

Małgorzata Pośniak, Elżbieta Dobrzyńska

ZAGROŻENIA CHEMICZNE W ZAKŁADACH TEKSTYLNO-ODZIEŻOWYCH



Warszawa 2010

Opracowano i wydano w ramach I etapu programu wieloletniego pn. „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy”, dofinansowywanego w latach 2008-2010 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

Główny Koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Autorzy

dr Małgorzata Pośniak, mgr Elżbieta Dobrzyńska – Zakład Zagrożeń Chemicznych i Pyłowych, Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt okładki

Jolanta Maj

© Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2010

ISBN 978-83-7373-090-8



Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa
tel. (48-22) 623 36 98, fax (48-22) 623 36 93, www.ciop.pl

1. Wstęp	5
2. Niebezpieczne substancje i preparaty chemiczne oraz pyły w zakładach tekstylno-odzieżowych	6
2.1. Procesy i zagrożenia przy produkcji wyrobów tekstylnych	6
2.2. Zagrożenia przy produkcji wyrobów odzieżowych	15
3. Ocena i ograniczanie ryzyka zawodowego – wytyczne	16
3.1. Ocena ryzyka zawodowego	17
Podsumowanie	32
Piśmiennictwo	33
Załącznik I	37
Załącznik II	44
Załącznik III	45

1. Wstęp

Polski przemysł tekstylny-odzieżowy (T/O) po okresie transformacji jest ważnym sektorem gospodarki naszego kraju, stanowiącym istotne źródło tworzenia dochodu narodowego oraz dającym zatrudnienie i utrzymanie ok. 150 tys. pracowników [1], przede wszystkim w małych i średnich przedsiębiorstwach. Podobnie jak w innych państwach Unii Europejskiej, w Polsce kobiety są dominującą grupą pracowników – ok. 76% zatrudnionych w tej branży przemysłu. Według danych GUS, w przemyśle tekstylny-odzieżowym działa w naszym kraju ok. 1200 firm. Przedsiębiorstwa tekstylny-odzieżowe stanowią ok. 8% przedsiębiorstw sklasyfikowanych w przemyśle (sekcja D – przetwórstwo przemysłowe). Zatrudnienie w przemysłach tekstylnym i odzieżowym jest na poziomie ok. 7% ogółu zatrudnionych w sekcji D. Zakłady przemysłu tekstylny-odzieżowego są usytuowane głównie (60% spośród nich) na obszarze pięciu województw: łódzkiego, wielkopolskiego, dolnośląskiego, śląskiego i kujawsko-pomorskiego.

Pracownicy w krajowym przemyśle tekstylny-odzieżowym stanowią ok. 5% pracujących w unijnym przemyśle włókienniczo-odzieżowym. Obroty krajowego przemysłu osiągnęły w 2008 r. wartość ok. 4 mld euro, co odpowiadało ok. 2% obrotów unijnych. Pomimo tendencji spadkowej w 2009 r. miesięczna produkcja sprzedana tego sektora w Polsce przekraczała 1 mld złotych.

Krajowy przemysł tekstylny-odzieżowy jest eksporterem swoich wyrobów, głównie do Niemiec, Rosji, Francji, Włoch, Holandii, również na Ukrainę, do Wielkiej Brytanii, Danii, Belgii i Szwecji. Do krajów unijnych Polska wyeksportowała w 2009 r. towary tekstylne i odzieżowe za 1,4 mld euro. W strukturze eksportu wyrobów włókienniczych najważniejsze miejsce zajmują włókna chemiczne ciągłe i cięte. Natomiast zakłady odzieżowe eksportują przede wszystkim odzież i dodatki z tkanin i dzianin oraz bieliznę pościelową.

Zakłady tekstylny-odzieżowe należą do dalszych użytkowników przemysłu chemicznego, wykorzystujących znaczące ilości różnorodnych substancji chemicznych, w tym sklasyfikowanych jako niebezpieczne. Pracodawcy i pracownicy tych zakładów, a przede wszystkim małych zakładów, często nie mają wiedzy o toksyczności stosowanych chemikaliów ani o niebezpieczeństwie wynikającym z ich właściwości fizykochemicznych, a także o metodach oceny ryzyka zawodowego związanego z występowaniem tych czynników w środowisku pracy [7].

2. Niebezpieczne substancje i preparaty chemiczne oraz pyły w zakładach tekstylno-odzieżowych

Wiele publikacji wskazuje na wzrost zachorowań na raka nosa lub pęcherza moczowego w tej grupie zawodowej [3-6, 9,10,13-18]. Eksperti Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem (IARC) uznali, że istnieje wystarczający dowód rakotwórczego działania czynników chemicznych występujących w przemyśle tekstylnym na zwierzęta doświadczalne oraz niewystarczający dowód ich rakotwórczego działania na ludzi. W związku z tym zaliczyli prace w przemyśle tekstylnym do **grupy 2B**, czyli prawdopodobnie rakotwórczych dla człowieka [6]. Podstawą tej oceny były wyniki badań epidemiologicznych, które wykazały występowanie zachorowań na raka pęcherza wśród pracowników zatrudnionych przy barwieniu oraz na raka przegrody nosowej wśród tkaczy i innych pracowników tej branży przemysłu, spowodowane narażeniem na pyły włókien sztucznych i naturalnych.

Analiza procesów technologicznych, stosowanych substancji i preparatów chemicznych oraz dostępnych kart charakterystyk stanowiła podstawę do ustalenia niebezpiecznych substancji chemicznych, które występują podczas głównych czynności wykonywanych przez pracowników zatrudnionych w zakładach tekstylnych i w zakładach odzieżowych.

2.1. Procesy i zagrożenia przy produkcji wyrobów tekstylnych

Wyroby włókiennicze, czyli przędza, nici, liny, sznurki, tkaniny lub dzianiny, powstają w procesach przędzenia, tkania (dziania), a następnie wykańczania w celu nadania im odpowiednich właściwości użytkowych.

PRZĘDZENIE

Jest to proces skręcania pasma włókien, w wyniku którego powstaje przędza – wyrób włókienniczy o strukturze walcowatej, ciągłej. Głównym czynnikiem stanowiącym zagrożenie dla zdrowia pracowników zatrudnionych w przędzalniach są pyły przetwarzanych materiałów – **pyły organiczne pochodzenia roślinnego** oraz **czynniki biologiczne (bakterie, owady)** pochodzące z przerabianego surowca i zanieczyszczeń ziemią. Również zagrożeniem dla zdrowia pracowników są **pozostałości pestycydów** we włóknach wełny, bawełny, lnu. Charakterystykę niebezpiecznych substancji chemicznych i pyłów najczęściej występujących w przędzalniach podano w tabeli 1.

Tabela 1. Niebezpieczne substancje chemiczne i pyły w przędzalniach

Nazwa substancji	Charakterystyka zagrożenia
Pyły organiczne pochodzenia roślinnego	drażniące, uczulające
Chlorfenwinfos	bardzo toksyczny – T+, Ft, Sk
Bromfenvinfos	bardzo toksyczny – T+; Ft, Sk

TKANIE

Jest to proces technologiczny polegający na przeplataniu za pomocą krosien tkackich dwóch wzajemnie prostopadłych układów nitek: podłużnego – osnowy i poprzecznego – wątku, mające na celu wytworzenie tkaniny. Czynnikiem stanowiącym zagrożenie dla zdrowia pracowników na tym etapie produkcji tekstyliów są **pyły włókien** oraz **oleje mineralne** stosowane w krosnach, **mocne kwasy stosowane** do karbonizacji oraz substancje chemiczne stanowiące pozostałości z etapu produkcji tworzyw, np. **akrylonitryl** we włóknach akrylowych. W tabeli 2 podano charakterystykę substancji chemicznych i pyłów, na które mogą być narażeni pracownicy zatrudnieni w tkalniach.

Tabela 2. Niebezpieczne substancje chemiczne i pyły w procesie tkania

Nazwa substancji	Charakterystyka zagrożenia
Pyły organiczne pochodzenia roślinnego i z włókien sztucznych	drażniące, uczulające
Oleje mineralne	Rakotw. Kat. 2; może powodować dziedziczne wady genetyczne – R45, Ft
Benzo[a]piren	Rakotw. Kat. 2; może powodować dziedziczne wady genetyczne – R45; Sk
Akrylonitryl	substancja wysoce łatwo palna – F ; produkt wysoce łatwo palny – R11 ; substancja toksyczna T ; Rakotw. Kat. 2; może powodować dziedziczne wady genetyczne – R45 ; działa szkodliwie przez drogi oddechowe; działa szkodliwie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu – R23/24/25 , substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na drogi oddechowe i skórę; ryzyko poważnego uszkodzenia oczu – R37/38-41 , może powodować uczulenia w kontakcie ze skórą – R43 Ft Sk
Metakrylan metylu	substancja wysoce łatwo palna – F ; produkt wysoce łatwo palny – R11 ; substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę – R37/38 , może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą – R43
Kwas siarkowy	substancja żrąca, – C ; powoduje poważne oparzenia – R35; Ft

WYKAŃCZANIE

Obejmuje na ogół wiele operacji, którym poddaje się wyroby tekstylne w celu nadania im określonych właściwości użytkowych, takich jak: wytrzymałość mechaniczna, antyelektrostatyczność, gładkość, połysk, miękkość, niekurczliwość, niegniotliwość, antypillingowość, niepalność, ognioodporność, łatwość wypierania brudu, nieprzemakalność, moloodporność, barwę lub wzór barwy, efekt gofry i inne. Procesy wykańczalnicze dzieli się na:

- chemiczne – barwienie włókien, przędzy, bielenie, drukowanie tekstyliów, apreturowanie, merceryzację

- mechaniczno-fizyczne – gładzenie, drapanie, kędzierzawienie, strzyżenie, opalanie, spilśnianie i prasowanie.

Maceryzacja

Jest to uszlachetnianie bawełnianych wyrobów włókienniczych lub przędzy przez naprężanie i działanie **wodorotlenkiem sodu**. Proces ten zwiększa wytrzymałość na rozerwanie, ułatwia barwienie i nadaje połysk.

Barwienie

Barwienie włókien/tkanin, lub inaczej farbowanie, jest to zespół czynności wykonywanych w celu nadania włóknom jednolitej, dostatecznie trwałej barwy w wyniku procesów fizykochemicznych zachodzących między cząsteczkami barwnika i włókna. Stosowana jest szeroka gama barwinków:

- **barwniki reaktywne** – z reguły dają wysoki stopień związania z włóknom, dobrze się wypierają, mają bardzo dobrą odporność na czynniki mokre, jak woda czy pot
- **barwniki helaktynowe DE** – są to barwniki monochlorotriazynowe o jednym bądź dwóch układach reaktywnych. W barwieniu wyciągowym zakres stosowania obejmuje barwienie w temp. 80 °C włókna luźnego, przędzy bawełnianej, wiskozowej i lnianej w motkach i nawojach krzyżowych, barwienie dzianin bawełnianych i bawełniano-wiskozowych w barwiarkach pasmowych
- **barwniki helaktynowe (ang. reactive dyes)** są to barwniki anionowe, rozpuszczalne w wodzie, o dobrej i bardzo dobrej trwałości wybarwień związanej z obecnością układu reaktywnego. Barwniki helaktynowe są przeznaczone przede wszystkim do barwienia i druku włókien celulozowych. Mogą być również użyte do barwienia włókien proteinowych i poliamidowych
- **barwniki kadziowe** – mają szczególne zastosowanie do produkcji tkanin na odzież zawodową, wojskową oraz pościel hotelową i obrusy
- **barwniki siarkowe** – szczególnie polecane do barwienia tkanin przeznaczonych na odzież roboczą i tkanin welwetowych na średnie i ciemne kolory
- **barwniki anilanowe (ang. cationic dyes)** – są to barwniki o charakterze kationowym, służą do barwienia i drukowania włókien poliakrylonitrylowych, jak również do zabarwiania włókna poliakrylonitrylowego wchodzącego w skład mieszanek włókienniczych z innymi włóknami syntetycznymi, wełną lub bawełną

- **barwniki zasadowe** – są stosowane do barwienia wełny i włókien poliakrylonitrylowych
- **barwniki pigmentowe** – są to nierozpuszczalne w wodzie, organiczne i nieorganiczne substancje barwne utrwalane na tkaninie za pomocą środka wiążącego. Są bardzo trudne w aplikacji, a jednocześnie dają niezłe odporności na światło i chlor
- **barwniki bezpośrednie – helionowe (ang. direct dyes)** – grupa barwników bezpośrednich o podwyższonej odporności na światło, przeznaczona głównie do barwienia włókien celulozowych (bawełny, wiskozy, lnu, konopi itp.) oraz do włókien poliamidowych.

Bielenie

Jest to zespół procesów mających na celu nadanie określonego stopnia białości różnym materiałom. W przemyśle włókienniczym najczęściej stosuje się bielenie polegające na usunięciu wszystkich zanieczyszczeń i odbarwieniu włókien w wyniku zastosowania związków utleniających. Głównymi czynnikami chemicznymi stanowiącymi zagrożenie dla pracowników są **detergenty, mocne kwasy mineralne i organiczne, mocne zasady, chlor, chlorowódór**.

Drukowanie

Jest procesem jedno- lub wielokolorowego barwienia płaskich wyrobów włókienniczych. Do drukowania wyrobów włókienniczych używa się farb drukowych, które są **wodnymi roztworami lub zawiesinami barwników**, stanowiących główne zagrożenie dla zdrowia pracowników.

Apreturowanie

Jest to proces wykańczania wyrobów włókienniczych przez nasycanie odpowiednimi preparatami chemicznymi, tzw. apreturami, w celu poprawienia ich właściwości użytkowych, np. nadania im połysku, elastyczności lub sztywności bądź odporności na działanie ciepła, wody, drobnoustrojów czy zabrudzenia i in. Stosowane apretury to najczęściej różnego rodzaju żywice, m.in. **melaminowo-formaldehydowe** czy **mocznikowe** – czynniki alergizujące i genotoksyczne. W tabelach 3 i 4 podano charakterystykę niebezpiecznych substancji chemicznych stosowanych na etapie wykańczania chemicznego wyrobów tekstylnych.

Tabela 3. Niebezpieczne substancje chemiczne w procesach maceryzacji, wybielania i apretowania

Nazwa substancji	Charakterystyka zagrożenia
Kwas octowy	substancja łatwo palna – R10 ; substancja żrąca – C ; powoduje poważne oparzenia – R35, Ft
Persulfat	produkt szkodliwy – Xn; R8; R22; R42/43
Sulfokyl WKD	produkt żrący – C; R22; R34, R43
Chlorowodór	substancja toksyczna – T ; działa toksycznie przez drogi oddechowe – R23 , substancja żrąca – C ; powoduje poważne oparzenia – R35
Ditlenek azotu	substancja bardzo toksyczna – +T ; działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe – R26 ; substancja żrąca – C ; powoduje oparzenia – R34
Wodorotlenek sodu	substancja żrąca – C ; powoduje poważne oparzenia – R35
Chlor	substancja toksyczna – T ; działa toksycznie przez drogi oddechowe – R23 ; substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę – R36/37/38
Ditlenek chloru	substancja toksyczna – T ; działa toksycznie po połknięciu – R25 ; substancja żrąca – C ; powoduje oparzenia – R34
Nadtlenek wodoru	substancja utleniająca – O ; żrąca – C ; powoduje poważne oparzenia – R35
Formaldehyd	Rakotw. Kat. 3; R40 ; substancja toksyczna – T ; działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu – R23/24/25 ; substancja żrąca – C ; powoduje oparzenia – R34; Ft, Sk
Amoniak	substancja żrąca – C ; powoduje oparzenia – R34
Styren	produkt łatwo palny – R10 ; substancja szkodliwa – Xn ; działa szkodliwie; może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia – R65 ; substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na drogi oddechowe – R37; Ft, Sk
Akrylan etylu Akrylan metylu	substancja wysoce łatwo palna – F ; produkt wysoce łatwo palny – R11 ; substancja szkodliwa – Xn ; działa szkodliwie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu – R22/21/20 , substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę – R36/37/38 ; może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą – R43; Sk
Izopropanol	substancja wysoce łatwo palna – F ; produkt wysoce łatwo palny – R11 ; substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy – R36 ; pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy – R67; Ft, Sk

Nazwa substancji	Charakterystyka zagrożenia
Oleje mnieralne	Rakotw. Kat. 2; może powodować dziedziczne wady genetyczne – R45; Ft
TDI	Rakotw. Kat. 3; ograniczone dowody działania rakotwórczego – R40 ; substancja bardzo toksyczna – T+ ; działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe – R26 ; substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę – R36/37/38
TDA	Rakotw. Kat. 2; może powodować dziedziczne wady genetyczne – R45 ; substancja bardzo toksyczna – T+ ; substancja szkodliwa – Xn ; działa szkodliwie w kontakcie ze skórą i po połknięciu – R20/21 , może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą – R43
Aceton	substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy – R36 , powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pękanie skóry – R66 , pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy – R67, Ft
Toluen, etylobenzen	substancja wysoce łatwo palna – F ; produkt wysoce łatwo palny – R11 ; substancja szkodliwa – Xn ; działa szkodliwie przez drogi oddechowe – R20; Ft, Sk
Akrylonitryl	substancja wysoce łatwo palna – F ; produkt wysoce łatwo palny – R11 ; Rakotw. Kat. 2; może powodować dziedziczne wady genetyczne – R45 ; substancja toksyczna – T ; działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu – R23/24/25 ; substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na drogi oddechowe i skórę; ryzyko poważnego uszkodzenia oczu – R37/38-41 , może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą – R43; Ft, Sk
Cerafil BRS	produkt drażniący – Xi; R22, R36/38; R34
Octan winylu	substancja wysoce łatwo palna – F ; produkt wysoce łatwo palny – R11; Ft
Kapolaktam	substancja szkodliwa – Xn ; działa szkodliwie przez drogi oddechowe i po połknięciu; substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę – R36/37/38
Kwas fosforowy	substancja szkodliwa – Xn ; działa szkodliwie po połknięciu – R22 ; substancja żrąca – C ; powoduje poważne oparzenia – R35

Tabela 4. Niebezpieczne substancje chemiczne w procesach barwienia i drukowania

Nazwa substancji	Charakterystyka zagrożenia
Chromiany(VI)	O; R8 Rakotw. Kat. 2; może powodować dziedziczne wady genetyczne – R45 ; Muta. kat. 2; R46 ; Repro. Kat. 2; R60-61 ; substancja bardzo toksyczna – T+ ; działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe – R26 ; substancja żrąca – C ; powoduje oparzenia – R34 ; R42/43 ; Sk
Kwas octowy	substancja łatwo palna – R10 ; substancja żrąca – C ; powoduje poważne oparzenia – R35
Alkohol metylowy	substancja wysoce łatwo palna – F ; produkt wysoce łatwo palny – R11 ; substancja toksyczna – T ; działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu – R23/24/25 ; zagraża powstaniem bardzo poważnych nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia – R39 ; Ft ; Sk
Wodorotlenek sodu	substancja żrąca – C ; powoduje poważne oparzenia – R35
Aceton	substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy – R36 ; powtarzające się narażenie może powodować wysuszenie lub pęknięcie skóry – R66 , pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy – R67 ; Ft
Nadlitenek wodoru	substancja utleniająca – O ; żrąca – C ; powoduje poważne oparzenia – R35
Błękit syntenowy P2R MPR; błękit syntetowy MPR 200%	substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę – R36/37/38
Czerń borulanowa BL 100%; czerń bezpośrednia BO 400%; czerń chromowo-kwasowa ET supra 100%	substancja drażniąca – Xi , działa drażniąco na oczy i skórę – R36/38
Ergon B; czerń bezpośrednia CA 600%; czerń syntenowa P2BI MPR 100%	substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy – R36
Nitrol S	substancja drażniąca – Xi ; działa drażniąco na oczy – R36 , może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą – R43

Nazwa substancji	Charakterystyka zagrożenia
SD-2 Xn; emulgator	substancja szkodliwa – Xn ; działa szkodliwie po połyknięciu – R22 ; ryzyko poważnego uszkodzenia oczu – R41
Ramazolbrillant gelgb 4ge, Procion Gelb px 6gn, Procion Red px- 4b, Procion Schwarc px-n, Procion Braun px-2r	produkt drażniący – Xi ; może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą – R43

Gładzenie, opalanie

Proces ten polega na przeprowadzaniu tkaniny pomiędzy wałami wielowalowego kalandra o odpowiednio wysokim ciśnieniu. Najczęściej przed gładzeniem tkaninę poddaje się impregnacji. Opalanie ma na celu usunięcie z powierzchni tkaniny puchu i wystających włókien, pęczków itp., a jednocześnie nienaruszenie jego warstwy zasadniczej. Zagrożeniem dla zdrowia pracowników są **produkty spalania włókien**, m.in. tlenek węgla, chlorowodór, węglowodory alifatyczne i aromatyczne.

Drapanie, strzyżenie

Drapanie to wydobywanie na powierzchnię tkaniny zakończeń włókien lub rozluźnianie włókien spiłnionych. Najczęściej jest stosowane przy produkcji koców, sztucznych futer, flaneli. Strzyżenie jest wykorzystywane w technologii wytwarzania np. dywanów, tkanin frotowych. Jest to proces polegający na ścięciu górnej części pokrywy pętelkowej, w wyniku czego otrzymuje się tkaniny welurowe. **Pyły włókien naturalnych i syntetycznych** to główne zagrożenie dla zdrowia pracowników na etapie procesu drapania i strzyżenia produkowanych wyrobów tekstylnych.

2.2. Zagrożenia przy produkcji wyrobów odzieżowych

Zakłady odzieżowe produkują odzież konfekcyjną według standardu wymiarowego lub szyją odzież miarową na indywidualne zamówienie klienta według jego wymiarów. Każdy z etapów produkcji odzieży może być potencjalnym źródłem zagrożeń chemicznych dla pracownika. W tabeli 5 zamieszczono niektóre niebezpieczne substancje chemiczne występujące podczas wykonywania poszczególnych czynności, takich jak krojenie czy szycie, wraz z ich charakterystyką.

Tabela 5. Zestawienie niebezpiecznych substancji chemicznych i pyłów stosowanych w procesie produkcji wyrobów odzieżowych

Nazwa substancji	Charakterystyka zagrożenia
Pyły organiczne pochodzenia roślinnego oraz z włókien naturalnych i syntetycznych	drażniące, uczulające
Formaldehyd	Rakotw. Kat. 3; R40, T; R23/24/25; substancja żrąca – C; powoduje oparzenia – R34; może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą – R43
Barwniki wymienione w tabeli 6 i inne	substancja drażniąca – Xi; działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę – R36/37/38

3. Ocena i ograniczanie ryzyka zawodowego – wytyczne

Różnorodność stosowanych substancji i preparatów chemicznych, w zasadzie na wszystkich etapach produkcji wyrobów tekstylnych i odzieżowych, stwarza potrzebę prowadzenia właściwego nadzoru nad bezpieczeństwem i higieną pracy z tymi czynnikami, często niebezpiecznymi dla zdrowia człowieka. Zgodnie z wymaganiami rozporządzenia ministra zdrowia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych, jak również dyrektywy 98/24/WE w sprawie bezpieczeństwa pracowników oraz ochrony ich zdrowia przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi podczas pracy, pracodawcy tych zakładów są zobowiązani do ustalenia, jakie czynniki chemiczne i pyły stwarzające zagrożenie dla pracowników występują w środowisku pracy, oraz do oceny ryzyka zawodowego powodowanego przez te czynniki i jej udokumentowania.

PAMIĘTAJ

Podstawowym celem oceny ryzyka jest dokładne poznanie swoistych właściwości czynników chemicznych mogących potencjalnie spowodować szkodę oraz podjęcie przez pracodawcę odpowiednich działań ukierunkowanych na ograniczenie ryzyka.

Podczas ustalania dopuszczalności ryzyka stwarzanego przez czynniki chemiczne stosowane w trakcie wykonywania czynności zawodowych należy uwzględnić:

- niebezpieczne właściwości czynnika chemicznego
- informacje dotyczące efektów szkodliwych dla zdrowia człowieka, przede wszystkim informacje zawarte w kartach charakterystyk
- drogi przedostawania się substancji do organizmu pracownika w warunkach narażenia zawodowego (inhalacyjna, dermalna, przez układ pokarmowy)
- wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w środowisku pracy i dopuszczalnych stężeń w materiale biologicznym, jeżeli są ustalone
- ilość i częstotliwość stosowania substancji
- rzeczywisty czas narażenia pracownika
- efekty stosowania środków ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz innych działań zapobiegawczych
- opinie lekarzy przemysłowych i wyniki badań lekarskich pracowników.

PAMIĘTAJ

Ocena ryzyka powinna:

- obejmować wszystkie czynniki chemiczne występujące na stanowisku pracy
- dotyczyć okresów pracy o zwiększonym narażeniu, takich jak remonty oraz naprawy maszyn i urządzeń stosowanych na ocenianych stanowiskach pracy
- być ponownie przeprowadzana, jeżeli zostały wprowadzone zmiany w składzie stosowanych czynników czy w procesach technologicznych oraz nastąpił postęp wiedzy medycznej dotyczącej oddziaływania czynnika na zdrowie.

3.1. Ocena ryzyka zawodowego

Ocena ryzyka związanego z występowaniem substancji chemicznych i pyłów na stanowiskach w zakładach tekstylnych i odzieżowych powinna obejmować:

- I. Identyfikację niebezpiecznych substancji i preparatów chemicznych
- II. Ocenę ryzyka związanego z narażeniem inhalacyjnym
- III. Ocenę ryzyka związanego z narażeniem dermalnym
- IV. Określenie działań prewencyjnych.

I. IDENTYFIKACJA

Korzystając z danych zawartych w kartach charakterystyk dostarczonych przez producentów surowców bazowych i dodatków stosowanych podczas produkcji wyrobów tekstylnych i odzieżowych, a także z danych literaturowych oraz informacji podanych w rozdziale 2 broszury, należy ustalić, jakie niebezpieczne substancje/preparaty chemiczne:

- są stosowane na wszystkich etapach produkcji wyrobów tekstylnych i odzieżowych
- mogą być emitowane do powietrza na stanowiskach pracy w postaci par lub pyłów
- działają szkodliwie na skórę i/lub wchłaniają się przez nieuszkodzoną skórę.

II. OCENA RYZYKA ZAWODOWEGO ZWIĄZANEGO Z NARAŻENIEM INHALACYJNYM

Jak już powiedziano, w zakładach produkujących wyroby tekstylne i odzieżowe stosuje się bardzo dużo niebezpiecznych substancji chemicznych, charakteryzują-

cych się różnymi właściwościami toksycznymi i fizykochemicznymi. Wiele z tych substancji nie ma ustalonych wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń w powietrzu na stanowiskach pracy, co uniemożliwia ilościową ocenę ryzyka zawodowego związanego z narażeniem inhalacyjnym. W związku z tym w takich zakładach podczas oceny ryzyka zawodowego związanego z występowaniem niebezpiecznych substancji chemicznych w powietrzu na stanowiskach pracy (narażenie inhalacyjne) należy zastosować:

- metodę ilościową – dla substancji chemicznych z ustalonymi wartościami NDS
- metodę jakościową – dla pozostałych substancji i preparatów chemicznych.

Ilościowa ocena ryzyka zawodowego

Jest to ustalenie relacji wskaźników narażenia wyznaczonych na podstawie pomiarów stężeń substancji chemicznych w powietrzu na stanowiskach pracy i odpowiednich wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń ustalonych w rozporządzeniu ministra pracy i polityki społecznej.

Dla substancji chemicznych występujących w procesach produkcji tekstyliów i odzieży, podanych w tabeli 6, wskazane jest przeprowadzanie ilościowej oceny ryzyka zawodowego.

Tabela 6. Substancje chemiczne w zakładach tekstylno-odzieżowych z ustalonymi wartościami NDS

Zakłady tekstylne			Zakłady odzieżowe		
niebezpieczna substancja chemiczna	NDS mg/m ³	NDSch mg/m ³	niebezpieczna substancja chemiczna	NDS mg/m ³	NDSch mg/m ³
Aceton	600	1800	Formaldehyd	0,5	1
Akrylan etylu	14	28	Pyły organiczne pochodzenia roślinnego	5	10
Akrylan metylu	20	40			
Amoniak	14	28			
Akrylonitryl	2	10			
Bromfenwinfos	0,001	0,1			
Chlorfenwinfos	0,01	-			
Chlor	0,7	1,5			
Chlorowodór	5	10			
Chromiany(VI)	0,1	0,3			
Ditlenek azotu	0,7	1,5			
Ditlenek chloru	0,3	0,9			
Ditlenek siarki	2	5			

Zakłady tekstylne			Zakłady odzieżowe		
niebezpieczna substancja chemiczna	NDS mg/m ³	NDSCh mg/m ³	niebezpieczna substancja chemiczna	NDS mg/m ³	NDSCh mg/m ³
Elylobenzen	100	300			
Formaldehyd	0,5	1			
Glikol etylenowy	15	50			
Izopropanol	900	1200			
Kwas octowy	15	30			
Kwas siarkowy	1	3			
Kwas fosforowy	1	2			
Metanol	100	300			
Nadtlenek wodoru	1,5	4			
Oleje mineralne	5	10			
Siarkowodór	10	20			
Styren	50	200			
Toluen	100	200			
TDI	0,035	0,7			
TDA	0,004	0,1			
Wodorotlenek sodu	0,5	1			
Pyły organiczne	5	10			

Kryteria oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem inhalacyjnym na szkodliwe substancje chemiczne i pyły podano w tabeli 7.

Tabela 7. Ilościowa ocena ryzyka

Poziom ryzyka	Kryteria oceny ryzyka
Ryzyko małe (M)	wyznaczone wskaźniki narażenia do oceny zgodności warunków pracy z wartościami NDS oraz dodatkowo NDSCh lub NDSP są mniejsze niż 0,5 tych wartości
Ryzyko średnie (Ś)	wyznaczone wskaźniki narażenia są równe lub większe od 0,5 wartości dopuszczalnych NDS, NDSCh lub NDSP, ale nie przekraczają tych wartości
Ryzyko duże (D)	wskaźniki narażenia są większe od wartości dopuszczalnych NDS, NDSCh lub NDSP

W razie występowania substancji rakotwórczych w środowisku pracy ryzyko **nigdy nie jest oceniane jako małe**. Jeżeli wskaźniki narażenia są:

- równe lub większe od 0,1 wartości NDS – ryzyko duże
- mniejsze od 0,1 NDS – ryzyko średnie.

PAMIĘTAJ!

Ze względu na odrębne przepisy regulujące pracę kobiet, ocena ryzyka dla tej dominującej w przemyśle tekstylno-odzieżowym grupy pracowników odbiega od przyjętej zasady. Dotyczy to prac wykonywanych przez kobiety w ciąży i w okresie karmienia. **Ryzyko należy zawsze oszacować jako duże**, jeżeli ta grupa pracowników jest zatrudniona w warunkach narażenia na:

- substancje rakotwórcze, mutagenne lub działające szkodliwie na rozrodczość, niezależnie od poziomu stężeń w powietrzu na stanowiskach pracy
- rozpuszczalniki organiczne, których poziomy stężenie są większe od 1/3 ich wartości NDS.

Jakościowa ocena ryzyka zawodowego

Ocena ryzyka zawodowego stwarzanego przez czynniki chemiczne niemające ustalonych wartości normatywnych w przepisach krajowych może być przeprowadzona metodą opracowaną i rekomendowaną przez Komisję Bezpieczeństwa, Higieny i Ochrony Zdrowia w Pracy Europejskiej Komisji Zatrudnienia i Spraw Społecznych [11, 12]. Stosując tę metodę, należy uwzględnić:

- podstawowe zagrożenie daną substancją chemiczną
- skłonność do przedostawania się substancji do środowiska pracy
- ilość substancji użytą w ocenianej operacji.

W zależności od tych zmiennych wyznacza się przewidywany poziom ryzyka zawodowego, stosując określone, przedstawione dalej zasady.

Ustalenie zagrożenia dla zdrowia pracowników

Na podstawie zwrotów wskazujących rodzaj zagrożenia (zwroty R), umieszczonych na etykiecie lub podanych w karcie charakterystyki, czynniki chemiczne należy sklasyfikować do **pięciu kategorii zagrożenia – A, B, C, D i E**. Kryteria klasyfikacji do poszczególnych kategorii na podstawie zagrożeń wynikających z właściwości toksycznych czynników chemicznych podano w załączniku I.

Ustalenie skłonności substancji chemicznej/preparatu do przedostawania się do środowiska pracy

Uwzględniając w przypadku cieczy temperaturę wrzenia (lotność) i temperaturę roboczą, a w przypadku ciał stałych – skłonność do tworzenia pyłów, należy dokonać klasyfikacji czynników chemicznych do **trzech kategorii: wysoka, średnia lub niska skłonność przedostawania się do środowiska**. Dane ułatwiające ustalenie poziomu skłonności przedostawania się substancji do powietrza na ocenianych

stanowiskach pracy podano w załączniku II. W razie wątpliwości substancje klasyfikowane są do wyższej kategorii.

▪ **Ustalenie ilości stosowanej substancji/preparatu**

Po ustaleniu, jakie ilości substancji/preparatu chemicznego są wykorzystywane do produkcji na ocenianym stanowisku pracy, należy dokonać klasyfikacji do **trzech kategorii: wysoka, średnia lub niska**, korzystając z kryteriów podanych w załączniku II.

Ustalenie poziomu ryzyka zawodowego

Wykorzystując trzy omówione zmienne – przewidywany poziom ryzyka w zależności od kategorii zagrożenia, skłonność do przechodzenia do środowiska oraz ilość użytej substancji – można wyznaczyć poziom ryzyka zawodowego z zastosowaniem zasad podanych w załączniku III. Brane są pod uwagę cztery poziomy ryzyka, z których każdy jest połączony z odpowiednią strategią prewencji.

III. OCENA RYZYKA ZWIĄZANEGO Z NARAŻENIEM DERMALNYM

Ocena ryzyka zawodowego związanego z narażeniem dermalnym na substancje drażniące, żrące, uczulające i wchłaniające się przez skórę, powszechnie stosowane w zakładach tekstylnych, jest jednym z elementów oceny ryzyka związanego ze stosowaniem czynników chemicznych w pracy. Wyniki tej oceny stanowią przede wszystkim wskazówki dla prawidłowego doboru środków ochrony indywidualnej – odzieży i rękawic ochronnych, a w przypadku substancji wchłaniających się przez skórę do oceny wielkości dawki wchłoniętej tą drogą przez pracownika podczas wykonywania czynności zawodowych.

Do oceny tego ryzyka można zastosować metodę opracowaną przez specjalistów amerykańskich [2], polegającą na:

- określeniu zagrożenia dermalnego na podstawie analizy właściwości toksycznych substancji chemicznej oddziałującej na skórę pracownika, klasyfikując ją do 4 kategorii (tabela 8)
- wyznaczeniu wskaźników określających wielkość powierzchni skóry mającej kontakt z substancją chemiczną oraz stężenia substancji, czasu jej pozostawania na skórze i zdolności przenikania przez skórę (tabela 9)
- wyznaczenie poziomu ryzyka związanego z narażeniem dermalnym, ER.

Tabela 8. Dane do ustalenia kategorii zagrożenia związanego z narażeniem dermalnym

Kategorie zagrożenia dermalnego	
1	odwracalna lub bardzo mała toksyczność układowa lub skórna
2	średnia, ale odwracalna toksyczność układowa
3	nieodwracalna/chroniczna toksyczność lub uczulenia
4	zagrożający skórze lub wykazujący toksyczność układową lub uczulającą przez całe życie

Tabela 9. Dane do wyznaczania wskaźników służących do określania poziomu ryzyka związanego z narażeniem dermalnym

Wskaźnik CA określający wielkość powierzchni skóry mającej kontakt z substancją chemiczną	
1	niemożliwy kontakt skóry z czynnikiem chemicznym
2	bardzo mała powierzchnia skóry ma kontakt z czynnikiem chemicznym
3	możliwy kontakt skóry ramion i przedramion
4	możliwy kontakt dużej powierzchni skóry
Wskaźnik C określający stężenie	
1	bardzo małe stężenie czynnika mającego kontakt ze skórą
2	małe stężenie czynnika mającego kontakt ze skórą
3	średnie stężenie czynnika mającego kontakt ze skórą
4	wysokie stężenie czynnika mającego kontakt ze skórą
Wskaźnik CF określający częstotliwość kontaktu	
1	minimalny kontakt czynnika ze skórą; jeden-dwa razy w ciągu zmiany roboczej; ok. 5% zmiany roboczej
2	do 10 razy kontakt ze skórą; czas kontaktu – mniej niż 10% zmiany roboczej
3	do 50 razy kontakt ze skórą; czas kontaktu – mniej niż 50% zmiany roboczej
4	ciągły kontakt; czas kontaktu – 50-100% zmiany roboczej
Wskaźnik RT określający czas pozostawania na skórze	
1	nieprawdopodobne pozostawanie na skórze (związki bardzo lotne, suche i pyliste)
2	może pozostawać na skórze przez krótki czas (związki lotne, przylegające)
3	prawdopodobne pozostawanie na skórze przez znaczny czas (związki o niskiej lotności, wysoka MC, tworzące konglomeraty na skórze)
4	bardzo prawdopodobne pozostawanie na skórze (związki nielotne, MC większa od 100, lepiące się do skóry)

Wskaźnik PP określający potencjalną zdolność przenikania przez skórę	
1	w zasadzie niemożliwe (duże, nierozpuszczalne cząstki)
2	mało prawdopodobne (małe, nierozpuszczalne cząstki, większe od 1 μm; o niskiej rozpuszczalności w lipidach i wodzie)
3	możliwe (b. małe cząstki mniejsze od 1 μm; pewna rozpuszczalność w lipidach i wodzie lub osłabiona skóra)
4	prawdopodobne (dobra rozpuszczalność w lipidach i wodzie lub zły stan skóry)

Po wyznaczeniu wskaźników określających wielkość powierzchni skóry mającej kontakt z substancją chemiczną oraz jej stężenia, czasu pozostawiania na skórze i zdolności przenikania przez skórę poziom ryzyka związanego z narażeniem dermalnym (ER) wyznacza się z równania:

$$ER = CA \cdot C \cdot CF \cdot RT \cdot PP$$

gdzie:

CA – wskaźnik określający wielkość powierzchni skóry mającej kontakt z substancją chemiczną

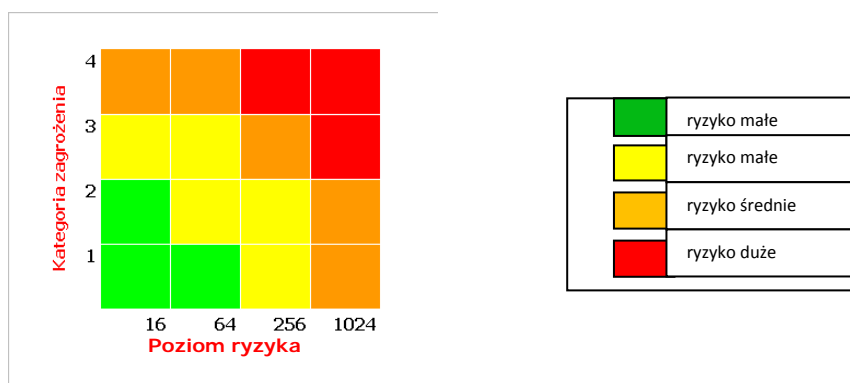
C – wskaźnik określający stężenie

CF – wskaźnik określający częstotliwość kontaktu

RF – wskaźnik określający czas pozostawiania na skórze

PP – wskaźnik określający potencjalną zdolność przenikania przez skórę.

Wartość poziomu ryzyka zawiera się w przedziale od 1 do 1024. Na podstawie uzyskanej wartości ER i wyznaczonej kategorii zagrożenia dla skóry dokonuje się oceny ryzyka zawodowego związanego z narażeniem dermalnym z histogramu podanego na rys. 1.



Rys. 1. Ocena ryzyka dermalnego

IV. OGRANICZANIE RYZYKA ZAWODOWEGO

Środki ochrony zbiorowej przed zagrożeniami chemicznymi i pyłami

Zgodnie z zaleceniami dyrektyw 89/391/EWG i 98/24/WE stosowanie środków ochrony zbiorowej jest priorytetowe.

Środki ochrony zbiorowej przed zanieczyszczeniami chemicznymi i pyłami są to przede wszystkim systemy wentylacji mechanicznej – ogólnej oraz miejscowej. Mają one istotny wpływ na poziom stężeń substancji chemicznych i pyłów w powietrzu na stanowiskach pracy i z tego względu powinny być utrzymywane w stanie technicznym zapewniającym sprawność i niezawodność.

Wymagania ogólne dotyczące funkcjonowania wentylacji w pomieszczeniach i na stanowiskach pracy są podane w polskim ustawodawstwie. W celu uzyskania właściwej czystości powietrza w odniesieniu do substancji chemicznych i pyłów należy utrzymywać instalacje wentylacyjne we właściwym stanie technicznym. Utrzymywanie efektywnego działania systemów wentylacyjnych wymaga prowadzenia kontroli parametrów ich pracy oraz ich systematycznej konserwacji. W przypadku zastosowania wentylacji mechanicznej należy zapewnić odpowiednią konserwację urządzeń w celu niedopuszczenia do awarii.

W halach produkcyjnych, w których wydzielają się lub są emitowane substancje szkodliwe i pyły, zainstalowane systemy wentylacyjne powinny zapewnić taką wymianę powietrza (właściwa krotność wymian powietrza), aby nie były przekraczane wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń tych czynników chemicznych i pyłów.

Na stanowiskach pracy w zakładach tekstylnych z reguły stosuje się obudowy częściowe lub instalacje wentylacji miejscowej wyposażone w ssawki, połączone z instalacją oczyszczającą albo urządzeniem wentylacyjnym wyposażonym w odpowiedni filtr lub sorbent. Stosowanie ssawek (odciągów miejscowych) powinno być wspomagane działaniem wentylacji ogólnej. Rodzaj zastosowanego odciągu miejscowego zależy zarówno od umiejscowienia źródła emisji, jak i od rodzaju wydzielającego się zanieczyszczenia. Typy ssawek stosowanych do usuwania zanieczyszczeń są bardzo różne. Przy ich projektowaniu muszą być brane pod uwagę zarówno pęd wszystkich cząstek lub cząsteczek gazów, jak i ich prędkości opadania pod wpływem siły grawitacji oraz oporu ośrodka gazowego. W celu uzyskania maksymalnej skuteczności działania ssawka powinna być umieszczona na drodze wyrzucanych zanieczyszczeń. Jest to szczególnie istotne w przypadku dużych cząstek aerozoli, których energia kinetyczna może spowodować przemieszczenie zanie-

czyszczeń poza pole działania ssawki. Skuteczność działania ssawki w dużym stopniu zależy od właściwie dobranej jej odległości od źródła emisji i prędkości porywania zanieczyszczeń. Zasięg skutecznego działania ssawki jest zwykle niewielki i wynosi kilkadziesiąt centymetrów. Istotnymi elementami instalacji odciągów miejscowych są urządzenia wentylacyjne wyposażone w filtry powietrza lub odpowiednie sorbenty umożliwiające odciąganie zanieczyszczeń u źródła ich emisji. Są one odpowiedzialne za jakość powietrza odprowadzanego lub doprowadzanego przez systemy oczyszczające.

Środki ochrony indywidualnej [8]

Gdy zastosowane środki ochrony zbiorowej nie zapewniają wymaganej ochrony, należy zastosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej, w zależności od rodzaju i poziomu stężeń substancji chemicznych i pyłów.

Odpowiedzialność za stosowanie środków ochrony indywidualnej na stanowisku pracy ponosi pracodawca, którego podstawowe obowiązki i zakres odpowiedzialności obejmują:

- nieodpłatne dostarczenie pracownikom środków ochrony indywidualnej
- dobór odpowiednich środków ochrony indywidualnej do istniejących zagrożeń na podstawie wyników przeprowadzonej analizy i oceny ryzyka
- przeszkolenie pracowników w zakresie stosowania środków ochrony indywidualnej
- zapewnienie odpowiednich procedur przechowywania, czyszczenia, dekontaminacji i utrzymania, a także koniecznych napraw środków ochrony indywidualnej.

Pracodawca jest również zobowiązany do określenia warunków stosowania środków ochrony indywidualnej. Wytyczne w tym zakresie powinny uwzględniać poziom ryzyka, częstotliwość narażenia, charakterystykę każdego stanowiska pracy i efektywność środka ochrony indywidualnej.

Głównym zagrożeniem związanym z pracą przy produkcji wyrobów tekstylnych i odzieżowych jest uczulające i drażniące działanie stosowanych substancji chemicznych. W związku z tym należy zwrócić szczególną uwagę na stosowanie odzieży ochronnej i rękawic ochronnych. Należy również pamiętać, że pracownicy mogą być narażeni na substancje chemiczne o działaniu rakotwórczym.

Dobór środków ochrony indywidualnej przed czynnikami chemicznymi

Podstawowe zasady doboru i stosowania środków ochrony indywidualnej w środowisku pracy są zawarte w dyrektywie 89/656/EWG i rozporządzeniu ministra pracy i polityki społecznej z dnia 11 czerwca 2002 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Poniżej podano praktyczne wskazówki do wykorzystania przez pracodawców zakładów tekstylno-odzieżowych w procesie doboru środków ochrony indywidualnej, a przede wszystkim odzieży ochronnej i rękawic do prac z chemikaliami.

Krok pierwszy

- sporządź listę substancji i preparatów chemicznych i oceń ryzyko, które wynika z narażenia na te czynniki
- zidentyfikuj działania i osoby, których dotyczy narażenie na zidentyfikowane czynniki i określ czas narażenia
- rozważ, czy bezpieczne warunki pracy mogą być zapewnione przez zastosowanie innych środków (np. zmiana procesu, sprzętu, organizacji pracy, stosowanych materiałów, zmodyfikowanie procedury postępowania, zastosowanie środków ochrony zbiorowej).

Krok drugi

- sporządź listę zagrożeń stwarzanych przez substancje/preparaty chemiczne, których nie można ograniczyć lub wyeliminować przez zastosowanie rozwiązań innych niż wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej
- oceń ryzyko resztkowe, które wynika z ekspozycji na te zagrożenia
- określ działania i osoby, których dotyczy narażenie dermalne na zidentyfikowane czynniki chemiczne. Uwzględnij:
 - części ciała, które należy chronić (ramiona, przednia część ciała, całe ciało, dłonie)
 - organizację pracy
 - warunki klimatyczne
 - zagrożenia dodatkowe, niezwiązane z koniecznością stosowania środków ochrony indywidualnej (np. sposób i miejsce rozbierania się z odzieży zanieczyszczonej chemikaliami)
 - czas pracy i inne specyficzne parametry, które mogą niekorzystnie wpływać na zdrowie i dobre samopoczucie pracownika (duża potliwość w szczelnej odzieży)
- określ w sposób szczegółowy poziom i zakres ochrony, jaką ma zapewnić odzież i rękawice (np. rodzaj zagrożenia: opryskanie przedniej części ciała kwa-

sem siarkowym o stężeniu 56%), lub w sposób ogólny (wysoki poziom ochrony, np. ochrona przed substancjami żrącymi; średni lub niski, np. ochrona przed wysuszeniem skóry), niezbędny do kontroli ryzyka resztkowego.

Krok trzeci

- wybierz odpowiednią odzież i rękawice ochronne(i jeśli ma to zastosowanie, inne środki ochrony indywidualnej, np. ochronę dróg oddechowych w razie występowania substancji rakotwórczych), uwzględniając podane dalej wytyczne
- upewnij się, czy środki ochrony indywidualnej spełniają zasadnicze wymagania bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w obszarze projektowania i produkcji (zgodność z dyrektywą 89/686/EWG i rozporządzeniem). Środki ochrony indywidualnej powinny być oznakowane znakiem CE, a środki zaliczane do kategorii II i III – mieć certyfikat oceny typu WE
- upewnij się, że środki ochrony indywidualnej są odpowiednie do faktycznie występujących zagrożeń:
 - wybierz odpowiednią normę europejską, w której określono poziomy skuteczności odpowiednie do rodzaju i intensywności zagrożeń (np. strumień cieczy, długotrwała mgła w powietrzu)
 - określ wymagany poziom(-y) ochrony (w odniesieniu do odpowiednich części ciała) w sposób szczegółowy i ogólny dla każdego typu środka ochrony indywidualnej (poziom niski, średni lub wysoki).

W odniesieniu do odzieży należy wymienić kolejne wymagania:

- stosowanie tych środków nie powinno powodować wzrostu zagrożeń (np. środki ochrony indywidualnej powinny charakteryzować się właściwościami antyelektrostatycznymi w sytuacji, gdy istnieje ryzyko wybuchu, powinny być trudno palne w kontakcie z substancjami łatwo palnymi)
- powinny spełniać wymagania w zakresie ergonomii i uwzględniać stan zdrowia użytkownika (stosowanie odzieży typ 1 i 2 powinno być poprzedzone ćwiczeniami lub treningiem fizycznym w odpowiednich symulatorach, np. ćwiczenia służb ratownictwa chemicznego w sytuacjach awaryjnych)
- powinno być możliwe ich dopasowanie do użytkownika po odpowiednim wyregulowaniu (dopasowanie kaptura do owalu twarzy, zaciągnięcie pasów regulacyjnych w obwodzie talii, nóg itp.).

Jeżeli na stanowisku pracy występuje więcej niż jedno zagrożenie, w konsekwencji czego konieczne jest stosowanie więcej niż jednego typu środka ochrony indywidualnej, ochrony powinny być tak zaprojektowane, aby były wzajemnie kompatybilne i nie powodowały ograniczenia właściwości ochronnych innych ochron.

Ważne dodatkowe wskazówki

- *Konsultuj z pracownikami lub przedstawicielami pracowników ich oczekiwania w odniesieniu do środków ochrony indywidualnej.*
- *Przechowuj informacje na temat poziomów skuteczności, jak również informacje producenta przekazywane wraz z odzieżą, dostępne u potencjalnych dostawców.*
- *Przed dokonaniem ostatecznego doboru sprawdź, czy środki ochrony indywidualnej są odpowiednie do istniejących warunków pracy.*
- *Uwzględnij wszelkie zagrożenia, które mogą wynikać ze stosowania środków ochrony indywidualnej, ich wpływ na fizjologię, komfort użytkowania, możliwość występowania alergii oraz ograniczenia medyczne dotyczące ich stosowania.*
- *Pamiętaj, że źródłem informacji na temat niedoskonałości czy defektów stosowanych środków ochrony indywidualnej jest również dokumentacja dotycząca wypadków przy pracy i zdarzeń potencjalnie wypadkowych.*
- *Rozważ koszt użytkowania sprzętu, w tym koszt zakupu.*
- *Sprawdź, jaki rodzaj usług w zakresie utrzymania i wymiany części zamiennych ma w swojej ofercie producent. Upewnij się, czy procedury te mają zastosowanie do środków ochrony indywidualnej.*

Profilaktyka organizacyjna

Ze względu na możliwość występowania na wielu stanowiskach pracy w zakładach produkujących wyroby tekstylne substancji chemicznych o działaniu drażniącym i żrącym (np.: barwników, formaldehydu, chloru, wodorotlenku sodu czy kwasu octowego) oraz rakotwórczym należy:

- ograniczyć w miarę możliwości liczbę osób oraz czas ich pracy w warunkach narażenia na czynniki chemiczne
- poinformować pracowników o źródłach narażenia na substancje drażniące, żrące i rakotwórcze/mutagenne/działające szkodliwie na rozrodczość, ryzyku zawodowym oraz rodzaju potencjalnych skutków zdrowotnych i prawdopodobieństwie ich wystąpienia
- przeszkolić personel w zakresie sposobu postępowania z preparatami chemicznymi
- zapewnić bezpieczne gromadzenie i przechowywanie oraz oznakowanie preparatów chemicznych
- zapewnić bezpieczne niszczenie odpadów produkcyjnych
- zapewnić karty charakterystyk niebezpiecznych preparatów chemicznych i udostępnić je pracownikom.

W zakładach tekstylno-odzieżowych, ze względu na narażenie pracowników na niebezpieczne substancje chemiczne i pyły, często jednocześnie na kilka substan-

cji, pracodawcy powinni zapewnić przeprowadzanie badań i okresowych pomiarów tych czynników, zgodnie z rozporządzeniem ministra zdrowia w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy:

- co najmniej raz w roku – w razie stwierdzenia w ostatnio przeprowadzonym badaniu stężenia substancji szkodliwej powyżej 0,5 wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia
- co najmniej raz na dwa lata – w razie stwierdzenia w ostatnio przeprowadzonym badaniu stężenia substancji szkodliwej dla zdrowia powyżej 0,1 do 0,5 wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia
- w każdym przypadku wprowadzenia zmiany w warunkach występowania czynnika.

W razie występowania w środowisku pracy substancji o działaniu rakotwórczym (lub mutagennym) pracodawca jest zobowiązany do pomiarów stężeń tych substancji:

- co najmniej raz na trzy miesiące – jeśli stwierdzono w ostatnio przeprowadzonym pomiarze stężenie substancji rakotwórczej powyżej 0,5 wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia
- co najmniej raz na sześć miesięcy – jeśli stwierdzono w ostatnio przeprowadzonym pomiarze stężenie substancji rakotwórczej powyżej 0,1 do 0,5 wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia określonego w odrębnych przepisach.

Pracodawca może odstąpić od okresowych pomiarów stężeń substancji szkodliwych, jeżeli wyniki dwóch ostatnio przeprowadzonych pomiarów nie przekraczały 0,1 wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia, a w procesie technologicznym lub w warunkach występowania czynnika nie dokonały się zmiany mogące wpływać na wielkość stężenia tej substancji.

W razie stwierdzenia przekroczeń najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia pracodawca powinien określić przyczyny, możliwie najszybciej wprowadzić środki zaradcze oraz zapewnić monitorowanie stężeń tych czynników, do czasu osiągnięcia ich poziomów zgodnych z odpowiednimi wartościami dopuszczalnymi. Uwaga ta dotyczy też czynników rakotwórczych, jak również przypadku, gdy suma ilorazów średnich stężeń i odpowiednich wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń (łączne narażenie) przekracza 1.

Profilaktyka medyczna

W profilaktyce medycznej pracowników zatrudnionych przy produkcji wyrobów tekstylnych szczególną uwagę należy zwrócić na badania wstępne i okresowe, ze

względu na stosowanie wielu niebezpiecznych substancji i preparatów chemicznych sklasyfikowanych jako uczulające, drażniące i żrące.

Informacje dotyczące badań okresowych i przeciwwskazań do pracy z czynnikami chemicznymi są publikowane w dokumentacjach dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego w czasopiśmie *Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy*. Przykładowe informacje dotyczące pracy z czynnikami chemicznymi osób zatrudnionych w zakładach tekstylno-odzieżowych zostały podane w tabeli 10.

Tabela 10. Zakres badań wstępnych i okresowych

Nazwa substancji	Zakres badań			
	badania wstępne	badania okresowe	narząd krytyczny	przeciwwskazania lekarskie
Amoniak	ogólne badania lekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy i spojówki; spirometria	ogólne badania lekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy i spojówki; spirometria; częstotliwość badań okresowych: co 3-4 lata	błona śluzowa dróg oddechowych, spojówki, rogówka	przewlekłe przerostowe i zanikowe nieżyty błony śluzowej górnych dróg oddechowych oraz przewlekły nieżyt oskrzeli i choroby przedniego odcinka gałki ocznej
Chlor	ogólne badania lekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy, spojówki i skórę; badania pomocnicze: spirometria	ogólne badania lekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy, spojówki i skórę, a w zależności od wskazań badanie laryngologiczne; badania pomocnicze: spirometria; częstotliwość badań okresowych: co 2-3 lata	układ oddechowy, spojówki i skóra	przewlekła obturacyjna choroba płuc, przewlekłe przerostowe i zanikowe zapalenie błon śluzowych górnych dróg oddechowych, przewlekłe stany zapalne błon śluzowych oczu oraz przewlekłe stany zapalne skóry
Ditlenek azotu	badania ogólnolekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy i spojówki;	badania ogólnolekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy i spojówki; badanie laryngologiczne w	błony śluzowe dróg oddechowych i spojówki	przewlekła obturacyjna choroba płuc, astma oskrzelowa, przewlekły zanikowy i przerosto-

Nazwa substancji	Zakres badań			
	badania wstępne	badania okresowe	narząd krytyczny	przeciwwskazania lekarskie
	badanie laryngologiczne, spirometria, zdjęcie rtg klatki piersiowej oraz EKG	zależności od wskazań, spirometria, zdjęcie rtg klatki piersiowej oraz EKG; częstotliwość badań okresowych: co 2-3 lata		wy nieżyt górnych dróg oddechowych i przewlekły nieżyt spojówek
Formaldehyd	ogólne badania lekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy, spojówki i skórę; badania pomocnicze: spirometria	ogólne badania lekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy, spojówki i skórę; w zależności od wskazań badanie dermatologiczne; częstotliwość badań okresowych: co 2-3 lata	układ oddechowy, spojówki i skóra	przewlekła obturacyjna choroba płuc, astma oskrzelowa, przewlekłe przerostowe i zanikowe zapalenie błon śluzowych górnych dróg oddechowych, przewlekłe stany zapalne błon śluzowych oczu oraz nawrotowe zapalenie skóry
Kwas octowy	ogólne badania lekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy, spojówki i stan uzębienia; spirometria	ogólne badania lekarskie ze zwróceniem uwagi na układ oddechowy, spojówki, stan uzębienia; spirometria w zależności od wskazań; częstotliwość badań okresowych: co 3 lata	układ oddechowy	przewlekłe zanikowe, przerostowe nieżyty górnych dróg oddechowych, przewlekłe zapalenie oskrzeli, stany zapalne spojówek

Celem działań profilaktyki medycznej w stosunku do osób narażonych na szkodliwe substancje chemiczne w zakładach tekstylno-odzieżowych jest przede wszystkim zapobieganie skutkom działania substancji uczulających, drażniących, żrących i rakotwórczych. W przypadku rozpoznania lub podejrzenia zmian w stanie

zdrowia pracownika, o których można przypuszczać, że powstały w wyniku narażenia zawodowego na działania czynników rakotwórczych, pracodawca jest zobowiązany do zlecenia dodatkowych badań jego stanu zdrowia.

Zalecenia w zakresie szkoleń

Wszyscy pracownicy mający kontakt z substancjami chemicznymi muszą być szczegółowo poinformowani i przeszkoleni, aby osiągnąć wysoki poziom wiedzy i kwalifikacji w zakresie pracy z substancjami chemicznymi stosowanymi na wszystkich etapach produkcji wyrobów tekstylnych i odzieżowych. Wiedza ta powinna dotyczyć:

- zagrożeń dla zdrowia pracownika, z uwzględnieniem specyficznych zagrożeń dla kobiet, wynikających ze stosowania niebezpiecznych substancji chemicznych, a przede wszystkim substancji rakotwórczych, drażniących, żrących i uczulających
- zasad bezpiecznej pracy z chemikaliami
- magazynowania chemikaliów
- postępowania z odpadami chemicznymi.

Podsumowanie

Wykorzystanie przez pracodawców zakładów tekstylno-odzieżowych informacji podanych w niniejszych wytycznych ułatwi im identyfikację zagrożeń związanych ze stosowaniem niebezpiecznych substancji/preparatów chemicznych na różnych etapach produkcji wyrobów tekstylnych i odzieżowych, a także ocenę ryzyka zawodowego związanego z narażeniem na niebezpieczne substancje chemiczne i pyły zgodnie z zaleceniami kodeksu pracy i rozporządzeniem ministra zdrowia w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z czynnikami chemicznymi oraz dyrektyw 98/24/WE i 2004/37/WE.

Piśmiennictwo

1. *Analiza konkurencyjności sektorów przemysłu lekkiego*. Ministerstwo Gospodarki, kwiecień 2008 r.
<http://www.mg.gov.pl/Gospodarka/Przetworstwo+przemyslowe/przemysl+lekki/Analiza+konkurencyjnosci+sektorow+przemyslu+lekkiego.htm>
2. Eherts D.: *Control Banding from the Pharma Perspective: Staying Ahead of the Regulation*. Society of Chemical Hazard Communication, SCHC FALL 2004 MEETING, October 26–27, 2004, Arlington, VA.
3. Goldberg M.S., Theriault G.: *Retrospective cohort study of workers of a synthetic textiles plant in Quebec: I. General mortality*. *Am J Ind Med*, 1994, 25, s. 889-907,
4. Goldberg M.S., Theriault G.: *Retrospective cohort study of workers of a synthetic textiles plant in Quebec: II. Colorectal cancer mortality and incidence*. *Am J Ind Med*, 1994, 25, s. 909-922.
5. Gonzales C. A., M., Riboli E., Lopez-Abente G.: *Bladder cancer among workers in the textile industry: Results of a spanish case-control study*. *American Journal of Industrial Medicine*, 2007, 14(6), s. 673-680.
6. *IARC Monographs on the evaluation of the carcinogenic risks of chemicals to humans* (Lione), 1990, 48, s. 215-278.
7. Krauze S.: *Exposure of workers to harmful substances used in the manufacture of textile fabrics and means undertaken in Poland to diminish hazards*. *Fibres&Textiles*, 2000,16019.
8. Łęzak K., Pośniak M.: *Poradnik doboru odzieży ochronnej dla pracowników narażonych na działanie substancji chemicznych*. Warszawa, CIOP-PIB 2010 [CD].
9. Mastrangelo G.: *Epidemiologic evidence of cancer risk in textile industry workers: a review and update*. *Toxicology and Industrial Health*, 2006, Vol. 18, No. 4, s. 171-181.
10. Mucci N., Rossi L.: *Definizioni e allocazioni di cancerogenesi, mutagenesi e teratogenesi da parte di alcune Agenzie ed Istituzioni nazionali ed internazionali*. *Med Lav*, 1992, 83, s. 211-243.

11. Pośniak M., Skowroń J.: *Czynniki chemiczne*. W: Ocena ryzyka zawodowego – wytyczne metodyczne. Pod red. W.M. Zawieski. Warszawa , CIOP-PIB 2007.
12. Praktyczne wytyczne –Dyrektywa dotycząca środków chemicznych 98/24/WE. Luksemburg, Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich 2007.
13. Serra C., Bonfill X., et al. : *Bladder cancer in the textile industry*. Scand J Work Environ Health, 2000, 26 (6), s. 476-481 .
14. Serra C., Bonfill X., Sunyer J. et al.: *Bladder cancer in the textile industry*. Scand J Work Environ Health, 2000, 26(6), s. 476-481.
15. Serra C., Kogevinas M., Silverman D., Turuguet D., Tardon A., Garcia-Closas R., Carrato A., Castaño-Vinyals G., Fernandez F., Steward P., Benavides F G., Gonzalez S., Serra A, Rothman N., Malats N., Dosemeci M.: *Work in the textile industry in Spain and bladder cancer*. Occupational and Environmental Medicine, 2008, 65, s. 552-559.
16. Szeszenia-Dabrowska N., Wilczyńska U., et al.: *Mortality in the cotton industry workers: results of a cohort study*. Int J Occup Med Environ Health, 1999, 12, s. 143-158.
17. Wnuk M., Szymczak J.: *Rakotwórcze substancje w środowisku pracy. Przemysł włókienniczy*, Łódź , IMP 1995.
18. Zappa M., Paci E., Seniori Costantini A., Kriebel D.: *Lung cancer among textile workers in the Prato area of Italy*. Scand J Work Environ Health, 1993, 19, s. 16-20.

Wykaz podstawowych przepisów prawnych i norm

1. Dyrektywa Rady 98/24/WE z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa pracowników oraz ochrony ich zdrowia przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi podczas pracy.
2. Ustawa z dnia 11 stycznia 2001 r. o substancjach i preparatach chemicznych (DzU 2001, nr 11, poz. 84, ze zm.).
3. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 r. w sprawie wykazu prac szczególnie uciążliwych lub szkodliwych dla zdrowia kobiet (DzU nr 114, poz. 545, ze zm.).

4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 listopada 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (DzU 2003, nr 169, poz. 1650; zm. DzU 2007, nr 49, poz. 330).
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU nr 75, poz. 690, ze zm.).
6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń substancji szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (DzU nr 217, poz. 1833; ze zm.).
7. Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (DzU nr 107, poz. 1004 ze zm.).
8. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r. w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków ich zatrudniania przy niektórych z tych prac. (DzU 2004, nr 200, poz. 2047; zm. DzU 2005, nr 136, poz. 1145).
9. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 1 grudnia 2004 r. w sprawie substancji, preparatów, czynników lub procesów technologicznych o działaniu rakotwórczym lub mutagennym w środowisku pracy (DzU 2004, nr 280, poz. 2771; zm. DzU 2005, nr 160, poz. 1356).
10. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (DzU 2005, nr 11, poz. 86).
11. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 września 2005 r. w sprawie wykazu substancji niebezpiecznych wraz z ich klasyfikacją i oznakowaniem (DzU nr 201, poz. 1674).
12. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2005 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (DzU nr 73, poz. 645).
13. Rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH), utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniające dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylające rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji

91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (DzUrz Nr L 396 z 30.12.2006, s. 1-794).

14. PN-N-18002: 2000 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego.
15. PN-Z-04008-7:2002. Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek powietrza w środowisku pracy i interpretacja wyników.
16. PN-EN 689:2002 Powietrze na stanowiskach pracy – Wytyczne oceny narażenia inhalacyjnego na czynniki chemiczne przez porównanie z wartościami dopuszczalnymi i strategia pomiarowa.
17. PN-EN 482:2009 Powietrze na stanowiskach pracy – Ogólne wymagania dotyczące procedur pomiarów czynników chemicznych.

ZAŁĄCZNIK I

Klasyfikacja substancji chemicznych do pięciu kategorii zagrożenia A, B, C, D, E

Zwroty określające zagrożenie wg rozporządzenia MZ*		Zwroty określające zagrożenie wg CLP**	
numer zwrotu R	nazwa zwrotu R	numer zwrotu H	nazwa zwrotu H
Kategoria zagrożenia A			
R36	działa drażniąco na oczy	H319	działa drażniąco na oczy
R36/38	działa drażniąco na oczy i skórę		
R38	działa drażniąco na skórę	H315	działa drażniąco na skórę
R65	działa szkodliwie; może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia	H304	połknięcie i dostanie się przez drogi oddechowe może grozić śmiercią
R67	pary mogą wywoływać uczucie senności i zawroty głowy	H336	może spowodować senność lub zawroty głowy
Wszystkie substancje nieoznakowane żadnymi zwrotami R odpowiednimi klasyfikującymi do grup B-E			
Kategoria zagrożenia B			
R20	działa szkodliwie przez drogi oddechowe	H332	działa szkodliwie w następstwie wdychania
R21	działa szkodliwie w kontakcie ze skórą	H312	działa szkodliwie w kontakcie ze skórą
R22	działa szkodliwie po połknięciu	H302	działa szkodliwie po połknięciu
R20/21	działa szkodliwie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą		
R20/22	działa szkodliwie przez drogi oddechowe i po połknięciu		
R20/21/22	działa szkodliwie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu		
R21	działa szkodliwie w kontakcie ze skórą	H312	działa szkodliwie w kontakcie ze skórą
R22	działa szkodliwie po połknięciu	H302	działa szkodliwie po połknięciu
R21/22	działa szkodliwie w kontakcie ze skórą i po połknięciu		
R22	działa szkodliwie po połknięciu	H302	działa szkodliwie po połknięciu

Zwroty określające zagrożenie wg rozporządzenia MZ*		Zwroty określające zagrożenie wg CLP**	
numer zwrotu R	nazwa zwrotu R	numer zwrotu H	nazwa zwrotu H
Kategoria zagrożenia C			
R23	działa toksycznie przez drogi oddechowe	H331	działa toksycznie w następstwie wdychania
R24	działa toksycznie w kontakcie ze skórą	H311	działa toksycznie w kontakcie ze skórą
R25	działa toksycznie po połknięciu	H301	działa toksycznie po połknięciu
R23/24	działa toksycznie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą		
R23/24/25	działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu		
R23/25	działa toksycznie przez drogi oddechowe i po połknięciu		
R24	działa toksycznie w kontakcie ze skórą	H311	działa toksycznie w kontakcie ze skórą
R25	działa toksycznie po połknięciu	H301	działa toksycznie po połknięciu
R24/25	działa toksycznie w kontakcie ze skórą i po połknięciu		
R25	działa toksycznie po połknięciu	H301	działa toksycznie po połknięciu
R34	powoduje oparzenia	H314	powoduje poważne oparzenia skóry i uszkodzenie oczu
R35	powoduje poważne oparzenia	H314	powoduje poważne oparzenia skóry i uszkodzenie oczu
R36	działa drażniąco na oczy	H319	działa drażniąco na oczy
R37	działa drażniąco na drogi oddechowe	H335	może spowodować podrażnienie dróg oddechowych
R38	działa drażniąco na skórę	H315	działa drażniąco na skórę
R36/37	działa drażniąco na oczy i drogi oddechowe		
R36/37/38	działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę		
R37	działa drażniąco na drogi oddechowe	H335	może spowodować podrażnienie dróg oddechowych

Zwroty określające zagrożenie wg rozporządzenia MZ*		Zwroty określające zagrożenie wg CLP**	
numer zwrotu R	nazwa zwrotu R	numer zwrotu H	nazwa zwrotu H
R38 R37/38	działa drażniąco na skórę działa szkodliwie przez drogi oddechowe; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia	H315	działa drażniąco na skórę
R41	ryzyko poważnego uszkodzenia oczu	H318	powoduje poważne uszkodzenie oczu
R43	może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą	H317	może powodować reakcję alergiczną skóry
R48/20	działa szkodliwie przez drogi oddechowe; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia	H373	może powodować uszkodzenie narządów (podać wszystkie znane narządy, których to dotyczy) poprzez długotrwałe lub narażenie powtarzane (podać drogę narażenia, jeśli udowodniono, że inne drogi narażenia nie stwarzają zagrożenia)
R48/20/21	działa szkodliwie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		jw.
R48/20/21/22	działa szkodliwie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		jw.
R48/20/22	działa szkodliwie przez drogi oddechowe i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		jw.

Zwroty określające zagrożenie wg rozporządzenia MZ*		Zwroty określające zagrożenie wg CLP**	
numer zwrotu R	nazwa zwrotu R	numer zwrotu H	nazwa zwrotu H
R48/21	działa szkodliwie w kontakcie ze skórą; stwarza poważne zagrożenie zdrowia człowieka w następstwie długotrwałego narażenia	H373	może powodować uszkodzenie narządów (podać wszystkie znane narządy, których to dotyczy) poprzez długotrwałe lub narażenie powtarzane (podać drogę narażenia, jeśli udowodniono, że inne drogi narażenia nie stwarzają zagrożenia)
R48/21/22	działa szkodliwie w kontakcie ze skórą i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		
R48/22	działa szkodliwie po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		
Kategoria zagrożenia D			
R26	działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe	H330	wdychanie grozi śmiercią
R27	działa bardzo toksycznie w kontakcie ze skórą	H310	grozi śmiercią w kontakcie ze skórą
R28	działa bardzo toksycznie po połknięciu	H300	połknięcie grozi śmiercią
R26/27	działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą	H310	wdychanie grozi śmiercią
R26/27/28	działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu		
R26/28	działa bardzo toksycznie przez drogi oddechowe i po połknięciu		
R27	działa bardzo toksycznie w kontakcie ze skórą	H310	wdychanie grozi śmiercią
R28	działa bardzo toksycznie po połknięciu	H300	połknięcie grozi śmiercią
R27/28	działa bardzo toksycznie w kontakcie ze skórą i po połknięciu		

Zwroty określające zagrożenie wg rozporządzenia MZ*		Zwroty określające zagrożenie wg CLP**	
numer zwrotu R	nazwa zwrotu R	numer zwrotu H	nazwa zwrotu H
Rakotw. za kat. 3, R40	ograniczone dowody działania rakotwórczego	Carc. 2; H351	podejrzewa się, że powoduje raka (podać drogę narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia)
R48/23	działa toksycznie przez drogi oddechowe; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia	H372	powoduje uszkodzenie narządów (podać wszystkie znane narządy, których to dotyczy) poprzez długotrwałe lub powtarzane narażenie (podać drogę narażenia, jeżeli udowodniono, że inne drogi narażenia nie stwarzają zagrożenia)
R48/23/24	działa toksycznie przez drogi oddechowe i w kontakcie ze skórą; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		jw.
R48/23/24/25	działa toksycznie przez drogi oddechowe, w kontakcie ze skórą i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		jw.
R48/23/25	działa toksycznie przez drogi oddechowe i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		jw.
R48/24	działa toksycznie w kontakcie ze skórą; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		jw.
R48/24/25	działa toksycznie w kontakcie ze skórą i po połknięciu; stwarza poważne zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia		jw.

Zwroty określające zagrożenie wg rozporządzenia MZ*		Zwroty określające zagrożenie wg CLP**	
numer zwrotu R	nazwa zwrotu R	numer zwrotu H	nazwa zwrotu H
R48/25	działa toksycznie po połyknięciu; stwarza poważnie zagrożenie zdrowia w następstwie długotrwałego narażenia	H372	powoduje uszkodzenie narządów (podać wszystkie znane narządy, których to dotyczy) poprzez długotrwałe lub powtarzane narażenie (podać drogę narażenia, jeżeli udowodniono, że inne drogi narażenia nie stwarzają zagrożenia)
R60	może upośledzać płodność	H360F	może działać szkodliwie na płodność
R61	może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki	H360D	może działać szkodliwie na dziecko w łonie matki
R62	możliwe ryzyko upośledzenia płodności	H361f	podejrzewa się, że działa szkodliwie na płodność
R63	możliwe ryzyko szkodliwego działania na dziecko w łonie matki	H361d	podejrzewa się, że działa szkodliwie na dziecko w łonie matki
R64	może oddziaływać szkodliwie na dzieci karmione piersią	H362	może działać szkodliwie na dzieci karmione piersią
Kategoria zagrożenia E			
Rakotw. kat. 3, R40	Rakotw. kat. 3, ograniczone dowody działania rakotwórczego	Carc. 2; H351	podejrzewa się, że powoduje raka (podać drogę narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia)
R42	może powodować uczulenie w następstwie narażenia drogą oddechową	H334	może powodować objawy alergii lub astmy lub trudności w oddychaniu w następstwie wdychania
R43	może powodować uczulenie w kontakcie ze skórą może powodować uczulenie w	H317	może powodować reakcję alergiczną skóry

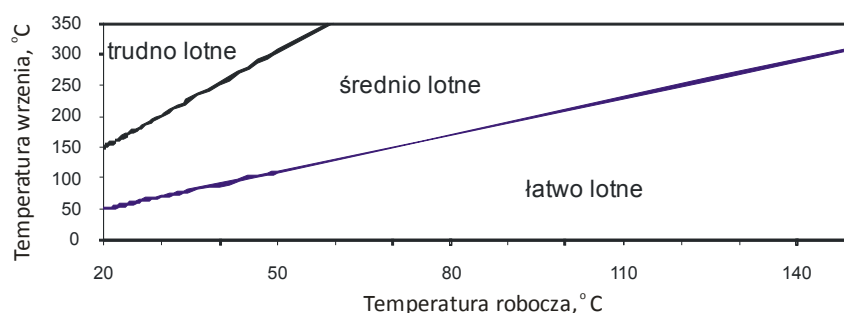
Zwroty określające zagrożenie wg rozporządzenia MZ*		Zwroty określające zagrożenie wg CLP**	
numer zwrotu R	nazwa zwrotu R	numer zwrotu H	nazwa zwrotu H
R42/43	następstwie narażenia drogą oddechową i w kontakcie ze skórą		
Rakotw. kat. 1, R45	może powodować raka	Carc. Cat. 1 lub 2; H350	może powodować raka (podać drogę narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia)
Muta. kat. 2; R46	może powodować dziedziczne wady genetyczne	Muta. 1B; H340	może powodować wady genetyczne (podać drogę narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia)
Rakotw. kat. 2; R49	może powodować raka w następstwie narażenia drogą oddechową	Carc. Cat. 2; H350i	wdychanie może spowodować raka
Mut. kat. 3, R68	możliwe ryzyko powstania nieodwracalnych zmian w stanie zdrowia	Muta. 2; H341	podejrzewa się, że powoduje wady genetyczne (podać drogę narażenia, jeżeli definitywnie udowodniono, że inna droga narażenia nie powoduje zagrożenia)

* Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 w sprawie kryteriów i sposobu klasyfikacji substancji i preparatów chemicznych (DzU nr 171, poz. 1666 z późn. zm.).

**Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1272/2008 z dnia 16 grudnia 2008 r. w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin, zmieniające i uchylające dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1907/2006 (DzU nr L 353 z 31.12.2008 r., s. 1-1355 ze zm.).

ZAŁĄCZNIK II

Wyznaczanie poziomu lotności, zdolności tworzenia pyłów oraz klasyfikacja czynników chemicznych według ilości użytej



Rys. Poziomy lotności cieczy

Tabela 1. Kategorie zdolności ciał stałych do tworzenia pyłów

Kategoria		
niska	średnia	wysoka
substancje w formie granuliek (kuleczek) bez skłonności do kruszenia; w czasie użytkowania nie tworzy się pył, np.: granulaty PCV, płatki wosku, nasiona, itp.	granulowane, krystaliczne ciała stałe; w czasie użycia tworzy się pył osiadający na powierzchniach, np.: detergenty w proszku	proszki: drobny, miękki, o małym ciężarze właściwym; w czasie użycia tworzy chmury pyłu utrzymujące się przez parę minut, np.: cement, sadza, kreda, itd.

Tabela 2. Klasyfikacja czynników chemicznych według ilości użytej

Ilość czynnika chemicznego	Ilość użyta w procesie
mała	gramy lub mililitry
średnia	kilogramy lub litry
duża	tony lub metry sześcienne

ZAŁĄCZNIK III

Wyznaczanie poziomów ryzyka na podstawie kategorii zagrożenia, ilości stosowanej substancji chemicznej oraz jej lotności lub skłonności do tworzenia pyłów

Stosowana ilość	Lotność / Tworzenie pyłu			
	trudno lotne lub mała zdolność tworzenia pyłu	średnio lotne	średnia zdolność tworzenia pyłu	łatwo lotne lub wysoka zdolność tworzenia pyłu
Kategoria zagrożenia A				
mała	1	1	1	1
średnia	1	1	1	2
duża	1	1	2	2
Kategoria zagrożenia B				
mała	1	1	1	1
średnia	1	2	2	2
duża	1	2	3	3
Kategoria zagrożenia C				
mała	1	2	1	2
średnia	2	3	3	3
duża	2	4	4	4
Kategoria zagrożenia D				
mała	2	3	2	3
średnia	3	4	4	4
duża	3	4	4	4
Kategoria zagrożenia E				
W przypadku występowania substancji zaliczonych do kategorii zagrożenia E, niezależnie od pozostałych zmiennych, poziom ryzyka należy określić jako 4.				