

PROBLEMY MEDYCZNE I SPOŁECZNE ŚRODOWISKA ŻYCIA I PRACY

MEDYCYNA OGÓLNA, 2009, 15 (XLIV), 4

Praca poglądowa

ZDZISŁAW BRZESKI¹, WOJCIECH SODOLSKI^{1,2}

AZBEST W ŚRODOWISKU

ASBESTOS IN THE ENVIRONMENT

АСБЕСТ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

АЗБЕСТ В ДОБКИЛЛИ

¹Z Kliniki Chorób Wewnętrznych, Zawodowych i Toksykologii

Kierownik: prof. dr hab. med. W. S o d o l s k i

Instytut Medycyny Wsi im. Witolda Chodźki w Lublinie

Dyrektor: prof. dr hab. med. L. W d o w i a k

²Z Katedry Zdrowia Publicznego

Wyższej Szkoły Informatyki i Zarządzania w Rzeszowie

Kierownik: prof. dr hab. med. L. W d o w i a k

Autorzy w oparciu o piśmiennictwo omawiają występowanie azbestu w środowisku oraz występowanie zagrożeń zawodowych i środowiskowych chorobami azbestopochodnymi. Podają też zasady postępowania technicznego i medycznego w aspekcie ochrony zdrowia osób zatrudnionych przy pracach demontażowych z azbestem.

SŁOWA KLUCZOWE: azbest w środowisku, choroby azbestopochodne, demontaż i utylizacja azbestu, profilaktyka techniczna, profilaktyka medyczna, narażenie zawodowe.

KEY WORDS: *asbestos in the environment, asbestos-related diseases, asbestos deconstruction and utilisation, technical prophylaxis, medical prophylaxis, occupational exposure.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *асбест в окружающей среде, болезни производные асбеста, демонтаж и утилизация асбеста, техническая профилактика, медицинская профилактика, профессиональное подвержение риску.*

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *азбест в навколишньому середовищі, хвороби похідні азбесту, демонтаж та утилізація азбесту, технічна профілактика, медична профілактика, професійна схильність до ризику.*

Lubelszczyzna jest regionem czystym ekologicznie z obszarami cennymi przyrodniczo oraz licznymi atrakcjami turystycznymi. Wysoka jakość środowiska obliguje nas do szczególnej troski o zachowanie i poprawę jego stanu. Pomimo niewątpliwych walorów środowiska, istnieją także problemy, z którymi zmierza się województwo. Jednym z nich jest zanieczyszczenie azbestem i co się z tym wiąże konieczność usunięcia wyrobów zawierających

azbest. Zadanie to dotyczy całego kraju, ale okazuje się szczególnie ważne i zarazem trudne dla województwa lubelskiego będącego drugim (po województwie mazowieckim) regionem o tak dużej, bo szacowanej na ok. 2,2 mln ton nagromadzonych wyrobów zawierających azbest.

Od kilku lat są prowadzone intensywne działania informacyjno-edukacyjne oraz inwestycyjne w celu bezpiecznego i sprawnego ich usunięcia. Zgodnie z założeniami określonymi w „Programie usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski” oraz wytycznymi Unii Europejskiej działania te zmierzają do całkowitego wyeliminowania wyrobów azbestowych do roku 2032.

Realizacja „Programów usuwania wyrobów zawierających azbest ...” opracowywanych na szczeblu krajowym, wojewódzkim, powiatowym czy gminnym wymaga współpracy wielu instytucji i organów państwowych oraz samorządowych a także placówek naukowych.

W celu usprawnienia i skutecznego wdrażania w województwie lubelskim zadań związanych z usuwaniem wyrobów zawierających azbest, przy zachowaniu zasad bezpieczeństwa dla zdrowia, Instytut Medycyny Wsi w Lublinie oraz lubelskie uczelnie: Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Politechnika Lubelską oraz Katolickim Uniwersytetem Lubelskim podjął inicjatywę współpracy w tym zakresie.

8 lipca 2008 r. Zarząd Województwa Lubelskiego zaakceptował i podpisał z wyżej wymienionymi partnerami porozumienie o współpracy, w którym uznaje się za konieczne wspólne przygotowywanie i realizację różnego typu inicjatyw i projektów (w tym projektów badawczych) dotyczących zagadnień związanych z azbestem.

Czynności związane z pozyskiwaniem azbestu, jego przetwarzaniem oraz usuwaniem ze środowiska pracy i bytowania związane są z narażeniem na zapylenie. Pył to rozdrobnione ciało stałe, zawieszony w powietrzu (lub innej fazie gazowej). W środowisku pracy mogą być obecne pyły: organiczne (pochodzenia roślinnego, zwierzęcego, syntetyczne), nieorganiczne (mineralne, metali) oraz mieszane. Pyły mają wielokierunkowe działanie biologiczne: drażniące (błony śluzowe, drogi oddechowe), zwłókniające (głównie tkankę płucną), alergizujące, toksyczne i rakotwórcze. Na działanie biologiczne pyłu mają wpływ: rodzaj pyłu, właściwości fizyczne (rozpuszczalność w płynach ustrojowych i struktura cząstek - krystaliczna, włóknista, bezpostaciowa), stężenie w powietrzu, stopień rozdrobnienia oraz skład chemiczny. Odpowiedź biologiczna zależy również od: właściwości osobniczych wrodzonych i nabytych, ciężkości wykonywanej pracy oraz współistniejącego narażenia na inne czynniki środowiskowe.

Azbest jest nazwą handlową sześciu minerałów włóknistych z grupy serpentynu i amfiboli, które źle przewodzą ciepło i są względnie odporne na działanie czynników chemicznych.

Podstawowymi odmianami azbestu, spotykanymi w handlu są:

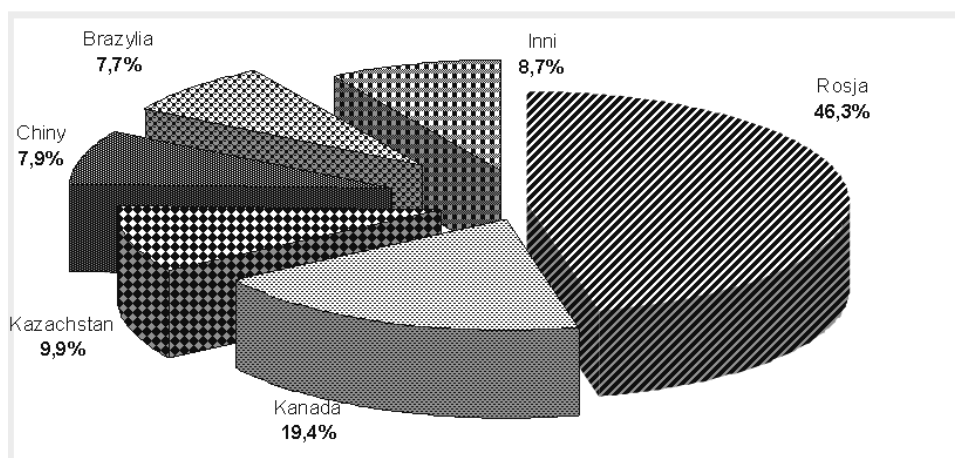
- Minerał z grupy serpentynu: chryzotyl - krzemian magnezu („złote włosy” - azbest biały);
- Minerale z grupy amfiboli:
 - krokidolit - azbest niebieski - krzemian sodowo-żelazowy;
 - amosyt - azbest brązowy - krzemian żelazowo-magnezowy;
 - antofilit - krzemian magnezowy; występuje w złożach talku.

Minerałów azbestowych nie klasyfikuje się z punktu widzenia mineralogii, ale ze względu na ich unikalne własności jako produkty handlowe:

- odmiana azbestu znana w handlu jako krokidolit w literaturze mineralogicznej jest znana jako *riebeckit*,
- odmiana azbestu zwana amosytem jest znana w mineralogii jako *gruneryt*,
- inne azbesty opisane są za pomocą właściwych nazw minerałów.

Największymi producentami azbestu na świecie są:

- Rosja - 46,3% światowej produkcji;
- Kanada - 19,4% światowej produkcji;
- Kazachstan - 9,9% światowej produkcji;
- Chiny - 7,9% światowej produkcji;
- Brazylia - 7,7% światowej produkcji;



Ryc. 1. Najwięksi producenci azbestu na świecie

Fig. 1. The greatest asbestos producers worldwide

Рис. 1. Основные производители асбеста в мире

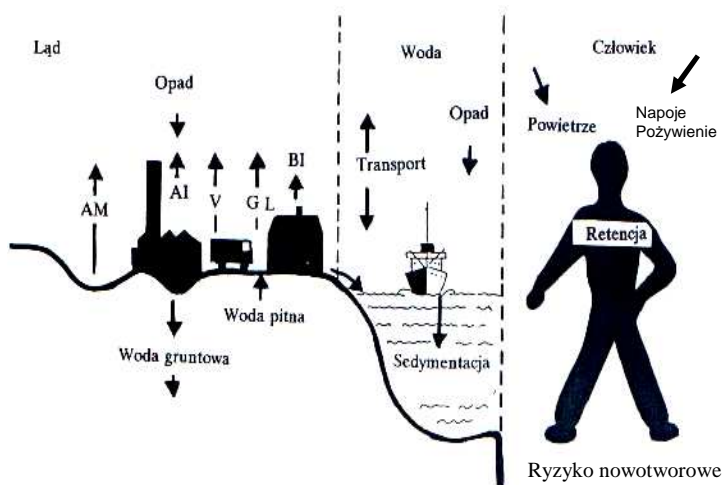
Мал. 1. Основні виробники азбесту в світі

ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA AZBESTEM

Azbest nie jest wprawdzie substancją lotną ani rozpuszczalną, tym niemniej małe włókna mogą pojawiać się w postaci zawiesiny zarówno w powietrzu jak i w wodzie. Włókna duże są łatwiej usuwane z powietrza i wody dzięki siłom

przyciągania ziemskiego, natomiast włókna drobne mogą pozostawać bardzo długo w stanie zawieszenia i mogą być przenoszone na duże odległości. Interakcje pomiędzy włóknami a naturalnymi organicznymi zanieczyszczeniami mogą powodować koagulację i precypitację włókien.

Istnieje kilka źródeł zanieczyszczenia środowiska azbestem. Naturalnym źródłem przedostawania się azbestu do powietrza jest erozja skał zawierających azbest. W chwili obecnej brak jest danych o ilości azbestu uwalnianego się do powietrza atmosferycznego. Przypuszcza się, że całkowita ilość chryzotyłu emitowana ze źródeł naturalnych jest prawdopodobnie większa niż ilość emitowana ze źródeł przemysłowych. Badania lodowca na Grenlandii wykazały, że azbest występował w powietrzu dużo wcześniej zanim był zastosowany na dużą skalę do obrotu handlowego jako surowiec.



- | | |
|------------------------|---|
| AM - kopalnie azbestu; | AI - przemysł azbestowy; |
| V - ruch pojazdów; | G - źródło naturalne geologicznie (gleba, skały); |
| BI - budownictwo | L - rolnictwo |

Ryc. 2. Źródła azbestu i obieg azbestu w środowisku

Fig. 2. Asbestos sources and cycles of circulation in the environment

Рис. 2. Источники асбеста и циркуляция асбестосодержащих продуктов в окружающей среде

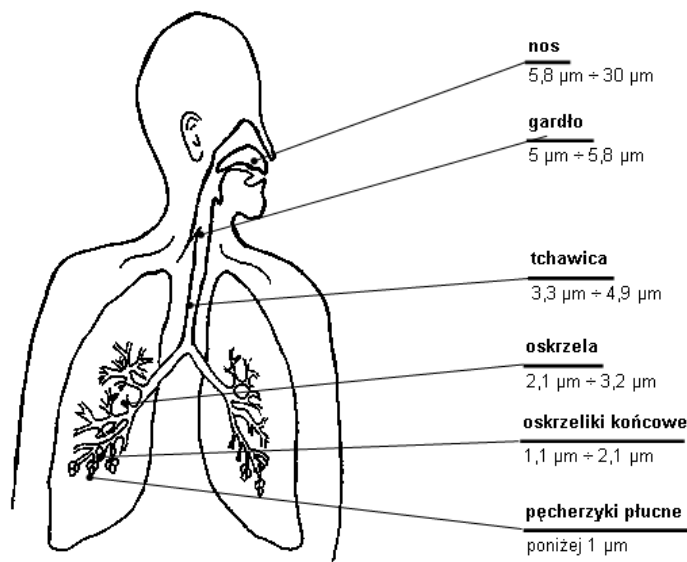
Мал. 2. Джерела азбесту і циркуляція продуктів, які містять азбест у навколишньому середовищі

W Polsce po wieloletnim okresie produkcji i stosowania wyrobów zawierających azbest następuje w Polsce ich sukcesywne usuwanie. Jest to wynikiem realizacji przepisów z 1997 r. o zakazie stosowania azbestu.

Zwiększona emisja włókien azbestu do środowiska naturalnego występuje podczas prac związanych z demontażem lub zabezpieczeniem wyrobów zawierających azbest.

Jedną z dróg kontrolowania bezpiecznego użytkowania, usuwania i transportu azbestu jest monitorowanie stężeń włókien azbestu w powietrzu przed, w trakcie oraz po zakończeniu prac remontowych. Dopuszczalna wartość stężenia azbestu (wartość NDS) aktualnie wynosi $0,1 \text{ wł./cm}^3$.

Chorobotwórcze działanie azbestu jest wynikiem wdychania włókien zawieszonych w powietrzu. Biologiczna agresywność pyłu azbestowego związana jest ze stopniem penetracji i ilością włókien dostających się do dolnej części układu oddechowego. Największe zagrożenia dla organizmu ludzkiego stanowią włókna azbestu o średnicy mniejszej od $3 \mu\text{m}$ (mikrometrów) i długości powyżej $5 \mu\text{m}$ - tak zwane włókna respirabilne, które z powietrzem dostają się do pęcherzyków płucnych, skąd mogą penetrować do tkanki płucnej (Ryc. 3).



Ryc. 3. Miejsca zatrzymywania się cząstek pyłowych w zależności od ich rozmiarów w układzie oddechowym człowieka

Fig. 3. Places of deposition of dust particles according to their size in the respiratory system in humans

Рис. 3. Место остановки пылевых частиц в зависимости от их размера в дыхательной системе человека

Мал.3. Місце зупинки пилових частинок в залежності від їх розміру в дихальній системі людини

Narażenie zawodowe na pył azbestu może być przyczyną: pylicy azbestowej, łagodnych zmian opłucnowych, raka płuc i międzybłoniaków a także obturacyjnego zapalenia przewlekłego oskrzeli (POChP). W narażeniu

środowiskowym praktycznie głównym skutkiem może być międzybłoniak oraz wzrost ryzyka raka płuc. Nie istnieje bezpieczna granica stężenia włókien we wdychanym powietrzu, przy zachowaniu której nie występuje międzybłoniak opłucnej. Masywne narażenia zawodowe oraz środowiskowe z upływem lat powodują wzrost zachorowań na tę chorobę azbestozależną.

DZIAŁANIE RAKOTWÓRCZE AZBESTU

U narażonych na azbest ryzyko rozwoju raka oskrzeli jest znacznie większe niż w populacji osób nie narażonych na jego wdychanie, a ponadto udowodniono, że rzadko występujące w ogólnej populacji międzybłoniaki opłucnej i otrzewnej są również związane z ekspozycją na azbest. Fakty te spowodowały, że w wielu krajach rezygnuje się z produkcji wyrobów zawierających azbest, zastępując go innymi surowcami o podobnych właściwościach użytkowych i mniejszej patogenności, najczęściej sztucznymi włóknami mineralnymi. W Polsce obowiązuje zakaz produkcji wyrobów azbestowych od 1 stycznia 1997 r. (*Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 30 listopada 1994 r. - Dz.U. nr 133, poz. 690*).

Związek pomiędzy zawodową ekspozycją na azbest, a wystąpieniem raka płuc dostrzeżono po raz pierwszy w Anglii i USA w 1935 r., po 50 latach zastosowaniu azbestu na skalę przemysłową.

Azbest wnika do organizmu przez drogi oddechowe i tylko w niewielkim stopniu innymi drogami - ale depozycja, retencja, translokacja i usuwanie pyłu z organizmu są przyczyną, że szkodliwe działanie azbestu może się ujawnić nawet w narządach i tkankach odległych od układu oddechowego.

Badania doświadczalne wykazały, że dłuższe włókna azbestowe są bardziej niebezpieczne dla rozwoju pylicy azbestowej i nowotworów, przy czym włókna cienkie o średnicy $< 2,5 \mu\text{m}$ są szczególnie agresywne. Rozmiary włókien odgrywają więc istotną rolę w wyjaśnieniu patogennego, a zwłaszcza nowotworowego działania azbestu.

Włóknisty kształt cząstek pyłów azbestowych jest obecnie uznawany za czynnik kancerogeny; ponadto inne czynniki również wpływają na kancerogenność tych pyłów.

Najważniejsze czynniki to:

- wymiar aerodynamiczny włókna, determinujący miejsce osadzenia się pyłu w układzie oddechowym,
- skuteczność osadzania oraz trwałość włókien w tkance.

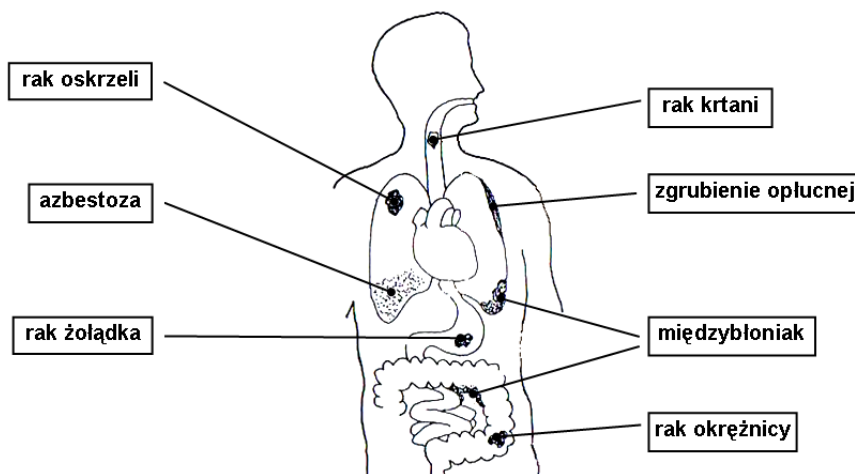
W chwili obecnej za kancerogenne dla ludzi uważa się następujące mineralne pyły włókniste:

- wszystkie gatunki azbestu (chryzotyl, krokidolit, amosyt, antofilit, tremolit, aktynolit);
- talk zawierający włókna azbestu.

Azbest wywołuje następujące choroby:

- Pylicą azbestową

- Choroby płucnej lub osierdzia wywołane pyłem azbestu w tym:
 - rozległe zgrubienia opłucnej
 - rozległe blaszki opłucnej lub osierdzia
 - wysięk opłucnowy
- Przewlekłe obturacyjne zapalenie oskrzeli
- Nowotwory złośliwe w tym:
 - rak płuca
 - rak oskrzela
 - międzybłoniak opłucnej albo otrzewnej (Ryc. 4)



Ryc. 4. Choroby wywoływane przez azbest

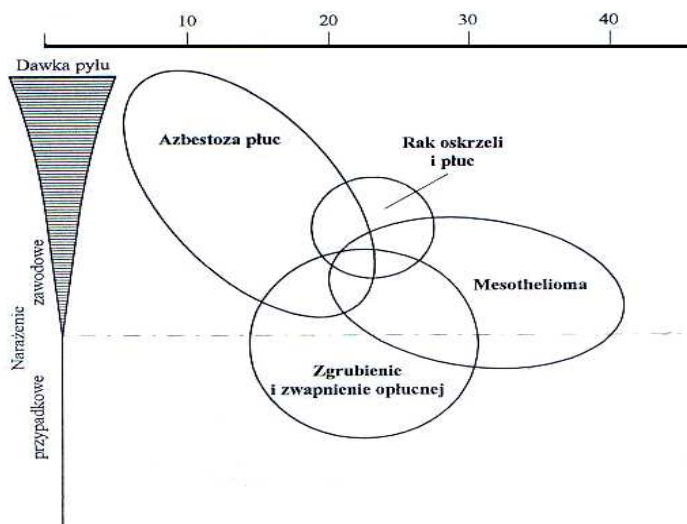
Fig. 4. Dust-related diseases

Рис. 4. Заболевания, вызванные асбестом

Мал. 4. Захворювання, викликані азбестом

W sytuacji przypadkowego narażenia na azbest, prawdopodobnym skutkiem zdrowotnym może być zgrubienie i zwapnienie opłucnej. Natomiast w sytuacji zawodowego narażenia na azbest, prawdopodobnymi skutkami zdrowotnymi mogą być (w kolejności wzrastającego okresu narażenia):

- azbestoza (pylica) płuc;
- zgrubienie i zwapnienie opłucnej;
- rak oskrzeli i płuc;
- mesothelioma (międzybłoniak opłucnej).



Ryc. 5. Prawdopodobne skutki zdrowotne zawodowej i pozazawodowej ekspozycji na azbest
Fig. 5. Probable health effects of occupational and non-occupational exposure to asbestos

Рис. 5. Возможные последствия для здоровья профессиональной и непрофессиональной экспозиции на асбест

Мал. 5. Можливі наслідки для здоров'я професійної та непрофесійної експозиції на азбест

PYLICA AZBESTOWA (*Asbestosis*)

Etiologia. Azbest jest minerałem zawierającym od 40 do 60% krzemionki związanej w postaci krzemianów wapniowych, magnezowych, żelaza, sodowych i aluminium, nie wykazującym jednak współobecności wolnego SiO_2 . Jest wydobywany głównie w Kanadzie, Afryce Południowej, Rosji, Chinach, we Włoszech i w Stanach Zjednoczonych. Występuje w dwóch odmianach o odrębnych właściwościach.

Patogeneza. Rozwój azbestozy - śródmiąższowego zwłóknienia tkanki płucnej - wykazuje szereg zjawisk dotychczas niewyjaśnionych. Nie wiadomo dlaczego, igły azbestowe do 200 μ długości nie zatrzymane w drogach oddechowych docierają do wnętrza pęcherzyków płucnych. Przesuwanie się ścian pęcherzyków podczas ruchów oddechowych prawdopodobnie sprzyja przenikaniu igieł azbestowych do utkania płucnego, przez które są one z wolna przemieszczane w głąb dzięki ruchom oddechowym, aż do chwili natrafienia na przeszkodę w postaci przegrody międzyzrazikowej, ściany naczynia lub oskrzela.

Po kilku miesiącach - do jednego roku - igła azbestowa pokrywa się osłonką białkową, przekształcając się w tzw. ciało azbestowe o kształcie hantli czy maczugi. W otoczeniu pojawiają się limfocyty, komórki plazmatyczne i makrofagi oraz komórki olbrzymie, a następnie wytwarzają się bezładnie ułożone włókna kolagenu. Z czasem powstaje ubogokomórkowa włóknista tkanka łączna.

Tabela I. Choroby zawodowe spowodowane pyłem azbestu w latach 1976 ÷ 2006
Table I. Occupational diseases due to asbestos dust during the period 1976 - 2006
Таблица I. Профессиональные заболевания, вызванные асбестовой пылью в период 1976÷2006
Таблиця I. Професійні захворювання, викликані азбестовим пилом в період 1976 ÷ 2006

Rok	Liczba przypadków						inne choroby** (POChP)	Ogółem
	pylica azbestowa	nowotwory złośliwe				Razem		
		rak płuca	międzybłoni ak opłucnej	rak krtani i inne*				
1976	10	-	1	-	1	-	11	
1977	11	-	-	-	-	-	11	
1978	28	1	-	-	1	-	29	
1979	24	2	-	1	3	-	27	
1980	33	1	1	-	2	-	35	
1981	74	2	-	1	3	-	77	
1982	129	2	-	-	2	-	131	
1983	118	1	-	-	1	-	119	
1984	56	1	-	1	2	-	58	
1985	61	4	-	1	5	-	66	
1986	77	3	4	2	9	-	86	
1987	86	9	2	6	17	-	103	
1988	76	13	3	7	23	-	99	
1989	52	7	3	5	15	10	77	
1990	42	12	3	6	21	3	66	
1991	76	11	4	7	22	11	109	
1992	82	5	7	5	17	3	102	
1993	87	13	7	8	28	10	125	
1994	61	12	5	12	29	5	95	
1995	65	32	4	13	49	3	117	
1996	46	25	7	9	41	2	89	
1997	76	23	6	8	37	9	122	
1998	86	17	6	7	30	8	124	
1999	57	23	10	10	43	2	102	
2000	66	12	13	3	28	1	95	
2001	173	36	18	1	55	9	237	
2002	111	28	10	5	43	-	154	
2003	151	27	12	2	41	53***	245	
2004	163	30	17	-	47	130***	340	
2005	119	32	19	2	53	1 74***	247	
2006	108	32	30	1	63	- 32***	203	
Razem	2 404	416	192	123	731	77 289***	3 501	

* do tej kategorii zaliczono nowotwory kontrowersyjne, jako umiejscowienie wynikające z ekspozycji na pył azbestu, m.in. raka krtani

** przewlekłe zapalenie oskrzeli, choroby górnych dróg oddechowych, choroby skóry

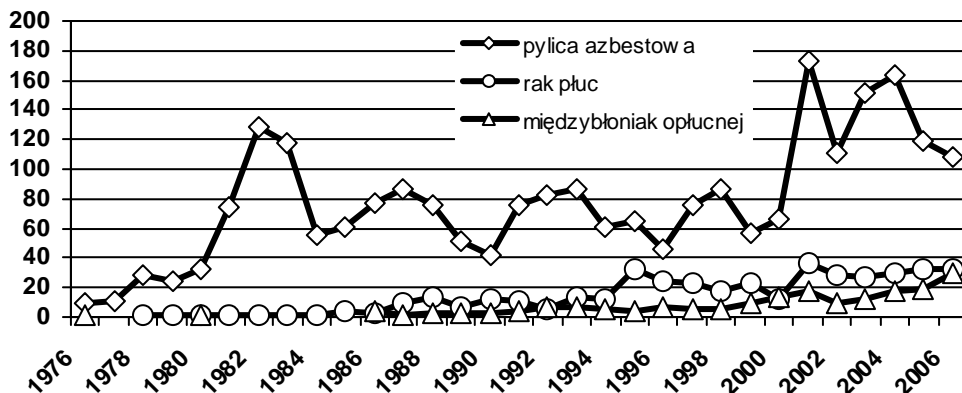
*** choroby opłucnej (rozległe zgrubienia, rozległe blaszki, wysięk opłucnowy) wymienione w wykazie chorób zawodowych z 2002 r.

W Polsce pylica azbestowa została wyodrębniona po raz pierwszy w 1956 r. jako oddzielna pozycja w wykazie chorób zawodowych. Pierwsze 4 przypadki pylicy azbestowej uznano za chorobę zawodową w 1970 r.

Obraz kliniczny. Najwcześniej pojawia się męczący, suchy kaszel, a tylko wyjątkowo odkrztuszana jest skąpa plwocina, w której można wykryć ciała azbestowe, świadczące jedynie o wdychaniu pyłu azbestu.

Z czasem na plan pierwszy wysuwa się duszność wysiłkowa oraz niekiedy bóle u podstawy klatki piersiowej.

Przebieg choroby jest powolny, a pierwsze objawy pojawiają się po kilku latach pracy. Dalszy rozwój zmian postępuje niekiedy nieco szybciej niż w krzemicy i doprowadza do przewlekłej niewydolności oddechowej i krążenia. Rozedma i nieżyt oskrzeli są nieodłącznymi składowymi obrazu klinicznego. Nie stwierdza się, by azbestoza sprzyjała powikłaniom gruźliczym, natomiast rak płuc występuje kilkakrotnie częściej niż u ogółu ludności.



Ryc. 6. Głównie azbestozależne choroby zawodowe w latach 1976 ÷ 2006

Fig. 6. Main asbestos-related occupational diseases during the period 1976 - 2006

Рис. 6. Главные асбестозависимые профессиональные болезни в 1976 ÷ 2006 гг.

Мал. 6. Головні асбестозалежні професійні хвороби в 1976 ÷ 2006 рр.

W Polsce w latach 1976 ÷ 2006 stwierdzono następujące ilości przypadków głównych azbestozależnych chorób zawodowych:

- azbestoza - 2404;
- rak płuca - 416;
- międzybłoniak opłucnej - 192.

Najwięcej przypadków azbestozy stwierdzono w latach 1982 ÷ 1983 (po ok. 120 przypadków rocznie) oraz w latach 2001 ÷ 2004 (do 163 przypadków); obecnie azbestoza ma tendencję malejącą (Tab. I)

Natomiast liczba stwierdzonych w kolejnych latach przypadków raka płuc i międzybłoniaka opłucnej wykazuje tendencję wzrostową (Ryc. 6).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia

2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. z dnia 21 kwietnia 2004 r.) określa: obowiązki wykonawcy prac polegających na bezpiecznym użytkowaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest, sposoby i warunki bezpiecznego użytkowania oraz usuwania wyrobów zawierających azbest, warunki przygotowania do transportu i transportu wyrobów i odpadów zawierających azbest do miejsca ich składowania, wymagania jakim powinno odpowiadać oznakowanie wyrobów i odpadów zawierających azbest. Bezpieczne użytkowanie wyrobów zawierających azbest o gęstości objętościowej równej lub większej niż $1\,000\text{ kg/m}^3$ jest możliwe po stwierdzeniu braku widocznych uszkodzeń mogących stwarzać warunki dla emisji azbestu do środowiska.

Tabela II. Narażenie na pył przemysłowy zawierający włókna azbestu

/Wykaz wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (NDS) aerozoli szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy

(na podstawie Dz. Ustaw nr 114 z 1991 r.)/

Table II. Exposure to industrial dust containing asbestos fibres.

/Register of the maximum allowable concentrations (MAC) of aerosols hazardous for health in the occupational environment

Таблица II. Подверженность на промышленную пыль, содержащую асбестовые волокна / Перечень величин предельно допустимых концентраций (ПДК) аэрозолей вредных для здоровья в рабочей среде

Таблиця II. Нараження на промисловий пил, що містить азбестові волокна / Перелік величин гранично допустимої концентрації (ГДК) аерозолів шкідливих для здоров'я в робочому середовищі

Nazwa czynnika szkodliwego dla zdrowia	Najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) - średnia ważona w ciągu 8 godzin zmiany roboczej	
	mg / m ³	włókien w cm ³
Pyły zawierające azbest:		
a) pyły zawierające azbest i inne materiały włókniste z wyjątkiem krokidolitu i aktynolitu włóknistego:		
• pył całkowity	1,0	--
• włókna respirabilne ¹⁾	--	0,5
b) pyły zawierające krokidolit:		
• pył całkowity	0,5	--
• włókna respirabilne ¹⁾	--	0,2
c) pyły zawierające aktynolit włóknisty:		
• pył całkowity	0,5	--
• włókna respirabilne ¹⁾	--	0,2

¹⁾ Włókna respirabilne - włókna o długości powyżej 5 µm, o maksymalnej średnicy poniżej 3 µm i o stosunku długości do średnicy powyżej 3 : 1

W celu zapewnienia warunków bezpiecznego usuwania wyrobów zawierających azbest z miejsca ich występowania, wykonawca prac obowiązany jest do:

- izolowania od otoczenia obszaru prac przez stosowanie osłon zabezpieczających przenikanie azbestu do środowiska,
- ogrodzenia terenu prac z zachowaniem bezpiecznej odległości od traktów komunikacyjnych dla osób pieszych,
- umieszczenia w strefie prac tablic informacyjnych: "Uwaga! Zagrożenie azbestem",
- zastosowania w obiekcie odpowiednich zabezpieczeń przed pyleniem i narażeniem na azbest, w tym uszczelnienia otworów okiennych i drzwiowych,
- codziennego usuwania pozostałości pyłu azbestowego ze strefy prac,
- zapoznania pracowników bezpośrednio zatrudnionych przy pracach z wyrobami zawierającymi azbest z wymogami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy w czasie wykonywania prac.

Wykonawca prac polegających na zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest, obowiązany jest do: uzyskania odpowiednio zezwolenia, przeszkolenia przez uprawnioną instytucję zatrudnianych pracowników, opracowania przed rozpoczęciem prac szczegółowego planu prac usuwania wyrobów zawierających azbest (obejmującego w szczególności identyfikację azbestu w przewidzianych do usunięcia materiałach) oraz posiadania niezbędnego wyposażenia technicznego i socjalnego zapewniającego prowadzenie określonych planem prac oraz zabezpieczeń pracowników i środowiska przed narażeniem na działanie azbestu.

Wyroby zawierające azbest zakwalifikowane zgodnie z oceną do wymiany na skutek nadmiernego zużycia lub uszkodzenia powinny być usunięte przez właściciela, użytkownika wieczystego lub zarządcę nieruchomości, urządzenia budowlanego, instalacji przemysłowej lub innego miejsca zawierającego azbest.

Prace związane z usuwaniem wyrobów zawierających azbest prowadzi się w sposób uniemożliwiający emisję azbestu do środowiska oraz powodujący zminimalizowanie pylenia poprzez:

- nawilżanie wodą wyrobów zawierających azbest przed ich usuwaniem,
- demontaż całych wyrobów (płyt, rur, kształtek) bez jakiegokolwiek uszkodzania,
- codzienne zabezpieczanie zdemontowanych wyrobów i odpadów zawierających azbest oraz ich magazynowanie na wyznaczonym i zabezpieczonym miejscu.

Pomieszczenia w zakładzie lub warsztacie zamkniętym, w którym prowadzona jest działalność w kontakcie z wyrobami zawierającymi azbest, powinny zostać odpowiednio oznakowane, a także powinna zostać umieszczona w widocznym miejscu instrukcja bezpiecznego postępowania i ochrony przed narażeniem na pył azbestowy.

Do transportu wyrobów i odpadów zawierających azbest stosuje się odpowiednio przepisy o przewozie towarów niebezpiecznych. Transportowane wyroby i odpady zawierające azbest powinny zostać odpowiednio oznakowane. Transport wyrobów i odpadów zawierających azbest, dla których przepisy o transporcie towarów niebezpiecznych nie ustalają szczególnych warunków przewozowych, należy wykonać w sposób uniemożliwiający emisję azbestu do środowiska, w szczególności przez: szczelne opakowanie w folię polietylenową o grubości nie mniejszej niż 0,2 mm oraz zestalenie przy użyciu cementu, a następnie po utwardzeniu szczelne opakowanie w folię polietylenową. Przed załadowaniem przygotowanych odpadów zawierających azbest środek transportu powinien być oczyszczony z elementów umożliwiających uszkodzenie opakowań w trakcie transportu. Ładunek odpadów zawierających azbest powinien być tak umocowany, aby w trakcie transportu nie był narażony na wstrząsy, przewracanie lub wypadnięcie z pojazdu.

Usuwane odpady zawierające azbest powinny być składowane na składowiskach odpadów niebezpiecznych lub na wydzielonych częściach składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

Wszystkie wyroby zawierające azbest lub ich opakowania powinny być oznakowane w następujący sposób:

- a) oznakowanie zgodne z podanym wzorem powinno posiadać wymiary: co najmniej 5 cm wysokości (H) i 2,5 cm szerokości,
- b) oznakowanie powinno składać się z dwóch części:
 - górnej ($h_1 = 40\% H$) zawierającej literę "a" w białym kolorze na czarnym tle,
 - dolnej ($h_2 = 60\% H$) zawierającej wyraźny i czytelny napis w białym lub czarnym kolorze na czerwonym tle,
- c) jeśli wyrób zawiera krokidolit, zwrot "zawiera azbest" powinien być zastąpiony zwrotem "zawiera krokidolit / azbest niebieski".

Ochrona zdrowia pracowników narażonych na pył przemysłowy zawierający włókna azbestu, w aspekcie zapobiegania chorobom zawodowym obejmuje:

1. Profilaktykę techniczną - pierwotną:

- projektowanie maszyn, urządzeń i technologii produkcyjnych.
- ograniczenie bądź eliminacja czynników szkodliwych lub uciążliwych (**pył przemysłowy**, hałas, drgania mechaniczne, substancje toksyczne bądź alergizujące, promieniowanie jonizujące, nadmierny wysiłek fizyczny, niekorzystne warunki mikroklimatyczne).
- znaczenie utrzymania stężeń i natężeń czynników szkodliwych (NDS, NDN, NDCh - granice normatywów higienicznych).
- znaczenie wentylacji, klimatyzacji, hermetyzacji procesów produkcyjnych w profilaktyce technicznej.
- stosowanie w niektórych procesach produkcyjnych osłon i ochrony osobistej (odzież ochronna, maski, okulary, ochronniki słuchu).

Tabela III. Ochrona zdrowia pracowników narażonych na azbest jest realizowana w formie niżej określonych badań

Table III. Protection of workers exposed to asbestos, conducted in the form of examinations specified below

Таблица III. Охрана здоровья работников подвергаемых воздействию асбеста осуществляется в форме ниже описанных исследований

Таблиця III. Охорона здоров'я працівників котрі піддаються експозиції на азбест здійснюється у формі нижче описаних досліджень

Czynnik szkodliwy lub uciążliwy	Badanie wstępne		Częstotliwość badań	Ostatnie badanie okresowe		Narządy/układy krytyczne	Uwagi
	lekarskie	pomocnicze		lekarskie	pomocnicze		
Pyły nieorganiczne zawierające włókna azbestu	Ogólne, ze zwroceniem uwagi na układ oddechowy	Zdjęcie rtg klatki piersiowej	Pierwsze badania okresowe po 4 latach pracy Następne co 2 lata Po 10 latach narażenia – co rok	Ogólne, ze zwroceniem uwagi na układ oddechowy	Zdjęcie rtg klatki piersiowej, spirometria	Układ oddechowy	Czynnik o udowodnionym działaniu rakotwórczym
	W zależności od wskazań laryngologicznych	W zależności od wskazań laryngologicznych		W zależności od wskazań laryngologicznych	W miarę możliwości badanie gazów krwi w spoczynku i po wysiłku		

2. Profilaktykę medyczną - wtórną, tj. ochronę zdrowia pracowników w miejscu pracy przez lekarzy medycyny pracy.

Delegacje prawne zawarte są w *Kodeksie pracy*, który nakłada na pracodawców obowiązki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP) i obejmuje przepisy wykonawcze dotyczące pracy (praca młodocianych, kobiet w okresie macierzyństwa, osób niepełnosprawnych) oraz określa wymagania dotyczące pomiarów i monitorowania czynników środowiska. Kontrolę nad przestrzeganiem zasad bezpiecznej pracy sprawują: Społeczna i Państwowa Inspekcja Pracy, Inspekcja Sanitarna oraz Inspekcja Ochrony Środowiska.

Systemy organizacyjne i zadania służb medycyny pracy w profilaktyce chorób azbestozależnych określa Ustawa o służbie medycyny pracy - z dnia 27.06.1997 (*Dz. U. nr 96, poz. 593*), której zapisy realizują:

- jednostki podstawowe - lekarze medycyny pracy - w praktyce indywidualnej i grupowej;
- wojewódzkie ośrodki medycyny pracy - publiczne zakłady opieki zdrowotnej - utrzymywane przez sejmiki województwa.

Ustawowe zadania Wojewódzkich Ośrodków Medycyny Pracy to:

- konsultacje dla jednostek podstawowej opieki zdrowotnej;
- diagnostyka i orzecznictwo w chorobach zawodowych;
- prowadzenie kształcenia podyplomowego;
- wykonywanie kontroli oraz nadzoru nad jednostkami podstawowymi służby zdrowia.

Kodeksowe i ustawowe i zadania służb medycyny pracy w zakresie profilaktyki chorób azbestozależnych dotyczą badań profilaktycznych pracowników, tj. badań wstępnych (przed rozpoczęciem pracy), badań okresowych (w trakcie trwania zatrudnienia), badań kontrolnych (po 30 dniach niezdolności do pracy), badań końcowych (po ukończeniu pracy zawodowej) i profilaktyki w ramach czynnego poradnictwa zawodowego oraz promocji zdrowia, rehabilitacji zawodowej i propagowania oświaty zdrowotnej wśród pracowników (organizacja wypoczynku i wolnego czasu po pracy, udzielanie pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy).

Z. Brzeski, W. Sodolski

ASBESTOS IN THE ENVIRONMENT

Summary

The report concerns the occurrence of health and environmental hazards associated with asbestos at the place of work and residence. Contamination of the environment with asbestos and the necessity to remove asbestos-containing products requires intensive informative-educational actions carried out by many government institutions and agencies, local governments and scientific institutions.

Based on relevant literature, the authors discuss the occurrence of asbestos minerals in the environment and sources of environmental pollution with this mineral. In addition,

the problem of asbestos-related diseases is presented and occurrence of these diseases during the past decades in Poland.

The report deals with problems concerning safe removal of asbestos-containing products and the obligation to observe OHS regulations, both by an employer and workers engaged in asbestos removal.

The principles of technical prophylaxis and the protection of health at the place of work are discussed based on the tasks of medical services contained in the labour code and legal acts concerning the prevention of asbestos-related diseases.

3. Бжески, В. Содольски

АСБЕСТ В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Аннотация

Авторская работа относится к проявлениям профессиональных опасностей и экологических рисков, связанных с асбестом, в месте работы и жизни. Загрязнение окружающей среды асбестом и необходимость удаления асбестосодержащих продуктов требует интенсивных информационно-образовательных действий и сотрудничества многих учреждений и государственных органов, органов местного самоуправления, научных учреждений.

Авторы на базе предметной литературы рассматривают вопрос присутствия минералов асбеста в окружающей среде и источников загрязнения окружающей среды этим минералом. Кроме этого, затрагивают проблему асбестозависимых болезней и их появление в последние десятилетия в Польше.

В статье рассматриваются вопросы, связанные с безопасным удалением асбестосодержащих изделий с места их проявления и обязательство соблюдать правила гигиены и безопасности, как работодателем, так и работниками удаляющими асбест.

Обсуждено принципы технической и медицинской профилактики работников на их рабочем месте, базирующие на законодательных обязанностях медицинского персонала, работающего в области профилактики асбестозависимых заболеваний.

3. Бжескі, В. Содольські

АЗБЕСТ В ДОВКІЛЛІ

Анотація

Авторська робота відноситься до проявів професійних небезпек і екологічних ризиків, пов'язаних з асбестом, в місці роботи та життя. Забруднення середовища азбестом і необхідність усунення виробів, що містять азбест, вимагає введення інтенсивних інформаційно-освітніх дій і співробітництва багатьох інституцій і державних органів, а також самоврядних і наукових представництв.

Автори спираючись на фахову літературу обговорюють наявність мінералів азбесту в середовищі і джерела забруднень середовища цим мінералом. Крім того порушують проблему азбестових хвороб і їх наявність в минулих декадах в Польщі.

У статті порушено справи, пов'язані з безпечним видаленням виробів, що містять азбест з місця їх прояву, а також обов'язок застереження правил гігієни і безпеки, як работодателем, так і працівниками що усувають азбест.

Обговорено принципи технічної та медичної профілактики працівників на їх робочому місці, яке базується на законодавчих обов'язках медичного персоналу, що працює в сфері профілактики азбестозалежних захворювань.

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. i wsp.: Choroby zawodowe. PZWL, Warszawa, 2001, 87, 483.
3. Obmiński A.: Odpady azbestowe - składowanie, neutralizacja, zagrożenia. Materiały Szkoły Gospodarki Odpadami. Ryto 18-22.09.2000 r. Sympozja i Konferencje 44, 207-217.
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz.U. z 2004, Nr 71, poz. 649)
5. Szeszenia-Dąbrowska N. i wsp.: Ryzyko zdrowotne ekspozycji zawodowej i środowiskowej. Diagnostyka chorób azbestozależnych. Wydawnictwo Naukowe Akapit, Kraków, 2004, 17, 39.
6. Szeszenia-Dąbrowska N., Siuty J.: Azbest w środowisku - skutki i profilaktyka. IMP Łódź, 1998.
7. Ustawa z dnia 19 czerwca 1997 r. o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest. (Dz.U. z 1997, Nr 101, poz. 628)
8. Wiącek E.: Azbest - narażenie i skutki zdrowotne. *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 2004, 2, 2-6.

Data otrzymania: 11.05.2009.

Adres Autorów: 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 2, Klinika Chorób Wewnętrznych, Zawodowych i Toksykologii, Instytut Medycyny Wsi w Lublinie.