

mgr inż. ALFRED BRZOZOWSKI  
Centralny Instytut Ochrony Pracy  
– Państwowy Instytut Badawczy

dr ANDRZEJ OBMIŃSKI  
Instytut Techniki Budowlanej

## Gdzie występuje potrzeba zabezpieczania lub usuwania azbestu w Polsce? (1)

Azbest jako minerał użytkowy jest znany ludziom od czasów starożytnego Rzymu. Jego wykorzystywanie w technice na masową skalę rozpoczęło się jednak dopiero od połowy ubiegłego wieku, a więc od ok. 100 lat. Unikatowe właściwości fizyczne (przede wszystkim niepalność i termoizolacyjność) sprawiły, że znalazł on zastosowanie w budownictwie, motoryzacji, chemii, przemyśle maszynowym, włókienniczym i wielu innych.

Maksymalne wydobycie azbestu na świecie zostało osiągnięte w roku 1976 (ok. 5 mln ton), po czym nastąpił jego spadek. Koniec lat dziewięćdziesiątych przyniósł jednak znów wzrost produkcji, co stało się za sprawą zwiększonego zapotrzebowania krajów słabo rozwiniętych.

Pierwsze wyroby z zawartością azbestu trafiły do Polski na początku lat trzydziestych XX w. Były to produkowane w Belgii płyty azbestowo-cementowe (a-c). Produkcję płyt rozpoczęto w fabryce ETERNIT, od której to nazwy przyjęto w Polsce określanie wszelkiego rodzaju płyt azbestowo-cementowych, zwanych do dzisiaj „eternitem”.

Wzrost popularności azbestu w Polsce nastąpił w latach 1960 – 1970. W tym okresie powstały zakłady przemysłowe używające azbestu jako substratu do produkcji różnych wyrobów. W okresie szczytu popularności, do Polski importowano 100 tys. ton azbestu rocznie, a więc ok. 2% produkcji światowej. Od ok. 15 lat import azbestu systematycznie malał (w roku 1997 weszła w życie ustawa regulująca zasady obrotu azbestem w Polsce, a właściwie wprowadzająca zakaz jego wykorzystywania).

Do roku 1985 do Polski był importowany ze Związku Radzieckiego głów-

Ze względu na brak informacji o szkodliwości wyrobów z zawartością azbestu oraz ich zalety użytkowe i niską cenę, do połowy lat 80. były one powszechnie stosowane (przede wszystkim w budownictwie).

W artykule autorzy omówili rodzaje materiałów i wyrobów zawierających azbest, z uwzględnieniem miejsc ich występowania i zawartości tego minerału w poszczególnych wyrobach.

### Where is it necessary to secure or remove asbestos in Poland?

Because there had been no information on how harmful asbestos-containing products were and because of their advantages and low price, these products were in common use, especially in construction, until the mid-1980s.

The authors discuss types of asbestos-containing materials and products, taking into account where they can be found and how much asbestos there is in individual products.

nie chryzotyl (ok. 95% importu) oraz z Południowej Afryki – krokidolit (ok. 5% importu). W późniejszych latach przestano importu krokidolitu. Pozostałe rodzaje azbestu były spotykane głównie w wyrobach gotowych sprowadzanych z zagranicy oraz w postaci domieszek do obu rodzajów.

W połowie lat osiemdziesiątych azbest był wykorzystywany w:

- budownictwie - ok. 82%
- przemyśle chemicznym - ok. 12%
- motoryzacji - ok. 5%
- innych dziedzinach gospodarki - ok. 1%.

### Materiały i wyroby zawierające azbest

Powszechnie stosowanie wyrobów z zawartością azbestu w Polsce było spowodowane następującymi czynnikami:

- stosunkowo niską ceną
- dużą stabilnością termiczną
- znaczną odpornością chemiczną
- brakiem informacji o szkodliwości azbestu.

Do powszechnie stosowanych wyrobów z zawartością azbestu należały przede wszystkim materiały budowlane. Najczęściej stosowane materiały budowlane zawierając azbest można podzielić

na trzy grupy, w zależności od formy tworzywa oraz jego spoiwości [1]:

– materiały zawierające włókna trudno odczepialne i silnie związane ze spoiwem; szkodliwe dla zdrowia głównie przy obróbce mechanicznej oraz destrukcji spoiwa

– materiały oraz wyroby zawierające włókna łatwo odczepialne i słabo związane ze spoiwem, o mniejszej twardości; szkodliwe dla zdrowia przy obróbce mechanicznej, montażu i demontażu

– materiały oraz wyroby o spoiwie miękkim, kruchym, o małej gęstości, dające się rozkruszać w palcach; istnieje możliwość emisji włókien nawet bez obróbki mechanicznej – bardzo szkodliwe dla zdrowia (ich destrukcja naturalna związana ze starzeniem prowadzi do samostnej emisji włókien, zwłaszcza w przypadku wyrobów niezabezpieczonych czy uszkodzonych).

Stopień szkodliwości materiałów zawierających azbest wzrasta wraz ze zwiększaniem możliwości samostnej emisji włókien azbestu. Sytuacja taka może zajść zarówno w przypadku małej odporności spoiwa, jak też naturalnych drgań wyrobów eksploatowanego obiektu czy ruchu powietrza. W przypadku wyrobów o silnym spoiwie, stopień ich

szkodliwości podczas eksploatacji jest nieporównanie mniejszy. Ich szkodliwość może wzrosnąć np. na skutek starzenia się spoiwa, lub gdy zajdzie potrzeba obróbki mechanicznej.

Zgodnie z tym podziałem materiałów, do pierwszej grupy, a więc do materiałów zawierających włókna silnie związane ze spoiwem, należy materiał azbestowo-cementowy. Większość importowanego surowca (ok. 70 ÷ 80%) używano właśnie do produkcji wyrobów azbestowo-cementowych w postaci płyt dekarskich i izolacyjnych. Około 35% pokryć dachowych było wykonywane z płyt a-c [2]. Należy zaznaczyć, że o ile np. w 1984 r. produkcja płyt a-c w Polsce wynosiła 43 mln m<sup>2</sup>, to do wolnej sprzedaży skierowano 34 mln m<sup>2</sup>, a do celów budownictwa państwowego – ok. 9 mln m<sup>2</sup> [3].

Dla potrzeb budownictwa wyprodukowano w Polsce do 1994 r. ok. 1,5 mld m<sup>2</sup> płyt a-c i ok. 600 tys. ton rur. Z tego 30 mln m<sup>2</sup> płyt zostało wbudowanych przed rokiem 1940, a więc są to wyroby bardzo stare, silnie zniszczone. Szacuje się, że do 1994 r. zdemontowano tylko od 37 do 74 mln m<sup>2</sup> płyt oraz 59 tys. ton rur [4].

Istnieje wiele przykładów wyrobów wykorzystujących azbesto-cement [1]:

- płyty prasowane płaskie (typu AC-1 Karo) – stosowane na pokrycia dachowe, okładziny ścian zewnętrznych, obudowy kanałów wentylacyjnych, wykładziny sufitów w niektórych typach budownictwa przemysłowego

- płyty faliste (typu NF) i gąsiorzy (typu GZN i GZD) – stosowane na pokrycia dachowe w budownictwie przemysłowym, budownictwie wiejskim i jednorodzinnym, budownictwie infrastruktury osiedli, niestosowane w budownictwie wielkomiejskim i zabudowie zwartej

- płyty azbestowo-cementowe prasowane płaskie okładzinowe – stosowane na elewacje zewnętrzne budynków systemów monolitycznych, elewacje ochraniające materiał termoizolacyjny w metodzie docieplania, do obudowy filarów międzyokiennych w systemie OWT, na przegrody i drzwi przeciwogniowe, zabezpieczenia przeciwogniowe konstrukcji stalowych, okładziny ścian wewnętrznych

i sufitów w budownictwie przemysłowym, jako materiał do systemów dociepleń lub elementów ścian osłonowych, np. ściany osłonowe WW-78

- płyty barwne azbestowo-cementowe okładzinowe (typu Acekol, Kolorys, Pikolorys G) – w przeszłości stosowane jako elewacje budownictwa mieszkaniowego wielkopłytowego, płyty ligno-cementowe modyfikowane

- płyty warstwowe i żebrowarstwowe (typ PW 3/A) – stosowane w ścianach osłonowych systemów „Bistyp” (rzadziej w przekryciach dachowych) budownictwa przemysłowego oraz w budownictwie ogólnym i mieszkaniowym

- rury azbestowo-cementowe bezciśnieniowe – stosowane w pionach kanalizacji zewnętrznej sanitarnej budownictwa mieszkaniowego (zamiast żeliwnych lub kamionkowych), produkowane do 1985 r.

- rury azbestowo-cementowe ciśnieniowe – stosowane jako przewody wodociągowe ciśnieniowe zewnętrzne (np. do zraszania upraw rolniczych), w kanalizacji zewnętrznej sanitarnej, w gazociągach wysokoprężnych

- rynny spustowe zsyków na śmieci, szalunki przy budowie kolumn [4].

Do drugiej grupy należą materiały oraz wyroby zawierające włókna słabo związane ze spoiwem, które mają mniejszą twardość. Należą do nich [1]:

- szczeliwo azbestowo-kauczukowe o nazwie GAMBIT, POLONIT – do wytwarzania uszczelnień w ciepłownictwie w połączeniach przewodów cieplnych do wody o wysokich parametrach

- płaszcz cementowo-azbestowy – izolowanie przewodów cieplnych na zewnątrz budynków

- płaszcz gipsowo-azbestowy – po zastąpieniu cementu gipsem stosowano do izolowania przewodów cieplnych na zewnątrz budynków.

Do trzeciej grupy należą materiały oraz wyroby o spoiwie miękkim, o małej gęstości, łatwo się kruszące, najbardziej szkodliwe dla zdrowia. Należą do nich następujące wyroby [1]:

- sznury z materiału łatwo rozwłókniającego się – zastosowanie: elastyczne

uszczelnienia kanałów spalinowych, włazów do kotłów itp.

- tektura azbestowa – zastosowanie: w budownictwie przemysłowym do izolacji obszarów o dużej temperaturze (np. dylatacje w obmurzach kotłów); tektury stosowano także sporadycznie w budownictwie ogólnym do ochron ognioochronnych konstrukcji stalowej (np. budynku typu Lipsk)

- płyta ognioochronna „Sokalit” – stosowana jako materiał ogniochronny konstrukcji stalowej w budynkach produkcji NRD

- płyta ognioochronna „Pyral” – stosowana w budynkach produkcji czechosłowackiej

- płótno aeracyjne – stosowane w ciepłownictwie

- inne stosowane w ciepłownictwie, np. „kurz azbestowy” do mas WT-ekstra.

Oczywiście największa ilość azbestu zastosowana została do produkcji płyt dachowych. Oto niektóre pokrycia dachowe i stropodachy zawierające płyty płaskie lub faliste [4]:

- stropodachy i przekrycia dachowe kryte papą, z prefabrykowanych płyt warstwowych jednoprzęsłowych PW – budownictwo przemysłowe, rolnicze, ogólne

- przekrycia bezpłatwiowe z płyt żebrowo-warstwowych PŻ kryte papą – hale przemysłowe, budynki inwentarskie oraz obiekty usługowe, handlowe, sportowe i inne o konstrukcji stalowej lub z drewna klejonego

- przekrycia wentylowane z płyt warstwowych lub żeberkowych powlekanymi blachą falistą zastępującą pokrycie papowe i stanowiącą wierzchnią warstwę nośną.

Oprócz wymienionych przekryć dachowych, bardzo popularne było wykonywanie nieocieplonych przekryć z płyt falistych (eternitu) w budynkach jednokondygnacyjnych użyteczności publicznej (szczególnie w szkołach i przedszkolach), w budynkach rolniczych budowanych w technologii tradycyjnej oraz wiat hal przemysłowych.

Do zabezpieczania konstrukcji stalowych budynków, w obiektach budow-

Tabela

Lata stosowania	Rodzaj elementów budowlanych	Rejony stosowania	Przeznaczenie
1960-1985	Ściany elewacyjne; stropodachy ocieplone – z płyt warstwowych	rejony Polski centralnej	tani materiał budowlany – ścienny i do przekryć dla budownictwa przemysłowego (hale, pływalnie), rzadziej budownictwa ogólnego użyteczności publicznej; stosowane też w budownictwie sakralnym
1960-1985	Ściany elewacyjne; stropodachy ocieplone – z płyt warstwowych	rejon Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego	szybkie i tanie budownictwo monolityczne (z fabryk domów); stosowane w budownictwie przemysłowym, w budownictwie sakralnym oraz mieszkaniowym
do 1964	Szkieletowe ściany osłonowe z okładziną z płyt a-c – z płyt prasowanych o grub. min. 6 mm (w bud. przemysł. min. 8 mm)	cała Polska, szczególnie dużo na Śląsku	w budynkach przemysłowych na elewacje
1963-1974	Ściany osłonowe, lekkie przekrycia ocieplone – z płyt warstwowych	cała Polska	stosowane na dużą skalę na przekrycia prefabrykowane lub częściowo prefabrykowane z płyt warstwowych i żebrowo-warstwowych, kryte papą lub blachami faldowymi
do 1974	Ściany osłonowe, przekrycia nieocieplone – z płyt warstwowych lub płyt wysokofalistych	cała Polska	początkowo stosowane w budownictwie przemysłowym (do przekryć hal), a później przede wszystkim w budownictwie rolniczym
1970-1980	Tynki i natryski	cała Polska	w celach ogniochronnych w obiektach wymagających szczególnej ochrony przeciwpożarowej; konstrukcje stalowe i drewniane w budownictwie przemysłowym
1967-1974	Ściany z płyt PW3/A i PZW 3AS	cała Polska	budowle przemysłowe, gospodarcze (ściany, stropy)

nictwa przemysłowego (z wyłączeniem przemysłu spożywczego) ogólnego i użyteczności publicznej stosowano izolacje ogniochronne, wykonywane metodą natryskiwania masy cementowej zawierającej azbest lub metodą układania płytami a-c różnego typu [4].

Oprócz wymienionych zastosowań, materiały z zawartością azbestu stosowano do produkcji:

- okładzin wentylatorów
- elementów okładzinowych lub wykładzin nisz elementów grzejnych
- wykładzin mebli wbudowanych w ścianę w obszarze urzędzeń i rur grzejnych
- płyt okładzinowych na ściany zewnętrzne oraz jako osłona balkonów i loggii
- obudów filarków międzyokiennych dla niektórych prefabrykowanych systemów budownictwa
- prefabrykowanych warstwowych elementów ścian
- wykładzin sufitów w niektórych typach budownictwa ogólnego i przemysłowego oraz obudowy węzłów i kabin sanitarnych w budownictwie mieszkaniowym
- kanałów wentylacyjnych i spaliniowych
- podokiennych parapetów zewnętrznych, zbiorników na wodę
- mat tkanych i zszywanych oraz walciny z włókien azbestowych
- rynien spustowych w zsypanach na śmieci w wielokondygnacyjnych budynkach mieszkaniowych [4]
- sznurów i uszczelek azbestogumowych

- farb, kitów, tynków, plastycznych i tkanych materiałów izolacji termicznej i akustycznej, wyrobów z gumy, mas plastycznych i tworzyw sztucznych
- oraz do naprawy tłumików w zakładach taboru kolejowego czy też izolacji na statkach (w stoczniach remontowych).

### Zawartość azbestu w produkowanych materiałach

Do roku 1975 brak było szczegółowych danych dotyczących zawartości azbestu w wyrobach azbestowo-cementowych. Z literatury [5] wynika, że wyroby faliste produkowane w latach 60. zawierały od 11,5 do 15% masy suchej azbestu. Później produkowane w Polsce płyty a-c zawierały różne ilości azbestu (w zależności od producenta):

- 1) Przedsiębiorstwo Materiałów Izolacji Budowlanej „Izolacja” – Szczecin:
  - płyty azbestowo-cementowe typu WF-6 – zawartość azbestu 13%,
- 2) Pomorskie Zakłady Materiałów Izolacyjnych „Izopol” – Trzemeszno:
  - płyty azbestowo-cementowe typu WF-6 i NF-9 – zawartość azbestu 10%,
- 3) Przedsiębiorstwo Materiałów Izolacji Budowlanej „Izolacja” – Ogrodzieniec:
  - płyty azbestowo-cementowe typu WF-6 i NF-9 – zawartość azbestu 12÷14%.

Do końca lat 70. do wyrobu płyt azbestowo-cementowych stosowano mieszankę krokidolitu i chryzotyłu, natomiast z początkiem lat 80. zaczęto używać wyłącznie chryzotyłu.

Ogólnie można stwierdzić, że udział azbestu w wyrobach a-c zależy od przeznaczenia wyrobu i przedstawia się następująco [2]:

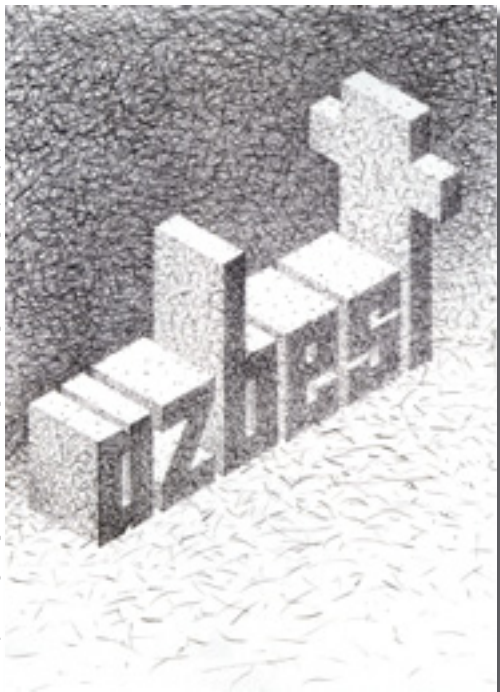
- w płytach płaskich prasowanych - 10÷11%
- w płytach falistych - 10÷14%
- w rurach niskociśnieniowych - 14÷16%
- w rurach wysokociśnieniowych - do 18% (czasem do 25%).

W innych wyrobach można spotkać następujące udziały procentowe azbestu:

- szczeliwo azbestowe-kauczukowe o nazwie GAMBIT, POLONIT - ok. 30%
- płaszcz cementowo-azbestowy - 20÷70%
- płaszcz gipsowo-azbestowy - 20÷60%
- sznury o różnej grubości - od kilku do kilkudziesięciu %
- tektura azbestowa - <50%
- „Sokalit” - płyta ogniochronna z dodatkiem azbestu - ok. 15%
- „Pyral” - płyta ogniochronna - ok. 35%
- płyty ligno-cementowe FIBROBET i ligno-cementowe modyfikowane - 5÷6%
- materiały cieme stosowane w pojazdach - do 40%
- płaszcz ochronny sieci cieplej - ok. 37%
- masy izolacyjne - 15÷30% „kurzu azbestowego”

### Lokalizacja azbestu w budynkach

W procesie ochrony pracowników przed pyłem azbestowym, jaki uwalnia się z uszkodzonych materiałów lub w trakcie prac remontowych, zasadnicze znaczenie ma świadomość robotników



o zagrożeniu oraz lokalizacja zagrożeń. Podstawowym zadaniem jest ustalenie, czy w budynku, w którym planowane są prace remontowe, znajdują się materiały budowlane zawierające azbest, a jeśli tak, to gdzie są one zlokalizowane.

Informacja o występowaniu w obiekcie azbestu powinna być umieszczona w dokumentacji technicznej, chociaż najczęściej takiej informacji w niej brakuje.

Powszechność wykorzystywania w przeszłości azbestu jako taniego surowca o unikalnych właściwościach technicznych doprowadziła do jego zastosowań niemal w każdej dziedzinie życia. Azbest można spotkać zarówno w urządzeniach specjalistycznych, jak i w wyrobach powszechnego użytku. Z uwagi jednak na jego największe zastosowanie w budownictwie, można go spotkać przede wszystkim w obiektach budowlanych [1]:

- na strychach i ocieplonych stropdach, jako obudowy stalowej konstrukcji nośnej lub połączeń szybów wentylacyjnych
- w pomieszczeniach użytkowych budynków, jako obudowy konstrukcji nośnej, ściany działowe, ściany osłonowe czy elewacje

- w piwnicach, w postaci izolacji urządzeń ciepłowniczych, rur, bojlerów, zaworów, wymienników ciepła (w węzłach cieplnych), w postaci sufitów podwieszonych

- w szybach windowych, szachtach, zsypanach, pomieszczeniach instalacyjnych, maszynowniach dźwigów

- na klatkach schodowych (ścianach), w toaletach

- w budynkach przemysłowych – w pomieszczeniach dla personelu produkcyjnego, w centralach telefonicznych, wentylatorniach, wymiennikowniach, dyspozytorniach

- w przejściach przewodów kanalizacyjnych i elektrycznych, między stropem a sufitem ostatniej kondygnacji.

We wszystkich tych miejscach można obecnie spotkać urządzenia i wyroby z zawartością azbestu. Ich zastosowanie wynikało przede wszystkim z potrzeby stosowania ochron przed ogniem oraz przed hałasem. Te dwa czynniki zdominowały wszystkie inne zastosowania azbestu w materiałach budowlanych. Pierwszy z nich spowodował powstanie następujących wyrobów, których zadaniem była ochrona przeciwpożarowa [1]:

- tynku w postaci natryskiwanej (z dodatkiem azbestu)

- wykładzin, mat, tektur azbestowych (nanoszonych na konstrukcje stalowe, żelbetowe lub drewniane)

- stropów międzykondygnacyjnych, dźwigarów, podciągów

- podpór i osłon konstrukcji schodów

- ścian działowych i ścian nośnych w budownictwie lekkim

- wykładzin stropów w budownictwie lekkim

- bram i drzwi przeciwpożarowych z wypełnieniem azbestowym

- kłap przeciwpożarowych w kanałach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

- izolacji cieplnej w celu ochrony przed wysokimi temperaturami

- kłap przeciwpożarowych w urządzeniach transportowych

- okładzin kanałów i szybów kablowych

- kurtyn ochronnych w teatrach, kinach itp.

- stropów przeciwpożarowych.

W celu ochrony przed hałasem produkowano [1]:

- wykładziny stropów i ścian wykonane przy użyciu natrysku lub tynku azbestowego

- wewnętrzne wykładziny kanałów wentylacyjnych

- wykładziny stropów w pomieszczeniach natrysków i przebiegających

- wykładziny nisz elementów grzejnych

- okładziny pod deskami parapetowymi

- otuliny przewodów wodnych i parowych

- uszczelnienia i izolacje kotłowni grzejnych

- uszczelnienia drzwi pieców.

Te zastosowania azbestu w materiałach budowlanych nie wyczerpują jego możliwości użytkowych. Powstało też wiele materiałów o zastosowaniach specjalnych [1]:

- płyty ściennie i posadzkowe (winylo-azbestowe)

- posadzka z włókna poliestrowego na podłożu z papy z azbestem

- szafy wbudowane w ścianę i wykładzina mebli wbudowanych w obszarze urządzeń grzewczych i rur grzewczych

- zespół prądotwórczy awaryjny

- wkładki hamulcowe

- płytki podłogowe, tapety.

Azbest był również stosowany w wielu maszynach i urządzeniach technologicznych oraz w systemach wentylacji ogólnej. Jednym z najczęściej zaniebdywanych elementów wpływających w konsekwencji na zwiększenie emisji pyłów jest prawidłowa eksploatacja tych urządzeń oraz kontrola stanu technicznego.

W szczególności wyroby „miękkie” nie powinny być poddawane zawiłoceniu i wibracjom, a obróbka mechaniczna powinna być ograniczona do minimum (demontaż, montaż i naprawy powinny być powierzane wyłącznie wykwalifikowanym specjalistom).

Zestawienie umożliwiające zlokalizowanie azbestu w niektórych elementach budowlanych przedstawia tabela.

W budownictwie polskim – zwłaszcza mieszkaniowym – zakres stosowania wyrobów zawierających azbest był wielokrotnie niższy, niż w budownictwie krajów zachodnich. Stosowano wyroby mniej zagrażające emisją – może nie tyle z troski o użytkowni-

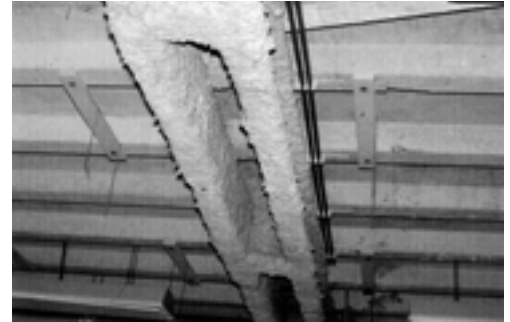
ków (bo nie było powszechnej wiedzy o jego szkodliwości), ile raczej z powodu opóźnień technologicznych. Powszechnie użytkowano najmniej szkodliwy rodzaj azbestu – chryzotyl; nie stosowano azbestu amosytowego, a krokidolit używany był tylko do początku lat 80. (w ok. 3% falistych płyt pokryć dachowych, wyłącznie na zewnątrz budynków). Nie produkowano ani nie stosowano pap, klejów, farb, lakierów, kitów czy mas plastycznych. Produkowane są do dzisiaj uszczelki klingierytowe, stosowane przy połączeniach kołnierзовych rur. Dla użytkownika zagrożenie pyleniem z nich jest jednak znikome, zwłaszcza że ich stosowanie jest obecnie ograniczone do przewodów o wysokich (przemysłowych) temperaturach mediów, a uszczelki są gotowe, fabrycznie przycięte na odpowiedni wymiar.

Nie stosowano też w budownictwie mieszkaniowym natrysków, płyt miękkich z udziałem azbestu, sznurów ani urządzeń technicznych zawierających azbest (nagrzewnic, klimatyzatorów). Stosowano jednak na masową skalę prawie wyłącznie wyroby azbestowo-cementowe, np. rury w zsypanach na śmieci, pokrycia dachowe, elewacje i systemy dociepleń ścian budynku z okładziną z płyt azbestowo-cementowych, przewody wentylacyjne w niektórych budynkach OWT.

Inaczej przedstawia się problem użycia wyrobów azbestowych słabo związanych w budownictwie przemysłowym lub obiektach wykorzystujących technologie i urządzenia zagraniczne (także w budynkach mieszkalnych wolnostojących). Właśnie w nich można spotkać zarówno wyroby i instalacje pochodzenia krajowego (np. piece akumulacyjne), jak i zagraniczne (stacje klimatyzacyjne, czy instalacje zawierające azbesty amfibolowe w postaci azbestu natryskiwanego na konstrukcje stalowe). Spotyka się też dość powszechnie omawiane wyroby wewnątrz obiektów, co może powodować bardziej znaczące zanieczyszczenie powietrza wewnętrznego pyłami respirabilnymi azbestu. Takie zastosowanie wyrobów z zawartością azbestu stosowano w budynkach o konstrukcjach niemieckich – typu Lipsk, Berlin, czy czeskich – typu Boletice. Azbest stosowany był również w budynkach ambasad wielu krajów w Warszawie oraz ambasad polskiej w Moskwie. Podobnie stosowano wyroby w obiektach przemysłowych: zakładach energetycznych, hutach, elektrociepłowniach, zakładach przemysłu tytoniowego itp.

#### PIŚMIENNICTWO

[1] Obmiński A. *Identyfikacja azbestu w materiałach budowlanych. Zasady postępowania z materiałami budowlanymi zawierającymi*



Zabezpieczenie przeciwpożarowe – azbest natryskiwany na konstrukcje stalowe. Źródło: *Inventaire d'asbeste. Commissariat général à la promotion du travail. Ministère de l'Emploi et du Travail, 1040 Bruxelles. Dépôt légal: D/1994/1205/11*

*azbest podczas prac remontowo-budowlanych. Materiały niepubl., ITB Warszawa 1993*

[2] Maciaszek A., Niesłochowski A. *Prace ITB nad otrzymaniem materiałów pyłowych bezazbestowych. Materiały ogólnokrajowej konferencji naukowo-technicznej „Azbest w budownictwie i przemyśle”, Łódź 1988*

[3] Siemińska M. *Azbest i jego zastosowanie. Materiały ogólnokrajowej konferencji naukowo-technicznej „Azbest w budownictwie i przemyśle”, Łódź 1988*

[4] Kazimierczak E., Niesłochowski A. *Instrukcja postępowania z materiałami, wyrobami i odpadami zawierającymi azbest w budownictwie. Materiały niepubl. Warszawa 1995*

[5] *Wyroby azbestowo-cementowe. Produkcja i zastosowanie. Warszawa 1965*



## Studia podyplomowe BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY



**Uprzejmie zawiadamiamy, że na Wydziale Mechanicznym Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej w ramach Studium Podyplomowego „Bezpieczeństwo Systemów Człowiek-Technika-Środowisko” są prowadzone studia podyplomowe w zakresie specjalności pn. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY.**

Zasady i warunki przyjęć oraz tryb zgłaszania uczestnictwa w tych studiach, obowiązujące w r. ak. 2004/05, będą opublikowane w „Bezpieczeństwie Pracy” nr 5/2004. Te i inne informacje związane z oferowanymi studiami można też uzyskać u kierownika Studium (prof. dr hab. inż. Tadeusz Szopa – tel. 660-73-63, [tszopa@meil.pw.edu.pl](mailto:tszopa@meil.pw.edu.pl), lub sekretariat – tel. 621-54-63) oraz w internecie pod adresem: [www.meil.pw.edu.pl](http://www.meil.pw.edu.pl)