

Gospodarka materiałami azbestowymi w aspekcie bezpieczeństwa życia i pracy

Management of asbestos materials in terms of life and work safety

dr hab. Małgorzata Ulewicz, prof. PCz (ORCID: 0000-0001-8766-8393), Wydział Budownictwa, Politechnika Częstochowska

DOI: 10.5604/01.3001.0053.9394

Streszczenie: W niniejszym artykule przedstawiono najnowsze dane statystyczne (2020–2021) odnośnie wielkości produkcji górniczej azbestu, handlu azbestem surowym i wyrobami azbestowymi na świecie. Scharakteryzowano uwarunkowania prawne gospodarki azbestem i wyrobami azbestowymi oraz nowy trend przetwarzania azbestowych odpadów flotacyjnych. Zidentyfikowano zasoby wyrobów azbestowo-cementowych wbudowanych w pokrycia dachowe w 27 krajach Unii Europejskiej. Podjęto próbę odpowiedzi na pytanie, czy doniesienia naukowe o skutkach wdychania włókien azbestowych mają wpływ na działania w zakresie gospodarki azbestem i odpadowymi materiałami azbestowymi, a także czy te działania uwzględniają bezpieczeństwo pracowników.

Słowa kluczowe: azbest, płyty azbestowo-cementowe, gospodarka wyrobami azbestowymi, bezpieczeństwo pracy.

Abstract: This article presents the latest statistical data (2020 and 2021) on the volume of asbestos mining production, trade in raw asbestos and asbestos products in the world. The legal conditions of asbestos and asbestos products management as well as the new trend of asbestos flotation waste processing are characterized. Resources of asbestos-cement products incorporated into roofing materials in 27 countries of the European Union were identified. An attempt was made to answer the question whether the knowledge of the effects of inhaling asbestos fibers affects the activities in the field of asbestos and asbestos waste management, and whether they take into account the safety of employees.

Keywords: asbestos, asbestos-cement boards, management of asbestos products, work safety.

1. Wprowadzenie

Od szeregu lat w krajach Unii Europejskiej, i nie tylko, mówi się i pisze o szkodliwym wpływie na zdrowie ludzkie azbestu, czyli włóknistych krzemianów. Według definicji amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (United States Environmental Protection Agency) pojęciem „azbest” określa się sześć rodzajów minerałów. Są to: azbest serpentynowy (chryzotyl) i amfibolowy (krokidolit, amozyt, antofyllit, aktynolit, tremolit). Właściwości fizyczne i chemiczne tych minerałów przedstawiono w pracy [1]. W obrocie handlowym, a także prawodawstwie, dla minerałów tych stosuje się numer rejestru CAS (Chemical Abstracts Service) [2]. Azbest jest niebezpieczną substancją rakotwórczą, klasyfikowaną w kategorii 1A w rozporządzeniu WE 1272/2008. Spośród sześciu rodzajów minerałów najbardziej niebezpiecznymi dla zdrowia są krokidolit i amozyt. Włókna azbestowe unieruchomione (zestalone) w matrycy materiału nie stanowią zagrożenia dla zdrowia, ale uwolnione do powietrza z uszkodzonych wyrobów azbestowych (np. zużytych wyrobów, podczas prac demontażowych), czy też podczas prac wydobywania i przetwórstwa minerałów azbestowych stanowią realne zagrożenie dla

człowieka. Wdychanie włókien jest przyczyną szeregu chorób (tj. azbestoza, międzybłoniak), które rozwijają się bardzo wolno, a objawy nowotworów mogą wystąpić nawet po 40 latach od kontaktu z azbestem.

Włókna azbestowe z uwagi na swoje właściwości fizyko-mechaniczne znalazły zastosowanie w ok. 3000 różnych wyrobach przemysłowych. Największą ilość włókien azbestowych (ponad 80%), głównie chryzotylu, wykorzystano do produkcji azbestowo-cementowych wyrobów budowlanych. Ponadto materiał ten stosowany był (a w niektórych krajach dalej jest) do izolacji termicznej instalacji przesyłowych, elementów instalacji wodnej i kanalizacyjnej, wyrobów tekstylnych (np. rękawice, tkaniny azbestowe), wykładzin ciernych, klocków hamulcowych, czy mas ognioodpornych [3–5]. Pomimo że w literaturze można znaleźć szereg doniesień o szkodliwości tego materiału, a wiele krajów podjęło próbę uregulowania gospodarki użytymi wyrobami azbestowymi, materiał ten jest wciąż wokół nas obecny. Nadal aktualne jest pytanie, czy i kiedy świat będzie wolny od włókien azbestowych. Czy życie w pobliżu terenów poinwestycyjnych i poeksploatacyjnych oraz prace demontażu i utylizacji zużytych wyrobów są bezpieczne?

2. Uwarunkowania prawne stosowania włókien azbestowych

Z najnowszych doniesień wynika, że na świecie do października 2022 roku jedynie 66 krajów zakazało stosowania azbestu [6], spośród 195 krajów należących do Organizacji Narodów Zjednoczonych i tzw. państw-obszerników przy ONZ. W powstałych krajach azbest i wyroby azbestowe wciąż są w obrocie handlowym [7]. W Polsce produkcji wyrobów zawierających azbest, w tym płyt azbestowo-cementowych powszechnie stosowanych w sektorze budowlanym, zakazano w 1997 roku (Dz.U. 1997, nr 101, poz. 628), a w krajach Unii Europejskiej wszystkich sześciu rodzajów włókien azbestowych od 1 stycznia 2005 r. (dyrektywa 1999/77/WE). We wszystkich krajach UE, zgodnie z rozporządzeniem 1907/2006/WE z dnia 18 grudnia 2006 r., w zakresie dotyczącym wprowadzania do obrotu i stosowania włókien azbestu i wyrobów zawierających włókna azbestu, dopuszczone jest wprowadzanie do obrotu i stosowanie diafragm do istniejących instalacji elektrolitycznych zawierających azbest chryzotylowy oraz stosowanie wałów z azbestu chryzotylowego stosowanych do ciągnięcia szkła w zainstalowanych lub znajdujących się w użytkowaniu przed 1 stycznia 2005 r., do czasu ich zużycia lub do czasu, kiedy będą dostępne substytuty bezazbestowe, w zależności od tego, która okoliczność wystąpi wcześniej. Rozporządzenie 2016/1005/WE zezwala na stosowanie diafragm azbestowych do 31 grudnia 2025 roku. Obecnie spośród pięciu instalacji elektrolitycznych w odniesieniu, do których państwa członkowskie wniosowały o wprowadzenie tego wyłączenia działają dwie – w Szwecji i Niemczech. Na świecie szereg państw, które wprowadziło zakaz wydobywania i produkcji, nadal importuje włókna azbestowe lub wyroby zawierające włókna azbestowe. Przykładem mogą być Stany Zjednoczone, które zaprzęstały produkcji azbestu w 2002 roku, ale wciąż importują ten materiał, tj. klocki hamulcowe dla przemysłu naftowego, uszczelki oraz produkty ciemne [8].

3. Produkcja górnicza azbestu

Na przestrzeni dwudziestu lat obserwuje się spadek produkcji górnicznej azbestu. Spadek ten w 2021 roku, w odniesieniu do roku 2000 wyniósł ok. 2 mln Mg. Światowa produkcja górnicza azbestu w 2021 roku wyniosła 1 300 000 Mg (tab. 1) i była niestety większa o 4,6% w porównaniu do 2020 roku [8]. Ponadto wiele krajów posiada duże zasoby tego surowca, chociaż dostępne informacje są często niewystarczające dla dokładnych analiz. Największe oszacowane zasoby mają kraje takie, jak Rosja, Chiny i Brazylia, które wynoszą odpowiednio 110 mln Mg (Rosja), 15 mln Mg (Chiny) oraz 11 mln Mg (Brazylia). Natomiast kraje takie jak: Kazachstan i Zimbabwe nie ujawniają ilości swoich zapasów (szacuje się, że są duże). Niepokój powinien budzić fakt, że jedna firma w Zimbabwe rozpoczęła w 2019 r. produkcję azbestu z odpadów

Tabela 1. Światowa produkcja górnicza azbestu w 2000 i 2021 roku, Mg [8]

Kraj	2020	2021
Brazylia	154 000	190 000
Chiny	130 000	130 000
Kazachstan	250 000	230 000
Rosja	699 000	700 000
Zimbabwe	10 000	-
Razem	1 240 000	1 300 000

poflotacyjnych powstałych w procesie wydobywania i przerobu tego minerału. Średnia miesięczna produkcja w 2019 roku kształtowała się na poziomie 500 Mg. Firma w 2020 r. starała się pozyskać fundusze na wznowienie działalności kopalni King Mine (część kompleksu wydobywczego Gaths) w Mashava i Shabanie Mine (Zvishavane). Oszacowano, że przy pełnej wydajności kopalni King Mine będzie produkować 75 000 Mg azbestu rocznie. Jednak w 2021 roku nie zaktualizowano danych statystycznych odnośnie tego projektu (brak również informacji o przyznanej dofinansowaniu). Również w Kazachstanie rozważana jest kwestia recyklingu odpadów poflotacyjnych (nagromadzonych w ilości ok. 300 mln Mg) przez lokalny zakład przetwórczy (z siedzibą w mieście Zhetikara, region Kostanay). Zakład ten w latach sześćdziesiątych przetworzył ok. 310 mln Mg rud azbestu [9]. Niepokój powinny wzbudzać również plany recyklingu odpadów firmy Alliance Magnesium Inc. (AMI) z Quebec (Kanada) polegające na przekształceniu pozostałości po wydobywaniu azbestu i odzysku z nich magnezu. Rząd zainwestował już ponad 40 mln dolarów z funduszy publicznych w projekt tej firmy. W wyniku prowadzenia przez ponad 130 lat wydobywania metodą odkrywkową w regionach Quebecu powstało ok. 800 milionów Mg pozostałości (piaskowe gruz) [10]. Z doniesień prasowych wynika, że rząd prowincji Quebec jest gotów przyznać Firmie gwarancje, aby mogła wziąć 58 mln dolarów kredytu na budowę nowej kopalni azbestu pod warunkiem zachowania zasad bezpieczeństwa.

4. Handel azbestem i wyrobami zawierającymi azbest

Obecnie na całym świecie zużywa się ponad 2 mln Mg azbestu rocznie [11]. Organizacje lobbujące na rzecz azbestu cieszą się wciąż silnym poparciem rządu i przemysłu w Rosji, Indiach, Meksyku i wielu rozwijających się krajach. W 2021 roku, jak wynika ze statystyk handlowych prezentowanych przez Bank Światowy, zarówno eksport jak i import azbestu (tab. 2) i wyrobów azbestowych był wciąż duży. W 2021 roku największymi importerami azbestu (produkt handlowy oznaczony kodem HS 252500) były Indie, Indonezja, Chiny. W sumie 50 krajów importowało azbest o wartości 4 498 201 500 \$ USA. Natomiast największymi eksporterami azbestu były Federacja Rosyjska, Brazylia, Chiny, Indie. W sumie 50 krajów

Tabela 2. Eksport i import azbestu (kod handlowy produktu HS 252400) w 2021 roku kluczowych dystrybutorów, Mg [7]

Kraj	Import	Eksport	Kraj	Import	Eksport
Rosja	-	600 569 000	Bułgaria	-	153 375
Indie	409 987 000	1 857 440	Brazylia	-	153 571 000
Indonezja	130 038 000	-	Szwecja	1 182 000	-
Chiny	140 088 000	8 605 990	Pakistan	1 600 000	-
Uzbekistan	86 192 800	-	Salwador	1 108 630	-
Sri Lanka	71 441 500	-	Boliwia	536 000	-
Tajlandia	32 640 300	-	Azerbejdżan	782 000	-
Wietnam	29 091 700	2 786	USA	100 000	461 000
Tadżykistan	23 710 600	-	Peru	200 000	-
Myanmar	80 206 900	-	Angola	431 334	-
Republika Kirgiska	12 012 500	-	Malezja	2 761 530	23 025
Zimbabwe	2 694 910	-	Kambodża	288 000	-
Białoruś	8 464 530	13	Unia Europejska	1 338 320	-

eksportowało azbest o wartości 2 508 608 000 \$ USA [7]. Znacznie więcej państw wiaż eksportuje i/lub importuje wyroby zawierające włókna azbestowe. Statystyka handlowa Banku Światowego obejmuje 12 grup produktów zawierających ten niebezpieczny materiał. Wśród tych produktów są między innymi wyroby klasyfikowane kodem HS 681120 – Wyroby z azbestocementu, włókno-cementu celulozowego lub podobne; arkusze, płyty, płytki i podobne artykuły, inne niż arkusze faliste; HS 681190 – Wyroby z azbestocementu, włókno-cementu celulozowego lub podobne; HS 681220 – Azbest; artykuły z nich, przędza i nici, nawet wzmocnione, HS 681240 – Azbest; tkaniny lub dzianiny, z mieszaniny na bazie azbestu lub azbestu i węgla magnezu, nawet wzmocnione, HS 681110 – Wyroby z azbestocementu, włókno-cementu celulozowego lub podobne; arkusze faliste, HS 681130 – Wyroby z azbestocementu, celulozy i włókno-cementu

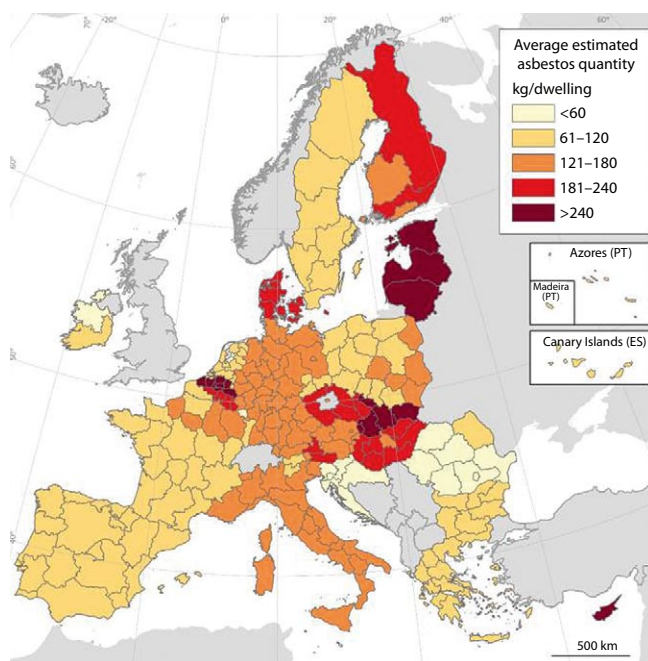
lub podobne; rury, przewody rurowe i łączniki rur lub przewodów rurowych. Analiza tych danych wyraźnie pokazuje, że wyroby zawierające włókna azbestowe wciąż są w obrocie handlowym w wielu krajach. Przykładowo w tabeli 3 przedstawiono dane odnośnie tylko jednej grupy wyrobów o kodzie handlowym HS 681120 dla największych dystrybutorów tych wyrobów. Szacuje się, że globalny popyt na azbest prawdopodobnie utrzyma się w dalej, szczególnie w przypadku rur cementowych, blachy dachowej i innych materiałów budowlanych w krajach Azji [8].

5. Wyroby azbestowe w budownictwie

Najczęstszym źródłem narażenia na działanie azbestu w istniejących budynkach są dachy azbestowo-cementowe, które zawierają od 10 do 20% włókien azbestowych. Do wytwarzania

Tabela 3. Eksport i import wyrobów z azbestu, celulozy i włókno-cementu lub podobne; arkusze, płyty, płytki i podobne artykuły, inne niż arkusze faliste (kod handlowy HS 681120) w 2021 roku, Mg (dla największych dystrybutorów) [7]

Kraj	Eksport	Import	Kraj	Eksport	Import
USA	207 561	255 240	Wietnam	1053	24 534
Tajlandia	801 582	544	Estonia	322	5 072
Unia Europejska	174 639	53 676	Polska	193	16 640
Belgia	125 811	25 414	Peru	1033	3 664
Węgry	315 962	16 068	Korea	394	81 528
Niemcy	40 508	21 060	Hongkong	506	12 677
Salwador	81 058	19 512	Rumunia	402	7 632
Malezja	153 921	20 615	Kanada	1678	158 329
Czechy	68 121	3598	Argentyna	436	4 538
Turcja	37 870	515	Nowa Zelandia	96	77 298
Litwa	39 360	1093	Szwecja	78	23 638
Kostaryka	49 374	11	Ekwador	3165	16 373
Irlandia	37 931	27 419	Brazylia	20 518	3 201
Austria	14 414	4953	Australia	4461	31 363
Indie	9 770	27 063	Rosja	7156	34 069
Szwajcaria	8384	5709	RPA	1 1904	10 121
Indonezja	80 067	17 171	Filipiny	145	32 646
Dania	8572	52 114	Kolumbia	31 954	122
Francja	18 051	6727	Włochy	1079	10 138



Rys. 1. Szacunkowa średnia ilość azbestu w budynkach mieszkalnych w krajach UE-27, [14]

tych azbestowo-cementowych materiałów, które na całym świecie zostały wbudowane w różne obiekty budowlane, wykorzystano najczęściej (70–90%) wydobytych włókien azbestowych [12]. Inne popularne produkty z cementu azbestowego to arkusze ścienne, rury kanalizacyjne, kształtki do odprowadzania wody deszczowej, izolacja rur ciepłej wody, zbiorniki wody pitnej, panele oddzielające i kanały wentylacyjne. Zawartość włókien azbestowych (surowego azbestu) w takich produktach wynosi ok. 15% [13].

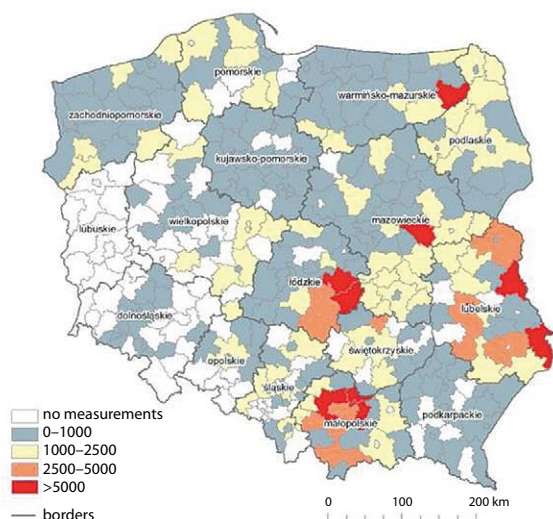
Popularność azbestu, pomimo licznych doniesień o jego szkodliwości, wciąż w krajach rozwijających się rośnie. Niedrogie, produkowane masowo materiały budowlane nadal cieszą się dużym zainteresowaniem i są wbudowywane w obiekty budowlane. Zwolennicy twierdzą, że azbest chryzotylowy (biały) jest bezpieczny, gdy jest używany w kontrolowanych warunkach. Natomiast kraje bardziej rozwinięte gospodarczo, w tym kraje UE wprowadziły zakaz stosowania materiałów azbestowych w budownictwie. Jednak nim wszedł on w życie, obiekty budowlane wznoszone w latach 1970–1990 w krajach Unii Europejskiej często zawierały znaczne ilości azbestu. Szacunkową średnią ilość azbestu w budynkach mieszkalnych w krajach UE-27 przedstawiono na rysunku 1. W większości regionów Europy Środkowej na mieszkanie przypada średnio ponad 120 kg azbestu. Mniej narażona na działanie azbestu są Rumunia, Chorwacja i Irlandia, gdzie średnia ilość azbestu w przeliczeniu na mieszkanie wynosi poniżej 60 kg [14].

Obecnie Polska jest pierwszym i jedynym krajem w Unii Europejskiej, która podjęła wyzwanie wycofania z użytkowania wszystkich wyrobów zawierających azbest. Rada Ministrów w maju 2002 roku przyjęła krajowy „Program usuwania azbestu i wyrobów zawierających azbest stosowanych na terytorium Polski” (M.P. 2009, nr 50, poz. 735). Jego realizacja

zaplanowana została na lata 2003–2032. Obecnie w Polsce zidentyfikowano ponad 8,5 mln Mg wyrobów zawierających azbest, z czego jedynie ponad 1,5 mln Mg poddano procesowi unieszkodliwiania, a nadal ponad 6,9 mln Mg czeka na unieszkodliwienie. Niektóre wyroby azbestowe nadal nie zostały zidentyfikowane i wprowadzone do bazy azbestowej podlegającej Ministerstwu Rozwoju i Technologii. Spośród 2477 polskich gmin tylko 2464 (99%) przekazało dane o osobach fizycznych, a 2365 (91%) o osobach prawnych w posiadaniu, których znajdują się obiekty zawierające materiały azbestowe [15]. Z raportu Najwyższej Izby Kontroli wynika, że rozbieżności co do ilości azbestu zawartego w Bazie Azbestowej w stosunku do danych posiadanych w tym zakresie przez jednostki samorządu terytorialnego wystąpiły w 18 z 23 skontrolowanych gminach (co stanowi 78,2%). Na statystyki zbieranych danych największy wpływ miała terminowość przesyłania raportów, w skrajnych przypadkach opóźnienia sięgały blisko czterech lat [16].

6. Stężenie włókien azbestu w powietrzu

W Polsce wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia człowieka w środowisku pracy określone są w Rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018 r., poz. 1286). Zgodnie z rozrządzeniem wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia (NDS) włókien azbestu w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy wynosi 0,1 włókna/1 cm³. W polskich przepisach nie określono natomiast dopuszczalnego poziomu zanieczyszczeń powietrza wewnątrz budynków ani też w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego pobytu ludzi. Oceniając wyniki pomiarów stężenia azbestu wewnątrz budynków i/lub pomieszczeń, za najwyższą akceptowalną wartość stanu higienicznego powietrza eksperci przyjmują wartość NDS [17]. Z badań [18] wynika, że stężenie włókien azbestu w powietrzu w 2004 roku w siedmiu powiatach na terenie Polski było powyżej 5 000 włókien na 1 m³, a w latach 2005–2013, przekraczało ten poziom tylko w jednym powiecie. W 2004 roku najwyższe średnie stężenia włókien azbestu w powietrzu odnotowano w powiecie łódzkim (w Zgierzu odnotowano 8 150 włókien/m³) i lubelskim (w Kraśniku – 8229 włókien/m³). Natomiast w 12 powiatach w powietrzu nie wykryto obecności żadnych włókien azbestu (rys. 2). Autorzy pracy nie wykazali jednak żadnej korelacji pomiędzy wielkością stężenia włókien w powietrzu mierzoną dla poszczególnych powiatów a zinventaryzowaną ilością na tym terenie wyrobów azbestowo-cementowych, czy też działalnością na tym terenie zakładów produkujących takie wyroby (przez szereg lat działało w Polsce 28 zakładów zajmujących się wytwarzaniem/przewarzeniem różnych wyrobów azbestowych).



Rys. 2. Stężenie włókien azbestowych w powietrzu w powiatach [18]

7. Skutki oddziaływania włókien azbestowych

Z szacunków Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) wynika, że obecnie ok. 125 mln ludzi na świecie jest narażonych na działanie azbestu w miejscu pracy. WHO zespólnie z Międzynarodową Organizacją Pracy (ILO) w 2003 roku ogłosiły globalny program „Eliminacji chorób związanych z azbestem”, kiedy oszacowano, że ok. 100 000 zgonów rocznie jest spowodowanych chorobami, tj. azbestozależny rak płuc, międzybłoniak i pylica azbestowa, powstałymi w wyniku zawodowej ekspozycji na włókna azbestowe. Ponadto szacuje się, że kilka tysięcy zgonów rocznie można przypisać narażeniu na działanie włókien azbestowych w środowisku życia (następstwo pozazawodowego narażenia na azbest) [19].

Spośród wszystkich schorzeń związanych z oddziaływaniem włókien azbestowych, najwięcej ofiar pochłania rak płuc, a następnie międzybłoniak. W 2017 roku roczna globalna śmiertelność spowodowana narażeniem na azbest wynosiła ok. 237 000 osób. Rok wcześniej (2016 r.) na choroby związane z azbestem zmarło 222 321 osób na całym świecie, w tym 39 275 w USA [11] i ok. 66 808 w krajach UE-27 [20]. Obecnie szacuje się, że w wyniku obciążenia azbestem na całym świecie odnotowuje się rocznie 239 000–243 223 zgonów. Warto zwrócić uwagę, że tylko niewielki ułamek chorób jest rejestrowany jako związany z azbestem i objęty rekompensatą [21]. Ryzyko zachorowania na nowotwór w wyniku oddziaływania włókien azbestowych zależy od rodzaju azbestu, właściwości fizykochemicznych włókien, okresu i intensywności narażenia, a w niektórych przypadkach również od współekspozycji na inne czynniki rakotwórcze (np. palenie tytoniu, węglowodory aromatyczne, metale ciężkie). Badania wyraźnie wskazały, że największe ryzyko zachorowania istnieje w przypadku narażenia na włókna amfiboli, następnie włókna mieszane (amfibol i chryzotyl) i wreszcie włókna chryzotylowe. Naukowcy są zgodni, że intensywność ekspozycji wymagana do wytworzenia międzybłoniaka może być niższa niż w przypadku

raka płuc lub zwłóknienia płuc (azbestoza). Takiej zgodności nie ma w odniesieniu do istnienia progu, poniżej którego nie ma znacząco zwiększonego ryzyka zachorowania na międzybłoniaka i raka płuc w wyniku intensywności oddziaływania azbestu. Wszyscy zgodnie twierdzą, że ryzyko zachorowania na raka płuc lub międzybłoniaka jest niewielkie przy dziennych poziomach narażenia na włókna poniżej $0,1$ włókna/cm³ [22]. Również w rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z 2018 roku (Dz.U. 2018 r., poz. 1286) w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, liczba włókien $0,1$ w cm³ jest dzienną dopuszczalną wartością czynnika szkodliwego w środowisku pracy.

Jak wynika z najnowszych danych statystycznych, w Polsce w latach 2016–2019 największą zachorowalność na nowotwory złośliwe stwierdzono u mieszkańców województw świętokrzyskiego (483 zachorowania na 100 tys. ludności) i pomorskiego (478 przypadków), a najmniej u mieszkańców województw mazowieckiego i podlaskiego – mniej niż 360 nowych przypadków na 100 tys. mieszkańców. Odnotwane przypadki to zachorowania ogółem, nie tylko związane z chorobą zawodową [23]. Odnotowanych przypadków chorób zawodowych w Polsce w 2020 r. było ogółem 1850, z czego pylica płuc stanowiła 26,5% (490 przypadków) ogółu chorób zawodowych. W tej grupie chorób pylica azbestowa stanowiła 20,4% (100 przypadków), a pozostałe to pylica górników kopalń węgla (297 przypadków, 60,7% ogółu wszystkich pylic płuc) oraz pylica krzemowa (79 przypadków, 16,1%). Współczynnik zapadalności na choroby zawodowe związane ogółem z pylicą płuc, w 2020 roku, wyniósł 3,0, w przeliczeniu na 100 000 pracujących. Jest to więcej niż średnia przypadająca na lata 1970–2015 (69 przypadków/rok), kiedy ogółem odnotowano 3 110 przypadków azbestozy, z czego 68% stwierdzono u mężczyzn. Statystyczny pacjent z rozpoznaną azbestozą, jako chorobą zawodową, to osoba w wieku ponad 65 lat, z co najmniej 15-letnim stażem pracy w narażeniu na pył azbestu [3, 24].

8. Bezpieczeństwo pracy w sektorze budowlanym w aspekcie oddziaływania włókien azbestowych

W sektorze budowlanym ryzyko narażenia na działanie azbestu związane jest przede wszystkim z oddziaływaniem rozproszonych w powietrzu włókien azbestowych podczas prac budowlanych, tj. renowacje, modernizacje i rozbiórka obiektów budowlanych. Szacuje się, że na działanie azbestu narażonych jest od 4,1 do 7,3 mln pracowników, z czego 97% pracowników pracuje w sektorze budowlanym, w tym w zawodach pokrewnych (tj. dekarze, hydraulicy, stolarze, układacze podłóg), a 2% w branży gospodarowania odpadami. Nowotwory zawodowe są pierwszą przyczyną zgonów związanych z pracą w UE, a 78% nowotworów zawodowych uznanych w państwach członkowskich jest związanych z azbestem. W związku z tym przeciwdziałanie narażeniu

na działanie azbestu w miejscu pracy jest jednym z priorytetów strategicznych ram UE dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy na lata 2021–2027 [20].

Biorąc pod uwagę, że azbest nadal znajduje się na wielu budynkach, w tym w domach prywatnych, konieczne jest kompleksowe i zintegrowane podejście do procesu jego demontażu i utylizacji. Ochrona pracowników sektora budowlanego, przed narażeniem na działanie azbestu jest szczególnie ważna, ponieważ UE wdraża Europejski Zielony Ład, który zakłada zwiększenie tempa renowacji budynków, gdyż odpowiadają one za 36% emisji gazów cieplarnianych. Ponieważ szacuje się, że w 2050 r. ponad 85% istniejących budynków nadal będzie funkcjonować, renowacje w zakresie efektywności energetycznej będą miały zasadnicze znaczenie dla osiągnięcia celów Europejskiego Zielonego Ładu. Wiele budynków o niskiej charakterystyce energetycznej wzniesionych z użyciem azbestu, podczas renowacji może w znacznym stopniu zwiększyć liczbę osób narażonych na negatywne oddziaływanie azbestu. Oczekuje się, że liczba narażonych pracowników, obecnie 4,1–7,3 mln, będzie rosła o 4% rocznie przez następne 10 lat [20].

Warto podkreślić, iż tak dużej ilości materiału azbesto-cementowego wbudowanego w obiekty, zarówno w kraju jak i całej UE, nie uda się szybko zdemontować i utylizować. Dlatego w celu bezpiecznego użytkowania tych wbudowanych w obiekt materiałów azbestowych, należy dokonać oceny ich stanu i możliwości dalszego bezpiecznego użytkowania. Wyroby w złym stanie technicznym, z widocznymi uszkodzeniami powinny być zdemontowane i zutylizowane. Natomiast wyroby niezakwalifikowane do wymiany powinny zostać zabezpieczone przez pokrycie wyrobów lub powierzchni zawierających azbest szczelną powłoką z głęboko penetrujących środków wiążących azbest, posiadających odpowiednią aprobatę techniczną. Na rynku dostępne są polimerowe farby elewacyjne (np. akrylowe (np. preparat Emulbit) akrylowo-silikonowe (np. Aksibet) lub na bazie żywicy silikonowej (np. preparat StoSilico). Można również zabezpieczyć materiał azbestowy poprzez zabudowę przestrzni, w której się znajduje ten materiał, szczelną przegrodą. W Polsce, prace zabezpieczające, podobnie jak demontażowe, powinny być prowadzone zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu 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. 2004 r. nr 71, poz. 649).

9. Podsumowanie

Negatywne oddziaływanie włókien azbestowych, zarówno wolnych, jak i uwalnianych z wbudowanych materiałów budowlanych jest znane i udokumentowane. Wprowadzony zakaz stosowania i użytkowania wyrobów zawierających azbest jest zasadny, ale niestety obejmuje mniej niż połowę państw na świecie (66 z 195). Ponadto w krajach UE

dyrektywa dopuszcza wyjątki w stosowaniu wyrobów zawierających azbest (diafragmy azbestowe i wały), a w niektórych krajach na świecie dalej prowadzone jest wydobywanie minerałów azbestowych (Brazylia, Rosja, Chiny, Zimbabwe i Kazachstan). Kilka państw (Zimbabwe, Kazachstan i Kanada) prowadzi lub zamierza prowadzić odzysk włókien azbestowych z odpadów. W krajach UE najwięcej azbestu znajduje się w wyrobach budowlanych, które wraz z prowadzeniem prac remontowych i modernizacyjnych będą musiały być zdemontowane i zutylizowane. Pracownicy kopalni i zakładów przetwórczych, podobnie jak pracownicy na budowie podczas prowadzenia prac remontowych, narażeni są na oddziaływanie szkodliwych włókien azbestowych. Biorąc pod uwagę ich szkodliwość, zakaz wydobywania włókien azbestowych i stosowania wyrobów je zawierających powinien obejmować wszystkie kraje, a zapewnienie bezpieczeństwa pracy z wyrobami azbestowymi powinno być jednym z priorytetów strategicznych wszystkich państw.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Łuniewski S., The removal of asbestos and asbestos – containing products as the component of waste management, *Ekonomia i Środowisko* 3/2017, str. 146–158
- [2] <https://www.epa.gov/asbestos>
- [3] Oziembło-Brzykczy S., Niebezpieczny azbest, Państwowa Inspekcja Pracy, Warszawa, 2019
- [4] Pyssa J., Rokita G. M., The asbestos – Occurrence, using and the way of dealing with asbestic waste material, *Mineral Resources Management* 23, 2007, str. 49–61
- [5] <https://www.atac.org.uk>
- [6] National Asbestos Bans [on] http://ibasecretariat.org/alpha_ban_list.php
- [7] <https://wits.worldbank.org>
- [8] U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January, 2023
- [9] Baigenzhenov O., Khabiyev A., Mishra B., Aimbetova I., Yulusov S., Temirgali I., Kuldeyev, Y., Korganbayeva Z., Asbestos waste treatment – an effective process to selectively recover gold and other nonferrous metals, *Recycling* 7/2022, str. 85
- [10] <https://montrealgazette.com/news/local-news/too-good-to-be-true-transforming-asbestos-mining-residue-into-money>
- [11] <https://www.asbestos.com/asbestos/statistics-facts/>
- [12] Lee E. S., Kim Y. K., Asbestos Exposure Level and the carcinogenic risk due to corrugated asbestos-cement slate roofs in Korea, *International Journal Environmental Research and Public Health* 18, 2021, str. 6925
- [13] Gualtieri A. F., Mineral fibre-based building materials and their health hazards, in: *Toxicity of Building Materials*, 2012, str. 166–195, <https://doi.org/10.1533/9780857096357.166>
- [14] Maduta C., Kakoulaki G., Zangheri P., Bavetta M., Towards energy efficient and asbestos-free dwellings through deep energy renovation, EUR 31086 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022
- [15] <https://bazaazbestowa.gov.pl/pl/>
- [16] Raport NIK (LOL.430.003.2022) – Usuwanie wyrobów zawierających azbest, Warszawa, 2022
- [17] <https://www.prawo.pl>
- [18] Krówczyńska M., Wilk W., Environmental and Occupational Exposure to Asbestos as a Result of Consumption and Use in Poland, *International Journal Environmental Research and Public Health*, 16, 2019, str. 2611
- [19] <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-SDE-PHE-07-02>
- [20] Brussels, 28.9.2022 COM(2022) 488 final
- [21] Takala J., Global elimination of asbestos and asbestos-related diseases, *Safety and Health at Work*, 2022, 13, S66
- [22] Rodilla J. M. R., Cerrada B. C., Pujadas C. S., Delclos G. L., Benavides F. G., Fiber burden and asbestos-related diseases: an umbrella review, *Gac Sanit.*, 36(2)2022, str. 173–183
- [23] Dane GUS: Zdrowie i ochrona zdrowia, Warszawa, 2019, 2020, 2021
- [24] Świątkowska B., Hanke W., Choroby zawodowe w Polsce w 2020 roku, *Medycyna Pracy* 73, 2022, str. 427–433