

# PRACE POGLĄDOWE

Tomasz Wittczak  
Jolanta Walusiak  
Cezary Pałczyński

## „SICK BUILDING SYNDROME” – NOWY PROBLEM W MEDYCYNIE PRACY

„SICK BUILDING SYNDROME” - A NEW PROBLEM OF OCCUPATIONAL MEDICINE

Z Kliniki Chorób Zawodowych

Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi

Kierownik kliniki: dr med. C. Pałczyński

**STRESZCZENIE** „Sick building syndrome” – SBS (dosłownie „zespół chorego budynku”) to zespół dolegliwości odczuwanych przez osoby pracujące w budynkach. Pojęcia tego, używanego czasami zamiennie z „building-related illness”-BRI (dosłownie „schorzenie związane przyczynowo z przebywaniem w budynku”) używa się na określenie chorób pozostających w związku z przebywaniem w budynkach o charakterze niemieszkalnym i nieprzemysłowym (w głównej mierze dotyczy to nowoczesnych budynków biurowych). W obrębie BRI wyodrębnia się dwie podgrupy schorzeń: specyficzne, o zdefiniowanym obrazie klinicznym i znanej etiologii (pochodzenia infekcyjnego, immunologicznego, alergicznego) oraz niespecyficzne (dolegliwości o niejednorodnym i niespecyficznym charakterze takie jak: podrażnienia skóry i błon śluzowych, bóle głowy, zmęczenie, zaburzenia koncentracji). Występowanie BRI związane jest przyczynowo z systemami wentylacji pomieszczeń, wilgotnością, temperaturą oraz związanymi z tym zanieczyszczeniami biologicznymi i chemicznymi. Występowanie omawianego zespołu jest uważane za istotny problem medycyny pracy ponieważ w krajach Europy Zachodniej i USA ponad połowa pracowników przebywa w tego typu budynkach a według raportów blisko 20–30% z nich zgłasza dolegliwości sugerujące sick building syndrome. Med. Pr. 2001; 52; 5; 369–373

**SŁOWA KLUCZOWE:** nowoczesne budynki biurowe, „zespół chorego budynku”, schorzenia związane przyczynowo z przebywaniem w budynku

**ABSTRACT** „Sick building syndrome” (SBS) is a group of symptoms experienced by people working in various buildings. This term or another one „building-related illness” (BRI) is used to define illnesses related to non-industrial and non-residential buildings, mainly modern offices, in which people spend many working hours. Specific BRI applies to a group of illnesses with a fairly homogeneous clinical picture and known etiology (infectious, immunological or allergic). Non-specific BRI applies to a group of heterogeneous and non-specific, work-related symptoms, including irritation of skin and mucous membranes of the eyes, nose and throat, headache, fatigue and concentration difficulties. BRI seems to be related to inadequate ventilation, humidity and temperature changes, chemical and biological contaminants from indoor and outdoor sources. Sick building syndrome is considered as an important problem of occupational medicine, bearing in mind that 50% of the entire workforce in industrialized countries work in this type of buildings, and nearly 20–30% of this group of workers report symptoms suggesting the prevalence of sick building syndrome. Med Pr 2001; 52; 5; 369–373

**KEY WORDS:** modern office buildings, sick building syndrome, building-related illnesses

Od początku lat 70. XX stulecia uwagę badaczy zajmujących się problematyką medycyny pracy w USA zwracać zaczęły coraz liczniejsze przypadki skarg z powodu szeregu niespecyficznych dolegliwości zgłaszanych przez pracowników zatrudnionych w nowoczesnych, klimatyzowanych budynkach biurowych. Podjęto wówczas badania, których celem była ocena wpływu specyficznego mikrośrodowiska, istniejącego wewnątrz tego typu budynków na stan zdrowia pracowników. Elementami tego mikrośrodowiska są z jednej strony sami zatrudnieni, z drugiej zaś meblowanie, sprzęt, rośliny doniczkowe i elementy konstrukcyjne budynku. Dla zapewnienia odpowiedniego komfortu pracy wymiana powietrza ze środowiskiem zewnętrznym odbywa się za pośrednictwem urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych; stosowane są także liczne systemy utrzymujące odpowiednią temperaturę i wilgotność w pomieszczeniach. Urządzenia te są w większości przypadków technologicznie skomplikowane i w pełni zautomatyzowane. W takim środowisku pracuje obecnie w krajach Europy Zachodniej i USA ponad połowa zatrudnionych (1), a według raportów wspomniane na wstępie dolegliwości odczuwa około

20–30% osób, pracujących w prawie milionie budynków biurowych w Stanach Zjednoczonych(2).

W 1982 r. zaproponowano termin „sick building syndrome” (SBS – dosłownie „zespół chorego budynku”) na określenie zespołu niespecyficznych dolegliwości odczuwanych przez pracowników przebywających w budynkach biurowych w przypadkach braku możliwości identyfikacji przyczyny tych objawów. Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) dokonała podziału tych zaburzeń na: neurotoksyczne (bóle głowy, zmęczenie, rozdrażnienie, trudności z koncentracją, zawroty głowy), związane z podrażnieniem błon śluzowych (oczu, nosa, gardła), „astmopodobne” (ucisk w klatce piersiowej, świsty), uczucie przykrego zapachu, podrażnienia skóry, krwawienia z nosa i inne. W 1984 r. Narodowy Instytut Bezpieczeństwa i Zdrowia Zawodowego w USA (National Institute for Occupational Safety and Health – NIOSH) przeprowadził badania w ponad 400 budynkach biurowych w Stanach Zjednoczonych i opublikował dane, według których 48% przypadków wystąpienia tego zespołu miało być związanych z niewłaściwą wentylacją, 5% z zanieczyszczeniami mikroorganizmami, 17% z czynnika-

mi zewnętrznymi, 16% z działaniem maszyn i urządzeń biurowych, a w 12% przypadków przyczyn nie ustalono.

W następnych latach określenie „sick building syndrome” coraz częściej poddawane było krytyce jako niefortunne. Zwracano uwagę, że to nie budynki wymagają diagnozy i leczenia, ale zatrudnieni w nich ludzie. Pojawiły się ponadto trudności w ustaleniu kryteriów, które budynki należy uważać za „chore” a które za „zdrowe”. Zaproponowano więc termin „building-related illness” (BRI – dosłownie „schorzenie związane przyczynowo z przebywaniem w budynku”) na określenie chorób pozostających w związku przyczynowym z przebywaniem w budynkach o charakterze niemieszkalnym i nieprzemysłowym (w głównej mierze dotyczy to nowoczesnych budynków biurowych).

W obrębie BRI wyodrębniono dwie podgrupy schorzeń (3,4):

1. Specyficzne – grupa chorób o zdefiniowanym obrazie klinicznym i znanej etiologii:
  - a) pochodzenia infekcyjnego,
  - b) pochodzenia immunologicznego,
  - c) pochodzenia alergicznego.
2. Niespecyficzne – objawy o niejednorodnym i niespecyficznym charakterze (np. podrażnienia skóry i błon śluzowych, bóle głowy, zmęczenie, zaburzenia koncentracji), których czynnik przyczynowy nie jest ściśle określony.

## SPECYFICZNE POSTACIE BRI

Zastosowanie we współcześnie projektowanych budynkach nowoczesnych systemów wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych jak również urządzeń regulujących wilgotność i temperaturę powietrza, stwarza problemy zdrowotne związane z kolonizacją tego rodzaju aparatury przez liczne mikroorganizmy. Wewnątrz systemów ogrzewania i nawilżania istnieją wyjątkowo korzystne warunki rozwoju dla drobnoustrojów. Ponadto określone warunki mikroklimatyczne w pomieszczeniach dla pracujących mogą sprzyjać transmisji czynników zakaźnych (w tym na przykład prątków gruźlicy) od człowieka do człowieka, jak również podwyższeniu potencjału alergizującego licznych substancji uczulających np. produktów roztoczy bytujących w kurzu(5). Wentylacja mechaniczna sprzyja rozprzestrzenianiu się wirusowych zakażeń dróg oddechowych (6,7). Najbardziej znanym przykładem szerzącej się tą drogą infekcji jest tzw. choroba legionistów opisana w USA w 1976 r. w związku z epidemią, jaka wybuchła podczas zjazdu amerykańskich kombatantów w Filadelfii. Spośród ponad 4000 uczestników zakwaterowanych w dwóch hotelach 182 osoby zachorowały na zapalenie płuc o ciężkim przebiegu klinicznym z czego 29 osób zmarło. Czynnikiem etiologicznym okazały się pałeczki Gram-ujemne, które nazwano *Legionella pneumophila*. Nie udowodniono przenoszenia zakażenia z człowieka na człowieka. Obecność bakterii stwierdzano w urządzeniach regulujących wilgotność powietrza oraz w wodociągach. Wykonane wówczas badania serologiczne wykazały, że infekcja ta nie

jest nowa i że podobna epidemia wybuchła w szpitalu psychiatrycznym w Waszyngtonie w 1965 r. i spowodowała śmierć 12 osób. Podobne objawy stwierdzono w 1973 r. w Glasgow. Przypuszcza się, że podczas epidemii w Pontiac w 1968 r. podobne zakażenie szerzyło się również drogą urządzeń klimatyzacyjnych (gorączka Pontiac) (8,9,10).

Reakcje immunologiczne związane z nadwrażliwością na substancje produkowane przez grzyby (w tym pleśnie), bakterie (np. endo- i egzotoksyny) oraz pierwotniaki zasiedlające instalacje nawilżające i wentylacyjne mogą być przyczyną występowania alergicznego zapalenia pęcherzyków płucnych oraz jednostki nazwanej „humidifier fever” (gorączka spowodowana przez urządzenia nawilżające) (11,12,13). Objawami tych schorzeń są: gorączka, dreszcze, złe samopoczucie oraz obecność w surowicy swoistych przeciwciał przeciwko alergenom mikroorganizmów. W alergicznym zapaleniu pęcherzyków płucnych występuje ponadto kaszel, ucisk w klatce piersiowej, duszność, zaburzenia wentylacji płuc oraz czasami śródmiąższowe zmiany w płucach na zdjęciu rtg.

W badaniu Bernsteina i wsp. (14), dotyczącym grupy 14 pracowników narażonych na *Penicillium* bytujące w urządzeniach klimatyzacyjnych, u jednego, niepalącego pacjenta rozpoznano spowodowane tym narażeniem alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych, u jednego (palącego, z cechami atopii) – astmę oskrzelową, a u sześciu innych osób – nieswoiste dolegliwości ze strony układu oddechowego. Woodard i wsp. aż u 152 spośród 548 zbadanych przez siebie pracowników stwierdzili obecność w surowicy swoistych przeciwciał przeciwko alergenom *Aspergillus sp.* (15). Wśród pacjentów, u których wykryto precypityny 29 osób nie zgłaszało żadnych objawów, u 8 mimo występowania objawów ze strony układu oddechowego nie udało się ustalić rozpoznania klinicznego, ale aż u 115 osób rozpoznano alergiczne zapalenie pęcherzyków płucnych związane przyczynowo z narażeniem na ten drobnoustrój. Czynnikiem etiologicznymi alergicznego zapalenia pęcherzyków płucnych (określanego jako humidifier lung, czyli płuco nawilżacza) bywają również ameby (np. *Naegleria gruberi*, *Acanthamoeba polyphaga* czy *Acanthamoeba castellanii*) bytujące w urządzeniach nawilżających.

BRI obejmuje także choroby związane z alergią typu natychmiastowego, takie jak: astma oskrzelowa, alergiczny nieżyt nosa, czy alergiczne zapalenie spojówek. Przypadki astmy, uważanej za następstwo pracy w budynkach biurowych były przedmiotem kilku doniesień (16,17), aczkolwiek nie we wszystkich tych przypadkach udało się zidentyfikować czynnik przyczynowy. Astmę wywołać mogą oczywiście powszechnie występujące alergeny środowiska komunalnego, takie jak roztocza kurzu domowego obecne także w pomieszczeniach biurowych, pleśnie, jak również alergeny roślin hodowanych w celach ozdobnych. Na przykład liście rośliny *Ficus benjamina* wydzielają płyn zawierający silne alergeny (w tym lateks gumy naturalnej), który staje się składnikiem kurzu. Należy pamiętać, że wzrost wilgotności po-

wietrza sprzyja alergizacji w przypadku alergenów o dużej masie cząsteczkowej. Rozwój grzybów pleśniowych jest ponadto uzależniony od wysokiej temperatury pomieszczeń. W zależności od temperatury roztocza tracą możliwość regulacji gospodarki wodnej w warunkach wilgotności powietrza 55–75%. Obniżenie wilgotności poniżej 55% w znaczny sposób obniża więc prawdopodobieństwo alergizacji. Swoiste dla pomieszczeń biurowych alergeny stanowią związki zawarte w tonerach używanych w kserokopiarkach. Te ostatnie mogą być również przyczyną wystąpienia pokrzywki, obrzęku krtani (18,19), czy też alergicznego zapalenia błony śluzowej gardła (20).

Zapalenie skóry, spojówek jak również objawy ze strony górnych i dolnych dróg oddechowych mogą być również następstwem działania drażniącego niektórych związków, na przykład pochodzących z tworzyw sztucznych zawartych w elementach wyposażenia wnętrz. Działanie to objawia się świądem skóry, pieczeniem oczu, bólem gardła i kaszlem (21,22). Ciekawy problem dotyczy formaldehydu, który jest uwalniany z mebli (zwłaszcza nowych) i wykładzin podłogowych. Związek ten jest znanym alergenem kontaktowym oraz ma właściwości drażniące. Zdolność formaldehydu do wywoływania natychmiastowej odpowiedzi alergicznej dróg oddechowych jest przedmiotem kontrowersji, jakkolwiek zidentyfikowano dla tego związku swoiste przeciwciała klasy IgE. Według części badaczy formaldehyd jedynie toruje alergizację na drodze nieswoistej, ułatwiając uczulenie na powszechnie występujące alergeny (23).

Osobny problem stanowi narażenie pracujących w szczelnych budynkach na tlenek węgla (czynni i bierni palące tytoniu), które prowadzi do podwyższenia stężenia karboksyhemoglobiny (2,0–3,5% u niepalących narażonych na CO w stężeniu 4–10 ppm). Narażenie na większe stężenia (20–50 ppm – czynni palące) (24) skutkuje wzrostem stężenia karboksyhemoglobiny do 5–10%, a w konsekwencji zaburzeniami koncentracji i uwagi oraz bólami i zawrotami głowy (25). W podobnych warunkach może dojść również do zwiększonego narażenia na tlenki azotu, co powoduje podrażnienie błon śluzowych i większą podatność na infekcje układu oddechowego (25).

## NIESPECYFICZNE POSTACIE BRI

Dolegliwości o niespecyficznym charakterze i nieokreślonej etiologii związane z przebywaniem w budynkach biurowych stanowią złożony i nie do końca poznany problem. Ta postać BRI najbardziej chyba odpowiada pierwotnemu pojęciu sick building syndrome. W patogenezie niektórych postaci tego zespołu poza czynnikami zewnętrznymi, należy brać pod uwagę niebagatelną rolę mechanizmów psychicznych i psychosocjalnych. Waga tego problemu wydaje się znacząca w świetle badań przeprowadzonych w krajach zachodnich, z których wynika, że ponad 60% pracowników zgłaszało przynajmniej jeden objaw, a 10–25% poda-

wało występowanie dolegliwości co najmniej dwa razy w tygodniu (26,27,28,29).

Wśród zgłaszanych przez pacjentów dolegliwości przeważają: senność, uczucie zmęczenia i bóle głowy. Zdarzają się także objawy związane z podrażnieniem błon śluzowych i skóry: zaburzenia drożności i uczucie suchości w nosie, pieczenie i suchość oczu, bóle gardła, trudności przy użytkowaniu soczewek kontaktowych. Zaburzenia związane z sennością mogą przyjmować dwie postacie. U niektórych badanych pojawiają się one w trakcie pracy i ustępują po kilku minutach od wyjścia z budynku, u innych zaburzenia są bardziej głębokie i osoby takie potrzebują minimum 1–2 godzin snu po pracy, niezależnie od wypoczynku nocnego. Bóle głowy mają zwykle charakter „napięciowy” i zlokalizowane są zwykle w okolicy czołowej, czasem potylicznej (30).

Istnieją doniesienia o znamiennej korelacji występowania nieswoistych objawów ze zmianami temperatury (31,32,33), jak również wilgotności powietrza (33,34,35) w pomieszczeniach. Niska wilgotność jest niewątpliwie czynnikiem sprzyjającym objawom podrażnienia błon śluzowych. O dolegliwościach związanych z czynnym i biernym narażeniem na dym tytoniowy wspomniano wcześniej. Pył gromadzący się w trudno dostępnych miejscach, wykładzinach i dywanach jest rezerwuarem mikroorganizmów (grzybów, bakterii, roztoczy) oraz lotnych związków organicznych, które mogą mieć również nieswoisty wpływ na organizm człowieka i powodować niespecyficzne dolegliwości. Istnieją dowody badawcze, że dokładne sprzątanie powoduje znaczną poprawę sytuacji w tym zakresie (36). Wiele danych wskazuje na negatywny wpływ klimatyzacji pomieszczeń na stan zdrowia zatrudnionych w nich pracowników (37,38). Szczególna rola przypisywana jest tu również mikroorganizmom zasiedlającym urządzenia wentylacyjne i nawilżające, a zwłaszcza produkowanych przez nie toksynom. Termin „lotne związki organiczne” (ang. volatile organic compounds – VOCs) obejmuje wiele związków pochodzących z różnych źródeł wewnętrznych (nowe materiały budowlane, meble, środki czystości, farby, rozpuszczalniki, drukarki laserowe i kserokopiarki). Istnieje znamienna korelacja między stężeniem tych związków w powietrzu a występowaniem dolegliwości (głównie związanych z podrażnieniem błon śluzowych) (39,40). Dobrym przykładem związku wykrywanego bardzo często w omawianym mikrośrodku jest wspomniany wcześniej formaldehyd, który już w stężeniu 0,3 ppm wywołuje ból głowy oraz objawy podrażnienia oczu, nosa i skóry; ma ponadto właściwości alergizujące (41,42). Źródłem tlenku węgla mogą być również urządzenia grzewcze i spaliny samochodowe, przedostające się np. z podziemnych garaży, stanowiących często integralną część budynku. Działanie toksyczne małych stężeń tego związku skutkuje, jak wspomniano, objawami zmęczenia, zaburzeń koncentracji oraz bólami i zawrotami głowy (24).

Coraz więcej uwagi w ostatnich latach poświęca się warunkom pracy przy monitorach ekranowych w związku z lawinowo postępującą komputeryzacją, co wiąże się z naraże-

niem na promieniowanie elektromagnetyczne. Długotrwała praca przy monitorze może powodować m.in. bóle głowy, zaburzenia widzenia i przewlekłe nieżyty spojówek (43). Problem ten został dostrzeżony w naszym kraju o czym świadczy fakt ustawowego zobowiązania pracodawców do zapewnienia pracownikom odpowiednich środków ochrony (okulary korekcyjne).

Częstość występowania objawów związanych z BRI jest zróżnicowana w zależności od płci oraz statusu zawodowego. Dolegliwości tego typu częściej zgłaszane są przez kobiety, a pracownicy znajdujący się niżej w hierarchii zawodowej cierpią częściej niż osoby piastujące wyższe stanowiska; niezależnie od płci (34,44). Przyczyna różnicy między kobietami i mężczyznami w częstości występowania zespołu nie jest jasna. Zwykle tłumaczona jest faktem, że kobiety są prawdopodobnie bardziej skoncentrowane na stanie swojego zdrowia i przywiązują większą wagę do niespecyficznych dolegliwości. Pracownicy piastujący niższe stanowiska mają zwykle gorsze warunki pracy, zajmują części budynków o gorszych warunkach higienicznych i pracują w „przeludnieniu”; wykonują również bardziej monotonne czynności. Osoby takie nie mają również większego wpływu na warunki swojej pracy (45).

Należy zauważyć, że poziom szkodliwych czynników biologicznych i chemicznych, występujących w budynkach, nie podlega praktycznie żadnym pomiarom i ocenie higienicznej. Stężenie poszczególnych czynników może podlegać znacznym zmianom tak w czasie jak i w poszczególnych miejscach budynków. Skutki zdrowotne muszą być również rozpatrywane w kontekście jednoczesnego narażenia na wiele związków szkodliwych (46). Etiologia BRI jest zatem wieloczynnikowa i przypadki podejrzenia tego schorzenia muszą być rozpatrywane bardzo indywidualnie. Podstawą diagnostyki jest starannie zebrany wywiad i ustalenie ewentualnej zależności czasowej między pracą a występowaniem dolegliwości. W przypadkach specyficznych jednostek chorobowych z kręgu BRI w ustaleniu etiologii pomocne są wyniki badań dodatkowych (badania czynnościowe układu oddechowego, radiologiczne i alergologiczne – testy skórne, obecność swoistych przeciwciał w surowicy). W przypadkach nieswoistych objawów ustalenie ich patogenezы bywa zwykle bardzo trudne tym bardziej, że subiektywnie odczuwane dolegliwości nie znajdują odzwierciedlenia w wynikach badań laboratoryjnych. Pełna ocena stanowiska pracy pod względem czynników zagrażających zdrowiu napotyka często poważne ograniczenia. W przypadkach chorób pochodzenia alergicznego lub infekcyjnego, w których możliwa jest identyfikacja czynnika przyczynowego oraz potwierdzenie jego obecności w miejscu przebywania pracownika zasady orzecznictwa lekarskiego odpowiadają ogólnie przyjętym.

W zapobieganiu wystąpieniu niespecyficznych form BRI zalecane jest obniżanie temperatury pomieszczeń, odpowiednia kontrola ich wilgotności oraz dokładne czyszczenie i sprzątanie (w tym dbałość o czystość urządzeń wentylacyjnych i nawilżających). W niektórych przypadkach konieczna

jest zmiana stanowiska pracy; nawet w obrębie tego samego budynku.

W związku z faktem, że „zespół chorego budynku” dotyczy w głównej mierze konstrukcji budowanych przy użyciu nowoczesnych technologii z wykorzystaniem skomplikowanych instalacji klimatyzacyjnych problem ten miał dotychczas w naszym kraju niewielkie znaczenie. Obecne przemiany ekonomiczne powodują, że również w Polsce powstaje coraz więcej budynków będących potencjalnym źródłem zagrożenia BRI. Stanowi to nowe wyzwanie dla medycyny pracy.

## PIŚMIENNICTWO

1. Christie B.: *Human Factors of Information Technology in the Office*. John Wiley and Sons, New York 1985.
2. Woods J.E.: Cost avoidance and productivity in owning and operating buildings. *Occup. Med.* 1989; 4, 753-770.
3. Samet J.M., Marbury M.C., Spengler J.D.: Health effects and sources of indoor air pollution. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1988, 137, 221-242.
4. Menzies D., Bourbeau J.: Building-related illnesses. *N. Engl. J. Med.* 1997, 337, 1524-1531.
5. Nardell E.A., Keegan J., Cheney S.A., Etkind S.C.: Airborne infection: theoretical limits of protection achievable by building ventilation. *Am. Rev. Respir. Dis.* 1991, 144, 2, 302-306.
6. Brundage J.F., Scott R.N., Lednar W.M., Smith D.W., Miller R.N.: Building-associated risk of febrile acute respiratory diseases in army trainees. *JAMA* 1988; 259, 2108-2112.
7. Jaakkola J.J.K., Heinonen O.P.: Share office space and the risk of the common cold. *Eur. J. Epidemiol.* 1995, 11, 2, 213-216.
8. Fraser D.W., Tsai T.R., Orenstein W., Parkin W., Beecham H., Sharrar R.: Legionnaire's disease: description of an epidemic of pneumonia. *N. Engl. J. Med.* 1977, 297, 1189-1197.
9. Dennis P.J., Taylor J.A., Fitzgerald R.B., Bartlett C.L.R., Barnow G.I.: Legionella pneumophila in water plumbing systems. *Lancet* 1982, 1, 949-951.
10. Kaufman A.F., McDade J.E., Patton C.M.: Pontiac fever isolation of the etiologic agent (legionella pneumophila) and demonstration of its mode of transmission. *Am. J. Epidemiol.* 1981, 114, 337-347.
11. Woodard E.D., Friedlander B., Leshner R.J., Font W.F., Kinsey R., Hearne F.T.: Outbreak of hypersensitivity pneumonitis on an industrial setting. *JAMA* 1988, 259, 1965-1969.
12. Arnow P.M., Fink J.N., Schuelter D.P.: Early detection of hypersensitivity pneumonitis in office workers. *Am. J. Med.* 1978, 64, 236-241.
13. Banaszak E.F., Thiede W.H., Fink J.N.: Hypersensitivity pneumonitis due to contamination of an air conditioner. *N. Engl. J. Med.* 1970, 283, 271-276.
14. Bernstein R.S., Sorenson W.G., Garabrant D., Reaux C., Treitman R.D.: Exposures to respirable airborne Penicillium from a contaminated ventilation system: clinical, environmental and epidemiologic aspects. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 1983, 44, 161-169.
15. Woodard E.D., Friedlander B., Leshner R.J., Font W.F., Kinsey R., Hearne F.T.: Outbreak of hypersensitivity pneumonitis on an industrial setting. *JAMA* 1988, 259, 1965-1969.
16. Hoffman R.E., Wood R.C., Kreiss K.: Building-related asthma in Denver office workers. *Am. J. Public Health* 1993, 83, 1, 89-93.

17. Burge P., Finnegan M., Horsfeld N., Emery D., Austwick P., Davies P., Pickering C.: Occupational asthma in a factory with a contaminated humidifier. *Thorax* 1985, 40, 248-254.
18. Marks J.G., Trautlein J.J., Zwilich C.W., Demers L.M.: Contact urticaria and airway obstruction from carbonless copy paper. *JAMA* 1984, 252, 8, 1038-1040.
19. LaMarte F.P., Merchant J.A., Casale T.B.: Acute systemic reactions to carbonless copy paper associated with histamine release. *JAMA* 1988, 260, 2, 242-243.
20. Morgan M.S., Camp J.E.: Upper respiratory irritation from controlled exposure to vapor from carbonless copy forms. *J. Occup. Med.* 1986, 28, 6, 415-419.
21. Verbeck S., Buijsse-van Unnik E., Malten K.: Itching in office workers from glass fibres. *Contact Dermatitis* 1981, 7, 354-359.
22. Farkas J.: Fibre glass dermatitis in employees of a project-office in a new building. *Contact Dermatitis* 1983, 9, 79-82.
23. Pałczyński C., Krakowiak A., Hanke W., Walusiak J., Górski P.: Indoor formaldehyde exposure and airway allergic diseases. *Int. Rev. Allergol. Clin. Immunol.* 1999, 5, 2, 65-69.
24. Heckerling P.S., Leiken J.B., Maturen A., Perkins J.T.: Predictors of occult carbon monoxide poisoning in patients with headache and dizziness. *Ann. Intern. Med.* 1987, 107, 174-176.
25. Turiel J.I., Hollowell C.D., Miksch R.R., Rudy J.V., Young R.A.: The effects of reduced ventilation on indoor air quality in an office building. *Atmos. Environ.* 1983, 17, 51-64.
26. Sundell J., Stenberg B., Lindvall T.: Associations between type of ventilation and air flow rates in office buildings and the risk of SBS-symptoms among occupants. *Environ. Int.* 1994, 20, 2, 239-251.
27. Bourbeau J., Brisson C., Allaire S.: Prevalence of the sick building syndrome symptoms in office workers before and after being exposed to a building with an improved ventilation system. *Occup. Environ. Med.* 1996, 53, 204-210.
28. Mendell M.J., Fisk W.J., Deddens J.A., Seavey W.G., Smith A.H., Smith D.F. i wsp.: Elevated symptom prevalence associated with ventilation type in office buildings. *Epidemiology* 1996, 7, 6, 583-589.
29. Jaakkola J.J.K., Miettinen P.: Ventilation rate in office buildings and sick building syndrome. *Occup. Environ. Med.* 1995, 52, 709-714.
30. Burge P.S., Robertson A.S., Hedge A.: Comparison of self-administered questionnaire with physician diagnosis in the diagnosis of sick building syndrome. *Indoor Air* 1991, 4, 422-427.
31. Menzies R.L., Tamblyn R.M., Farant J.P., Hanley J., Nunes F., Tamblyn R.T.: The effect of varying levels of outdoor air supply on the symptoms of sick building syndrome. *N. Engl. J. Med.* 1993, 328, 821-827.
32. Jaakkola J.J.K., Heinonen O.P., Seppanen O.: Sick building syndrome, sensation of dryness and thermal comfort in relation to room temperature in an office building: need for individual control of temperature. *Environ. Int.* 1989, 15, 163-168.
33. Wyon D.P.: Sick buildings and the experimental approach. *Environ. Technol.* 1992, 13, 313-322.
34. Burge P.S., Hedge A., Wilson S., Bass J.H., Robertson A.: Sick building syndrome: a study of 4373 office workers. *Ann. Occup. Hyg.* 1987, 31, 493-504.
35. Reinikainen L.M., Jaakola J.J.K., Seppanen O.: The effect of air humidification on symptoms and perception of indoor air quality. *Arch. Environ. Health* 1992, 47, 8-15.
36. Raw G.J., Roys M.S., Whitehead C.: Sick building syndrome: Cleanliness in next to healthiness. *Indoor Air* 1993, 3, 237-245.
37. Jaakkola J.J.K., Miettinen P.: Type of ventilation system in office buildings and sick building syndrome. *Am. J. Epidemiol.* 1995, 141, 8, 755-765.
38. Harrison J., Pickering C.A., Faragher E.B., Austwick P.K., Little S.A., Lawton L.: An investigation of the relationship between microbial and particulate indoor air pollution and the sick building syndrome. *Respir. Med.* 1992, 86, 225-235.
39. Molhave L., Bach B., Pedersen O.F.: Human reactions to low concentrations of volatile organic compounds. *Environ. Int.* 1986, 12, 167-175.
40. Sundell J., Andersson B., Andersson K., Lindvall T.: Volatile organic compounds in ventilating air in buildings at different sampling points in the buildings and their relationship with the prevalence of occupant symptoms. *Indoor Air* 1993, 3, 82-93.
41. Horvath E.P., Anderson H., Pierce W.E., Hanrahan L., Wendlick J.D.: Effects of formaldehyde on the mucous membranes and lungs: a study of an industrial population. *JAMA* 1984, 259, 701-707.
42. Krakowiak A., Górski P., Pazdrak K., Ruta U.: Airway response to formaldehyde inhalation in asthmatic subjects with suspected respiratory formaldehyde sensitization. *Am. J. Ind. Med.* 1998, 33, 274-281.
43. Franck C., Skov P.: Evaluation of two different questionnaires used for diagnosing ocular manifestations in the sick building syndrome on the basis of an objective test. *Indoor Air* 1991, 1, 5-11.
44. Skov P., Valbjorn O.: The sick building syndrome in the office environment; the Danish town hall study. *Scand. J. Work Environ. Health* 1987, 13, 339-349.
45. Skov P., Valbjorn O., Pedersen B.V.: Influence of personal characteristics, job-related factors and psychological factors on the sick building syndrome. *Scand. J. Work Environ. Health* 1989, 15, 286-295.
46. Harrison J., Pickering C.A.C., Finnegan M.J., Austwick P.K.C.: The sick building syndrome, further prevalence studies and investigation of possible causes. *Indoor Air* 1987, 2, 487-491.

Adres autorów: Św. Teresy 8, 90-950 Łódź, e-mail: tomekwit@imp.lodz.pl

Nadesłano: 22.08.2001

Zatwierdzono: 28.09.2001