

## XXXIV posiedzenie Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy

# Ocena narażenia pracowników w środowisku pracy z wykorzystaniem krótkoterminowych stężeń dopuszczalnych: stężenia chwilowego (NDSCh) i pułapowego (NDSP)

Najwyższe dopuszczalne stężenia substancji szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (NDS) z definicji mogą być przekraczane pod warunkiem, że przekroczenie zostanie skompensowane w ciągu tego samego dnia pracy przez równoważną obniżkę stężeń poniżej poziomu NDS. Uciążliwość lub szkodliwość dla zdrowia przekroczenia wartości NDS w ciągu 8-godzinnego dnia pracy zależy nie tylko od wielkości przekroczeń, czasu ich trwania i częstotliwości, ale przede wszystkim od specyfiki biologicznego działania poszczególnych substancji, na którą składają się: ilość substancji wchłoniętej do organizmu, metabolizm, zdolności do kumulowania oraz miejscowe działanie drażniące.

Na podstawie wartości NDS nie można wnioskować o uciążliwości czy szkodliwości substancji działającej na człowieka w wyższych stężeniach niż NDS, ale w czasie krótszym niż 8 godzin. Jeżeli więc w środowisku pracy mogą wystąpić krótkoterminowe stężenia przekraczające NDS, wówczas ze względu na bezpieczeństwo pracujących, powinny być podjęte ograniczenia wielkości i czas trwania tych przekroczeń uwzględniające specyfikę działania konkretnej substancji.

W polskim systemie dopuszczalnych stężeń substancji szkodliwych dla zdrowia ograniczeniem takim jest przede wszystkim najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSCh), które odnosi się do średnich stężeń 30-minutowych i jest wartością suplementarną do wartości NDS, co należy rozumieć w ten sposób, że NDS i NDSCh stanowią łącznie jedno kryterium oceny warunków pracy, gdy nie przekroczenie wartości NDS nie jest jeszcze wystarczającym zabezpieczeniem przed szkodliwym dla zdrowia działaniem określonej substancji. Warunkiem bezpieczeństwa jest wtedy także nie przekroczenie wartości NDSCh. Chociaż wartości NDS oraz NDS i NDSCh są w praktyce najbardziej odpowiednie do oceny środowiska pracy, to nie powinny one być wykorzystywane w odniesieniu do niektórych substancji charakteryzujących się przede wszystkim znaczną szybkością działania, do których zalicza się substancje silnie drażniące, substancje o bardzo niskim progu zapachowym, gazy duszące z powodu niedoboru tlenu i substancje bardzo toksyczne.

Skutki zdrowotne wywołane przez tego rodzaju substancje najlepiej można ocenić na podstawie najwyższych dopuszczalnych stężeń pułapowych (NDSP), które nie mogą być przekraczane w ciągu dnia pracy w żadnym momencie. W odniesieniu do wartości NDSP warunek ten wydaje się jednak bardziej teoretyczny niż możliwy do zastosowania w praktyce, gdyż

pojęcie momentu czasu jest pojęciem bardzo względnym i w przypadku NDSP – niezdefiniowanym. W praktyce ustalania wartości NDSP (np. Threshold Limit Value – Ceiling – TLV – C) zwyczajowo (dla większości substancji) odnosi się do czasu nie dłuższego niż 15 min.

Podstawą ustalania dopuszczalnych wartości NDS, NDSCh lub NDSP jest analiza zależności dawka-efekt i wynikające z tej analizy wartości NOAEL (no observed adverse effect level – poziom bez obserwowanego działania szkodliwego) lub LOAEL (lowest observed adverse effect level – najniższy obserwowany poziom działania szkodliwego), które podzielone przez współczynniki niepewności określają dopuszczalną średnią wartość stężenia dla 8-godzinnego narażenia (NDS). Z wartości NDS można wyprowadzić dopuszczalne wartości krótkoterminowe NDSCh i NDSP. Ponieważ krótkoterminowe stężenia czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy mają rozkład logarytmiczno-normalny, najczęściej współczynnik przekroczenia wartości NDS przez wartość NDSCh będzie miał wartość w granicach 2-3. Natomiast współczynnik przekroczenia wartości NDS przez wartość NDSP będzie miał wartość do 2,35.

W odniesieniu do ogromnej większości substancji, dla których ustalono wartości NDS, brak jest dostatecznej ilości danych toksykologicznych niezbędnych do ustalenia merytorycznie uzasadnionej wartości NDSCh. W Polsce ustalono dla 352 substancji chemicznych 360 wartości NDS oraz 292 wartości NDSCh (81%). Należy sądzić, że większość wartości NDSCh została wprowadzona na listę bez dostatecznego uzasadnienia. Dla 10 substancji szybko działających ustalono zarówno wartości NDS, jak i NDSP. Substancje działające szybko nie mogą być oceniane na podstawie wartości NDS i ich ustalanie dla tych substancji jest niecelowe. Zupełnie niecelowe jest również ustalenie wartości NDSP przekraczających wartość NDS 15-krotnie (1,2-dichlorobenzen) czy ponad 10-krotnie (trichlorofluorometan), a nawet 5-krotnie (3,5,5-trimetylocykloheks-2-en-1on). Niewłaściwe jest także ustalanie wartości NDS i NDSCh dla substancji o ewidentnie szybkim działaniu (akroleina, fluorowodór, formaldehyd i inne).

Strategia pobierania próbek do oceny zgodności warunków pracy z normatywem higienicznym dla stężenia pułapowego powinna być ściśle związana z definicją, uzasadnieniem i interpretacją stężenia, określanego jako pułapowe. Podawany niekiedy czas uśredniania dla próbek powietrza od 5 do 15 minut wynika raczej z wymogów metody analitycznej, a nie z cha-

rakteru działania substancji. Stężenia pułapowe są najczęściej jedynymi wartościami dopuszczalnymi dla substancji drażniących lub szybko działających, które nie kumulują się w organizmie i przy tych poziomach stężeń nie wykazują działania układowego.

W Polsce zasady pobierania próbek i interpretacji wyników pomiarów w ocenie narażenia zawodowego reguluje – będąca w trakcie nowelizacji – norma PN 89/Z-04008.07. Zgodnie z postanowieniem normy dla substancji, z ustanowioną wartością NDSP, należy pobrać co najmniej 1 próbkę powietrza o możliwie najkrótszym czasie pobierania w okresie spodziewanego występowania najwyższych stężeń substancji na stanowisku pracy. Czas pobierania próby jest zależny od czułości stosowanej metody oznaczania. Norma Europejska EN 689:1995 dotyczy w zasadzie pomiarów stężenia średniego ważonego w ciągu zmiany roboczej. W odniesieniu do stężeń pułapowego występuje jedynie zapis, że każdy pojedynczy wynik pomiaru powinien być niższy od wartości dopuszczalnej.

W sytuacji, gdy wartość NDSP stanowi jedyny normatyw higieniczny dla danej substancji, optymalnym rozwiązaniem wydaje się ciągłe monitorowanie stężenia substancji na stanowisku pracy. Monitorowanie takie można prowadzić w punktach stacjonarnych, zlokalizowanych w miejscach przebywania pracowników, jak również za pomocą przenośnych indywidualnych analizatorów, umieszczanych bezpośrednio na odzieży roboczej pracowników. W razie braku analizatorów do ciągłego monitorowania stężenia innym zalecanym sposobem postępowania może być pobieranie krótkotrwałych próbek powietrza lub wykonywanie pomiarów regularnych, w 30-minutowych odstępach czasu, jak również we wszystkich spodziewanych momentach występowania szczególnie wysokich stężeń. Ze względu na charakter działania toksycznego oznaczanych substancji również przy tym sposobie oznaczania bardziej przydatne wydają się urządzenia do bezpośredniego odczytu lub o niewielkiej zwłóce czasowej (przenośne analizatory gazów, wskaźniki rurkowe itp.). Należy zaznaczyć, że wartości NDSP dotyczą zwykłego rutynowego toku pracy i nie odnoszą się do sytuacji awaryjnych.

Na XXXIV posiedzeniu Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynniki Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy w dniu 9 listopada 2000 r. przyjęto strategię ustalania wartości NDSP dla substancji chemicznych zaproponowaną przez Zespół Ekspertów ds. Czynniki Chemicznych. Biorąc pod uwagę wymienione podstawy ustalania wartości NDSP, bazujące na logarytmiczno-normalnym rozkładzie stężeń gazów, par i aerozoli w powietrzu oraz konieczność przyjęcia jednolitych zasad wykonywania pomiarów podczas oceny stężeń pułapowych Międzyresortowa Komisja ds. NDS i NDN wniosowała do Ministra Pracy i Polityki Społecznej zmianę definicji najwyższego dopuszczalnego stężenia pułapowego (NDSP) w następującym brzmieniu:

**Najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe (NDSP) – wartość średnia, która ze względu na zagrożenie zdrowia**

**pracownika nie powinna występować w środowisku pracy w czasie dłuższym niż 15 minut.**

Na posiedzeniu rozpatrywano przygotowane przez Zespół Ekspertów ds. Czynniki Chemicznych wnioski wdrożeniowe dla substancji, dla których Międzyresortowa Komisja przyjęła wartości NDSP: azydek sodu, butyloamina, trichlorofluorometan, chloroaceton, rozpuszczalne sole platyny, bromowodor, fluorek boru oraz, dla których Komisja zgłosiła potrzebę ponownego rozpatrzenia przez Zespół Ekspertów możliwości ustalenia wartości NDSP: heksafluorek siarki, tribromek boru, dichlorek cynku. Przedmiotem dyskusji były również dokumentacje dopuszczalnych poziomów narażenia zawodowego dla następujących substancji chemicznych: benzen, eter dimetylowy, fenylometanol, 2-fenylopropen, octan propylu, selan, sulfotep. Omawiano również stanowisko Zespołu Ekspertów ds. Czynniki Chemicznych dotyczące analizy zgodności wykazu wartości NDS z dyrektywą 2000/39/CE Komisji Europejskiej z dnia 8 czerwca 2000 r. dotyczącej ustanowienia pierwszej listy wartości granicznych ekspozycji pracowników.

Po przedyskutowaniu uwag zgłoszonych przez uczestników posiedzenia, Międzyresortowa Komisja przyjęła wniosek, który został przedłożony Ministrowi Pracy i Polityki Społecznej w sprawie zmiany wykazu najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (stanowiących załącznik nr 1 do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 17 czerwca 1998 r.) w następującym zakresie:

1. Wprowadzenia do wykazu wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń następujących czynników szkodliwych dla zdrowia:

<b>Azydek sodu</b> [26628-22-8]	NDS – nie dotyczy NDSCh – nie dotyczy NDSP – 0,3 mg/m <sup>3</sup>
<b>Butyloamina</b> [109-73-9]	NDS – nie dotyczy NDSCh – nie dotyczy NDSP – 10 mg/m <sup>3</sup>
<b>Chloroaceton</b> [78-95-5]	NDS – nie dotyczy NDSCh – nie dotyczy NDSP – 4 mg/m <sup>3</sup>
<b>Eter dimetylowy</b> [115-10-6]	NDS – 1000 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – nie ustalono
<b>Fenylometanol</b> [100-51-6]	NDS – 240 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – nie ustalono
<b>2-Fenylopropen</b> [98-83-9]	NDS – 240 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – 480 mg/m <sup>3</sup>
<b>Fluorek boru</b> [7637-07-2]	NDS – nie dotyczy NDSCh – nie dotyczy NDSP – 3 mg/m <sup>3</sup>

<b>Heksafluorek siarki</b> [2551-62-4]	NDS – 6000 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – nie ustalono	w poz. 139: Eter dietylowy <b>Eter dietylowy</b> (dwuetylowy eter) [60-29-7]	NDS – 300 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – 600 mg/m <sup>3</sup>
<b>Selan</b> (selenowodór) – w przeliczeniu na Se [7783-07-5]	NDS – 0,05 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – 0,1 mg/m <sup>3</sup>	w poz. 261: Octan propylu <b>Octan propylu</b> [109-60-4]	NDS – 200 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – 400 mg/m <sup>3</sup>
<b>Sulfotep</b> – ditiopirofosforan <i>O,O,O,O</i> -tetraetylu [3689-24-5]	NDS – 0,1 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – nie ustalono	w poz. 288: Selen i jego związki – w przeliczeniu na Se <b>Selen i jego związki z wyjątkiem selanu</b> – w przeliczeniu na Se [7782-49-2]	NDS – 0,1 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – 0,3 mg/m <sup>3</sup>
<b>Tribromek boru</b> [10294-33-4]	NDS – nie dotyczy NDSCh – nie dotyczy NDSP – 10 mg/m <sup>3</sup>	w poz. 328: Trichlorofluorometan <b>Trichlorofluorometan</b> (Freon 11, fluorotrójchlorometan) [75-69-4]	NDS – nie dotyczy NDSCh – nie dotyczy NDSP – 5600 mg/m <sup>3</sup>
2. Wprowadzenia następujących zmian w wykazie najwyższych dopuszczalnych stężeń czynników szkodliwych dla zdrowia:		w poz. 325: 1,1,1-Trichloroetan <b>1,1,1-Trichloroetan</b> (1,1,1-trójchloroetan) [71-55-6]	NDS – 300 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – 600 mg/m <sup>3</sup>
w poz. 25: Benzen <b>Benzen</b> [71-43-2]	NDS – 1,6 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – nie ustalono		
w poz. 43: Bromowodór <b>Bromowodór</b> [10035-10-6]	NDS – nie dotyczy NDSCh – nie dotyczy NDSP – 10 mg/m <sup>3</sup>		
w poz. 96: Dichlorek cynku (chlorek cynku) <b>Dichlorek cynku</b> (chlorek cynku) – dymy [7646-85-7]	NDS – 1 mg/m <sup>3</sup> NDSCh – 2 mg/m <sup>3</sup>		

Weryfikację całego wykazu wartości NDS zawartego w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej pod kątem wartości NDSCh i NDSP przygotowuje Zespół Ekspertów ds. Czynników Chemicznych i przedstawi na posiedzeniu Komisji w III kwartale 2001 r.

dr JOLANTA SKOWROŃ – Sekretarz Międzyresortowej Komisji ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Środowisku Pracy

## VIII Sympozjum

### nt. Zagrożenia zdrowotne w środowisku pracy

Polskie Towarzystwo Higienistów Przemysłowych i Instytut Medycyny Pracy im. prof. dr. med. J. Nofera w Łodzi organizują w Łodzi w dniach 30 maja – 1 czerwca 2001 r. VIII Sympozjum nt. Zagrożenia zdrowotne w środowisku pracy.

Głównym celem sympozjum jest przedstawienie i przedyskutowanie problematyki związanej z występowaniem, zwalczaniem i zapobieganiem skutkom zdrowotnym narażenia na czynniki szkodliwe występujące w środowisku pracy.

Do udziału w sympozjum organizatorzy zapraszają higienistów przemysłowych, pracowników wyższych uczelni i instytutów naukowo-badawczych, Państwową Inspekcję Pracy i Inspekcję Sanitarną, pracowników służb medycyny pracy, pracowników laboratoriów środowiska pracy i działów bhp w zakładach pracy oraz wszystkie inne osoby zainteresowane tą problematyką.

Program sympozjum będzie obejmował następujące tematy:

- Substancje i czynniki szkodliwe w środowisku pracy (rozpoznanie i ocena)
- Ochrona zdrowia pracujących i stan warunków pracy

- Toksykologia przemysłowa, fizjologia i higiena pracy w ustawodawstwie Unii Europejskiej

- Ocena jakości badań laboratoryjnych w higienie pracy

- Bezpieczeństwo pracy i zapobieganie wypadkom przy pracy

- Fizjologia i ergonomia pracy

- Medycyna pracy i organizacja ochrony zdrowia – profilaktyka i prewencja

- Promocja zdrowia pracujących w narażeniu na czynniki szkodliwe – podstawy prawne i teoretyczne

- Choroby zawodowe i parazawodowe w Polsce

- Zatrucia zawodowe i ich profilaktyka