

Wybrane aspekty bezpieczeństwa pracy w procesach produkcji i przetwarzania PVC

W artykule przedstawiono zagadnienia związane z bezpiecznym stosowaniem organicznych związków metali w produkcji i przetwarzaniu polichlorku winylu (PVC). Wyniki pomiarów przeprowadzonych w przemyśle wskazują na obecność tych związków w powietrzu w środowisku pracy. W procesach, w których występuje największe narażenie na tego rodzaju związki, niezbędna jest skuteczna ochrona pracowników przed ich szkodliwym działaniem. Przedstawiono wybrane sposoby postępowania w celu ograniczenia zagrożeń spowodowanych stosowaniem organicznych związków metali na poszczególnych etapach produkcji i przetwarzania tworzywa.

Selected aspects of occupational safety in production and processing of PVC

This article presents issues related to safe use of organic metal compounds in production and processing of polyvinyl chloride (PVC). Results of research conducted in the industry show presence of such compounds in workplace air. It is necessary to provide effective protection for employees in processes with the highest exposure rate to those compounds. The article discusses selected procedures aimed at suppressing risk caused by using organic metal compounds at various stages of PVC processing and production.

Wprowadzenie

W trakcie produkcji i przemysłowego przetwarzania polichlorku winylu (PVC) w powietrzu na stanowiskach pracy mogą występować różnego rodzaju organiczne związki, a wśród nich organiczne związki metali stosowane jako stabilizatory. W CIOP-PIB podjęto prace zmierzające do oceny wielkości zagrożenia tymi szkodliwymi dla zdrowia czynnikami chemicznymi. Ponieważ stwierdzono obecność organicznych związków metali w powietrzu na przemysłowych stanowiskach pracy, informacja na temat procesów, w których występują największe stężenia związków, a także znajomość sposobów eliminowania lub ograniczenia tych zagrożeń wydaje się być dość istotna.

W większości zakładów pracy, w których przeprowadzono badania, podstawowymi elementami ograniczania zagrożeń chemicznych, są ochrony zbiorowe w postaci wentylacji ogólnej lub miejscowej. Chociaż, wszystkie zakłady przemysłowe przy produkcji i przetwarzaniu PVC zmierzają do realizowania zasad, przepisów i norm prawnych z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy przyjętych i obowiązujących w Polsce, praktyka wskazuje na duże zróżnicowanie w podejściu do zagadnień bhp. W artykule omówiono wybrane zagadnienia

bezpiecznej pracy w kontakcie z organicznymi związkami metali, stosowanymi w warunkach przemysłowych jako dodatki do tworzyw.

Obszerniejsze informacje dotyczące tego tematu przedstawiono w artykule pt. „Zagrożenia organicznymi związkami metali w procesach produkcji i przetwarzania polichlorku winylu”, opublikowanym w „Bezpieczeństwie Pracy” [1].

Organiczne związki metali stosowane jako stabilizatory

W technologiach otrzymywania i przetwarzania PVC konieczne jest stosowanie stabilizatorów. Dodaje się je – w postaci preparatów zawierających organiczne związki metali – do tworzyw, aby przeciwdziałały ich termicznej degradacji – zapobiegały dehydrochloracji polimerów, zwiększały trwałość polimeru, ograniczały jego utlenianie pod wpływem światła i promieniowania nadfioletowego. Jako stabilizatory są stosowane organiczne związki ołowiu, baru, cyny, cynku, wapnia i kadmu, pochodne mocznika, związki epoksydowe. W celu przeprowadzenia oceny wielkości zagrożenia organicznymi związkami metali zawartymi w powietrzu przeprowadzono badania na 22 przemysłowych stanowiskach pracy, w trzech procesach: przygotowania masy tworzywa

do przetwarzania, przetwarzania mieszanek tworzywa i jego końcowej obróbki.

Wyniki pomiarów świadczą o tym, że organiczne związki metali mogą stanowić zagrożenie na stanowiskach pracy, a wielkość tego zagrożenia jest bardzo zróżnicowana.

Najpoważniejsze zagrożenie stwarzają procesy przygotowania masy tworzywa PVC do przetwarzania: sporządzania mieszanek PVC i produkcji granulatu. W procesach tych często stosowane są preparaty w postaci sproszkowanej. Zazwyczaj w powietrzu, na stanowiskach, na których są stosowane występuje znacząca ilość szkodliwego dla zdrowia pyłu. Stężenia oznaczanych związków są wysokie. Maksymalne stężenie oznaczanych związków (organicznych i nieorganicznych) związków ołowiu zawartych w powietrzu wynosiło 0,625 mg/m³, cyny w postaci organicznych związków – 0,711 mg/m³, a wapnia – 1,28 mg/m³. Stabilizatory stosowane w postaci cieczonej mają najczęściej ograniczony kontakt ze środowiskiem pracy, gdyż dozowane są automatycznie. Z tego powodu, przy stosowaniu ciekłego stabilizatora cynowego, w powietrzu oznaczono niewielkie ilości cyny.

W innych procesach – termicznego przetwarzania tworzywa i jego końcowej obróbki

– organiczne związki metali mogą występować również w postaci par. Znaczące stężenia emitowanych związków obserwowano w przypadku bardzo dużej powierzchni przetwarzanego tworzywa, np. przy produkcji folii, i przy dużej intensywności prowadzonych prac. Maksymalne stężenia stabilizatorów cyny, oznaczone przy kalandrowaniu folii, wynosiło 0,280 mg/m³. W tym samym procesie, na innych stanowiskach pracy, oznaczono również dużo mniejsze stężenia tego metalu. W trakcie końcowej obróbki tworzywa, np. w procesach zgrzewania, powierzchnia topionego tworzywa jest stosunkowo mała. Z tych względów oznaczono bardzo małe stężenia związków wapnia i cynku, jedynie stężenia baru w porównaniu z poprzednimi procesami były wyższe – 0,072 mg/m³.

Szczegóły analityczne i wyniki pomiarów stężeń organicznych związków metali w powietrzu przedstawiono w czasopiśmie „Medycyna Pracy” [2].

Sposoby ograniczania zagrożeń związków ze stosowaniem stabilizatorów PVC

Ze względu na brak ustanowionych wartości NDS, ocena ryzyka kontaktu z organicznymi związkami metali w warunkach przemysłowych jest poważnie utrudniona. Z przeprowadzonych badań wynika jednak, że konieczne jest ograniczenie oddziaływania na pracownika tych związków. W świetle polskich przepisów pracodawca ponosi odpowiedzialność za stan bezpieczeństwa i higieny pracy. Również unijne regulacje nakładają na pracodawcę obowiązek podjęcia stosownych działań zapobiegawczych i ochronnych w celu ochrony pracowników przed ryzykiem związanym ze środkami chemicznymi [3].

Dyrektywa szczegółowa 98/24/WE [4] mówi, że podstawowym obowiązkiem pracodawcy jest wyeliminowanie lub zmniejszenie ryzyka do minimum. W ramach specjalnych środków ochrony i zapobiegania zaleca się w pierwszej kolejności stosowanie metody zastępowania, „za pomocą której pracodawca uniknie stosowania niebezpiecznych czynników chemicznych i zastąpi je innymi czynnikami lub zmieni proces na mniej zagrażający zdrowiu i bezpieczny”. W przypadku, gdy ryzyko nie może być wyeliminowane, zaleca się w pierwszej kolejności „stosowanie takiego wyposażenia i materiałów, aby uniknąć lub zminimalizować występowanie niebezpiecznych czynników chemicznych”. Jeżeli nie można wyeliminować ryzyka, należy je zredukować poprzez zaprojektowanie odpowiednich procesów pracy i kontroli inżynierskiej, w następnej kolejności przez stosowanie środków ochrony zbiorowej, a na końcu, gdy narażenie nie może być zlikwidowane w inny sposób, stosuje się środki ochrony indywidualnej.

W kontekście tych przepisów idealnym rozwiązaniem są takie zmiany w technologii tworzyw, które całkowite wyeliminowałyby z procesu szkodliwe preparaty i związki chemiczne i zastąpiły je substancjami bezpiecznymi. W przypadku produkcji tworzywa jest to trudne do zrealizowania, gdyż wiele preparatów stanowi niemożliwą do zastąpienia (na bazie obecnego stanu wiedzy) kompozycję związków metaloorganicznych, doskonałą do uzyskania wyrobu o pożądanych cechach końcowych, niezbędnych zarówno do przetwarzania, jak i użytkowania. Jedynie w przypadku związków ołowiu podjęto zobowiązanie, że będą one systematycznie wycofywane do 2015 r. [5]. W przemyśle PVC sytuację poprawiają jednak stosowane nowoczesne technologie i wysoka automatyzacja procesów. W wielu przypadkach, nawet dzięki niewielkiej modernizacji czy zastosowaniu półautomatyzacji można ograniczyć kontakt pracownika ze szkodliwymi czynnikami chemicznymi.

Skuteczną eliminację tych zagrożeń można uzyskać przez zastosowanie środków ochrony zbiorowej, takich jak właściwa wentylacja, odpowiednie środki organizacyjne i rozwiązania techniczne. Wentylacja, zarówno grawitacyjna, jak i mechaniczna powinna zapewniać taką wymianę powietrza, aby oznaczane poziomy stężeń substancji były bezpieczne dla pracowników. Gdy warunek ten nie jest spełniony, a więc środki ochrony zbiorowej okazują się niewystarczające, należy stosować środki ochrony indywidualnej, tzw. środki ochrony biernej, które bezpośrednio chronią pracownika przed zagrożeniami występującymi w środowisku pracy.

Bezpieczeństwo przy stosowaniu stabilizatorów PVC w różnych procesach przemysłowych

Specyfika procesów produkcji i przetwarzania PVC utrudnia kompleksowe podejście do problemu bezpieczeństwa na stanowiskach pracy, gdyż nawet w ramach jednego procesu, na tych samych stanowiskach pracy można spodziewać się wielu różnych rozwiązań technicznych. Zabezpieczenie i ochrona pracownika muszą być zatem ściśle skorelowane z rzeczywistym zagrożeniem i odnosić się do konkretnego stanowiska pracy. Zagadnienia bezpieczeństwa związane ze stosowaniem stabilizatorów można, z pewnym przybliżeniem, rozpatrywać w obrębie trzech procesów: przygotowania masy tworzywa, przetwarzania mieszanki tworzywa i końcowej obróbki tworzywa.

Procesy przygotowania masy tworzywa do przetwarzania

Przygotowanie masy tworzywa do przetwarzania polega na wytworzeniu mieszanek tworzywa ze wszystkimi niezbędnymi dodat-

kami, również z tymi, które nadają PVC właściwości wymaganych dla określonego produktu. Proces prowadzony jest etapami, z których ważne z punktu widzenia narażenia pracowników jest odważanie i zasyppywanie dodatków, a następnie sporządzanie masy tworzywa w mieszalnikach. Później następują procesy przemiany tworzywa do odpowiedniej postaci: granulatu, proszku lub pasty. Jak już wcześniej podano, oznaczone na tych stanowiskach stężenia ołowiu i cyny były największe.

Dla ochrony pracownika w trakcie tych procesów szczególnie jest ważna wydajna wentylacja mechaniczna, o kierunku zasysania powietrza zgodnym z kierunkiem rozprzestrzeniania się substancji szkodliwych. Przy przygotowywaniu masy tworzywa, a zwłaszcza odważaniu dodatków do tworzywa, okolice wag należy wyposażyć dodatkowo w miejscowe odciągi wentylacyjne, umieszczone na wysokości, na której wytworzony pył zostanie natychmiast zebrany.

Przy pracach z substancjami pylistymi, szczególnie preparatami związków ołowiu i cyny, konieczne jest wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej [6]. W celu ochrony oczu zalecane są gogle, a w związku z możliwością występowania rozprysków ciekłych stabilizatorów – również osłony twarzy. Osłony te powinny mieć odpowiednie oznaczenia w postaci: odniesienia do polskich norm, cyfrowego symbolu odporności na penetrację cieczy i grubych cząstek pyłu, drobnego pyłu i gazu oraz znaku certyfikacji (PN-EN 166:2005).

Pracownik powinien być również wyposażony w sprzęt ochronny układu oddechowego. W celu jego właściwego doboru należy uwzględnić substancje znajdujące się w środowisku – rodzaj stabilizatorów, który wynika z danej technologii, ale również ich postać (aerozol stały, ciekły, pary) i wtedy odpowiednio zastosować sprzęt filtrujący lub pochłaniający. Dobór klasy sprzętu musi bazować na wyznaczeniu minimalnej wartości wskaźnika ochrony. W przypadku omawianych związków, dla których brak jest ustanowionych w Polsce wartości NDS, do szacowania tych wielkości można posłużyć się wartościami dopuszczonymi w innych krajach.

Tam, gdzie występują największe stężenia ołowiu i cyny należy zastosować sprzęt filtrujący w postaci filtrów skompletowanych z częściami twarzowymi lub półmasek filtrujących o klasie ochrony odpowiednio P3 i P2 o wysokiej i średniej skuteczności ochronnej (PN-EN 143:2004, z poprawką PN-EN 143:2004/AC: 2006 i ze zm. PN-EN 143:2004/A1:2007, PN-EN 149+A1:2009, PN-EN 14387+A1:2008 [7]). Ważnymi elementami doboru odpowiedniego sprzętu są: jego konstrukcja, specyfika stanowiska pracy oraz – co bardzo ważne – właściwości ergonomiczne, które często

decydują o stosowaniu sprzętu przez pracowników. W przypadku dużej intensywności zapylenia, szczególnie toksycznego – jak dzieje się to w niektórych przypadkach przy stosowaniu stabilizatorów ołowiu i cyny – zalecany jest sprzęt filtrujący ze wspomaganiami przepływu powietrza. W celu jednoczesnej ochrony oczu należy stosować maski zabezpieczające całą twarz pracownika.

Na stanowiskach, na których występuje duże stężenie pyłu stabilizatorów, konieczna jest odzież chroniąca przed pyłami (PN-EN ISO 13982-1:2008). Odzież tego typu produkowana jest z materiałów powlekanych i włóknin o konstrukcji uniemożliwiającej przenikanie pyłu. Należy zwracać uwagę na jej przydatność do pracy na stanowiskach zagrożonych wybuchem [8]. Aby odzież ta przez dłuższy czas spełniała swoje zadanie, należy zwrócić uwagę na jej odpowiednie przechowywanie i właściwą konserwację.

Do prac z czynnikami chemicznymi należy stosować również rękawice – szczelne, wykonane z materiałów odpornych na przenikanie pyłu (np. kauczuk naturalny, PN-EN 420:2005+A1:2010, PN-EN 374-1-1:2005). Obuwie stosowane w procesach produkcji i przetwarzania PVC powinno być odporne na działanie czynników chemicznych, chronić przed przenikaniem pyłu i zapobiegać poślizgom, gdyż w okolicy maszyn czy urządzeń oraz na drogach wytyczonych dla transportu mogą znajdować się tłuste plamy smarów (PN-EN ISO 20347:2007, z poprawką PN-EN ISO 20347:2007/AC: 2007 i ze zm. PN-EN ISO 20347:2007/A1:2008, PN-EN ISO 20346:2007, z poprawką, PN-EN ISO 20346:2007/AC: 2007 i ze zm. PN-EN ISO 20346:2007/A1:2008, PN-EN ISO 20345:2007, z poprawką PN-EN ISO 20345:2007/AC i ze zm. PN-EN ISO 20345:2007/A1:2008).

Procesy przetwarzania mieszanek tworzywa

Procesy przetwarzania tworzywa PVC prowadzone są w podwyższonych temperaturach (od 180 °C do 240 °C), co jest istotne z punktu widzenia narażenia pracowników je obsługujących. Pracownicy mają z reguły bezpośredni kontakt z dużą powierzchnią rozgrzanego tworzywa, z której mogą być emitowane organiczne związki. Przykładem może być kalandrowanie folii, podczas którego w powietrzu oznaczono duże stężenia cyny. Obecność metali w powietrzu stwierdzono ponadto na stanowiskach wytłaczania rur i rynien. W innych procesach termicznego przetwarzania, np. przy wtryskiwaniu, nie stwierdzono znaczących stężeń metali.

W procesach przetwarzania mieszanek tworzywa, w których powierzchnia przetwarzanego tworzywa jest duża, konieczne jest stosowanie wentylacji miejscowej nad pracującym urządzeniem, np. rozgrzanym ka-

landrem czy wtryskarką, gdyż, jak stwierdzono na podstawie przeprowadzonych pomiarów, wentylacja ogólna nie zapewnia odpowiednich warunków pracy. Z powodu wysokiej temperatury przetwarzania tworzywa może niekiedy nastąpić jego przegrzanie. W przypadku przegrzania i rozkładu tworzywa należy przerwać pracę, a jej wznowienie powinno nastąpić po upływie czasu zapewniającego całkowitą wymianę powietrza. Zakład zobowiązany jest do przygotowania scenariuszy dotyczących postępowania w takim przypadku. Podstawą eliminacji tego zagrożenia jest dobry stan techniczny pracujących urządzeń. Konserwacja i częste przeglądy w dużej mierze zapewniają bezawaryjną pracę wtryskarek, wytłaczarek i kalandrów. Szczególnie istotne są sprawne elementy elektryczne, w tym wszelkiego rodzaju czujniki, które gwarantują utrzymywanie temperatury masy tworzywa w przedziale odpowiednim do prowadzonego procesu.

W procesach przetwarzania tworzywa duże znaczenie ma automatyzacja i półautomatyzacja. Wiele urządzeń ma osłony wydzielające strefę maszyny jako niedostępną dla pracownika. Takie rozwiązania często stosuje się np. przy wtryskarkach. W procesach zautomatyzowanych sterowanie nimi odbywa się przy pulpicie sterowniczym. W celu ograniczenia czasu narażenia pracownika przestrzeń tę można wydzielić z hali produkcyjnej, tworząc kabiny sterownicze. Ważnym elementem działania na rzecz zmniejszenia zagrożeń jest właściwe projektowanie ciągu technologicznego z użyciem nowoczesnych urządzeń i wydzielenie stref największej emisji niebezpiecznych związków.

Przy obsłudze niektórych procesów, np. przy kalandrowaniu folii, zastosowanie środków ochrony indywidualnej znacznie zmniejsza komfort pracy. Jednak wskazane jest, aby pracownik wyposażony był w pochłaniający sprzęt ochronny układu oddechowego, przystosowany do pracy w podwyższonych temperaturach. Ponieważ pracownik ma z reguły kontakt ze stopionym tworzywem, potrzebna jest także odzież ochronna i rękawice odporne na działanie temperatury, chroniące skórę przed osadzeniem się związków toksycznych i wchłanianiem ich tą drogą. Obuwie powinno chronić przed temperaturą, czynnikami chemicznymi i poślizgiem.

Końcowa obróbka tworzywa

W celu osiągnięcia ostatecznego kształtu produktu z PVC konieczne jest zastosowanie operacji kształtowania wtórnego i łączenia elementów, wśród których proces zgrzewania zajmuje szczególne miejsce. PVC kształtuje się po rozgrzaniu ciepłym powietrzem, gazem, cieczą lub promieniowaniem cieplnym. Pręty, rury, rynnny, płyty z tego tworzywa formuje się na ciepło – zgina i dopasowuje się w celu ich łączenia.

Z punktu widzenia narażenia na związki emitowane w trakcie tego procesu dużą rolę odgrywa powierzchnia topionego tworzywa – jak we wszystkich procesach termicznych. Jest ona mała porównaniu z powierzchnią np. kalandrowanej folii. W procesie tym oznaczono bardzo małe stężenia związków wapnia i cynku, jedynie stężenia baru w porównaniu z poprzednimi procesami były nieco wyższe. Stężenia metali w powietrzu w znacznym stopniu zależą również od intensywności prowadzonych prac i automatyzacji procesu. Są procesy, w których pracownik jedynie nadzoruje podawanie elementów i zgrzewanie lub takie, w których elementy podawane są ręcznie, a praca zgrzewarki nadzorowana jest z małej odległości.

W tych przypadkach korzystne jest wyposażenie hali w wyciągi miejscowe, gdyż wentylacja ogólna może nie wystarczać. Środki ochrony indywidualnej, podobnie jak w procesach przetwarzania tworzywa powinny wykazywać odpowiednią odporność termiczną, chronić przed kontaktem z gorącymi przedmiotami, poślizgiem i zagrożeniami mechanicznymi.

Zasady postępowania z substancjami chemicznymi

Poza ochroną pracownika na stanowisku pracy, na bezpieczeństwo pracy w przemyśle tworzyw PVC wpływa również sposób postępowania ze stosowanymi substancjami toksycznymi na terenie całego zakładu.

Stabilizatory PVC powinny być stosowane i przechowywane wg zasad zgodnych z przepisami o substancjach i preparatach chemicznych [9]. Substancje te, najczęściej w postaci gotowych preparatów do produkcji i przetwarzania, dostarczane są w beczkach, workach, kanistrach itp. Każde opakowanie zawierające te substancje powinno być przez producenta opisane i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami i zawartą w nich klasyfikacją oraz posiadać aktualną, zgodną z wymaganiami kartę charakterystyki. Wzory znaków ostrzegawczych umieszczonych na etykiecie oraz ich znaczenie i symbole, zwroty określające warunki bezpiecznego stosowania substancji niebezpiecznej lub preparatu niebezpiecznego, kryteria doboru zwrotów określające warunki bezpiecznego stosowania oraz szczegółowego sposobu oznakowania niektórych preparatów chemicznych i inne wskazówki zawarto w rozporządzeniu ministra zdrowia z dnia 5 marca 2009 r. i jego załącznikach [10], a także w obowiązującym od 20 stycznia 2009 r. rozporządzeniu WE [11]. Wszelkie operacje, takie jak: rozlewanie, ważenie, rozdrabnianie i rozpuszczanie substancji chemicznych powinno przeprowadzać się za pomocą urządzeń i sprzętu gwarantującego bezpieczne ich wykonanie.

Naczynia i sprzęt stosowany do odważania, przygotowywania i przenoszenia substancji chemicznych, a w szczególności szkodliwych substancji chemicznych powinny być oznakowane w sposób trwały i widoczny. Oznakowanie powinno zawierać napisy informujące o rodzaju substancji i ich przeznaczeniu, prace związane z przygotowaniem preparatów muszą być wykonane zgodnie z ustalonymi procedurami. Również pomieszczenia, w których są realizowane prace z substancjami chemicznymi i preparatami wpływają na jakość i bezpieczeństwo pracy. Podłogi, ściany, sufity w pomieszczeniach produkcyjnych i pomocniczych powinny być dostosowane do pracy z substancjami i preparatami chemicznymi, m.in. być łatwo zmywalne i odporne na czynniki chemiczne.

Bardzo ważnym i niedocenianym, a znacząco wpływającym na bezpieczeństwo pracy elementem są znaki bezpieczeństwa umieszczone na terenie zakładu pracy. Miejsca magazynowania i użytkowania szkodliwych dla zdrowia substancji powinny być oznakowane widocznymi dla pracowników znakami zakazu i nakazu, znakami ostrzegawczymi lub informacyjnymi (PN-93/N-01256/03 ze zm. PN-N-01256-3/A1:1997 i PN-93/N-01256/03/Az 2:2001).

Uzupełnieniem rozmieszczonych na hali produkcyjnej znaków bezpieczeństwa są napisy informujące o rodzaju czynnika chemicznego stanowiącego zagrożenie. Znaki należy umieszczać w widocznych miejscach, muszą one być czytelne i ukazywać aktualne informacje, a znaki nakazów i zakazów powinny być bezwzględnie respektowane. Warto też zwrócić uwagę podczas rozmieszczenia znaków bezpieczeństwa na fakt, że zbyt duża liczba znaków może prowadzić do ich bagatelizowania.

Szkolenia i informacja

Do bezpiecznego funkcjonowania pracowników na stanowisku pracy i na terenie zakładu przyczynia się szczegółowa wiedza o zagrażającym im niebezpieczeństwie. Pracownicy zatrudnieni przy produkcji i przetwarzaniu PVC powinni być szkoleni na temat zasad bezpiecznego postępowania z substancjami chemicznymi, z którymi się kontaktują oraz zasad udzielania pierwszej pomocy. Powinni także poznawać wyniki analizy wypadków i zasady profilaktyki wypadków na podobnych stanowiskach pracy. Podczas szkolenia należy również omówić podstawy stosowania sprzętu technologicznego i zasady postępowania ze sprzętem. Szkolenia trzeba powtarzać okresowo, a w trakcie ich realizacji należy uwzględnić nowe zagrożenia pojawiające się w wyniku zmian w dotychczas stosowanych lub nowo wprowadzanych technologiach i zastosowania nowych związków chemicznych i preparatów.

Pracownicy powinni mieć również zapewniony dostęp do danych na temat substancji chemicznych i preparatów występujących w procesach technologicznych oraz kart charakterystyk substancji chemicznych występujących na stanowiskach pracy.

Szczegółowe zasady szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące wymaganego zakresu szkoleń, czasu ich trwania (z podziałem tematycznym) oraz częstotliwości, w zależności od stanowiska pracy, przedstawiono w rozporządzeniu ministra gospodarki i pracy [12]. Szkoleniom podlegają również pracownicy służb bhp, pracownicy na stanowiskach kierowniczych czy inżynierzy technicznych oraz sami pracodawcy.

Jak wskazuje praktyka, niezmiernie ważnym elementem szkoleń jest wiedza na temat środków ochrony indywidualnej, które należy stosować na poszczególnych stanowiskach. Z tych względów należy zorganizować pokazy i instruktaż używania tych środków oraz poinformować o zagrożeniach, przed którymi będą chronić. Należy dodać, że pracodawca, będąc zobowiązany do zapewnienia pracownikom odpowiednich środków ochrony indywidualnej, powinien zwrócić szczególną uwagę na to, żeby odpowiadały one wymaganiom ergonomicznym i były dopasowane do cech fizycznych pracownika oraz umożliwiały konserwację, naprawę, odpylanie lub odkażanie.

Podsumowanie

Omówione, wybrane elementy ochrony pracownika w procesach produkcji i przetwarzania PVC wydają się istotne z punktu widzenia bezpiecznej pracy z dodatkami stosowanymi do tworzyw, jakimi są stabilizatory tworzyw. Są to substancje i preparaty nie podlegające obecnie ocenie narażenia – z uwagi na brak ustanowionych wartości NDS, niemniej mogące powodować negatywne skutki zdrowotne. Istnieje konieczność eliminacji wpływu takich związków na pracowników w środowisku pracy. Sposoby eliminacji związków szkodliwych na poziomie projektowania procesów są możliwe, jeżeli zostaną opracowane nowe technologie, których głównym założeniem jest „metoda zastępowania” i zastosowanie związków mniej toksycznych. W warunkach, w których proces produkcyjny jest już zdefiniowany, można wprowadzać różne rozwiązania techniczne i organizacyjne prowadzące do ograniczenia zagrożenia. Duży nacisk należy wtedy położyć na indywidualne podejście do każdego stanowiska pracy, identyfikując źródła zagrożenia. Wynikiem tych działań może być poprawa skuteczności wentylacji, zastosowanie odpowiednich rozwiązań organizacyjnych i technicznych lub dodatkowo zastosowanie środków ochrony indywidualnej.

Przedstawione opracowanie nie wyczerpuje oczywiście całości zagadnień związanych z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy w przemyśle przy produkcji i przetwarzaniu PVC, ale poruszone w artykule tematy wydają się dotyczyć rzeczywistych problemów zagrożenia zdrowia przez czynniki chemiczne na badanych stanowiskach pracy.

Oddzielnym problemem jest kwestia zagrożeń chemicznych, którymi zajmuje się np. tzw. higiena komunalna. To ona kontroluje, czy dany produkt, np. podłoga z PVC, okna, zabawki nadają się do użytku, a także czy w wodach, glebach znajdują się toksyczne związki. Są w tym względzie normatywy – dużo niższe niż te, które obowiązują na stanowiskach pracy.

PIŚMIENNICTWO

- [1] J. Surgiewicz *Zagrożenia organicznymi związkami metali w procesach produkcji i przetwarzania polichloru winylu*. „Bezpieczeństwo Pracy” 5(416) 2006
- [2] J. Surgiewicz *Ocena zagrożeń organicznymi związkami metali w przemysłowych procesach produkcji i przetwarzania PVC*. „Medycyna Pracy” (przygot. do druku)
- [3] Dyrektywa Rady z dnia 12 czerwca 1989 r. o wprowadzeniu środków w celu zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy zdrowia pracowników podczas pracy 89/391/EWG
- [4] Dyrektywa Rady z dnia 7 kwietnia 1998 r. w sprawie bezpieczeństwa pracowników oraz ochrony ich zdrowia przed ryzykiem związanym z czynnikami chemicznymi podczas pracy 98/24/WE
- [5] *The European PVC Industry's Sustainable Development Programme*, Vinyl 2010 Progress Report 2009
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki, z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla środków ochrony indywidualnej (DzU nr 259, poz. 2173)
- [7] *TLEN. Ochrona układu oddechowego*. Poradnik multimedialny pod red. K. Makowskiego, CIOP-PIB 2005
- [8] Dyrektywa Rady 1999/92/WE z dnia 16 grudnia 1999 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa
- [9] Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 27 sierpnia 2009 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o substancjach i preparatach chemicznych. DzU z 2009 r. nr 152, poz. 1222
- [10] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 5 marca 2009 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych. DzU z 2009 r. nr 53, poz. 439
- [11] 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) 1907/2006
- [12] Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy DzU z 2004 r. nr 180, poz. 1860 ze zm. DzU z 2007 r. nr 196, poz. 1420 i DzU z 2005 r. nr 116, poz. 972

Publikacja opracowana na podstawie wyników uzyskanych w ramach programu wieloletniego pt. „Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej”, dofinansowanego w latach 2005-2007 w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy.