

Olga Klemczak, Jolanta Biegańska***

CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW ZAWIERAJĄCYCH AZBEST – OPINIE NA TEMAT ODDZIAŁYWANIA RUR AZBESTOWO-CEMENTOWYCH

Streszczenie

W artykule scharakteryzowano materiały zawierające azbest oraz przedstawiono oszacowanie ilości tych materiałów na terytorium Polski, ze szczególnym uwzględnieniem rur azbestowo-cementowych, których dotychczas nie brano pod uwagę, a które są nadal użytkowane.

Zwiększające się ryzyko wystąpienia chorób azbestozależnych, także przewidywane w ciągu najbliższych dziesięcioleci, będzie wynikało z nagromadzenia przez lata ogromnych ilości materiałów zawierających azbest, w szczególności wyrobów budowlanych. Wyroby te podlegają z czasem znacznej degradacji, stanowiąc źródło postępującej emisji włókien do środowiska. Ze względu na dużą trwałość raz wprowadzonych włókien azbestu do środowiska należy pamiętać, że „przenosząc się” zachowują one swoje właściwości chorobotwórcze (Szeszenia-Dąbrowska 2008). W związku z powyższym zajęcie się problemem materiałów zawierających azbest jest ważne z kilku powodów. Najważniejszy z nich, to uznanie azbestu za substancję rakotwórczą, czego konsekwencją jest zaliczenie odpadów zawierających azbest do odpadów niebezpiecznych, kolejnym natomiast jest jego ilość. Azbest był importowany do Polski w okresie ostatnich stu lat i występuje w wielu wyrobach, których ilość szacuje się na około 15 mln Mg (Dyczek 2006, 2007). Wynika stąd, że problemu dotyczącego odpadów azbestowych nie należy wyolbrzymiać, ale oczywiście nie można go też ignorować i lekceważąco podchodzić do jego unieszkodliwiania.

Characteristic of materials containing asbestos – opinions on the subject of influence of asbestos-cement pipes

Abstract

The aim of this article is presentation of characteristics of materials containing asbestos and estimated quantity of these materials in Poland, with special consideration given to asbestos cement pipes which are not generally given much attention, and are still used abundantly.

Increased occurrence of asbestos-induced illnesses within the coming decades is connected with accumulation of large amounts of asbestos and materials containing asbestos, especially building materials, used in the surrounding environment. These materials are to a great degree degradable in time and become a source of progressive emission of asbestos fibres to the environment. Because of high durability of the fibres that have been emitted to the environment it has to be remembered that they retain their pathogenic properties as they spread. Dealing with the problem of materials containing asbestos appears to be important for several reasons. The most important reason is recognition of asbestos as a cancerogenic substance and as a result – counting asbestos-containing materials among hazardous wastes; another reason is the quantitative factor: asbestos has been imported to Poland within the last one hundred years and occurs in numerous products whose amount is estimated at ca. 15 million tons. The problem of asbestos waste should not be exaggerated but it cannot be ignored either or its neutralisation treated dismissively.

* Śląskie Środowiskowe Studium Doktoranckie w Głównym Instytucie Górnictwa

** Politechnika Śląska, Katedra Technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, Gliwice

1. RODZAJE I CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW ZAWIERAJĄCYCH AZBEST

Nazwa azbest jest określeniem kilku grup minerałów, których podstawowym składnikiem jest tlenek krzemu i tlenki metali (magnezu, żelaza, glinu, wapnia, sodu), i które występują w postaci włókien o różnej długości i średnicy. Różnice te są podstawą wyodrębnienia poszczególnych odmian azbestu, charakteryzujących się odmiennymi właściwościami fizykochemicznymi (Szeszenia-Dąbrowska 2008).

Charakterystyka wyrobów zawierających azbest

Wyroby zawierające azbest klasyfikuje się pod względem spistości albo odporności na uszkodzenia mechaniczne, powodujące zagrożenie pyłem azbestowym. Wyróżnia się więc wyroby „twarde” albo „niekruche”, odporne na próbę kruszenia w palcach, np. wyroby azbestowo-cementowe (płyty płaskie prasowane, stosowane jako elewacyjne lub okładzinowe w systemach dociepleń budynków wełną mineralną lub styropianem, pokrycia dachowe płytami falistymi, tzw. eternit, płytki „karo”, stosowane jako elewacyjne lub pokrycie dachów, rury kanalizacyjne i wodociągowe azbestowo-cementowe). Wyroby te zawierają 13–20% wag. azbestu i mają gęstość objętościową powyżej 1000 kg/m³ (Obmiński 2005).

Drugą grupę wyrobów stanowią wyroby „miękkie” albo „kruche”, dające się kruszyć w palcach, łatwo ulegające destrukcji mechanicznej i powodujące zanieczyszczenie powietrza przy pracach związanych z ich zabezpieczaniem lub demontażem. Zawierają one około 30–90% wag. azbestu i mają gęstość objętościową poniżej 1000 kg/m³. Przykładami takich wyrobów są izolacje azbestowe w postaci sznurów, mat, płótna, tektury azbestowej, stosowanej najczęściej w technikach cieplnych, ciepłownictwie, w przemyśle energetycznym itp. (Obmiński 2005).

Azbest był stosowany w produkcji około 3000 wyrobów przemysłowych, w tym do produkcji wyrobów budowlanych (co najmniej około 85%), szczególnie płyt dachowych i elewacyjnych, a także, w mniejszych ilościach, do produkcji rur, kształtek do kanałów wentylacyjnych, instalacyjnych i innych. Na teren Polski, po 1945 roku wwieziono łącznie około 2 mln Mg azbestu. Był to głównie azbest chryzotylowy importowany z byłego Związku Radzieckiego. Szacuje się, że co najmniej od 80 do 85% tego azbestu zostało zużyte do produkcji wyrobów azbestowo-cementowych, zwłaszcza do produkcji płyt płaskich i falistych, a także na dachach i elewacjach znajduje się przeszło 1200 mln m² płyt azbestowo-cementowych, co stanowi około 15 mln Mg (Szeszenia-Dąbrowska 2008; Dyczek 2006, 2007).

Użycie azbestu w budownictwie na znaczną skalę rozpoczęło się w Polsce w latach 60., kiedy zostały uruchomione cztery duże zakłady wyrobów azbestowo-cementowych. Łączne zużycie azbestu do produkcji wyrobów azbestowo-cementowych w okresie od uruchomienia zakładów po II wojnie światowej do 1993 roku jest szacowane na około 1,4 mln Mg, w tym około 8,5 tys. Mg amozytu oraz około 86 tys. Mg krokidolitu. Około 72% ogólnej ilości azbestu krokidolitowego, stosowanego w Polsce w latach 1959–1984 do produkcji wyrobów azbestowo-cementowych, tj. ok. 60 tys. Mg, było zużywane tylko przez jeden zakład produkujący rury ciśnieniowe

o dużej średnicy. W 1959 roku został uruchomiony w Szczucinie Zakład Wyrobów Azbestowo-Cementowych (ZWAC). Ogółem w latach 1959–1993 w zakładzie tym zużyto 350 tys. Mg azbestu, w tym 65 tys. Mg krokidolitu. Zakładając, że emisja azbestu wynosiła 50 g na 1 Mg zużytego surowca, daje to 17,5 Mg ogółem, a 3,2 Mg azbestu niebieskiego emitowanego do środowiska. Azbest ten ze względu na praktyczną niezniszczalność, stanowi nadal zagrożenie dla zdrowia. Należy podkreślić, że z ogólnej ilości azbestu niebieskiego importowanego do Polski około 70% zużyto w zakładzie w Szczucinie. Zakład ten był jedynym w kraju producentem rur ciśnieniowych o dużej średnicy, do produkcji których stosowano krokidolit (Szeszenia-Dąbrowska 2008; Dyczek 2007).

Z azbestu były produkowane następujące wyroby:

- azbestowo-cementowe,
- izolacyjne,
- cierne,
- uszczelniające,
- hydroizolacyjne i inne (Szeszenia-Dąbrowska 2008).

Wyroby azbestowo-cementowe to: płyty faliste, płyty „karo”, płyty płaskie stosowane jako elewacje zewnętrzne, płyty okładzinowe, ściany osłonowe i działowe, płyty dekarские, rury wodociągowe i kanalizacyjne. Płyty dekarские, rury ciśnieniowe, płyty okładzinowe i elewacyjne są produkowane z azbestu chryzotylowego i amfibolowego i zawierają od 10 do 18% azbestu (tabl. 1). Wyroby te są ogniotrwałe, odporne na korozję i gnienie, wytrzymałe na działania mechaniczne, lekkie, trwałe (Szeszenia-Dąbrowska 2008).

Tablica 1. Zawartość azbestu w różnych wyrobach (Dyczek 2006)

Rodzaj wyrobu	Udział azbestu, %
Płyty płaskie prasowane szablony	9,5–11
Płyty faliste o długości 1200 mm	11–12,5
Płyty faliste o długości 2400 mm	12–13
Rury azbestowo-cementowe ciśnieniowe	17–18
Rury azbestowo-cementowe bezciśnieniowe (kanalizacyjne)	14–16
Uszczelki	8–20
Sznury azbestowe	80–96

Wyroby izolacyjne to: wata, włóknina, sznury, przędza, tkaniny termoizolacyjne, taśmy. Stosowane były do izolacji kotłów parowych, wymienników ciepła, zbiorników, przewodów rurowych, a także do ubrań i tkanin ognioodpornych. W zależności od przeznaczenia zawierają one od 75 do 100% azbestu, głównie chryzotyłu. Wyroby te, mimo że nie należą do najbardziej rozpowszechnionych materiałów zawierających azbest, są źródłem bardzo dużej emisji pyłu azbestu podczas prac zabezpieczających i rozbiórki (Szeszenia-Dąbrowska 2008).

Wyroby cierne to: okładziny cierne i taśmy hamulcowe stosowane do różnego typu hamulców. Azbest chryzotylowy stosowany do ich produkcji chroni elementy robocze przed zbytnim przegrzewaniem (Szeszenia-Dąbrowska 2008).

Wyroby uszczelniające to: tektury, szczeliwa plecione, płyty azbestowo-kauuczowe, azbestowo-gumowe. Są one stosowane do uszczelniania części urządzeń pracujących w wysokich temperaturach, w środowisku chemikaliów, gazów aktywnych, smarów, rozpuszczalników, gazów spalinowych. Najbardziej powszechnymi wyrobami uszczelniającymi są płyty azbestowo-kauuczowe, które charakteryzują się odpornością na podwyższoną temperaturę, wytrzymałością na ściskanie, nieznacznym odkształceniem trwałym, dobrą elastycznością. Płyty mogą być zbrojone. Szczeliwa plecione są stosowane do uszczelniania części urządzeń pracujących w wysokich temperaturach, a także w środowisku wody, pary wodnej, gazów obojętnych i aktywnych, kwasów organicznych i nieorganicznych, smarów, olejów, rozpuszczalników, gazów spalinowych, ługów, roztworów soli (Szeszenia-Dąbrowska 2008).

Wyroby hydroizolacyjne to: lepiki asfaltowe, kity uszczelniające, wypełniacze lakierów, asfalty drogowe uszlachetnione, zaprawy gruntujące, papa dachowa, płytki podłogowe, filtry. Wyroby te zawierają od 20 do 40% azbestu (Szeszenia-Dąbrowska 2008).

Niektóre spośród wymienionych wyrobów azbestowych stanowią źródło znacznej emisji włókien azbestu do środowiska. Wielkość tej emisji jest zależna od technologii związania włókien w danym wyrobie, sposobu użytkowania wyrobów oraz procesów ich degradacji, mogących powodować uwalnianie się elementarnych włókien.

Tablica 2. Wyroby zawierające azbest według stanu na 2004 rok (Dyczek 2006)

Nazwa wyrobu	Ilość, Mg
Płyty azbestowo-cementowe faliste i płaskie – 1 351 500 tys. m ²	14 500 000
Rury azbestowo-cementowe (wszystkie rodzaje)	600 000
Płyty azbestowo-cementowe w chłodniach kominowych	51 600*
Płyty azbestowo-cementowe w chłodniach wentylatorowych	144 000
Razem (minus poz. 3 i 4)	15 100 000

* Płyty są ujęte w pozycji 1.

2. ZASTOSOWANIE I EKSPLOATACJA RUR AZBESTOWO-CEMENTOWYCH

W Polsce znajduje się około 600 tys. Mg (zgodnie z tabl. 2) różnych wyrobów azbestowo-cementowych pozostających w eksploatacji w postaci rur, kształtek, obudów itp.



Fot. 1. Rury azbestowo-cementowe (Wesołowski 2005)

Photo. 1. Asbestos-cement pipes (Wesołowski 2005)

Znaczne ilości ciśnieniowych rur azbestowo-cementowych były produkowane w latach 1957–1987. Średnice wewnętrzne rur wynosiły: 50, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, i 400 mm, odpowiednio średnice zewnętrzne, na tzw. końcach obrobionych wynosiły: 68, 96, 122, 149, 178, 232, 286, 346, 404 i 460 mm. Rury cechowały się stosunkowo małą nasiąkliwością – do 16% po 48 godzinach nasycania wodą i odpornością na ciśnienie wewnętrzne, co najmniej 22,5 MPa oraz wytrzymałością na zgniatanie – 45 MPa. Rury ciśnieniowe produkowano zgodnie z normą PN 68/B-14750 (Dyczek 2006).

Warto zaznaczyć, że do 1990 roku, materiałów do budowy wodociągów i kanalizacji było bardzo mało. Ponadto, dostęp do nowych materiałów i technologii był ograniczony; były dostępne głównie w krajach zachodnich. Oferowane materiały miały przy tym utrwalone wieloletnimi doświadczeniami i tradycją konkretne przeznaczenie. Realizacja inwestycji wodociągowo-kanalizacyjnych była przy tym ściśle związana z preferencyjnym rozwijaniem określonych gałęzi przemysłu w Polsce, między innymi przemysłu cementowego i azbestowego. Na przykład w latach 60. i 70. do budowy sieci wodociągowych preferowano rury azbestowo-cementowe i żelbetowe jako jedne z najtańszych. W związku z tym, w tamtym czasie praktycznie nie występował problem wyboru materiałów do budowy sieci wodociągowych. W „Wytycznych technicznych projektowania komunalnych sieci wodociągowych” (Wytyczne... 1964), do budowy przewodów o średnicy do 400 mm i dla „normalnych” warunków eksploatacji zalecano stosować rury azbestowo-cementowe lub rury z tworzyw sztucznych. Przewody o większych średnicach należało natomiast projektować i budować z rur wykonanych z materiałów dobieranych według następującej kolejności: 1 – żelbet, 2 – żeliwo (szare), 3 – stal. Kilkanaście lat temu zaniechano budowy sieci wodociągowych z rur azbestowo-cementowych.

Od początku lat 90. obserwuje się intensywny proces wdrażania różnego rodzaju materiałów konstrukcyjnych do budowy i modernizacji sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. Bardzo znaczący udział mają w tym procesie wyroby z tworzyw termoplastycznych, a wśród nich wyroby z PVC oraz PE, w szczególności PE drugiej i trzeciej generacji. W Polsce wzrost zapotrzebowania na wyroby z tworzyw termoplastycznych do budowy wodociągów i kanalizacji jest odzwierciedleniem ogólnych tendencji światowych. Proces zmian struktury materiałowej sieci wodociągowych i kanalizacyjnych jest przedmiotem systematycznych badań prowadzonych od 1990 roku w Zakładzie Zaopatrzenia w Wodę i Oczyszczania Ścieków Politechniki Warszawskiej. Wyniki tych badań z okresu od 1995 do 2000 roku przedstawiono poniżej (Kwietniewski 2004).

Na podstawie analizy struktury materiałowej sieci wodociągowych stosowane materiały można uszeregować pod względem udziału w strukturze sieci w następującej kolejności (Kwietniewski 2004):

- 1) żeliwo szare – 41,7%,
- 2) stal – 22,6%,
- 3) PVC – 22,0%,
- 4) azbestocement – 6,3%,
- 5) PE – 4,0%.

W porównaniu z 1995 rokiem:

- zmniejszył się udział żeliwa szarego o 2,4%, stali o 2,7% i azbestocementu o 1,4%,
- wzrósł udział tworzyw termoplastycznych w sumie o 6,5%, w tym PCV o 3,3% i PE o 3,2% oraz żeliwa sferoidalnego o 0,7%,
- udział pozostałych materiałów (żelbet, beton, żeliwo sferoidalne i inne) nie zmienił się istotnie w porównaniu z 1995 rokiem (Kwietniewski 2004).

W całej Polsce w sieciach wodociągowych jednak nadal są eksploatowane rury azbestowo-cementowe. Z raportu Najwyższej Izby Kontroli (Raport... 2002) z 2002 roku (celem kontroli było zbadanie i ocena stanu zaopatrzenia w wodę 20 miast liczących 200 tys. i więcej mieszkańców z uwzględnieniem gospodarowania zasobami wód powierzchniowych i podziemnych w aspekcie zabezpieczenia źródeł wody na potrzeby ludności) wynika, że **jakość wody dostarczanej ludności pogarszała się systematycznie, w miarę oddalania odbiorców od stacji uzdatniania. Miały na to wpływ m.in. czynniki powodujące tzw. wtórne zanieczyszczenie wody**. Należą do nich przede wszystkim zły stan techniczny sieci wodociągowej, liczącej przeważnie od 50 do 100 lat, w większości wymagającej wymiany i modernizacji oraz sieci rozprowadzającej wodę w budynkach, czego wyrazem jest m.in. wysoki wskaźnik awaryjności. W 14 skontrolowanych przedsiębiorstwach w 2000 roku na ogólną długość 13 473,9 km sieci wodociągowych, rury żeliwne stanowiły 52,6%, stalowe 20,8%, PCV 11,2%, PE 8,7%, z innych tworzyw 0,9%, **azbestowo-cementowe 5,7%** oraz 0,1%, tj. 12 km starych rur ołowianych w Gdańsku. Sieć wodociągowa w analizowanych miastach była wykonana głównie z rur żeliwnych: w 1999 roku łączna ich długość wynosiła 6997,7 km, tj. 52,9% całkowitej długości sieci we wszystkich 14 badanych miastach, a w 2000 roku – 7089,2 km, tj. 52,7%. W mniejszym zakresie sieć wykonana była z rur stalowych: w 1999 roku – łączna ich długość wynosiła 2699,0 km, co stanowiło 20,4% całkowitej długości, w 2000 roku – 2796,2 km, tj. 20,8% łącznej długości sieci oraz z rur azbestowo-cementowych, których łączna długość w 1999 roku wynosiła 783,7 km, a w 2000 roku – 767,5 km, co stanowiło odpowiednio 5,9 i 5,7%. **Rurociąg z ołowiu długości 12,3 km stwierdzono jedynie w Gdańsku**, co stanowiło 1,24% całkowitej długości sieci wodociągowej w tym mieście w 1999 roku, a 1,22% w 2000 roku (Raport... 2002).

W analizowanych miastach, z wyjątkiem Zabrze i Gliwic, na odcinkach od 0,2% długości w Radomiu do 22,8% w Bydgoszczy sieć wodociągowa była wykonana z rur azbestowo-cementowych. Nowych rurociągów w badanych miastach z tego materiału nie wykonywano, a w kilku miastach dokonano ich wymiany: w Białymstoku na odcinku 3,4 km (tj. 0,5% długości sieci wodociągowej), w Bydgoszczy na długości 3,3 km (0,9%), w Toruniu na 3,5 km (0,9%) oraz w Warszawie na długości 5,8 km (0,6%). Stwierdzono, że w kontrolowanych przedsiębiorstwach, przy rozbudowie sieci wodociągowych, rezygnowano stopniowo z tradycyjnych technologii na rzecz tworzyw sztucznych, tj. rur PCV i PE. Ich udział w ogólnej długości sieci w 1999 roku wynosił odpowiednio 11,1% (1465,2 km) i 7,9% (1040,5 km), a w 2000 roku: 11,2% (1508,0 km) i 8,7 (1169,5 km).

Najstarsze przewody sieci wodociągowej miast Górnego Śląska pochodzą z końca XIX wieku i stanowią blisko 50% jej długości. W kontrolowanych miastach większość sieci wodociągowych osiągnęła wiek od 50 do 100 lat (...) (Raport... 2002).

3. OPINIE NA TEMAT SZKODLIWEGO ODDZIAŁYWANIA RUR AZBESTOWO-CEMENTOWYCH

Opinie na temat szkodliwego oddziaływania rur azbestowo-cementowych są podzielone. Użytkownicy rur, zgodnie z faktem, że rury azbestowo-cementowe są wykonane z cementu wiążącego włókna azbestu, pomimo że charakteryzuje je stosunkowo duża wytrzymałość oraz że są stosunkowo mocne i odporne na korozję, stwierdzają, że są one podatne na wstrząsy i uszkodzenia i właśnie z tego powodu nie powinny być wykorzystywane do rozprowadzania wody pitnej (Stephenson 1976, 1981, 1989).

Światowa Organizacja Zdrowia natomiast w 1993 roku uznała obecność włókien azbestu w wodzie pitnej pochodzącej z rur azbestowo-cementowych, co zostało ujęte w wytycznych dotyczących jakości wody pitnej. W wytycznych tych wyjaśniono również, że mało jest przekonujących dowodów rakotwórczości azbestu zawartego w wodzie pitnej i w związku z tym opieka zdrowotna ludności nie jest konieczna.

Rury azbestowo-cementowe były powszechnie wykorzystywane do dystrybucji wody pitnej; nadal istnieje wiele kilometrów tych rur na całym świecie. Są one eksploatowane przede wszystkim z uwagi na łatwość ich obsługi i bez brania pod uwagę zdrowia konsumentów – odbiorców wody, ani programów specjalnie stworzonych do zastępowania tych materiałów. Chociaż pomiary włókien azbestu w wodzie pitnej są technicznie trudne, badania wykazały, że większość wody rozprowadzanej zawiera włókna azbestu zarówno tej rozprowadzanej przez rury azbestowo-cementowe, jak i przez rury wykonane z innych materiałów. Wynika to stąd, że azbest jest powszechnie obecny w środowisku na skutek naturalnego rozpadu minerałów zawierających azbest (Asbestos... 2002).

W związku z licznymi pytaniami dotyczącymi konieczności wymiany rur azbestowo-cementowych stosowanych w sieci wodociągowej i ich wpływu na zdrowie ludzi, stanowisko na ten temat zajął Zakład Higieny Komunalnej Państwowego Zakładu Higieny. Ponadto, tematyka ta jest często poruszana przez posłów, na których interpelacje odpowiadają Ministerstwo Gospodarki i Ministerstwo Zdrowia.

Brak jest dowodów potwierdzających wpływ włókien azbestowych, dostających się do organizmu drogą pokarmową, w tym obecnych w wodzie przeznaczonej do spożycia. Azbest może przenikać do wody w wyniku rozpuszczania minerałów i rud, w których skład wchodzi, ze ścieków przemysłowych, z zanieczyszczeń atmosferycznych. W dotychczasowych badaniach epidemiologicznych nie wykazano ujemnego wpływu na zdrowie ludzi azbestu zawartego w wodzie przeznaczonej do spożycia. W szczególności nie stwierdzono zależności między obecnym w wodzie pitnej azbestem a zwiększoną zapadalnością na nowotwory złośliwe, w tym nowotwory przewodu pokarmowego. W obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Zdrowia (Rozporządzenie... 2002) dopuszczalne stężenie azbestu w wodzie do spożycia nie jest określone i nie wymaga ono monitorowania, co jest zgodne z Dyrektywą 98/83/EC.

Problem występowania związków rakotwórczych w środowisku, w szczególności w wodzie pitnej, jest przedmiotem badań i dyskusji od ponad 30 lat. Szacuje się, że czynniki rakotwórcze obecne w środowisku człowieka powodują około 2% ogółu nowotworów złośliwych, przy czym odsetek ten może się wahać lokalnie w zależności od zanieczyszczenia danego obszaru. Wśród czynników rakotwórczych znajdujących się w środowisku azbest zajmuje istotną pozycję, występując w powietrzu, glebie i wodzie. Rakotwórcze działanie azbestu wnikałego do organizmu ludzkiego drogą oddechową zostało udowodnione w licznych badaniach eksperymentalnych i epidemiologicznych. Kontrowersje budzi rakotwórczość włókien azbestu wnikałego do organizmu drogą pokarmową, także wraz ze spożywaniem wody pitnej (Odpowiedź... 2008b; Asbestos... 2002).

W badaniach populacji ekspozowanych zawodowo na azbest, w przypadkach, gdy stężenie azbestu w powietrzu przekraczało 1 mln wł/m³, stwierdzono istotnie zwiększoną zachorowalność na nowotwory żołądkowo-jelitowe, które można wiązać z przedostawaniem się do organizmu włókien znajdujących się w otoczeniu. Brak jest jednak w literaturze jednoznacznych wyników dotyczących zwiększonego ryzyka występowania nowotworów żołądkowo-jelitowych, a w szczególności udokumentowanej zależności dawka – odpowiedź. Przeprowadzane dotychczas badania nie pozwalają na zajęcie, na ich podstawie, jednoznacznego stanowiska w sprawie rakotwórczości azbestu zawartego w wodzie pitnej, ze względu na niedokładności stosowanych metod i rozbieżności w uzyskiwanych wynikach. Według Światowej Organizacji Zdrowia: „Azbest, przez wchłanianie drogą oddechową, jest uznanym kancerogenem dla człowieka; dostępne badania epidemiologiczne nie potwierdzają hipotezy o wzroście ryzyka raka związanego z wchłanianiem drogą pokarmową azbestu zawartego w wodzie pitnej. Co więcej, intensywne podawanie zwierzętom doświadczalnym azbestu w pokarmach nie wywołało w sposób konsekwentny pojawienia się nowotworów przewodu pokarmowego. Tak więc nie istnieją zgodne, przekonujące dowody, że wchłanianie azbestu drogą pokarmową jest szkodliwe dla zdrowia. W konsekwencji stwierdza się, że nie ma potrzeby określania wskazówek dla zawartości azbestu w wodzie pitnej” (Odpowiedź... 2008b).

Zawartość azbestu w wodzie przesyłanej rurami azbestowo-cementowymi, o ile nie wykazuje ona właściwości korozyjnych w stosunku do cementu, na ogół nie różni się od naturalnego tła. Potwierdziły to wyniki badań austriackich, wykonanych na próbkach wody pochodzących z 14 wodociągów azbestowo-cementowych, w których stężenia włókien azbestowych nie różniły się znacząco od stwierdzanych w próbkach kontrolnych. Rury azbestowo-cementowe mogą być eksploatowane do czasu ich technicznego zużycia, tym bardziej, że w miarę eksploatacji sieci, przewody wodociągowe pokrywają się od wewnątrz osadami, które stanowią dodatkową warstwę ochronną przed kontaktem z wodą. Z tych względów istniejące przewody należy eksploatować do czasu ich technicznego zużycia i wtedy dopiero należy je zastąpić przewodami z innych tworzyw. W przypadku wymiany całych odcinków sieci wodociągowej powinno się pozostawić je w gruncie, gdyż przewody zabezpieczone są asfaltem lub innymi tworzywami przed działaniem agresywnych wód gruntowych, a tym samym są odizolowane od środowiska.

Rury azbestowo-cementowe stosowane w instalacjach wodociągowych mogą natomiast być źródłem narażenia podczas usuwania awarii, co jest połączone z odsłanianiem, odcinaniem i usuwaniem uszkodzonego odcinka przewodu. W związku z tym należy zachować szczególną ostrożność (Moser Alma 2001). Może to powodować uwalnianie do atmosfery włókien azbestowych, jednak przez krótki okres.

Biorąc pod uwagę przytoczone wyniki badań, według oceny Zakładu Higieny Komunalnej Państwowego Zakładu Higieny nie ma konieczności natychmiastowej wymiany rur azbestowo-cementowych w instalacjach wodociągowych. Rury te powinny być w miarę ich technicznego zużywania się stopniowo zastępowane przewodami wykonanymi z innych materiałów (Świątczak 2005). Zgodnie z przyjętym przez Radę Ministrów Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 14 maja 2002 roku „Programem usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski” proces ten powinien być zakończony do 31 grudnia 2032 roku (Program... 2002).

PODSUMOWANIE

Podczas realizacji „Programu usuwania azbestu i materiałów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski” stwierdzono, że istotny problem stanowią rury azbestowo-cementowe zastosowane w sieci wodociągowej. Jednym z pytań najczęściej kierowanych do realizatorów programu, członków rady programowej, władz lokalnych odpowiedzialnych za realizację programu na różnych szczeblach zarządzania, jest pytanie dotyczące wielkości zanieczyszczenia azbestem wody pitnej dostarczanej przez sieć wodociągową zbudowaną z rur azbestowo-cementowych i jej szkodliwości dla zdrowia ludności.

Do produkcji rur azbestowo-cementowych produkowanych w Polsce był stosowany m.in. krokidolit – azbest niebieski. Oznacza to, że w wodzie pitnej dostarczanej rurami azbestowo-cementowymi mogą znajdować się włókna azbestu krokidolitowego, uznanego za najbardziej biologicznie agresywny. Jednakże niewiele jest bezpośrednich dowodów skutków zdrowotnych zanieczyszczenia azbestem wody pitnej (Odpowiedź... 2008a).

„Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest, stosowanych na terytorium Polski” przyjęty przez Radę Ministrów 14 maja 2002 r. obejmuje wszystkie wyroby zawierające azbest, jakie znajdują się w polskiej gospodarce, w tym także rury azbestowo-cementowe. Podlegają one, tak jak pozostałe wyroby azbestowe, sukcesywnej eliminacji. Wymiana rur azbestowo-cementowych w sieciach wodociągowych jest zadaniem właścicieli, zarządców lub użytkowników wieczystych obiektów.

W „Programie...” przyjęto unijną zasadę „zanieczyszczający płaci”, dlatego też wydatki związane z usuwaniem wyrobów zawierających azbest powinny być pokrywane przez te podmioty. Finansowanie usuwania wyrobów zawierających azbest występuje także w innych krajach UE, jednak także w naszych realiach, jest szczególnie uciążliwe (Odpowiedź... 2008b).

Podmioty wykonujące usługi publiczne oraz jednostki samorządu terytorialnego – gminy, związki gmin, powiaty, związki powiatów i województwa – mogą starać się o środki finansowe m.in. z wojewódzkich funduszy ochrony środowiska i gospodarki wodnej, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska oraz Banku Ochrony Środowi-

ska SA. Każdy z funduszy ochrony środowiska może ustalić swoje odrębne zasady udzielania wsparcia finansowego, jednakże cel jest wspólny – dążenie do oczyszczenia kraju z azbestu. Istnieją także możliwości pozyskania środków finansowych z funduszy Unii Europejskiej, m.in. w ramach regionalnych programów operacyjnych (Odpowiedź... 2008b).

Obecnie, pod naciskiem opinii publicznej oraz w wyniku zorganizowanych akcji, systematycznie wymienia się kolejne odcinki tego typu przewodów. Jednak wiele z nich jest nadal w użyciu, stanowiąc potencjalne źródło włókien azbestu o zwiększonym stężeniu (Zielina, Dąbrowski, Lang 2007).

Gospodarka odpadami niebezpiecznymi, zawierającymi azbest, staje się ważnym elementem całego systemu gospodarki odpadami, a także integralną częścią planów gmin, powiatów i województw oraz planu krajowego. Z tego powodu szczególnie ważny jest system służący właściwej informacji o wyrobach i odpadach zawierających azbest.

Odpady powstające w wyniku usuwania tych materiałów to także poważny problem finansowy, dlatego w głównej mierze jest konieczne wykorzystanie możliwości pozyskiwania środków finansowych ze źródeł krajowych i zagranicznych.

Nie do oszacowania są korzyści wynikające z poprawy stanu środowiska, poprawy stanu zdrowotnego ludności, zmniejszenia śmiertelności powodowanej chorobami odazbestowymi, a także korzyści powstałe na skutek modernizacji infrastruktury.

Literatura

1. Asbestos – cement drinking water pipes and possible health risks-review, dwi0822, May 2002.
2. Dyczek J. (2007) w: Azbest. Zanieczyszczenie środowiska. Ryzyko dla zdrowia. Praca zbiorowa pod red. N. Szeszeni-Dąbrowskiej. Łódź, Instytut Medycyny Pracy.
3. Dyczek J. (red.) (2006): Azbest – bezpieczne postępowanie. Możliwości finansowania bezpiecznego usuwania materiałów zawierających azbest. Kraków, Wydaw. Naukowe „Akapit”.
4. Dyrektywa 98/83/EC dotycząca jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
5. Kwietniewski M. (2004): Rurociągi polietylenowe w wodociągach i kanalizacji. Rozwój rynku w Polsce i niezawodność funkcjonowania. Materiały z Konferencji pod patronatem ZG PZITS, Ustroń, 4–5 marca.
6. Moser Alma P. (2001): Buried pipe design. McGraw-Hill Professional.
7. Obmiński A. (2005): Techniczne aspekty bezpiecznego użytkowania wyrobów zawierających azbest. Warszawa, Instytut Techniki Budowlanej.
8. Odpowiedź (2008a): Odpowiedź Podsekretarza Stanu w Ministerstwie Zdrowia A. Fronczaka, Warszawa, dnia 28 kwietnia 2008 r. na interpelację nr 2314 w sprawie szkodliwości rur azbestowych w sieciach wodociągowych.
9. Odpowiedź (2008b): Odpowiedź na interpelację Posła M. Matuszewskiego w sprawie zagrożenia zdrowia związanego ze stosowaniem rur azbestowo-cementowych w sieciach wodociągowych udzielona przez Ministra R. Baniaka, Ministerstwo Gospodarki DIW-XII-0700-5-ID/08, Warszawa dnia 29 kwietnia 2008 r.
10. Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski z dnia 14 maja 2002 r. Rada Ministrów Rzeczypospolitej Polskiej.

11. Raport (2002): Raport Najwyższej Izby Kontroli, Departamentu Środowiska, Rolnictwa i Zagospodarowania Przestrzennego pn. „Informacja o wynikach kontroli zaopatrzenia w wodę ludności aglomeracji miejskich”. Warszawa marzec 2002 r., DŚRiZP-41002/2001, Nr ewid. 186/2001/P/01/084/CRS.
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi. Dz. U. Nr 203, poz. 1718 z 2002 r.
13. Stephenson D. (1976, 1981, 1989): Pipeline Design for Water Engineers. Elsevier.
14. Szeszenia-Dąbrowska N. (2008): Właściwości azbestu. Rodzaje i charakterystyka materiałów zawierających azbest. Zużycie azbestu i zanieczyszczenie środowiska. Łódź, Instytut Medycyny Pracy.
15. Świąteczak J. (2005): Rury azbestowo-cementowe w instalacjach wodociągowych – stanowisko Zakładu Higieny Komunalnej Państwowego Zakładu Higieny.
16. Wesółowski M. (2005): W: Niektóre problemy eksploatacji budynków mieszkalnych, w których występują uszkodzone wyroby azbestowe. International Workshop. Gdańsk, Politechnika Gdańska.
17. Wytyczne techniczne projektowania komunalnych sieci wodociągowych. Zarządzenie nr 8 Ministra Gospodarki Komunalnej z dn. 17.01.1964 r. Dz. Bud. nr 8.
18. Zielina M., Dąbrowski W., Lang T. (2007): Assessing the risk of corrosion of asbestos – cement pipes in Krakow's water supply network. Environment Protection Engineering Vol. 33, no 4.
19. www.fwr.org/pipeline/dwi0822.htm

Recenzent: dr inż. Marta Rożkowicz