



Hydrofilowe środki ochrony skóry – nowe rozwiązania

Na stanowiskach pracy, gdzie z różnych przyczyn nie można używać rękawic ochronnych jednym ze sposobów ograniczenia kontaktu skóry rąk ze szkodliwymi substancjami jest pokrycie jej nieprzepuszczalną dla substancji szkodliwych powłoką, którą tworzą środki ochrony skóry.

W Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym podjęto badania zmierzające do opracowania nowoczesnego hydrofilowego środka ochrony skóry z wykorzystaniem dostępnych na rynku syntetycznych hydrożeli i zapewniającego jednocześnie dobrą ochronę.

Hydrophilic skin protection measures – a new concept

Hands, the most exposed part of the body in contact with toxic substances, are mostly protected with protective gloves. Barrier creams, gels and ointments are quite effective in protecting workers' hands against hazardous substances at workstations in which gloves cannot be used. This article presents an overview of new components of a hydrophilic gel protecting the skin against the absorption of organic solvents as well as against the effects of lubricants, paints, oils, greases or derivatives. These substances will be applied in a new protecting gel developed in the Central Institute for Labour Protection – National Research Institute.

Wprowadzenie

Szkodliwe substancje i preparaty chemiczne mogą powodować powstawanie na skórze zmian chorobowych dwójakiego rodzaju: z podrażnienia i alergiczne [1]. Choroby skóry, których związek przyczynowy z warunkami pracy został potwierdzony epidemiologicznie lub wykazuje wysokie prawdopodobieństwo, są w ustawodawstwie wielu państw określone w specjalnych wykazach, dających podstawę formalną do uznania ich za choroby zawodowe. W Polsce zostały one określone w *Wykazie chorób zawodowych*, który stanowi załącznik do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczegółowych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach [2].

W Polsce według danych z 2005 r. choroby zawodowe skóry znajdują się na piątym miejscu pod względem liczby zachorowań wśród ogólnej liczby chorób zawodowych [3]; w Europie Zachodniej znajdują się na drugim miejscu.

Celem tego opracowania jest zwrócenie uwagi na środki ochrony skóry, inne niż rękawi-

ce ochronne. W Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym podjęto badania zmierzające do opracowania nowoczesnego środka ochrony skóry zapewniającego dobrą ochronę.

Środki ochrony skóry i ich zastosowanie

Na stanowiskach pracy, gdzie nie można używać rękawic ochronnych lub utrudniają one pracę, jednym ze sposobów ograniczenia kontaktu skóry rąk ze szkodliwymi substancjami jest pokrycie jej nieprzepuszczalną dla substancji szkodliwych powłoką, którą tworzą środki ochrony skóry.

Preparaty te, także używane do ochrony twarzy i szyi, np. przed oparami chemikaliów czy pyłem z obrabianych materiałów, dają możliwość ochrony skóry przed wnikaniem szkodliwych substancji chemicznych. Po nałożeniu na skórę tworzą warstewkę lub błonę stanowiącą barierę przed działaniem substancji niepożądanych. Błona ta nie powinna utrudniać manipulowania palcami, zakłócać wymiany ciepła, ani procesu perspiracji skóry. W literaturze fachowej środki te są nazywane kremami, żelami, maściami ochronnymi, kremami barierowymi, niewidzialnymi lub biologicznymi rękawicami.

mgr inż. JOANNA KURPIEWSKA
dr JOLANTA LIWKOWICZ

Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

Zapobiegają lub zmniejszają one przenikanie i absorpcję niebezpiecznych substancji przez skórę, chroniąc ją zarazem przed zmianami chorobowymi.

Środki hydrofilowe (sporządzane na podłożach rozpuszczalnych w wodzie) stosowane są przy pracy z rozpuszczalnikami organicznymi, produktami destylacji ropy naftowej, smołą, utwardzaczami, klejami i pyłami (włókna szklane, materiały budowlane, pyły toksyczne, np. żywice, polimery, barwniki, metale).

Wytwarzane są na bazie substancji charakteryzujących się zdolnością zmieniania napięcia powierzchniowego i tworzenia błon. Są to zwykle wielocząsteczkowe polimery pochodzenia naturalnego: kazeina, żelatyna, dekstryna, agar-agar, lub syntetycznego – polialkohol winylowy, karbopole i inne. Substancje te w obecności wody pęcznieją, dając roztwory koloidalne, po odparowaniu wody lub innego rozcieńczalnika tworzą cienką, elastyczną błonę. Błona taka jest na ogół dość trwała i nieprzepuszczalna dla substancji organicznych. Po pracy łatwo zmywa się wodą.

Preparaty te dzięki wytworzeniu cienkiej, nieprzepuszczalnej warstwy ochronnej, utrudniają absorpcję i wnikanie czynników szkodliwych przez skórę [4, 5].

Środki ochrony skóry wytwarzane są w Europie w dość szerokim asortymencie; na rynku znajduje się kilkadziesiąt produktów. Niektóre z nich są dostępne również w Polsce. W kraju wytwarzany jest od dawna żel hydrofilowy o nazwie SECOL opracowany w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym i dobrze oceniany przez odbiorców. Jednak preparat ten zawiera w swoim składzie kazeinę, która jako produkt naturalny ma zmienne parametry, np. lepkość i rozpuszczalność, a ponadto w okresie letnim łatwo ulega atakowi mikroorganizmów, co zniechęca producenta do zwiększania produkcji.

Obecnie na rynku są dostępne takie syntetyczne hydrokoloidy, jak etery celulozy, poli(alkohol winylowy) i inne, charakteryzujące się pewną odpornością na przenikanie rozpuszczalników organicznych. W CIOP-PIB podjęta

została próba unowocześnienia i optymalizacji receptury żelu hydrofilowego.

Skład hydrofilowych środków ochrony skóry

Podstawowym składnikiem hydrofilowych środków ochrony skóry są żele (termin *żel* w tym kontekście nie odpowiada definicjom z dziedziny chemii fizycznej; podobnie jak używany dalej termin *hydrokolid* jest zwrotem użytkowym stosowanym w medycynie, przemyśle kosmetycznym, spożywczym itp.) – półprzezroczyste substancje półstałe o konsystencji koloidowej, które łatwo przechodzą w płynne i łatwo rozprowadzają się po powierzchni skóry. Po odparowaniu rozpuszczalnika tworzą na skórze cienką elastyczną błonę.

Hydrozele znajdują coraz szersze zastosowanie w dermatologii i profilaktyce chorób zawodowych. Dzięki relatywnie wysokiej zawartości wody, miękkości i plastyczności, hydrozele mają właściwości fizyczne zbliżone do żywej tkanki.

Według danych z piśmiennictwa, składnikami preparatu żelowego są:

- składniki stałe – hydrokolid naturalny lub syntetyczny
- rozcieńczalnik – zazwyczaj woda i alkohol etylowy
- zmiękcacz – gliceryna, glikole itp.
- środek o działaniu przeciwdrobnoustrojowym.

Hydrokoloidy

Hydrokoloidy są wielkocząsteczkowymi, syntetycznymi lub naturalnymi związkami chemicznymi o strukturze polimerowej. Ze względu na szczególne właściwości fizykochemiczne, jako nowe podłoża „maściowe” otworzyły szersze możliwości w terapii zewnętrznej [6, 7] i zapobieganiu zawodowym chorobom skóry. W preparatach do stosowania zewnętrznego wykorzystywanych w dermatologii stosuje się wiele substancji czynnych, m.in. kortykosteroidy, antybiotyki, antymikotyki i retinoidy.

Według Malinki [8], hydrokoloidy obecnie stosowane w preparatach jako baza, można podzielić na kilka grup:

- naturalne i modyfikowane polisacharydy
- polipeptydy (żelatyna)
- hydrokoloidy syntetyczne
- hydrokoloidy nieorganiczne.

Do polisacharydów naturalnych należą: celuloza i jej pochodne, skrobia i inne

(np. galaktany, gumy, śluzu, poliuronidy, pektyny). Najczęściej stosowanymi w przemyśle kosmetycznym hydrokoloidami są skrobia i pochodne celulozy.

Skrobia występuje w korzeniach, nasionach i owocach roślin. W zimnej wodzie skrobia praktycznie się nie rozpuszcza, w cieplej pęcznieje, a ogrzewana tworzy koloidalne roztwory przechodzące po ochłodzeniu w żele.

Celuloza [9] jest naturalnym związkiem wielkocząsteczkowym wchodzącym w skład większości roślin. W kosmetyce jest stosowana celuloza mikrokrystaliczna, o wymiarach kryształków 20 – 150 nm, którą uzyskuje się przez częściową hydrolizę celulozy kwasem solnym. Hydrolizat taki również nie miesza się z wodą, natomiast w środowisku wodnym tworzy żele. W kosmetyce znajduje zastosowanie jako stabilizator emulsji i substancja zapobiegająca rozdzielaniu się stałych i płynnych składników preparatu (np. pasty do zębów, pudru).

Często stosowane etery celulozy [10] są białymi lub żółtoszarymi substancjami bezwonny, bez smaku i są stosunkowo mało podatne na wpływ grzybów, pleśni i bakterii. Do najważniejszych hydrokoloidów z tej grupy należą: metylo-, etylo-, hydroksyetylo- i karboksymetyloceluloza. Metyloceluloza i hydroksyetyloceluloza są stosowane do wytwarzania żeli kosmetycznych (maseczki, pasty do zębów) i regulacji konsystencji preparatów jako zagęszczacz, emulgator, środek zatrzymujący wodę w preparatach. Etyloceluloza nie rozpuszcza się w wodzie, rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych, ma właściwości powłokotwórcze. Karboksymetyloceluloza znajduje zastosowanie jako środek wiążący i zagęszczający, może być składnikiem kremów ochronnych (rozpuszcza się w wodzie, natomiast nie rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych, a utworzony przez nią na skórze film nie utrudnia wymiany gazowej). Jest stosowana jako emulgator, zagęszczacz, spoiwo, stabilizator, koloid ochronny lub środek błonotwórczy.

Inne polisacharydy, jak: galaktany (hydrokoloidami galaktanowymi są: agar i karagenina, gumy (arabska i tragakanta), śluzu, pektyny w produktach kosmetycznych są środkami wiążącymi wodę, czynnikami zagęszczającymi, emulgatorami.

Śluzu po zmieszaniu z ciepłą lub zimną wodą pęcznieją i przechodzą w gęste, ciągnące się ciecze i w kosmetyce są stosowane jako czynniki zagęszczające, wiążące

wodę, stabilizatory emulsji, środki łagodzące podrażnienia skóry oraz emolienty.

Pektyny zaś w specyficznych warunkach środowiska wodnego (kwaśny roztwór, obecność cukrów, gliceryny, alkoholu) rozpuszczają się łatwo i tworzą żele, co pozwala na wykorzystanie ich jako środków zagęszczających, emulgatorów tłuszczów, oleju mineralnego i olejków eterycznych.

Żelatyna jest wysokocząsteczkowym polipeptydem, galaretki żelatynowe są bardzo dobrze tolerowane przez skórę, ale ich wadą jest duża podatność na wpływ drobnoustrojów, dla których stanowią dobrą pożywkę. Dlatego preparaty żelatynowe są trwałe jedynie w obecności środków konserwujących. W kosmetyce żelatyna jest stosowana do wytwarzania maseczek do twarzy w formie żeli, jako stabilizator emulsji, a z 20 – 25-procentowym roztworem gliceryny tworzy żel glicerynowy wykorzystywany w preparatach do pielęgnacji rąk (podwyższa wilgotność wysuszonej skóry). Innym często stosowanym polipeptydem jest kolagen, główne białko tkanki łącznej, odpowiedzialny za elastyczność skóry. Ubytek kolagenu ze skóry powoduje powstawanie zmarszczek, w trakcie jej starzenia. Kolagen jest powszechnie stosowany w kosmetykach, zwłaszcza w kremach i maściach przeciwzmarszkowych. Jest też stosowany jako wypełniacz w chirurgii kosmetycznej.

Do produkcji preparatów kosmetycznych szerokie zastosowanie znalazły hydrokoloidy syntetyczne będące produktami polimeryzacji kwasu akrylowego (karbopol), alkoholu winylowego (PVAL), winylopirolidonu oraz kwasu krzemowego (żel krzemionkowy).

Karbopol jest produktem polimeryzacji kwasu akrylowego, najprostszego z nienasyconych kwasów alifatycznych ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$). W kosmetyce sole karbopolu są środkami zagęszczającymi i dyspergującymi (szampony, pasty do zębów), stabilizatorami emulsji, stosuje się je do wytwarzania żeli. Karbopol można stosować do zagęszczania roztworów organicznych, np. glicerynowych.

Poli(alkohol winylowy) (PVAL) powstaje w wyniku polimeryzacji alkoholu winylowego ($\text{CH}_2=\text{CH}_2\text{OH}$). PVAL jest ciałem stałym, higroskopijnym, które dobrze rozpuszcza się w wodzie, natomiast nie rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych. Miesza się dobrze z poliglikolami, które również rozpuszczają się w wodzie. W kosmetyce PVAL stosowany jest jako stabilizator emulsji, koloid ochronny, środek zagęszczający



Elastyczna, nie lepka błona uzyskana z żelu wytworzonego z poli(alkoholu winylowego)
Non-sticky, elastic membrane made of gel based on polyvinyl alcohol

i zapobiegający wysychaniu preparatów (mydła, pasty do zębów, kremy). Roztwory PVAL służą także do wytwarzania żeli kosmetycznych z boraksem, kwasem bornym, krzemionką.

Poli(winylopirolidon) – PVP otrzymywany jest w wyniku polimeryzacji N-winylo- α -pirolidonu. Jest to bezbarwny, amorficzny polimer, dobrze rozpuszczający się w wodzie i wielu cieczach organicznych (alkohole, ketony, węglowodory aromatyczne). Przez skórę polimer ten jest dobrze tolerowany i znajduje zastosowanie jako stabilizator emulsji, koloid ochronny oraz środek dyspergujący, zagęszczający i wiążący. Jest składnikiem preparatów do pielęgnacji włosów, bowiem nadaje im elastyczność i połysk oraz ułatwia ich układanie.

Z hydrokoloidów nieorganicznych żel krzemionkowy ($\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, silikażel) znalazł zastosowanie jako stabilizator emulsji i zawiesin, środek zagęszczający oraz czynnik zabezpieczający pudry przed wysychaniem. Szczególną właściwością żelu krzemionkowego jest jego duża zdolność chłonięcia wody.

Zmiękczacze

Zmiękczacze są to substancje pomocnicze dodawane do preparatu w celu nadania mu pożądanych właściwości użytkowych. Ich zadaniem jest poprawa właściwości reologicznych produktu przez zmianę jego cech fizycznych – uzyskanie mniej lub bardziej

lepiej cieczy, emulsji, przezroczystego lub nieprzezroczystego żelu, miękkiego lub twardego ciała stałego. Są to ciecze, o małej lotności (np. wysokowrzące alkohole lub estry) lub ciała stałe, które mieszają się homogenicznie z polimerem, nie wchodząc z nim w reakcję. Zmiękczacze powinny być stabilne chemicznie, nietoksyczne, nie mogą pogarszać właściwości produktu. Ze względu na pochodzenie, zmiękczacze dzieli się na naturalne, np. olej słonecznikowy oraz syntetyczne – alkohole, estry, ketony itp. W przypadku żeli kosmetycznych spełniają one rolę regulatorów lepkości. Do wytwarzania preparatów kosmetycznych i ochronnych najczęściej używane są: gliceryna i glikol propylenowy.

Gliceryna (alkohol trójwodorotlenowy) może mieć pochodzenie zwierzęce (łój), roślinne (oleje – kwasy tłuszczowe), a także petrochemiczne (ropa naftowa). Jest słodkawą w smaku przezroczystą cieczą, dobrze rozpuszczalną w wodzie i alkoholu (we wszystkich proporcjach), nierozpuszczalną w tłuszczach. W kosmetyce jest używana głównie jako środek utrzymujący wilgoć. Gliceryna stosowana jest w żelach do mycia ciała, szamponach, kremach, pastach do zębów i preparatach do pielęgnacji włosów.

Glikol propylenowy jest oleistą, bezbarwną i bezwoną cieczą otrzymywaną z ropy naftowej, podobną do gliceryny. Substancja ta rozpuszcza się w wodzie, alkoholu i acetonie. W wyższych stężeniach działa konserwująco, obniżając aktywność wodną. W kosmetyce najczęściej używa

się jej w emulsjach i pastach do zębów jako składnik utrzymujący wilgotność.

Środki o działaniu przeciwdrobnoustrojowym

Chociaż liczba znanych związków o działaniu przeciwdrobnoustrojowym jest bardzo duża, to w wyrobach kosmetycznych tylko niektóre z nich znalazły zastosowanie. Wynika to przede wszystkim z wymagania, aby obecność takich substancji w preparacie nie wywoływała podrażnień ani nie zakłócała fizjologicznej równowagi w składzie mikroflory występującej na powierzchni skóry. Aktywność metaboliczna tej mikroflory nie przyczynia się w istotny sposób do destabilizacji odczynu powierzchni skóry, którego wartość pH wynosi 5 – 6.

Środki te, używane zwykle w stężeniu 0,1–0,5%, spełniają funkcję konserwantów, czyli substancji umożliwiających przedłużenie trwałości, a tym samym ułatwienie przechowywania gotowych artykułów.

Konserwantom kosmetycznym stawiane są następujące wymagania:

- nietoksyczność i stabilność chemiczna
- dobre tolerowanie i niewchłanianie przez skórę oraz błony śluzowe
- szerokie spektrum aktywności przeciwdrobnoustrojowej, a przy tym nie mogą one zakłócać naturalnej równowagi w składzie mikroflory bakteryjnej, egzystującej saprofitycznie na powierzchni skóry
- dobra rozpuszczalność w wodzie
- skuteczność w możliwie małych stężeniach (zwykle poniżej 1%).

Obecnie jest dostępny bardzo duży asortyment hydrokoloidów pochodzenia naturalnego, naturalnych modyfikowanych i syntetycznych lub półsyntetycznych, które wykazują podobne właściwości do naturalnych. Hydrokoloidy syntetyczne, w porównaniu do tych pochodzenia naturalnego, charakteryzują się korzystnymi cechami. Przede wszystkim są łatwo dostępne, właściwości ich są zgodne z oczekiwaniami zamawiającego, ich skład ilościowy i jakościowy jest stały, nie zmieniający się wraz z każdą dostawą lub szarżą, jak ma to miejsce w przypadku substancji naturalnych. Są bardziej odporne na działanie mikroorganizmów, więc ich zastosowanie jest znacznie korzystniejsze i wygodniejsze, niż produktów naturalnych.

Podjęte w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym badania zmierzają do opracowania nowoczesnego środka ochrony skóry, z wykorzystaniem syntetycznych hydroko-

loidów, zapewniającego dobrą ochronę skóry i niekłopotliwego w produkcji.

Podstawowe składniki żelu ochronnego zostały wyselekcjonowane spośród dostępnych na rynku hydrokoloidów.

Materiał doświadczalny stanowiły następujące hydrokoloidy:

- karboksymetyloceluloza – BLANOSE 7 HF firmy HERCULES Aqualon Division
- karboksymetyloceluloza CMC firmy Pronicel Sp. z o.o.
- Carbopol Ultrez 20 i Ultrez 21 firmy Noveon
- poli(alkohol winylowy): Moviol 18-88 i Moviol 26-88 dystrybutor – Hamburgska Spółka Handlowa
- Avalure UR 450 Polymer firmy Noveon.

Ocena organoleptyczna błon, uzyskanych na powierzchni skóry dłoni, z przygotowanych próbek żeli uwzględniała: łatwość rozprowadzania, homogeniczność żelu, czas wysychania, przyleganie błony, trwałość, łatwość zmywania wodą, łatwość usuwania przy potarciu drugą ręką, elastyczność oraz lepkość uzyskanej powłoki.

W wyniku badań stwierdzono, że wszystkie badane preparaty tworzyły błony dobrze przylegające do skóry ręki. Błony wytworzone z roztworu hydrokoloid/woda bez dodatku gliceryny ściągały skórę, a w przypadku karboksymetylocelulozy po wyschnięciu pękały i złuszczały się. Dodanie zmiękczaczy poprawiało w każdym przypadku elastyczność błony, ale zwiększało jej lepkość. Błony uzyskane z karbopolu, poli(alkoholu

winylowego) bez gliceryny, po wyschnięciu nie ulegały ścieraniu z powierzchni skóry przy pocieraniu drugą dłonią. Błony z dodatkiem glikolu propylenowego charakteryzują się dłuższym czasem wysychania i są bardziej lepkie niż te, które zawierają glicerynę. Dodanie alkoholu etylowego w ilości ok. 30% skracało czas wysychania preparatu o ok. 1 minutę oraz zmniejszało ilość powstających podczas mieszania pęcherzyków powietrza. Wszystkie żele łatwo dawały się usunąć ze skóry ręki podczas mycia, z wyjątkiem preparatu Avalure UR 450. Ze względu na trudne usuwanie tej błony z powierzchni skóry wycofano preparat z dalszych badań.

Podsumowanie

Na podstawie badania zdolności tworzenia cienkiej elastycznej powłoki, a następnie organoleptycznej oceny jakości wytwarzanej błony stwierdzono, że elastyczne i nie lepkie błony otrzymano z poli(alkoholu winylowego) z gliceryną i glikolem propylenowym jako zmiękczaczy, alkoholem etylowym oraz wodą.

Skład preparatu będzie podstawą opracowania formuły końcowej formy użytkowej hydrofilowego żelu ochronnego.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Kieć-Świerczyńska M. *Choroby zawodowe skóry, w pracy Choroby zawodowe* pod redakcją K. Marka. Wydanie I. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2001, str. 488 – 529
- [2] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30 lipca 2002 r. w sprawie wykazu chorób zawodowych, szczególnych zasad postępowania w sprawach zgłaszania podejrzenia, rozpoznawania i stwierdzania chorób zawodowych oraz podmiotów właściwych w tych sprawach. (DzU nr 132, poz. 1115)
- [3] *Ocena stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w 2005 r.*, Opracowanie Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej, Warszawa, czerwiec 2006, str. 17
- [4] Livkovicz J., Kowalska J. *Badanie i ocena kremów i żeli hydrofilowych*. „Bezpieczeństwo Pracy”, 2(343) 2000, str. 21
- [5] Draelos Z. D. *Hydrogel barrier/repair creams and contact dermatitis*. American Journal of Contact Dermatology, 2000, 11, 222-225
- [6] Pluta J., Karolewicz B. *Hydrożele: właściwości i zastosowanie w technologii postaci leku. I. Charakterystyka hydrożeli*. „Polimery w Medycynie”, 2/2004, str. 3-19
- [7] Pluta J., Karolewicz B. *Hydrożele: właściwości i zastosowanie w technologii postaci leku. II. Możliwości zastosowania hydrożeli jako nośników substancji leczniczej*. „Polimery w Medycynie”, 3/2004, str. 63-81
- [8] Malinka W. *Zarys chemii kosmetycznej*. VOLUMED, Wrocław 1999
- [9] Ciabach J. *Właściwości żywic sztucznych stosowanych w konserwacji zabytków*. Wydawnictwo Uniwersytetu M. Kopernika, Toruń 2001
- [10] Szczygielska A., Rudnik E. *Etery celulozy w produktach handlowych o szerokim spektrum zastosowania*. „Tworzywa Sztuczne i Chemia”, 2/2004, str. 42-46

Publikacja opracowana na podstawie wyników zadania realizowanego w ramach II etapu programu wieloletniego pn. „Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej” dofinansowywanego w latach 2005-2007 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

W kwartalniku Podstawy i Metody Oceny Środowiska Pracy

w numerze 4(50) 2006 opublikowano:

- cztery dokumentacje dopuszczalnych wielkości narażenia zawodowego dla następujących substancji chemicznych: adypanin bis(2-etyloheksylu), chlorek allilu, tlenek węgla i trimetoksyfosfan
- trzy metody oznaczania stężenia w powietrzu środowiska pracy następujących substancji chemicznych: chlorek chloroacetylu, 2-cyanoakrylan metylu i trimetoksyfosfan
- indeksy alfabetyczne opublikowanych artykułów, dokumentacji i metod

W numerach kwartalnika zamieszczone są także najczęściej występujące terminy i skróty wybrane z publikacji „Słownik terminów stosowanych w toksykologii. Definicje polskie i odpowiedniki angielskie” Kraków, Polskie Towarzystwo Toksykologiczne, 1994.

Warunki prenumeraty w 2007 r.

Zamówienia na prenumeratę roczną lub na pojedyncze numery prosimy kierować do Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa; tel. 022 623-36-98, 022 623-32-63; fax: 022 623-36-93; e-mail: kancel@ciop.pl

Cena 1 egz. w 2007 r. wynosi 18,- zł. Przedpłat nie przyjmujemy