

BADANIA STĘŻEŃ WŁÓKIEN AZBESTU W POWIETRZU, NA STANOWISKACH PRACY I W ŚRODOWISKU

Azbest jest minerałem z grupy serpentynów lub amfiboli. W przyrodzie występuje w postaci igiełkowatych skupień ma strukturę włóknistą i budowę krystaliczną. Znanych jest kilka typów azbestów: chryzotyl – minerał skałotwórczy z grupy serpentynów oraz pięć minerałów z grupy amfiboli: amozyt, aktynolit, antofyllit, krokidolit i tremolit. Azbest ze względu na właściwości był szeroko stosowany do produkcji materiałów ogniotrwałych, izolacyjnych i kwasoodpornych.

Na terenie kraju, według szacunków Ministerstwa Gospodarki, znajduje się około 15 500 tys. Mg wyrobów zawierających azbest, w tym 14 900 tys. Mg płyt azbestowo-cementowych oraz 600 tys. Mg rur i innych wyrobów. Spośród ostatnich należy wymienić przede wszystkim rury wodociągowe i kanalizacyjne oraz przewody kominowe.

Trwałość wyrobów azbestowo-cementowych określa się na 30 do 50 lat. Najdłuższa jest trwałość płyt azbestowo-cementowych, natomiast okres eksploatacji innych wyrobów jest z reguły krótszy. Niezależnie jednak od trwałości wyrobów azbestowych z upływem czasu pogarszał się ich stan techniczny. Był to ważny argument dotyczący rozpowszechniania, stosowania i egzekwowania bezpiecznych metod eksploatacji, usuwania, transportu i unieszkodliwiania odpadów powstałych z tych wyrobów (Biuro Ochrony Środowiska, Urząd m. st. Warszawa 2005: O azbecie bez trucia – czyli techniczne, zdrowotne i prawne aspekty użytkowania wyrobów zawierających azbest).

Objawy chorobowe związane z ekspozycją zawodową na azbest, jak i środowiskową, występują najczęściej po długim czasie od pierwszego narażenia – około 10–40 lat. Przykładowo latencja nowotworu – międzybłoniaka opłucnej zwykle wynosi 30–40 lat. Z badań wynika, że zagrożenie na drodze pokarmowej jest znikome. Udowodnione rakotwórcze działanie włókien azbestu, dostającego się do organizmu z powietrza, było powodem ograniczania jego stosowania w przemyśle. Zakaz obrotu i stosowania azbestu w Unii Europejskiej obowiązuje od 2005 roku. W Polsce, zarządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z 1996 roku wprowadzono zakaz stosowania wyrobów azbestowych w budownictwie. Zgodnie z Ustawą z 19 czerwca 1997 roku o zakazie stosowania wyrobów zawierających azbest, a małymi wyjątkami, nie mogą być wprowadzane, produkowane i stosowane wyroby zawierające azbest.

Zakazy i działania dotyczące azbestu zostały określone również w Prawie Ochrony Środowiska (Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. 62 z dnia 20.06.2001 r., poz. 627 z późn. zm.), Tekst jednolity Dz. U. nr 25 z 2008 r. poz. 150). Art. 160 POŚ „1. Zabronione jest, z wyjątkiem przypadków określonych w ustawie i przepisach odrębnych, wprowadzanie do obrotu lub ponowne wykorzystanie substancji stwarzających szczególne zagrożenie dla środowiska. 2. Substancjami stwarzającymi szczególne zagrożenie dla środowiska są w szczególności: 1) azbest;”, art. 161: „1. Substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska powinny być wykorzystywane, przemieszczane i eliminowane przy zachowaniu szczególnych środków ostrożności. 2. Instalacje lub urządzenia, w których są lub były wykorzystywane substancje stwarzające szczególne zagrożenie dla środowiska, powinny zostać oczyszczone lub unieszkodliwione”.

Odrębne, istotne regulacje prawne dotyczące azbestu wynikają z „Ustawy o odpadach”. Odpady zawierające azbest, jako odpady niebezpieczne, muszą być w odpowiedni sposób zabezpieczone, transportowane i składowane.

Zgodnie z założeniami zawartymi w „Programie usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest, stosowanych na terytorium Polski”, do roku 2032 powinno następować sukcesywne

usuwanie tych wyrobów oraz stopniowa likwidacja negatywnego ich oddziaływania na człowieka i środowisko.

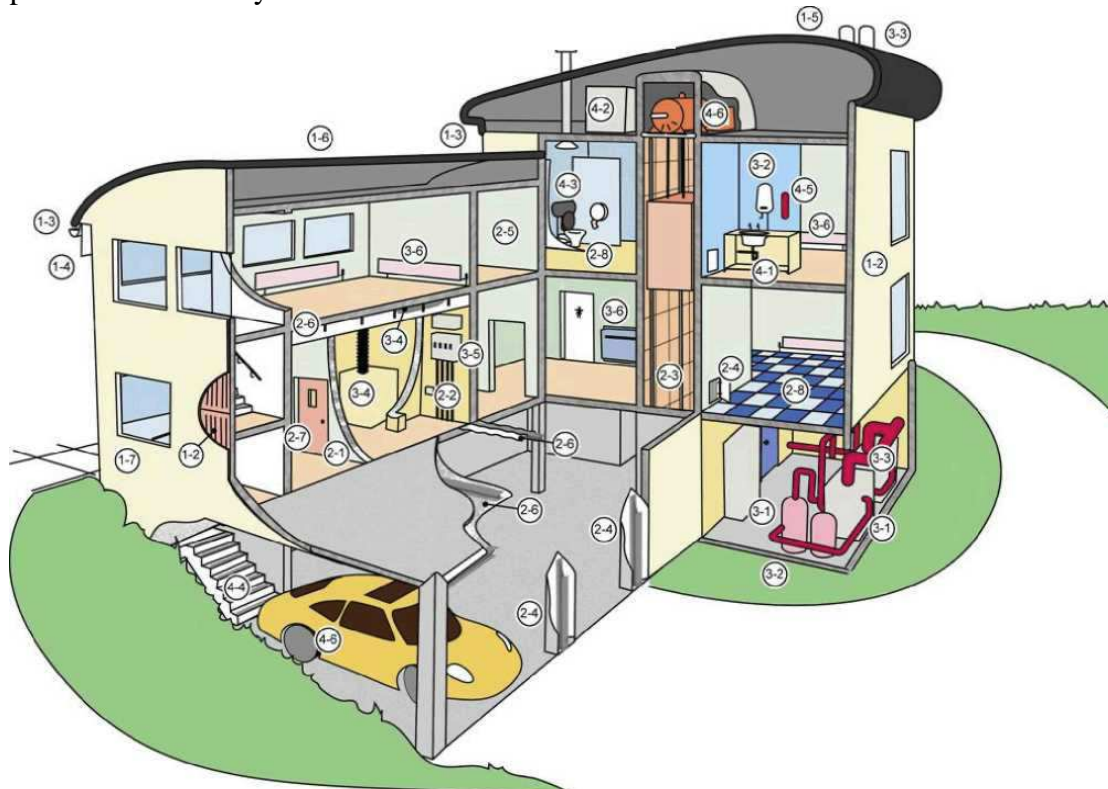
Występowanie azbestu kojarzy się głównie z pokryciami dachów (eternit falisty, płytki karo) i elewacjami budynków (płyty acekol). Często w budynkach wielorodzinnych występuje również w kanałach wentylacyjnych, przewodach kominowych, obudowach zsyków i wind.

W przemyśle występuje najczęściej w postaci izolacji czy uszczelnień: koce, sznury, maty, płótna, uszczelki – ciepłownictwo, energetyka, budownictwo przemysłowe.

Zawartość azbestu w produkowanych materiałach kształtowała się następująco:

– wyroby faliste produkowane w latach sześćdziesiątych zawierały od 11,5 do 15% masy suchej azbestu. Później produkowane w Polsce płyty azbestowo-cementowe zawierały różne ilości azbestu (w zależności od producenta) – od 10 do 14%. Do końca lat siedemdziesiątych do wyrobu płyt azbestowo-cementowych stosowano mieszanke krokidolitu i chryzotyłu, natomiast z początkiem lat osiemdziesiątych zaczęto używać wyłącznie chryzotyłu. Ogólnie można stwierdzić, że udział azbestu w wyrobach azbestowo-cementowych zależał od ich przeznaczenia wyrobu i przedstawiał się następująco (Brzozowski, Obmiński (2004) Gdzie występuje potrzeba zabezpieczania lub usuwania azbestu w Polsce? – Bezpieczeństwo Pracy - Nauka i Praktyka nr 4): w płytach płaskich prasowanych – 10–11%, w płytach falistych – 10–14%, w rurach niskociśnieniowych – 14–16%, w rurach wysokociśnieniowych do 18% (czasem do 25%), w wyrobach szczeliwo azbestowo-kauczukowych o nazwie GAMBIT, POLONIT – około 30%, w płaszczach cementowo-azbestowych – 20–70%, w płaszczach gipsowo-azbestowych – 20–60%, w sznurach o różnej grubości – od kilku do kilkudziesięciu %, w tekturze azbestowej – <50%, – w płytach ognioochronnych z dodatkiem azbestu „Sokalit” – ok. 15%, – w płytach ognioochronnych „Pyral” – ok. 35%, w płytach ligno-cementowych FIBROBET i ligno-cementowych modyfikowanych – 5–6%, w materiałach ciernych stosowanych w pojazdach – do 40%, w płaszczach ochronnych sieci ciepłej – ok. 37%, w masach izolacyjnych – 15–30% „kurzu azbestowego”.

Potencjalne miejsca w budynku mieszkalnym, w których może znajdować się azbest przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Schemat przedstawiający typowe umiejscowienie materiałów zawierających azbest w budynku (AZBEST, (2006): Podręcznik wydany przez Komitet Starszych Inspektorów Pracy (SLIC): **1 – Dach/elewacja zewnętrzna:** 1–1 dachówki/blacha dachowa, 1–2 okładzina, powłoka ścienna, 1–3 orynnowanie/rury ściekowe, 1–4 panele podsufitowe, 1–5 deflektory kominowe, 1–6 pilśni dachowa, 1–7 panele podokienne, **2 – Elewacja wewnętrzna:** ściany/sufity: 2–1 ściany działowe, 2–2 panele urządzeń elektrycznych, grzewczych, kuchenek, łazienek, szafek, 2–3 panele okładzinowe szybu, wyciągowe, 2–4 panele dostępu do przewodu pionowego, obudowa przewodu pionowego, 2–5 powłoki ozdobne, 2–6 Powłoki natryskowe elementów konstrukcyjnych, płytek sufitów zawieszonych, pasów przeciwpożarowych, izolacji strychu lub sufitu, **Drzwi:** 2–7 Panele, płyty, **Podłoga:** 2–8 Płytki, linoleum, okładzina podniesionych podłóg **3 – Ogrzewanie, wentylacja i urządzenia elektryczne:** 3–1 Bojler/podgrzewacz wody: izolacja zewnętrzna i wewnętrzna, uszczelki, 3–2 Rurociągi: izolacja, uszczelki, okładzina papierowa, 3–3 Rura ogniowa i uszczelki 3–4 Przewody: Izolacja, uszczelki, okładzina wewnętrzna i mieszki ochronne przeciwdrganiowe, 3–5 Elektryczna aparatura rozdzielcza: elementy wewnętrzne, panele otaczające, 3–6 Urządzenie grzewcze: uszczelki, panele otaczające, **4 – Pozostałe elementy:** 4–1 Maty bitumiczne pod zlew, 4–2 Zbiorniki na wodę, 4–3 Zbiorniki na wodę i sedesy, 4–4 Brzeg stopnia schodów, 4–5 Koce przeciwpożarowe, 4–6 Okładzina hamulca/sprzęgło (samochód w garażu i silnik do wyciągów pionowych) .

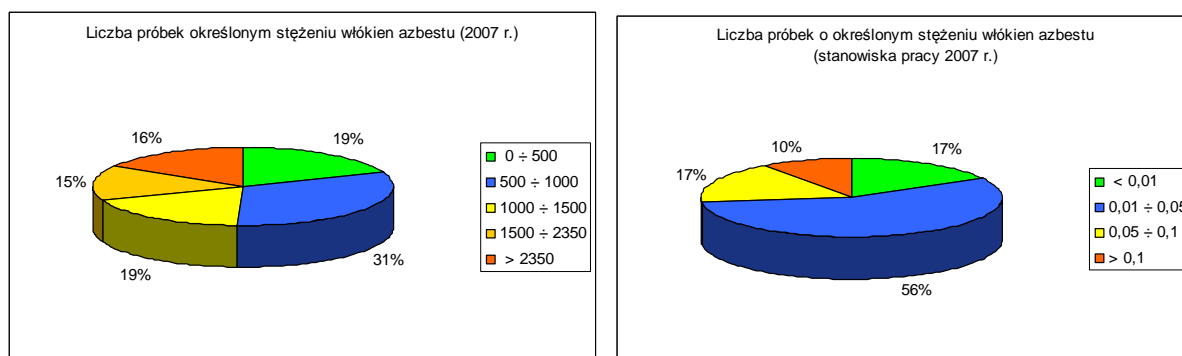
W publikacji, z której pochodzi rysunek, zostały omówione przede wszystkim dobre praktyki usuwania azbestu słabo związanego, natomiast problem usuwania wyrobów zawierających azbest mocno związany, na przykład wyrobów azbestowo-cementowych, nie został dostatecznie przedstawiony. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że w tzw. starych krajach UE azbest słabo związany jest powszechnie stosowany nie tylko w przemyśle, lecz także w budownictwie mieszkaniowym. W przypadku Polski zapasy azbestu słabo związanego są znacznie mniejsze niż ilości wyrobów azbestowo-cementowych i z tego względu celowe wydaje się opracowanie poradnika dobrych praktyk w zakresie usuwania tych wyrobów (Fołtyn M. (2007) Azbest – jak ograniczać ryzyko. Podręcznik dobrych praktyk.

Bezpieczeństwo Pracy – Nauka i Praktyka nr 6).

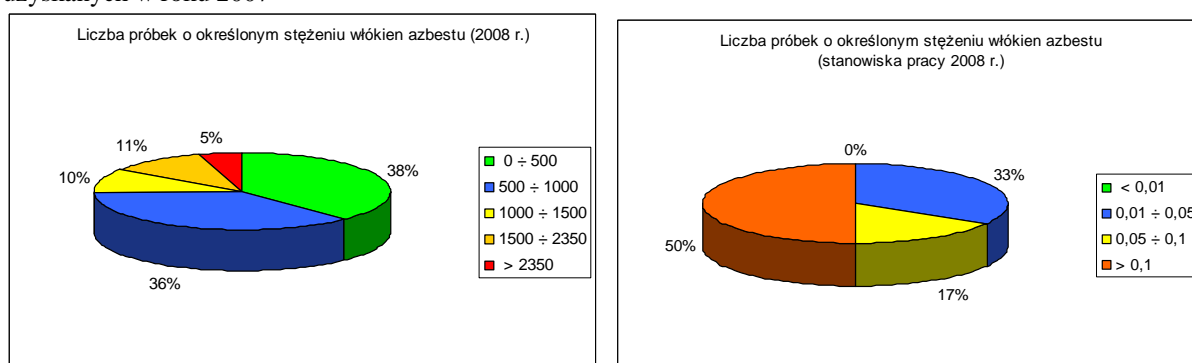
Mieszkańcy nie zawsze zdają sobie sprawę z niebezpieczeństwa, które stwarzają znajdujące się w powietrzu, niewidoczne gołym okiem, włókna azbestu, nie tylko dla pracowników firm wykonujących prace demontażowe, ale również dla nich samych. Dotychczasowe kontakty zarówno z przedstawicielami firm, jak i ich pracownikami, w tym kierownikami budów, pozwalają na stwierdzenie, że znajomość obowiązujących regulacji prawnych, jak i zagrożeń dla zdrowia przy wykonywaniu prac z wyrobami zawierającymi azbest jest niedostateczna. Odosobnione są przypadki kompetentnych i wymagających inspektorów nadzoru, reprezentujących inwestorów. Brak znajomości lub niestosowanie przepisów lub brak ich stosowania, to najczęstsza przyczyna zwiększonego uwalniania się włókien azbestu z wyrobów budowlanych zawierających azbest, podczas ich demontażu i usuwania. Jest to tzw. emisja niezorganizowana.

Przez wiele lat badania i pomiary stężeń włókien azbestu w powietrzu zarówno na stanowiskach pracy, jak i w środowisku były wykonywane przez pracowników Laboratorium Badań Środowiska Pracy i Ochrony Powietrza GIG. Wykonano je dla prawie pięćdziesięciu firm, przede wszystkim prowadzących prace demontażowe.

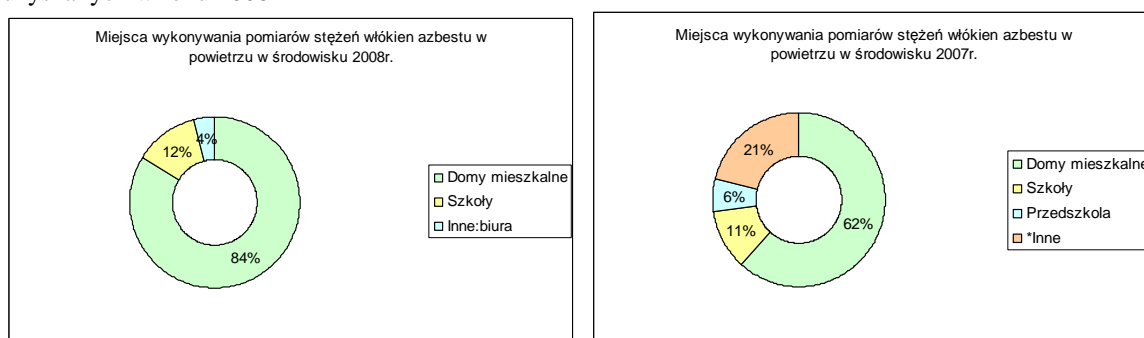
Na rysunkach 2–4 przedstawiono dane dotyczące lat 2007 i 2008. Przedziały stężeń dobrano na podstawie danych literaturowych i byłych oraz istniejących kryteriów stężeń. W przypadku środowiska zewnętrznego przeanalizowano 301 próbek pobranych w 2007 roku oraz 228 próbek pobranych w roku 2008. Znacznie mniejsza liczba próbek dotyczyła badań środowiska pracy – w sumie 47.



Rys.3. Porównanie wyników stężeń włókien azbestu w powietrzu: a – w środowisku b – na stanowiskach pracy, uzyskanych w roku 2007



Rys. 4. Porównanie wyników stężeń włókien azbestu w powietrzu: a – w środowisku b – na stanowiskach pracy, uzyskanych w roku 2008



Rys.5. Miejsca pobierania próbek powietrza w środowisku: w latach: a – 2007 rok, b –2008 rok
Zdecydowana większość miejsc, w których wykonywano badania, to rejony budynków mieszkalnych wielorodzinnych, gdzie demontowano płyty elewacyjne azbestowo-cementowe, czasem dachowe. Wśród innych – w roku 2007 były budynki użyteczności publicznej – starostwa, pawilony handlowe, biura, nadszybia szybów kopalnianych, stacje –rozdzielnie wysokiego napięcia.

Pracownicy Laboratorium Badań Środowiska Pracy i Ochrony Powietrza Zakładu Oszczędności Energii i Ochrony Powietrza w czasie wieloletnich badań zdobyli doświadczenie w zakresie pobierania próbek powietrza do oznaczania stężeń liczbowych włókien respirabilnych azbestu w środowisku pracy i środowisku zewnętrznym. Próbkę są pobierane zgodnie z opracowaną w Laboratorium procedurą badawczą w systemie zarządzania zgodnym z normą PN-EN ISO 17025:2005. W ramach wewnątrz instytucyjnej współpracy, ilości włókien azbestu w pobieranych próbkach oznacza się metodą mikroskopii optycznej w Laboratorium Pomiarów Zapylenia Powietrza GIG, według akredytowanej w PCA procedury KD-2205-1 i przekazywane do Laboratorium BŚPiOP. Na podstawie uzyskanych wyników liczby włókien oblicza się stężenia włókien w powietrzu i opracowuje

sprawozdanie wraz z oceną higieniczną. Co do badań środowiska pracy, dla którego określono wartość dopuszczalną (NDS) ocena pozwala na stwierdzenie, czy na danym stanowisku istnieją bezpieczne warunki pracy. Przedstawione wyniki potwierdzają, że nie zawsze tak jest. Bezpośrednie obserwacje metod usuwania wyrobów zawierających azbest potwierdzają, że duże stężenia związane są z brakiem stosowania obowiązujących metod. Wynika to z różnych przyczyn, których analizy można szukać w opracowaniach Państwowej Inspekcji Pracy.

Badania środowiska zewnętrznego zwykle są wykonywane w celu oceny stopnia zanieczyszczenia włóknami azbestu terenu, gdzie planuje się usuwanie elementów zawierających azbest, oraz określenia prawidłowości prowadzonych prac i stopnia oczyszczenia terenu po zakończeniu prac demontażowych. Uzyskane wyniki w zdecydowanej większości potwierdzały prawidłowość wykonanych prac, ale zdarzały się sytuacje wymagające ponownego oczyszczenia i powtórzenia badań. Należy zaznaczyć, że w środowisku występują również włókna pochodzące z różnych źródeł, mogące powodować podwyższone stężenia włókien azbestu w powietrzu, niezależnie od prowadzonych prac. Z tego powodu właściwa ocena powinna następować na podstawie porównania dwóch serii pomiarowych – przed i po zakończeniu robót.

Obecnie brak jednoznacznych normatywów i regulacji prawnych dotyczących badań stężeń włókien azbestu w środowisku. Pozwala to na przykład na taką ich interpretację, która nie wymaga, w opinii wykonawców potrzeby wykonywania badań. Dotychczasowe doświadczenia wynikające ze współpracy pracowników Laboratorium z przedstawicielami firm wykonujących prace związane z usuwaniem azbestu wskazują na słabą znajomość obowiązujących przepisów. Również liczba firm oraz realizowanych prac w stosunku do zainteresowania badaniami wskazuje na omijanie obowiązku ich wykonywania. To z kolei pozwala wnioskować, że prace te nie są wykonywane z należytą starannością, niejednokrotnie przez przypadkowych przedsiębiorców nastawionych na zysk.

Metoda mikroskopii optycznej z kontrastem fazy, mimo że obciążona znaczną niepewnością, pozwala na uzyskiwanie wiarygodnych i porównywalnych wyników, które mogą być podstawą do oceny stopnia narażenia na włókna respirabilne pracowników wykonujących prace związane z azbestem, jak również na ocenę prawidłowości wykonywanych prac. Opracowanie jednoznacznych kryteriów wykonywania badań w środowisku oraz ustalenie racjonalnych normatywów dopuszczalnych stężeń w powietrzu atmosferycznym powinno zapobiegać nadmiernej emisji włókien do powietrza i przyczynić się do poprawy stanu środowiska.