MEDYCYNA PRACY
1960, XI, 2

Jerzy Nofer

UWAGI CO DO NIEKTÓRYCH ZASAD NORMOWANIA NAJWYŻSZYCH DOPUSZCZALNYCH PARAMETRÓW SZKODLIWOŚCI PRZEMYSŁOWYCH *

Z Instytutu Medycyny Pracy w Przemyśle Włókienniczym i Chemicznym w Łodzi
Dyrektor: doc. dr med. *J. Nofer*

Zagadnienie kontroli — z punktu widzenia higieny pracy — środowiska przemysłowego nie może ograniczyć się jedynie do opracowania dokładnej i prostej metodyki oznaczeń szkodliwości przemysłowych. Co najmniej równie istotną jest sprawa interpretacji wyników, a w szczególności danie możliwie niedwuznacznej odpowiedzi na pytanie, czy i w jakim stopniu stwierdzone nasilenie szkodliwości przemysłowych jest niebezpieczne dla zdrowia pracownika. Dlatego też problem ustalenia tzw. najwyższych dopuszczalnych parametrów szkodliwości przemysłowych ma podstawowe praktyczne znaczenie dla sprawnej pracy sanitariatu przemysłowego.

Na międzynarodowym sympozjum w Pradze w kwietniu 1959 r., poświęconym zagadnieniom najwyższych dopuszczalnych stężeń trucizn przemysłowych w powietrzu pomieszczeń do pracy, omówiono bardzo bogaty materiał dotyczący zasad i metod ustalania najwyższych dopuszczalnych stężeń, zakresu ich stosowania, sposobów kontroli środowiska przemysłowego itp. Szczególnie cennym osiągnięciem tego sympozjum wydaje się powszechne przyjęcie zasady, że w przypadku narażenia na działanie trucizn przemysłowych często nie wystarcza ustalenie najwyższych stężeń w powietrzu, ale należy dążyć do jednoczesnego określenia najwyższych dopuszczalnych stężeń tych substancji lub ich metabolitów w cieczach ustrojowych. Jednak dyskusje w czasie sympozjum nie dały odpowiedzi na wiele wątpliwości, których rozwiązanie stwarza praktyczne trudności w codziennej pracy aparatu nadzoru sanitarnego w przemyśle i przemysłowej służbie zdrowia. Do takich budzących wątpliwości i stwarzających duże trudności praktyczne problemów należą:

1) zagadnienie wielkości najwyższych dopuszczalnych parametrów szkodliwości przemysłowych,

2) zagadnienie dostosowania warunków przemysłowych do ustalonych uprzednio wielkości najwyższych dopuszczalnych parametrów,

3) zagadnienie zabezpieczenia przestrzegania najwyższych dopuszczalnych parametrów przez zakłady pracy z prawnego punktu widzenia.

1. Jest rzeczą powszechnie znaną, że istnieją obecnie 2 zasadnicze listy najwyższych dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych w powietrzu zakładów pracy: tzw. normy radzieckie i najwyższe dopuszczalne stężenia zalecane przez amerykańską komisję higienistów. Stężenia te znacznie

* Referat wygłoszony na IV Międzynarodowej Dorocznej Konferencji Instytutów Medycyny Pracy Polski i Czechosłowacji.

różnią się między sobą wielkościami granicznych parametrów dla poszczególnych substancji, przy czym graniczne stężenia radzieckie są na ogół, z nielicznymi wyjątkami, kilka do kilkunastu razy niższe niż analogiczne stężenia amerykańskie. Inne państwa albo przyjmują bez zmian radziecką lub amerykańską listę granicznych stężeń, albo też ustalają jako najwyższe dopuszczalne — wartości pośrednie, będące dostosowanym do lokalnych możliwości technicznych kompromisem pomiędzy systemem radzieckim i amerykańskim.

Rozbieżności w granicznych wartościach radzieckich i amerykańskich wynikają przede wszystkim z 2 powodów, a mianowicie z odmiennych warunków społeczno-politycznych oraz z wynikających stąd różnic w kryteriach i metodach oceny stopnia szkodliwości różnych stężeń poszczególnych substancji.

Jest rzeczą oczywistą, że wprowadzenie do praktyki przemysłowej zasady najwyższych dopuszczalnych stężeń ogranicza swobodę producenta i przeważnie wymaga nakładów inwestycyjnych — jest to po prostu kłopotliwe dla przemysłu. Jasne więc jest, że przemysł wykazuje zawsze tendencję do ustalania wartości granicznych na możliwie najwyższym, najmniej kłopotliwym dla siebie poziomie. W warunkach ustroju kapitalistycznego tendencja ta ma z pewnością istotny wpływ na wielkość stężeń, jakie oficjalnie przyjmuje się za najwyższe dopuszczalne. Także ze względu na odmienną strukturę ubezpieczeń społecznych i związaną z tym bezpośrednią lub pośrednią odpowiedzialność finansową i prawną przedsiębiorcy za uszkodzenia zawodowe stwierdzane u pracowników w ustroju kapitalistycznym, za szkodliwe uznaje się przeważnie tylko takie stężenia, które wywołują nie budzący wątpliwości klinicznych pełny i specyficzny obraz ostrego lub przewlekłego zatrucia.

Te czynniki w dużej mierze determinują metody ustalania najwyższych dopuszczalnych stężeń. Amerykanie opierają się głównie na ostrym i przewlekłym doświadczeniu na zwierzętach, przy czym za mierniki szkodliwości przyjmują przede wszystkim takie kryteria jak DL_{100} DL_{50} DL_0, wyniki badań anatomo- i histopatologicznych, badania biochemiczne i badania nad metabolizmem. Niektórzy z autorów amerykańskich *(Barnes, Oettingen)* sami podkreślają brak w tej metodyce testów, które by pozwalały wykryć zmiany funkcjonalne w ustroju eksponowanym, występujące zanim jeszcze pojawią się uchwytne zmiany narządowe lub biochemiczne. Prócz tego metodyka amerykańska stosunkowo w niewielkim tylko stopniu uwzględnia przy ocenie szkodliwości stężeń trucizn przemysłowych wieloletnie badania nad stanem zdrowotnym załóg robotniczych na te szkodliwości narażonych, a wiadomo, że tego rodzaju materiał obserwacyjny, zwłaszcza w przypadku długiego, ciągłego narażenia na małe i uważane za nieszkodliwe stężenia, pozwala często wykryć szkodliwe niesworste działanie trucizn przemysłowych, wyrażające się wzrostem w danych działach produkcji zachorowalności nietypowej dla danej szkodliwości i nie uznawanej za specyficznie zawodową, jak np. banalne nieżyty dróg oddechowych, bliżej nieokreślone schorzenia układu nerwowego, choroby narządu krążenia itp.

Ustalanie norm radzieckich, oprócz metod używanych w Ameryce, opiera się na szerokim stosowaniu testów o charakterze fizjologicznym, pozwalających często wykryć subtelne zmiany w czynnościach ustroju powstające w wyniku narażenia na działanie związku trującego oraz na pogłębionej analizie danych o zachorowalności robotników w poszczególnych

INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

działach produkcji. Dlatego też szkoła radziecka może uchwycić szkodliwe działanie trucizn przemysłowych w stężeniach mniejszych niż szkoła amerykańska i radzieckie najwyższe dopuszczalne stężenia są niższe niż zalecane w Stanach Zjednoczonych.

Jak z powyższych rozważań zdaje się wynikać, najwyższe dopuszczalne stężenia radzieckie należy uznać za lepiej uzasadnione z higienicznego punktu widzenia niż amerykańskie. Istotnie, praktyka przemysłowa oparta o obserwacje załóg robotniczych niejednokrotnie wykazała, że przy narażeniu mieszczącym się w granicach norm amerykańskich występują czasem po wieloletnim narażeniu przypadki uszkodzeń zdrowia w postaci lekkich zatruć przewlekłych lub też zaburzeń niespecyficznych, głównie o charakterze funkcjonalnym (np. w przypadku CS_2, CO, benzyny itp.). A zatem normy radzieckie na ogół najlepiej z dotychczas znanych najwyższych dopuszczalnych stężeń spełniają zadanie ochrony zdrowia robotnika; są to tzw. „stężenia bezpieczne" *(limites sures, wg Zambrano).*

Amerykańskie najwyższe dopuszczalne stężenia nie dają takiej gwarancji jak normy radzieckie. Zabezpieczają one zasadniczo przed zatruciami ostrymi i wyraźnymi zatruciami przewlekłymi ze specyficznym zespołem objawów klinicznych, pozwalającym w sposób niewątpliwy stwierdzić zawodowe uszkodzenie zdrowia. Nie zawsze chronią one jednak dostatecznie przed lekkimi, nietypowymi postaciami zatruć i przed ogólnym zwiększeniem niespecyficznej zachorowalności związanej z niekorzystnymi dla zdrowia warunkami pracy. Pośrednim dowodem niewystarczalności amerykańskiej listy najwyższych dopuszczalnych stężeń może być fakt, że praktyka zmusza do ich stałego obniżenia. Np. w okresie od 1953 do 1959 r. wartości dwunastu najwyższych dopuszczalnych parametrów uległy obniżce od 5 do 100 razy. Parametry te nie są więc parametrami bezpiecznymi, a można by je określić jedynie jako stężenia dopuszczalne *(limites tolerables wg Zambrano).*

Czy wobec tego najwyższe dopuszczalne stężenia amerykańskie są bezużyteczne dla praktyki higienisty i lekarza przemysłowego? Wydaje się, że mogą one mieć duże znaczenie w wielu sytuacjach, w których sanitariat przemysłowy musi rozstrzygać o zagadnieniu szkodliwości lub o stopniu szkodliwości danej konkretnej pracy.

2. Niejednokrotnie pracownicy nadzoru sanitarnego w przemyśle lub pracownicy przemysłowej służby zdrowia stają przed następującym praktycznym zagadnieniem: w fabryce są przekraczane obowiązujące lub zalecane „bezpieczne" stężenia ciał szkodliwych w powietrzu, fabryki z różnych względów nie można zamknąć, a zainstalowanie urządzeń obniżających stężenie do poziomu bezpiecznego jest technicznie trudne, kosztowne i wymagające dłuższego czasu. Jest rzeczą oczywistą, że w takiej sytuacji konieczny jest rozsądny, tymczasowy kompromis między wymaganiami zdrowotnymi a technologią i ekonomiką produkcji. Jest to chyba w praktyce najtrudniejsze zadanie dla higienisty pracy, aby ocenić jak daleko wolno ten kompromis ze zdrowiem posunąć. I w takich przypadkach lista amerykańskich najwyższych dopuszczalnych koncentracji może służyć jako miernik stężeń, których w żadnym przypadku przekraczać się nie powinno.

Nie ulega wątpliwości, że stopień uszkodzenia zdrowia przez substancję szkodliwą, przy nie zmieniających się innych parametrach, jest funkcją stężenia związku toksycznego w powietrzu. Nie jest to jednak prawdopodobnie zależność prostoliniowa — np. dwukrotne zmniejszenie lub zwięk-

szenie stężenia w powietrzu może kilkakrotnie zmniejszyć lub zwiększyć liczbę i ciężkość przypadków zatruć. Z praktyki wiadomo, że nieznaczne przekroczenia stężeń „bezpiecznych" mogą nie spowodować poważniejszych, a zwłaszcza trwałych lub długotrwałych uszkodzeń zdrowia, i czasem np. w zakładach przemysłowych starych, których czas istnienia przewiduje się na kilka czy kilkanaście lat, albo w zakładach, w których w ciągu najbliższych lat przewiduje się zmiany technologiczne czy konstrukcyjne — postulat wprowadzenia stężeń „bezpiecznych" od zaraz wydaje się nierealny i mało uzasadniony. W takich i podobnych sytuacjach — z którymi dość często spotykamy się w Polsce — główną troską nadzoru sanitarnego w przemyśle powinno być doprowadzenie stężeń jak najbardziej do poziomu, który by skutecznie chronił robotnika przed ciężkimi i poważnymi uszkodzeniami zdrowia i wydaje się, że dla większości substancji szkodliwych osiągnięcie amerykańskich granicznych stężeń może dać taki stopień bezpieczeństwa.

Inaczej będzie się przedstawiało to zagadnienie w przypadku zakładów nowobudowanych lub ulegających gruntownej rekonstrukcji. Dla tych zakładów organa nadzoru sanitarnego powinny z góry żądać takich rozwiązań technicznych, aby zapewniały stężenia „bezpieczne" w pomieszczeniach do pracy.

Tak więc, przyjmując 2 kryteria: stężeń „bezpiecznych" jako docelowych, do których należy dążyć w przyszłości i które w większości powinny pokrywać się z obecnymi normami radzieckimi oraz stężeń „dopuszczalnych" — odpowiadających w przybliżeniu obecnym najwyższym dopuszczalnym stężeniom amerykańskim i których w zasadzie przekraczać nie wolno, fachowy personel nadzoru sanitarnego w przemyśle otrzymałby dość elastyczne granice, w których miałby możność regulowania ryzyka zawodowego w każdym konkretnym zakładzie pracy w rzeczywistych warunkach, w zależności od rodzaju produkcji, stanu technicznego, perspektyw rozwojowych, składu załogi itp. Oczywiście pracę w stężeniach zawartych między granicami „bezpiecznymi" i „dopuszczalnymi" należy uznać za pracę stwarzającą pewne ryzyko dla zdrowia robotnika, a więc za pracę szkodliwą. Dla osób zatrudnionych w takich warunkach należy przewidzieć inne sposoby zmniejszenia ryzyka zawodowego, jak np. skrócony czas pracy i to tym bardziej, im stężenia rzeczywiste bliższe są stężeniom „dopuszczalnym", dodatkowe urlopy, turnusową wymianę załogi na stanowiskach eksponowanych, ograniczenie do kilku lat zatrudnienia na danym stanowisku itp.

Ustalenie dla określonego zakładu najwyższych stężeń, mieszczących się oczywiście w pasie zawartym między stężeniami „bezpiecznymi" i „dopuszczalnymi" oraz zastosowanie dodatkowych środków zmniejszających ryzyko zawodowe, powinno być pozostawione do ostatecznej decyzji fachowej komórce nadzoru sanitarnego w przemyśle. Decyzja taka powinna uwzględniać m. in. rodzaj i stopień zagrożenia zawodowego, masowość zagrożenia, czas pracy na stanowiskach zagrożonych, stan techniczny i warunki ekonomiczne zakładu pracy, strukturę załogi pod względem płci i wieku, ogólny stan zdrowotny załogi oparty o analizę zachorowalności i absencji chorobowej, perspektywy rozwojowe zakładu itp. Jest również rzeczą bardzo istotną, aby opierała się ona o badania środowiska przemysłowego, wykonane jednolitą wystandaryzowaną metodyką.

Zaproponowany system granicznych stężeń widełkowych posiada, jak się wydaje, kilka zalet: a) pozwala w sposób mniej schematyczny niż przy

INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

jednolitych standartach regulować warunki pracy w przemyśle w zależności od konkretnej lokalnej sytuacji, b) zmusza aparat nadzoru sanitarnego w przemyśle do bardziej pogłębionej i wszechstronniejszej analizy sytuacji sanitarno-zdrowotnej danego zakładu pracy, c) określa w sposób dość konkretny, co należy uważać za tzw. pracę szkodliwą. W Polsce obecnie w wielu gałęziach produkcji przysługują dodatki pieniężne, skrócony czas pracy, tzw. urlopy profilaktyczne, dodatkowe odżywianie itp. za pracę w warunkach szkodliwych. W związku z brakiem właściwych kryteriów przyznawanie tych przywilejów odbywało się w sposób niejednolity i przypadkowy. Wydaje się, że ustalenie proponowanych przez nas parametrów granicznych dla prac tzw. szkodliwych w dużej mierze może tę przypadkowość zmniejszyć. Jest jednak pewna grupa szkodliwości przemysłowych, dla której należy przewidzieć wyjątek w tym sensie, że każda praca związana z narażeniem na te szkodliwości powinna być uważana za szkodliwą niezależnie od natężenia, w jakim występują. Będą to szkodliwości, które działając nawet w małym natężeniu przez dłuższy czas mogą wywołać zmiany nieodwracalne i postępujące nawet po przerwaniu ekspozycji; należą do nich substancje rakotwórcze, promieniowanie jonizujące, pyły mogące wywoływać pylice płuc, praca pod zwiększonym ciśnieniem i niektóre inne.

Wychodząc z powyższych założeń w Instytucie Medycyny Pracy w Łodzi opracowano listę stężeń „bezpiecznych" w większości opartych na normach radzieckich z kilkoma wyjątkami, co do których mieliśmy własne doświadczenia. Stężenia te powinny obowiązywać nowobudowane i gruntownie przebudowywane zakłady przemysłowe oraz wszystkie inne, w których to jest mozliwe do osiągnięcia w krótkim czasie. Dla warunków, w których nie jest z różnych względów realne osiągnięcie stężeń „bezpiecznych", opracowano listę stężeń „dopuszczalnych", których przekraczanie nie powinno być tolerowane, przy czym polityka nadzoru sanitarnego powinna iść w tym kierunku, aby przez stopniową poprawę warunków pracy osiągać w coraz większej liczbie zakładów stężenia „bezpieczne". Stężenia „dopuszczalne" oparte są, z pewnymi modyfikacjami, na opublikowanych w 1958 r. najwyższych dopuszczalnych stężeniach amerykańskich. Jak już wspomniano, pracę w stężeniach zawartych pomiędzy stężeniami „bezpiecznymi" i „dopuszczalnymi" traktować się powinno jako prace stwarzające pewne ryzyko dla zdrowia i uprawniające do stosowania ulg dodatkowych dla robotników.

3. Zaproponowany wyżej system kontroli środowiska przemysłowego wymaga odpowiedniego usankcjonowania prawnego. Wydaje się, że obecnie stosowany u nas system wprowadzania w życie najwyższych dopuszczalnych stężeń, polegający na uznawaniu ich za obowiązującą normę państwową, nie zdaje w praktyce egzaminu. W chwili obecnej istnieje w Polsce 16 takich norm dotyczących formaldehydu, metanolu, amoniaku, aniliny, antymonu, arsenowodoru, benzenu, chloru, dwusiarczku węgla, dwutlenku siarki, fenolu, nitrobenzenu, rtęci, siarkowodoru, tlenku węgla, tlenków azotu, odpowiadających normom radzieckim, a więc bardzo niskich. W większości przypadków normy te nie są przestrzegane przez zakłady pracy czy to ze względu na trudności technologiczne, czy to przez opieszałość kierownictwa zakładów przemysłowych. W wielu zakładach osiągnięcie tych stężeń w krótkim czasie nie jest w ogóle mozliwe z powodów technicznych. Znajdujemy się więc w takiej paradoksalnej sytuacji, że ustanowiono przepisy prawne, o których z góry było wiadomo, że przez

długie lata nie będą mogły być zrealizowane. Sytuację pogarsza jeszcze fakt, że — jak dotąd — organy nadzoru sanitarnego nie posiadają dostatecznie skutecznych sankcji prawnych dla wymuszenia realizacji obowiązującego ustawodawstwa.

Już sama zasada ustalania najwyższych dopuszczalnych parametrów szkodliwości przemysłowych jako pojedynczej sztywnej wartości uznanej za normę prawną budzi poważne wątpliwości. Wiadomo, że można zaobserwować na całym świecie stałą tendencję do obniżania wartości granicznych natężenia szkodliwości przemysłowych (pewne pojedyncze wyjątki nie przeczą tej regule). Lista najwyższych dopuszczalnych stężeń powinna móc ulegać szybkim zmianom w zależności od rozwoju naszej wiedzy o działaniu szkodliwości przemysłowych na ustrój.

Wielokrotnie wraz z powstawaniem nowych produkcji konieczne jest szybkie określenie najwyższej dopuszczalnej koncentracji dla substancji nie objętej obowiązującymi normami. Tymczasem procedura wprowadzenia nowej, lub zmiany już istniejącej normy prawnej, jest zwykle dość kłopotliwa i długa — trwa miesiące, a nawet lata.

Wreszcie z różnych względów częściowo wyżej omawianych, trudno jest stosować w praktyce jedną sztywno ustabilizowaną wartość w oderwaniu od różnorodnych konkretnych warunków danego zakładu pracy. Jak już wspomniano, konieczne wydaje się zapewnienie w określonych ramach możliwości swobodnej decyzji kompetentnym fachowym czynnikom nadzoru sanitarnego przy każdorazowej ocenie lokalnej sytuacji. Dlatego też wydaje się uzasadniony postulat, aby najwyższe dopuszczalne stężenia nie były ustalane jako sztywna norma państwowa zatwierdzana przez Komitet Normalizacyjny, ale aby były określane drogą każdorazowych zarządzeń administracyjnych wydawanych i mogących być zmienianymi przez Głównego Inspektora Sanitarnego, podobnie jak to jest w ZSRR. Działając na zasadzie posiadanych w tym zakresie pełnomocnictw Główny Inspektor Sanitarny określałby stężenia „bezpieczne" (tzn. dolną granicę) i stężenia „dopuszczalne" (tzn. górną granicę), natomiast wydawanie w tych ramach zarządzeń dotyczących poszczególnych zakładów pracy leżałoby w kompetencji właściwych terenowo Wojewódzkich Inspektorów Sanitarnych. Dzięki temu w regulowaniu z higienicznego punktu widzenia warunków pracy czynnik fachowy miałby u nas więcej do decydowania niż obecnie, kiedy obowiązują bardzo ostre wprawdzie, ale tak dalece nieżyciowe normy prawne, że w większości nikt ich nie przestrzega i nie ponosi za to żadnej odpowiedzialności. Takie jednak rozwiązanie sprawy wymaga wyposażenia organów nadzoru sanitarnego w przemyśle w znacznie większe możliwości egzekwowania wydawanych zarządzeń, niż posiadają one w tej chwili.

Jest rzeczą oczywistą, że wysuwane przez Instytut w Łodzi powyższe propozycje dotyczące samej zasady norm „widełkowych" dających się w pewnych granicach naginać to różnych istniejących w rzeczywistości warunków, ustalenie wartości granicznych na poziomie mniej więcej odpowiadającym z jednej strony normom radzieckim, z drugiej najwyższym dopuszczalnym stężeniom amerykańskim, wreszcie postulat przeniesienia dużej części odpowiedzialności za regulowanie warunków pracy ze sztywnego przepisu na żywych, fachowo wyszkolonych ludzi znających przedmiot swego działania — wszystko to ciągle jeszcze są problemy dyskusyjne. Niemniej są to chyba sprawy równie ważne dla ochrony zdrowia w przemyśle, jak metodyka ustalania granicznych wartości parametrów

INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA

szkodliwych lub sposoby oznaczania substancji trujących w powietrzu. Nie jest przecież rzeczą przypadku, że spośród wielu zapytań z terenu pod adresem Instytutu przeważają prośby o podanie lub interpretację wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń. W istocie w ostatecznej instancji o praktycznych rezultatach ochrony zdrowia w przemyśle decyduje praca terenowego inspektora sanitarnego i lekarza przemysłowego, który te właśnie zagadnienia musi codziennie praktycznie rozwiązywać.

PIŚMIENNICTWO

1. *Letavet A. A.*: Osnovnye koncepcii w oblasti pridel'no-dopustimych koncentracii toksičeskich veščestv. Pracovni Lékarstvi, nr 3, 1959. — 2. *Smelanskij S. B.*: Principy i praktika ustanovlenija w SSSR pridel'no-dopustimych koncentracii toksičeskich veščestv v vozduche promyšlennych predprijatij. Pracowni Lékarstvi, nr 3, 1959. — 3. *Barnes J. M.*: Experimental methods used as a basis for determining maximum allowable concentration. Pracovni Lékarstvi, nr 3, 1959. — 4. *von Oettingen W. F.*: Methods used by the committee Z 37 of the American Standards Association in establishing maximal acceptable concentrations of toxic dusts and gases. Pracovni Lékarstvi, nr 3, 1959. — 5. *Zambrano A.*: Limites tolerables et limites sures. International Symposium on maximum allowable concentrations of toxic substances in industry. Praha 1959.

INSTYTUT MEDYCYNY PRACY IM. PROF. J. NOFERA