



PYŁ WĘGLOWY I CHOROBY PŁUC

Autor: Alexandra Sweeney

Camborne School of Mines, University of Exeter, UK

Marzec 2020

Niniejsza broszura jest rezultatem projektu ROCD (Redukcja ryzyka związanego z narażeniem zawodowym na pył węglowy), który został sfinansowany przez Europejski Fundusz Badawczy Węgla i Stali, kontrakt: 754205.

Aby uzyskać więcej informacji, w tym naukę online / materiały szkoleniowe i materiały dla dzieci, odwiedź naszą stronę internetową: exeter.ac.uk/csm/ROCD

Wyszukaj ROCD Miner w swoim App Store, aby zagrać w naszą grę górniczą!

Celem tej ulotki jest jasne opisanie i podkreślanie niebezpieczeństw związanych z pyłem węglowym dla górników pracujących pod ziemią oraz promowanie dobrych praktyk w zakresie kontroli pyłu i noszenia masek przeciwpyłowych.

SPIS TREŚCI:

WSTĘP	1
RELACJE	2
CZYM JEST PYŁ WĘGLOWY?	3
DLACZEGO PYŁ WĘGLOWY JEST NIEBEZPIECZNY?	3
SPRZĘT OCHRONY DRÓG ODDECHOWYCH	4
SYSTEM KONTROLI PYŁU WĘGLOWEGO	5

WSTĘP

W ciągu ostatnich 15–20 lat w Stanach Zjednoczonych [1] i Australii [2] nastąpił powrót chorób płuc związanych z pyłem węglowym występującym w kopalniach węglowych, i jest prawdopodobne, że tak samo dzieje się w Europie. Dzieje się tak pomimo podejmowanych w ciągu ostatnich kilku dekad ogromnych wysiłków i wdrażania przepisów w zakresie zarządzania poziomem wpływu potencjalnie toksycznego pyłu w kopalniach i narażeniem pracowników. Niepokojące jest to, że nie tylko emerytowani górnicy, którzy mają za sobą wiele lat pracy cierpią z powodu niekorzystnych skutków zdrowotnych, ale także młodszy pracownicy, którzy całe życie zawodowe przepracowali przy obowiązywaniu nowoczesnych przepisów przeciwpyłowych [1]. Przyczyny ponownego pojawienia się choroby nie są w pełni zrozumiałe, ale częściowo mogą wynikać z ogólnego pogorszenia koniunktury w przemyśle węglowym oraz – przynajmniej niektórych kopalniach – mniejszym zwracaniem uwagi i ponoszeniem wydatków na ochronę zdrowia - układu oddechowego. Jednym z aspektów, który jasno wynika z ostatnich wizyt w europejskich kopalniach węgla, jest to, że górnicy nie zawsze noszą maski pod ziemią.

Informacje przedstawione poniżej dotyczą podziemnych kopalń węgla, ale pył może być również niebezpieczny w zakładach odkrywkowych i zakładach przeróbki węgla.

RELACJE

Greg Kelly – 54 lata, 30 lat pracy pod ziemią

"W moich płucach jest dużo blizn i innych rzeczy. To coś, z czym nikt nie chce się zmierzyć, to walka o oddychanie. To przerażające." [3]

Charles Shortridge –

"Nie mogę zaplanować jutra, bo nigdy nie wiem, czy jutro będę żył. Nie ma dla mnie lekarstwa. To czarne płuco. To wyrok śmierci." [4]

Rodney Sexton – 30 lat pod ziemią

"Budzę się dusząc się. Biegnę i biegnę przez dom... próbując złapać oddech... ponieważ myślę że umieram.." [3]

Bernard Carlson Jr – 40 lat pod ziemią

"Rzeczy, które zajmowały mi godzinę lub dwie, zajmują mi teraz od pięciu do sześciu godzin, ponieważ częściej się zatrzymuję. A rano wstajesz kaszląc, plując czernią i krwią." [4]

Ray Anthony Bartley – 47 lata, 25 lat na kopalni.

"Uprawiałem sport, byłem zapalonym myśliwym, wędkarzem. Ale teraz, gdy chce coś zrobić, muszę nosić ze sobą butlę z tlenem." [3]

Mackie Braman Jr – 39 lat, 18 lat pod ziemią.

"Dla górników, którzy pracują pod ziemią ... pamiętajcie, uważajcie na siebie, bo teraz mam dwie dziewięciolatki, z którymi nie mogę nawet grać w koszykówkę ... Nie możesz robić tego, co kiedyś. Obecnie, siedzę w domu i otrzymuję wynagrodzenie, który nie jest połową tego, co przynosiło się do domu. To trudne." [4]

Peyton Michael Mitchell – 42 lat

"Całą swoją aktywność, którą mogłem wykonywać na zewnątrz, nie mogę już robić. Całkiem dobrze sobie radzę z tlenem 24/7 w domu... Po prostu nic więcej nie mogę zrobić."

Peyton zmarł w wieku 43 lat, pozostawiając żonę i dziecko [5].

CZYM JEST PYŁ WĘGLOWY?

Ze względu na rozmiar, pył węglowy może być sklasyfikowany jako: wdychany i respirabilny.

Pył wdychany to pył widoczny gołym okiem, nominalnie o średnicy mniejszej niż 0,1 mm, znany jako PM10. Można go wdychać, ale pył tego rozmiaru zostanie wyłapany w nosie, ustach i górnych drogach oddechowych.

Pył respirabilny jest nominalnie mniejszy niż 0,004 mm (PM4), a zatem niewidoczny. Ten drobny pył może dostawać się do płuc. Jest to możliwe w przypadku drobnej frakcji pyłu mniejszego niż 0,0025 mm (PM2,5), który może dotrzeć do najgłębszych części płuc, potencjalnie dostając się do małych pęcherzyków płucnych, w których tlen jest wymieniany między wdychanym powietrzem a krwią.

Prawdopodobnie nie zdajesz sobie sprawy, że oddychasz w tym toksycznym, drobnym pyłe pod ziemią...
Zawsze ubieraj odpowiedni rodzaj maski - upewnij się, że jest odpowiednio dopasowana!

Pył węglowy składa się z:

- cząstek węgla,
- minerałów i cząstek metali,
- cząstek skalnych.

Pył z kopalni węgla brunatnego w Europie zawiera 7 pierwiastków metalicznych skoncentrowanych we frakcji pyłu respirabilnego: miedzi, antymonu, cyny, ołowiu, cynku, arsenu i niklu [6]. Wszystko to może mieć negatywny wpływ na zdrowie, w zależności od tego, ile wdychasz powietrza i czy mają one postać chemiczną, która może być szkodliwa dla ciała ludzkiego. Minerale i cząstki skalne mogą również zawierać kwarc, który jest znanym ludzkim czynnikiem rakotwórczym.

Składniki pyłu nie muszą być wdychane, aby dostać się do organizmu. Mogą również wchodzić przez wchłanianie przez skórę, mieszki włosowe i gruczoły łojowe, a także przewód pokarmowy.

DLACZEGO PYŁ WĘGLOWY JEST NIEBEZPIECZNY?

Istnieje kilka chorób płuc związanych z pyłem kopalnianym, w tym pylica płuc pracowników dołowych i pylica krzemowa (krzemica), **których nie można wyleczyć**.

Są one zwykle spowodowane długotrwałym narażeniem na pył, szczególnie na respirabilną (PM4) i drobną frakcję (PM2,5).

Ciało reaguje na cząstki w płucach, wysyłając białe krwinki, aby je rozbić i usunąć. Jeśli stężenie cząstek pyłu jest zbyt wysokie, wokół nich może rozwinąć się tkanka bliznowata, co może ostatecznie doprowadzić do powstania guzków. Nagromadzenie się tkanki bliznowatej w pęcherzykach zmniejsza zdolność tlenu do przenoszenia się do krwi. Zmniejsza również objętość powietrza w płucach, utrudniając oddychanie [7].



Rys. 1: Porównanie: normalne płuco (po lewej) płuco z pylicą pracowników dołowych (po prawej) [7]

Pylica płuc u górników (rys. 1) rozwija się kilka lat, natomiast krzemica często pojawia się szybciej. Obie choroby mogą zaczynać się od łagodnych objawów, takich jak kaszel i duszność, jednak może to prowadzić do śmierci w wyniku niewydolności oddechowej.

Inne objawy to: przewlekły kaszel, przewlekłe zakażenie klatki piersiowej, duszność nawet w spoczynku, czarny śluz, rozedma płuc i problemy z sercem.

Nie ma lekarstwa, chociaż przeszczep płuc może czasem dodać kilka lat życia.

Więcej informacji można znaleźć na stronie: <https://www.lung.org/lung-health-diseases/lung-disease-lookup/black-lung/symptoms-diagnosis>

SPRZĘT OCHRONY DRÓG ODDECHOWYCH

Chorobom płuc spowodowanym pyłem w kopalni węgla kamiennego można całkowicie zapobiec poprzez zastosowanie sprzętu ochrony dróg oddechowych (RPE) i środków kontroli pyłu (zobacz następny rozdział).

RPE to sprzęt zaprojektowany w celu ochrony zdrowia układu oddechowego użytkownika.

Generalnie, rodzaj i specyfikacje wymaganych RPE mogą się różnić w zależności od:

- rodzaju kopalni i węgla,
- warunków pracy,
- wyników monitorowania pyłu węglowego - w tym zarówno wielkość cząstek, jak i stężenia.

Maski mogą być jednorazowe lub wielokrotnego użytku. Maski wielokrotnego użytku mają filtry, które można wymienić, aby umożliwić ponowne użycie maski.

Ważne jest, aby maski były odpowiednio dopasowane do twarzy użytkownika. Jeśli maska nie przylega szczelnie do twarzy użytkownika, powietrze będzie dostawać się wokół krawędzi, a nie przez filtr. Spowoduje to, że użytkownik będzie oddychał powietrzem zanieczyszczonym pyłem, a nie powietrzem przefiltrowanym.

Każdy pracownik powinien przejść testy dopasowania maski ochronnej do twarzy, aby sprawdzić jej szczelność (odpowiednie przyleganie do twarzy) - przed wejściem do wyrobisk kopalni lub innego środowiska pracy zanieczyszczonego pyłem. Ważne jest również, aby maski były wygodne, można było je nosić w połączeniu z innym wyposażeniem ochronnym, takim jak okulary chroniące oczy, oraz nie powinny nadmiernie utrudniać wykonywania pracy. Jeśli RPE jest niewygodne lub denerwujące, użytkownik prawdopodobnie nie użyje go właściwie, lub wcale.

SYSTEM KONTROLI PYŁU WĘGLOWEGO

Istnieje wiele źródeł pyłu w podziemnych zakładach górniczych, w tym:

- mechaniczne procesy urabiania węgla w wyrobiskach ścianowych i wyrobiskach chodnikowych,
- przenośniki taśmowe,
- roboty konserwacyjne i przygotowawcze, np. instalowania infrastruktury elektrycznej czy przesuwanie obudowy ścianowej (powoduje wzbudzenie pyłu węglowego).

Pyły powinny być tłumione tak blisko źródła, jak to możliwe, w celu ochrony zdrowia ludzkiego, a także w celu zmniejszenia ryzyka wybuchu. Odpylanie i zraszanie może zapobiegać i usuwać pył unoszący się w powietrzu. Zraszanie można usprawnić, dodając do wody środki powierzchniowo czynne, obniżające napięcie powierzchniowe wody.

Urządzenia odpylające i instalacje zraszające są zwykle umieszczone w rejonach:

- maszyn urabiających (na organach urabiających i głowicach urabiających)
- stropnic obudów zmechanizowanych,
- przesypów,
- w chodnikach - jako zapora bezpieczeństwa,
- jako część systemu wentylacji.

Ważne jest, aby rozmiar i stężenie kropelek wytwarzanych przez instalacje zraszające było odpowiednie do wielkości i stężenia cząstek pyłu w powietrzu.

**ZAWSZE UPEWNIACIE SIĘ, ŻE SYSTEMY KONTROLI STĘŻENIA PYŁU DZIAŁAJĄ WŁAŚCIWIE -
OCENA ZA POMOCĄ CIĄGŁYCH SYSTEMÓW MONITOROWANIA KONCENTRACJI PYŁU**

ZAWSZE NOŚ MASKĘ OCHRONNĄ – ODPOWIEDNIO DOPASOWANĄ!

Bibliografia:

- ¹ Graber, J.M., Harris, G., Almborg, K.S., Rose, C.S., Petsonk, E.L., Cohen, R.A., 2017. Increasing severity of pneumoconiosis among younger former US coal miners working exclusively under modern dust-control regulations. *J. Occup. Environ. Med.*, 59, 105–111.
- ² Perret, J., Plush, B., Lachapelle, P., Hinks, T.S.C., Walter, C., Clarke, P., Irving, L., Brady, P., Dharmage, S.C., Stewart, A., 2017. Coal mine dust lung disease in the modern era. *Respirology* 22, 662–670.
- ³ Schuknecht, C., 2019. 'I Figured It Was Going To Be A Horrible Death, And It Probably Will Be'. NPR, [online] Available at: <<https://www.npr.org/2019/01/23/686000458/i-figured-it-was-going-to-be-a-horrible-death-and-it-probably-will-be>> [Accessed 23 March 2020].
- ⁴ Berkes, H. and Jingnan, H., 2019. Coal Miners To Demand Congress Restore Full Black Lung Benefits Tax. NPR, [online] Available at: <<https://www.npr.org/2019/07/23/743152782/coal-miners-to-demand-congress-restore-full-black-lung-benefits-tax>> [Accessed 23 March 2020].
- ⁵ NIOSH, 2020. Faces of Black Lung II. By Wolfe A, Yancheski M, Halldin C. Morgantown, WV: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 2020–109D, [https://doi.org/10.26616/NIOSHPUB2020109dexternal icon](https://doi.org/10.26616/NIOSHPUB2020109dexternal%20icon)
- ⁶ Moreno, T., Trechera, P., Querol, X., Lah, R., Johnson, D., Wrana, A. and Williamson, B., 2019. Trace element fractionation between PM10 and PM2.5 in coal mine dust: implications for occupational respiratory health. *Int. J. Coal Geol.*, 203: 52–59.
- ⁷ Colinet, J., Rider, J., Listak, J., Organiscak, J. and Wolfe, A., 2010. *Best Practices For Dust Control In Coal Mining*. Information Circular 9517. [online] Pittsburgh: Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health. Available at: <https://www.cdc.gov/niosh/mining/works/coversheet861.html> [Accessed 23 March 2020].