

Substancje i preparaty chemiczne nie wykazujące właściwości żrących, a w przypadku krótkotrwałego, przedłużonego lub powtarzalnego kontaktu ze skórą albo błoną śluzową mogą wywołać stan zapalny, powinny być sklasyfikowane jako drażniące.

Substancje i preparaty uczulające

Narastająca liczba osób nadwrażliwych, u których czynnik posiadający właściwości uczulające może wywołać niebezpieczną dla zdrowia i życia reakcję oraz rozwój przemysłu i procesów technologicznych opartych na substancjach chemicznych, zwiększa ryzyko zawodowych reakcji alergicznych. Dlatego też zapobieganie i ostrzeganie przez specjalne oznakowanie związków chemicznych charakteryzujących się właściwościami alergizującymi, ma duże znaczenie.

Substancje i preparaty uczulające wywołują reakcje układu immunologicznego, objawiające się charakterystycznymi, szkodliwymi zmianami podczas kolejnych ekspozycji.

Substancjom i preparatom sklasyfikowanym jako uczulające przypisuje się następujące znaki ryzyka:

R42 – są to substancje i preparaty mogące powodować uczulenie w przypadku narażenia drogą oddechową, jeśli istnieje doświadczalny dowód, że mogą powodować reakcje uczuleniowe u ludzi w następstwie narażenia inhalacyjnego

R43 – tak oznakowane są preparaty mogące powodować uczulenie w przypadku kontaktu ze skórą, jeśli w badaniach doświadczalnych wykazano, że reakcja uczuleniowa wystąpiła u istotnej liczby osób, w następstwie kontaktu ze skórą lub na podstawie wyników badań wykonanych na zwierzętach doświadczalnych.

*
* *

Wzrastająca liczba substancji chemicznych oraz powszechność ich użytkowania, stwarzają konieczność ujednoczenia zasad dotyczących klasyfikacji i kryteriów oceny tych substancji pod kątem ich działania toksycznego.

Oznakowanie substancji chemicznych, określające ich właściwości mogące stwarzać ryzyko, umożliwi wskazanie krytycznego skutku szkodliwego działania substancji, np. uczulającego czy drażniącego i zapewni zmniejszenie ryzyka zawodowego w zakładach pracy. Ułatwi też przestrzeganie ogólnych założeń dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy podczas stosowania substancji chemicznych.

Należy podkreślić, że efektywność jakichkolwiek działań prewencyjnych zależy od dostępu pracowników do informacji o zagrożeniach i ich szkodliwych skutkach dla zdrowia. Informacje te powinny być dostępne zarówno dla specjalistów zajmujących się sprawami medycyny przemysłowej, jak i samych pracowników, którzy nie zawsze wiedzą z jakimi substancjami chemicznymi pracują.

Odpowiednie oznakowanie wskaże główny kierunek biologicznego działania związku chemicznego, zarówno służbom bhp, jak i pracownikom oraz pracodawcom. Umożliwi także wprowadzenie odpowiednich zabezpieczeń, sprzętu ochronnego oraz stosowanie odpowiednich środków ochrony indywidualnej.

PIŚMIENNICTWO

[1] Annex to Commission Directive 93/72/EEC of September 1993 adapting to technical progress for the nineteenth time Council Directive 67/548/EEC on the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging, and labelling of dangerous substances. Official Journal of the European Communities L 258 A, vol.36, 16 October 1993

[2] Kontrola substancji chemicznych. T. I: *Wybrane Dyrektywy Wspólnoty Europejskiej*. IMP Łódź 1993

[3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU nr 79, poz. 513

[4] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 2 stycznia 2001 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU nr 4 poz. 36

[5] Kieć-Świerczyńska M. *Patomechanizm alergicznego kontaktowego zapalenia skóry*. Medycyna Pracy XLIV (5), 1993, s. 445-470

[6] Rudzki E. *Dermatozy zawodowe*. PZWL, Warszawa 1986

[7] Czerczak S., Kupczewska M *Zasady klasyfikacji substancji chemicznych pod kątem działania toksycznego: rakotwórczego, drażniącego, żrącego, uczulającego, fetotoksycznego oraz wchłaniania przez skórę*. Medycyna Pracy XLIX, (1), 1998, s. 67-81

[8] Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 21 sierpnia 1997 r. w sprawie substancji chemicznych stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub życia. DzU nr 105, poz. 671 (zm. DzU 1999 nr 26, poz. 2)

[9] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 1 grudnia 1990 r. w sprawie wykazu prac wzbrojonych młodocianym. DzU nr 85, poz. 500 (zm. DzU 1992 nr 1, poz. 1; DzU 1998 nr 105, poz. 658)

[10] *Czynniki szkodliwe w środowisku pracy – wartości dopuszczalne 2001 r.*, pod red. D. Augustyńskiej i M. Pośniak, CIOF, Warszawa 2001

Sztuczne włókna mineralne to włókna ciągłe, wełna izolacyjna, włókna ogniotrwałe (w tym włókna ceramiczne) oraz włókna specjalnego przeznaczenia. Włókna ciągłe i włókna specjalnego przeznaczenia są produkowane wyłącznie ze szkła, natomiast wełny izolacyjne mogą być produkowane także ze skały lub żuźła (wełna skalna lub wełna żuźłowa), które nazywa się również wełną mineralną.

Osoby narażone zawodowo na pył sztucznych włókien mineralnych to:

– pracownicy zatrudnieni w zakładach produkujących sztuczne włókna mineralne

– pracownicy zatrudnieni w zakładach stosujących sztuczne włókna mineralne jako surowiec do produkcji wyrobów uszczelniających i termoizolacyjnych

– pracownicy zatrudnieni przy montażu i wymianie wyrobów uszczelniających i termoizolacyjnych produkowanych ze sztucznych włókien mineralnych.

Głównymi odbiorcami materiałów uszczelniających i termoizolacyjnych są budownictwo i energetyka. Przeprowadzone pomiary stężeń pyłu podczas montażu i wymiany materiałów termoizolacyjnych wykazały, że podczas 8-godzinowego dnia pracy stężenia średnie ważone pyłu całkowitego ważyły się od 1,3 do 14,3 mg/m³ (średnio 7,3 mg/m³), a stężenia respirabilnych włókien mineralnych mieściły się w przedziale od 0,029 do 0,510 wł/cm³ – średnio 0,18 wł/cm³ [1, 9].

Na wielkość stężeń włókien respirabilnych podczas stosowania wyrobów ma wpływ rodzaj stosowanej izolacji (z lepiszczem czy też bez lepiszcza). Jak wynika z badań [9], przy montażu izolacji z lepiszczem stężenia respirabilnych włókien mineralnych były od około 6 do około 14 razy niższe niż podczas montażu izolacji bez lepiszcza.

Oddziaływanie na zdrowie ludzi

Oddziaływanie pyłu z wełny mineralnej na organizm ludzki ujawnia się, gdy zaistnieje kontakt ze skórą lub błonami śluzowymi, oraz po wnikięciu do ukła-

dr JAN A. KRAJEWSKI
 prof. dr hab. STANISŁAW TARKOWSKI
 Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr. med. Jerzego Nofera

Materiały izolacyjne zawierające sztuczne włókna mineralne – zagrożenia

du oddechowego. Oprócz działania swoistego, związanego z właściwościami substancji, z której powstał pył, wywiera on również działanie mechaniczne, drażniące, wynikające z samej obecności jako ciała obcego. Zmiany patologiczne w płucach, rozwijające się w wyniku działania sztucznych włókien mineralnych, są funkcją stężenia włókien w powietrzu wdychanym, ich rozmiaru (długość, średnica), składu chemicznego oraz trwałości w płynach ustrojowych. Respirabilność włókien jest uwarunkowana przede wszystkim aerodynamiczną średnicą włókna. Za włókna respirabilne uznaje się włókna o średnicy (d) poniżej 3 µm, długości [l] powyżej 5 µm i stosunku $l:d \geq 3:1$ [13].

Na działanie biologiczne pyłów, oprócz ich rozmiarów duży wpływ ma trwałość chemiczna włókien w środowisku płynów ustrojowych [8, 10, 11]. Włókna wełny skalnej rozpuszczają się łatwiej przy niskim pH, natomiast włókna wełny żuźlowej przy pH obojętnym [5, 10, 17, 18].

Włókna szklane i włókna wełny skalnej, szczególnie te, których średnica przekracza $4,5 \div 5$ µm, powodują mechaniczne podrażnienia skóry, charakteryzujące się swędzącym rumieniem plamistym. Uszkodzenia wtórne obejmują infekcje bakteryjne, powstające na skutek zadrapań.

Do niedawna mało uwagi zwracano na podrażnienia spojówek oczu u osób narażonych na działanie włókien mineralnych. Według najnowszych badań częstotliwość występowania objawów okulistycznych jest duża. U pracowników, już po 4 dniach narażenia, stwierdza się dużą liczbę mikronabłonkowych uszkodzeń spojówek i wzrost poziomu granulocytów w płynie spojówkowym [3].

Przeprowadzone badania epidemiologiczne nie wykazały nadwyżki umieralności na nienowotworowe choroby układu oddechowego (NMRD) u pracowników narażonych na sztuczne włókna mineralne. W badaniach amerykańskich [4, 5] nie stwierdzono statystycznie znaczącego wzrostu umieralności na NMRD w żadnym sektorze przemysłu

w porównaniu z ogólną umieralnością populacji lokalnej, natomiast odnotowano statystycznie znamienne podwyższenie ryzyka umieralności u pracowników narażonych na watę szklaną w porównaniu ze średnią krajową. W badaniu europejskim [19] nie stwierdzono zwiększonej umieralności na NMRD. Zaobserwowano tendencję wzrostową SMR (standaryzowany wskaźnik umieralności) wraz z wydłużeniem się czasu od rozpoczęcia pierwszej ekspozycji.

Podejrzanie o rakotwórcze działanie sztucznych włókien mineralnych u ludzi pochodzi z dwóch źródeł. Wykazano rakotwórcze działanie tego rodzaju włókien w doświadczeniach na zwierzętach po dotchawiczym lub dootrzewnowym podaniu włókien, pomimo że w eksperymentach inhalacyjnych uzyskiwano najczęściej wyniki negatywne. Drugim źródłem podejrzeń o rakotwórczość włókien mineralnych jest podobieństwo właściwości fizycznych tych włókien do włókien azbestu (wymiary włókien, wnikanie do układu oddechowego, zdolność tworzenia wolnych rodników).

Dużą komplikacją badań epidemiologicznych nad rakotwórczością sztucznych włókien mineralnych stanowi to, że większość pracowników narażonych na te włókna była lub jest narażona jednocześnie na inne czynniki rakotwórcze, w tym np. na azbest.

Długoletnie badania epidemiologiczne działania rakotwórczego sztucznych włókien mineralnych dostarczyły danych, na podstawie których w 1987 r. Międzynarodowa Agencja Badań nad Rakiem – IARC [6] zaliczyła watę szklaną, wełnę mineralną-bazaltową i żuźlową oraz włókna ceramiczne do grupy 2B obejmującej czynniki o prawdopodobnym działaniu rakotwórczym dla ludzi.

Klasyfikacja wełny mineralnej

W 1998 r. ukazała się dyrektywa 98/98/WE [2], która zawiera klasyfikację i oznakowanie wełny mineralnej.

Wełna mineralna, zawierająca syntetyczne włókna szkliste (krzemianowe) o przypadkowej orientacji, zawierające tlenki zasadowe i tlenki wapniowców w ilości większej niż 18% wagowych, o numerze indeksowym 650-016-00-2 została sklasyfikowana jako substancja drażniąca (Xi), rakotwórcza kategorii 3. (rak. kat. 3) – jest to substancja o możliwym działaniu rakotwórczym dla człowieka. Substancji należącej do tej kategorii towarzyszy zwrot R40 – możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia i R38 – działa drażniąco na skórę.

Na etykiecie opakowania wełny mineralnej należy umieścić następujące symbole:

Xn, R38, 40 – substancja szkodliwa, działa drażniąco na skórę, możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia

S(2) – przechowywać poza zasięgiem dzieci

S36/37 – nosić odpowiednią odzież ochronną i rękawice.

Zaliczenie substancji rakotwórczej do kategorii 1. dokonuje się na podstawie danych epidemiologicznych, zaś zaliczenie do kategorii 2. i 3. jest dokonywane na podstawie wyników badań doświadczalnych na zwierzętach.

W Polsce wprowadzono również przepisy, na podstawie których istnieje obowiązek klasyfikacji i oznakowania substancji stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub życia. Są to rozporządzenia ministra zdrowia i opieki społecznej w sprawie substancji chemicznych stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub życia [17, 18] oraz ustawa o substancjach i preparatach chemicznych [22]. Sytuacja w Polsce jest o tyle nierozstrzygnięta, ponieważ załącznik nr 2 (wykaz substancji niebezpiecznych) do rozporządzenia [18] nie zawiera pozycji „sztuczne włókna mineralne” ze względu na to, że zostały one uznane jako niebezpieczne dopiero przez dyrektywę WE wydaną w 1998 r. [2].

Najwyższe dopuszczalne stężenia sztucznych włókien mineralnych w powietrzu

Rozporządzenie ministra pracy i polityki społecznej z dnia 2 stycznia 2001 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy [16], w wykazie pyłów określa następujące wartości NDS pyłów sztucznych włókien mineralnych: pył całkowity – 4,0 mg/m³; pył respirabilny – 2 wł/cm³.

Stwierdzone w eksperymencie na zwierzętach, działanie rakotwórcze włókien oraz uzyskane w niektórych badaniach epidemiologicznych podejrzenie o działanie rakotwórcze u ludzi są powodem, że istnieje propozycja zmiany tego przepisu. Instytut Medycyny Pracy w Łodzi proponuje obniżenie stężeń do poziomu: pyłu całkowitego – 2 mg/m³; pyłu respirabilnego – 1 wł/cm³ [23].

Procedury postępowania dotyczące bezpiecznego dla zdrowia stosowania wełny mineralnej przy pracach izolacyjnych obowiązujące za granicą i w Polsce

Przepisy obowiązujące w Anglii, Danii i Niemczech

Health & Safety Executive (Anglia) wydała w listopadzie 1990 r. poprawioną wersję wytycznych *Guidance Note EH 46* dotyczących sztucznych włókien mineralnych (*man-made mineral fibers - MMMF*). Wytyczne dotyczą oceny ryzyka dla zdrowia wynikającego z narażenia na MMMF oraz środków ostrożności jakie należy podjąć w celu ograniczenia narażenia. Informacje zawarte w wytycznych należy odczytywać w połączeniu z wymaganiami *Control of Substances Hazardous to Health (COSHH) Regulation 1988* oraz zatwierdzonym kodeksem postępowania *Approved Code of Practice Control of substances hazardous to health*.

Wytyczne omawiają: skład, właściwości i użytkowanie MMMF; skutki dla zdrowia człowieka; przepisy prawa, które można zastosować do wymienionych włókien, między innymi najwyższe granice narażenia; sposób przeprowadzania oceny ryzyka dla zdrowia; środki ostroż-

ności – w tym ograniczające emisję włókien do środowiska i używanie lokalnej wentylacji wyciągowej; tworzenie prawidłowego harmonogramu wykonywania robót i utrzymanie porządku na stanowiskach pracy. Ponadto, wytyczne zajmują się zagrożeniami na różnych stanowiskach pracy przy wykonywaniu rozmaitych robót izolacyjnych z zastosowaniem sztucznych włókien mineralnych, monitorowaniem zagrożeń, stosowaniem ochron oczu, skóry, układu oddechowego oraz ubrań ochronnych.

W Danii w 1988 r. wydano przepisy dotyczące pracy z wełną mineralną stosowaną jako materiał izolacyjny (*Arbejdstilsynets bekendtgørelse nr. 344 af juni 1988. Bekendtgørelse om arbejde med montering og nedrivning af isoleringmateriale indeholdende syntetiske mineralfibre*). Ustawa wprowadza następujące zasady:

- Dostawca powinien posiadać kartę bezpieczeństwa materiałowego odnoszącą się do wełny izolacyjnej, a ponadto powinien gwarantować, że opakowanie będzie trwałym zabezpieczeniem przed uwalnianiem się pyłu.

- W okresie projektowania należy uwzględnić stosowanie materiałów atestowanych, które będą generować mało pyłu. Tam gdzie to możliwe należy przewidzieć, aby w tym samym czasie i miejscu nie wykonywano innych robót. Praca powinna być tak zorganizowana, aby robotnicy nie wykonywali robót izolacyjnych na poziomie powyżej głowy.

- Materiał izolacyjny powinien być magazynowany tak, aby był bezpieczny na wypadek wystąpienia trudnych warunków atmosferycznych, a jego rozpakowanie powinno się odbywać w pobliżu miejsca stosowania. Do cięcia należy stosować ostre narzędzia, a stanowisko pracy należy sprzątać i unikać okazji do pylenia. W czasie wykonywania robót pracownik powinien być wyposażony w odpowiednie środki ochrony indywidualnej. Po pracy powinna być możliwość umycia się (prysznic z ciepłą wodą).

- W czasie robót rozbiórkowych nie powinno być osób niepowołanych, chyba że będą wyposażone w środki ochrony indywidualnej.

Niemcy od dłuższego czasu posiadają normy dotyczące stosowania i klasyfikacji włókien mineralnych. W 1993 r. wy-

dano instrukcję pracy z materiałami izolacyjnymi z wełny mineralnej (*Umgang mit Mineralwolle-Dammstoffen (Glaswolle, Stalienwolle) – Hochbau – Handlungsanleitung. 2 überarbeitete Ausgabe, October 1993*). Zawiera ona wszystkie zalecenia, które można spotkać w Anglii lub Danii. Producenci wełny prowadzą bardzo ożywioną dyskusję na temat kryteriów, na podstawie których wełnę izolacyjną można nie klasyfikować jako rakotwórczą, gdyż oznakowanie to budzi zrozumiałą niepokój u mieszkańców budynków, które izoluje się taką wełną. Uważa się, że biorozpuszczalność (półokres rozpuszczania włókien w płynach ustrojowych, w tkance płucnej) jest tym kryterium, które pozwala na odróżnienie włókien, które mogą powodować choroby nowotworowe od tych, które są bezpieczne.

Kodeks ILO bezpiecznego stosowania wełny izolacyjnej z syntetycznych włókien szklanych

W styczniu 2000 r. Międzynarodowa Organizacja Pracy wydała *Kodeks bezpiecznego stosowania wełny izolacyjnej (wełna szklana, skalna, żuźłowa) z syntetycznych włókien mineralnych*. W pracach nad kodeksem uwzględniono informacje zawarte w *Międzynarodowych kartach bezpieczeństwa chemicznego – Włókna ceramiczne (ICSC:0123)* oraz publikacji wydanej przez WHO *Environmental Health Criteria No. 77* [3].

Kodeks omawia ogólne obowiązki producentów, dostawców i importerów, inwestorów, pracodawców i pracowników oraz odpowiednich urzędów dotyczących warunków wytwarzania i stosowania wyrobów z wełny mineralnej w pracach izolacyjnych. Ponadto, kodeks podaje ogólne środki prewencji i ochrony, do których zalicza wybór izolacji, informację o produkcie, karty bezpieczeństwa materiału i etykiety, pakowanie, transport i magazynowanie, środki zabezpieczenia technicznego, urządzenia sanitarne, odzież ochronną i środki ochrony indywidualnej oraz zagospodarowanie i usuwanie odpadów. W rozdziale o szczególnych środkach prewencji omówione zostało izolowanie podściółkowe i warstwowe, izolowanie natryskowe, izolo-

wanie urządzeń grzewczych oraz usuwanie izolacji i prace konserwacyjne. Kodeks porusza również problem kształcenia pracowników, nadzorowania środowiska pracy, kontroli stanu zdrowia pracowników oraz tworzenia i przechowywania odpowiedniej dokumentacji.

Przepisy obowiązujące w Polsce

W Polsce nie wydano przepisów, które dotyczyłyby bezpośrednio stosowania wełny izolacyjnej z włókien syntetycznych. Nie znaczy to jednak, że w Polsce nie ma przepisów, na podstawie których można kontrolować narażenie zawodowe pracowników wykonujących prace izolacyjne, jak również prowadzić aktywną ochronę pracowników przez szkodliwym wpływem włókien mineralnych na zdrowie pracowników. Podobnie jak w innych krajach można przyjąć, że przy braku ustaleń u odniesieniu do konkretnej substancji można stosować przepisy opracowane dla substancji o zbliżonych właściwościach użytkowych i sytuacji narażenia na stanowiskach pracy.

I tak, ustawa o substancjach i preparatach chemicznych [22] określa, między innymi, obowiązek zebrania wiarygodnych informacji o zagrożeniach stwarzanych przez substancje lub preparaty chemiczne wprowadzane do obrotu w Polsce, kryteria i sposób klasyfikacji pod względem stwarzanych przez nie zagrożeń dla zdrowia człowieka lub dla środowiska oraz zawartości kart charakterystyki substancji niebezpiecznej lub preparatu niebezpiecznego.

Rozporządzenie ministra pracy i polityki socjalnej z dnia 2 kwietnia 1998 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów [15], może służyć jako przykład jak należy zabezpieczyć się przed narażeniem na substancję o udowodnionym działaniu rakotwórczym.

Rozporządzenie ministra budownictwa i materiałów budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych [14] w określonych paragrafach mówi:

- § 10. Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót.
- § 15. Zakład pracy powinien opracować szczegółowe instrukcje techniczno-ruchowe określające wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy dla poszczególnych stanowisk i przestrzegać ich stosowania.
- § 42. Materiały chemiczne szkodliwe dla zdrowia należy przechowywać w szczelnych opakowaniach, na których powinny być podane przez producenta ich nazwa i uwagi o szkodliwości dla zdrowia.
- § 289. 1. Przy wykonywaniu robót izolacyjnych wewnątrz zbiorników, studni i w pomieszczeniach zamkniętych stosowanie rozpuszczalników i materiałów szkodliwych, łatwo zapalnych lub wybuchowych jest dopuszczalne tylko pod warunkiem zapewnienia odpowiednio intensywnej wymiany powietrza i zastosowania sprzętu ochrony osobistej.
- § 290. 1. Przy wykonywaniu powłok izolacyjnych wewnątrz zbiorników, kanałów, pomieszczeń zamkniętych i innych konstrukcji stosowane materiały powinny być przygotowane na zewnątrz izolowanego obiektu i dostarczane w stanie gotowym do użycia.
 2. Wykonywanie robót wymienionych w ust. 1 powinno odbywać się zgodnie z przepisami § 289.

Wnioski

- W zakładach produkujących wełnę mineralną oraz podczas jej stosowania w budownictwie jako materiał izolacyjny, pracownicy są narażeni na pył pochodzący z tych materiałów. Znaczna część unoszącego się w powietrzu pyłu pochodzącego z tego materiału to frakcja respirabilna, która szkodliwie oddziałuje na zdrowie człowieka.
- Badania doświadczalne na zwierzętach wykazały rakotwórcze działanie sztucznych włókien mineralnych.
- Badania epidemiologiczne u ludzi wykazały że:
 - włókna szklane i włókna wełny skalnej, szczególnie te, których średnica prze-

kracza $4,5 \div 5,0 \mu\text{m}$, powodują mechaniczne podrażnienia skóry prowadzące do pierwotnego zapalenia skóry oraz do wtórnych uszkodzeń skóry wywołanych infekcją bakteryjną

- narażenie na sztuczne włókna mineralne w procesie produkcji i stosowania wełny mineralnej bywa przyczyną mikronabłonkowych uszkodzeń spojówki oka

- biorąc pod uwagę dowody działania rakotwórczego sztucznych włókien mineralnych na zwierzęta doświadczalne oraz wyniki badania epidemiologicznego u ludzi, IARC zaliczyła pył włókien szklanych, wełny skalnej i wełny żużlowej do pyłów, które są prawdopodobnie rakotwórcze dla człowieka.

- Unia Europejska, wydając dyrektywy 97/69/WE [24] i 98/98/WE wprowadziła wełnę mineralną z syntetycznych włókien szklanych do wykazu substancji niebezpiecznych, nadając jej klasyfikację: substancja rakotwórcza kategorii 3.

- Aby ograniczyć szkodliwe oddziaływanie pyłu na zdrowie pracowników należy: stosować taką organizację pracy, która zredukuje emisję włókien do środowiska pracy; nadzorować przestrzeganie dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia powietrza w środowisku pracy; szkolić pracowników, informując ich o zagrożeniach i sposobach zapobiegania wystąpieniu niepożądanych skutków dla zdrowia; wyposażyć pracowników w środki ochrony osobistej; stosować techniczne środki ochrony; prowadzić wstępne i okresowe badania lekarskie pracowników.

- Pomiary stężeń pyłu należy przeprowadzać z częstotliwością od 6 miesięcy do 2 lat, w zależności od stwierdzonych poziomów zapylenia.

- Każdy rodzaj i partia wełny izolacyjnej powinna mieć kartę charakterystyki. Zakres informacji, które powinny być umieszczone w karcie charakterystyki oraz sposób ich przygotowania są podane w przepisach dotyczących substancji chemicznych stwarzających zagrożenie dla życia lub zdrowia.

- Obowiązkiem pracodawcy jest opracowanie szczegółowej instrukcji wykonywania robót izolacyjnych, uwzględniającej rodzaj stosowanej technologii izolowania, wełny izolacyjnej oraz specy-

ficzne warunki występujące na stanowisku pracy.

- Obowiązkiem pracodawcy jest dostarczenie pracownikom odpowiednich środków ochrony indywidualnej, natomiast obowiązkiem pracownika jest używanie tych środków w określonych sytuacjach. Zgodnie z zaleceniami Unii Europejskiej oraz Międzynarodowej Organizacji Pracy (ILO), pracownik powinien być wyposażony w ubranie i rękawice ochronne. ILO w wydanym *Kodeksie* zaleca, aby tam, gdzie występują wysokie stężenia włókien w powietrzu, pracownik był wyposażony w indywidualną ochronę dróg oddechowych (półmaska przeciwpyłowa) oraz okulary pyłoszczelne.

- Stosowanie wentylacji wyciągowej ogólnej, jak również miejscowej tam, gdzie przeprowadza się prace z zastosowaniem narzędzi mechanicznych (piły do cięcia, wiertarki itp.) jest przykładem stosowania technicznych środków ochrony, które mogą poważnie ograniczyć emisję włókien do środowiska. Należy również tak przygotować stanowisko pracy, aby robotnik nie musiał wykonywać prac izolacyjnych w pozycji ponad głową.

- Pracodawca powinien zorganizować szkolenie pracowników, w ramach którego omówione zostaną, między innymi, wszystkie zagadnienia dotyczące bezpiecznego wykonywania prac izolacyjnych z zastosowaniem wełny izolacyjnej oraz niezbędne środki jakie należy podejmować w celu ograniczenia narażenia zawodowego. Szkolenie pracowników powinno dotyczyć pracowników nowo przyjętych do pracy, oraz wtedy, gdy zmienia się warunki wykonywania pracy.

PIŚMIENNICTWO

[1] De Vuyst P., Dumortier P., Swaen G.M.H., Pairon J.C., Brochard P. *Respiratory health effects of man-made vitreous (mineral) fibres*. Eur Respir J 1995; 8; s. 2149-2173

[2] Commission Directive 98/98/EC of 15 December 1998 adapting to technical progress for the 25 time Council Directive 67/548/EEC on the approximation of the laws, regulations

and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances (Text with EEA relevance) OJ L 355, 30.12.1998; s. 0001-0624

[3] *Environmental Health Criteria 77. Man-Made Mineral Fibres*, WHO, Geneva 1988

[4] Enterline P.R., Marsh G.M., Esmen N.A. *Respiratory disease among workers exposed to man-made mineral fibres*. Am Rev Respir Dis. 1983;128; s.1-7

[5] Enterline P.E., Marsh G.M. *The health of workers in the MMMF industry*. W: Biological Effects of man-Made mineral Fibres, Vol 1. Copenhagen, Denmark: World Health Organization, Regional Office for Europe; 1984; s. 311-339

[6] *IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans*. Vol. 43. Man-made Mineral Fibers and Radon. Lyon, International Agency for Research on Cancer, 1988

[7] Klingholz R., Steinkopf B. *The reactions of MMMF in a physiological model fluid and in water*. W: Biological Effects of man-made mineral fibres (Proceedings of a WHO/IARC Conference), 1984; Vol. 2, pp 60-86. World Health Organization, Copenhagen

[8] Leineweber J.P. *Solubility of fibres in vitro and vivo*. W: Biological Effects of Man-Made Mineral Fibres. t. 2, 87-101. Proceedings of a WHO/IARC Conference Copenhagen, Denmark, 20-22 April 1982. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen 1984

[9] Less P.S.G., Breyse P.N., Arthur B.R., Miller M.F., Robbins C.A., Corn A. *End user exposures to man-made vitreous fibres: I Installation of residential products*. Appl. Occup. Environ Hyg. 1993;8;1022-1030

[10] Pott F., Bellmann B., Muhle H., Rödel-sperger K., Roppe R.M., Roller M., Rosenbrück M. *Intraperitoneal injection studies for evaluation of the carcinogenicity of fibrous phyllosilicates*. W: NATO ASI Series, Ecological Sciences health Related Effects of Phyllosilicates G. 1990; 21; s. 319-329

[11] Pott F. *Some aspects on the dosimetry of the carcinogenic potency of asbestos and other fibrous dusts*. Staub-Reinhalt. Luft 1978; 38; s. 480-490

[12] Potter R.M., Mattson S.M.: *Glass Fiber Dissolution in a Physiological Saline Solution*. *Glastechnische Berichte*. 1991; 64; s.16-28

[13] *Reference methods for measuring airborne man-made mineral fibres (MMVF)*: WHO/Euro Technical Committee for Evaluating MMVF. WHO, Copenhagen 1985

[14] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca

1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. DzU nr 13, poz. 93

[15] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 2 kwietnia 1998 r. w sprawie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy przy zabezpieczaniu i usuwaniu wyrobów zawierających azbest oraz programu szkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania takich wyrobów. DzU nr 45, poz. 280

[16] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 2 stycznia 2001 r. zmieniające rozporządzenie z dnia 17 czerwca 1998 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU nr 4, poz. 36

[17] Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 21 sierpnia 1997 r. w sprawie substancji chemicznych stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub życia. DzU nr 105, poz. 671

[18] Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 18 lutego 1999 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie substancji chemicznych stwarzających zagrożenie dla zdrowia lub życia. DzU nr 26, poz. 241

[19] Saracci R., Simonato L., Acheson E.D. et al. *Mortality and incidence of cancer of workers in the man made vitreous fibres producing industry: an international investigation at 13 European plants*. Br J Ind Med.1984; 41; s. 425-436

[20] Scholze H., Conradt R. *An in vitro study of the chemical durability of siliceous fibres*. Ann Occup Hyg 1987; 31; s. 639-692

[21] Spurny K.R. *Measurement and analysis of chemically changed mineral fibres after experiments in vitro and in vivo*. Environ Health Perspect 1983; 51; s. 343-355

[22] Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych. DzU nr 11, poz. 84

[23] Więcek E., Woźniak H., Strojszen-Mrowca G. *Dokumentacja proponowanych wartości narażenia zawodowego. Pyły sztucznych włókien mineralnych*. Materiały na XXXVI posiedzenie Międzyresortowej Komisji ds. NDS i NDN. Warszawa 2001 (praca niepublikowana)

[24] Commission Directive 97/69/EC of 5 December 1997 adapting to technical progress for the 23rd time Council Directive 67/548/EEC on the approximation of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packaging and labelling of dangerous substances (Text with EEA relevance) OJ L 343, 13/12/1997 P. 0019 - 0024