

Bezpieczeństwo pracowników w aspekcie transportu ludzi przenośnikami taśmowymi

The safety underground workers in aspect of their transport by mining belt conveyors



Dr inż. Marta Sukiennik^{*)}



Inż. Monika Wojciechowska^{*)}

Treść: W artykule przedstawiono problem bezpieczeństwa pracowników kopalń węgla kamiennego w aspekcie wykorzystywania do transportu ludzi przenośników taśmowych. Wymieniono zalety transportu ludzi przenośnikami przystosowanymi do tego celu i wskazano przykładowe wypadki ciężkie i śmiertelne spowodowane przez pracowników z tytułu ich przemieszczania się taśmociągami nieprzystosowanymi do przewozu ludzi. Zaproponowano rozwiązanie służące minimalizacji, a nawet eliminacji takich wypadków, oszacowano koszty tego rozwiązania i wskazano przypuszczalne efekty jego stosowania.

Abstract: The article presents the problem of safety underground workers in aspect of their transport by mining belt conveyors. Lists the advantages of transporting people by conveyors adapted to transportation the people. There are also shown examples of serious accidents and fatal caused by employees due to their movement conveyor belts unfit to drive people. The article presented the proposal of solution to minimize or even eliminate such accidents, estimated the cost of this solution and noted the likely effects of its use.

Słowa kluczowe:

bezpieczeństwo i higiena pracy, przenośniki taśmowe, kopania węgla kamiennego

Key words:

health and safety, mining belt conveyors, hard coal mine

1. Wprowadzenie

Przenośniki taśmowe służące przede wszystkim do przewozu urobku coraz częściej są przystosowywane do przewozu ludzi. Wynika to z dążenia przez przedsiębiorstwa wydobywcze do optymalizacji efektywnego czasu pracy pracowników w ścianie. O ile przenośniki przystosowane do transportu ludzi są objęte szeroko rozbudowanym wachlarzem przepisów bhp, to taśmociągi nieprzystosowane do jazdy ludzi wciąż stanowią swoiste „wyzwanie” dla kadr zarządzających w kopalniach. W aspekcie czynnika ludzkiego oraz bezpieczeństwa i higieny pracy konieczne wydaje się stosowanie środków zapobiegających i minimalizujących wypadki ciężkie i/lub śmiertelne spowodowane jazdą na przenośnikach nieprzystosowanych do transportu ludzi. Konieczne wydaje się także podejmowanie działań eliminujących takie zachowania pracowników dołowych oraz uświadamianie im skutków wywołanych przez takie zachowania.

2. Przenośniki taśmowe jako środek transportu pracowników

Bezpieczeństwo to naturalna potrzeba człowieka i w przedsiębiorstwie większość pracowników zdaje sobie sprawę, że warto dbać o zdrowie i życie. W tym aspekcie przypadku istotną rolę odgrywa świadomość zagrożeń, jakie mogą wywołać niektóre zachowania pracownicze. Przepisy bhp stanowią prawo, które powinno być bezwzględnie przestrzegane przez każdego pracownika. Jednak odwieczny nawyk ludzki omija przepisy, które są „niewygodne” prowadzi do konfliktu na styku przepisów bhp i życia ludzkiego. Istotna staje się tutaj świadomość, że uniknięcie wypadków, awarii i innych poważnych zdarzeń jest dobre zarówno dla przedsiębiorstwa, jak i pracownika (Karczewski, Karczewska 2012).

2.1. Transport pracowników przenośnikami przystosowanymi do transportu ludzi

Przenośniki taśmowe przystosowane do transportu ludzi działają z powodzeniem w wielu polskich kopalniach. Ich

^{*)} AGH w Krakowie

wykorzystanie sukcesywnie wzrasta, i jednocześnie zmniejsza się ilość wypadków związanych z takim transportem. Przykładowo, w roku 2010 w ZG „Sobieski” w Jaworznie odnotowano 32 takie wypadki, w 2011 roku – 29, a w 2012 roku było tylko 9 tego typu wypadków. Przykład ten świadczy o tym, że w tym konkretnym zakładzie przystosowanie przenośników taśmowych do transportu górników przyczyniło się do zmniejszenia liczby najczęściej występujących wypadków takich jak: potknięcia, poślizgnięcia, upadki itp. Przenośniki taśmowe przystosowane do jazdy ludzi, oprócz ewidentnej zalety, jaką jest oszczędność czasu na dojście i powrót z miejsc pracy charakteryzują się także innymi cechami pozytywnymi. WUG (Jazda ludzi ... 2014) zalicza do nich:

- eliminację zagrożeń wynikających z poruszania się załogi pieszo, szczególnie w wyrobiskach o dużych nachyleniach,
- zmniejszenie uciążliwości dojścia załogi do miejsca pracy,
- mobilność i dostępność (np. w porównaniu z kolejkami),
- duża ilość przenośników działająca w wyrobiskach,
- możliwość transportu zarówno urobku, jak i ludzi,
- możliwość transportu przenośnikiem taśmowym dużej ilości osób, zarówno górną jak i dolną taśmą, oraz jazdy ludzi na urobku,
- niski koszt eksploatacji przenośników przystosowanych do jazdy ludzi w stosunku do alternatywnych rozwiązań.

Oczywiście wykorzystywanie przez kopalnie taśmociągów do jazdy pracowników wiąże się z szeregiem potencjalnych zagrożeń oraz zwiększonych kosztów serwisowania i przeglądów takich taśmociągów, jednak jak podają statystyki, jest to korzystne rozwiązanie zarówno z punktu bhp, jak i efektywności czasu pracy i wydatku energetycznego górników.

3. Transport pracowników przenośnikami nieprzystosowanymi do transportu ludzi

Problem z zasadami bhp i wypadkami przy taśmociągach przeznaczonymi do transportu ludzi może być i staje się rozwiązywalny, ale w dalszym ciągu niezwykle istotny problem to wykorzystanie przez górników do transportu taśmociągów nieprzystosowanych do przemieszczania się ludzi. Ponieważ wraz z eksploatacją coraz odleglejszych partii złoża drogi dojścia od szybu do ścian sukcesywnie się wydłużają, to nie dość że zmniejsza się efektywny czas pracy w ścianie, to zwiększa się także zmęczenie pracownika samym dojściem do miejsca pracy. W niektórych kopalniach dotarcie do stanowiska pracy od szybu zjazdowego zabiera górnikom ponad 100 minut. Wielokilometrowe odległości muszą pokonać także kończąc roboczą dniówkę. Zatem pokusa skrócenia sobie drogi, korzystając z nieprzystosowanego do jazdy ludzi przenośnika taśmowego, bywa często silniejsza niż rozsadek. Widać to wyraźnie w statystykach wypadkowych. Powtarzającymi się przyczynami wypadków w 2014 r., w tym śmiertelnych i ciężkich, było między innymi wykonywanie prac przy przenośnikach taśmowych będących w ruchu bądź przy braku zabezpieczenia stanu wyłączenia jazdy przenośnikiem taśmowym nieprzystosowanym do jazdy ludzi (Ocena stanu ... 2015). Statystyki w tym zakresie prezentuje tabela nr 1.

Przyczynami tych wypadków często było nieprzestrzeganie przez pracowników przepisów, czyli głównie zakazu wykorzystywania przenośnika do transportu. Przykładowo, pracownik po zakończeniu pracy w przodku jechał na górnej taśmie przenośnika nieprzystosowanego do jazdy ludzi, jego prawa noga wpadła w rozcięcie taśmy i została dociśnięta do konstrukcji przenośnika. W efekcie konieczna była amputacja prawej nogi poniżej stawu biodrowego. Kolejny przykład to

Tabela 1. Wypadki śmiertelne i ciężkie zaistniałe w latach 2006-2014 spowodowane jazdą przenośnikami taśmowymi, nieprzystosowanymi do jazdy ludzi (Ocena stanu ... 2015)

Table 1. Fatal accidents and serious occurred in the years 2006-2014 due to driving on mining belt conveyors, unfit to transporting people (Ocena stanu ... 2015)

Rok	Rodzaj wypadku		Razem wypadki śmiertelne i ciężkie
	śmiertelne	ciężkie	
2006	0	1	1
2007	0	0	0
2008	0	0	0
2009	0	1	1
2010	0	0	0
2011	0	0	0
2012	1	1	2
2013	0	1	1
2014	3	1	4
Razem	4	5	9

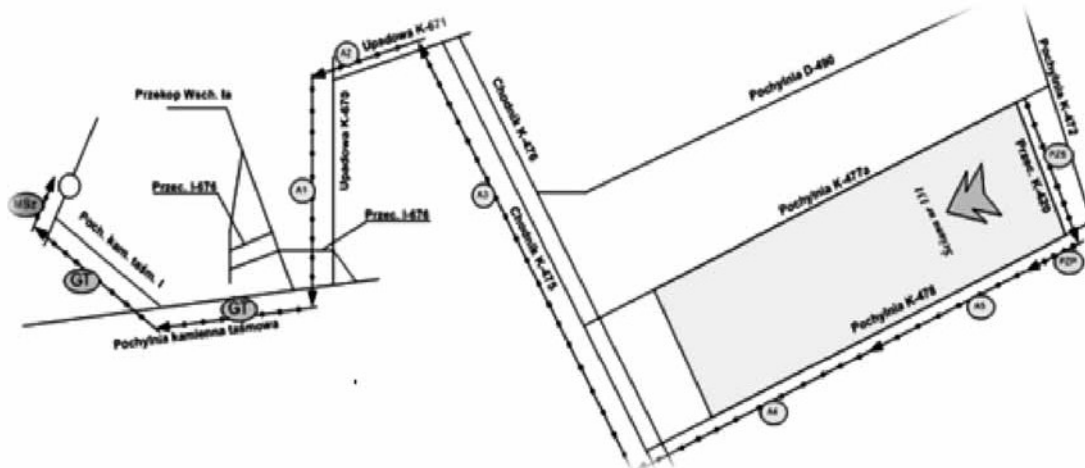
jazda przenośnikiem taśmowym nieprzystosowanym do jazdy ludzi, podczas której pracownik przejechał przez służbę wentylacyjną i został dociśnięty do taśmy górnej przenośnika dolną taśmą służby. W innym zdarzeniu, pracownik został znaleziony martwy na taśmie przenośnika taśmowego pod przesypem, a okoliczności wypadku wskazywały na niedozwoloną jazdę górnika na taśmie przenośnika taśmowego nieprzystosowanego do jazdy ludzi.

4. Proponowane rozwiązanie

Rozwiązaniem, które mogłoby zmniejszyć liczbę lub nawet wyeliminować wypadki związane z jazdą przenośnikami nieprzystosowanymi do transportu mogłoby być umieszczenie nad trasą przenośnika taśmowego urządzeń powodujących rejestrację jadącego pracownika i/lub wyłączenie przenośnika. Nadajnik umieszczony w lampie osobistej każdego górnika dołowego oraz czujniki zamontowane na wysokości kasku działałyby podobnie jak bramki elektromagnetyczne w sklepach. Czujnik wokół siebie wytwarza pole elektromagnetyczne, a jego zakłócenie powodowałoby włączenie się alarmu świetlnego i/lub dźwiękowego. Cały system mógłby być w przyszłości połączony z systemem zintegrowanym, a to pozwoliłoby na automatyczne powiadomienie przełożonego kto, kiedy i gdzie złamał przepisy. Koszt jednej pary takich czujników to obecnie około 1500 zł. Niezbędnym elementem potrzebny do funkcjonowania tego systemu będzie również baza danych pracowników (przypisanie numeru metalowego elementu przy kasku czy odzieży) z imieniem, nazwiskiem oraz przełożonym.

Na rysunku 1, strzałkami zaznaczone są przenośniki zamontowane celem odstawy urobku. Na całej zaznaczonej trasie, w odpowiednich miejscach i na odpowiednich przenośnikach, mogłyby być ustawione bramki, np. w odległości co 1 km na trasie przenośnika i w miejscach potencjalnego „wsiadania” pracowników.

Proponowane miejsca zamontowania takich bramek to miejsca, gdzie pracownicy potencjalnie mogą „skracać” sobie trasę do przejścia, czyli: przy zawrotni, stacji napinającej, wloty do zsuwni i zsypania przenośników, przy przejściach dla ludzi.



Rys. 1. Rysunek poglądowy obrazujący schemat przykładowej odstawy urobku z rodzajami zastosowanych przenośników nieprzystosowanych do jazdy ludzi. Źródło: materiały własne
 Fig. 1. Diagram of an exemplary haulage types of used conveyors unfit to transporting people

5. Ocena proponowanego rozwiązania

Dzięki takiemu rozwiązaniu, przedsiębiorstwa wydobywcze zarejestrowałyby zarówno pozytywne, jak i negatywne efekty. Przedstawione są one w tabeli 2, z podziałem na efekty wewnętrzne i zewnętrzne.

Przewiduje się, że po zastosowaniu bramek i czujników liczba wypadków spowodowanych niedozwoloną jazdą górników przenośnikami nieprzystosowanymi do transportu ludzi zmniejszy się do minimum. Górnicy będą świadomi, że ich

zachowanie spowoduje zatrzymanie przenośnika, którego postój nie będzie niezauważony. Konkretny winowajca mógłby być objęty systemem kar, w tym karą pieniężną, np. 500 zł. Kwoty te mogłyby pokrywać koszty związane z konserwacją bramek bezpieczeństwa.

Z kolei szacunkowe koszty wyposażenia kopalni w bramki to koszt zakupu i montażu około 840 – 1 120 bramek magnetycznych (28 kopalni, zakłada się że każda z nich potrzebowała – by około 30 - 40 bramek, biorąc pod uwagę długości przenośników nieprzystosowanych do jazdy ludzi,

Tabela 2. Przewidywane efekty proponowanego rozwiązania
 Table 2. Expected results of the proposal

	pozytywne	negatywne
wewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> – zwiększenie bezpieczeństwa górników, – łatwiejszy wgląd zarządu kopalni do sytuacji pod ziemią, – zmniejszenie i/lub eliminacja wypadków ciężkich i śmiertelnych z tytułu jazdy przenośnikami nieprzystosowanymi, – mniejsza ilość awarii przenośników taśmowych spowodowanych przez człowieka, – ewentualne wpływy z tytułu kar za jazdę 	<ul style="list-style-type: none"> – niszczenie bramek generujące dodatkowe dla kopalni koszty naprawy, – opóźnienie wydobycia spowodowane pracami naprawczymi uszkodzonych urządzeń, przenośników, – większa liczba upomnień i nagan dla górników za nieprzestrzeganie nowych przepisów bezpieczeństwa, – możliwy konflikt na linii górnicy – pracodawca
zewnętrzne	<ul style="list-style-type: none"> – umocnienie wizerunku kopalni jako pracodawcy troszczącego się o zdrowie i życie pracowników 	<ul style="list-style-type: none"> – konieczność współpracy z zewnętrznym dostawcą i serwisantem urządzeń

źródło: własne

Tabela 3. Zestawienie szacunkowych kosztów dla kopani z proponowanym rozwiązaniem i bez niego.
 Table 3. Estimated costs for the mine with the proposed solution, and without it

Szacunkowe koszty związane z nowego rozwiązania	Szacunkowe koszty bez wprowadzenia nowego rozwiązania
Koszt zakupu bramek ≈ 1 260 000 – 1 680 000 zł.	Koszt odszkodowania (≈ 2 000 wypłacone rodzinom dożywno [≈ 40 lat]) = 120 000 zł/jeden górnik Dla wszystkich (9 osób) ≈ 1 080 000 zł
Koszt postoju przenośnika (≈1 min to ≈ 1 800 zł), Łącznie ≈0 – 10 000 zł	Koszt postoju przenośnika (≈1h to ≈ 110 000 zł strat), łącznie wypadki powodują ≈ 1 000 000 zł strat.
SUMA	
≈1 260 000 – 1 680 000 zł	≈ 2 080 000

Źródło: opracowanie własne

których średnia długość kopalń wynosi 20 km). Ogólna cena dla wszystkich kopalni wyniosłaby 1 260 000 – 1 680 000 zł.

Wydaje się zatem, że suma kosztów zatrzymania ruchu przenośnika po wypadku spowodowanym jazdą taśmociągiem nieprzystosowanym do jazdy ludzi, kosztu opłacenia rzeczoznawcy, kosztu odszkodowania wypłacanego pracownikowi lub rodzinie, kosztu zatrudnienia i przeszkolenia nowego pracownika jest o wiele większa niż koszt dodatkowego zabezpieczenia. Koszt chwilowego zatrzymania przenośnika, spowodowany przez wykrycie czujnika nie będzie z czasem ponoszony, gdyż przewiduje się, że górnicy w ramach przestrogi przestaną łamać przepisy. Wynika z tego fakt, że jedyny koszt poniesiony przez wprowadzenie innowacji, będzie wygenerowany wyłącznie poprzez jednorazowe kupno bramek i czujników, oraz ich bieżąca konserwacja.

Szacunkowe porównanie kosztów, bazujące na cenach detalicznych bramek w chwili obecnej oraz zakładające statystykę wypadków tak jak w tabeli 1, (suma dla lat 2006 – 2014) prezentuje tabela 3.

Powyższy szacowany zarys kosztowy wyraźnie pokazuje, że bardziej opłacalne pod względem kosztów jest zastosowanie systemu bramkowego kopalniach w celu utrzymania bezpieczeństwa górników. Oczywiście wydatki poniesione

jednorazowo w trakcie zakupu i montażu bramek znacznie odbijają się na kosztach, jednak zakładając, że najwyższa wartością jest życie ludzkie, rozwiązanie takie jest korzystne.

Publikację wykonano w 2016 roku w ramach badań statutowych zarejestrowanych na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie pod nr 11.11.100.693

Literatura

1. Jazda ludzi przenośnikami taśmowymi w kopalniach węgla kamiennego - konieczność czy wybór? 2014 Departament Energomechaniczny, Wyższy Urząd Górniczy, Katowice
2. KARCZEWSKI J.T., KARCZEWSKA K.W. 2012 - Zarządzanie bezpieczeństwem pracy, ODDK Gdańsk.
3. Ocena stanu bezpieczeństwa pracy, ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górniczo-geologiczną w 2014 roku, (2015) Wyższy Urząd Górniczy, Katowice.

Artykuł wpłynął do Redakcji - marzec 2016

Artykuł zaakceptowano do druku 15 lipca 2016.