

Autorzy:

inż. Tadeusz Jurkiewicz - Fraco – Podesty Ruchome Sp. z o.o.
Tel. 600 209 893; email: tade@fraco.com.pl

mgr inż. Sebastian Pukocz - CBiDGP - starszy inspektor p.z.
tel. 32 317 4600 email: s.pukocz@cbidgp.pl

mgr inż. Tadeusz Skóra - CBiDGP - starszy inspektor p.z.
tel. 32 317 4600 email: t.skora@cbidgp.pl

mgr inż. Krzysztof Wlizło - LW „Bogdanka” – nadsztygar szybowy,
z-ca głównego mechanika
tel. 81 462 5920 email: kwlizlo@lw.com.pl

„Nowe rozwiązania urządzeń do kontroli i napraw zbiorników węgla”**Streszczenie**

W referacie przedstawiono szerokie spektrum nowoczesnych urządzeń do kontroli i napraw wszelkich zbiorników występujących w podziemnych zakładach górniczych w procesie transportu urobku na powierzchnię.

Zbiorniki wyrównawcze /retencyjne i odmiarowe / z uwagi na ich ważność w cyklu produkcyjnym odstawy węgla jak i dynamikę pracy wymagają stałego monitoringu stanu technicznego. W związku z tym, niezbędne są efektywne urządzenia umożliwiające przeprowadzanie okresowych kontroli i ewentualnych głównych oraz bieżących. Przez słowo „Efektywne” należy rozumieć urządzenia szybkie w instalacji, łatwe w obsłudze ale przede wszystkim bezpieczne. Postęp techniczny oraz technologiczny umożliwił konstruktorom typoszeregu Podestów Ruchomych Wiszących – Górniczych stworzenie kompletnego systemu urządzeń opartych na wspólnym założeniu (projekcie), składających się z budowy modułowej oraz kompatybilnych ze sobą, w którym operator ma możliwość samodzielnej obsługi urządzenia z podestu. Zaletą ww. typoszeregu urządzeń jest ich modułowa konstrukcja oraz uniwersalność, tzn. możliwość dopasowania Podestu roboczego do różnych konfiguracji konstrukcji pomostu z wykorzystaniem napędu elektrycznego lub ręcznego, wyposażonego dodatkowo w lokalne oświetlenie i komunikację bezprzewodową. Wszystkie te elementy mają za zadanie ułatwienie przeprowadzenia niezbędnych prac ale przede wszystkim zwiększają stan bezpieczeństwa i komfort pracy użytkowników.

1. Zbiorniki w odstawie węgla;

Urabianie skał jest jedną z zasadniczych operacji górniczych.

Aktualnie najczęściej stosuje się transport urobku przenośnikami taśmowymi do przyszybowych zbiorników retencyjnych, z których następnie wydobywany jest na powierzchnię naczyniami czyli skipami. Taki system odstawy wymaga sprawnych i niezawodnych przenośników taśmowych oraz zbiorników wyrównawczych.

Tak więc istotną funkcję w ciągłości odstawy odgrywają zbiorniki wyrównawcze.

Dlatego też jak widzimy bezawaryjna praca zbiorników w ciągu technologicznym ma wyraźny wpływ na efektywność procesów produkcyjnych.

Podsumowując, zbiorniki w ogólnym sensie są istotnym elementem procesu produkcyjnego, a ich bezawaryjna praca warunkuje dobre efekty ekonomiczne produkcji. Tyle, że jako konstrukcja budowlana wykonana z betonu, żelbetu, stali, a często jeszcze konstrukcji murowej z uwagi na dynamikę pracy,

przeciążenia są narażone na punktowe uszkodzenia mogące doprowadzić przy braku odpowiedniej i regularnej kontroli nawet do poważnej awarii.

2. Uwarunkowania prawno – administracyjne kontroli zbiorników;

Prawo górnicze i związane z nim akty prawne zadbały o ten element pracy zbiorników i przewidziały stałe, okresowe kontrole zbiorników wraz z rejestrem wyników kontroli.

/ Patrz m.in. pkt .5.18.5. Załącznika nr 4 SZCZEGÓŁOWE ZASADY PROWADZENIA RUCHU W WYROBISKACH ; oraz ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych /

Wymogi te wymuszają na użytkownikach zbiorników zastosowanie narzędzi adekwatnych do osiągnięcia celu tzn. możliwie dokładnej kontroli obmurza na całym jego obwodzie i wysokości.

3. Aktualne techniki kontroli zbiorników;

W rzeczywistości nie istnieją właściwe i skuteczne urządzenia oraz narzędzia umożliwiające prawidłową kontrolę obmurza, gdyż te ,które były zainstalowane na starych zbiornikach najczęściej uległy technicznemu zużyciu lub nie mogą faktycznie być użytkowane bez poddaniu ich remontowi przez producenta, który bardzo często już nie istnieje.

Stosowane zaś techniki kontroli przez wejście pracowników do wnętrza zbiornika na sznurowej bądź innej drabinie nie jest ani systemem efektywnym ani komfortowym i nie daje gwarancji uzyskania właściwej i miarodajnej oceny stanu konstrukcji obmurza, a jedynie umożliwia uzyskanie ogólnego poglądu na jego stan.

Stosowane też techniki wizyjne, nie sprawdzają się ze względu na występowanie utrudnień spowodowanych zapyleniem, zawilgoceniem atmosfery, brakiem odpowiedniego i dostatecznego oświetlenia jak i faktem iż obiekty w kamerze oraz obraz wyświetlany na monitorze nie dają możliwości kontroli bezpośredniej. Na pewno może i nawet powinna być w wielu skomplikowanych lub niejednoznacznych sytuacjach wykorzystywana jako rejestrator danych.

4. Oczekiwania użytkowników zbiorników w kwestii narzędzi do kontroli i napraw zbiorników;

Powyższe uwagi, uwarunkowania prawno – administracyjne jak i doświadczenia użytkowników zbiorników określają ich oczekiwania tak by były efektywnym narzędziem pracy, a więc były:

- a) mobilne – łatwe do transportu i przemieszczania, (możliwie ręcznie);
- b) możliwe do wykorzystania dla różnych lokalizacji;
- c) szybkie w montażu i instalacji;
- d) proste w obsłudze i eksploatacji;
- e) możliwie bezawaryjne;
- f) proste w konserwacji;

- g) BEZPIECZNE !!!

5. Typoszereg Podestów Górnicznych do kontroli i naprawy zbiorników – najnowsze i innowacyjne rozwiązania;

Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom użytkowników zbiorników producent i konstruktor typoszeregu Podestów Ruchomych Wiszących – Górnicznych, w oparciu o wieloletnie doświadczenia w branży podestów ruchomych masztowych i wiszących dla różnorodnych zastosowań, opracował i stworzył urządzenia do efektywnej i bezpiecznej kontroli i naprawy zbiorników.

W oparciu o ideę i projekt podestu wiszącego stosowanego przy pracach fasadowych w budownictwie, Producent ww. podestów opracował system spełniający wszystkie powyższe oczekiwania, co zostanie zaprezentowane w kolejnych punktach niniejszego referatu.

Jednak już teraz można zauważyć, że zastosowane rozwiązania konstrukcyjne i techniczne pozwalają stwierdzić, że ww. urządzenia wychodzą naprzeciw oczekiwaniom użytkowników i spełniają następujące kryteria:

- a) **mobilne** – łatwe do transportu i przemieszczania, (możliwie ręcznie);
 - elementy podestu i zasilania i sterowania są instalowane na ramach transportowalnych na platformach transportowych /placiakach/, a poszczególne elementy podestów są wymienne / modułowe;
- b) **możliwe do wykorzystania dla różnych lokalizacji**;
 - rozwiązania konstrukcyjne zabudowy pozwalające na instalację urządzenia w różnych lokalizacjach bez zmiany konfiguracji, co zasadniczo ułatwia eksploatację eliminując konieczność badania przez uprawnionego Rzecznawcę przy każdorazowej zmianie lokalizacji;
- c) **szybkie w montażu i instalacji**;
 - zminimalizowanie ilości złączy śrubowych, zastosowanie „zapadek fraco”, unifikacja złączy śrubowych, organizacja ramy transportowej w formule „wszystko ma swoje miejsce” eliminuje pomyłki, ułatwia orientację nawet dla niedoświadczonej obsługi;
- d) **proste w obsłudze i operacji**; - Operator po zaznajomieniu się z Instrukcją Obsługi i Konserwacji w krótkim czasie jest gotowy do obsługi urządzenia, ponieważ pulpit sterowniczy jest nieskomplikowany i intuicyjny z niewielką ilością przycisków;
- e) **możliwie bezawaryjne**;
 - zastosowanie osprzętu / elementów konstrukcyjnych / wykonanych zgodnie z Dyrektywą Atex powoduje, że jest on o podwyższonym standardzie technicznym i często bezobsługowym;
- f) **proste w konserwacji**;
 - fakt ten wynika z wymogów techniki „Atexowej”, gdzie konserwator ma wypełnić tylko podstawowe czynności konserwacyjne typu utrzymanie w czystości, smarowanie;
- g) **BEZPIECZNE !!!**

- Wymagania BEZPEECZEŃSTWA są narzucone przez odpowiednie przepisy jak:

Dyrektywa 2006/42/WE w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa

Dyrektywa 94/9/WE „ATEX” Ujednolicenie przepisów prawnych państw członkowskich dotyczących urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem

Dyrektywa 2004/108/WE w sprawie oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej dotycząca

Dyrektywa 2006/95/WE sprzętu elektrycznego przeznaczonego do użytku w pewnych granicach napięcia w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia

jak też przepisy branżowe:

PN-EN 1808 - 2010 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące podestów ruchomych wiszących. Obliczenia projektowe, kryteria stateczności, budowa, badania.

jak i: - **Prawo górnicze i geologiczne / Dz. U. Nr 163, poz. 98 /**
oraz:

- **ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych / Dz.U.02.139.1169 /**

Ważnym jest też podkreślić, iż Podesty jaki i ich zabudowa podlegają badaniu przez Rzeczoznawcę ds. Ruchu Zakładu Górniczego zgodnie z wytycznymi w/w rozporządzenia ujętymi w Załączniku Nr. 4 / pkt. 3.4.1. / co również podnosi stan bezpieczeństwa użytkowanych urządzeń.

Spełnienie tych warunków w uzupełnieniu do autorskich rozwiązań zapewnia pełne bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń w każdych warunkach.

6. Przegląd aktualnie dostępnych / pracujących urządzeń;

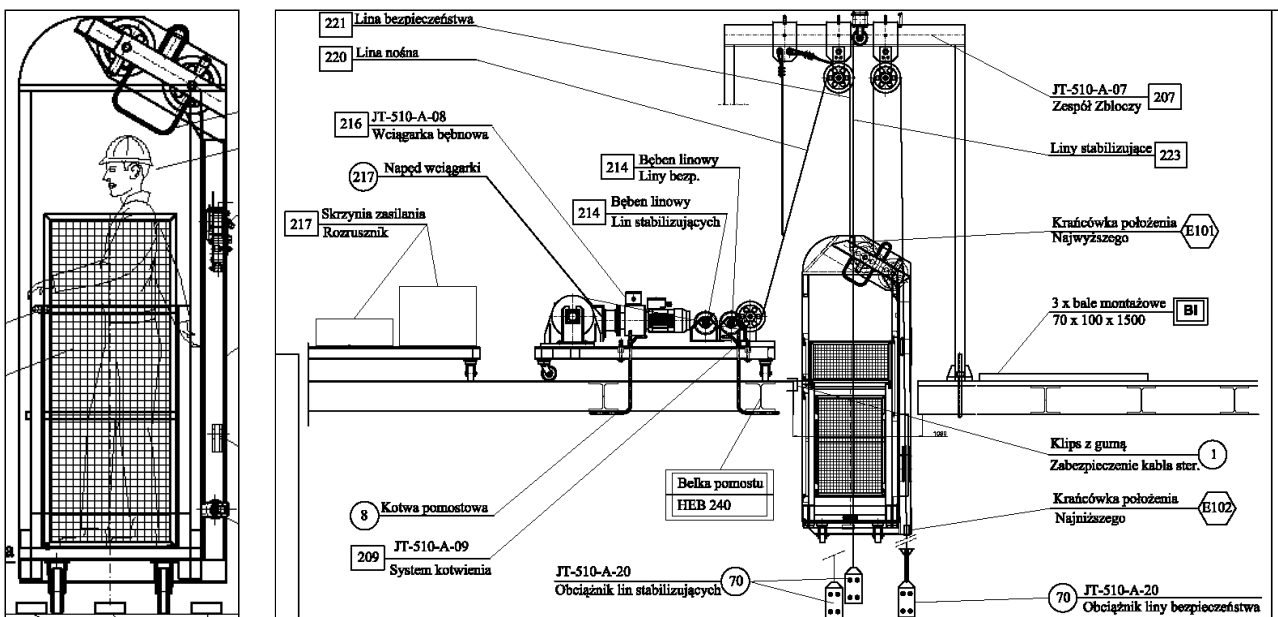
Dziś na rynku funkcjonuje z powodzeniem już pięć zestawów Podestu Ruchomego Wiszącego – Górniczego, a mianowicie:

- Kopalnia „Chwałowice” - model: PRW - G - R - S – 3
- Kopalnia „Bogdanka” - model: PRW - G - E - S – 1
- Kopalnia „Janina” - model: PRW - G - E - S – 2
- Kopalnia „Silesia” - model: PRW - G - R - S – 2
- Kopalnia „Rydułtowy – Anna” - model: PRW - G - E - P – 2

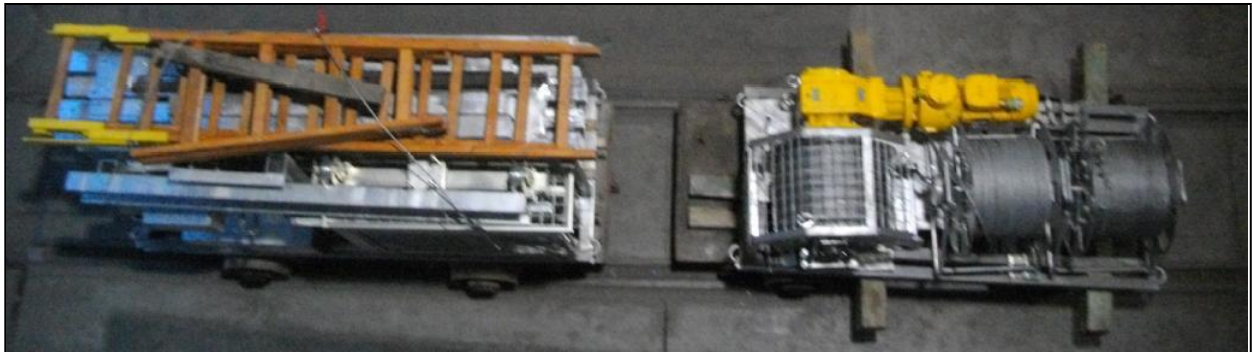
6.1. Podest Ruchomy Wiszący - Górnicy - Elektryczny - Stacjonarny – 1

- LW Bogdanka - Podest „obsługuje” 5 zbiorników

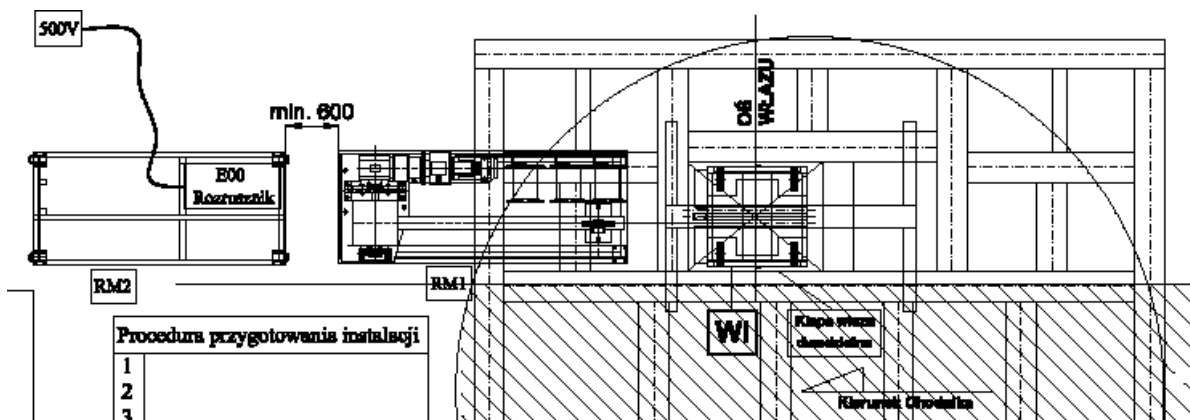
- Podest o wymiarach 1100 x 915 mm – zabudowany na przestawnej ramie nośnej pozwalającej użycie Podestu w różnych lokalizacjach przy zachowaniu typowej konfiguracji.
- Nośność: - 250 kg / 3 osoby;
- Zasięg pracy: - do 100 m;
- Przesuw: - 6 – 8 m / min (0,1 – 0,13 m/s)



Ważnym jest podkreślić, iż całość zabudowy Podestu jest transportowalna na dwóch ramach transportowych przystosowanych do transportu na platformach transportowych kolejki.



Widok zagospodarowania Podestu w miejscu lokalizacji



Opinia użytkownika

podestu ruchomego wiszącego-górniczego elektrycznego PRW-G-E-S-1 typ S-1.

Kopalnia Bogdanka posiada 9 zbiorników retencyjnych:

- 5 zbiorników retencyjnych w rejonie Bogdanka o średnicy od 6 i do 7,5 m, o pojemności od 300 do 2500 m³, w obudowie tubingowej i łukowej.
- 1 zbiornik retencyjny w rejonie Nadrybie o średnicy 7,5 m, o pojemności 1500 m³, w obudowie łukowej.
- 3 zbiorniki retencyjne w rejonie Stefanów o średnicy 7,5 m, o pojemności 2400 m³ każdy, w obudowie betonowej.

Wszystkie one podlegają okresowym, kwartalnym kontrolom stanu obudowy.

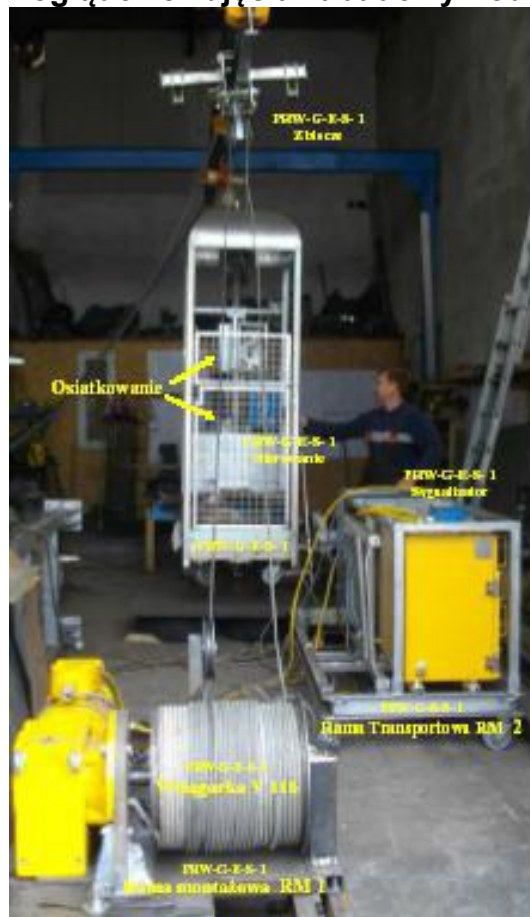
Kopalnia Bogdanka posiada podest ruchomy wiszący-górniczny elektryczny PRW-G-E-S-1 typ S-1 zakupiony w październiku 2012 r. Podest zmagazynowany jest w trzech stalowych pojemnikach, na powierzchni w rejonie Stefanów. Pojemniki przystosowane są do transportu na platformach kołowych jak również do podwieszenia na zestawie transportowym kolejek podwieszanych stosowanych w kopalni.

Główce zbiorników retencyjnych w rejonie Stefanów są przystosowane do zabudowy podestu FRACO. Posiadają ramy do zabudowy napędu oraz uchwyty do zamocowania konstrukcji wsporczej belki nośnej w rejonie wjazdu służącego do opuszczania podestu. W przyszłości pozostałe zbiorniki również zostaną przystosowane do szybkiego montażu podestu FRACO. Cykl kontroli zbiornika retencyjnego od chwili rozpoczęcia transportu z powierzchni do ponownego jego wydania na powierzchnię trwa jedną dobę. Kontrola zbiornika retencyjnego wymaga

jego wyłączenia z ruchu na czas jednej zmiany roboczej. W tym czasie wykonuje się mycie głowicy zbiornika, montaż podestu na głowicy zbiornika, przejazd kontrolny oraz demontaż podestu. Kontrola zbiornika prowadzona jest na pisemne polecenie wykonania prac według obowiązującej w kopalni procedury prac szczególnie niebezpiecznych, w przestrzeniach zamkniętych.

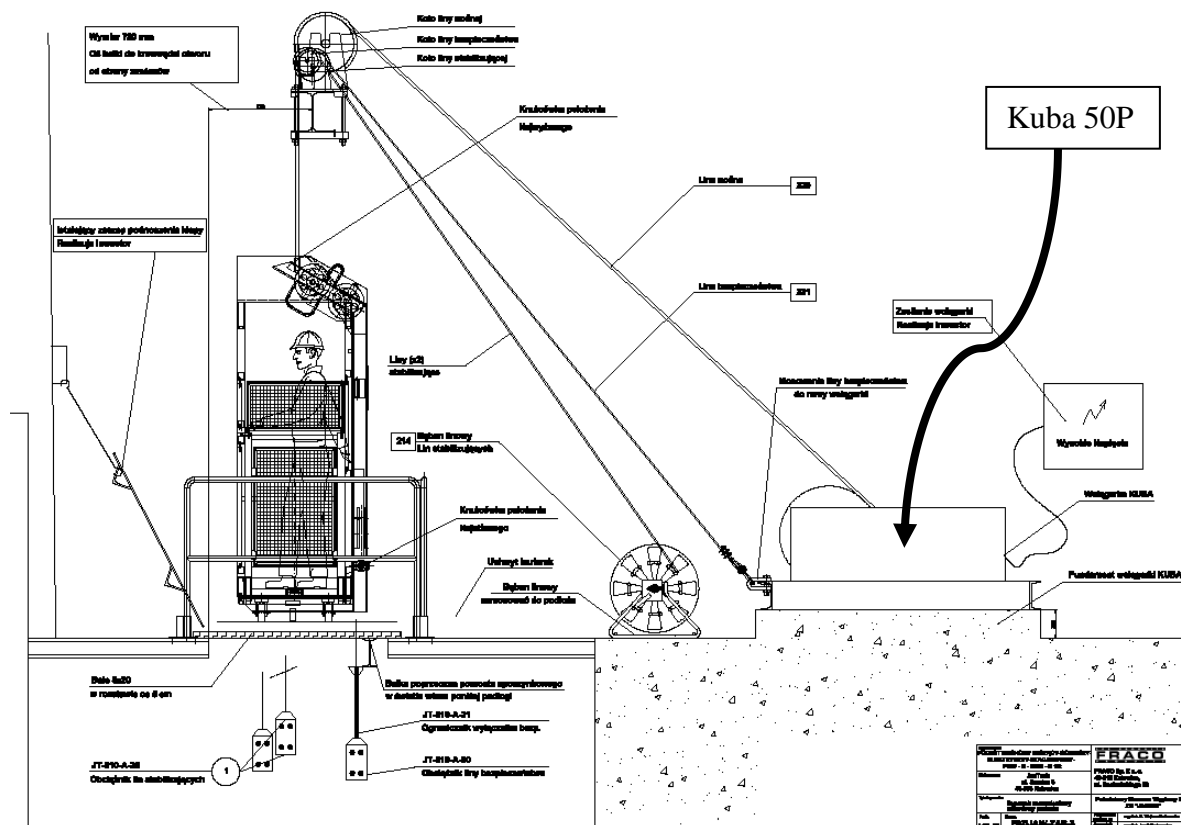
Kopalnia posiada również stanowisko do kontroli i prób podestu FRACO urządzone w budynku nadszybia szybu wydobywczego 2.1 w Stefanowie. Na stanowisku tym prowadzone są też szkolenia pracowników oddziału szybowego obsługujących i konserwujących podest.

Poglądowe zdjęcia zabudowy Podestu;



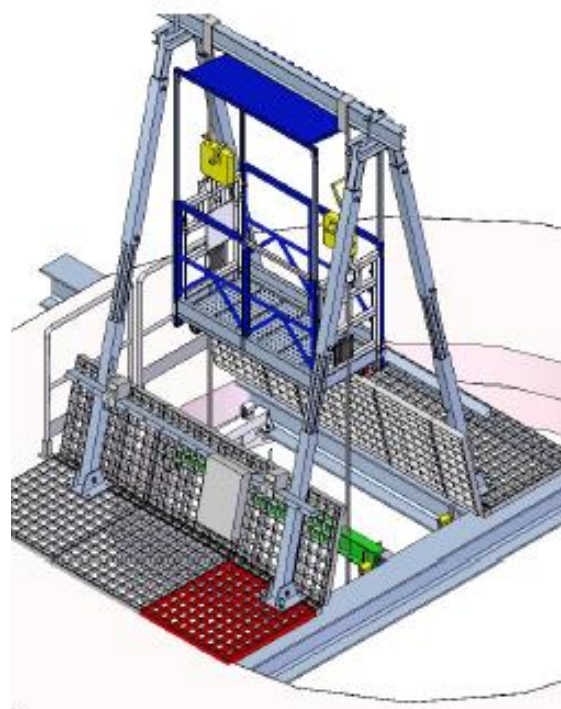
6.2. Podest Ruchomy Wiszący - Górnicy - Elektryczny - Stacjonarny – 2 - ZG Janina - element charakterystyczny – wykorzystanie do napędu zmodyfikowany kołowrót KUBA 5

- Podest o wymiarach 1620 x 915 mm – zabudowany na stałej belce nośnej pozwalającej użycie Podestu w dwóch pozycjach przy zachowaniu typowej konfiguracji Ważnym elementem jest, że do napędu wykorzystano istniejący na Kopalni kołowrót Kuba 5, do którego zaadaptowano sterowanie zgodnie z koncepcją Podestu, tzn. sterowanie bezpośrednio z podestu .
- Nośność: - 250 kg / 3 osoby;
- Zasięg pracy: - do 50 m;
- Przesuw: - 6 – 8 m / min (0,1 – 0,13 m/s)



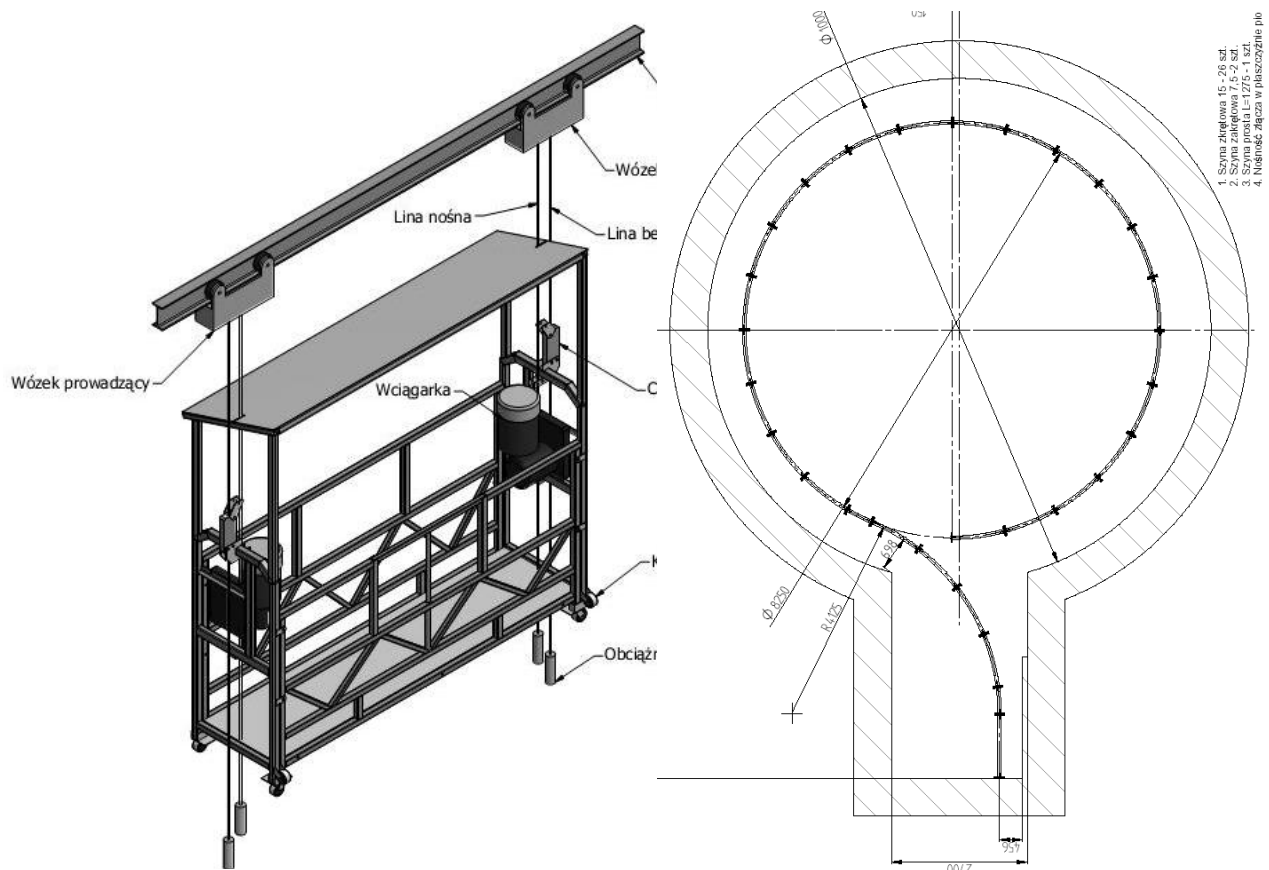
**6.3. Podest Ruchomy Wiszący - Gó@niczy - Ręczny - Stacjonarny – 2
- PG Silesia - Podest „obsługuje” 2 zbiorniki - aktualnie ręczny,
ale przystosowany do adaptacji napędu elektrycznego;**

- Podest o wymiarach 1620 x 915 mm – zabudowany na przestawnej ramie nośnej pozwalającej użycie Podestu w różnych lokalizacjach przy zachowaniu typowej konfiguracji; przystosowany do zamiany napędu ręcznego na elektryczny;
- Nośność: - 400 kg / 4 osoby;
- Zasięg pracy: - do 100 m;
- Przesuw: - 6 – 8 m / min
(0,1 – 0,13 m/s)



6.4 Podest Ruchomy Wiszący - Górniczy - Elektryczny - Przejedny - 2 - KWK Rydułtowy - Anna -

- Podest o wymiarach 1620 x 915 mm – zabudowany na torze jezdnym podwieszonym do konstrukcji pomostu; pozwala na bezpośrednią kontrolę obmurza na każdym poziomie;
- Nośność: - 400 kg / 4 osoby;
- Zasięg pracy: - do 100 m;
- Przesuw: - 6 – 8 m / min (0,1 – 0,13 m/s)
- wyposażenie: - oświetlenie lokalne, komunikacja głosowa;



Opinia Użytkownika: KWK „Rydułtowy-Anna” Rydułtowy 03.10.2014
Zbigniew Czubak – Kierownik Robót Górniczych ds. Przewozu Dołowego i Transportu
Michał Gembalczyk – nadsztygar górniczy ds. Przewozu Dołowego i Transportu

Opinia użytkownika **Podest Wiszący – Górniczy– Elektryczny – Przejedny – 2**

Kopalnia „Rydułtowy – Anna” posiada zbiornik o średnicy 10 m zlokalizowany na poziomie 1200 wykonany w obudowie betonowej.

Do kontroli i napraw obmurza wykorzystywany jest podest ruchomy wiszący – górniczy – elektryczny – przejedny -2 **FR/PRW-G-E-P-2/14/007** zaprojektowany, wykonany i zabudowany przez firmę **FRACO – Podesty Ruchome sp. z o.o.**

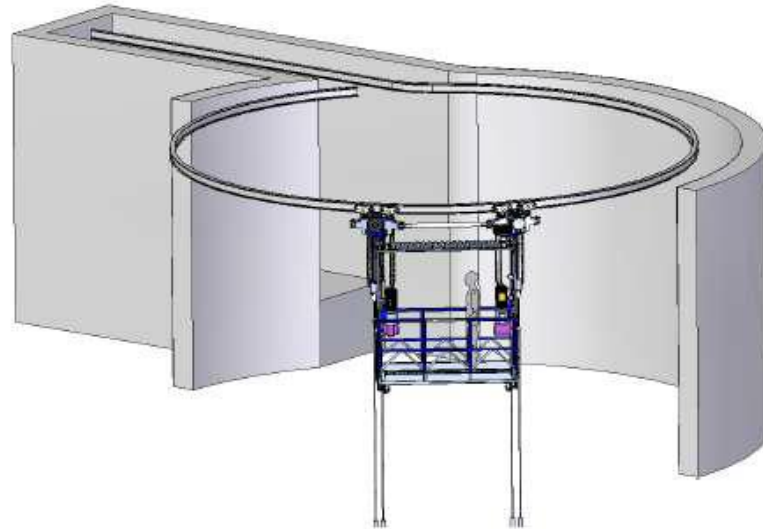
Podest wiszący przejedny elektryczny służący do kontroli i ewentualnych napraw ubytków w obmurzu zbiornika, daje możliwość przejazdu po całym obwodzie zbiornika węgla oraz opuszczenia się w każdym miejscu na dowolną głębokość. Jego zastosowanie znacznie ułatwia prace związane z kontrolą stanu obmurza zbiornika, zwiększa bezpieczeństwo dla pracowników zatrudnionych przy w/w pracach. Podest

wiszący porusza się po szynach zębatych zawieszonych na zawiesiach przymocowanych do belek nośnych poszycia zbiornika.

Każdorazowa kontrola zbiornika retencyjnego wymaga jego wyłączenia z ruchu na czas jednej zmiany roboczej. W tym czasie zostaje zmyta głowica zbiornika, przeprowadzona kontrola trasy jezdnej pomostu oraz przejazd rewizyjny obmurza w celu dokonania jego kontroli lub naprawy.

W okresach między kontrolami pomost jest schowany w piwnicy zbiornika, do którego wjeżdża przy pomocy napędu własnego.

Urządzenie do kontroli i napraw obmurza w zbiorniku węgla dostarczone i zabudowane przez firmę **FRACO – podesty ruchome sp. z o.o.** spełnia wymagania zamawiającego.



7. Inne możliwe rozwiązania urządzeń do kontroli i napraw zbiorników

7.1 Koncept zabudowy Podestu Ruchomego Wiszącego – Gó@niczego - - Elektrycznego - w istniejącej lokalizacji

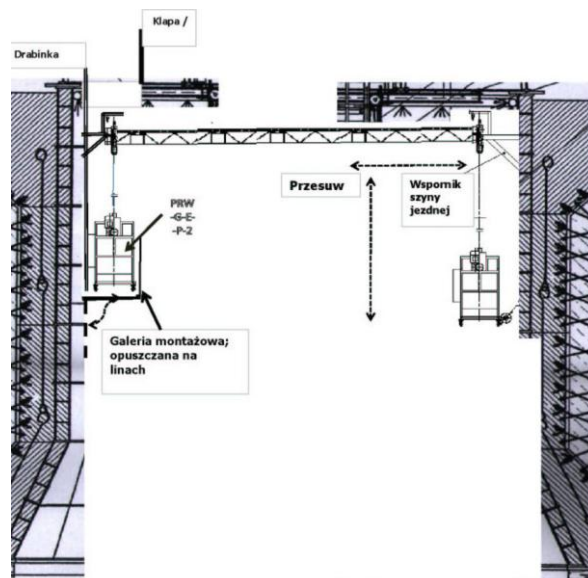
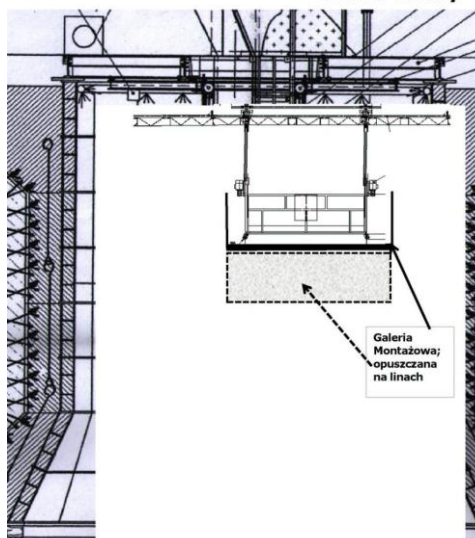
Przykładowe rozwiązanie zabudowy Podestu do kontroli i napraw obmurza dla istniejącego zbiornika;

Klient : Kopalnia

LOKALIZACJA:

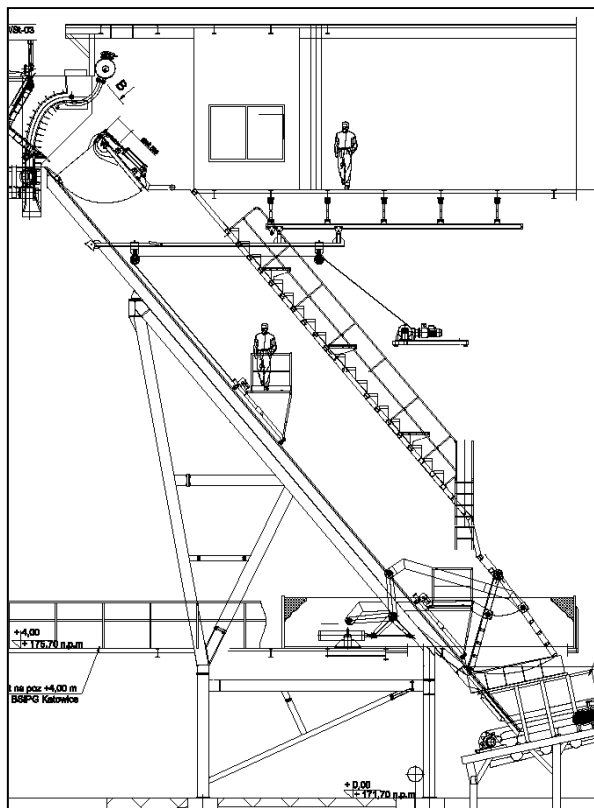
DOTYCZY : Zbiornik retencyjny - galeria montażowa

Widok fasady



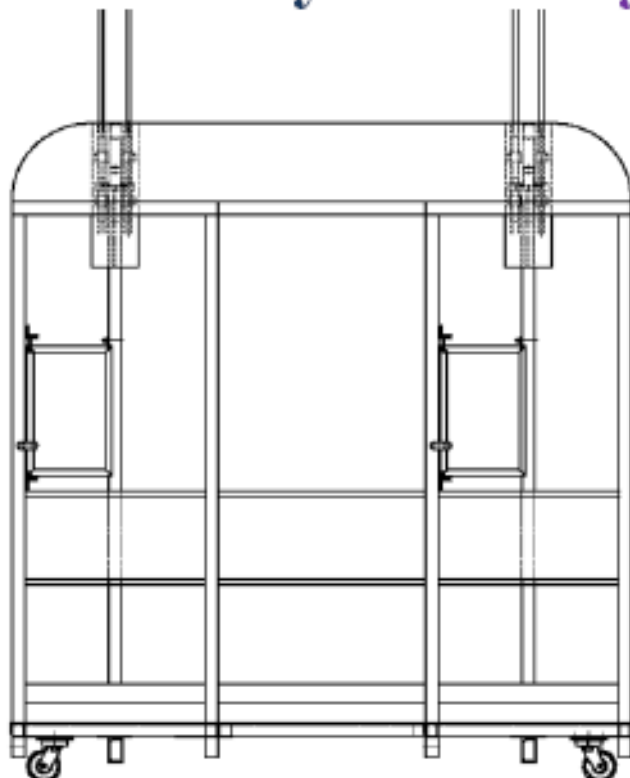
7.2. Urządzenia w budowie i fazie rozwojowej:

- Podest Ruchomy Wiszący - Górnicy - Elektryczny - Kieszon - 1





Podest Ruchomy Wiszący

- Górnicy - Elektryczny - Skipowy -



Długość - do 4,5 m
Szerokość - do 1,8 m
Udźwig - 500 kg
Wysokość - do 50 m
Przesuw - 6 - 10 m / min
Sterowanie - z podestu

Zgodność z:  

Grupa I M2, IP54, ia

- Dyrektywa 2006/42/ WE
- **94/9/WE „ATEX”**
- Dyrektywa 2006/95/WE

8 Podsumowanie

Przedstawione w referacie zagadnienie kontroli zbiorników w odstawie węgla potwierdza konieczność działań w rozwoju nowych narzędzi do kontroli i napraw zbiorników gdyż stanowią one ważny element technologiczny dla zapewnienia ciągłej produkcji. Potwierdza się też fakt, iż dla zapewnienia tej kontroli i ewentualnych bieżących napraw narzędzia te winny być konstruowane „na wymiar”, przystosowane do specyficznych warunków pracy i ich eksploatacji. Ważnym jest też podkreślić iż podjęty przez konstruktora kierunek wypełnia oczekiwania użytkowników, gdyż każdy projekt jest oparty o szczegółową analizę potrzeb i oczekiwań.

Podesty Ruchome Wiszące - G®RNICZE

FRACO

- Ręczne - Elektryczne -
 - Stacjonarne - Przejezdne
- ✓ Funkcjonalne - do: 0,8 Tn udźwigu;
 - do 200 m i więcej;
- ✓ Robocze - do kontroli i napraw;
- ✓ Autonomiczne - napęd elektryczny lub ręczny;
- ✓ Coraz częściej poszukiwane - w kraju i za granicą;
- ✓ Optymalne rozwiązania - dostosowanie do potrzeb;

= **BEZPIECZEŃSTWO** + **EFEKTYWNOŚĆ**

