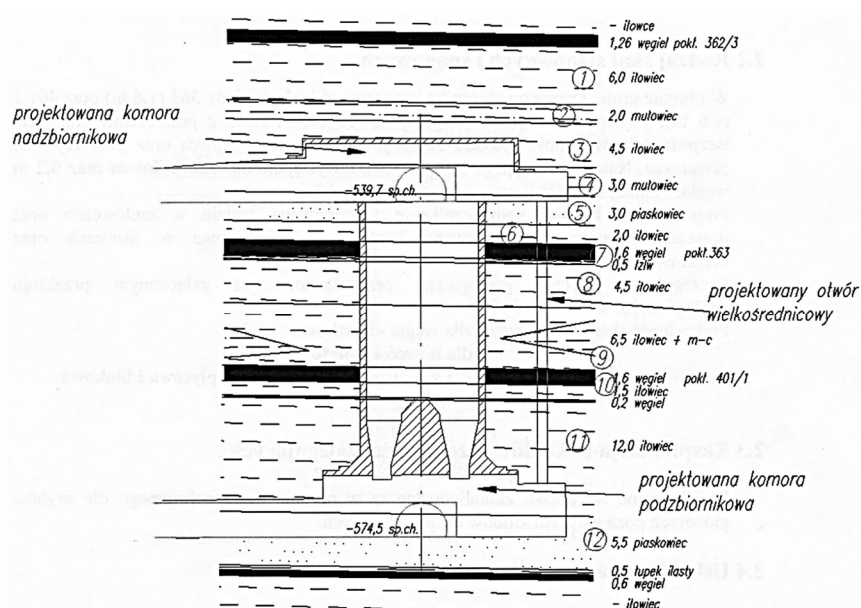


12

ZESTAWY MASZYN, URZĄDZEŃ I INSTALACJI DO GŁĘBIENIA ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO WĘGLOWEGO II W JSW S.A. KWK „PNIÓWEK”

12.1 WARIANTY DRAŻENIA ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO WĘGLOWEGO W STREFIE ROBOCZEJ

JSW S.A. KWK „Pniówek” od roku 2009 prowadziła działania zmierzające do usprawnienia systemu transportu urobku celem zapewnienia dalszej eksploatacji pokładów węgla zalegającego w rejonach poziomu 830 m i poniżej. Wybudowanie zbiornika retencyjnego II na poziomie 830 m pozwoli na wyeliminowanie kosztów utrzymania całego systemu transportu urobku pochylniami transportowymi do zbiorników węglowych na poziomie 705 m. Problemem technicznym okazała się niewielka odległość, pomiędzy zbiornikiem pierwszym a nowo drążonym zbiornikiem drugim (rys. 12.1) wymuszająca odstępianie od tradycyjnej technologii drążenia z wykorzystaniem środków strzałowych i zastosowanie zestawu maszyn i urządzeń oraz technologii drążenia bez użycia materiałów wybuchowych.



Rys. 12.1 Przekrój geologiczny w rejonie projektowanego zbiornika węglowego II poz. 830 m
 Źródło: [1, 5]

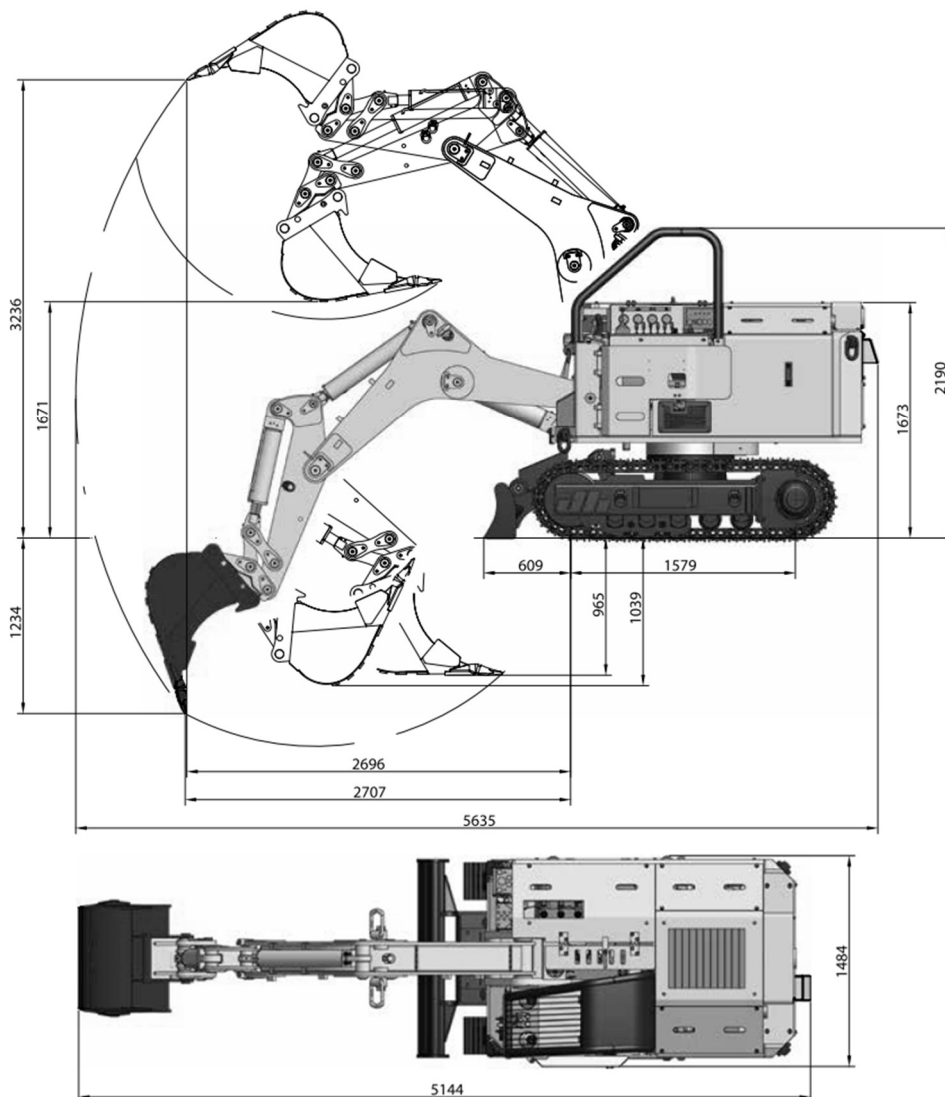
Zastosowane innowacyjne rozwiązania techniczne musiały zagwarantować, że nie zostanie naruszona konstrukcja istniejącego zbiornika I, a przestrzeń pomiędzy elementami betonowej obudowy zostanie całkowicie wypełniona.

Rozpatrywano trzy warianty drażenia zbiornika:

- Wariant I – metoda Thyssen Schachtbau,
- Wariant II – metoda ITG „Komag”,
- Wariant III – metoda „Fraco”.

12.1.1 Wariant I

W ramach wariantu I rozpatrywano możliwość zastosowania metody Thyssen Schachtbau [1, 2, 4] polegającej na urabianiu calizny dna zbiornika z zastosowaniem wielofunkcyjnej koparki szybowej DH EQ 200 (rys. 12.2), wiertnicy oraz hydraulicznego młota udarowego typu SB 302.



Rys. 12.2 Widok wielofunkcyjnej koparki szybowej DH EQ 200

Źródło: [1, 2, 4]

Po urobieniu calizny dna zbiornika urobek przemieszczany jest ładowarką do otworu wielkośrednicowego na zsuwnię i urządzenia odstawy urobku usytuowane w komorze podzbiornikowej (rys. 12.3).

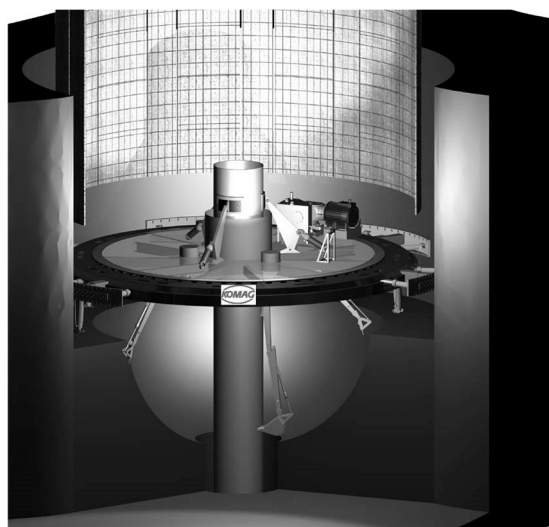


Rys. 12.3 Widok wielofunkcyjnej koparki szybowej DH EQ 200 podającej urobek do otworu wielkośrednicowego

Źródło: [1, 2, 4]

12.1.2 Wariant II

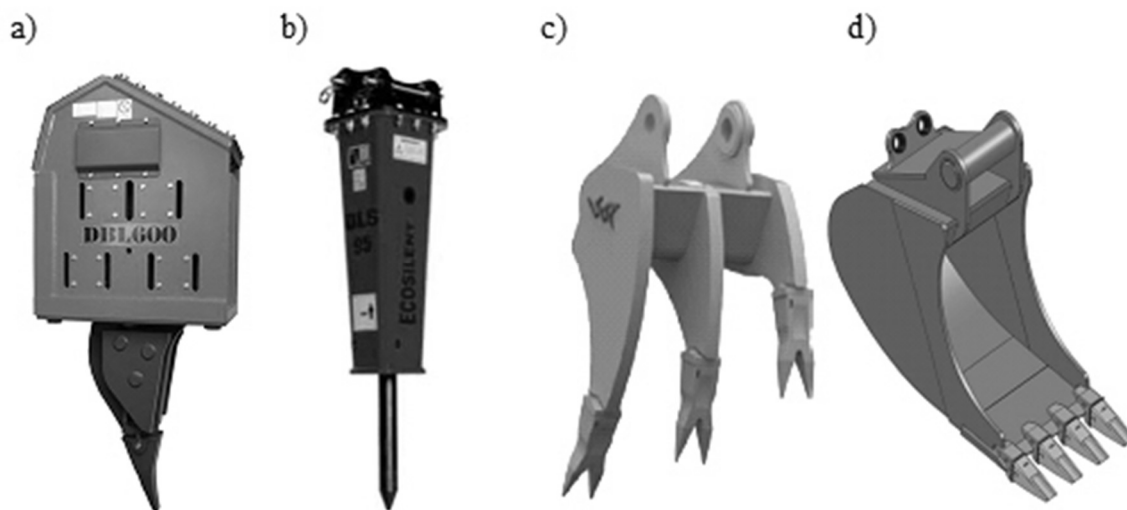
W ramach wariantu II rozpatrywano możliwość zastosowania rozwiązania technicznego według koncepcji Instytutu Techniki Górniczej „KOMAG” [1, 4] polegającego na urabianiu calizny dna zbiornika z zastosowaniem platformy pomostowej osadzonej na pylonie otworu wielkośrednicowego, zaopatrzonej w wielofunkcyjne ramię robocze z wiertnicą, z hydraulicznym młotem udarowym oraz łyżką zgarniającą (rys. 12.4). Pylon stanowiący posadowienie platformy pomostowej, dodatkowo pełni funkcję wentylacyjną oraz stanowi ciąg komunikacyjny (drogę ewakuacyjną) dla zatrudnionych pracowników.



Rys. 12.4 Schemat ideowy platformy pomostowej do mechanicznego drażenia wyrobisk pionowych z wielofunkcyjnym ramieniem roboczym z wiertnicą

Źródło: [1, 4]

W urządzeniu do mechanicznego drążenia wyrobisk pionowych wykorzystuje się ramiona pozycjonowane za pomocą siłowników hydraulicznych umożliwiając urabianie calizny dna zbiornika na całej jego powierzchni. Na końcu ramion zabudowana jest głowica z wymiennymi modułami roboczymi (rys. 12.5). System wymiennych modułów roboczych w postaci zrywaki hydraulicznej (rys. 12.5a), młota urabiającego (rys. 12.5b), modułu roboczego (rys. 12.5c), lemiesza (rys. 12.5d), wiertnicy, lub głowicy urabiającej kombajnu chodnikowego będzie mógł realizować proces urabiania i ładowania urobku.



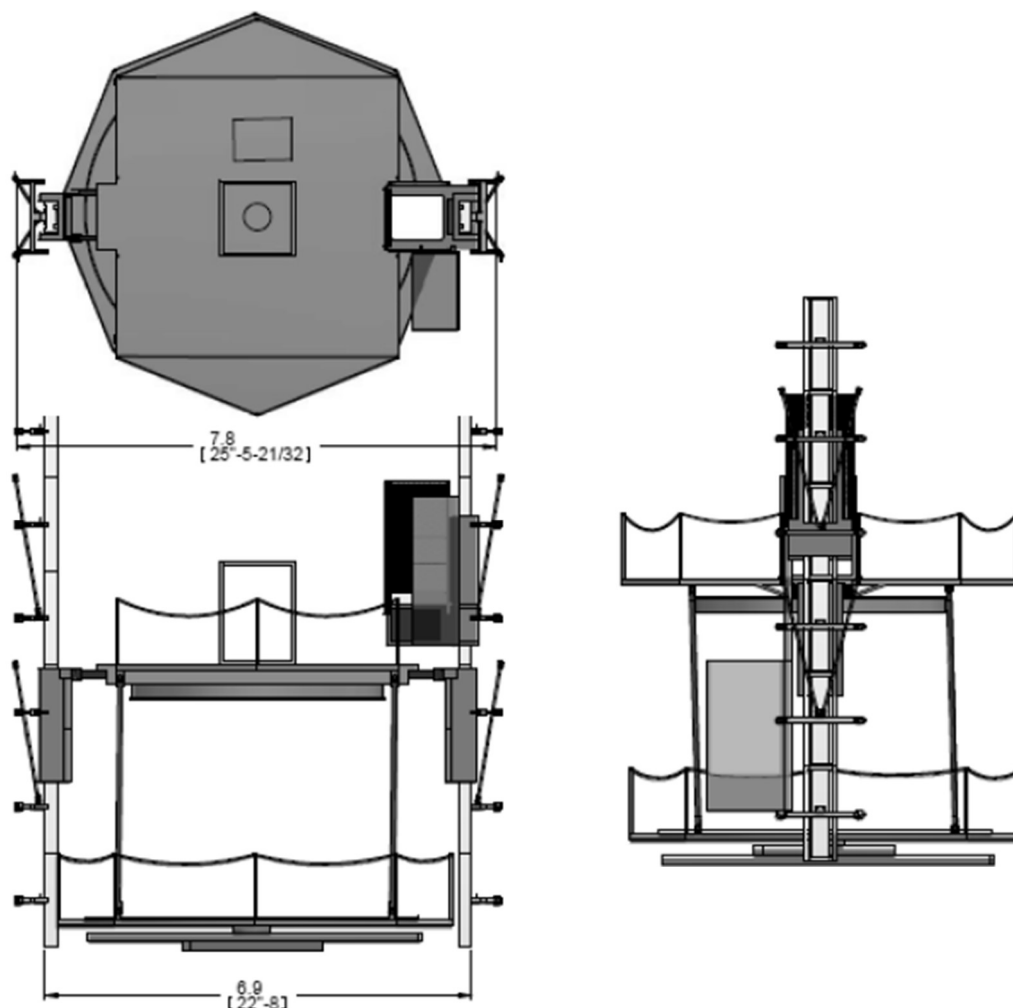
Rys. 12.5 Widok przykładowych modułów roboczych stosowanych w urządzeniu do mechanicznego drążenia wyrobisk pionowych

Źródło: [1, 4]

Segmentowa budowa i system wymiennych modułów roboczych umożliwia pogłębianie zbiorników o różnych średnicach w skałach o różnych parametrach geomechanicznych. Sterowanie narzędziami urabiającymi prowadzone może być z poziomu platformy pomostowej, urobek przemieszczany będzie do otworu wielkośrednicowego na zsuwnię i urządzenia odstawy urobku usytuowane w komorze podzbiornikowej.

12.1.3 Wariant III

W ramach wariantu III rozpatrywano możliwość zastosowania Platformy Roboczej Masztowej-Szybowej FRACO typu PRM-SZ80 (rys. 12.6). Urabianie calizny dna zbiornika prowadzi się przez brygady zlokalizowane na dnie drążonego zbiornika, z wykorzystaniem maszyn i urządzeń urabiających innych firm specjalistycznych.



Rys. 12.6 Schemat ideowy Platformy Roboczej Masztyw-Szybowej FRACO typu PRM-SZ80
Źródło: [1, 3, 4].

12.2 ZESTAWY MASZYN, URZĄDZEŃ I INSTALACJI DO GŁĘBIENIA ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO WĘGLOWEGO II NA POZIOMIE 830 M W JSW S.A. KWK „PNIÓWEK”

Przedstawiono oferowane zestawy maszyn i urządzeń związane z budową zbiornika w zależności od rozpatrywanych wariantów drażenia zbiornika oraz możliwości wykorzystania infrastruktury rejonu wykonywanych prac jak również zastosowanie dla potrzeb drażenia i budowy zbiornika maszyn i urządzeń będących w dyspozycji kopalni.

Na podstawie przeprowadzonej analizy uwarunkowań związanych z budową zbiornika obejmującą:

- warunki górniczo-geologiczne dla wyrobiska projektowanego zbiornika wyrównawczego węglowego II na poziomie 830 m,
- występujące zagrożenia naturalne,
- wykorzystanie istniejących wyrobisk górniczych do prowadzenia transportu materiałów, maszyn i urządzeń,

- wykorzystanie komory nadzbiornikowej w aspekcie planowanej zabudowy maszyn i urządzeń urabiających oraz urządzeń transportu pionowego,
- wykorzystanie komory podzbiornikowej w aspekcie planowanej zabudowy urządzeń odstawy urobku,

oraz technologii głębiania zbiornika wyrównawczego obejmującej:

- wykonanie otworu pilotującego (wyprzedzającego) o średnicy ϕ 260 mm,
- zabudowę urządzeń odstawy urobku,
- wykonanie układu odwadniania,
- wykonanie otworu wielkośrednicowego o średnicy ϕ 1,2 m,
- zabudowę obudowy portalowej w komorze nadzbiornikowej,
- zabudowę urządzeń transportu pionowego,
- wykonanie głowicy zbiornika,
- zabudowę pomostów roboczych i montażowych,
- drążenie zbiornika pionowego,
- zabudowę konstrukcji wylotu zbiornika,

rozpatrywano możliwość zastosowania następujących zestawów maszyn, urządzeń i instalacji spełniających określone wymagania.

12.2.1 Maszyny urabiające, drążące zbiornik bez użycia materiałów wybuchowych

Do drążenia zbiornika prowadzonego bez użycia materiałów wybuchowych rozpatrywano możliwość zastosowania wybranych maszyn urabiających i drążących w zależności od analizowanego wariantu głębiania (tabela 12.1 i 12.2). W przypadku wariantu II i III Oferenci proponowali rozwiązania techniczne maszyn i urządzeń będących w fazie projektów. Proponowane przez oferentów, niektóre maszyny czy urządzenia do tej pory nie były zastosowane w tego rodzaju pracach i dokonanie bezpośredniej analizy o ich przydatności, skuteczności i efektywności było utrudnione. Na uwagę, zwracały innowacyjne rozwiązania techniczne oferowane w wariantcie III, obejmujące wykorzystanie Platformy Roboczej Masztowo-Szybowej typu PRM-SZ80 oraz zestaw maszyn i urządzeń przedstawiony w ramach wariantu II. Rozpatrywano również sposób pozyskania maszyn przez wynajęcie lub zakup oraz możliwość wykonania poszczególnych maszyn i urządzeń przez Spółkę JZR. W wariantcie I rozpatrywano wynajęcie do drążenia calizny zbiornika sprawdzonej i dopuszczonej do stosowania koparki szybowej. Niezależnie od rozpatrywanego wariantu drążenia zbiornika, wykonanie otworu wielkośrednicowego o wymaganych parametrach: średnicy wynoszącej ϕ 1,2 m i długości otworu 25 m stanowiącego bazę do budowy zbiornika miały być realizowane specjalistyczną wiertnicą.

Przewidywane parametry dla poszczególnych maszyn powinny wynosić:

- napięcie zasilania wiertnicy 500/1000 V o mocy 250 kW, napięcie zasilania pompy do płuczki 500/1000 V o mocy 90 kW,

- wydajność wody co najmniej 500 l/min z przyłączem Dn50,
- sprężone powietrze o ciśnieniu 0,4 MPa i wydajności 30 m³/min z przyłączem Dn50.

Tabela 12.1 Specyfikacja zestawów maszyn urabiających i drążących, urządzeń i instalacji do budowy Zbiornika Wyrównawczego Węglowego II na poziomie 830 w zależności od proponowanego wariantu głębienia

Lp.	Wariant I	Wariant II	Wariant III	Sposób pozyskania
1	Maszyny urabiające drążące zbiornik bez użycia materiałów wybuchowych			
2	Koparka szybowa DH EQ 200. Ładowarka nagarniakowa.	-	Urabianie calizny z wykorzystaniem maszyn i urządzeń urabiających innych firm specjalistycznych. W fazie projektu technicznego.	Wynajem
3	-	Głowica z wymiennymi modułami roboczymi. W fazie projektu technicznego.	-	Wartość zostanie określona drogą negocjacji (wykonanie przez JZR)

Źródło: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

12.2.2 Maszyny i urządzenia transportu pionowego

W pierwszym i drugim wariacie rozpatrywano zastosowanie tego samego zestawu maszyn i urządzeń transportu pionowego:

- Urządzenie wyciągowe wyposażone we wciągarkę wolnobieżną o obciążeniu 150kN wraz z kołem linowym kierującym o średnicy ϕ 750 wraz z konstrukcją wsporczą i zawiesiem linowym o udźwigu 150 kN oraz silnikiem wraz ze skrzynią przekładniową.
- Wciągarkę o udźwigu 2,0 t wraz z osprzętem, zasilaniem i sterowaniem oraz konstrukcją wsporczą z mocowaniem szyny jezdnej wraz z montażem.
- Urządzenie do kontroli, napraw obudowy zbiornika, ewakuacji załogi ze wciągarką o udźwigu 30 kN do kapsuły ratunkowej dla 5 osób oraz silnikiem wraz ze skrzynią przekładniową z kołem linowym o średnicy ϕ 500 wraz z konstrukcją wsporczą i zawiesiem linowym.

Maszyny i urządzenia spełniają wymagania bezpieczeństwa określone w dyrektywach, przepisach i normach. Wciągarka wraz z konstrukcją wsporczą i mocowaniem szyny jezdnej oraz urządzenie do kontroli, napraw obudowy zbiornika i ewakuacji załogi miały być zabudowane na stałe i wykorzystane przy eksploatacji oddanego do ruchu Zbiornika Wyrównawczego Węglowego II. W wariacie III transport pionowy realizowany miał być przy zastosowaniu, do tej pory niestosowanej w tego rodzaju pracach, Platformy Roboczej Masztowej.

12.2.3 Platformy robocze, montażowe i kontrolne obudowy zbiornika

W wariantcie I zaproponowano zastosowanie do montażu i kontroli obudowy zbiornika platformę przeznaczoną do montażu i sprężania betonowych prefabrykatów obudowy zbiornika w celu zapewnienia ich odpowiedniej sztywności i zachowania cech geometrycznych. Platforma przemieszczana jest za pomocą siłowników hydraulicznych zasilanych z agregatu hydraulicznego lub za pomocą odpowiednio dobranych urządzeń wyciągowych. Łączna masa platformy ze zmontowanym pierścieniem obudowy betonowej wynosi 100 t (tabela 12.2 i 12.3).

Tabela 12.2 Specyfikacja zestawów maszyn urabiających i drążących, urządzeń i instalacji do budowy Zbiornika Wyrównawczego Węglowego II na poziomie 830 w zależności od proponowanego wariantu głębienia

Lp.	Wariant I	Wariant II	Wariant III	Sposób pozyskania
1	Platformy robocze, montażowe i kontrolne obudowy zbiornika			
2	Platforma montażowa	-	-	Zlecenie wykonania montażu obudowy zbiornika
3	-	Platforma pomostowa. W fazie projektu technicznego.	-	Wartość zostanie określona drogą negocjacji (wykonanie przez JZR)
4	-	-	Platforma Robocza Masztowa – Szybowa FRACO typ PRM-SZ80. W fazie projektu technicznego.	Zakup
5	Platforma montażowa	Platforma montażowa	Platforma montażowa	Zlecenie wykonania montażu obudowy zbiornika
6	Prasy hydrauliczne	Prasy hydrauliczne	Prasy hydrauliczne	
7	Agregat hydrauliczny	Agregat hydrauliczny	Agregat hydrauliczny	

Źródło: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

W wariantcie II rozpatrywano zastosowanie będącej w fazie projektu technicznego platformy roboczej i montażowej dla betonowych prefabrykatów obudowy zbiornika.

W wariantcie III rozpatrywano zastosowanie Platformy Roboczej Masztowej-Szybowej FRACO typu PRM-SZ80 z zasilaniem i sterowaniem charakteryzującym się następującymi parametrami technicznymi systemu podnośnego: nośność całkowita 13650 kg, udźwig użyteczny 1500 kg/8 osób, wysokość podnoszenia do 100 m, napęd spalinowy o prędkości jazdy wynoszącej 10 m/min ze sterowaniem bezprzewodowym wraz z komunikacją. Oferent proponował zastosowanie platformy jako innowacyjne rozwiązanie zastosowane po raz pierwszy przy tego rodzaju przedsięwzięciu. Zastosowanie proponowanego rozwiązania wymagałoby procedury dopuszczeniowej. Dla wszystkich analizowanych wariantów przewidziano zastosowanie prasy hydraulicznej ATB06 typu 17-211-000 zasilanej

agregatem hydraulicznym, służącej do naciągu lin pionowych lub poziomych w budowanej obudowie zbiornika oraz do przemieszczania i opuszczania platformy roboczej. Agregat hydrauliczny ATB06 o ciśnieniu roboczym 70 MPa i wydajności 9,5 l/min. zasila wszystkie urządzenia hydrauliczne związane z montażem obudowy zbiornika.

12.2.4 Maszyny i urządzenia dla dostaw materiałów i urządzeń

Maszyny i urządzenia oraz instalacje dla dostaw materiałów i urządzeń pozyskano z innych zdemontowanych urządzeń transportowych, adoptowano z innych wyrobisk górniczych i zabudowano w wyrobiskach górniczych wykorzystując istniejący układ transportowy.

Maszyny i urządzenia oraz instalacje dla dostaw materiałów i urządzeń zaproponowano tego samego typu dla wszystkich analizowanych wariantów (tabela 12.3).

Tabela 12.3 Specyfikacja zestawów maszyn urabiających i drążących, urządzeń i instalacji do budowy Zbiornika Wyrównawczego Węglowego II na poziomie 830 w zależności od proponowanego wariantu głębienia

Lp.	Wariant I	Wariant II	Wariant III	Sposób pozyskania
1	Maszyny urabiające drążące zbiornik bez użycia materiałów wybuchowych			
2	Koparka szybowa DH EQ 200. Ładowarka nagarniakowa.	-	Urabianie calizny z wykorzystaniem maszyn i urządzeń urabiających innych firm specjalistycznych. W fazie projektu technicznego.	Wynajem
3	-	Głowica z wymiennymi modułami roboczymi. W fazie projektu technicznego.	-	Wartość zostanie określona drogą negocjacji (wykonanie przez JZR)
4	Wiertnica WIRTH typu HG 250.	Wiertnica WIRTH typu HG 250.	Wiertnica WIRTH typu HG 250.	Zlecenie wykonania
5	Maszyny i rządenia transportu pionowego			
6	Urządzenie wyciągowe wyposażone we wciągarkę wolnobieżną o obciążeniu 150kN.	Urządzenie wyciągowe wyposażone we wciągarkę wolnobieżną o obciążeniu 150kN.	Platforma Robocza Masztowa – Szybowa FRACO typ PRM-SZ80. W fazie projektu technicznego.	Wynajem/zakup
7	Wciągarka o udźwigu 2,0 t wraz z osprzętem	Wciągarka o udźwigu 2,0 t wraz z osprzętem	Wciągarka o udźwigu 2,0 t wraz z osprzętem	Zakup
8	Urządzenie awaryjne o udźwigu 30 kN	Urządzenie awaryjne o udźwigu 30 kN	Urządzenie awaryjne o udźwigu 30 kN	Wynajem
9	Platformy robocze, montażowe i kontrolne obudowy zbiornika			
10	Platforma montażowa	-	-	Zlecenie wykonania montażu obudowy zbiornika
11	-	Platforma pomostowa. W fazie projektu technicznego.	-	Wartość zostanie określona drogą negocjacji - wykonanie przez JZR
12	-	-	Platforma Robocza Masztowa – Szybowa	Zakup

			FRACO typ PRM-SZ80. W fazie projektu technicznego.	
13	Platforma montażowa	Platforma montażowa	Platforma montażowa	Zlecenie wykonania montażu obudowy zbiornika
14	Prasy hydrauliczne	Prasy hydrauliczne	Prasy hydrauliczne	
15	Agregat hydrauliczny	Agregat hydrauliczny	Agregat hydrauliczny	
16	Kolejka podwieszana pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M1) ÷ (M2)	Kolejka podwieszana pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M1) ÷ (M2)	Kolejka podwieszana pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M1) ÷ (M2)	Adoptowana z innych wyrobisk górniczych. Bez zakupów inwestycyjnych.
17	Kolejka spągowa Becker pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M3) ÷ (M4)	Kolejka spągowa Becker pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M3) ÷ (M4)	Kolejka spągowa Becker pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M3) ÷ (M4)	Wykorzystany istniejący układ transportowy. Bez zakupów inwestycyjnych.
18	Kolejka podwieszana pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M4) ÷ komora podzbiornikowa	Kolejka podwieszana pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M4) ÷ komora podzbiornikowa	Kolejka podwieszana pomiędzy punktami zdawczo – odbiorczymi (M4) ÷ komora podzbiornikowa	Pozyskana z innych zdemontowanych urządzeń transportowych. Bez zakupów inwestycyjnych.
Maszyny i urządzenia odstawy urobku				
19	Zsuwnia urobku z otworu wielkośrednicowego na przenośnik zgrzeblowy.	Zsuwnia urobku z otworu wielkośrednicowego na przenośnik zgrzeblowy.	Zsuwnia urobku z otworu wielkośrednicowego na przenośnik zgrzeblowy.	Zlecenie wykonania
20	Przenośnik zgrzeblowy typu PAT 200/E235/750 z układem sterowania i sygnalizacji.	Przenośnik zgrzeblowy typu PAT 200/E235/750 z układem sterowania i sygnalizacji.	Przenośnik zgrzeblowy typu PAT 200/E235/750 z układem sterowania i sygnalizacji.	Zakup
21	Przenośnik taśmowy typu Gwarek 1400	Przenośnik taśmowy typu Gwarek 1400	Przenośnik taśmowy typu Gwarek 1400	Zabudowany w ramach modernizacji urządzeń załadowczych przy szybie „Ludwik”
Maszyny i urządzenia pomocnicze				
22	Kotwiarka pneumatyczna	Kotwiarka pneumatyczna	Kotwiarka pneumatyczna	Zakup
23	Agregat pompowy do mieszanin	Agregat pompowy do mieszanin	Agregat pompowy do mieszanin	Zakup
24	Pomocnicze urządzenia wentylacyjne	Pomocnicze urządzenia wentylacyjne	Pomocnicze urządzenia wentylacyjne	Pozyskanie przez zmianę lokalizacji posiadanego sprzętu przez Zamawiającego
25	Lokalna sprężarka powietrzna	Lokalna sprężarka powietrzna	Lokalna sprężarka powietrzna	
26	Lokalny agregat hydrauliczny	Lokalny agregat hydrauliczny	Lokalny agregat hydrauliczny	
27	Młot pneumatyczny	Młot pneumatyczny	Młot pneumatyczny	
28	Wiertarka pneumatyczna	Wiertarka pneumatyczna	Wiertarka pneumatyczna	
29	Wciągnik pneumatyczny PWŁ	Wciągnik pneumatyczny PWŁ	Wciągnik pneumatyczny PWŁ	

Źródło: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Transport poziomy do stacji przeładunkowej nad zbiornikiem zaproponowano w przekopie, gdzie po zakończeniu jego drążenia, zabudowana kolejka KSP stanowi układ transportowy dla dostawy materiałów do budowy Zbiornika Wyrównawczego

Węglowego II. Transport paneli betonowych ma się odbywać w kontenerach typu JZR przystosowanych do transportu specjalnego, poprzez wypełnienie przestrzeni ładunkowej w sposób uniemożliwiający uszkodzenie ładunku. Transport pionowy paneli betonowych ze stacji przeładunkowej do wewnętrznej przestrzeni zbiornika ma się odbywać przez zabudowane urządzenie do kontroli i napraw zbiornika, spełniające wymagania w zakresie udźwigu 2,0 t i wysokości podnoszenia i opuszczania 30 m w pionie. Wewnętrzna przestrzeń robocza transportu pionowego przebiega wzdłuż całego obwodu zbiornika o średnicy toru jezdnego wynoszącej 9,5 m. Urządzenie do kontroli i napraw zbiornika miało pełnić jednocześnie funkcję urządzenia do ewakuacji załogi. Transport pionowy pozostałych elementów konstrukcyjnych dla zbiornika między innymi: gardzieli wylotowych, urządzeń do uruchamiania pomostów oraz osprzętu miało być realizowane w oparciu o wciągarkę wolnobieżną o udźwigu minimum 5,0 ton. W przypadku tym wewnętrzna przestrzeń robocza transportu pionowego przebiega w osi zbiornika o zasięgu wysokości podnoszenia i opuszczania 30 m w pionie. Jednocześnie wciągarka wolnobieżna służy do przemieszczania konstrukcji do zabezpieczonego otworu wielkośrednicowego. Dla ograniczenia nakładów związanych z realizacją inwestycji, do prowadzenia transportu materiałów i urządzeń, kopalnia adoptuje układy transportowe użytkowane w istniejących wyrobiskach górniczych. Elementy kolejki podwieszanej pozyska (bez zakupów inwestycyjnych) z zasobów będących w dyspozycji kopalni.

12.2.5 Maszyny i urządzenia odstawy urobku

Maszyny i urządzenia odstawy urobku zaproponowano tego samego typu dla wszystkich analizowanych wariantów (tabela 12.3). Odstawę urobku w trakcie głębenia zbiornika proponowano prowadzić grawitacyjnie przedziałem zsypanym odwierconego otworu do chodnika transportowego II na poziomie 853 m, na zsuwnie z wylotem gardzieli skierowanych na przenośnik zgrzeblowy następnie na przenośnik taśmowy typu Gwarek 1400, dalej do zbiorników odmiarowych skipu szybu Ludwik na powierzchnię. Do odstawy urobku w trakcie głębenia zbiornika proponowano zastosować:

- Przenośnik zgrzeblowy typu PAT 200/E235/750 z układem sterowania i sygnalizacji charakteryzujący się następującymi parametrami technicznymi: długość trasy leżącej z wysypem na podbudowie 35 m, nachylenie trasy $< 14^\circ$, wydajność 1200 T/h, łańcuch $2 \times \phi 30 \times 108$ mm, rozstaw łańcuchów 320 mm, silniki elektryczne chłodzone powietrzem o mocy $2 \times 100/200$ kW i napięciem zasilania 500 V.
- Przenośnik taśmowy typu Gwarek 1400 charakteryzujący się następującymi parametrami technicznymi: długość trasy 50 m, nachylenie trasy $< 14^\circ$, szerokość taśmy 1400 mm, wytrzymałość taśmy 1000 kN/m, silniki elektryczne chłodzone powietrzem o mocy 2×90 kW i napięciem zasilania 500 V.

Jako element odstawy urobku wykorzystano przenośnik taśmowy zabudowany w komorze urządzeń załadowniczych na poziomie 853 m w związku z wydłużeniem górniczego wyciągu szybowego w przedziale północnym szybu „Ludwik”.

12.2.6 Maszyny i urządzenia pomocnicze

Maszyny i urządzenia pomocnicze zaproponowano tego samego typu dla wszystkich analizowanych wariantów (tabela 12.3).

Jako urządzenia pomocnicze zaproponowano:

- Kotwiarę pneumatyczną. Specjalnie zaprojektowane kotwy posłużą do wzmocnienia obudowy komory nadziornikowej i podziornikowej oraz mocowania w górotworze górnych pierścieni obudowy oraz części cylindrycznej z lejem i stopą zbiornika.
- Urządzenie przeznaczone do wytworzenia mieszanki betonowej i wypełniania nią przestrzeni pomiędzy górotworem a obudową zbiornika.
- Agregat pompowy GEBAR typ MONO PW-800 przeznaczony do wytwarzania i przetłaczania mieszanin zawieszinowych oraz klejów i ciecży na bazie spoiw mineralnych, gipsów, cementów, klejów i pyłów, a także innych środków stosowanych w podziemnych wyrobiskach zakładów górniczych zaliczonych do stopnia "a", "b" i "c" niebezpieczeństwa wybuchu metanu oraz klasy A i B zagrożenia wybuchem pyłu węglowego o następujących parametrach technicznych: moc silnika elektrycznego 7,5 kW o prędkości obrotowej 1450 obr./min, wydajności 2-15 m³/h, zasięgu pompowania poziomego ~320 m, zasięgu pompowania pionowego ~95 m o wymiarach gabarytowych ~2.400x600x800 mm i masie ~500 kg.

Pozostałe urządzenia pomocnicze stanowią sprzęt będący w dyspozycji kopalni, dzięki czemu unika się ponoszenia dodatkowych nakładów finansowych.

Do pozostałych urządzeń pomocniczych zaproponowano: pomocnicze urządzenia wentylacyjne, lokalna sprężarka powietrzna, lokalny agregat hydrauliczny, młot pneumatyczny, wiertarka pneumatyczna.

12.3 SPECYFIKACJA ZESTAWÓW MASZYN URABIAJĄCYCH I DRAŻĄCYCH, URZĄDZEŃ I INSTALACJI DO DRAŻENIA I BUDOWY ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO WĘGLOWEGO II NA POZIOMIE 830 W ZALEŻNOŚCI OD PROPONOWANEGO WARIANTU GŁĘBIENIA

Na podstawie przeprowadzonej analizy uwarunkowań związanych z budową oraz technologią głębenia zbiornika wyrównawczego węglowego II na poziomie 830 m w JSW S.A. KWK „Pniówek”, sporządzono w tabeli 12.3 specyfikację zestawów maszyn urabiających i drażących, urządzeń i instalacji do budowy zbiornika w zależności od proponowanego wariantu głębenia. W opracowaniu przeznaczonym dla JSW S.A. KWK „Pniówek” zestawiono i porównano w zależności od proponowanego wariantu głębenia również koszty zakupów oraz pozyskania

poszczególnych maszyn i urządzeń. W związku z zachowaniem poufności firm oferujących poszczególne maszyny i urządzenia oraz usługi wykonawcze w tabeli 12.3 nie zamieszczono analizowanych danych technicznych i finansowych.

W tabeli 12.3 zestawiono trzy rozpatrywane warianty głębienia zbiornika:

- Wariant I – metoda Thyssen Schachtbau,
- Wariant II – metoda ITG „Komag”,
- Wariant III – metoda „Fraco”.

12.4 PODSUMOWANIE

Na podstawie przeprowadzonej analizy uwarunkowań związanych z budową oraz technologią głębienia zbiornika wyrównawczego węglowego II na poziomie 830 m w JSW S.A. KWK „Pniówek”, zestawiono w tabeli 12.3 zestawy maszyn urabiających i drążących, urządzeń i instalacji do głębienia i budowy zbiornika wyrównawczego w zależności od proponowanego wariantu głębienia. W związku z zachowaniem poufności danych technicznych i finansowych firm oferujących poszczególne maszyny i urządzenia oraz usługi wykonawcze, w tabeli 12.3 nie zamieszczono analizowanych danych dotyczących kosztów zakupów oraz pozyskania dla poszczególnych wariantów. W Przetargu Nieograniczonym ogłoszonym przez JSW S.A. celem udzielenia zamówienia publicznego na drążenie i budowę zbiornika retencyjnego drugiego w JSW S.A. KWK „Pniówek”, wyłoniono wykonawcę ze względu na jedno z ważniejszych kryteriów, jakim było rozwiązanie techniczne z zastosowaniem technologii bez użycia materiałów wybuchowych. Wykonawca, jako maszynę drążącą, zastosował zmodernizowany kombajn chodnikowy poruszający się wokół osi wcześniej wykonanego otworu wielkośrednicowego i urabiał caliznę dna zbiornika opuszczając się sukcesywnie coraz niżej drążonego wyrobiska.

Artykuł powstał w oparciu o pracę naukową pt.:

„Opracowanie projektu koncepcyjnego doboru maszyn i urządzeń do głębienia Zbiornika Wyrównawczego Węglowego II na poziomie 830 m w JSW S.A. KWK „Pniówek” wykonana w Zakładzie Mechaniki, Konstrukcji i Eksploatacji Maszyn, Instytutu Mechanizacji Górnictwa, Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej dla Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A., Kopalni Węgla Kamiennego „Pniówek”.

LITERATURA

1. Dokumenty i materiały udostępnione przez JSW S.A. KWK „Pniówek”. [niepublikowane]
2. <http://www.dhms.com/en/products/excavators/compact-excavator-dh-eq200.html> [02.2017]
3. <http://podestygornicze.pl/system-szybowy-fraco/> [02.2017]
4. „Katalogi i materiały informacyjne firm dysponujących maszynami i urządzeniami stosowanymi do głębienia szybów i robót równoważnych.” Internet: <https://www.famur.com/>; <http://komag.eu/> [02.2017]
5. S. Kisilichin, D. Solovykh. „Mechaniczne urabianie skał jako sposób poprawy bezpieczeństwa pracy podczas głębienia szybu w warstwach wodonośnych” in

Problemy bezpieczeństwa w budowie i eksploatacji maszyn i urządzeń górnictwa podziemnego. K. Krauze, Ed. Łęczyny: Centrum Badań i Dozoru Górnictwa Podziemnego, 2013, pp. 198-203.

6. „Projekt koncepcyjny obudowy dla budowanego Zbiornika Wyrównawczego II na poziomie 830 w JSW S.A. KWK Pniówek.” Główny Instytut Górnictwa, Katowice, 2013.

Data przesłania artykułu do Redakcji: 10.2016

Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 03.2017

dr inż. Jan Kania

Politechnika Śląska

Wydział Górnictwa i Geologii

Instytut Mechanizacji Górnictwa

ul. Akademicka 2A, 44-100 Gliwice, Polska

e-mail: jan.kania@polsl.pl

ZESTAWY MASZYN, URZĄDZEŃ I INSTALACJI DO GŁĘBIENIA ZBIORNIKA WYRÓWNAWCZEGO WĘGLOWEGO II W JSW S.A. KWK „PNIÓWEK”

Streszczenie: W artykule przedstawiono zestawy maszyn, urządzeń i instalacji do głębiania Zbiornika Wyrównawczego Węglowego II na poziomie 830 m w JSW S.A. KWK „Pniówek” oraz analizę uwarunkowań związanych z drążeniem zbiornika. Problemem technicznym okazała się niewielka odległość, wynosząca tylko 30 m, pomiędzy zbiornikiem pierwszym a nowo drążonym zbiornikiem drugim wymuszająca odstępianie od tradycyjnej technologii drążenia z wykorzystaniem środków strzałowych i zaproponowanie technologii drążenia bez użycia materiałów wybuchowych oraz dobór maszyn i urządzeń. Zastosowane innowacyjne rozwiązania musiały zagwarantować, że nie zostanie naruszona konstrukcja istniejącego zbiornika I, a przestrzeń pomiędzy elementami betonowej obudowy zostanie całkowicie wypełniona. Przedstawiono zestawy maszyn i urządzeń związane z budową zbiornika w zależności od rozpatrywanych wariantów głębiania. Na podstawie przeprowadzonej analizy uwarunkowań związanych z budową zbiornika oraz technologii głębiania zbiornika wyrównawczego rozpatrywano zastosowanie zestawu maszyn i urządzeń spełniających określone wymagania drążenia bez użycia materiałów wybuchowych.

Słowa kluczowe: koncepcja głębiania, technologia głębiania bez użycia materiałów wybuchowych, zbiornik wyrównawczy węglowy, zestawy maszyn i urządzeń do głębiania zbiornika

SETS OF MACHINES AND SYSTEMS FOR SINKING THE II UNDERGROUND COAL STORAGE BUNKER IN THE JSW S.A. KWK “PNIÓWEK” COAL MINE

Abstract: The article presents the sets of machines and systems for sinking the II underground coal storage bunker at the level of 830 m in the JSW S.A. KWK “Pniówek” coal mine and the analysis of the conditions related to the sinking of the bunker. The small distance between the first bunker and the newly built bunker, that is only 30 m, turned out to constitute a technical difficulty. This distance resulted in the withdrawal from the traditional method of driving using explosives and forced a proposal to apply a new technology of driving without the use of explosives as well as the selection of machines and devices. The innovative solutions that have been applied had to guarantee that the structure of the existing tank I would remain intact and that the space between the elements of the concrete enclosure would be completely filled. The sets of machines and devices related to the construction of the bunker have been compared depending on the selected variant of sinking technology. Based on the conducted analysis of the conditions related to the construction of the bunker and the sinking technologies, the use of machines and devices fulfilling the specified requirements has been proposed.

Key words: design of sinking, technology of sinking without using explosives, underground coal storage bunker, sets of machines and devices for sinking a bunker