

INTERNATIONAL SEMINAR ON SHAFT HOISTING TECHNOLOGY

Alfred CARBOGNO

Instytut Mechanizacji Górnictwa
Politechniki Śląskiej

Stefan KONIECZNY

Agencja Węgla Kamiennego

Marian SALA

KWK "Jankowice"

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE STOSOWANE PRZY WYMIANIE LIN W POLSCE

Streszczenie. W artykule przedstawiono zagadnienie bezpieczeństwa oraz środki techniczne stosowane podczas wymiany lin wyciągowych w Polsce, których zadaniem jest zwiększenie bezpieczeństwa pracy brygad szybowych. Zaprezentowano nowe rozwiązania lub udoskonalenia różnych urządzeń stosowanych w czasie wymiany lin oraz podano nowości, jakie zastosowano w technologii wymian lin. Zwrócono głównie uwagę na sposoby połączeń lin, posadzanie naczyń, wypuszczanie skreću sprężystego z liny, odbiór odkładanych lin w podszybiu, prowadzenie zakładanych lin w szybie, zaciski oraz pomosty zrębowe.

1. Wstęp

Bezpieczna eksploatacja górniczych urządzeń wyciągowych zależna jest przede wszystkim od bardzo rygorystycznego przestrzegania wyznaczonych przez przepisy kontroli oraz niezwłocznego usuwania nieprawidłowości stwierdzonych w czasie tych kontroli. Sprowadza się to najczęściej do wymiany tych elementów podzespołów urządzenia wyciągowego, które osiągnęły graniczne zużycie. Jedną z najważniejszych czynności w wyżej wymienionych wymianach elementów wyciągów jest okresowa wymiana lin nośnych. Jest to operacja o różnym stopniu skomplikowania, w zależności od rodzaju i parametrów urządzenia wyciągowego, zawsze jednak jest to operacja pracochłonna, cechująca się trudnymi do przewidzenia skutkami w razie popełnienia omyłki lub błędu podczas prowadzenia robót. Istotne jest tu więc zarówno zachowanie bezpieczeństwa pracy brygad szybowych wykonu-

jacych wymianę, jak również dopracowanie wszystkich operacji cząstkowych, tak aby przy pełnym zachowaniu tego bezpieczeństwa zmieścić się z wymianą lin, jazdami próbnymi i ostateczną regulacją długości lin w dyspozycyjnych ramach czasowych.

Postęp, jakiego dokonano w ostatnich latach, umożliwia dokonanie każdej właściwie przygotowanej wymiany lin nośnych w czasie do 24 godzin przy zachowaniu maksymalnie możliwego bezpieczeństwa pracy brygad szybowych. Celem niniejszego artykułu jest zaprezentowanie zastosowanych w kraju rozwiązań, które umożliwiają realizację i osiągnięcie wyżej wymienionych wyników.

2. Eliminacja zagrożeń przy wykonywaniu najtrudniejszych operacji podczas wymiany lin nośnych w urządzeniach wyciągowych z kołem pędnym

Bazą wyjściową dla dokonania postępu w technologiach wymiany lin w kraju, głównie w urządzeniach wyciągowych wielolinowych, było wprowadzenie do użytku wind frykcyjnych dwubębnowych EPR o udźwigach od 650 kN do 1200 kN. Zastąpiły one bowiem wyeksploatowane i bardzo kłopotliwe w użyciu windy "Iwanow 90" oraz windy EPR jednobębnowe starego typu. W pracach związanych z udoskonaleniem metod wymian lin wyciągowych skoncentrowano się głównie na tym, aby postęp technologiczny dokonał się przede wszystkim w najtrudniejszych operacjach technologicznych, ich stopniowej racjonalizacji lub eliminowaniu.

Do najtrudniejszych operacji w zakresie wymiany lin, związanych z dużymi zagrożeniami, można zaliczyć następujące czynności:

- posadzenie naczyń i wyrównywanie obciążeń po obu stronach naczyń,
- łączenie lin - lin odkładanych z linami zakładanymi,
- wypuszczanie skrętu sprężystego z lin odkładanych,
- odbiór odkładanych lin w podszybiu i prowadzenie lin zakładanych w szybie,
- uchwycenie lin zakładanych przed ich obcięciem i zamocowaniem w zawieszaniu,
- rozwiązanie problemu pomostów zrębowych.

Udoskonalenie wyżej wymienionych czynności i rozwiązanie problemu pomostów zrębowych stosowanych podczas wymiany lin wpływa istotnie na eliminację zagrożeń, jakie mogą wystąpić podczas prac związanych z wymianą lin wyciągowych.

3. Posadzanie naczyń i luzowanie lub napinanie gałęzi lin wyciągowych występujących w poszczególnych etapach wymiany

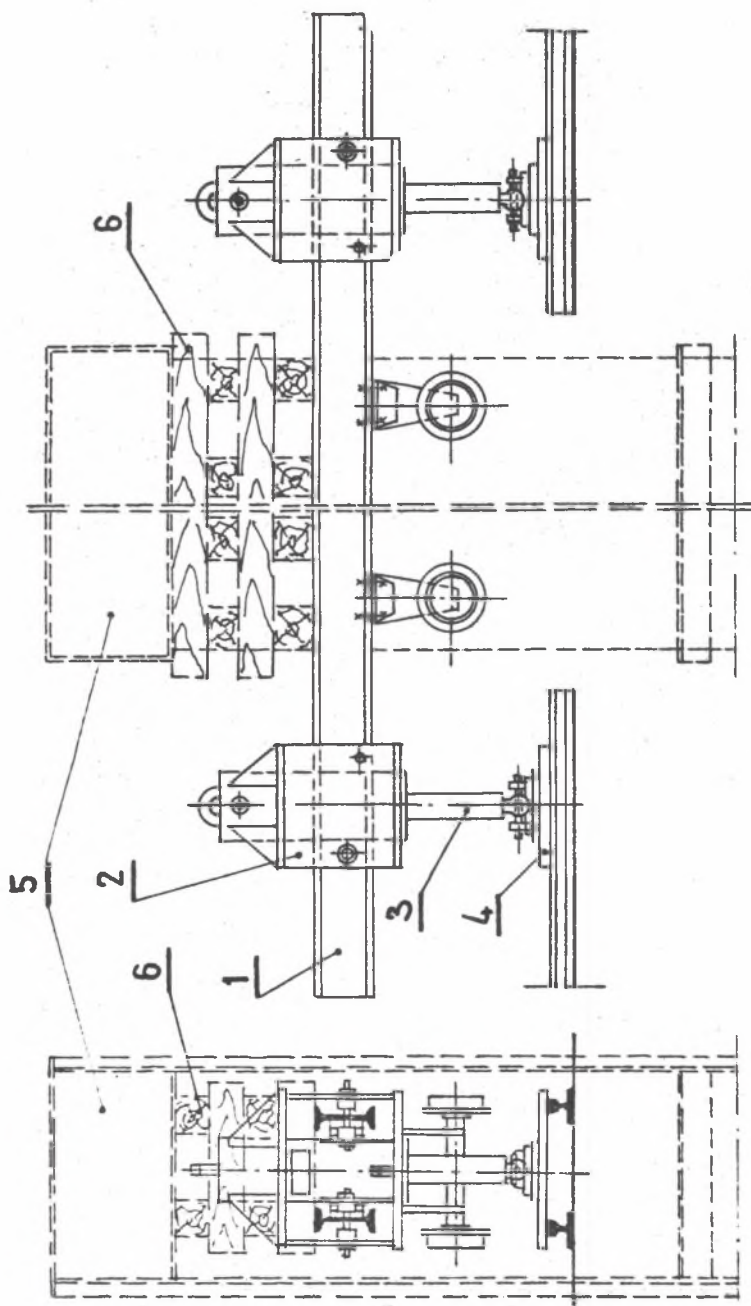
W czasach eksploatacji urządzeń wyciągowych jedynie w szybach płytkich, to znaczy w szybach o głębokości nie przekraczającej 700 m, zagadnienie posadzania naczyń wynikające między innymi z konieczności luzowania lin w pierwszym etapie wymiany, jak również konieczności napinania obu gałęzi lin po połączeniu ich z elementami zawieszenia naczyń wyciągowego znajdującego się na nadszyciu, nie stanowiło istotnego problemu. Powszechnie w tym czasie stosowany sposób, to posadzanie naczyń na dźwigarach zmontowanych po stronie naczyń posadzanych na nadszyciu oraz wykonanie odpowiedniego poluzowania lin za pomocą maszyny wyciągowej i koła pędnego, do którego lina była umocowana za pomocą odpowiedniej ilości zacisków. W końcowym etapie wymiany, po zaciągnięciu do góry naczyń znajdującego się na podszybiu (w miejscu jego posadzenia), wybudowaniu konstrukcji służącej do posadzenia tego naczyń, zamontowaniu zacisków zabezpieczających linę na zrębie i kole pędnym, zahamowaniu maszyny wyciągowej, należało przeprowadzić próbę pewności utrzymania występującej nadwagi przez układ hamulcowy, jak również próbę pewności trzymania liny w zaciskach. W przypadku gdy wynik próby był pozytywny, można było przystąpić do obciążenia lin, a następnie zamocować je w zaciski zawieszenia naczyń.

W następnych operacjach przystępowano do zaciągania naczyń znajdującego się na nadszyciu - zrębie, po czym likwidowano dźwigary służące do posadzenia tego naczyń, prowadząc ruch maszyny w odwrotnym kierunku do kierunku opuszczanej liny, doprowadzając układ urządzenia wyciągowego do stanu początkowego. W przypadkach szypów głębokich w przeważającej liczbie urządzeń wyciągowych opisany wyżej sposób przeprowadzenia przedmiotowych operacji nie jest możliwy. Przyczynami tego stanu rzeczy są przede wszystkim:

- niewystarczająca moc maszyny wyciągowej,
- układ hamulcowy, którego współczynnik pewności trzymania nie zapewnia wymaganej co najmniej 1,5-krotnej pewności utrzymania maksymalnej nadwagi.

W związku z powyższym realizacja opisanych czynności winna przebiegać następująco:

- zaciągnąć liny nowe kołowrotem do szybu ustawiając je do połączenia z łącznikami naczyń znajdującego się na podszybiu, a następnie odciągnąć liny o wielkość przyjętego skrótu.
- wykonać operacje opisane poprzednio w zakresie likwidacji zacisków,
- zaciągnąć nieznacznie liny nad naczyń w podszybiu oraz przystąpić do likwidacji zacisków na zrębie szybu, a następnie jadać naczyń w kierunku odwrotnym, aż do wybrania ewentualnego luzu lin, doprowadzić zaciski sercowkowe nad naczyń znajdującym się na podszybiu do momentu ich połączenia z elementami zawieszenia naczyń.



Rys.1. Konstrukcja wraz z układem hydraulicznym urządzenia do podnoszenia i opuszczania naczyń wyciągowych na zrebie szyby: 1-belka nośna, 2- konstrukcja waporcza, 3-stojaki hydrauliczne, 4-płyta podłoża, 5-głowica naczynia wyciągowego, 6-kaszt drewniany

- zaciągnąć naczynie znajdujące się na podszybiu do momentu podniesienia ramy służącej do jego posadzenia,
- zdemontować zaciski na kole pędny maszyny wyciągowej.

Wszystkie niedogodności przy jednoczesnym zapewnianiu maksymalnego bezpieczeństwa wyżej opisanych sposobów "luzowania" i "napinania" lin eliminują specjalne urządzenia służące do posadzenia naczynia na nadszybiu - zrębie, posiadające możliwość podnoszenia i opuszczania całego wiszącego układu (lina + naczynie + inne elementy) za pomocą napędu hydraulicznego. W Kopalniach węgla kamiennego znane i stosowane są liczne rozwiązania przedmiotowych urządzeń. Na rys. 1 przedstawiono przykładowo jedno z rozwiązań konstrukcyjnych takiego urządzenia z wykorzystaniem hydrauliki siłowej.

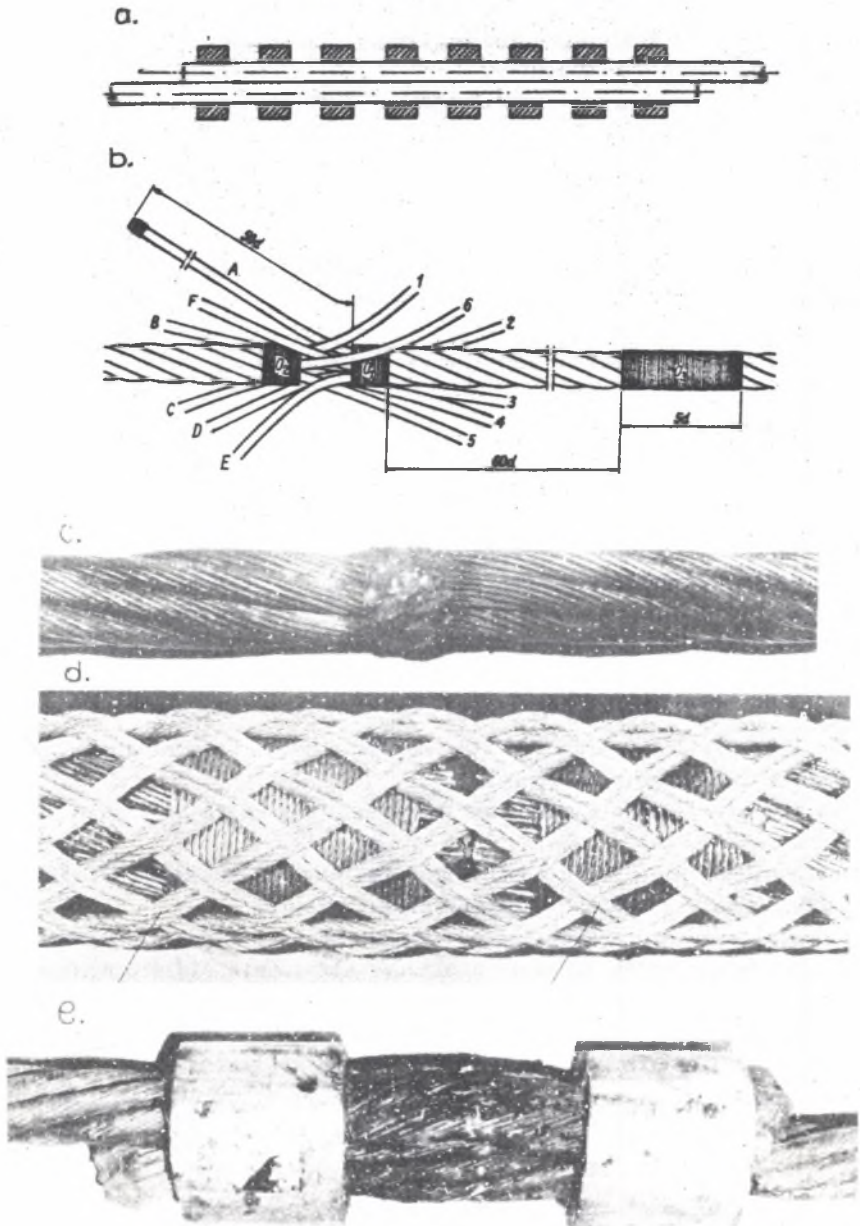
4. Ocenę dotychczasowych sposobów połączeń lin wyciągowych

Jedną z bardziej istotnych czynności w czasie wymiany nośnych lin wyciągowych, mającą szczególnie wpływ na bezpieczny jej przebieg, są operacje łączenia lin wyciągowych starych z nowymi. Gwarancją bezpieczeństwa jest przede wszystkim dobór właściwej metody łączenia oraz właściwe wykonanie samych prac związanych z połączeniem lin zakładanych z linami odkładanymi. Optymalne połączenie lin wyciągowych winno spełniać następujące warunki:

- powinno być niewiele grubsze od liny nośnej z uwagi na przechodzenie przez rowki kół linowych i pędnych,
- powinno być odpowiednio elastyczne (głębkie), aby mogło swobodnie układać się w rowkach kół,
- powinno cechować się wysoką obciążalnością, aby móc zapewnić odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa wymagany przez przepisy,
- powinno przenosić ciężar wiszącego w szybie odcinka liny, a w określonym przypadku powinno nawet zapewnić utrzymanie ciężaru wynikającego z wiszącej liny oraz naczynia wyciągowego,
- powinno umożliwiać bezpieczne przeprowadzenie próby obciążalności,
- czas trwania wykonania połączenia powinien być krótki.

W czasie wymiany lin wyciągowych w górniczych urządzeniach wyciągowych znane i stosowane są następujące połączenia lin rys. 2 [1, 5, 6, 8, 9, 10]:

- za pomocą dwu zacisków sercówkowych z łubkami,
- za pomocą zacisków śrubowych prostych poprzez równoległe zaciśnięcie obu lin,
- za pomocą splatania,
- za pomocą osłowego spawania acetylenowo-tlancego,



Rys.2. Rodzaje połączeń lin stosowanych podczas ich wymiany za pomocą: a-zacisków grubych, b-zaplatania, c-spawania czołowego, d-opończy linowej, e-zacisków aluminiowych

- za pomocą siatkowego splotu (opończy) stosowanego w RPN,
- za pomocą zacisków aluminiowych "Talurit" (metoda stosowana w kopalni "Knurów").

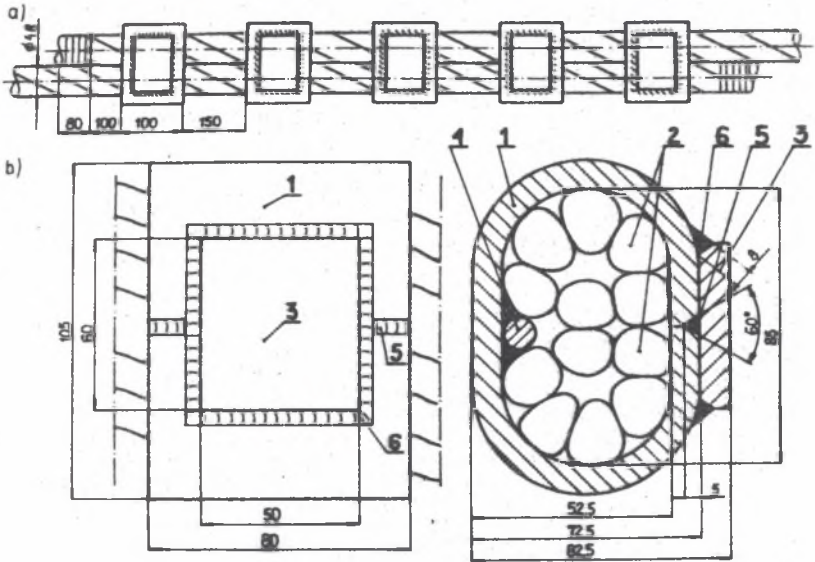
Z przedstawionych wyżej sposobów połączenia lin żadne nie spełnia w całości wymagań przyjętych dla połączenia optymalnego. Natomiast każdy ze sposobów spełnia część z ustalonych wymogów, co ściśle związane jest z jego ograniczoną stosowalnością. Cechy charakterystyczne poszczególnych sposobów połączeń zawarto w tabeli 1.

Tabela 1

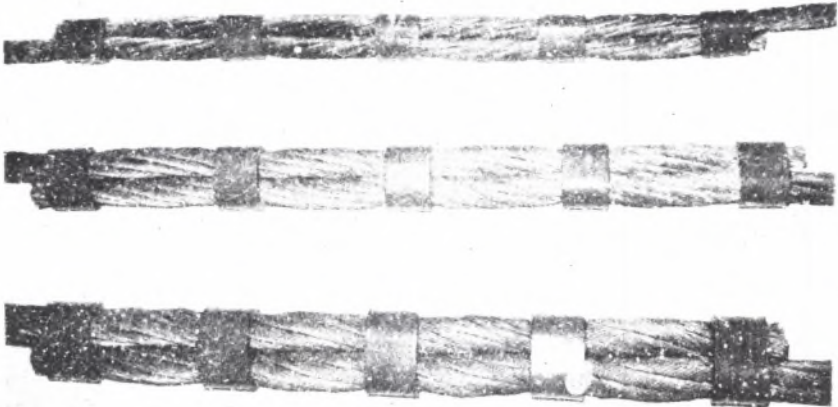
Cechy charakterystyczne różnych połączeń lin wyciągowych stosowanych podczas ich wymiany

Przez wskaźnik obciążenia W rozumie się procent przekroju liny przenoszący obciążenie w połączeniu odniesione do całego przekroju liny, któremu odpowiada wskaźnik obciążenia równy jedności (100%)

Rodzaj połączenia	Wskaźnik obciążenia W	Cechy połączenia (+) spełnione, (-) nie spełnione					
		nieznacznie grubsze niż linarna nośna	elastyczność	wysoka obciążalność	krótki czas wykonania	bezpieczna próba połączenia	korzyści wynikające z miejsca wykonywania połączeń
Zacisk sercowy z łubkami	1	-	-	+	-	+	+
Zaciski linowe śrubowe	1	-	-	+	-	-	-
Zaplatanie lin	0,42-0,75	+	+	+	-	-	-
Spawanie czołowe	0,17-0,30	+	+	-	+	-	+
Opończa linowa	0,22	+	+	-	+	-	+
Zaciski aluminiowe "Talurit"	0,4-0,6	+	+	+	+	-	-
Zaciski spawane typu "Jankowice"	0,6-0,9	+	+	+	+	+	+



Rys.3. Szkic połączenia lin za pomocą zacisków spawanych typu "Jankowice": 1-zacisk stalowy, 2-łączone liny, 3-nakładka stalowa, 4-pręt ustalający, 5-spoina technologiczna, 6-spoiny



Rys.4. Widoki połączeń lin za pomocą zacisków spawanych typu "Jankowice": a-liny ϕ 34 mm, b - liny ϕ 48 mm, c - liny ϕ 65 mm

Z tabeli 1 wynika, że połączenia lin za pomocą zacisków sercówkowych i zacisków śrubowych są co prawda wysoko obciążalne, lecz nie są elastyczne, a samo połączenie jest znacznie grubsze niż średnica liny. Połączenie splatane spełnia takie warunki, jak elastyczność połączenia, nieznaczne pogrubienie w odniesieniu do średnicy liny, wysoką obciążalność, jest jednak bardzo pracochłonne, wymaga specjalnego miejsca, a w czasie próby i jazdy nie wyklucza zagrożenia wynikającego z możliwości uszkodzenia połączenia.

Połączenie metodą spawania czołowego oraz opończylinowej, mimo niewątpliwych zalet, posiada ograniczoną obciążalność, a wskaźnik obciążenia w odniesieniu do połączeń sercówkowych i śrubowych wynosi około 0,20. Ponadto z badań wytrzymałościowych spawanych połączeń lin przeprowadzonych w kraju wynika, że utrzymuje się dość duży rozrzut w wytrzymałości połączenia [5].

W związku z tym, że na sprawny przebieg całej wymiany lin w znacznym stopniu wpływa pewne rozwiązanie ich połączenia, prowadzono prace badawcze i eksploatacyjne zmierzające do opracowania metody eliminującej wszystkie wady dotychczas stosowanych metod

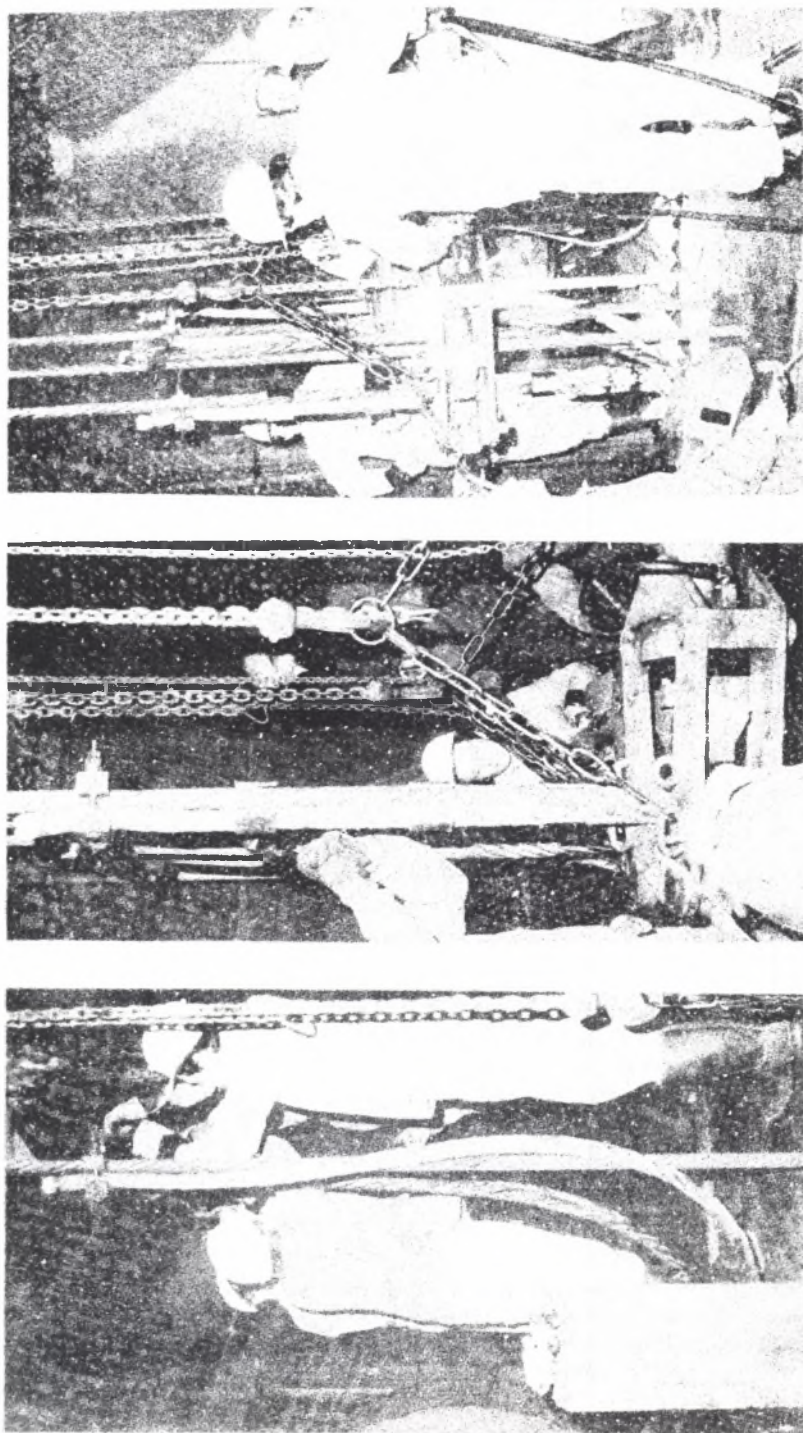
Taką metodą okazała się metoda zacisków spawanych typu "Jankowice" aktualnie powszechnie stosowana podczas wymian lin w urządzeniach wyciągowych krajowych oraz zastosowana w Czechosłowacji.

5. Łączenie lin zaciskami spawanymi typu "Jankowice"

Podstawowym elementem eliminującym w zasadzie całość zagrożeń, jakie występowały przy uprzednio stosowanych metodach łączenia lin odkładanych z nakładanymi, potocznie zwanych łączeniem lin "starych" z "nowymi", jest opracowana i szeroko już rozpowszechniona w kraju metoda łączenia lin zaciskami spawanymi /rys. 3 i 4/.

Wprowadzenie tej metody umożliwiło wyeliminowanie szeregu operacji o dużym stopniu zagrożenia lub też sprowadzenie tego zagrożenia do bardzo mało prawdopodobnego [6, 7].

Wykonanie połączenia odbywa się na zrębie szybu najczęściej z solidnych zasuwanych lub odchylanych pomostów w warunkach dużego komfortu (dobre oświetlenie, dostateczna ilość miejsca, bardzo dobre warunki dla wykonywania międzyoperacyjnych kontroli zacisków, jak i kontroli powykonawczej całego połączenia). Czas trwania operacji połączenia wynosi maksymalnie 120 minut (dla urządzenia 4- linowego) jest zatem stosunkowo krótki (rys. 5). Wydłużenie tego czasu praktycznie się nie zdarza. Prowadzenie robót spawalniczych związanych z zakładaniem zacisków sprowadza się do spawania elektrycznego [7].



Rys.5. Etapy wykonywania połączeń lin za pomocą zacisków spawanych typu "Jankowice": a-zakładanie zacisków z płaskowników stalowych, b-zaciskanie zacisków prasy hydrauliczną, c-zaciskanie prasy hydrauliczną i spawanie zacisków



Rys.6. Widoki połączeń lin za pomocą zacisków spawanych typu "Jankowice"

Połączenie spełnia wymóg instrukcji określającej minimalną ilość zacisków (tzn. 5 zacisków) oraz wymagania wytrzymałości połączenia określonej minimalnym współczynnikiem bezpieczeństwa w stosunku do maksymalnego obciążenia, jakie to połączenie przenosi [9]. Przy wymaganym współczynniku 3,5 połączenie zaciskami spawanymi zapewnia współczynnik powyżej 6 dla szybów głębokich, a w przypadku szybów płytkich (do 300 m) współczynnik ten wynosi powyżej 12.

Umożliwia to podnoszenie lin wraz z naczyniami i przejazdy do żądanych miejsc w szybie, np. na poziom niższy przy wydłużaniu urządzenia wyciągowego lub na poziom, do którego są liny przygotowane w celu posadzenia naczynia.

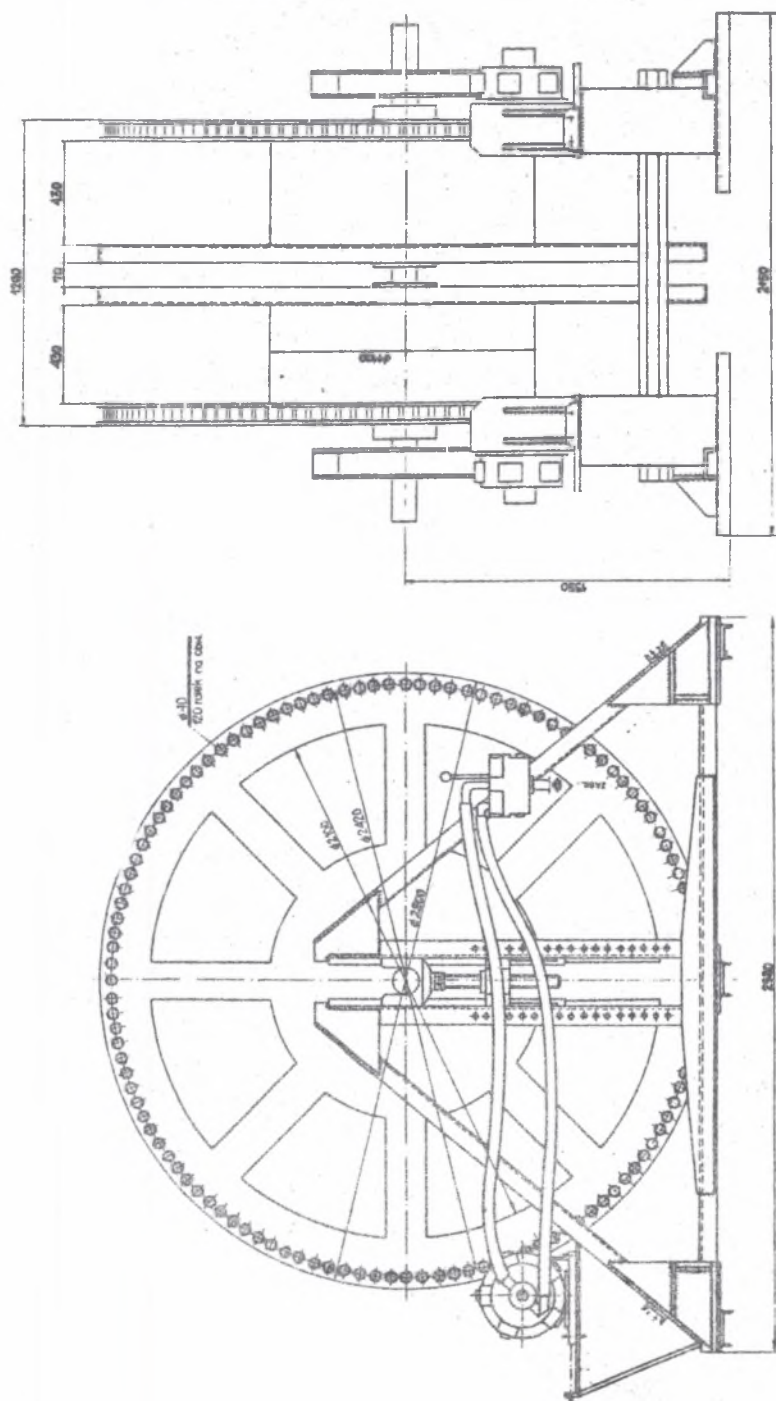
Inną korzystną z punktu widzenia bezpieczeństwa cechą jest łatwość przeprowadzenia połączenia przez koła odciskowe i nośniki lin (rys. 6). Połączenie przechodzi w obu przypadkach bez żadnych przeszkód eliminując zagrożenie spadnięcia liny z koła odciskowego, a udział pracowników odpowiedzialnych za ten fragment technologii sprowadza się do obserwacji.

6. Optymalizacja metod i urządzeń stosowanych w operacjach wypuszczenia skretu sprężystego lin

Jedną z ważniejszych czynności występujących w procesie wymiany nośnych lin wyciągowych jest operacja związana z bezpiecznym wypuszczeniem skretu sprężystego.

Sprawność przebiegu tej operacji, przede wszystkim jej praco- i czasochłonność zależą głównie od przyjętych metod oraz zastosowanych urządzeń. Rzuca to w istotny sposób na powodzenie zastosowanej technologii wymiany liny. Z przeprowadzonej przez autorów analizy metod i urządzeń do wypuszczenia skretu sprężystego z lin wyciągowych wynika, iż urządzenia konstruowane są na zasadzie przypuszczalnego zachowania się liny podczas jej kręcenia się w trakcie wypuszczania z niej skretu sprężystego, co wynika z wieloletniej praktyki w kopalnianych urządzeniach wyciągowych [3]. Powyższe czynności są wykonywane po odpowiednim ustawieniu i posadzeniu naczynia wyciągowego znajdującego się w podszybiu, przy czym przyjmuje się, że wcześniej zrealizowano inne czynności wynikające z przyjętej technologii wymiany.

Najbardziej bezpiecznym pod względem usytuowania urządzeniem do wypuszczenia skretu z lin jest urządzenie hydrauliczne stosowane w Kopalni 1 Maja RCh nazwane UHS, w którym docisk szczęk wypuszczających skret z lin jest realizowany na drodze hydraulicznej, przez pompkę hydrauliczną, usytuowaną w bezpiecznym miejscu, np. w przedziale drabinowym w podszybiu. Zdalne sterowanie urządzeń gwarantuje całkowite bezpieczeństwo osób obsługujących urządzenie.



Rys.7. Zwiąjarka z napędem pneumatycznym do lin wyciągowych

W czasie badań laboratoryjnych w Instytucie Mechanizacji Górnictwa Politechniki Śląskiej w Gliwicach wyżej wymienionego urządzenia potwierdzono jego przydatność i opracowano metody obliczeń, a ponadto udokumentowano, że w obliczeniach urządzeń do wypuszczania skrętu sprężystego z lin wyciągowych należy stosować wartość zredukowanego współczynnika tarcia liny w zacisku, która jest zależna od współczynnika tarcia lokalnego oraz współczynnika kształtu szczęki [2, 4].

Otrzymane z badań wartości zredukowanego współczynnika tarcia kształtowały się w granicach 0,282-0,33 i były większe od przyjmowanego w literaturze do obliczeń $\mu = 0,1-0,15$.

Wykonywanie przedmiotowych czynności mimo wyeliminowania wszelkiego zagrożenia, usprawnienia sposobów, jak również urządzeń związane jest ze stosunkowo dużą czasochłonnością.

Wobec powyższego przystąpiono w latach 1981-1982 do prób zaniechania wypuszczania skrętu sprężystego z lin, mocując ich końce do mechanicznych przewijarek znajdujących się w podszybiu, tj. w miejscu przewidzianym do odbioru lin odkładanych. Dla zabezpieczenia lin odbieranych przed zamocowaniem ich do bębnow wciągarek liny należy zabezpieczyć ustawiając sanie prowadnicze w odpowiedniej odległości od naczynia znajdującego się w rejonie podszybia.

Opisana wyżej metoda zaniechania wypuszczania skrętu sprężystego zdała egzamin praktyczny i jest aktualnie stosowana w wielu urządzeniach wyciągowych w czasie wymiany nośnych lin wyciągowych.

7. Zagadnienie odbioru odkładanych lin na dole i prowadzenie lin zakładanych w szybie

Zasadniczym elementem poprawiającym bezpieczeństwo w czasie przejazdu linami w szybie jest zastosowanie urządzeń zwijających liny odkładane. Urządzenia takie muszą jednak spełniać szereg warunków, aby uzyskać pełny efekt przy ich stosowaniu, a mianowicie:

- gabaryty zwijarek muszą być takie, aby mogły one zmieścić się w rejonie podszybia,
- pojemność bębnow musi zapewnić nawinięcie każdej z odkładanych lin,
- napędy zwijarek muszą być elastyczne (pneumatyczne lub hydrauliczne) indywidualne dla każdej liny.

Niektóre kopalnie posiadają zwijarki własnej konstrukcji, które w większości spełniają wyżej wymienione warunki /rys. 7/.

Taki odbiór lin odkładanych umożliwia przejazd linami przez szyb w zasadzie "non stop", a udział pracowników ogranicza się do sterowania tymi urządzeniami.

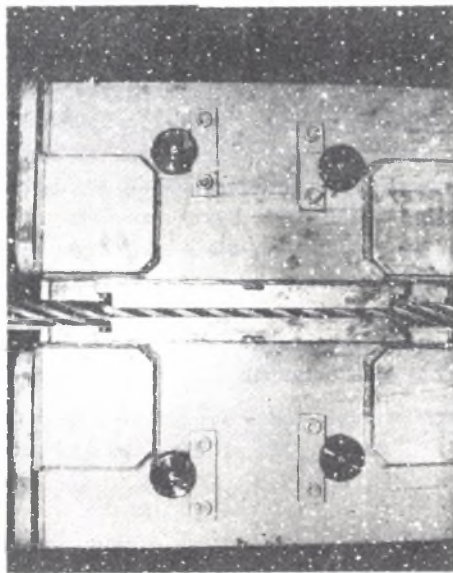
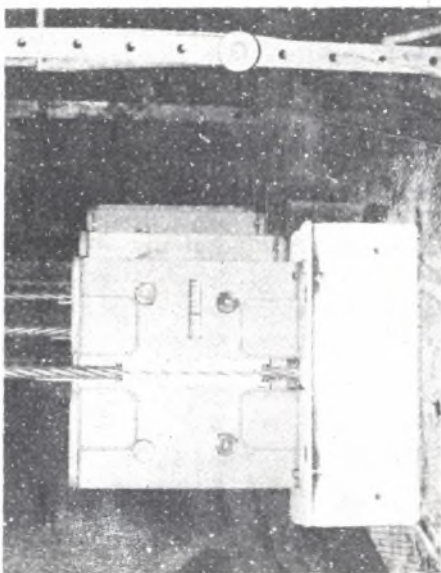
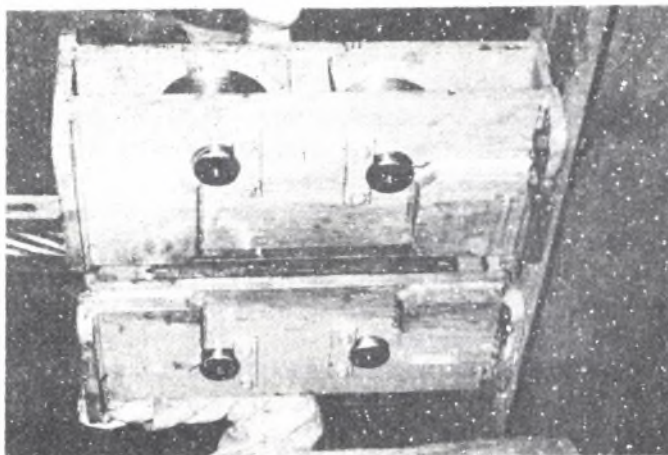
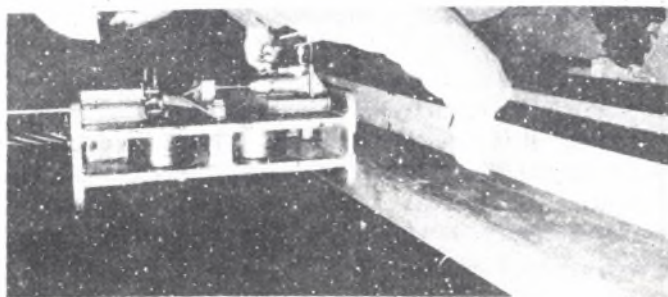
Można również zrezygnować z sań prowadzących liny zakładane, gdyż skręt sprężysty lin odkładanych nie został wypuszczony. Eliminując przez to zagrożenie wynikające z konieczności kontrolowania sań przy przejeździe przez szyb. Konwojowanie takie może się odbywać z urządzenia wyciągowego drugiego przedziału, ale w przypadku szybów jednoprzędziowych pracownicy wykonujący to zadanie muszą iść przedziałem drabinowym. Ponadto istniało zagrożenie niekontrolowanego zawieszenia się sań na międzypoziomach i powstanie pętli na linach zakładanych. Roboty związane z usuwaniem tych przeszkód cechowały się dużym zagrożeniem.

8. Urządzenia do uchwycenia lin na zrębie szybu

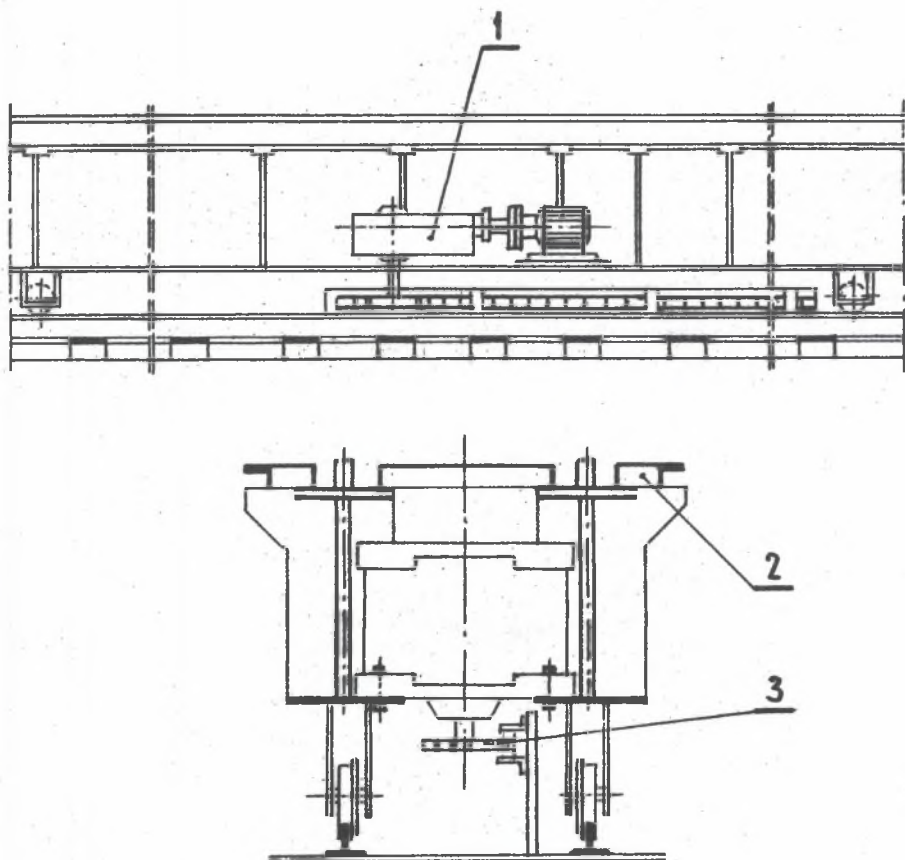
Celem połączenia nowo założonych już lin z zawieszami należy je odciąć w ściśle określonym miejscu. To z kolei wymaga uchwycenia odcinków lin znajdujących się w szybie od zrębu aż do dolnego naczynia wraz z tym naczyniem, zawieszami lin nośnych i wyrównawczych oraz odcinkami lin wyrównawczych od naczynia dolnego do stacji nawrotu lin wyrównawczych. Ciężar tych elementów wynosi dla szybów głębokich do kilkudziesięciu ton. Dotychczas odbywa się to za pomocą zacisków śrubowych zakładanych na liny na kole pędym oraz na zrębie szybu, gdzie wspierają się na zrębowych klapach przeciwpożarowych lub na odpowiednich belkach.

Śruby zacisków dokręcane są ręcznie za pomocą klucza dynamometrycznego o momencie nastawionym na zadaną wartość. Ilość zacisków zakładanych na każdą linę wynika z wyliczeń i wynosi od kilku do kilkunastu sztuk. Ponadto śruby zacisków muszą być w określonych odstępach czasu dokręcane. Jakkolwiek niedopatrznie w tym przypadku stwarza zagrożenie poślizgu lin w zaciskach i wpadnięcie ich do szybu.

Opisane wyżej wpadnięcia zdarzyły się w przeszłości w kopalniach kruszcowych. Urządzeniem eliminującym wady wyżej wymienionego sposobu uchwycenia lin są klinowe zaciski zrębowe typu Heuer Hammer. Zaciski te działają na zasadzie samoczynnego zakleszczania się lin w odpowiednio wyprofilowanych szcękach rys. 8. Wyślizgnięcie się liny z tego zacisku jest praktycznie niemożliwe. Użycie zacisków klinowych wymaga jedynie wprowadzenia ich na liny i zwolnienia zaczepu blokującego szcękę w położeniu otwartym. Powrót do tego położenia odbywa się (po zwolnieniu obciążenia linami) za pomocą wbudowanych siłowniczek hydraulicznych. Ponadto zaciski te praktycznie się nie zużywają, a okres ich użytkowania przy prawidłowej konserwacji może wynosić 30 lat i więcej.



Rys. 8. Widoki zacisków zrzebowych ciernych klinowych firmy Heuer Hammer typu HKV-160: a-kompletu zacisków w urządzeniu czteroliniowym, b-c-w urządzeniu wyciągowym Jednoliniowym, d-zwolnienie szczek zacisku za pomocą urządzenia hydraulicznego wbudowanego do zacisku



Rys.9. Ruchomy pomost technologiczny stosowany na zrębie szybu:
1-napęd, 2-jezdnia, 3-przekładnia zębata, 4-konstrukcja pomostu

9. Problem pomostów zrębowych

Na większości szybów do zamknięcia szybu na zrębie stosowane są zrębowe kłapy przeciwpożarowe. Budowa tych kłap zapewnia zamknięcie szybu na wypadek pożaru oraz w celu przeprowadzenia większości robót związanych z kontrolą i wymianą elementów urządzeń wyciągowych.

Stąd też zasadniczym elementem poprawy bezpieczeństwa jest tu operacja zmechanizowania czynności zamykania i otwierania tych kłap. W większości przypadków odbywa się to za pomocą kołowrotu zabudowanego na zrębie szybu i liny przeprowadzonej przez układ krążków kierujących i zamocowanej do kłapy. Jest to sposób bardzo niebezpieczny i był przyczyną wielu ciężkich wypadków.

Eliminacja tego zagrożenia polega na wyposażeniu kłap w odpowiedni indywidualny napęd i układ sterowania tymi napędami z odpowiednio bezpiecznej odległości/rys. 9/ Uzyskuje się przez to nie tylko eliminację zagrożeń, ale i zarazem skraca się czas wykonywania tych czynności i redukuje ilość obsługi do jednego pracownika.

10. Wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonej analizy rozwiązań technicznych stosowanych w realizacji najtrudniejszych prac związanych z wymianą nośnych lin wyciągowych można stwierdzić, że w tym zakresie osiągnięto w kraju znaczny stopień bezpieczeństwa eliminując szereg istotnych zagrożeń.

2. Rozwiązania techniczne z powodzeniem stosowane w praktyce ruchowej kopalń winny być w większym stopniu wykorzystane w czasie projektowania nowo budowanych i przebudowywanych urządzeń wyciągowych.

3. Stosowanie zacisków zrębowych Heuer Hammer gwarantujących całkowite bezpieczeństwo należy rozpowszechnić, stosując je do wszystkich robót szybowych wymagających uchwycenia lin (nadwagi) zaciskami na zrębie.

4. Opierając się na najbezpieczniejszych, wypróbowanych ruchowo rozwiązaniach technicznych należy opracować nowe Warunki Techniczne stanowiące zasady wymiany lin.

5. Na bazie przyjętych optymalnych rozwiązań technicznych oraz opracowanych obowiązujących warunków należy przeprowadzić w szerokim zakresie szkolenie służb ruchowych kopalń odpowiedzialnych za eksploatację urządzeń wyciągowych.

6. Zastosowane w 238 przypadkach w różnych warunkach szybowych połączenia lin za pomocą spawanych zacisków typu "Jankowice" potwierdzają spełnienie przez nie wszystkich kryteriów, którym powinny odpowiadać połączenia lin odkładanych z zakładanymi.

LITERATURA

1. Arnold H.: Schachtfördertechnik. Verlag Glückauf GMBH. Essen 1981.
2. Carbogno A., Konieczny S.: Analiza zagadnienia wypuszczania skrętu sprężystego z liny wyciągowej i badania urządzenia typu UHS-IIIa. Zeszyty naukowe Pol. Śląskiej. Górnictwo z. 95, Gliwice 1979.
3. Carbogno A., Konieczny S.: Sposoby i urządzenia do wypuszczania skrętu sprężystego z nośnych lin wyciągowych. Bezpieczeństwo pracy w górnictwie. 1979, nr 2.
4. Carbogno A., Konieczny S.: Dobór parametrów urządzenia do wypuszczania skrętu sprężystego z lin wyciągowych. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa 1979, nr 5.
5. Carbogno A., Konieczny S.: Spawane połączenie nośnej liny wyciągowej podczas jej wymiany. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa 1982, nr 10.
6. Carbogno A., Konieczny S., Sala M.: Nowy sposób łączenia lin wyciągowych podczas ich wymiany za pomocą zacisków spawanych. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa 1987, nr 1.
7. Carbogno A., Konieczny S., Sala M.: Nowa technologia wymiany lin w urządzeniach wyciągowych z kołem pędym. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa 1987, nr 3-4.
8. Carbogno A., Sarnes A., Musioł J.: Połączenie lin wyciągowych za pomocą zacisków tulei aluminiowych. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa 1987, nr 6.
9. Instrukcja obliczania oraz wymagania dla zaciskowych połączeń i umocowań stosowanych w warunkach wymian lin wyciągowych. MG-GIG Katowice 1977.
10. Ramowa instrukcja wykonywania splatanych połączeń stosowanych w warunkach wymiany lin wyciągowych. MG-GIG Katowice 1977.

Recenzent.: Doc. dr inż. Tadeusz Zmysłowski

Wpłynęło do Redakcji w październiku 1990r.

A TECHNICAL VIEW OF ROPE REPLACEMENT IN POLAND

Summary

Safety problems and technical means employed during rope replacement are considered in the view of better for maintenance crew. Several new technical solutions as well as some improvements in equipment applied are presented. Problems of rope connection, conveyances decking, rope twist release, storage of replaced ropes at pit bottom, shaft guidance of ropes being installed, clamps and bank decks.

**Теоретические решения применяемые в Польше при
замене канатов в стволах**

Резюме

Представлены вопросы безопасности, а также технические средства используемые в Польше при замене канатов, целью которых является повышение безопасности работы рабочих в стволах. Представлены новые решения и улучшения разных устройств применяемых при замене канатов, а также показаны новые методы технологии замены канатов. Особое внимание уделяется методам соединений канатов, поставлению сосудов, крутящему моменту в канате, отбору старых канатов в нижней приемной площадке в стволе, захватам и площадке в устье ствола, направлении закладываемых канатов.