

6

POSTĘP TECHNOLOGICZNY, A CHOROBY ZAWODOWE W GÓRNICTWIE

6.1 WPROWADZENIE

Pomimo systematycznej poprawy warunków pracy oraz stałych postępów w diagnostyce medycznej, choroby zawodowe nadal stanowią w Polsce poważny problem społeczny. Przyczyna nie tkwi w braku wiedzy o chorobach zawodowych, ale wynika w dużej mierze ze specyfiki środowiska pracy w górnictwie, a także jest następstwem niewłaściwie prowadzonej profilaktyki chorób zawodowych. Na wielkość zagrożenia mają wpływ bardzo często sami pracownicy, którzy często zaniedbują zasady stosowania ochron osobistych w profilaktyce chorób zawodowych. Na stan higieny pracy w zakładach górniczych decydujący wpływ mają oczywiście zagrożenia naturalne, nierozzerwalnie związane z istotą górnictwa, ale stan ten kształtują również zagrożenia niebezpiecznymi i szkodliwymi czynnikami, wynikającymi z zastosowanej technologii pozyskiwania kopalin.

Podstawowymi elementami przeprowadzanej obecnie reformy górnictwa są poza restrukturyzacją finansową, również redukcja zatrudnienia, upraszczanie modelu zakładów górniczych oraz zwiększanie koncentracji wydobywania. Szczególnie te dwa ostatnie elementy mogą generować zmiany w kształtowaniu się zagrożeń niebezpiecznymi i szkodliwymi czynnikami w środowisku pracy zakładów górniczych, a to z kolei może wpływać na zmiany w kształtowaniu się stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w górnictwie.

6.2 CHOROBY ZAWODOWE W GÓRNICTWIE

Za choroby zawodowe uznaje się tylko takie choroby, które zostały ujęte w wykazie chorób zawodowych, jeżeli w wyniku oceny warunków pracy można stwierdzić bezspornie lub z wysokim prawdopodobieństwem, że choroba została spowodowana działaniem czynników szkodliwych dla zdrowia występujących w środowisku pracy albo w związku ze sposobem wykonywania pracy [1].

Do chorób zawodowych, które najczęściej występują w górnictwie zalicza się:

- pylice płuc,
- przewlekłe zapalenie oskrzeli, które spowodowało trwałe upośledzenie sprawności wentylacyjnej płuc,
- obustronny trwały ubytek słuchu spowodowany hałasem,
- zespół wibracyjny,

- choroby wywołane działaniem wysokich temperatur otoczenia [1].

Zagrozenie chorobowe stanowią obiekty środowiska pracy określone jako czynniki szkodliwe, które wskutek długotrwałego oddziaływania na pracownika mogą doprowadzić do przewlekłych stanów chorobowych, niestanowiących urazu. Zagrozenie chorobowe wynika przede wszystkim z właściwości czynnika szkodliwego. Wpływ czynnika ludzkiego na wielkość zagrożenia chorobowego jest znacznie mniejszy niż w przypadku zagrożenia wypadkowego i wynika z możliwości pośredniego wpływu na kształtowanie parametrów środowiska pracy, dotyczących czynnika szkodliwego. Przykładem jest stosowanie ochron osobistych, które zależy od uświadomienia załodze konieczności ich stosowania. Niektóre czynniki szkodliwe występujące w środowisku pracy, np. hałas, wibracje, temperatura, pyły, mogą w szczególny sposób kształtować sprawność fizyczną i psychiczną załogi podczas podejmowania decyzji i w związku z tym wpływać nie tylko na rozwój chorób zawodowych, ale również na zagrożenia wypadkowe [2].

6.3 CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH CZYNNIKÓW SZKODLIWYCH

Czynniki fizyczne najczęściej wywołujące choroby zawodowe wśród górników to hałas, wibracje, mikroklimat oraz pyły przemysłowe.

Pyłem, który stanowi zagrożenie dla układu oddechowego człowieka nazywa się zbiór cząsteczek stałych, wyrzucanych do powietrza atmosferycznego i pozostających w nim przez pewien czas. Najczęściej są to cząstki o wymiarach poniżej 300 μm (mikrometrów). Pyły, w zależności od działania na organizm ludzki, można podzielić na: pylicotwórcze, drażniące, alergiczne, toksyczne, rakotwórcze [3].

Najwyższe dopuszczalne stężenia pyłów szkodliwych dla zdrowia (NDS) określone są w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 29 listopada 2002 roku (Dz. U. Nr 217, poz. 1833). Stężenia pyłów, o których mowa powyżej, to:

- pył całkowity – zbiór cząsteczek mających zdolność przenikania do organizmu człowieka w procesie oddychania,
- pył respirabilny – zbiór cząsteczek o średnicy ziaren poniżej 3,5 μm , mających zdolność przedostania się przez wstępny selektor dróg oddechowych i dotarcia aż do pęcherzyków płucnych,
- włókna – cząsteczki pyłu, których długość jest większa od 5 μm , a stosunek długości do średnicy jest większy od 3:1 [4].

Pyły wnikać do organizmu człowieka są wchłaniane przez tkanki wywołując negatywne skutki zdrowotne. Szkodliwe działanie pyłu zależy przede wszystkim od:

- rodzaju wchłanianego pyłu i jego składu chemicznego,
- czasu narażenia pracownika (ekspozycji),
- rozdrobnienia cząstek pyłu,
- struktury krystalicznej,
- rozpuszczalności w płynach ustrojowych,
- wysiłku fizycznego podczas wykonywanej pracy,

- właściwości osobniczych narażonego pracownika (wieku, płci, czynników genetycznych i immunologicznych),
- czynników zewnętrznych (temperatury powietrza, wilgotności) [5].

Pyły przemysłowe w kopalniach węgla kamiennego wywołane są pyłem kamiennym zawierającym drobne pyłki krzemionki bądź mieszaniny pyłu węglowego z domieszką pyłu krzemionki. W skutek wyrobku powstają pyły, których to skutkiem jest powstanie pylicy. Pylica jest chorobą ciężką i przewlekłą, zachorowanie na nią jest procesem nieodwracalnym i przeważnie kończy się wykluczeniem pracownika ze środowiska pracy.

Podstawą oceny narażenia na pył są wartości NDS pyłów określone okresowo na stanowiskach pracy. Z kolei procedura oceny ryzyka zawodowego wynikającego z narażenia na pyły, składa się z siedmiu etapów:

- ustaleniu chronometrażu pracy (odniesienie wyników pomiarów do 8-godzinnego dnia pracy),
- przeprowadzenia analizy jakościowej pyłu (identyfikacja składników pyłu),
- pobrania próbek pyłu w strefie oddychania pracownika,
- oznaczenia stężenia pyłu i obliczenia wskaźników narażenia,
- oceny narażenia (porównanie wartości wskaźników narażenia z wartością NDS),
- oszacowania poziomu ryzyka zawodowego,
- działań profilaktycznych [5].

Hałasem jest dźwięk o dowolnym charakterze akustycznym, niepożądany w danych warunkach i przez daną osobę, zatem jest odczuciem subiektywnym. Hałasem są, więc niekorzystne dla ucha ludzkiego dźwięki. Źródło hałasu wywołuje fale akustyczne, które docierając do ucha ludzkiego mogą wywołać w nim, a także w całym organizmie, zmiany chorobowe, jeżeli przekraczają ustalone normy, czyli najwyższe dopuszczalne natężenia NDN [4]. Według Polskiej Normy hałasem jest dźwięk o dowolnym charakterze akustycznym, niepożądany w danych warunkach i przez daną osobę [3].

Źródła hałasu przemysłowego można podzielić na:

- mechaniczne (np. hałas wywołany przez maszyny i urządzenia o napędzie mechanicznym, elektrycznym, pneumatycznym),
 - technologiczne (np. kruszenie, łamanie, itp.),
 - hydrodynamiczne (np. ruch płynów w rurociągach),
 - aerodynamiczne (np. ruch gazów w rurociągach i wentylatorach).
- Szkodliwe lub uciążliwe skutki hałasu zależą od:
- natężenia hałasu,
 - czasu ekspozycji na hałas,
 - rodzaju źródeł hałasu,
 - relacji pomiędzy źródłem hałasu i pracownikiem [4].

Negatywne oddziaływanie hałasu na organizm człowieka można podzielić na dwa

rodzaje:

- wpływ hałasu na narząd słuchu,
- poza słuchowe działanie hałasu na organizm.

Ujemne skutki oddziaływania hałasu na organizm człowieka mogą być w postaci skutków zdrowotnych jak i funkcjonalnych (rys. 6.1), których efektem są choroby i obniżenie jakości oraz wydajności wykonywanej pracy [5]. Oprócz uszkodzenia narządu słuchu hałas oddziałuje również ujemnie na centralny system nerwowy człowieka, wywołując np. zmiany rytmu bicia serca, wzmożenie przemiany materii i inne objawy. Powoduje również wzrost zmęczenia nerwowego, połączonego z występowaniem tendencji do depresji lub pobudzenia, co odbija się ujemnie na wydajności, jak i na bezpieczeństwie pracy.

Dopuszczalny poziom równoważny hałasu, ze względu na ochronę słuchu na wszystkich stanowiskach pracy, przy 8-godzinnym narażeniu, nie powinien przekraczać wartości 85 dB [4].

Wibracje, będące skutkiem drgań mechanicznych przenoszone są na organizm pracownika poprzez bezpośredni kontakt organizmu ze źródłem drgań [4]. Drgania można klasyfikować ze względu na miejsce wnikania do organizmu człowieka:

- drgania ogólne – drgania o oddziaływaniu ogólnym, przenikające do organizmu człowieka przez jego nogi, miednicę, plecy lub boki,
- drgania miejscowe – drgania oddziałujące na organizm człowieka przez kończyny górne [5].



Rys. 6.1 Wpływ hałasu na organizm człowieka

Źródło: [5].

Wibracja oddziałuje na organizm zarówno w miejscu styczności tkanek ze źródłem drgań, jak i na funkcje organów jako całości i układ nerwowy. Zespół zmian powstałych w wyniku wibracji zwany jest zespołem wibracyjnym [5]. Objawy chorobowe dotyczą

przede wszystkim:

- układu krążenia krwi (niedokrwienie),
- układu kostno-stawowego,
- układu nerwowego (zaburzenia czucia, zwiększenie czasu reakcji),
- zaburzeń czynności przewodu pokarmowego,
- zaburzeń ogólnych (osłabienie, zawroty głowy, bezsenność, zmiany usposobienia) [3].

W ocenie narażenia pracownika na szkodliwy wpływ wibracji charakteryzuje się:

- wielkości charakteryzujące intensywność drań (przyśpieszenie skuteczne, przyspieszenie szczytowe),
- częstotliwość drgań,
- rodzaj drgań,
- czas i rodzaj dziennej ekspozycji na drgania,
- kierunek rozchodzenia się drgań w przestrzeni,
- okres, w którym występowało narażenie na działania drgań.

Przy pracach wykonywanych w zasięgu oddziaływania mechanicznych drgań maszyn i urządzeń oraz narzędzi ręcznych mogą powstać szkodliwe zmiany w układzie nerwowym, naczyniowym i ruchowym organizmu ludzkiego, zwane chorobą wibracyjną lub zespołem wibracyjnym. Szkodliwość działania drgań na organizm ludzki zależy od częstotliwości drgań oraz od wartości przyspieszenia drgań – im większa jest wartość tych parametrów, tym szkodliwość drgań jest większa. Organizm człowieka reaguje na drgania o częstotliwości od 4 do 800 Hz, natomiast największą wrażliwość wykazuje na drgania w zakresie częstotliwości od 4 do 8 Hz [4].

6.4 ANALIZA ZACHOROWALNOŚCI NA CHOROBY ZAWODOWE W GÓRNICTWIE

Wg raportu Wyższego Urzędu Górniczego w latach 2008–2013 w górnictwie stwierdzono 3412 przypadków chorób zawodowych, z czego najwięcej było zachorowań na pylicę płuc (2718 przypadków), co daje 79,7% wszystkich przypadków chorób zawodowych orzeczonych w tym czasie. Pylica płuc stanowi w górnictwie największy udział w strukturze występujących chorób zawodowych i jest najpoważniejszym problemem zdrowotnym szczególnie wśród górników. Na podstawie informacji zebranych przez Wyższy Urząd Górniczy w latach 2008–2013 stwierdzono, w czynnych kopalniach węgla kamiennego, łącznie 2082 przypadki zachorowań na pylicę płuc (nie uwzględniając przypadków pylicy płuc byłych pracowników zlikwidowanych kopalń), co stanowi około 61,0% wszystkich przypadków chorób zawodowych. Wśród byłych (emerytowanych) pracowników stwierdza się 82,8% przypadków zachorowań na pylicę płuc. Wg WUG w 2013 roku, w czynnych kopalniach węgla kamiennego, odnotowano wzrost stwierdzonych przypadków pylicy płuc o 10,7% w porównaniu do roku poprzedniego. Łącznie na 300 zachorowań na pylicę płuc wśród górników, w czynnych kopalniach węgla kamiennego, 47 zachorowań stwierdzono u czynnych zawodowo pracowników, co stanowi 15,7%, a 253 zachorowania u byłych pracowników, co

stanowi 84,3% [6]. W tabeli 6.1 przedstawiono statystyczny rozkład ilości przypadków zachorowań na choroby zawodowe wśród górników w latach 2009-2013 w górnictwie węgla, a tabeli 6.2 odpowiednio w górnictwie ogółem.

Tabela 6.1 Ilość odnotowanych przypadków zachorowań na choroby zawodowe wśród górników w latach 2009-2013 w górnictwie węgla

Choroba zawodowa	GÓRNICTWO WĘGLA*				
	2009	2010	2011	2012	2013
Pylice płuc	390	528	476	359	356
Trwały ubytek słuchu	69	69	37	32	19
Zespół wibracyjny	35	28	36	42	18
Przewlekle zapalenie oskrzeli	2	2	2	4	2
Inne choroby zawodowe	19	20	23	26	12
RAZEM	515	647	575	463	407

Źródło: [6].

* Dane wg Centralnego Rejestru Chorób Zawodowych Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi

Tabela 6.2 Ilość odnotowanych przypadków zachorowań na choroby zawodowe wśród górników w latach 2009-2013 ogółem w górnictwie

Choroba zawodowa	GÓRNICTWO WĘGLA*				
	2009	2010	2011	2012	2013
Pylice płuc	409	548	501	386	408
Trwały ubytek słuchu	74	71	42	36	24
Zespół wibracyjny	38	29	38	43	21
Przewlekle zapalenie oskrzeli	3	2	4	4	3
Inne choroby zawodowe	22	21	26	33	16
RAZEM	546	671	611	502	472

Źródło: [6].

* Dane wg Centralnego Rejestru Chorób Zawodowych Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi

Liczność przypadków odnotowanych chorób zawodowych na przestrzeni lat 2009-2013 wykazuje tendencję malejącą w odniesieniu do każdego schorzenia. Jednak biorąc pod uwagę spadek zatrudnienia w górnictwie jaki notuje się od 2001 roku, spadek ilości przypadków chorób zawodowych jest niewielki lub wręcz żaden. Z tego powodu podjęto działania na rzecz zwiększonej dbałości o profilaktykę chorób płuc. Położono nacisk na rzetelne pobieranie próbek pyłu kopalnianego z wyrobisk górniczych przez służby pyłowe kopalń. W wyniku działań podjętych przez WUG, próbki pyłu kopalnianego pobierano wrywkowo w obecności nadzoru górniczego, następnie oddawano do analizy do laboratoriów innych niż kopalniane (w tym również do laboratorium GIG). Bardzo istotnym elementem wspierającym proces poprawy skuteczności profilaktyki pylicy płuc było zaakceptowane przez przedsiębiorców, na posiedzeniu Komisji Bezpieczeństwa Pracy w Górnictwie „Katalogu dobrych praktyk” – dokumentu opracowanego w Wyższym Urzędzie Górniczym, zawierającego zbiór zasad i propozycji konkretnych działań zmierzających do ograniczenia zachorowań na pylicę płuc [6].

6.5 ZAGROŻENIA ZDROWOTNE GÓRNIKÓW NA TLE CZYNNIKÓW GÓRNICZO-TECHNICZNYCH EKSPLOATACJI ZŁOŻ

Rozwój przemysłu górniczego ukierunkowany jest głównie na intensyfikację wydobywania, co osiąga się poprzez zastosowanie nowych, coraz bardziej wydajnych

urządzeń wydobywczych. Jednak proces intensyfikacji robót górniczych wiąże się często ze zwiększeniem wielkości czynników narażenia w miejscu pracy. Zwiększanie parametrów urobkowych urządzeń górniczych pociąga za sobą zwiększanie wielkości czynników uciążliwych pojawiających się w miejscu pracy, które wymagają nowych rozwiązań zabezpieczających. Dotyczy to zwłaszcza urządzeń będących źródłem hałasu, wibracji oraz uwalniania pyłów do powietrza.

Zagrożenie pracowników działaniem pyłów szkodliwych dla zdrowia występuje głównie podczas prowadzenia procesów technologicznych, związanych przede wszystkim z bezpośrednim pozyskiwaniem węgla podczas jego urobku. Miejskami szczególnie narażonymi na działanie pyłów szkodliwych dla zdrowia są stanowiska pracy w przodkach eksploatowanych ścian, drażonych chodników i stanowiska pracy w wyrobiskach z odstawami urobku.

Głównymi czynnikami górniczo-technicznymi, sprzyjającymi powstawaniu pylicy u górników kopalń węgla kamiennego, są:

- schodzenie z eksploatacją węgla na coraz to większe głębokości, co powoduje zmniejszenie się nawodnienia pokładów i wzrost ilości pyłów suchych,
- wzrost eksploatacji cienkich pokładów zawierających węgiel koksowy, co z kolei wymaga drażenia chodników węglowo-kamiennych, będących źródłem pyłów najbardziej szkodliwych dla zdrowia,
- nieprawidłowe stosowanie mechanizacji: urabiania, ładowania i transportu urobku, która może wpływać także na wzrost zapylenia wyrobisk podziemnych.

W wyżej wymienionej sytuacji powstają nowe rozwiązania techniczne kombajnów górniczych zwiększające możliwości wydobywania różnych złóż przy podwyższaniu parametrów wydajności eksploatacji (prędkość posuwu sukcesywnie zwiększa się – obecnie nawet od do 9,2 m/min np.: dla kombajnu typu KGU 600), co zwiększa wielkość zagrożenia pyłem na stanowiskach przodkowych [7].

Źródłem hałasu przemysłowego w górnictwie są przede wszystkim urządzenia i wyposażenie techniczne eksploatowane w wyrobiskach górniczych. Na wielkość hałasu w przemysłowych pomieszczeniach górniczych oraz jego rozprzestrzenianie się ma wpływ nie tylko samo źródło hałasu, ale również takie czynniki, jak usytuowanie źródła hałasu względem ścian i stanowisk pracy, kształt pomieszczenia, a zwłaszcza sufitu, rodzaj ścian, istnienie przeszkód na drodze fal dźwiękowych w postaci stojących maszyn, itp. Stanowiska pracy, na których stwierdza się występowanie ponadnormatywnego natężenia hałasu, to między innymi: obsługa ściany, tj. dolnych i górnych skrzyżowań ścianowych, obsługa kombajnów ścianowych, obsługa przesypu z przenośnika, obsługa przodków chodnikowych drażonych kombajnami chodnikowymi, obsługa stacji urządzeń chłodniczych i odmetanowania. W tabeli 6.3 znajduje się przykładowy wykaz miejsc pracy w kopalniach węgla kamiennego, w których natężenie hałasu osiąga wartości szkodliwe dla organizmu ludzkiego.

Źródłem drgań przy pracy w górnictwie są głównie młotki i wiertarki pneumatyczne, wiertarki i młoty udarowe, kotwiarki oraz inne ręczne narzędzia, głównie jeżeli używa się ich w stanie uszkodzonym lub mocnego wyeksploatowania [8].

Tabela 6.3 Główny źródła hałasu oraz miejsca ich występowania w kopalniach węgla kamiennego

Miejsce występowania hałasu	Określenie źródła hałasu	Maksymalny stwierdzony poziom hałasu L_A [dB]
Przodki ścianowe	wiercenia otworów strzałowych wiertarkami udarowymi	87
	transport urobku przenośnikiem zgrzeblowym pancernym	95
Przodki chodnikowe	praca młotków mechanicznych	105
	praca ładowarek zasięrzutnych	102÷112
	praca wentylatora lutniowego	102
Komora maszyny wyciągowej dla szybiku	praca maszyny wyciągowej	98
Główny chodniki przewozowe	przy przejeździe pociągu	94
	w elektrowozie podczas jazdy	100÷105
Podszybie	praca zapychaków szybowych	98÷108
	praca urządzeń skipowych	100÷105
Nadszybie	zapychanie wozów do klatki i obieg wozów	90÷98
Sortownia	praca urządzeń przeróbczych, wywrotu i urządzeń transportowych	95÷100
Hala maszyny wyciągowej	praca elektrycznej maszyny wyciągowej z przekładnią zębatą	98
Hala sprężarek	praca zębatek odśrodkowych	90÷110
	praca sprężarek tłokowych	100
Elektrosiłownia	praca turbin generatorów	94÷95
Wylot dyfuzora	praca głównego wentylatora osiowego	100÷120

Źródło: [8]

W kopalniach często stwierdza się przekroczenie dopuszczalnych norm drgań miejscowych dla ręcznych urządzeń. Zgodnie z prowadzonymi pomiarami przez Państwowy Instytut Geologiczny we Wrocławiu, urządzenia typu wiertarki pneumatyczne oraz młotki pneumatyczne (np.: wiertarka WUP 22 oraz młotek MK 8) podczas pracy znacznie przekraczają dopuszczalne normy wartości przyspieszenia drgań miejscowych. Podobne zagrożenia wibracją miejscową dotyczą niektórych typów kotwiarek. Natomiast źródłem wibracji ogólnej są najczęściej kombajny chodnikowe, sprężadłowniki oraz lokomotywy dołowe.

6.6 ROZWÓJ ŚRODKÓW TECHNICZNYCH NA RZECZ PROFILAKTYKI CHOROÓB ZAWODOWYCH

Większość stwierdzonych chorób zawodowych powstaje w wyniku wieloletniej ekspozycji na czynniki szkodliwe i powstaje po minimum 10-letnim narażeniu. Następstwa chorób tytułu choroby zawodowej prowadzą do określonych konsekwencji ekonomicznych, dlatego duże znaczenie ma podjęcie odpowiednich działań profilaktycznych. Koncentracja wydobycia, wzrost mechanizacji urabiania i ładowania urobku przy równoczesnym intensywnym przewietrzaniu (koniecznym dla zwalczania zagrożenia metanowego i utrzymania odpowiednich warunków klimatycznych) powoduje wzrost zagrożenia pyłowego oraz zagrożenia związanego z nadmiernym hałasem.

Technologia urabiania kombajnami jest pyłotwórcza, dlatego też dąży się do coraz

to lepszych rozwiązań technologicznych, minimalizujących strumień emitowanego pyłu. W tym celu stosuje się różne technologie urabiania i przewietrzania chodników. Podczas urobku stosuje się takie techniki zmniejszenia zapylenia jak: wstępne nawilżanie pokładów węglowych, wysokociśnieniowe zraszanie, system „extraction drum”, odgrodzenie strumienia pyłu, odpylacze mokre i suche [2]. Ponadto prowadzi się ciągły pomiar zapylenia w okolicy urabianych ścian i zaleca stosowanie ochron indywidualnych.

Do zwalczania nadmiernego zapylenia spowodowanego procesem urabiania służy instalacja wodna zabudowana na kombajnie. Instalacja ta poza funkcją zwalczania zapylenia stanowi układ chłodzenia silników elektrycznych i oleju w układzie hydraulicznym kombajnu. Zasilanie instalacji wodnej może odbywać się z agregatu wodnego lub bezpośrednio z rurociągu przeciwpożarowego. Rozwój technologii urabiania kombajnami wydaje się dążyć do zwiększenia wydajności tych urządzeń również w zakresie usprawniania skuteczności odpylania za pomocą nabydowanych urządzeń zraszających w celu eliminacji nadmiernego zapylenia.

Obecnie nowoczesne kombajny wyposażone są w specjalne tzw. inżektorowe urządzenie zraszające o dużej skuteczności odpylania. Urządzenie to zapewnia równomierny kształt strugi oraz symetryczny rozkład rozdrobnionych kropli wody na powierzchni zraszania, gwarantując skuteczne zwalczanie zagrożenia pyłowego oraz zagrożenia od iskier mechanicznych. Rozwartość stożka zraszania zapewnia skuteczne chłodzenie noża, bruzdy skrawania oraz skuteczne strącanie pyłu wytwarzanego w trakcie urabiania. Zasada działania urządzenia polega na wykorzystaniu zjawiska Coanda. Strumień wody wytryskujący z dyszy zasysa z atmosfery do wnętrza urządzenia powietrze, gdzie na skutek silnego jego zawirowania zostaje wytworzony i wyrzucony strumień mieszaniny wodno-powietrznej posiadającej najkorzystniejsze rozpylenie kropeł wody. Zostaje uzyskany również dodatkowy efekt wytrącania pyłu, gdyż urządzenie zasysając zapyłone powietrze oczyszcza je z cząsteczek pyłu. Przykładowy kombajn chodnikowy z inżektorowym systemem zraszania przedstawia rys. 6.2.



Rys. 6.2 Kombajn chodnikowy AM-50z-w z inżektorowym systemem zraszania

Źródło: <http://famur.com.pl/oferta/kompleksy-chodnikowe/kombajny-chodnikowe/am-50-z-w-194.html>

Inżektorowe urządzenie zraszające składające się z gniazda oraz dyszy wykonane jest z wysokogatunkowej stali kwasoodpornej zapewniającej wysokie właściwości wytrzymałościowe oraz dużą odporność na korozję (rys. 6.3).



Rys. 6.3 Inżektorowy system zraszania w kombajnie chodnikowym

Źródło: <http://zpstalmet.pl/produkty.bhp>

Profilaktyka chorób słuchu i skutków wibracji na stanowisku pracy podobnie jak chorób układu oddechowego obejmuje profilaktykę techniczną, organizacyjną oraz medyczną.

Profilaktyka techniczna, której celem jest zapobieganie szkodliwemu oddziaływaniu hałasu i wibracji na organizm przeprowadzana jest następującymi metodami:

- ograniczenie rozprzestrzeniania się hałasu, poprzez zabudowanie tłumików na wentylatorach;
- zmniejszenie czasu ekspozycji pracowników na hałas i wibracje;
- stosowanie ochron osobistych (ochronniki słuchu, odzież antywibracyjna), zwłaszcza w pobliżu kombajnów chodnikowych i przenośników taśmowych, urządzeń wiertniczych.

Na profilaktykę organizacyjną składają się sterowanie radiowe kombajnów ścianowych, monitoring poprzez telewizję przemysłową w takich miejscach jak przesypy oraz główne przenośniki taśmowe. Oprócz tego uświadamia się pracowników o ryzyku utraty słuchu i metodach zabezpieczania się ochronnikami słuchu.

PODSUMOWANIE

Wysoka zachorowalność zawodowa w górnictwie węgla kamiennego, jest skutkiem pracy w trudnych i specyficznych warunkach przy narażeniu na działanie czynników szkodliwych. Stan ten jest spowodowany przekraczaniem normatywów higienicznych stężeń czynników szkodliwych na stanowiskach pracy i wynika głównie z istoty i specyfiki górniczej pracy. Przyczyną tego stanu są również nieprawidłowości w zakresie egzekwowania obowiązkowego stosowania ochron indywidualnych.

Przyjmując około 10 letni okres ujawniania się choroby zawodowej dla

analizowanego okresu 2009-2013, który obrazuje stan narażenia na działanie szkodliwych czynników fizycznych, jaki miał miejsce po roku 2003, można spodziewać się, że obecnie realizowane działania profilaktyczne będą widoczne po roku 2025.

Pomimo znacznego postępu w rozwoju środków technicznych i kładzionym nacisku na wydajność i efektywność, profilaktyka chorób zawodowych wydaje się nie nadążać za rozwojem w dziedzinie wydobywania kopalin.

LITERATURA

1. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.06.2009 r. w sprawie chorób zawodowych.
2. E. Cichowski. *Identyfikacja zagrożenia w górnictwie węgla kamiennego*. Monografia. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
3. B. Rączkowski. *BHP w praktyce*. Wydanie X zmienione. Stan prawny na dzień 1 lipca 2005, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o. o, Gdańsk 2005.
4. J. Szlęzak, N. Szlęzak. *Bezpieczeństwo i Higiena Pracy*. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2005.
5. T. Lis, K. Nowacki, *Zarządzanie Bezpieczeństwem i Higieną Pracy w zakładzie przemysłowym*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002.
6. Ocena stanu bezpieczeństwa pracy, ratownictwa górniczego oraz bezpieczeństwa powszechnego w związku z działalnością górniczo-geologiczną w 2013 roku (na tle porównawczym od 2009 r.), Wyższy Urząd Górniczy, raport 2013.
7. Katalogi firmy FAMUR FAMAK S.A.
8. J. Wanat. *Bezpieczeństwo i higiena pracy w górnictwie*. Wydawnictwo „Śląsk” Katowice.

POSTĘP TECHNOLOGICZNY A CHOROBY ZAWODOWE W GÓRNICTWIE

Streszczenie: W artykule przedstawiono problem zachorowalności pracowników górnictwa na choroby zawodowe. Przeanalizowano statystykę występowania chorób zawodowych w latach 2009-2013 oraz cechy charakterystyczne i skutki najczęściej występujących chorób wśród górników. Przedstawiono wpływ czynników górnictwo-technicznych na stan zagrożenia zdrowia górników podczas eksploatacji złoża. Przeanalizowano również aktualne tendencje rozwoju środków technicznych na rzecz poprawy profilaktyki chorób zawodowych.

Słowa kluczowe: choroba zawodowa, zagrożenia górnicze, profilaktyka chorób zawodowych

OCCUPATIONAL DISEASES BESIDE TECHNOLOGICAL PROGRESS IN THE MINING INDUSTRY

Abstract: The article presents the problem of mining workers incidence of occupational diseases. We analyzed the statistics of occupational diseases in the years 2009-2013 and the characteristics and effects of the most common diseases among miners. Shows the influence of mining-technical factors on condition of the health risks of miners during the exploitation of the deposit. The current trends in the development of technical measures to improve the prevention of occupational diseases we analyzed too.

Key words: occupational disease, mining hazard, prevention of occupational diseases

dr inż. Jolanta IGNAC-NOWICKA
Politechnika Śląska,
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Jolanta.Ignac-Nowicka@polsl.pl

dr Anna GEMBALSKA-KWIECIEŃ,
Politechnika Śląska,
Wydział Organizacji i Zarządzania
Instytut Inżynierii Produkcji
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: Anna.Gembalska-Kwiecień@polsl.pl

Data przesłania artykułu do Redakcji: 06.04.2015
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 08.06.2015