

W przypadku niektórych chorób w inny sposób określono kryteria ich rozpoznawania.

1. Rozpoznanie etiologii zawodowej przewlekłego obturacyjnego zapalenia oskrzeli uwarunkowano znacznym zaburzeniem sprawności wentylacyjnej płuc stwierdzonym na podstawie badania spirometrycznego (pkt 5).

2. W grupie przewlekłych chorób narządu głosu, wprowadzono dwa ważne ograniczenia – wysiłek głosowy winien trwać co najmniej 15 lat, a niedowład mięśni przywodzących i napinających fałdy głosowe musi powodować trwałą dysfonię (pkt 15).

Te dwa ograniczenia powinny doprowadzić do istotnego zmniejszenia liczby rozpoznań tych chorób.

3. Rozpoznanie etiologii zawodowej nowotworów złośliwych uwarunkowano uznaniem czynników występujących w środowisku pracy za rakotwórcze u ludzi (pkt 17).

Powinno to zapobiec dowolnemu zaliczaniu do rakotwórczych różnych czynników przez różnych orzeczników.

4. Określono kryteria uznawania za chorobę zawodową ubytku słuchu spowodowanego hałasem. Według tego wykazu chorobą zawodową może być obustronny trwały ubytek słuchu typu ślimakowego spowodowany hałasem, wyrażony podwyższeniem progu słuchu o wielkości co najmniej 45 dB w uchu lepiej słyszącym, obliczony jako średnia arytmetyczna dla częstotliwości audiometrycznych 1, 2 i 3 kHz (pkt 21).

Wprowadzenie tych kryteriów ma bardzo istotne znaczenie, gdyż położy kres częstym sporom sądowym na tle rozpoznawania ubytku słuchu jako choroby zawodowej.

Wprowadzenie do wykazu kryteriów rozpoznawania choroby zawodowej zaburza nieco czystość formuły prawnej, jest jednak bardzo potrzebne i istnieje w około 1/4 wykazów chorób zawodowych w krajach europejskich.

Ustalenie okresu, w którym rozpoznanie choroby zawodowej będzie możliwe, pomimo wcześniejszego zakończenia narażenia zawodowego, zostało wprowadzone do wykazu po raz pierwszy. Tego rodzaju regulacja istnieje w niektórych krajach. Okres ten waha się

od jednego dnia do 10 lat, a w niektórych przypadkach okres ten nie może być ustalony. Wprowadzenie tej regulacji pozwoli uniknąć wielu trudności związanych z orzekaniem w przypadkach tzw. zaległych roszczeń.

Obowiązujący wykaz chorób zawodowych w niektórych punktach ma charakter „półotwarty”. Dotyczy to tych punktów, w których wymieniono nazwy chorób, ale wyliczenie to nie wyczerpuje wszystkich przypadków, co pozwala na rozpoznanie także innych chorób, które w tym wykazie nie zostały wymienione. Sytuacja taka ma miejsce w odniesieniu do pkt.1 (*Zatrucia ostre albo przewlekłe*), pkt.3 (*Pylice płuc*), pkt.17 (*Nowotwory złośliwe*), i pkt.26 (*Choroby zakaźne lub pasożytnicze*).

Nowy wykaz znacznie ułatwia orzekanie przez wyraźne określenie, jakie choroby mogą być rozpoznane jako zawodowe. Jego znacznie większa szczegółowość w istotny sposób poprawia jakość uzyskiwanych danych statystycznych.

Wykaz ten, na etapie projektu, uzyskał akceptację odpowiedniego biura Unii Europejskiej w Luksemburgu, które zajmuje się unifikacją zasad konstrukcji wykazów chorób zawodowych w krajach Unii Europejskiej.

Mimo że obecnie obowiązujący wykaz chorób zawodowych jest bardziej szczegółowy i w odniesieniu do niektórych chorób określa także kryteria rozpoznawania, niezbędne jest przygotowanie obszerniejszego komentarza, który ułatwi posługiwanie się nim. Taki komentarz pn. „Wytyczne diagnostyczno-orzecznicze” jest w trakcie opracowania.

#### PIŚMIENNICTWO

[1] Rozporządzenie 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. DzU nr 132 poz.1115

[2] European Schedule of Occupational Diseases. Rekomendacja z dnia 22 maja 1990 r. nr 90/326/EEC. OJ NoL 160/41

[3] *List of occupational Diseases* (ILO). ILO 1991

[4] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 listopada 1983 r. w sprawie chorób zawodowych. DzU nr 65, poz. 294 (utraciło moc obowiązującą)

Chemiczne zanieczyszczenia powietrza mają zasadniczy wpływ na jakość powietrza w pomieszczeniach biurowych. Źródłem szkodliwych dla zdrowia substancji (głównie lotnych związków organicznych) są same budynki oraz prawie wszystkie elementy stanowiące wyposażenie pomieszczeń – pokrycia ścian i podłóg (farby i lakiery, boazerie, tapety, wykładziny itp.), meble i wyposażenie – w znacznej mierze wyprodukowane z surowców syntetycznych. Potencjalnym źródłem zanieczyszczeń powietrza mogą też być użytkowane w tych pomieszczeniach takie urządzenia, jak kserokopiarki czy drukarki laserowe.

Rozpowszechnienie nowoczesnych technik drukowania i kopiowania z wykorzystaniem kserokopiearek oraz drukarek laserowych poszerzyło krąg pracowników narażonych na czynniki szkodliwe – fizyczne i chemiczne – towarzyszące pracy tych urządzeń. Coraz częściej pracownicy pomieszczeń biurowych kojarzą występujące u nich dolegliwości zdrowotne (uczucie zmęczenia, bóle głowy, złe samopoczucie, kłopoty z koncentracją itp.) ze stosowaniem tych urządzeń lub z przebywaniem w pomieszczeniach, w których urządzenia te są użytkowane.

Dotychczasowe badania krajowe i zagraniczne dotyczą jedynie oceny parametrów zagrożeń fizycznych generowanych przez drukarki laserowe i kserokopiarki. Nie został natomiast wyjaśniony problem zagrożeń chemicznych jakie mogą być wynikiem emisji szkodliwych substancji do powietrza pomieszczeń biurowych podczas użytkowania tych urządzeń. Substancjami chemicznymi które należy brać pod uwagę w tych rozważaniach są ozon i tlenki azotu. Brak danych odnośnie do skali zagrożeń związanych z emisją tych substancji – istnieją jedynie na ten temat sugestie niepotwierdzone badaniami naukowymi.

Podczas realizacji przez Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy projektu dotyczącego jakości powietrza w pomieszczeniach biurowych przeprowadzono m.in. badania mające na celu sprawdzenie czy,

dr EWA GAWĘDA  
Centralny Instytut Ochrony Pracy  
– Państwowy Instytut Badawczy

## Szkodliwe substancje chemiczne emitowane przez wybrane urządzenia biurowe podczas ich pracy

i jeżeli tak, to na ile powodem dolegliwości są substancje emitowane przez urządzenia biurowe.

Na substancje emitowane podczas pracy urządzeń biurowych należy jednak spojrzeć w aspekcie dolegliwości na jakie skarżą się pracownicy (tzw. syndrom chorego budynku) inaczej niż na emitowane ze ścian, wykładzin, mebli oraz na takie czynniki biologiczne, jak grzyby, bakterie czy pleśnie. Nie są one bowiem „stałym” czynnikiem w powietrzu otaczającym pracownika w pomieszczeniu biurowym. W odróżnieniu od czynników stale występujących w powietrzu danego pomieszczenia biurowego, ozon i tlenki azotu są emitowane wyłącznie podczas pracy takich urządzeń biurowych, jak kserokopiarki czy drukarki laserowe. Urządzenia te są w toku normalnej pracy użytkowane z różnym nasileniem, często bardzo małym. Nie chodzi tu bowiem o żaden proces „produkcyjny”, lecz raczej o element dodatkowy w stosunku do normalnie wykonywanych czynności. Stężenia w powietrzu ozonu czy tlenków azotu zależą w zasadzie wyłącznie od na-

Przedstawiono wyniki pomiarów stężeń szkodliwych substancji chemicznych emitowanych podczas pracy urządzeń biurowych (kserokopiarki, drukarki laserowe). Badaniami objęto 35 pomieszczeń w 5 budynkach biurowych usytuowanych w Warszawie. Wykonano pomiary ozonu oraz tlenków azotu. Do oznaczania ozonu zastosowano metodę wg PN-Z-04007-2:1994, tlenki azotu oznaczano przy użyciu wskaźników rurkowych.

Wyniki badań wskazują na brak zagrożenia tlenkami azotu zarówno w pomieszczeniach, w których urządzenia biurowe pracują z niewielkim nasileniem (drukowanie pojedynczych stron tekstu na użytek własny) jak i w pomieszczeniach kserokopiarni. Ponadto nawet w pomieszczeniach kserokopiarni, w których urządzenia biurowe pracowały „intensywnie” poziom ozonu nie przekraczał 0,1 mg/m<sup>3</sup>.

### Harmful chemical substances emitted during the operation of selected office equipment

This article presents the results of measurements of concentrations of harmful chemical substances emitted during the operation of office equipment (photocopiers, laser printers). Thirty-five office rooms in 5 office buildings in Warsaw were examined. Ozone and nitrogen oxides were measured. Ozone was determined with the method described in PN-Z-04007-2:1994; nitrogen oxides with the use of tube indicators.

The results showed there was no hazard from nitrogen oxides either in rooms in which office equipment operated with low intensity (single pages printed) or in rooms with photocopiers. Moreover, even in rooms with photocopiers, where office equipment was operated with high intensity, the level of ozone did not exceed 0.1 mg/m<sup>3</sup>.

silienia pracy urządzeń. Im częściej i im dłużej w ciągu dnia roboczego urządzenie pracuje, tym większych stężeń w powietrzu ozonu czy tlenków należy oczekiwać. Problem ten nie dotyczy wszystkich pomieszczeń pracy biurowej lecz jedynie tych, w których znajdują się i są użytkowane kserokopiarki, czy drukarki laserowe.

Niemniej jednak wydaje się, że problem związków „dodatkowych” wymaga rozpoznania i rozważenia. Punktem wyjścia do takich rozważań mogą być pomiary ich stężeń w powietrzu wybranych pomieszczeń, w których są użytkowane wspomniane urządzenia. Gdyby się okazało, że emitowane przez urządzenia biurowe ilości takich związków, jak ozon są istotne w odniesieniu do zdrowia, czy nawet tylko samopoczucia pracownika, to w kompleksowej ocenie narażenia osób pracujących w pomieszczeniach wyposażonych w takie urządzenia należy je również uwzględnić.

### Ozon

W warunkach naturalnych ozon jest gazem. Pierwszymi objawami krótkotrwałego narażenia na ozon są objawy ze strony układu oddechowego (podrażnienie gardła, kaszel). Długotrwałe narażenie na małe stężenia (a taka sytuacja ma miejsce w przypadku pracowników biurowych) powoduje bardziej rozległe i nieodwracalne zmiany w płucach niż ostre reakcje zapalne w wyniku krótkiego narażenia na duże stężenia. Pracownicy obsługujący kserokopiarki i drukarki laserowe skarżyli się na bóle i zawroty głowy, nudności, podrażnienie oczu, suchość



<http://www.oce.com.pl>

blon śluzowych [1]. Przy czym brak jest informacji o ewentualnych innych zanieczyszczeniach. Wartość dopuszczalnego stężenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi wynosi w Polsce: 0,1 mg/m<sup>3</sup> – pomieszczenia kategorii A; 0,15 mg/m<sup>3</sup> – pomieszczenia kategorii B [2], najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) na stanowiskach pracy – 0,15 mg/m<sup>3</sup> [3].

Analizując metody stosowane do oznaczania ozonu w powietrzu pod kątem możliwości ich zastosowania w odniesieniu do pomieszczeń biurowych (dostępność aparatury, koszty badań, wymagania analityczne, itd.), do wykonywania pomiarów stężeń ozonu emitowanego podczas użytkowania urządzeń biurowych wtypowano metodę wg PN-Z-04007-2:1994 [4]. Metoda ta polega na równoległym pobieraniu powietrza do dwóch płuczek, zawierających roztwór jodku potasu. Jedną z płuczek poprzedza pochłaniacz ozonu, wykonany z waty bawełnianej. Zawartość ozonu pochłoniętego przez roztwór oznacza się metodą jodowo-skrobiową na podstawie różnicy między ilością jodu wydzielonego w wyniku utleniającego działania tlenków azotu i ozonu w płuczce bez pochłaniacza a ilością jodu wydzielonego w wyniku działania tlenków azotu w płuczce poprzedzonej pochłaniaczem. Metodą podaną w PN można oznaczać ozon w zakresie 0,025 do 0,25 mg/m<sup>3</sup>, w obecności tlenków azotu.

Tą metodą można oznaczać stężenia ozonu od 1/6 do 2 wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia na stanowiskach pracy. Ponieważ w pomieszczeniach biurowych z reguły stosuje się takie pojedyncze urządzenia, jak kserokopiarki czy drukarki laserowe, nie należy oczekiwać wysokich stężeń ozonu w powietrzu. Wobec tego przeprowadzono badania w celu zaadaptowania metody podanej w PN [4] do oznaczania niższych stężeń ozonu.

Uzyskane dane walidacyjne:

– zakres roboczy: 0,0005 do 0,007 mg ozonu w próbce, co odpowiada zakresowi stężeń w powietrzu od około 0,01 do 0,15 mg/m<sup>3</sup> przy objętości badanego powietrza – 50 l

– krzywa wzorcowa jest w odniesieniu do tego zakresu liniowa, współczynnik zmienności współczynnika kalibracji CV wynosi 5,6%

– granica oznaczania ilościowego: 0,0003 mg ozonu w próbce

– współczynnik korelacji *r* charakteryzujący liniowość krzywej wzorcowej: 0,9984

– całkowita precyzja *vc* – 7,5%

– niepewność całkowita (dokładność) metody wynosi 15% (błąd systematyczny nie zależy od stężenia – ozon oznacza się bezpośrednio w roztworze pochłaniającym).

Jak zaznaczono w PN-Z-04007-2:1994 [4] oznaczanie ozonu w pobranej próbce należy wykonać najpóźniej następnego dnia. Ponieważ jednak w badaniach wykonanych zgodnie z metodą NIOSH średni odzysk ozonu dla próbek przechowywanych przez 24 godz. wyniósł zaledwie 26%, podczas gdy dla próbek analizowanych w krótkim czasie po pobraniu – 98% [5], przyjęto zasadę wykonywania oznaczania w dniu pobrania próbek powietrza (metoda jodkowa wg PN-Z-04007-2:1994 jest jedną z odmian metody wg NIOSH [6]).

## Tlenki azotu

Podczas pracy kserografów lub drukarek laserowych obok ozonu mogą powstawać również tlenki azotu: ditlenek azotu (NO<sub>2</sub>) i tlenek azotu (NO). Ditlenek azotu działa przede wszystkim na układ oddechowy, a w dużych stężeniach może wywołać obrzęk płuc. Związek ten jest klasyfikowany jako substancja toksyczna. Tlenek azotu jest substancją methenoglobinoformującą i nitrozylohemoglobinoformującą, działającą na układ oddechowy. Jest kilkakrotnie mniej toksyczny niż ditlenek azotu. Normatywy higieniczne w odniesieniu do stanowisk pracy obejmują tlenki azotu łącznie, np. wartość najwyższego dopuszczalnego stężenia wynosi 5 mg/m<sup>3</sup> [3]. W 2003 r. z uwagi na fakt, że toksyczność różnych tlenków azotu jest wyraźnie różna, Międzyresortowa Komisja ds. Najwyższych Dopuszczalnych Stężeń i Natężeń Czynników Szkodliwych dla Zdrowia w Śro-

dowisku Pracy przyjęła w odniesieniu do ditlenku azotu wartość NDS 0,7 mg/m<sup>3</sup>, a dla tlenku azotu 3,5 mg/m<sup>3</sup> (wartości najwyższego dopuszczalnego stężenia chwilowego wynoszą odpowiednio: 1,5 i 7 mg/m<sup>3</sup>). W odniesieniu do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi brak jest wartości normatywów higienicznych tlenków azotu.

Ponieważ poziomy dopuszczalnych stężeń tlenków azotu są dużo wyższe niż odnoszące się do ozonu, dostępne instrumentalne metody pomiarowe [7, 8] – z założenia dostosowane do oznaczania ich stężeń na poziomach miligramowych – nie są przydatne w odniesieniu do poziomów stężeń tlenków azotu jakich się można spodziewać w pomieszczeniach biurowych. Ponieważ emitowane podczas pracy urządzeń biurowych ilości tlenków azotu nie będą w żadnym przypadku niebezpieczne dla zdrowia pracownika, zdecydowano nie przeprowadzać szczegółowych badań ilościowych. Chodziło bowiem jedynie o określenie rzędu wielkości poziomów stężeń, z jakimi w praktyce można mieć do czynienia. Oznaczania ditlenku azotu z zastosowaniem wykrywaczy rurkowych dotyczy norma międzynarodowa ISO 8761:1989, zaadaptowana jako Polska Norma [9].

W badaniach wstępnych do oznaczania tlenków azotu w pomieszczeniach biurowych zastosowano wykrywacze rurkowe tlenków azotu (NO + NO<sub>2</sub>) polskiej produkcji. Zakres stężeń możliwych do oznaczania z zastosowaniem tych wykrywaczy wynosi 5 – 50 mg/m<sup>3</sup> przy objętości przepuszczonego powietrza – 1 l, zaś najmniejsze wykrywalne stężenie tlenków azotu – 1 mg/m<sup>3</sup> (oznaczane jako NO<sub>2</sub>). Zakres ten, podobnie jak wykrywalne stężenie, można przesunąć w kierunku niższych stężeń przepuszczając przez rurkę np. 10 l powietrza. Błąd wskazań wynosi 15%. Jest on co prawda dość duży, jednak do określenia rzędu wielkości dokładność taka jest w zupełności wystarczająca.

Ponieważ obecność tlenków azotu w pobranych próbkach stwierdzono jedynie w ilościach śladowych, w dalszych badaniach stosowano wskaźniki rurkowe



Draegera, które umożliwiają oznaczanie tlenków azotu na poziomie pięciokrotnie niższym. Są one jednak znacznie droższe od polskich.

W tych rozważaniach nie ma również większego znaczenia fakt przyjęcia różnych normatywów higienicznych w odniesieniu do tlenku i ditlenku azotu, jako poziom odniesienia można bowiem przyjąć normatyw niższy – dla dużo bardziej toksycznego ditlenku. Ponadto cały czas pozostaje otwarta kwestia czy do pomieszczeń pracy biurowej w ogóle należy stosować normatywy higieniczne obowiązujące na stanowiskach pracy w przemyśle. Ponieważ jednak są to jedyne w przepisach polskich wartości normatywne, można przyjąć wartość  $0,7 \text{ mg/m}^3$  (obecnie jeszcze nieobowiązująca) jako wartość odniesienia również do pomieszczeń biurowych.

### Wyniki pomiarów stężeń ozonu oraz tlenków azotu w powietrzu pomieszczeń biurowych

Badania jakości powietrza w pomieszczeniach biurowych przeprowadzono dwukrotnie w pięciu budynkach (po 10 pomieszczeń biurowych w każdym) usytuowanych na terenie m.st. Warszawy. Badania przeprowadzono w okresie wiosenno-letnim oraz jesienno-zimowym. Oprócz badań szeregu innych czynników szkodliwych – chemicznych, fizycznych i biologicznych – przeprowadzono badania substancji emitowanych podczas pracy urządzeń biurowych. W rozważaniach dotyczących skali zagrożeń stwarzanych przez takie substancje, pomieszczenia objęte badaniami podzielono na trzy grupy:

1) pomieszczenia, w których w ogóle nie było ani kserokopiarek, ani drukarek laserowych – w tych pomieszczeniach pomiarów stężeń ozonu i tlenków azotu w zasadzie nie przeprowadzono (15 pomieszczeń)

2) pomieszczenia wyposażone w typowe drukarki laserowe lub/i małe kserografy pracujące okresowo (wykonywanie pojedynczych odbitek czy drukowanie niewielkiej liczby stron tekstu, na użytek własny pracownika), (28 pomieszczeń)

3) pomieszczenia do kserowania (powielarnie), z reguły wyposażone w duże kserografy, ewentualnie duże drukarki laserowe (maszyny drukarskie), gdzie usługowo wykonywane są odbitki na użytek innych pracowników (7 pomieszczeń).

Pomiary były wykonywane w dwóch punktach pomiarowych: przy urządzeniu (punkt pomiarowy 1.) i w środku pomieszczenia (punkt pomiarowy 2.).

Próbki powietrza pobierano zgodnie z zasadami pomiarów stacjonarnych określonymi w rozdziale 5. Polskiej Normy PN-Ż-04008-7:2002 [10], podczas 6 godzin w ciągu dnia pracy. W każdym punkcie pomiarowym pobrano po 4 – 5 próbek dla ozonu, po 30 minut każda (objętość pobranego powietrza 50 l) oraz po 5 próbek dla tlenków azotu, po 20 minut każda (po 10 l powietrza).

### Ozon

W żadnym z 28 pomieszczeń zaliczonych do grupy 2. nie stwierdzono mierzalnych ilości ozonu. W wielu próbkach w ogóle nie wykryto ozonu, w niektórych zaś ilości ozonu można było jedynie umownie określić jako śladowe (absorbancja próbki wyższa od absorbancji próbki zerowej, ale niższa od granicy oznaczania metody). Natomiast w próbkach powietrza pobranych w pomieszczeniach z grupy 3. stężenia ozonu można było oznaczyć ilościowo. Stężenia ozonu w badanym powietrzu mieściły się w zakresie:  $0,013\text{--}0,098 \text{ mg/m}^3$ , przy czym na ogół nie przekraczały  $0,05 \text{ mg/m}^3$ . Nie stwierdzono istotnych różnic w wynikach pomiarów wykonanych w obu seriach.

W tabelach 1 – 3 zamieszczono przykładowe wyniki pomiarów stężeń ozonu

Tabela 1  
WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ OZONU W WYBRANYM POMIESZCZENIU Z GRUPY 3. – SERIA WIOSENNO-LETNIA

Numer próbki	Punkt pomiarowy	Stężenie w powietrzu $\text{mg/m}^3$	Górna granica przedziału ufności GG	Dolna granica przedziału ufności DG
1	1	0,044	0,0365	0,0357
2	1	0,030		
3	1	0,036		
4	1	0,038		
5	1	0,034	0,0320	0,0270
6	2	0,014		
7	2	0,042		
8	2	0,032		
9	2	0,034		
10	2	0,036		

Tabela 2  
WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ OZONU W WYBRANYM POMIESZCZENIU Z GRUPY 3. – SERIA JESIENNO-ZIMOWA

Numer próbki	Punkt pomiarowy	Stężenie w powietrzu $\text{mg/m}^3$	Górna granica przedziału ufności GG	Dolna granica przedziału ufności DG
1	1	0,026	0,0354	0,0337
2	1	0,034		
3	1	0,046		
4	1	0,031		
5	1	0,039	0,0238	0,0223
6	2	0,021		
7	2	0,027		
8	2	0,021		
9	2	0,032		
10	2	0,017		



<http://www.occ.com.pl>



Tabela 3  
WYNIKI POMIARÓW STĘŻEŃ OZONU W WYBRANYM POMIESZCZENIU Z GRUPY 2.

Numer próbki	Punkt pomiarowy	Stężenie w próbce (seria wiosenno-letnia) mg	Stężenie w próbce (seria jesienno-zimowa) mg
1	1	n.w.	n.w.
2	1	śląd	n.w.
3	1	n.w.	n.w.
4	1	n.w.	śląd
5	1	śląd	n.w.
6	2	n.w.	n.w.
7	2	śląd	n.w.
8	2	śląd	śląd
9	2	n.w.	n.w.
10	2	śląd	śląd

n.w. – nie wykryto

śląd – stężenie ozonu znacznie poniżej granicy oznaczania (nie jest możliwe ilościowe oszacowanie)

w wybranym pomieszczeniu z grupy 2. oraz z grupy 3., uzyskane podczas badań w seriach wiosenno-letniej oraz jesienno-zimowej. W wybranym pomieszczeniu z grupy 3. przez cały okres pomiarowy – z niewielkimi przerwami – pracował duży kserograf, w pomieszczeniu z grupy 2. – typowa drukarka laserowa, która pracowała sporadycznie (drukowanie pojedynczych stron tekstu).

#### Tlenki azotu

W pobranych próbkach powietrza nie stwierdzono mierzalnych ilości tlenków azotu ani w pomieszczeniach z grupy 2., ani z grupy 3. Nawet w tych pomieszczeniach z grupy 3. gdzie urządzenia biurowe pracowały „intensywnie” stwierdzono obecność tlenków azotu praktycznie na poziomie śladowym. Stwierdzenie to dotyczy zarówno okresu wiosenno-letniego,

jak i jesienno-zimowego. Zastosowanie do badań wskaźników rurkowych Draegera – w miejsce wskaźników polskiej produkcji – w niczym nie zmieniło ogólnego obrazu.

#### Omówienie wyników

Analiza uzyskanych wyników pomiarów stężeń ozonu oraz tlenków azotu pozwala stwierdzić, że ani jeden, ani drugi czynnik nie stanowi żadnego zagrożenia dla zdrowia osób pracujących w pomieszczeniach z grupy 2. W pomieszczeniach tych albo w ogóle ich nie wykryto, albo stwierdzono ich obecność w ilościach śladowych.

Potencjalnych zagrożeń zdrowia pracowników biurowych (pomieszczenia grupy 2.) ze strony czynników chemicznych znajdujących się w otaczającym

powietrzu (wydzielających się ze ścian, podłóg i wyposażenia oraz emitowanych podczas pracy urządzeń biurowych) nie można traktować tak jak zagrożeń zdrowia pracowników narażonych na te czynniki z tytułu wykonywanej pracy (umownie: pracowników przemysłu). W przypadku pracowników biurowych należy mówić nie tyle o zagrożeniach dla zdrowia co o dyskomforcie.

Inaczej przedstawia się ta kwestia w odniesieniu do pracowników pracujących w pomieszczeniach zaliczonych do grupy 3. Mamy tam do czynienia z substancjami, których źródłem są nie tylko ściany, podłogi i wyposażenie, ale dodatkowo osoby obsługujące kserografy czy maszyny drukarskie są narażone na substancje emitowane podczas pracy tych urządzeń. Wykonywanie odbitek ksero czy drukowanie materiałów stanowi bowiem ich podstawową pracę. Należy więc w tym aspekcie traktować ich jak wszystkich innych pracujących w narażeniu na szkodliwe substancje chemiczne z tytułu wykonywanej pracy (a więc jak pracowników przemysłu) i stosować w stosunku do nich wszystkie przepisy jakie obowiązują w tym zakresie (a więc normatywy higieniczne, konieczność wykonywania badań, częstotliwość tych badań itp.).

W odniesieniu do tych pomieszczeń policzono wskaźniki narażenia. W pomiarach stacjonarnych, jeśli pracownik stale obsługuje jedno stanowisko (miejsce) pracy przy jednorodnym procesie technologicznym, wskaźnikiem narażenia jest górna granica (GG) lub dolna (DG) granica przedziału ufności dla średniej z wyników pomiarów.

Wskaźniki narażenia – GG i DG policzono również w odniesieniu do punktu pomiarowego nr 2 (środek pomieszczenia), chociaż wskaźniki te mają sens jedynie w odniesieniu do oceny narażenia zawodowego – wtedy próbki powietrza powinny być pobrane w strefie oddychania pracownika. W przedstawionych badaniach chodziło nie tyle o ocenę narażenia zawodowego, lecz o uzyskanie całościowego obrazu skali zagrożeń związanych z obecnością substancji emitowanych przez pracujące urządzenia biurowe, zresztą wśród osób pracujących w pomieszczeniach



Fot. Archiwum redakcji



objętych badaniami, grupa pracowników „zawodowo” narażonych (pomieszczenia grupy 3.), jest niewielka. Można jednak stwierdzić, że nawet w odniesieniu do tej grupy pracowników narażenie na ozon nie jest duże, bowiem nawet w pomieszczeniach, w których urządzenia biurowe (w szczególności kserografy) pracowały z dużym nasileniem oznaczone stężenia ozonu były niższe od wartości dopuszczalnej ( $0,15 \text{ mg/m}^3$ ), a z reguły nie przekraczały  $\frac{1}{2}$  tej wartości.

## Podsumowanie

Wyniki badań wskazują na brak zagrożenia ozonem oraz tlenkami azotu w objętych badaniami pomieszczeniach wyposażonych w urządzenia biurowe (z grupy 2.), gdy urządzenia te pracują z niewielkim nasileniem – sporadycznie (drukowanie pojedynczych stron tekstu na użytek własny).

Również w pomieszczeniach do kserowania (grupa 3) tlenki azotu nie stanowią zagrożenia zdrowia pracowników. Co prawda w niektórych pobranych próbkach powietrza stwierdzono pewne ilości tych substancji, ale w żadnym przypadku nie były to ilości wyższe od oznaczalności stosowanej metody – śladowe lub co najwyżej możliwe do szacunkowego określenia. Nawet w tych pomieszczeniach, gdzie urządzenia biurowe pracowały „intensywnie” stwierdzano obecność tlenków azotu praktycznie na poziomie śladowym.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że powodem dyskomfortu pracy w objętych badaniami pomieszczeniach biurowych nie mogą być emitowane przez urządzenia biurowe substancje – ozon i tlenki azotu.

## PIŚMIENNICTWO

[1] HSDB (*Hazardous Substances Data Bank*) National Library of Medicine, Bethesda, Maryland 1996

[2] Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi. Mon. Pol. nr 19, poz. 231

[3] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie

najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy. DzU nr 217, poz. 1833

[4] PN-Z-04007-2:1994 *Ochrona czystości powietrza. Badania zawartości ozonu. Oznaczanie ozonu w obecności tlenków azotu na stanowiskach pracy metodą spektrofotometryczną w świetle widzialnym.*

[5] Hekmat M., Fung P., Smith R. *Instability of ozone samples collected in alkaline potassium iodide solution.* Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 1992, 53(10), s. 672

[6] NIOSH *Manual of Analytical Methods.* 1977, 2nd edition, vol. 1, Method P & CAM 154; vol. 2, method S8 – ozono

[7] NIOSH *Manual of Analytical Methods.* 1994, Fourth Edition Method 6014 – nitrogen dioxide and nitric oxide

[8] Guide to OSHA/NIOSH/ASTM *Air Sampling Methods.* 2001: OSHA ID-1821 – nitrogen dioxide and nitric oxide <http://www.skinc.com/NIOSH1/FILE1822>

[9] PN-ISO 8761:1993 *Powietrze na stanowiskach pracy – Oznaczanie stężenia masowego dwutlenku azotu – Metoda z zastosowaniem wykrywaczy rurkowych o krótkim czasie pobierania próbki i z bezpośrednim odczytem*

[10] PN-Z-04008-7:2002 *Ochrona czystości powietrza. Zasady pobierania próbek powietrza w środowisku pracy i interpretacji wyników*

*Publikacja opracowana na podstawie wyników badań objętych projektem celowym zamawianym nr PCZ 15-21 pt. „System kształtowania jakości powietrza w budynkach biurowych (profilaktyka tzw. zespołu chorego budynku)” dofinansowywanym przez Komitet Badań Naukowych oraz Ministerstwo Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w latach 2001-2004. Wykonawca: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy*

PPZ „STANMARK”  
30-733 Enklawa  
ul. Obłocińskiego 3  
tel. (012) 653 22 12  
tel./fax (012) 653 21 70

**STOPPER**  
TLUMI HAŁAS

Ochronniki dla każdego ucha  
zagrożonego hałasem

- skuteczne, łatwe w zakładaniu
- trwałe, wygodne w użyciu

20 lat na rynku

Do kupienia w hurtowniach BHP i u producenta

**STOPPER ELA II**

**STOPPER ELA**

**STOPPER MWD**

**STOPPER PIANKA AR07**