

Marek JASIŃSKI*, Elżbieta JASIŃSKA**, Stanisław JANIK***,
Łukasz JASIŃSKI****

POZIOM I ZAKRES EDUKACJI ERGONOMICZNEJ W KONCEPCJACH UTRZYMANIA RUCHU – SPECYFICZNE KOMPETENCJE SŁUŻB UTRZYMANIA RUCHU

Literatura przedmiotu opisuje różne koncepcje utrzymania ruchu, od tych zorientowanych na niezawodność RCM przez szczupłe utrzymanie ruchu zorientowane np. na produktywność: TPM. Każdy z systemów utrzymania ruchu maszyn górniczych w tym dołowych wymaga udziału człowieka. Skala i zakres jego udziału w poszczególnych podejściach do utrzymania ruchu maszyn dołowych jest różny. Dlatego zakres kształcenia umiejętności i wiadomości oraz kształtowania niezbędnych i oczekiwanych kompetencji np. służb utrzymania ruchu, po części staje się modelem uniwersalnym, ale i modelem kompetencji specyficznych znacznie różniących się od innych. Różnice ujawniać się będą w sposobie realizacji zadań działu utrzymania ruchu, do których będą przygotowywać m.in. odmienne w pewnym zakresie treściowym szkolenia (m.in. dotyczące bhp, instruktazu stanowiskowego) obok tych koniecznych i uniwersalnych, które są obowiązkowe dla reżimu środowiska pracy w kopalni. System szkoleń dla bezpieczeństwa pracy i ergonomii ma się w nowoczesnych koncepcjach utrzymania ruchu przekładać na efektywność tych systemów, czy konkurencyjność grona oraz poziom i stan specyficznych kompetencji zawodowych pracowników biorących pośredni lub bezpośredni udział w systemie utrzymania ruchu.

Słowa kluczowe: edukacja ergonomiczna, bhp, kompetencje pracowników

1. WSTĘP

Problem ustawicznego doskonalenia niezawodności utrzymania ruchu maszyn dla skutecznych sposobów zwiększania wyników procesów pracy z jednej strony

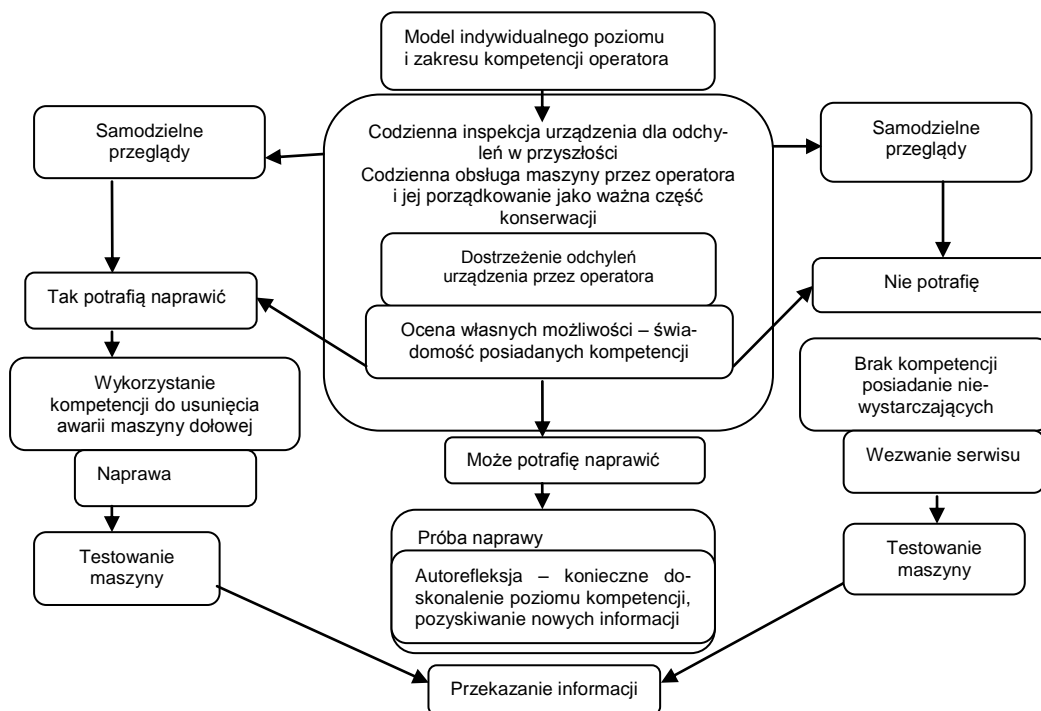
* Doktorant Wydziału Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

** Uczelnia Zawodowa Zagłębia Miedziowego.

*** Wydział Inżynierii Zarządzania Politechniki Poznańskiej.

**** Student Wydziału Elektrycznego Politechniki Wrocławskiej.

i dla poprawy stanu istniejącego w rzeczywistości, czyli niezawodności działania układów technicznych z drugiej strony [21] to nie tylko ulepszanie maszyn, urządzeń w procesie technologicznym, modernizacja lub usprawnienia organizacyjne czy techniczne tych maszyn, ale także „ulepszenia” w kształtowaniu i rozwoju kompetencji człowieka w tym układzie [21]. Na rysunku 1 zaprezentowano przykładowy algorytm procedury procesu doskonalenia niezawodności dla obszaru obiektu technicznego przenikającego się doskonaleniem obiektu ludzkiego w procesie decyzyjnym. A uposażonego w zakres i poziom kompetencyjny, który również podlega ulepszającemu się procesowi doskonalenia kompetencyjnego.



Rys. 1. Algorytm procesu doskonalenia niezawodności obiektu technicznego, a model indywidualnego poziomu i zakresu kompetencji operatora maszyny (opracowanie własne na podst. [21, 17, 22, 6, 4, 20])

Niezawodność obiektów technicznych w procesie utrzymania ruchu w kopalniach rud miedzi, stanowi podobnie jak w innych, pracujących w oparciu o proces technologiczny przedsiębiorstwach główny przedmiot do realizacji w ramach przyjętej strategii utrzymania ruchu nierzadko opartej na założeniach nowoczesnych koncepcji utrzymania ruchu maszyn dołowych. To znaczy od zorientowanej na wymienioną niezawodność (*Reliability Centred Maintenance*), przez koncepcję zwaną szczupłym utrzymaniem ruchu (*Lean Management*) po

zorientowaną na produktywność (*Total Productive Maintenance*) [15, 16]. Każda z wymienionych koncepcji, każdy z systemów utrzymania ruchu maszyn górniczych, w tym dołowych, wymaga zatem udziału człowieka, który stosuje je do wykonywania swoich zadań zawodowych. Skala i zakres udziału czynnika ludzkiego w poszczególnych podejściach do utrzymania ruchu maszyn dołowych jest różny w poszczególnych koncepcjach [17, 16, 15]. Dlatego też zakres kształcenia umiejętności i wiadomości oraz kształtowanie niezbędnych i oczekiwanych kompetencji, np. służb utrzymania ruchu, po części w swoim efekcie staje się modelem uniwersalnym (np. w zakresie bhp, jakie zachodzą w środowisku pracy w kopalni, czy zakładach przerobczych rud miedzi) [6]. Po części staje się modelem kompetencji specyficznych znacznie różniących się od innych np. TPM [4, 2]. Może się tak dziać ze względu na charakter przyjętej przez menadżerów firmy wydobywczej strategii utrzymania ruchu, a opartej na wymienianym TPM, który w sposób specyficzny i jednocześnie kompleksowy obejmuje proces utrzymania ruchu w swoich podstawach. Różnice będą się także ujawniać dla TPM w sposobie realizacji zadań działu utrzymania ruchu, do których będą przygotowywać m.in. także odmienne w pewnym zakresie treściowym szkolenia i swoistej edukacji ergonomicznej (m.in. dotyczące bhp, instruktazu stanowiskowego) [13,14] obok tych koniecznych i uniwersalnych, a które są obowiązkowe dla reżimu środowiska pracy, jakim jest kopalnia [21, 4, 8].

2. KIERUNKI KSZTAŁTOWANIA SIĘ I ROZWOJU KOMPETENCJI PRACOWNIKÓW KOPALNI RUD MIEDZI W TYM SŁUŻB UTRZYMANIA RUCHU ORAZ OPERATORÓW MASZYN DOŁOWYCH

Problem uwzględnienia w procesie utrzymania ruchu kwestii bezpieczeństwa pracy i ergonomii szczególnie pracujących w kopalniach maszyn dołowych oraz jakości tych zjawisk dla najwyższego poziomu oczekiwań, co do bezpieczeństwa i ergonomicznych rozwiązań średnio przekłada się na inną ważną kwestię, to jest jej stan i zakres [11, 9]. Chodzi tu o równoległy proces kształtowania i rozwoju kompetencji koniecznych i oczekiwanych m.in. u pracowników służb utrzymania ruchu w kopalniach KGHM Polska Miedź SA [4] oraz tych kompetencji pożądanych i specyficznych u tych samych ludzi, wchodzących w wymieniane struktury, a determinowanych skalą i zakresem przyjętych filarów strategii firmy i jej kultury bezpieczeństwa i ergonomii z jednej strony [3, 4, 9]. Z drugiej strony chodzi o potrzeby edukacyjne (w tym edukację ergonomiczną i dla bhp) [6, 13, 14], następnie jej poziom i zakres dla służb utrzymania ruchu z uwzględnieniem specyfiki preferowanej i realizowanej w strategii KGHM Polska Miedź S. A. dla koncepcji utrzymania ruchu.

W literaturze przedmiotu bardzo szeroko są opisywane podstawy doktryny utrzymania ruchu, jej ewolucja i kolejne generacje, zakres niezbędności dla sprawnego i bezawaryjnego funkcjonowania różnych organizacji, w tym globalnej firmy wydobywczej, jaką jest KGHM Polska miedź SA [4, 12, 15]. Opisuje także sposoby działań ludzkich na rzecz utrzymania ruchu, których poziom i zakres jest uniwersalny i niezależny od tego, czy odbywają się one w obrębie specyficznego utrzymania zdadności maszyn tzw. relatywnym modelu (*break down maintenance*) czy np. w zapobiegawczym modelu (*preventive maintenance*) [15], czy też prognostycznym modelu z monitorowaniem stanu technicznego [21] lub wreszcie w modelu mieszanym stanowiącym połączenie modeli utrzymania ruchu istniejących i stosowanych także przez KGHM Polska miedź SA. Niezależnie od koncepcji utrzymania ruchu maszyn dołowych w dziedzinie bhp i ergonomii do kanonu kompetencji [15] służb utrzymania ruchu maszyn dołowych, kształtowanych i doskonalonych w codziennej pracy oraz podczas zachodzących zmian (przy wdrożeniu nowych strategii opartych na nowoczesnych koncepcjach utrzymania ruchu, np. TPM) wraz z uwzględnieniem tych szczególnie ważnych ze względu na reżim i specyfikę pracy (którymi charakteryzują się kopalnie) należą kompetencje przejawiające się umiejętnością utrzymania maszyn dołowych w ich ruchu. Do głównych kompetencji służb utrzymania ruchu przejawiających się umiejętnością należy zaliczyć [16] przede wszystkim kompetencje zabezpieczenia realizowanych funkcji przez maszyny dołowe. W tabeli 1 zaprezentowano przykładowy zakres modelu uniwersalnego koniecznych i oczekiwanych kompetencji służb utrzymania ruchu dla przedsiębiorstwa wydobywczego z uwzględnieniem niezbędnych kompetencji dla obszaru bhp i ergonomii, a wynikających ze specyfiki i wymagań środowiska pracy realizowanych procesów eksploatacyjno-wydobywczych. Tabela ponadto zawiera zbiór przykładowych kompetencji bez ich obszarowego uszeregowania, ze względu na mieszany charakter atrybutów i wyznaczników wynikających z różnych strategii i zawartych w nich, i realizowanych koncepcji utrzymania ruchu.

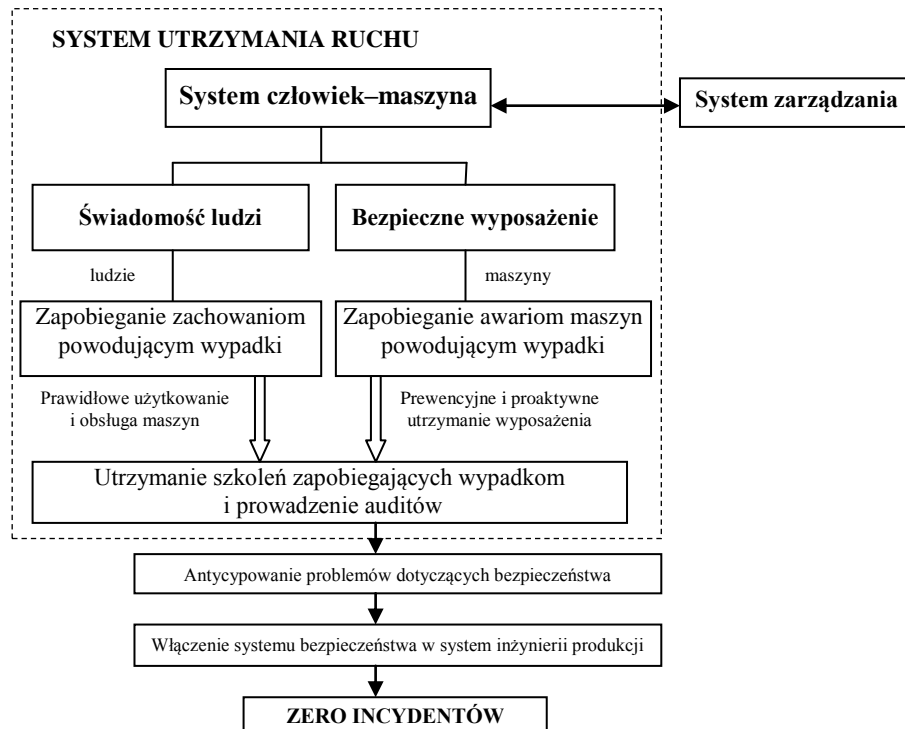
Szeroki zakres edukacyjny, racjonalizacyjny, organizacyjny, szkoleniowy dla wsparcia realizacji nowoczesnych strategii utrzymania ruchu z jednej strony, a dla wsparcia kształtowania i rozwoju związanych z tym kompetencjami także indywidualnych operatorów maszyn dołowych, nie tylko uczestników służb utrzymania ruchu, wymaga udziału wszystkich pracowników na każdym poziomie zarządzania [4], a nawet operatorów w systemie utrzymania ruchu maszyn dołowych, którzy w szczególności muszą być jednocześnie zorientowani na stan bhp i ergonomiczne rozwiązania właśnie ze względu na charakter i specyfikę działalności kopalni rud miedzi. Na rysunku 2 [9, 8, 11] zaprezentowano model systemu utrzymania ruchu zorientowany w szczególności na bhp i ergonomię i mogący uwzględniać specyfikę tak trudnego środowiska pracy maszyn dołowych i człowieka górnik-operatora, jakim jest pole eksploatacyjne dla urobku rud miedzi [1, 4].

Tabela 1. Zbiór przykładowych kompetencji bez ich obszarowego uszeregowania, ze względu na mieszany charakter atrybutów i wyznaczników wynikających z różnych strategii i zawartych w nich, i realizowanych koncepcji utrzymania ruchu [21, 15, 16, 18, 19, 4]

Przykładowa lista wybranych kompetencji służb utrzymania ruchu maszyn dołowych oraz indywidualnych pracowników pracujących w kopalniach rud miedzi kształtowanych i rozwijanych przy opracowaniu i wdrażaniu na drodze edukacji przyjmowanych w strategii koncepcji utrzymania ruchu dla oddziałów górniczych KGHM Polska Miedź SA
Kompetencje służb utrzymania ruchu oraz indywidualnych pracowników na różnych szczeblach menadżerskich i operatorów przejawiające się m.in. umiejętnością: Uwzględniania w celach utrzymania ruchu poziomu wpływu przyjmowanych oddziaływań na bezpieczeństwo ludzi Uwzględniania w celach utrzymania ruchu poziomu wpływu przyjmowanych oddziaływań na środowisko naturalne Uwzględniania w celach utrzymania ruchu poziomu wpływu przyjmowanych oddziaływań na jakość urobku rud miedzi Opracowania programów utrzymania ruchu dla obiektów technicznych takich jak maszyny dołowe przy uwzględnieniu zaleceń producenta obiektu bez traktowania producenta jako wyłącznego autorytetu (szeroki zakres edukacyjno-racjonalizatorski dla poziomu i zakresu ergonomii i bhp) Współpracy przy opracowywaniu programów utrzymania ruchu przez służby wraz z operatorami maszyn dołowych Włączenia operatorów maszyn dołowych do opracowania i wdrożenia programu utrzymania ruchu maszyn dołowych Wyzwolenia i wywołania zaangażowania pracowników wszystkich poziomów zarządzania i operatorów maszyn dołowych do realizacji działań dla utrzymania ruchu maszyn dołowych. Uznania zaangażowania pracowników na wszystkich poziomach zarządzania w partycypowaniu działaniach na rzecz utrzymania ruchu, jako czynnika sukcesu dla efektywności działania KGHM polska Miedź SA Planowania i gromadzenia informacji o stanie maszyn dołowych Rozwijania i kształtowania kompetencji zawodowych pracowników odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu Umiejętnością przygotowania programu zapewniającego autonomiczną realizację prac utrzymania ruchu maszyn dołowych Umiejętnością zaplanowania działań dla komórki organizacyjnej odpowiedzialnej za prowadzenie prac i utrzymanie ruchu maszyn dołowych Przygotowania programu ukierunkowanego na optymalizację pracy utrzymania ruchu maszyn dołowych Zapewnienia efektywnej pracy zespołu utrzymania ruchu przez odpowiednie planowanie prac do wykonania Zapewnienia efektywnej pracy zespołu utrzymania ruchu przez prace zapobiegawcze Zrozumienia roli utrzymania ruchu w całym KGHM polska Miedź SA Rejestrowania wszystkich prac remontowo-zapobiegawczych Elektronicznego generowania odpowiednich raportów Standaryzacji procedur związanych z utrzymaniem ruchu maszyn dołowych

Tabela 1 cd.

<p>Przyjęcia właściwej strategii utrzymania ruchu</p> <p>Efektywnego udziału w szkoleniach dotyczących wdrożenia strategii utrzymania ruchu opartych o nowoczesne koncepcje</p> <p>Efektywnego kształtowania kompetencji służb utrzymania ruchu z uwzględnieniem tych dla bhp i ergonomii</p> <p>Utrzymania w gotowości ruchu maszyn dołowych na założonym poziomie</p> <p>Zabezpieczenia funkcji realizowanych przez maszyny dołowe</p> <p>Unikania awarii maszyn dołowych</p> <p>Redukowania awarii maszyn dołowych</p> <p>Zapobiegania awariom maszyn dołowych</p> <p>Określania częstości działań na rzecz utrzymania ruchu maszyn dołowych na podstawie symptomów ich awarii</p> <p>Określania częstości działań na rzecz utrzymania ruchu maszyn dołowych na podstawie wskaźników awaryjności maszyn dołowych</p> <p>Uznania zaangażowania pracowników na wszystkich poziomach zarządzania w partycypowaniu działań na rzecz utrzymania ruchu, jako czynnika sukcesu dla efektywności działania KGHM Polska Miedź SA</p> <p>Utrzymania ruchu maszyn dołowych w stanie sprawności w obsłudze codziennej</p> <p>Utrzymania ruchu maszyn dołowych w stanie sprawności w obsłudze okresowej</p> <p>Utrzymania ruchu maszyn dołowych w stanie sprawności w obsłudze sezonowej</p> <p>Utrzymania ruchu maszyn dołowych w obsłudze przy docieraniu</p> <p>Utrzymania ruchu maszyn dołowych w obsłudze przy zabezpieczeniu gwarancyjnym</p> <p>Konserwacji i czyszczenia</p> <p>Regulacji maszyn dołowych</p> <p>Identyfikowania i eliminowania podstawowych, występujących na stanowisku pracy strat dostępności (awarie maszyn, regulacje, wymiana narzędzi)</p> <p>Identyfikowania i eliminowania podstawowych, występujących na stanowisku pracy strat osiągnięć – beczynność, zmniejszona prędkość operacji</p> <p>Identyfikowania i eliminowania podstawowych, występujących na stanowisku pracy strat jakości – braki i przeróbki, straty na partie próbne</p> <p>Zaplanowania działań dla komórki organizacyjnej odpowiedzialnej za prowadzenie prac i utrzymanie ruchu maszyn dołowych</p> <p>Podniesienia umiejętności pracowników odpowiedzialnych za utrzymanie ruchu maszyn dołowych</p> <p>Przygotowania programu ukierunkowanego na optymalizację pracy utrzymania ruchu maszyn dołowych</p> <p>Zapewnienia efektywnej pracy zespołu utrzymania ruchu przez odpowiednie prognozowanie</p> <p>Zapewnienia efektywnej pracy zespołu utrzymania ruchu przez odpowiednią redukcję napraw</p> <p>Zapewnienia efektywnej pracy zespołu utrzymania ruchu przez odpowiednią eliminację większych napraw</p> <p>Zapewnienia efektywnej pracy zespołu utrzymania ruchu przez odpowiednią redukcję i eliminację kosztownych wymian urządzeń dzięki wczesnemu wykrywaniu</p> <p>Zapewnienia efektywnej pracy zespołu utrzymania ruchu przez prace zapobiegawcze</p> <p>Rejestrowanie wszystkich prac remontowo-zapobiegawczych</p>

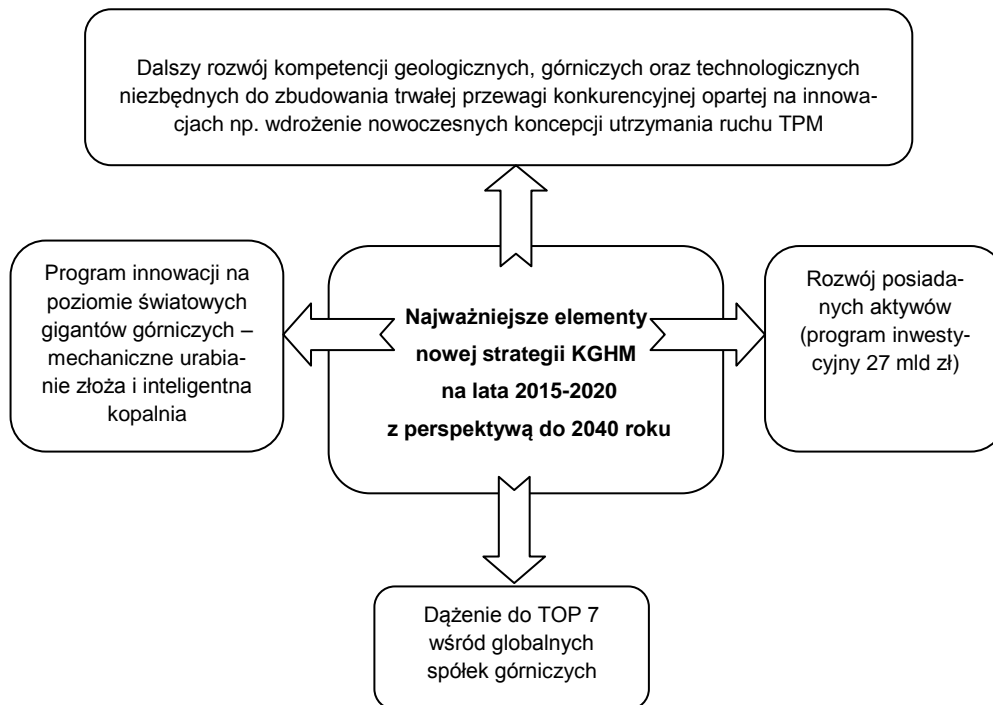


Rys. 2. Model systemu utrzymania ruchu zorientowany w szczególności na bhp i ergonomię, możliwy do adaptacji w warunkach pola eksploatacyjnego kopalni rud miedzi [15]

Dlatego, jak wynika z komponentów prezentowanego powyżej systemu opisanego w literaturze, wymienione szkolenia i warsztaty dla kształtowania poziomu i zakresu specyficznych kompetencji służb utrzymania ruchu i operatorów maszyn zaangażowanych dzięki wdrożeniu i przyjętym koncepcjom utrzymania ruchu stanowią ważny filar realizacyjny dla bhp i ergonomii obok innych sfer i obszarów, które są ujęte w strategii KGHM Polska Miedź SA na dalsze lata rozwoju tj. 2015–2020 z perspektywą do 2040 r. Tym bardziej, że strategia ta w oparciu o zrealizowaną strategię m.in., z 2009 r., która przyjęła w swoich kierunkach realizacyjnych: rozwój umiejętności i sprawności organizacyjnej przejawiającej się rozwojem pracowników spółki ogólnie oraz w szczególności dalszy rozwój kompetencji geologicznych, górniczych, technologicznych, niezbędnych do zbudowania przede wszystkim trwałej przewagi konkurencyjnej opartej na innowacjach skutkującej z kolei wysoką jakością utrzymania ruchu nie tylko ruchu maszyn dołowych, ale przede wszystkim efektywnością w obrębie charakteru już dziś globalnej organiza-

cji i potrzebnych dla jej rozwoju globalnych kompetencji [3, 5]. Tym bardziej, że system szkoleń dla bezpieczeństwa pracy i ergonomii ma się w nowoczesnych koncepcjach utrzymania ruchu przekładać ostatecznie na efektywność tych systemów, czy konkurencyjność grona oraz poziom i stan specyficznych kompetencji zawodowych pracowników dla utrzymania ruchu biorących pośredni udział w systemie utrzymania ruchu (np. menadżerowie) lub bezpośredni udział (np. operatorzy maszyn dołowych, na których oddziałują stworzone w zintegrowanych systemach zarządzania przez menadżerów warunki bhp i ergonomii pracy) [6].

Na rysunku 3 zaprezentowano najważniejsze elementy nowej strategii KGHM Polska Miedź SA na lata 2015-2020 z perspektywą do 2040 r. z uwzględnieniem potrzeby rozwoju globalnych kompetencji w tym kompetencji dla bhp i ergonomii w utrzymaniu ruchu.



Rys. 3. Najważniejsze elementy nowej strategii KGHM na lata 2015-2020 z perspektywą do 2040 r. (oprac. na podst. [6, 3, 4, 5])

3. KOMPLEKSOWE UTRZYMANIE RUCHU DETERMINANTEM KIERUNKÓW I SPECYFIKI ROZWOJU KOMPETENCJI DLA UTRZYMANIA RUCHU – WYBRANE ZAGADNIENIA

Kształcenie i rozwój kompetencji personelu utrzymania ruchu wynika z potrzeb wdrożeniowych i realizacyjnych koncepcji utrzymania ruchu np. TPM, gdzie np. dla autonomii konserwacji maszyn, która jest wykonywana przez operatorów maszyn dołowych. Autonomia ta wymaga specyficznych kompetencji przejawiających się ogólnie umiejętnością operatora w zakresie: zauważania nieprawidłowości w maszynach dołowych; umiejętnością poprawy niezgodności w maszynach dołowych, umiejętnością zdefiniowania optymalnych warunków pracy dla maszyny dołowej; umiejętnością stabilnej pracy maszyn dołowych w optymalnych warunkach [20, 4, 2], które są efektywne i skutecznie nabywane podczas szkoleń i treningów [21]. By operator maszyn dołowych mógł kompetentnie realizować autonomiczną konserwację maszyn dołowych, musi też przejść siedmioetapowy program edukacyjny zwany autonomiczną konserwacją maszyn (tzn. niezależną, samodzielną), w którym operator w pełni przejmuje kontrolę nad maszynami dołowymi, na których na co dzień pracuje, a możliwość tej samodzielnej konserwacji daje właśnie dobrze ukształtowaną umiejętność utrzymania maszyny górniczej w idealnym stanie technicznym [4]. W tabeli 2 zaprezentowano obszary kompetencji operatora maszyn kształtujących się w obrębie realizacji programu autonomicznej konserwacji.

Tabela 2. Obszary kompetencji operatora maszyn kształtujących się w obrębie realizacji programu autonomicznej konserwacji (opracowanie na podstawie [4, 2, 20, 8, 9])

Obszar dla kształtowania i rozwoju kompetencji operatorów maszyn dołowych	Etap programu autonomii konserwacji maszyn	Obszary szkolenia pracowników z zakresu samodzielnej konserwacji maszyn dołowych
1	2	3
Dokładne czyszczenie; Utrzymanie maszyny dołowej w idealnym porządku; Gruntowne sprawdzanie maszyny podczas czyszczenia; Poznanie maszyny podczas czyszczenia; Systematyczność czyszczenia, rozpoznawania i eliminowania źródeł zabrudzeń;	Czyszczenie i sprawdzenia maszyny Eliminacja źródeł zabrudzeń	Udział w szkoleniach i treningach dla szybszej i dokładniejszej autonomii konserwacji maszyn

Tabela 2 cd.

1	2	3
<p>Określenia źródeł zabrudzeń; Znajdowanie przyczyn zabrudzenia; Wprowadzenie rozwiązań dla eliminacji zabrudzeń; Sprawdzanie wprowadzonych rozwiązań; Eliminacja źródeł zabrudzeń; Regularnych konserwacji; Inspekcje maszyny; Standardy czyszczenia; Standardy smarowania; Tworzenia standardów – czyszczenia i smarowania, które odpowiadają na pytanie (co sprawdzać? czyli działania; Jak często? czyli przedział czasowy; przez kogo? czyli grupa zawodowa, kto jest odpowiedzialny, czyli realizator-czyli nazwisko)} Plany konserwacji (check-listy: kiedy?, co?, jak?) Przygotowania do samodzielnych działań utrzymania ruchu maszyn w ruchu Szkolenia z budowy, napraw maszyn Szkolenia dla rutynowych przeglądów Szkolenia dla odpowiedniej reakcji na pojawiające się usterki Stosowanie list kontrolnych – check-listy Modyfikowanie listy kontrolnej w oparciu o efektywne szkolenia z zakresu budowy i napraw maszyn czy o standardy konserwacji Miejsca pracy operatora maszyn Warunki pracy dla efektywnej, samodzielnej konserwacji Świadomość zadań dla operatorów</p>	<p>Określenia standardów czyszczenia i smarowania</p> <p>Szkolenie operatorów z zakresu samodzielnej konserwacji maszyn</p> <p>Samodzielna konserwacja przez operatora maszyny</p> <p>Organizacja i porządek</p> <p>Pełne wprowadzenie autonomicznej konserwacji</p>	<p>Udział w szkoleniach i treningach dla szybszej i dokładniejszej autonomii konserwacji maszyn</p>

Tabela 2 cd.

1	2	3
Konieczność określania, jak zapobiegać awariom i utrzymania maszyn w idealnej czystości Pełne przyjęcie kontroli nad obsługą maszyn dzięki serii szkoleń dla operatorów Doskonalenie się operatorów w autonomicznej konserwacji maszyn i zwiększanie ich kompetencji, przy wsparciu których rola już odtąd sprowadza się do usuwania już tylko poważnych awarii		

Reasumując, tak jak wdrożone w kopalniach KGHM Polska Miedź SA koncepcje utrzymania ruchu determinują poziom i jakość zabezpieczenia funkcji maszyn górniczych, tak te same strategie decydują o stanie ukształtowanych i rozwijanych kompetencji u pracowników na różnych szczeblach zarządzania związanych z utrzymaniem ruchu (w tym służb utrzymania ruchu i operatorów maszyn dołowych). Dlatego ich poziom i zakres edukacji zależy od podstaw treściowych realizowanych idei a zawartych w przyjmowanych przez globalne przedsiębiorstwo wydobywcze w koncepcjach utrzymania ruchu i ich generacji. Te wszystkie uwarunkowania ostatecznie decydują o charakterze kompetencji służb utrzymania ruchu i operatorów maszyn dołowych, nadając im wymiar nie tylko uniwersalizmu, ale specyficznych odmian obok tych zawsze aktualnych, niezbędnych i koniecznych dla bhp i ergonomii.

LITERATURA

- [1] Butry J., Kicki J., Ewolucja technologii eksploatacji złóż rud miedzi w polskich kopalniach, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 2003.
- [2] Brzeski K., Autonomus Maintenance, Inżynieria & Utrzymanie Ruchu Zakładów Przemysłowych, 2006, 7.
- [3] <http://www.kghm.pl>. Strategia KGHM Polska Miedź S.A na lata 2009-2018 (dostęp 02.01. 2015).
- [4] <http://www.kghm.pl> (dostęp 30.04. 2015) oraz materiały szkoleniowe KGHM przy wdrożeniu TPM w Zakładach Wzbogacania Rudy, za Nakajima S.; Introduction to TPM. Productivity Press, Portland Oregon 1998; Shirose K.: TPM for workshop leaders. Productivity Press, Portland Oregon 1992.; Praca zbiorowa.: TPM development program, Portland Oregon 1998.

- [5] <http://www.kghm.pl>. (dostęp 18.04 2015) Strategia KGHM Polska Miedź SA na lata 2015-2020 z perspektywą do 2040 r.
- [6] Jasińska E., Modelowanie oddziaływań menadżerskich instytucjonalnego lidera biznesu na otoczenie edukacyjne, rozprawa doktorska, Politechnika Poznańska, Poznań 2013.
- [7] Jasiński M., Jasińska E., Janik S., Jasiński L., Warunki eksploatacyjno-wydobywcze determinantem awaryjności maszyn dołowych-zarys problematyki, artykuł zgłoszony do Zeszytów Naukowych Politechniki Poznańskiej, Poznań 2015.
- [8] Jasińska E., Janik S., Aspekty ergonomiczne okręgu przemysłowego, w: Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2009 roku, red J. Charytonowicz, Wrocław 2009.
- [9] Jasińska E., Jasiński M., Janik S., Lider inicjatorem działań proergonomicznych w regionie – zarys problematyki, w: Zastosowania ergonomii. Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2011 r., red. J. Charytonowicz, Wrocław 2011.
- [10] Jasińska E., Jasiński M., Janik S., Perspektywy ergonomiczne w Społecznej Odpowiedzialności Biznesowej kopalni rud miedzi w Polsce, w: Zastosowania ergonomii. Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2012 r., red. J. Charytonowicz, Wrocław 2012.
- [11] Jasińska E., Jasiński W., Janik S., Copper as determinant of development and innovation, w: red. M. K. Wyrwicka, K. Grzybowska, Knowledge management and innovation in the enterprises, Publishing House of Poznań University of Technology, Poznań 2010
- [12] Jasińska E., Jasiński M., Janik S., Rekultywacja terenów zdegradowanych czynnikiem zrównoważonego rozwoju na przykładzie zbiornika „Żelazny Most” (The reclamation of damaged grounds as the smooth development on the basis of ‘Żelazny Most’ Post –Production Mining Water Reservoir), w: The Extraction of Nonrenewable Ore Layers in the aspect of Smooth Develoment and EU Requirements, DWSPiT, Polkowice 2008.
- [13] Jasińska E., Jasiński W., Janik S., Pro-ergonomics elements in programs of professional education, w: red. J. S. Marcinkowski, Selected problems of ergonomics education, Publishing House of Poznan University of Technology, Poznan 2012.
- [14] Jasińska E., Janik S., Jasiński M., Jasiński Michał, „Dydaktyczne problemy edukacji o bezpieczeństwie i higieny pracy w treściach kształcenia zawodowego w Polsce”, w: red. J.S. Marcinkowski, W. M. Horst, Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w pracy. Problemy z zakresu edukacji, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2014.
- [15] Jasiulewicz-Kaczmarek M., Prussak W., Uwzględnienie aspektu ergonomii i bezpieczeństwa pracy w utrzymaniu ruchu, w: Zastosowania ergonomii. Wybrane kierunki badań ergonomicznych w 2012, red. J. Charytonowicz, Wrocław 2012.
- [16] Legutko S., Trendy rozwoju utrzymania ruchu urządzeń i maszyn, Eksploatacja i Niezawodność nr 2/2009.
- [17] Lewandowski J., Współczesne problemy zarządzania utrzymaniem ruchu, [w:] Ergonomia-Technika i technologia Zarządzania, red. M. Fertsch, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009.
- [18] Mikołajczyk J., Wykorzystanie analizy FMEA we współczesnej koncepcji utrzymania ruchu – RCM, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej seria Organizacja i Zarządzanie, nr 61, 2013.

- [19] Pawlewski P., Wykład monograficzny na studium doktoranckim, Najnowsze osiągnięcia w zakresie zarządzania, Poznań, 20.03.2015.
- [20] Dillon A. P., *Autonomous Maintenance for operators*, Portland Oregon 1997.
- [21] Słowiński B., *Inżynieria eksploatacji maszyn*, Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2014, s. 63.
- [22] Zasada B., *Determinanty zarządzania wdrażaniem Lean Manufacturing w przedsiębiorstwie produkcyjnym*, praca doktorska, Poznań 2010.

**THE LEVEL AND THE SCOPE OF ERGONOMIC EDUCATION
IN MAINTENANCE CONCEPTS – SPECIFIC SERVICE SKILLS
FOR MAINTENANCE**

Summary

Available literature describes various concepts of maintenance, from those focused on the reliability- RCM, through Lean Management oriented towards productivity: TPM. Each system of maintenance including underground mining machinery requires human beings who apply them to perform specific tasks. Thus, the scale and extent of participation of the human factor in the different approaches to the maintenance of underground machinery is different. Therefore, the scope of education and the skills and the necessary knowledge and expected competence e.g. maintenance services become a universal model. In some part they become a specific competence model differing significantly from the others, for example a TPM. That may happen due to the character of maintenance strategy adopted by the mining company managers based on a TPM which in a specific and complex way covers the process of maintenance. Differences will also reveal in a TPM in the way how the tasks of the maintenance department are conducted, inter alia, different training sessions (e.g. work safety, a workplace or a device – specific training) in addition to those necessary and universal which are mandatory for the regime of the working environment such as found in the mine. The training system for the occupational safety and ergonomics in modern maintenance concepts translates ultimately to the effectiveness of these systems, that is the competitiveness of the group and the level and condition of specific professional skills of maintenance workers taking indirect or direct participation in the maintenance system.

Keywords: ergonomic education, work safety, employee maintenance competence

<http://zeszyty.fem.put.poznan.pl/>