

URSZULA BOŻEK

AZBEST JAKO CZYNNIK CHOROBOTWÓRCZY

ASBESTOS AS A PATHOGENIC FACTOR

АСБЕСТ КАК БОЛЕЗНЕОБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР

АЗБЕСТ ЯК ЧИННИК, ЩО ПРИВОДИТЬ ДО ЗАХВОРЮВАНЬ

Z Zakładu Higieny i Parazytologii Środowiska
Instytutu Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie
Kierownik Zakładu: dr hab. n. med. – prof. nadzw. UM w Łodzi J. K n a p
Dyrektor Instytutu: prof. dr hab. n. med. L. W d o w i a k

W pracy przedstawiono informacje o źródłach występowania azbestu w środowisku, jego zastosowaniu, właściwościach i miejscach szczególnego zagrożenia. Omówiono biologiczne działanie azbestu, konsekwencje zdrowotne narażenia na jego pył oraz sytuację epidemiologiczną w zakresie azbestozależnych chorób zawodowych w Polsce.

SŁOWA KLUCZOWE: azbest, narażenie środowiskowe, skutki zdrowotne, choroby azbestozależne.

KEY WORDS: *asbestos, environmental exposure, health effects, asbestos-related diseases.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *азбест, угроза для окружающей среды, негативные последствия для здоровья, болезни спровоцированные асбестом.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *азбест, загроза для середовища, наслідки здоров'я, хвороби спровоковані асбестом.*

Azbest jest minerałem, który ze względu na swoje właściwości (miętkość, giętkość, odporność na ogień) przez tysiące lat używany był w różnych dziedzinach życia. Stosowanie azbestu stwierdzono już ok. 4500 lat temu na podstawie wykopalisk przeprowadzonych w Finlandii; a w Europie Południowej znany jest od ponad 2500 lat. Służył jako dodatek do tkanin, obrusów, całunów, chusteczek. W późniejszych wiekach (XV-XIX) stosowano go w celu uzyskania niepalnego papieru, wyrobów tekstylnych, sukna na płaszcze żołnierskie, knotów do świec. Złóża azbestu występują głównie w Kanadzie i na terenie byłego Związku Radzieckiego. Wydobycie tych złóż stanowiło 2/3 światowej produkcji azbestu w XX wieku. W Afryce głównymi producentami azbestu była Republika Południowej Afryki oraz Zimbabwe, które wytwarzały 10% światowej produkcji azbestu. Do czołówki zaliczyć możemy również Chiny i Brazylię - 7% światowej produkcji [6].

Po 1945 roku sprowadzono do Polski 2 mln ton azbestu. Szacuje się,

że w Polsce znajduje się 14 866 tys. Mg płyt cementowo-azbestowych oraz 600 tys. Mg rur i innych wyrobów zawierających azbest. Największe ilości wyrobów azbestowych zlokalizowane są w województwie lubelskim i mazowieckim, najmniej w województwie lubuskim i opolskim [3]. Szeroki zakres zastosowania materiałów zawierających azbest prowadzi do nieuniknionego kontaktu z jego pyłami. Ponieważ został on uznany za czynnik rakotwórczy, wzrósł stopień zainteresowania społecznego zdrowotnymi skutkami ekspozycji [11]. W 2002 roku przez RP został przyjęty Radę Ministrów „Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski”, którego celem jest oczyszczenie terytorium kraju z azbestu i usunięcie stosowanych od wielu lat wyrobów zawierających azbest, wyeliminowanie negatywnych skutków zdrowotnych u ludzi, sukcesywna likwidacja oddziaływania jego na środowisko [5].

AZBEST W ŚRODOWISKU

Azbest to nazwa handlowa włóknistych minerałów o unikalnych właściwościach chemicznych i fizycznych. Niezależnie od różnic chemicznych i różnic wynikających z budowy krystalicznej są to minerały naturalnie występujące w przyrodzie. Pod względem chemicznym to uwodnione krzemiany żelazowo-magnezowe, zawierające w swoim składzie nikiel, sód, wapń lub mangan [4]. Jedną z ich najważniejszych właściwości jest odporność na działanie wysokich temperatur (temperatura rozkładu i topnienia to około 1500°C), dzięki czemu znalazły szerokie zastosowanie jako surowiec niepalny w wielu wyrobach. Kolejne zalety to: właściwości termoizolacyjne i dźwiękochłonne, wytrzymałość na rozciąganie, elastyczność, a także odporność (niektórych odmian azbestu) na działanie kwasów, alkaliów i wody morskiej [12].

Pod względem mineralogicznym rozróżnia się dwie grupy azbestów: serpentyny i amfibole. Do pierwszej grupy należy tylko jedna odmiana azbestu - azbest chryzotylowy, wydobywany i stosowany w największych ilościach (85-90%). To włóknista odmiana serpentynu (uwodniony krzemian magnezu) w kolorze żółtawym, a po rozwłóknieniu prawie białym („azbest biały”). Żle przewodzi ciepło i elektryczność [18]. Długość włókien dochodzi do 60 mm, są najcieńsze ze wszystkich znanych włókien pochodzenia naturalnego, mają kształt rurek skręconych spiralnie. Włókna chryzotyli są cieńsze, elastyczniejsze i bardziej miękkie w porównaniu z włóknami azbestów drugiej grupy (grubych, twardych, podobnych do prętów, o średnicy 0,1-0,3 μm), w której wyróżnia się pięć odmian minerałów włóknistych: amosyt, krokidolit, antofilit oraz nieposiadające znaczenia przemysłowego tremolit i aktynolit. Te odmiany azbestu różnią się odpornością na działanie kwasów i zasad, a ich wspólną cechą jest wytrzymałość na wysoką temperaturę.

Azbesty amfibolowe, ze względu na swoje właściwości fizyko-chemiczne są azbestami bardziej agresywnymi biologicznie w porównaniu do chryzotyli. W roku 1985 zaprzestano w Polsce stosowania azbestu krokidolitowego, a w 1998 roku weszła w życie Ustawa o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest [17].

W Unii Europejskiej całkowity zakaz importu azbestu, produkcji wyrobów azbestowych oraz obrotu nimi został wprowadzony z dniem 1 stycznia 2005 r. (Directive 2003/18/EC).

Azbest ze względu na posiadane cechy stosowany był w około 3000 różnych technologiach. Wyroby azbestowo-cementowe produkowane z azbestów chryzotylowego i amfibolowych, takie jak: płyty dekarne, rury ciśnieniowe, płyty okładzinowe i elewacyjne zawierają od 10-18% azbestu. Wyroby te są ogniotrwałe, odporne na korozję i gnienie, wytrzymałe na działania mechaniczne, lekkie i trwałe. Azbest stosowany był również do:

- Wyrobów izolacyjnych (izolacja kotłów parowych, wymienników ciepła, zbiorników, przewodów rurowych), jak również do ubrań i tkanin ognioodpornych (wata, włóknina, taśmy, tkaniny termoizolacyjne). Zawierają one od 75-100% azbestu, głównie chryzotyłu. Wyroby te są źródłem bardzo dużej emisji pyłu azbestu, podczas prac zabezpieczających i rozbiórki;

- wyrobów uszczelniających (tektury, płyty azbestowo-kauczukowe, szczeliwa plecione) i wyrobów ciernych (okładziny cierne, taśmy hamulcowe);

- wyrobów termoizolacyjnych (lepiki asfaltowe, asfalty drogowe uszlachetnione, papa dachowa, płytki podłogowe, zawierają od 20-40% azbestu);

- produkcji filtrów w browarnictwie, masek p/gazowych [15];

- obecnie wykorzystywany jest m.in. w amerykańskim programie wahadłowców kosmicznych (silniki rakietowe pokrywane osłoną impregnowaną azbestem), w przemyśle okrętowym [12].

Miarą zanieczyszczenia środowiska azbestem jest stężenie jego włókien w powietrzu atmosferycznym. Dopuszczalne stężenie pyłu azbestu w powietrzu atmosferycznym w Polsce wynosi 1000 wł./m^3 powietrza w pomiarach 24-godzinnych [5]. Włókna azbestu, które są praktycznie niezniszczalne, przedostają się do powietrza atmosferycznego w wyniku korozji materiałów zawierających surowiec, wietrzenia formacji geologicznych, jak i działalności człowieka. Źródłami naturalnymi włókien są zanieczyszczenia skorupy ziemskiej, wód przepływających przez złoża zawierające azbest, jak i zanieczyszczenia azbestem eksploatowanych złóż węgla kamiennego, rud miedzi, kamieni budowlanych, talku i innych.

Z międzynarodowych raportów wynika, że prawdopodobnie większość włókien jest emitowana ze źródeł naturalnych. W praktyce mają one mniejsze znaczenie, ponieważ są rozproszone i występują na terenach stosunkowo rzadko zaludnionych, w przeciwieństwie do źródeł związanych z działalnością człowieka. Źródła te dotyczą głównie terenów wydobywania, produkcji i zakładów przetwórstwa azbestu oraz odpadów przemysłowych związanych z jego przetwórstwem. Obecnie największym problemem jest zanieczyszczenie powietrza spowodowane stosowaniem wyrobów azbestowych i emisji włókien na skutek korozji płyt azbestowo-cementowych (dodatkowo potęgowanej przez kwaśne deszcze i inne chemiczne zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego).

Wielkość emisji włókien do powietrza atmosferycznego związana jest z czynnikami fizycznymi (wibracja powietrza, temperatura, wilgotność); w momencie wprowadzenia ich do atmosfery zostają one przenoszone przez

prądy. Jedynym sposobem oczyszczenia powietrza są opady atmosferyczne. W powietrzu atmosferycznym wysokie stężenia pyłów obserwuje się na wielkich budowlach, gdzie prowadzone są prace cięcia, szlifowania lub wiercenia otworów w azbestowych materiałach budowlanych. Największe stężenia w budynkach (do 1000 wł./l) występują podczas prac remontowych [16].

Rejony szczególnie zagrożone azbestem to:

- obszary oddziaływania zakładów azbestowych (azbestowo-cementowych);
- tereny, na których zabudowana została duża ilość materiałów azbestowo-cementowych;
- obszary, na których wykorzystywano odpady wyrobów azbestowych do celów gospodarczych;
- „dzikie” wysypiska odpadów azbestowych [12].

BIOLOGICZNE DZIAŁANIE AZBESTU

Chorobotwórcze działanie azbestu jest wynikiem wdychania jego włókien, zawieszonych w powietrzu. Biologiczna agresywność pyłu azbestu związana jest ze stopniem penetracji oraz ilością włókien w dolnej części układu oddechowego. Proces ten zależy od fizycznych i aerodynamicznych cech włókien. Szczególne znaczenie ma średnica poszczególnych włókien, mniejszą rolę odgrywa długość. Włókna cienkie o średnicy poniżej 3 μm przenoszone są łatwiej i odkładają się w końcowych odcinkach dróg oddechowych, podczas gdy włókna grube (o średnicy powyżej 5 μm) zatrzymują się w górnej części układu oddechowego. Skręcone włókna chryzotyłu o dużej średnicy mają tendencje do zatrzymywania się wyżej niż igłowate włókna azbestów amfibolowych, które z łatwością przenikają do obrzeży płuc.

Największe zagrożenie dla organizmu ludzkiego stanowią włókna respirabilne tj. takie, które z powietrzem dostają się do pęcherzyków płucnych, skąd mogą penetrować tkankę płucną. Włókna respirabilne charakteryzują się średnicą mniejszą od 3 μm i długością powyżej 5 μm [9]. Włókna o długości poniżej 5 μm , poza częściowym wydalaniem, pochłaniane są przez makrofagi, natomiast włókna o długości powyżej 5 μm są zatrzymywane, przy czym najbardziej szkodliwa jest retencja w układzie oddechowym włókien o długości ok. 20 μm [5, 12]. Włókna krótkie są rakotwórcze w znacznie mniejszym stopniu, co ma bardzo istotne znaczenie, ponieważ w powietrzu wewnątrz i zewnątrz budynków włókna mają długość mniejszą niż 5 μm .

Jako potencjalnie rakotwórcze należy traktować wszystkie włókna o udowodnionej rakotwórczości u zwierząt. Szacowanie potencjalnego ryzyka powinno uwzględniać skład chemiczny włókien oraz ich wymiary, biorąc pod uwagę tylko włókna respirabilne o długości przekraczającej 5 μm . Pomiar stężenia włókien respirabilnych w 1 cm^3 powietrza na stanowiskach pracy rozpoczęto rutynowo w latach 80-tych.

Najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) dla pyłów zawierających włókna mineralne w Polsce (dla włókien respirabilnych) wynosi 0,2 wł./cm^3 [9].

NASTĘPSTWA ZDROWOTNE NARAŻENIA NA PYŁ AZBESTU

W narażeniu na pył azbestu wyróżnia się ekspozycję zawodową, parazawodową i środowiskową. Różnią się one wielkością stężeń włókien, ich rozmiarami, długością trwania narażenia, czyli skutkami dla zdrowia i wielkością ryzyka wystąpienia określonych nowotworów złośliwych.

Ekspozycja zawodowa związana jest z pracą w warunkach narażenia na pył azbestu. Występuje przede wszystkim w kopalniach azbestu, zakładach produkujących i stosujących wyroby azbestowe, ale również w warsztatach samochodowych na stanowiskach wymiany szczęk hamulcowych i tarcz sprzęgłowych. Poważne zagrożenia dla zdrowia może się także wiązać z pracami polegającymi na usuwaniu wyrobów i materiałów zawierających azbest, nagromadzonych w budynkach przemysłowych i użyteczności publicznej oraz utylizacją powstających przy tym odpadów niebezpiecznych [18]. Narażenie zawodowe na pył azbestu może być przyczyną chorób, takich jak: pylica azbestowa (azbestoza), łagodne zmiany opłucnowe, rak płuca i międzybłoniak, a także obturacyjne przewlekłe zapalenie oskrzeli [13].

Ekspozycja parazawodowa dotyczy mieszkańców terenów sąsiadujących z kopalniami i zakładami przetwarzającymi azbest oraz rodzin pracowników tych zakładów. Pomiar przeprowadzone w mieszkaniach pracowników wykazały podwyższone stężenie włókien azbestu spowodowane przenoszeniem pyłu azbestowego na ubraniach, butach, we włosach [18].

Ekspozycja środowiskowa związana jest z występowaniem azbestu w powietrzu atmosferycznym, wodzie pitnej i artykułach spożywczych. Ekspozycja ta w odróżnieniu od zawodowej trwa całą dobę i średnio o 25 lat dłużej. Stosunkowo niskie stężenie pyłu w warunkach długotrwałej ekspozycji może prowadzić do wysokich kumulowanych dawek. Azbest jest wprowadzany do wody ze skał, rud minerałów i gleb zanieczyszczonych azbestem, ze ścieków przemysłowych, zanieczyszczeń atmosferycznych i rur azbestowo-cementowych. Nie ma jednak dowodów świadczących o tym, że azbest spożyty w wodzie jest szkodliwy dla zdrowia [5].

Głównym następstwem ekspozycji parazawodowej i środowiskowej jest międzybłoniak opłucnej, w zależności od poziomu ekspozycji może być również obserwowany wzrost ryzyka raka płuca [13]. Doniesienia kliniczne i epidemiologiczne sugerują, że z azbestem może być również związane występowanie innych nowotworów: krtani, żołądka i jelit, trzustki, jajnika oraz chłoniaków [16]. Na występowanie i typ patologii wpływa: rodzaj azbestu, wymiary włókien tworzących aerozol, stężenie włókien we wdychanym powietrzu i czas ekspozycji.

Cechą szczególną azbestu jest gromadzenie się włókien w tkance płucnej w ciągu całego życia osobniczego. Długi okres między pierwszym narażeniem a pojawieniem się patologii oznacza, że aktualnie wykrywane skutki odnoszą się do warunków pracy, jakie miały miejsce 20-40 lat temu. Pierwsze doniesienia o szkodliwym wpływie pyłu azbestu na układ oddechowy przypadają na lata 20-30-te ubiegłego wieku i pochodzą z Anglii. Pojęcie azbestozy jako choroby wywołanej

wdychaniem pyłu azbestu wprowadził w 1927 roku *Cooke*, a zmiany patomorfologiczne w płucach wywołane włóknami zostały opisane przez *Gloyne'a* w 1933 roku [16].

Azbestoza, śródmiąższowe zwłóknienie tkanki płucnej z obecnością ciałek lub włókien azbestowych jest główną patologią osób narażonych zawodowo na pył azbestu. Ciężkość tej choroby zależy od kumulowanej dawki włókien i okresu jaki upłynął od pierwszego narażenia. Procesy zwłóknieniowe przebiegają stosunkowo wolno, rzadko objawy kliniczne pojawiają się w okresie krótszym od 10 lat. Włókna mogą zalegać w tkance płucnej przez długi okres i proces zwłóknieniowy może się ujawnić po wielu latach od ustania narażenia. Azbestoza nie stwierdza się w warunkach narażeń komunalnych. Stężenia włókien azbestu występujące na stanowiskach pracy są 500-1000 krotnie wyższe od stężeń odnotowywanych w środowisku. Pylica azbestowa zwiększa ryzyko wystąpienia raka płuca.

Rozpoznanie choroby we wczesnych stadiach jest trudne, ze względu na brak swoistości objawów klinicznych. Największą wartość w diagnozowaniu mają zmiany radiologiczne płuc, które charakteryzują się zróżnicowanym stopniem zaawansowania i różną dynamiką. Najczęściej występują one pod postacią nieregularnych cieni linijnych i smużkowatych, znajdujących się obustronnie w dolnych polach płuc. W miarę postępu choroby zmiany te mogą doprowadzić do częściowego lub całkowitego zatarcia rysunku płuc łącznie z zatarciem obrysów sylwetki serca.

Ważnym elementem diagnostycznym jest również ocena stopnia zaburzeń sprawności wentylacyjnej płuc, które u osób ekspozowanych na azbest ujawniają się głównie jako zespół obturacyjny (obniżenie wartości wskaźnika pojemności dyfuzyjnej płuc). Drugim rodzajem zaburzeń może być upośledzenie zdolności dyfuzyjnej płuc, które ujawnia się zazwyczaj w zaawansowanych stadiach azbestozy i może prowadzić do niewydolności oddechowej [13]. Pod postacią blaszek, zgrubień i odczynów wysiękowych mogą występować inne zmiany spowodowane pyłem azbestu, określane jako zmiany opłucnowe. Łagodne zmiany nie mają większego znaczenia klinicznego. Włóknieniu tkanki płucnej towarzyszą zgrubienia opłucnej. Rozlane zwłóknienia i zgrubienia opłucnej obserwowane są w przypadkach dużej ekspozycji. Kliniczny przebieg jest często bezobjawowy lub występują łagodne objawy: duszność, hiperwentylacja. Okres latencji (tj. okres od pierwszego kontaktu z azbestem do ujawnienia choroby) wynosi zwykle 15-30 lat.

Rak płuca - to najpowszechniejszy nowotwór złośliwy powodowany przez azbest (wszystkie jego odmiany). Związek pomiędzy zawodową ekspozycją a wystąpieniem raka płuca dostrzeżono po raz pierwszy równocześnie w Stanach Zjednoczonych i Wielkiej Brytanii w 1935 roku (około 50 lat po zastosowaniu azbestu na skalę przemysłową). W 1938 roku po raz pierwszy użyte zostało sformułowanie „rak zawodowy robotników azbestu”. Azbestowe zmiany nowotworowe mają tendencję do umiejscawiania się w dolnej części płuca, w przeciwieństwie do innych nowotworów, których 2/3 umiejscawia się w górnej części pola płucnego. Również częściej niż w populacji ogólnej,

rozwój nowotworów związanych z azbestem występuje w zewnętrznych częściach płuc, niż w głównych oskrzelach. Występujące równocześnie procesy zwłóknieniowe tkanki płucnej związane z długotrwałym narażeniem na pył są czynnikiem pogarszającym rokowanie w tej grupie chorych.

Na podstawie badań autopsyjnych, szacowane odsetki występowania raka płuca u osób z azbestozą wahają się w przedziale od 35-87%. Niemożliwe jest zróżnicowanie raka płuca spowodowanego paleniem tytoniu a narażeniem na azbest. Badania wystąpienia raka płuca w zależności od palenia papierosów i narażenia na azbest prowadzone były wśród izolarzy i wykazały one synergistyczny charakter działań obu tych czynników jednocześnie. Największe ryzyko (4-7-krotnie zwiększone, a wśród intensywnie palących 50-krotnie) raka płuca odnotowano wśród osób narażonych na mieszaniny włókien chryzotyłu, amozytu i krokidolitu występujących w bardzo dużych stężeniach w pracach izolacyjnych na statkach, oraz przy usuwaniu starych izolacji. Duże (19-krotnie) ryzyko stwierdzono wśród osób zatrudnionych przy produkcji wyrobów tekstylnych (wysokie stężenie włókien respirabilnych powstające podczas miazdżenia surowca).

Okres latencji w populacjach narażonych zawodowo nie został dla raka płuca precyzyjnie określony. Pojedyncze nowotwory zaobserwowano już po 10-14 latach od pierwszego narażenia. Przyjmuje się, że największe ryzyko zgonu występuje w okresie 20-35 lat od pierwszej ekspozycji. Okres latencji nowotworu zależy nie tylko od dawki, ale także od wieku, w którym ma miejsce pierwsza ekspozycja, co ma ważne znaczenie dla profilaktyki tego nowotworu. Oszacowany wzrost ryzyka względnego zapadalności na raka płuca wynosi 0,5-4% dla każdego roku ekspozycji w kategoriach „włókno-rok” [13].

Rzadko występującym nowotworem złośliwym, ale niezwykle interesującym, ze względu na udowodniony związek przyczynowy z ekspozycją zawodową i środowiskową na pył azbestu jest **międzybłoniak opłucnej** *mesothelioma* (80% frakcji etiologicznej tego nowotworu związana jest z ekspozycją na pył), który przy ekspozycji środowiskowej brany jest pod uwagę jako główny jej skutek. Największe ryzyko rozwoju międzybłoniaków wiąże się z narażeniem na krokidolit, które może być bardzo krótkie, nawet kilkutygodniowe. U osób z rozpoznaniem międzybłoniakiem wykazano narażenie na azbest amfibolowy w 85% przypadków; okres latencji wynosi 30-35 lat. Nowotwór ten charakteryzuje się wysoką śmiertelnością oraz krótką przeżywalnością (około 1 rok) od momentu wystąpienia objawów klinicznych w postaci bólów w klatce piersiowej, narastającej duszności, nocnych potów, spadku masy ciała. W przypadku tego nowotworu nie stwierdzono zależności z paleniem tytoniu [2]. Wykazano, że zwiększona częstość zapadalności na ten nowotwór występuje w rejonach kopalń i zakładów przetwórstwa azbestu oraz w miastach [5]. Dotyczy to jednak głównie państw wysoko rozwiniętych, gdyż w Polsce analiza zapadalności wykazała brak charakterystycznego zróżnicowania terytorialnego [14].

W latach 1995-2000 w jedenastu uprzemysłowionych krajach świata średnio rocznie współczynnik zapadalności na ten nowotwór wynosił od 14 (Norwegia) do 35 (Australia) przypadków/1 mln ludności. W Polsce współczynnik ten wynosi 3-5

przyp./mln ludności. W Wielkiej Brytanii, Francji, Holandii, Finlandii, Szwecji, Nowej Zelandii i Australii szczyt zapadalności na międzybłoniaki, jako skutek wielkości zużycia azbestu, przypadać będzie na lata 2010-2020. Prawie połowa zgonów będzie miała związek z narażeniem zawodowym w budownictwie i przemyśle stoczniowym.

W Polsce odnotowuje się ok.120 przypadków zgonów z powodu międzybłoniaka rocznie, należy jednak zwrócić uwagę, że dane te ze względu na długi okres latencji, nie odzwierciedlają w pełni skutków narażenia ludności z lat 60 i 70-tych [14]. W 1959 roku został uruchomiony w Szczucinie zakład wyrobów azbestowo-cementowych (ZWAC - jedyny w Polsce producent rur ciśnieniowych). Ogółem w latach 1959-1993 w zakładzie zużyto 350 tysięcy ton azbestu (w tym 65 tysięcy ton najniebezpieczniejszego krokidolitu), który ze względu na niezniszczalność stanowi nadal zagrożenie dla zdrowia. W ogólnej ilości azbestu niebieskiego importowanego do Polski, 70% zużyto w zakładzie w Szczucinie. Odpady produkcyjne udostępniane i wykorzystywane były przez ludność [1]. Głównymi źródłami emisji pyłu do powietrza atmosferycznego na terenie tej gminy są:

- nawierzchnie dróg, podwórzy, placów użyteczności publicznej zbudowane lub utwardzone z zastosowaniem odpadów azbestowych;
- mieszkania i pomieszczenia gospodarcze, w których zastosowano odpady i wyroby azbestowe jako materiały budowlane i wykończeniowe;
- odzież, wykładziny, makaty, koce, plandeki wykonane z tkaniny użytkowej zanieczyszczone azbestem;
- zwały odpadów w osiedlach;
- grunty orne, na których zastosowano drobnoziarniste odpady azbestowe.

W powietrzu atmosferycznym stężenie liczbowe włókien respirabilnych przekracza przyjęty dla powietrza atmosferycznego normatyw higieniczny 5-50 krotnie. Szczególnie wysokie stężenia stwierdzono na obszarach wzmożonego ruchu mieszkańców (boiska szkolne, rynek) oraz w sąsiedztwie zakładu azbestowo-cementowego.

Mieszkańcy gminy od 49 lat (od momentu uruchomienia zakładu) podlegają wszystkim trzem rodzajom ekspozycji. Liczba osób eksponowanych zawodowo do połowy lat 90-tych wynosiła około 2600 osób (z czego 300 osób zmarło); stanowi to 16% ludności gminy. W okresie 38 lat funkcjonowania zakładu, parazawodowy kontakt z pyłem mogło mieć około 10 tysięcy osób, natomiast ekspozycji środowiskowej poddani są wszyscy mieszkańcy gminy, ze względu na rozproszenie odpadów azbestowo-cementowych. W przeszłości narażenie mieszkańców, wykonujących prace związane z przewożeniem odpadów i ich obróbką (na terenie posesji, wewnątrz domów) trzeba szacować na równi z bardzo wysokim narażeniem zawodowym.

W latach 1987-2007 wśród mieszkańców odnotowano 84 przypadki międzybłoniaka opłucnej. W 40 przypadkach były to zachorowania osób, które nigdy nie pracowały w wytwórni materiałów zawierających azbest; podlegały one, więc wyłącznie ekspozycji środowiskowej lub parazawodowej. Na nowotwór zachorowało 15 mężczyzn i 25 kobiet (urodzonych w latach 1919-1967); znaczna

część z nich podlegała środowiskowemu narażeniu na pył od dzieciństwa. Dla 15 z 40 osób okres ekspozycji rozpoczął się w wieku przedszkolnym, w tym 9 narażonych było od urodzenia. Przeciętny wiek w chwili wystąpienia ekspozycji wynosił około 13 lat, a przeciętny okres latencji 41 lat. Wśród byłych pracowników ZWAC odnotowano 44 przypadki międzybłoniaka, w tym 39 u mężczyzn i 5 u kobiet. Osoby, które zachorowały rozpoczynały pracę w wieku 19-50 lat (średnia wieku wynosiła około 31 lat). Długość okresu zatrudnienia była zróżnicowana (średnio 14 lat), a nowotwór przeciętnie ujawniał się po około 30 latach od rozpoczęcia pracy w zakładzie. W latach 2000-2006 odnotowywano około 6 przyp./14 tys. ludności zamieszkującej gminę. Ryzyko zapadalności jest 125-krotnie większe w porównaniu z zapadalnością w populacji generalnej w Polsce [16]. Zdrowotne skutki ekspozycji na pył azbestu w gminie Szczucin będą ujawniać się jeszcze przez wiele lat, gdyż azbest jest minerałem niezniszczalnym, a stopień zanieczyszczenia nim środowiska jest bardzo duży (mimo podejmowanych przez władze działań mających na celu jego poprawę).

SYTUACJA EPIDEMIOLOGICZNA W ZAKRESIE AZBESTOZALEŻNYCH CHOROÓB ZAWODOWYCH W POLSCE

W Polsce liczba zawodowych chorób azbestozależnych systematycznie wzrasta, co ma związek z biologicznym działaniem azbestu, którego następstwa zdrowotne mogą ujawniać się w trakcie trwania zatrudnienia, jak również wiele lat po zakończeniu pracy w narażeniu. W aktualnie obowiązującym Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w wykazie chorób zawodowych wymienione są choroby i zmiany patologiczne będące skutkiem narażenia zawodowego na pył azbestu, do których należą: pylica azbestowa, choroby opłucnej lub osierdzia wywołane pyłem azbestu (rozległe zgrubienia opłucnej, rozległe blaszki opłucnej lub osierdzia, wysięk opłucnowy), nowotwory złośliwe (rak płuca, rak oskrzela, międzybłoniak opłucnej lub otrzewnej), przewlekłe obturacyjne zapalenie oskrzeli [8].

Wśród ogółu chorób spowodowanych azbestem w latach 1991-2007 dominującą jest pylica azbestowa, a następnie raki płuca i międzybłoniaki, zaś w ostatnich 5 latach (od momentu włączenia chorób opłucnej do wykazu chorób zawodowych) choroby opłucnej, które w 2007 stanowiły 1/5 ogółu przypadków chorób azbestozależnych.

W Polsce pylica azbestowa została wyodrębniona, po raz pierwszy w 1956 roku jako oddzielna pozycja w wykazie chorób zawodowych pod nazwą „azbeścica”. Pierwsze cztery przypadki pylicy azbestowej uznanej za chorobę zawodową stwierdzono w 1970 roku. W latach 1976-2007 ogółem odnotowano 2509 przypadków azbestozy (u mężczyzn stanowiły one 67,5%). Liczba przypadków pylicy wykazuje tendencję wzrostową, średnio o ok. 3 nowe przypadki rocznie [16].

Zwiększenie liczby przypadków w latach 1981-1983 związane było z przeprowadzeniem przez Instytut Medycyny Pracy w tym okresie badań klinicznych, którym podlegali robotnicy zatrudnieni w wybranych zakładach

przetwórstwa azbestu. Wzrost liczby pylic azbestowych zauważamy od 2001 roku, związany jest prawdopodobnie z wdrożonym przez Ministerstwo Zdrowia w 2000 roku programem badań profilaktycznych byłych pracowników zakładów przetwórstwa azbestu. W ramach tego programu (AMIANTUS) badania prowadzone są przez 13 ośrodków medycyny pracy i koordynowane przez Instytut Medycyny Pracy w Łodzi [7, 10]. Zmiany opłucnowe powodowane azbestem zostały włączone do wykazu chorób zawodowych w 2002 roku, i od tego roku do 2007 odnotowano 321 przypadków zmian (stanowi to 26,1% ogółu zawodowych chorób azbestozależnych stwierdzonych w tych latach). Ogółem do roku 2007 zanotowano 444 przypadki raka płuca. Liczba przypadków ma trend rosnący, średnio o 1,2 rocznie. Pacjent ze stwierdzonym zawodowo rakiem płuca spowodowanym azbestem to osoba w wieku 61 lat z około 16-letnim stażem pracy w narażeniu na pył [16].

Pierwszy przypadek międzybłoniaka opłucnej uznanego za chorobę zawodową stwierdzony został w Polsce w 1976 roku. W latach 1976-2007 zanotowano 217 przypadków tego nowotworu. W latach 2002-2007 w strukturze patologii zawodowych spowodowanych azbestem międzybłoniak stanowił 8,2%. Statystyczny pacjent u którego uznano ten nowotwór jako chorobę zawodową ma ukończone 58 lat i przepracował ponad 14 lat w narażeniu na pył azbestu. Międzybłoniaki uznane za chorobę zawodową występują u osób młodszych, pozostających w zatrudnieniu, zaś w populacji generalnej u osób w wieku późniejszym - emerytalnym, w którym nie są kojarzone z przebyłą ekspozycją zawodową. Stan ten świadczy o niedostatecznej wiedzy wśród lekarzy na temat azbestu jako czynnika etiologicznego międzybłoniaka [14].

Wykaz chorób zawodowych przewiduje możliwość uznania przewlekłego zapalenia oskrzeli za chorobę zawodową po spełnieniu określonych warunków (ze względu na etiologię choroby, która jest uwarunkowana różnymi przyczynami, głównie paleniem tytoniu). Narażenie musi być długotrwałe, a stężenie czynników szkodliwych w ostatnich 10 latach pracy powinno przekraczać normatywy higieniczne. Stopień zaawansowania choroby musi być znaczny, a upośledzenie sprawności wentylacyjnej trwałe. W latach 1989-2006 odnotowano 72 przypadki tej choroby, uznane za chorobę zawodową. W 1997 roku opracowany został przez grupę międzynarodowych ekspertów z ośmiu krajów dokument: „Asbestos, Asbestosis and Cancer: the Helsinki Criteria for Diagnosis and Attribution”. Dokument ten zawiera określenie patologii będących skutkiem działania pyłu azbestu, charakterystyczne cechy chorób azbestozależnych oraz kryteria ich diagnozowania [16].

PODSUMOWANIE

Mechanizm rakotwórczości azbestu nie jest jeszcze w pełni wyjaśniony. Rozpatrując jego kancerogenne działanie należy zwrócić uwagę na: budowę cząsteczki włókna, zawierającą w zależności od rodzaju kompleksy metali (również o właściwościach rakotwórczych - arsen, chrom, nikiel, kadm, ołów, beryl, żelazo, aluminium), zanieczyszczenia metalami (związane z obróbką

przemysłową), olejami i innymi substancjami organicznymi (policykliczne węglowodory aromatyczne) i fizyczne właściwości włókien. Obecnie brak jest jednoznacznej odpowiedzi, czy azbest to inicjator, czy promotor procesu nowotworowego. Przeważają poglądy, że w przypadku raka płuca włókna azbestu są promotorem procesu nowotworowego, zainicjowanego przez inny kancerogen. Rozpatruje się także rolę azbestu jako czynnika przenoszącego inny kancerogen środowiskowy do podstawowych komórek nabłonkowych [16]. Włókna azbestu nie są obecnie jedynym kancerogenem występującym w środowisku, a reakcje pomiędzy nimi, szczególnie w niskich stężeniach, nie są jeszcze poznane. Dlatego tak istotne jest ograniczenie i eliminacja ze środowiska każdego rozpoznanego czynnika rakotwórczego.

Wprowadzony w 1997 roku zakaz stosowania wyrobów zawierających azbest, przyczynił się do rozwiązania problemu bieżącej kontroli stężeń włókien na stanowiskach pracy oraz monitorowania stanu zdrowia osób narażonych zawodowo w zakładach przetwórstwa azbestu. Problemami jednak które pozostały są: oddalone w czasie skutki zdrowotne wśród osób, które w przeszłości były ekspozowane zawodowo na działanie azbestu, a także problem ekspozycji środowiskowej, wynikający z zanieczyszczenia środowiska pyłem azbestu, pochodzącym m.in. z „dzikich” wysypisk odpadów, uszkodzonych powierzchni płyt na dachach i elewacjach budynków. Obecnie najistotniejszą sprawą jest monitorowanie stężeń pyłu oraz stanu zdrowia osób zatrudnionych przy pracach rozbiórkowych, demontażu instalacji i izolacji budynków, w których zastosowany był azbest. Istotnym jest również uświadamianie społeczeństwa, że samodzielne usuwanie wyrobów zawierających azbest zwiększa ryzyko zagrożenia pyłem środowiska, co nie pozostaje bez skutków dla naszego zdrowia. Stąd też czynności związane z renowacją, demontażem lub unieszkodliwianiem elementów zawierających niebezpieczny azbest należy powierzać profesjonalnym ekipom.

U. Bożek

ASBESTOS AS A PATHOGENIC FACTOR

Summary

The study presents information concerning the sources of the presence of asbestos in the environment, its properties, applications and places of special exposure. The biological effect of asbestos is discussed, and the health consequences of exposure to its dust – occupational and environmental. In addition, attention is paid to the epidemiological situation from the aspect of asbestos-related occupational diseases in Poland, considering legal regulations concerning care of patients who have been and are presently employed at workplaces with exposure to asbestos. Due to the negative effect of asbestos on health, documented and confirmed by clinical examinations, the production of asbestos has been totally terminated in the European Union. In 2002, the Cabinet of the Republic of Poland adopted the 'Programme for Elimination of Asbestos and Products Containing Asbestos Used in the Territory of Poland', the aim of which is to clear the country of asbestos, and to eliminate products containing asbestos which have been applied for many years, elimination of the negative health effects in humans, and a successive elimination of the effect on the environment.

У. Божек

АСБЕСТ КАК БОЛЕЗНЕОБРАЗУЮЩИЙ ФАКТОР

Аннотация

В данной работе представлена информация о наличии асбеста в окружающей среде, его особенностях, применении и местах особого риска. Рассмотрено биологическое действие асбеста, а также неблагоприятные последствия для здоровья в результате контакта с пылью асбеста в зависимости от экспозиции – профессиональной и личной. Кроме этого рассмотрена эпидемиологическая ситуация в Польше в сфере профессиональных болезней людей, контактирующих с асбестом, обращая особое внимание на законодательство, касательно наблюдения за работниками работающими на местах (на сегодняшний день и в прошлом), которые подвергались непосредственному контакту с асбестом. По причине доказанного и подтвержденного клиническими исследованиями отрицательного влияния асбеста на здоровье людей, в Евросоюзе продукция его была запрещена полностью. В 2002 году Совет Министров Польши принял «Программу по утилизации асбеста и продукции имеющей в своем составе асбест, используемый в Польше», целью которой является очищение страны от асбеста и ликвидация используемых многие годы изделий, в состав которых входит асбест, исключение негативных последствий для здоровья людей и последовательная ликвидация его влияния на окружающую среду.

У. Божек

АЗБЕСТ ЯК ЧИННИК, ЩО ПРИВОДИТЬ ДО ЗАХВОРЮВАНЬ

Анотація

У даній роботі представлена інформація про наявність азбесту у навколишньому середовищі, його особливостях, застосуванні і місцях високого ризику. Розглянута біологічна дія азбесту, а також негативні наслідки для здоров'я в результаті контакту з пилом азбесту залежно від експозиції – професійній і оточуючого середовища. Крім цього розглянута епідеміологічна ситуація у Польщі (на сьогоднішній день та у минулому) у сфері професійних хвороб людей, контактуючих з азбестом звертаючи особливу увагу на законодавство, відносно нагляду над працівниками працюючими на місцях з безпосереднім контактом з азбестом. У наслідок доведеного і підтверженого клінічними дослідженнями негативного впливу азбесту на здоров'я людей, в Євросоюзі продукція його була завершена повністю. У 2002 році Рада Міністрів Польщі прийняла «Програму щодо утилізації азбесту і продукції, що має у своєму складі азбест, використовуваний у Польщі», метою якої є очищення держави від азбесту і ліквідація використовуваних багато років виробів, до складу яких входить азбест, виключення негативних наслідків для здоров'я людей і послідовна ліквідація його впливу на середовище.

PIŚMIENNICTWO

1. Kowalska-Jackiewicz J., Marek K., Kłopotowski J., Stachura A., Lelek P.: Środowiskowe narażenie na azbest jako przyczyna pylicy azbestowej, *Medycyna Środowiskowa* 2004; 7(1), 69-74.
2. Marek K.: Choroby zawodowe. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2003, 87-93.
3. Monitor Polski nr 11, poz. 159.
4. Obminski A.: Odpady azbestowe, składowanie, neutralizacja, zagrożenia. Materiały Szkoły Gospodarki Odpadami. Ryto, 18-22.09.2000 r. Sympozja i Konferencje 44, 207-217.
5. Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski. Przyjęty przez Radę Ministrów Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 14 maja 2002 roku. Rada Ministrów Rzeczypospolitej Polskiej. Warszawa, 2002.

6. Pyssa J., Rokita G. M.: Azbest - występowanie, wykorzystanie i sposób postępowania z odpadami azbestowymi. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi*, 2007, Tom 23, Zeszyt 1, 49-60.

7. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie przeprowadzania badań lekarskich pracowników, zakresu profilaktycznej opieki zdrowotnej nad pracownikami oraz orzeczeń lekarskich wydawanych do celów przewidzianych w Kodeksie pracy (Dz. U. Nr 69, poz. 332).

8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania, podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach (Dz. U. 2002 Nr 132).

9. 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 (Dz. U. 2002 Nr 217, poz. 1833 z późniejszymi zmianami).

10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 sierpnia 2004 r. w sprawie okresowych badań lekarskich pracowników zatrudnionych w zakładach, które stosowały azbest w produkcji (Dz. U. 2004 r. Nr 183, poz. 1896).

11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 1 grudnia 2004 r. w sprawie substancji, preparatów, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (Dz. U. 2004 Nr 280, poz. 2771).

12. Szeszenia-Dąbrowska N.: Azbest a zdrowie człowieka Materiał dydaktyczny na kurs specjalistyczny „Bezpieczne postępowanie z azbestem i materiałami zawierającymi azbest”. Kraków, AGH, 26.06.2003 r., 1-13.

13. Szeszenia-Dąbrowska N.: Azbest — Ekspozycja zawodowa i środowiskowa. Skutki, profilaktyka; Oficyna Wydawnicza IMP im. Prof. J. Nofera, Łódź, 2004.

14. Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U.: Choroby zawodowe w Polsce - statystyka i epidemiologia. Oficyna Wydawnicza IMP im. Prof. J. Nofera, Łódź, 2007, 86-97.

15. Szeszenia-Dąbrowska N.: Charakterystyka, właściwości, zastosowanie, zużycie azbestu i zanieczyszczenie środowiska azbestem. Szkolenie dla pracowników Państwowej Inspekcji Sanitarnej „Nadzór nad ochroną zdrowia i bezpieczeństwem pracy osób narażonych na pył azbestu”. Rzeszów, maj 2008, 7-24.

16. Szeszenia-Dąbrowska N.: Szkodliwość azbestu dla zdrowia. Szkolenie dla pracowników Państwowej Inspekcji Sanitarnej „Nadzór nad ochroną zdrowia i bezpieczeństwem pracy osób narażonych na pył azbestu”. Rzeszów, maj 2008, 79-105.

17. Ustawa z dnia 19.VI.1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest (Dz. U. Nr 101, poz. 628 z późniejszymi zmianami).

18. Więcek E.: Azbest - narażenie i skutki zdrowotne. *Bezpieczeństwo Pracy, Nauka i Praktyka* 2004, 2, 2-6.

Data otrzymania: 11.08.2008.

Adres Autorki: 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 2, Zakład Higieny i Parazytologii Środowiska IMW.