

Identyfikacja zagrożeń na stanowisku robotnika transportowego w Hucie Legnica

J. Pietruszka^a, P. Kuryło^b

^a POL-MIEDŹ TRANS, Oddział Transportu Kolejowego, ul. Marii Skłodowskiej-Curie 190,
59-301 Lubin, Polska

^b Uniwersytet Zielonogórski, Wydział Mechaniczny, Zakład Automatyzacji procesów produkcyjnych, ul. Licealna 9,
65-417 Zielona Góra, Polska

Otrzymano 20.05.2010; zaakceptowano do druku 05.06.2010

Streszczenie

W pracy przedstawione zostały istotne zagadnienia dotyczące oceny warunków pracy - czynników szkodliwych i uciążliwych występujących na wybranym stanowisku robotnika transportowego w HM Legnica. Do oceny ryzyka zawodowego zastosowane zostały dwie metody: metoda wg PN-N-18002:2000 (metoda 3-stopniowa) oraz metoda Risk Score. Zastosowane metody zostały porównane oraz ocenione pod kątem przydatności i skrupulatności w przeprowadzaniu kolejnych ocen badanego stanowiska w HM Legnica. Ponadto w pracy przeprowadzono szczegółową analizę: organizacji procesu pracy, rodzaju wykonywanych czynności i stosowanych narzędzi oraz warunków środowiska pracy. Zidentyfikowano najistotniejsze zagrożenia. Istotnym elementem opracowania było dokonanie oceny ryzyka zawodowego oraz podanie niezbędnych działań, jakie należy podjąć, aby zminimalizować wszystkie zagrożenia.

Słowa kluczowe: Łańcuch dostaw, Ryzyko zawodowe, Substancje szkodliwe

1. Wstęp

Łańcuch dostaw to współdziałające w różnych obszarach funkcjonalnych firmy wydobywcze, produkcyjne, handlowe, usługowe oraz ich klienci, między którymi przepływają strumienie produktów, informacji i środków finansowych [19].

Według E. Gołembskiej łańcuchy logistyczne to taki łańcuch magazynowo-transportowy, który stanowi technologiczne połączenie punktów magazynowych i przeładunkowych drogami przewozów towarów oraz organizacyjne i finansowe skoordynowanie operacji, procesów zamówień polityki zapasów wszystkich ogniw tego łańcucha [20]. Współpraca ta dawała im wymierne efekty w postaci wzrostu konkurencyjności takiego łańcucha dostaw względem innych podobnych ugrupowań.

M. Christopher [20] wskazuje na fakt, że żadna organizacja, która stanowi część większego łańcucha zaopatrzenia, nie może

osiągnąć przewagi konkurencyjnej, jeżeli ograniczy się wyłącznie do optymalizacji swych wewnętrznych wyników. Rzeczywista przewaga konkurencyjna może być osiągnięta tylko pod warunkiem, że cały łańcuch zaopatrzenia stanie się bardziej wydajny i skuteczny niż inne łańcuchy. Koncepcja łańcucha dostaw powstała jako alternatywa wobec tradycyjnych sposobów pojmowania relacji między dostawcami i odbiorcami np. kopalń - hut [21]

Uwzględnienie, zatem w całym łańcuchu dostaw uciążliwości, szkodliwości każdego ze stanowisk (jako jednego ze składników) jest gwarantem na to, iż realizacja dostaw (np. koncentratu miedzi do hut) przebiegać będzie bez zakłóceń.

Prawidłowa organizacja stanowisk pracy stanowi także jeden z ważniejszych czynników przesądających o stopniu szkodliwości i uciążliwości pracy i jej wpływie na organizm człowieka. Niewłaściwa pozycja przy pracy może być źródłem nadmiernego obciążenia organizmu. Nadmierny wysiłek fizyczny przesądza o zmęczeniu, co w konsekwencji zwiększa ryzyko powstawania

urazów a nawet powoduje spadek wydajności pracy. Urazy ciała, choroby zawodowe (a nawet śmierć pracownika), obniżenie sprawności organizmu powstają pod wpływem działania czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych. Decydującymi jest tutaj kontakt pracownika z czynnikami szkodliwymi oraz czas bezpośredniego przebywania w polu ich oddziaływania. Bezpośredni kontakt człowieka z ruchomymi elementami maszyn, oprzyrządowaniem i wyposażeniem technologicznym może doprowadzić do urazów na skutek uderzenia, wciągnięcia między ruchome elementy lub zgniecenia. Występowanie czynników szkodliwych i uciążliwych w procesie technologicznym stwarza zagrożenie czynnikami fizycznymi, chemicznymi i biologicznymi.

Właściwe rozpoznanie zagrożeń czynnikami niebezpiecznymi, szkodliwymi i uciążliwymi i związanego z nimi ryzyka stanowi podstawę do podejmowania różnorodnych działań profilaktycznych.

2. Metodologia badań

Zasadniczym celem przeprowadzonych badań było przeprowadzenie analizy ryzyka zawodowego na stanowisku robotnika transportowego zatrudnionego w Pol-Miedź Trans Spółka z o.o. na Wydziale Eksploatacji Kolejowej na terenie Huty Legnica. Celem przeprowadzonych badań była także analiza czynników szkodliwych występujących na wybranym stanowisku z uwzględnieniem metod ich pomiaru. W tym celu przeprowadzono szczegółową analizę: organizacji procesu pracy, rodzaju wykonywanych czynności i stosowanych narzędzi, warunków środowiska pracy. Zidentyfikowano najistotniejsze zagrożenia.

W celu realizacji badań przeanalizowano różne metody oceny ciężkości pracy fizycznej na wybranym stanowisku. W celu wyboru optymalnej metody badawczej analizowano [7]:

1. Metodę obserwacji - zebranie informacji o stanowisku pracy. Obserwacja pracy, wykonywanych zadań, wywiady z pracownikami. Określenie zagrożeń występujących na stanowisku, stosowanych metod pracy, prawidłowości wykonywanych zadań. Przyjmowanych przez pracownika pozycji ze szczególnym uwzględnieniem wymuszonych pozycji ciała (kucznej, pochylonej) narzuconej czynnościami roboczymi lub spowodowanej warunkami przestrzennymi.
2. Metodę pomiarową a w niej:
 - a) badania czynników szkodliwych środowiska pracy – badania i pomiary wykonane przez laboratorium pomiarowe,
 - b) chronometraż czasu pracy – dokładne ustalenie czasu trwania poszczególnych procesów, zadań i czynności, wykonana przez autora pracy.
3. Metodę obliczeniową – obliczenie wydatku energetycznego na stanowisku.
4. Metodę analityczną - analiza wyników pomiarów i obliczeń. Porównanie ich z obowiązującymi normami i ustalonymi wielkościami ryzyka akceptowalnego.

3. Przedmiot badań

3.1. Charakterystyka stanowiska pracy robotnika transportowego

Stanowisko „robotnik transportowy” w Wydziale Eksploatacji Kolejowej w Legnicy zlokalizowane jest na terenie Huty Miedzi Legnica w rozładowni koncentratu miedzi.

System pracy na stanowisku robotnika transportowego dostosowany jest do obsługi ciągu technologicznego Huty Miedzi Legnica. Na stanowisku tym obowiązuje system pracy trzymianowej ruchu ciągłego. Pracownicy zatrudnieni są 8 godzin na dobę. Prace rozładunkowe wykonywane są przez minimum dwóch pracowników.

Pracownicy zatrudnieni na stanowisku robotnika transportowego obsługują następujące urządzenia [16]: kraty zbiorników rozładunkowych, przeciągarka wagonów ze sterownią obsługiwana przez pracowników HM Legnica, przenośniki taśmowe, wagony czteroosiowe typu 24 V - samowyladowcze o ładowności około 50 ton koncentratu rudy miedzi.

Na rysunku 3.1. przedstawiono zdjęcie wagonu typu 24 V stosowanego w Pol-Miedź Trans do przewozu koncentratu miedzi.



Rys. 3.1. Wagon towarowy samowyladowczy czteroosiowy typu 24V

3.2. Czynności wykonywane na stanowisku

Podstawowym zadaniem pracowników zatrudnionych na stanowisku robotnika transportowego jest rozładunek koncentratu miedzi z wagonów kolejowych na rozładowni koncentratu [16]. W czasie jednej zmiany roboczej rozładują do 18 wagonów typu 24V.

Skład wagonów z koncentratem na rozładownię wstawia drużyna manewrowa. Przeciąganie poszczególnych wagonów realizowane jest przez pracowników huty za pomocą przeciągarki linowej.

Czynności wykonywane przez robotników transportowych można uszeregować w następujący sposób:

- sprawdzenie drożności krat zbiorników rozładunkowych,
- oczyszczenie krat z pozostałości koncentratu,
- zabezpieczenie wagonu płozami hamulcowymi przed zmianą położenia na torze,
- po upewnieniu się, że nie ma przeszkód do rozpoczęcia rozładunku pracownik przystępuje do otwarcia kłap bocznych wagonów,
- pracownik podchodzi do wagonu, wyjmuje sworzeń zabezpieczający dźwignię i uderza kilofem w dźwignię,
- następuje otwarcie kłapy i samoczynny rozładunek ładunku,

- po ustaniu wysypywania się ładunku, pracownik zabezpiecza sworznem dźwignię w pozycji „klapa otwarta” w celu zabezpieczenia jej przed samoczynnym zamknięciem,
- następnie przy pomocy skrobaczki usuwa przylegający do ścian wagonu koncentrat i oczyszcza elementy mechanizmu zamykania klap,

W dalszym etapie przystępuje do zamknięcia klapy wagonu:

- wyjmując sworzeń zabezpieczający dźwignię klapy,
- uderza kilofem w dźwignię mechanizmu od spodu powodując opadnięcie klapy,
- następnie pracownik znajdujący się przy czole wagonu chwytając jedną ręką za uchwyt klapy a drugą za uchwyt dźwigni, natomiast drugi pracownik stojąc w środkowej części wagonu chwytając za uchwyt klapy,
- na komendę pracownika kierującego pracami energicznym ruchem przyciągają klapę do siebie, a następnie dociskają ją do pudła wagonu: jednocześnie pracownik stojący przy czole wagonu dociąga dźwignię w położenie „klapa zamknięta”,
- w przypadku wystąpienia trudności z zamknięciem klapy pracownicy używają przyrządu pomocniczego,
- po zamknięciu klapy wagonu pracownik zabezpiecza klapę przed otwarciem sworznem zabezpieczającym,
- pracownicy oczyszczają kratę z pozostałości koncentratu i przechodzą na drugą stronę wagonu w celu rozładunku następnej jego części; po jej rozładunku i wykonaniu wszystkich w/w czynności pracownicy zdejmują płozy hamulcowe i oddalają się od składu na bezpieczną odległość (minimum 2 m od zewnętrznej szyny); pracownik kierujący pracami daje sygnał operatorowi przeciągarki do podciągnięcia tego lub następnego wagonu,
- przy obsadzie czteroosobowej pracownicy pracują po dwóch z każdej strony składu.

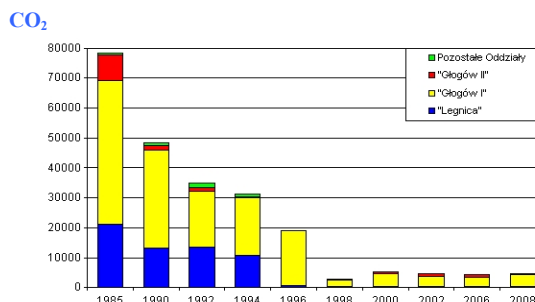
Czynności rozładunkowe powtarzana są do momentu rozładunku całego składu.

3.3. Ocena warunków środowiska pracy

Koncentrat miedzi jest produktem procesu przeróbki rudy, którego główną operacją jest wzbogacanie, w wyniku, którego otrzymuje się koncentrat o zawartości miedzi umożliwiającej jego przetwarzanie metalurgiczne. Koncentrat miedzi jest po odwodnieniu częściowo suszony i w takiej postaci przewożony transportem kolejowym do hut, gdzie na rozładowniach następuje jego wyładunek.

Rozładownia na terenie, której jest rozładowywany koncentrat rudy miedzi wyposażona jest w wentylację odpylającą z zainstalowanymi filtrami, ograniczającymi przedostawanie się pyłów do środowiska. Jednak stosowana technologia rozładunku koncentratu miedzi z wagonów wymusza na pracowniku obsługującym ten proces konieczność przebywania w bezpośrednim otoczeniu rozładowywanych wagonów, co rzutuje na wielkość występujących na tym stanowisku czynników szkodliwych.

Na rysunku 3.2 przedstawiono przykładową emisję dwutlenku siarki do powietrza w hutach całego KGHM-u w latach 1985–2008.



Lata

Rys. 3.2. Emisja dwutlenku siarki do powietrza z hut miedzi [18]

Z powyższego zestawienia widać wyraźnie malejącą tendencję w emisji dwutlenku siarki. Przełomowym rokiem był rok 1998, w którym zanotowana najmniejszą emisję.

4. Główne zagrożenia, na jakie jest narażony robotnik transportowy

4.1. Pyły

Pyły są jednym z podstawowych zagrożeń występujących w badanym środowisku pracy. Działanie pyłów na organizm ludzki może być przyczyną mechanicznego uszkodzenia błon śluzowych lub skóry, choroby uczuleniowej, pylicy płuc, a także choroby nowotworowej.

Pyły emitowane na stanowiskach pracy, w zależności od rodzaju fazy rozproszonej i zastosowanego procesu technologicznego, charakteryzują się różnymi właściwościami. Podstawę do oceny stopnia narażenia organizmu ludzkiego, jak i doboru środków ochrony zbiorowej i indywidualnej stanowią takie ich podstawowe parametry jak:

- stężenie, wymiary i kształt cząstek,
- skład chemiczny i struktura krystaliczna,
- właściwości wybuchowe,
- ładunek elektrostatyczny.

Podstawą oceny narażenia na pył są wartości NDS pyłów. Najwyższe Dopuszczalne Stężenie (NDS) jest to wartość średnia ważona stężenia, którego oddziaływanie na pracownika, w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie Pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń [12].

4.2. Wyniki pomiaru pyłów

Pomiary pyłu przeprowadzono w warunkach rozładowni koncentratu HM Legnica, gdzie prowadzony był rozładunek koncentratu z wagonów 24V w czasie 8 godzin pracy (czas

ekspozycji wynosił także 8 godzin). Badany pył zawierał wolną krystaliczną krzemionkę w przedziale od 2 ÷ 50 %.

Dla pyłów o zawartości SiO₂ w przedziale od 2÷50 % ustalono następujące wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń [12]:

- pył całkowity 4 mg/m³,
- pył respirabilny 1 mg/m³.

Do oceny stężenia pyłu całkowitego i respirabilnego zastosowano metodę filtracyjno-wagową zgodnie z PN-91/Z-04030/05:1991 i PN-91/Z-04030/06:1991. Oznaczenie wolnej krystalicznej krzemionki w pyłe całkowitym wykonano metodą kolorymetryczną zgodnie z PN-91/Z-04018/04:1991. W przeprowadzonych pomiarach uzyskano następujące wartości (tab. 4.1.; tab. 4.2):

Tabela 4.1.

Karta pomiarowa stężenia pyłów przemysłowych nr 01 [12,17]

Okres pomiarowy	Pył całkowity NDS 4 (mg/m ³)	Pył respirabilny (frakcje < mikronów) NDS 1 (mg/m ³)	Czas trwania okresu pomiarowego (min.)
C ₁	7,06 (A)	1,24 (A)	370,0
C ₂	-	-	-
C ₃	-	-	-
Współczynnik	1,00	1,00	
Stężenie wężone C _w	7,06	1,24	Zawartość krzemionki [%]] 3,07 (A)
Krotność wartości NDS	1,77	1,24	

(A) – badania akredytowane – certyfikat akredytacji AB412

W tabeli 3.2 przedstawiona zostałarotność wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia pyłu całkowitego od czasu ekspozycji na rozpatrywanym stanowisku.

Tabela 4.2.

Zależnośćrotności wartości NDS dla pyłu całkowitego od czasu narażenia

Czas narażenia (min)	480	450	420	390	360	330	300	270
Krotność wartości NDS	1,77	1,65	1,54	1,43	1,32	1,21	1,10	0,99

4.3. Czynniki chemiczne

Pośród wielu powszechnie występujących czynników szkodliwych w środowisku pracy są substancje chemiczne. Narażenie na te czynniki występuje praktycznie we wszystkich gałęziach gospodarki. Procesy technologiczne, w których są one wytwarzane, przetwarzane lub stosowane są źródłem zanieczyszczeń powietrza na wielu stanowiskach pracy. Substancje chemiczne w powietrzu występują w postaci gazów,

par, cieczy lub ciał stałych. W warunkach narażenia zawodowego wchłanianie substancji zachodzi głównie przez drogi oddechowe, ale również przez skórę i z przewodu pokarmowego.

Szkodliwe czynniki chemiczne występujące w powietrzu na stanowisku pracy dzielimy na [10]:

- substancje toksyczne, substancje drażniące, substancje uczulające, substancje rakotwórcze, substancje mutagenne, substancje upośledzające funkcje rozrodcze.
- substancje upośledzające funkcje rozrodcze.

Wszystkie substancje chemiczne przechodzące do atmosfery w wyniku działalności człowieka lub naturalnych procesów, szkodliwe dla organizmów żywych i środowiska, są nazywane zanieczyszczeniami. Pomiary stężeń zanieczyszczeń mają na celu ocenę narażenia na czynnik szkodliwy. W celu uzyskania wyników pomiarów stężeń substancji szkodliwych najbardziej zbliżonych do rzeczywistych, próbki powietrza muszą być pobierane zgodnie z zasadami strategii pobierania próbek powietrza. Zasady te określa norma PN-Z-04008-7:2002.

Podstawą do oceny narażenia zawodowego na szkodliwe substancje występujące w powietrzu na stanowiskach pracy są obowiązujące wartości: NDS, NDSch i NDSP.

Warunki pracy można uznać za bezpieczne, jeżeli obliczone wskaźniki ekspozycji nie przekraczają wartości NDS, NDSch i NDSP dla danej substancji oraz w przypadku jednoczesnego występowania w powietrzu na stanowisku pracy kilku substancji szkodliwych, gdy współczynnik łącznego narażenia obliczony jako suma ilorazów stężeń poszczególnych substancji i odpowiadających im wartości NDS nie przekraczają jedności.

Wszystkie wymagania wynikające z normatywów higienicznych muszą być spełnione jednocześnie. Przekroczenie któregośkolwiek z nich powoduje, że warunki pracy nie mogą być uznane za bezpieczne.

4.3.1. Wyniki pomiarów substancji toksycznych

Na stanowisku robotnika transportowego przeprowadzono pomiary następujących czynników szkodliwych chemicznych: miedzi, ołowiu, arsenu. Metoda pomiaru: dozymetria indywidualna oraz metoda stacjonarna. Wartość współczynnika przekroczeń dla ołowiu (Pb) wynosi 1,31, miedzi (Cu) 0,56, arsen (As) 1,09 a współczynnik łącznego narażenia 1,87. Według Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 01.12.2004r., w sprawie substancji, preparatów, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy – Dz.U.04.280.2771), arsen (As) należy uznać za czynnik rakotwórczy (nie wliczany do sumarycznego wskaźnika na badane substancje szkodliwe).

Poniższa tabela (tab.4.3) przedstawia zależnośćrotności wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia ołowiu od czasu ekspozycji na stanowisku robotnika transportowego.

Tabela 4.3.

Zależnośćrotności wartości NDS dla ołowiu od czasu narażenia

Czas narażenia (min)	480	450	420	390	360	330	300	270	255
Krotność wartości NDS	1,87	1,75	1,63	1,51	1,40	1,28	1,16	1,05	0,99

4.3.2. Analiza przeprowadzonych badań

Według powyższego należy stwierdzić, że na stanowisku robotnika transportowego z uwagi na zawartość pyłu całkowitego, pyłu respirabilnego oraz ze względu na występujące składniki toksyczne (miedź, ołów, arsen) warunki pracy należy uznać za szkodliwe dla zdrowia pracowników. Przy obniżeniu czasu ekspozycji na pył całkowity do 270 minut krotność przekroczenia NDS obniża się poniżej wartości 1. Spełniony jest zatem wymóg zachowania bezpiecznych warunków pracy. Należy jednak wziąć pod uwagę, że dla ołowiu krotność przekroczenia NDS obniża się poniżej wartości 1 przy czasie 255 min. Dlatego maksymalny czas pracy zapewniający zachowanie bezpiecznych warunków nie może przekraczać 255 min. Ponadto przy czasie pracy wynoszącym 270 min, krotność przekroczenia dla pyłu całkowitego wynosi 0,99. Przy takiej wartości krotności nie będzie spełniony wymóg, aby współczynnik łącznego narażenia nie przekraczał jedności.

4.4. Hałas

4.4.1. Analiza przeprowadzonych badań

Przedstawione wyniki pomiarów i obliczeń parametrów hałasu na rozpatrywanym stanowisku w Wydziale Eksploatacji Kolejowej w Legnicy wskazują, że dla podanych warunków pracy i czasów ekspozycji:

Wyznaczone wartości parametrów hałasu na ww. badanym stanowisku pracy nie przekroczyły wartości dopuszczalnych /NDN/ parametrów hałasu.

Wyznaczone wskaźniki ekspozycji na tym stanowisku były niższe od 1,0 NDN. (0,82 NDN) Na ww. badanym stanowisku pracy nie stwierdzono przekroczeń wartości progów działania dla szczytowego poziomu dźwięku C, natomiast wartość progów działania dla poziomu ekspozycji na hałas została przekroczona.

Wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów hałasu na ww. stanowisku pracy w Wydziale Eksploatacji Kolejowej w Legnicy wskazują, iż parametry hałasu spełniają warunki, dla których przeprowadza się pomiary tego czynnika co najmniej raz w roku (wskaźniki ekspozycji ostatnio przeprowadzonych badań miały wartości powyżej 0,5 NDN).

4.5. Obciążenia statyczno-dynamiczne

Wśród tych metod metoda chronometryczowa Lehmana jest najbardziej popularną. Metoda ta nie jest uciążliwa dla osób badanych i nie zakłóca procesu pracy w porównaniu z metodami opartymi na badaniu parametrów fizjologicznych zachodzących w organizmie ludzkim w czasie pracy.

4.5.1. Metoda chronometryczowo-tabelaryczną według Lehmana

Stanowisko robotnika transportowego jest stanowiskiem, na którym od pracowników wymaga się zdolności do zwiększonego wysiłku fizycznego. Praca na tym stanowisku charaktery-

zuje się obciążeniami fizycznymi dynamicznymi. Zadania realizowane przez pracowników wykonywane są ręcznie przy użyciu narzędzi pomocniczych lub bez narzędzi.

Na stanowisku tym dotychczas nie zostały wykonane pomiary wydatku energetycznego. Ze względu na sposób wykonywania i warunki pracy, pracownik otrzymuje całoroczne posiłki profilaktyczne. Ocena ciężkości pracy została wykonana metodą uproszczoną chronometryczowo-tabelaryczną według Lehmana.

Metoda ta oparta jest na obliczeniu wydatku energetycznego w oparciu o normatywy cząstkowe wydatku, uwzględniające dwa rodzaje obciążenia [1]:

- obciążenie związane z pozycją ciała,
- obciążenie związane z zakresem zaangażowania układu ruchu w wykonywanie pracy oraz stopień ciężkości pracy.

Wydatek energetyczny obliczony został dla poszczególnych czynności w okresie 8 godzinnej zmiany roboczej. Po uwzględnieniu przerw dokonano bilansu energetycznego dla wydatku energetycznego netto – zużycia energii podczas pracy zawodowej. Na podstawie wyników szacowania wydatku energetycznego oraz kryteriów oceny ciężkości pracy należy stwierdzić, że wydatek energetyczny wynosi powyżej 2000 kcal/ zmianę roboczą. Taki wydatek energetyczny należy zaliczyć do kategorii prac bardzo ciężkich. Tak, więc praca na stanowisku robotnika transportowego jest pracą bardzo ciężką i bardzo często nie uwzględniana w ocenie pracochłonności w pośrednich łańcuchach dostaw.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996r. w sprawie profilaktycznych posiłków i napojów (Dz. U. Nr 60, poz. 279) pracownicy zatrudnieni w warunkach szczególnie uciążliwych uprawnieni są do nieodpłatnych posiłków i napojów, jeżeli jest to konieczne ze względów profilaktycznych. Kryterium uprawnienia stanowi wykonywanie prac związanych z wysiłkiem fizycznym, powodującym u mężczyzn w czasie jednej zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny w następującej wysokości:

- a) związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 2000 kcal (8374 kJ)
- b) związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal (6280 kJ), wykonywane w pomieszczeniach zamkniętych, w których ze względów technologicznych utrzymuje się stale temperatura poniżej 10°C lub wskaźnik obciążenia termicznego (WBGT) wynosi powyżej 25°C,
- c) związane z wysiłkiem fizycznym, powodującym w ciągu zmiany roboczej efektywny wydatek energetyczny organizmu powyżej 1500 kcal (6280 kJ), wykonywane na otwartej przestrzeni w okresie zimowym; za okres zimowy uważa się okres od dnia 1 listopada do dnia 31 marca,
- d) pod ziemią.

Zgodnie z powyższymi kryteriami pracownikom zatrudnionym na stanowisku robotnika transportowego przysługują profilaktyczne posiłki przez cały rok

5. Ocena ryzyka zawodowego

Ocena ryzyka zawodowego ma za zadanie zapobiegać skutkom zagrożeń zawodowych. W odróżnieniu od analizy wypadków jest działaniem polegającym na zastosowaniu niezbędnych środków profilaktycznych, zanim dojdzie do choroby lub wypadku.

Najbardziej rozpowszechnione w praktyce metody oceny ryzyka zawodowego to:

1. metoda oceny ryzyka dla mierzalnych czynników środowiska pracy wg Polskiej Normy PN-N-18002:2000 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego, która opisuje sposób dokonywania oceny ryzyka zawodowego dla zagrożeń w skali 3- i 5-stopniowej oraz czynników mierzalnych,
2. metoda Risk Score (metoda wskaźnika ryzyka), która nie rozgranicza zagrożeń urazowych i chorobowych.

W obu metodach oceniane są skutki zagrożenia i prawdopodobieństwo ich wystąpienia. W metodzie Risk Score występuje dodatkowo parametr „ekspozycja na zagrożenie”, czyli czas przebywania w narażeniu na zagrożenie w ciągu zmiany roboczej, tygodnia, miesiąca lub roku pracy. W metodzie Risk Score każdemu ocenianemu parametrowi przyporządkowane są wartości liczbowe wybierane z tabel z pełną konsekwencją dla końcowego wyniku oceny ryzyka zawodowego. Natomiast w metodzie oceny ryzyka dla mierzalnych czynników środowiska pracy wg Polskiej Normy PN-N-18002:2000 wartości ocenianych parametrów mają wielkości opisowe, łatwiejsze do zdefiniowania.

Należy jednak podkreślić, iż ocena Risk Score jest oceną pełniejszą i dokładniejszą, a to dla pełnej oceny ryzyka zawodowego jest najistotniejsze.

6. Podsumowanie

Przeprowadzony proces oceny ryzyka zawodowego na stanowisku robotnika transportowego w Pol-Miedź Trans w Wydziale Eksploatacji Kolejowej w Legnicy wykazał aktualny stan tego środowiska. Szkodliwe warunki w środowisku pracy występują są związane z działaniem:

- pyłów przemysłowych o zawartości wolnej krystalicznej krzemionki o d 2 do 50 % - krotność wartości NDS przekracza dopuszczalne normy zarówno dla pyłu całkowitego jak i pyłu respirabilnego (1,77 pył całkowity; 1,24 pył respirabilny),
- ołowiu – krotność NDS wynosi 1,31,
- łącznego narażenia na działanie czynników badanych chemicznych – miedzi i ołowiu. Współczynnik narażenia łącznego wynosi 1,87,
- obciążenia fizycznego – obliczony wydatek energetyczny przekracza 2000 kcal – co zalicza prace wykonywane przy rozładunku koncentratu do kategorii prac bardzo ciężkich.

Przeprowadzone pomiary hałasu wskazały, iż przy wartości poziomu ekspozycji na hałas wynoszącej 84,2 dB istnieje duże prawdopodobieństwo przekroczenia wartości bezpiecznej wynoszącej 85 dB.

W przeprowadzonej ocenie wykonano symulację obniżenia czasu ekspozycji do wartości, przy której, krotność przekroczenia NDS dla pyłów i czynników chemicznych obniży się poniżej wartości 1. Wartość taką można osiągnąć przy ekspozycji wynoszącej 255 minut. Należy jednak wziąć pod uwagę, że skrócenie czasu ekspozycji wiąże się z koniecznością skierowania pracowników do innych prac, przy których nie występuje narażenie na takie same czynniki szkodliwe.

Początkowo wagony typu 24Ve zostały zmodernizowane w latach 2003÷2004. Modernizacja polegała na wyłożeniu wewnętrznych powierzchni pudła wagonu wykładziną teflonową oraz zadaszaniem wagonów (24VeCu/M). Modernizacja ta spowodowała, że obniżyła się procentowa zawartość wody w miedzi (zadaszenie), co skróciło czas doczyszczania pudeł wagonów po rozładunku. Porównanie wyników badań i pomiaru pyłów przemysłowych nie wykazały jednak znaczącego obniżenia występujących stężeń czynników. Przyczyną tego stanu było większe pylenie suchego koncentratu miedzi. W latach 2004÷2005 została przeprowadzona kolejna modernizacja wagonów 24VeCu/M. poprzez „dłożenie” pneumatycznego otwierania klap. Modernizacja miała na celu zmniejszenie narażenia pracowników na obciążenie fizyczne. Jednocześnie pozwoliła na ustawienie pracowników podczas rozładunku wagonów poza strefą największego zapylenia powstającą w momencie otwierania klap i wysypywania się koncentratu.

Analizując podstawowe zagrożenia na stanowisku robotnika transportowego jako bardzo ważne (a może najważniejszego) składnika w całym łańcuchu dostaw koncentratu do HM Legnica należy podjąć następujące działania:

1. dokonać pełnej analizy całego procesu technologicznego pod kątem występowania wszystkich zagrożeń w tym czynników rakotwórczych.
2. przeprowadzić pomiary hałasu w rozładowni koncentratu w celu wskazania czynności, przy których występują najwyższe poziomy natężenia hałasu i które rzutują na wartość poziomu ekspozycji na hałas. Celem działań jest umożliwienie pracodawcy podjęcie odpowiednich kroków zabezpieczających pracowników przed możliwością przekroczenia dopuszczalnych norm hałasu.
3. zautomatyzować otwieranie i zamykanie klap rozładunkowych wagonów do przewozu koncentratu 24 V.

Realizacja wszystkich wyżej wymienionych działań pozwoli na minimalizację najważniejszych zagrożeń występujących na stanowisku robotnika transportowego.

Literatura

- [1] J. Janiga, Podstawy fizjologii pracy i ergonomii-Towarzystwo Wolnej Wszechnicy Polskiej-Legnica 2000.
- [2] D. Koradecka, Bezpieczeństwo pracy i ergonomia- Centralny Instytut Ochrony Pracy – Warszawa 1997.
- [3] A. Kowerski, Hałas i wibracja. Pomiary i zapobieganie-Ośrodek Szkolenia Państwowej Inspekcji Pracy im. prof. Jana Rosnera – Wrocław 2000.
- [4] T. Musioł, Wybrane zagadnienia z ergonomii. Materiały pomocnicze-Ośrodek Szkolenia Państwowej Inspekcji Pracy im. prof. Jana Rosnera – Wrocław 2003
- [5] B. Rączkowski, BHP w praktyce -ODDK - Gdańsk1998.

- [6] I. Romanowska, A. Słomka, Ryzyko zawodowe Procedury Metody Zagrożenia- Wrocław 2008.
- [7] W.M. Zawieski, Ryzyko Zawodowe Metodyczne Podstawy Oceny pod redakcją dr. Inż. CIOP – Warszawa 2007.
- [8] PN-N-18001:2004- System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wymagania.
- [9] PN-N-18002:2000- Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
- [10] PN-80/Z-08052- Ochrona pracy. Niebezpieczne i szkodliwe czynniki występujące w procesie pracy. Klasyfikacja.
- [11] PN-N-18004:2001- systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Wytyczne.
- [12] Dz. U. Nr 217, poz. 1833. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- [13] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- [14] Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 28 maja 1996 roku.
- [15] Zarządzenie Prezesa Zarządu dyrektora Naczelnego DN nr 1/2008.
- [16] Instrukcja stanowiskowa i BHP robotnika transportowego.
- [17] Pomiary udostępnione przez CBJ w Lubinie.
- [18] <http://www.kghm.pl> (stan na dzień 21.08.2009 r.).
- [19] J. Heskett, Sweeping Changes in Distribution; Harvard Business Review nr 41. 1973. w: Blaik P.: Logistyka, PWE, Warszawa 2001, s. 167.
- [20] E. Gołemska (red.), Kompendium wiedzy o logistyce, PWN, Warszawa-Poznań 2001, s.19.
- [21] J. Witkowski, Zarządzanie Łłańcuchem dostaw PWE, Warszawa, 2003, s. 4.

Identification of threats to the position of a transport worker in Legnica Copper Smelter and Refinery

Abstract

The paper presents the major issues concerning the assessment of working conditions - harmful and disruptive factors occurring in the selected position of the transport worker at HM Legnica. To assess the risk of occupational hazard two methods have been applied: the method according to PN-N-18002: 2000 (a 3-step method) and Risk Score method. The applied methods were compared and assessed paying special attention to usefulness and accuracy in carrying out further assessments of test positions in HM Legnica. Additionally, the work carried out in this paper includes detailed analysis of: the organization of the work process, the type of instruments and carrying out operations as well as the conditions of the working environment. The most important threats were identified. An important element of this work was to make a risk assessment of occupational hazard and give the necessary actions which should be taken to minimize all risks.