

Andrzej Rabenda

ANALIZA ZACHOROWALNOŚCI I BADANIE TRENDÓW ZMIENNYCH JAKOŚCIOWYCH CHOROÓB ZAWODOWYCH WYWOŁANYCH PYŁEM PRZEMYSŁOWYM W WYBRANYCH ZAKŁADACH PRACY

INCIDENCE OF OCCUPATIONAL DISEASES INDUCED BY INDUSTRIAL DUST IN CERTAIN PLANTS AND TRENDS OF QUALITATIVE VARIABLES

Z Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Gorzowie Wielkopolskim

Oddział Zamiejscowy w Zielonej Górze

p.o. Dyrektor: lek. med. S. Dejniewicz

STRESZCZENIE Opracowanie dotyczy problematyki schorzeń zawodowych dla których czynnikiem etiologicznym był pył przemysłowy – poz. 2, 3, 4 z wykazu chorób zawodowych. Zakres opracowania dotyczy lat 1970–1989. Dane pochodziły z Działu Higieny Pracy dawnej Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Zielonej Górze. W obserwowanej populacji pracowników liczba zachorowań na przewlekłe choroby układu oddechowego (PChUO) (poz. 3 i 4 z wykazu chorób zawodowych) była większa w porównaniu z pylicami, tak pod względem liczby przypadków chorób, jak i liczby zakładów w których wystąpiły. Jako czynniki etiologiczne ww. schorzeń wymienić należy: w przypadku pylic: dymy spawalnicze oraz pyły odlewnicze, a w przypadku PChUO obok już wymienionych pyły organiczne pochodzenia roślinnego i tworzyw sztucznych.

Pierwsze przypadki PChUO stwierdzono w przedziale narażenia 6–0 lat, a w grupie pylic już w przedziale 0–5 lat. Nasilenie zachorowania zarówno na pylicę, jak i PChUO występowało po czasie 11–25 lat ekspozycji zawodowej. Zjawisko trendu wzrostu zachorowań na pylicę i PChUO uzależnione od stężenia pyłów przemysłowych oraz czasu narażenia zaobserwowano w przypadku pylicy w jednym zakładzie, w przypadku PChUO w dwu zakładach. Med. Pr. 2001; 51; 1; 15–22

SŁOWA KLUCZOWE: pył przemysłowy, choroby zawodowe, pylice, astma zawodowa, bronchit zawodowy, zachorowalność, trendy zmiennych jakościowych

ABSTRACT The paper addresses the problem of occupational diseases induced by industrial dust (items 2–4 on the Polish list of occupational diseases) during the years 1970–89. The data were obtained from the Section of Work Hygiene of the former Sanitary and Epidemiological Station in Zielona Góra. In the population of workers under study, the incidence of chronic respiratory diseases (CRD) (items 3 and 4 on the Polish list of occupational diseases) was higher as compared with pneumoconiosis in terms of both the number of cases and the number of plants where they were observed. In case of pneumoconiosis, welding smoke and foundry dust were found to be etiologic factors responsible for its incidence, and organic dusts of plant and plastic origin together with industrial dust induced CRD.

First cases of CRD were observed in the exposure interval of 6–10 years, and pneumoconiosis already in the interval of 0–5 years. The intensification of both pneumoconiosis and CRD was observed after 11–25 years of occupational exposure. An upward trend in the incidence of pneumoconiosis determined by the concentration of industrial dusts and the duration of exposure was found in one plant, and of CRD determined by the same factors in two plants under study. Med Pr 2001; 51; 1; 15–22

KEY WORDS: industrial dust, occupational diseases, pneumoconiosis, occupational asthma, occupational bronchitis, incidence, trends in qualitative variables

WSTĘP

Choroby dla których czynnikiem etiologicznym jest pył przemysłowy ciągle stanowią poważny odsetek wśród wszystkich stwierdzanych chorób zawodowych. W ostatnich latach, jak dowodzą obserwacje Szeszeni-Dąbrowskiej i Szymczaka (1), liczba stwierdzonych pylic utrzymywała się na stałym poziomie. W latach 1996–1998 stwierdzono odpowiednio 984, 998 i 988 pylic.

Wskaźnik przypadków tej choroby na 100 tys. zatrudnionych wynosił odpowiednio 10,1; 10,0; 9,6. Przewlekłe choroby oskrzeli, wymienione w poz. 3 wykazu chorób zawodowych i przewlekłe zapalenie oskrzeli, wymienione w poz. 4 wykazu chorób zawodowych, jeśli chodzi o liczby stwierdzonych przypadków wyniosły odpowiednio 288, 334, 315 i 288, 226, 194. Wskaźniki przypadków obliczone na 100 tys. zatrudnionych wynosiły odpowiednio 2,9; 3,3; 3,1 i w przypadku przewlekłych zapaleń oskrzeli 3,0; 2,3; 1,9. Przyniesione dane świadczą o ciągle wysokim ryzyku zachorowania na jedną z wyżej wymienionych chorób zawodowych. Istnieje zatem potrzeba ciągłej obserwacji i badań w poszukiwaniu środków i działań profilaktycznych. Niniejsze opracowanie dotyczy problematyki tych schorzeń ujętej

z perspektywy 20 lat. Dane pochodzą z dawnego województwa zielonogórskiego.

MATERIAŁ I METODY

Z wykazu chorób zawodowych będącym załącznikiem do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 18.11.1983 r. poz. 294 (2) wybrano trzy grupy chorób do powstania których przyczynia się pył przemysłowy. Są to: pylica płuc (poz. 2) przewlekłe choroby oskrzeli wywołane działaniem substancji powodujących napadowe stany spastyczne oskrzeli i choroby płuc przebiegające z odczynami zapalno-wytwórczymi w płucach, np. dychawica oskrzelowa, bysinoza, beryloza (poz. 3) oraz przewlekłe zapalenie oskrzeli wywołane działaniem substancji toksycznych aerozoli drażniących – w razie stwierdzenia niewydolności narządu oddechowego (poz. 4).

Wytyczne metodologiczne w sprawie rozpoznawania chorób zawodowych podają stopień ryzyka przewlekłego zapalenia oskrzeli w zależności od rodzaju pyłu w następującej kolejności:

- 1) pyły pochodzenia organicznego,

- 2) pyły wykazujące aktywność chemiczną np. bezwodnik kwasu ftalowego,
- 3) pyły mineralne (3).

Największy stopień ryzyka istnieje przy równoczesnym narażeniu na pyły i gazy drażniące. Podczas procesów odlewania oraz czynności poprzedzających i kończących proces oczyszczania odlewów występuje szereg niekorzystnych dla zdrowia czynników chemicznych i fizycznych charakteryzujących warunki pracy w odlewniach, takich jak: pyły, dymy pochodzenia mineralnego i metalicznego, toksyczne i drażniące pary i gazy, niekorzystne warunki klimatyczne, hałas, wibracje, a także duży wysiłek fizyczny przy wykonywaniu niektórych operacji.

W spawalniach czynnikami drażniącymi są składniki stałe i gazowe aerozoli spawalniczych. W stanowiskach pracy w tkalniach, przędzalniach czynnikami patogennymi są pyły organiczne i nieorganiczne pochodzące z włókien sztucznych i naturalnych.

Choroby zawodowe z poz. 3 i 4 w niniejszym opracowaniu traktowane są łącznie jako „przewlekłe choroby układu oddechowego” (PChUO).

Dane do tego opracowania pochodzą z archiwum byłego działu Higieny Pracy WSSE Zielona Góra. Okres, w którym stwierdzono omawianą grupę chorób zawodowych obejmuje lata 1970–1989 (tabela I).

Poniżej wymieniono zakłady z których pochodziły stwierdzone choroby zawodowe i dane dotyczące środowiska pracy.

Zakład I	– produkcja tkanin technicznych
Zakład II	– garbarnia
Zakład III	– produkcja cegieł
Zakład IV	– wytwarzanie tkanin
Zakład V	– produkcja przemysłowych pieców elektrycznych
Zakład VI	– produkcja nici
Zakład VII	– odlewnia
Zakład VIII	– odlewnia materiałów kolorowych
Zakład IX	– zakład metalowy
Zakład X	– odlewnia
Zakład XI	– produkcja wykładzin podłogowych

Choroby zawodowe z grupy 2, 3 i 4 wykazu chorób zawodowych stwierdzono w 11 zakładach.

W tabelach II-a i II-b zamieszczono liczby stwierdzonych pylic i PChUO w zestawieniu z czasem ekspozycji, średnim stężeniem pyłu przemysłowego. Czas narażenia podzielono na odcinki pięcioletnie. Podobną w układzie jest tabela III, z tym że zawarte w poszczególnych rubrykach informacje liczbowe są wskaźnikami zapadalności. Liczone były wg poniżej podanego wzoru:

$$\text{wskaźnik zapadalności} = \frac{\text{liczba nowych przypadków}}{\text{liczba osób narażonych}} \cdot 100$$

Podjęto próbę znalezienia zależności między stwierdzonymi zachorowaniami a czasem narażenia. W tym celu zastosowano test χ^2 i szukano odpowiedzi na pytanie, czy

istnieje zależność zachorowania na choroby a czasem narażenia (4).

Pierwszą zmienną, tj. czas, podzielono na szereg klas co pięć lat, odpowiadających czasom narażenia. Drugą klasą były objawy chorobowe, tzn. pylice płuc, PChUO lub ich brak. W sumie dwie klasy. Hipoteza zerowa brzmiała: w populacji zmienne są niezależne. Nie ma związku między częstością objawów uznawanych za zmiany pylicze, czy PChUO i czasem narażenia. Druga hipoteza zerowa posłużyła za sprawdzenie, czy frakcja elementów wyróżnionych w każdej klasie wykazuje tendencje do wzrostu. Test χ^2 liczone ze wzoru:

$$\chi^2 = \frac{\sum \frac{x_i^2}{n_i} - \frac{(\sum x_i)^2}{\sum n_i}}{pq}$$

gdzie:

x_i – liczba stwierdzonych chorób zawodowych w poszczególnych klasach,

n_i – łączna liczba chorych z uznanymi chorobami zawodowymi i pozostałych pracowników narażonych ze stanowisk analogicznych,

$$p = \frac{\sum x_i}{\sum n_i},$$

$$q = 1 - p.$$

W przypadku, gdy χ^2 obserwowane było mniejsze od χ^2 tab. nie odrzucono hipotezy zerowej. Oznaczało to brak zależności między ekspozycją zawodową a zachorowaniem na chorobę zawodową. W przypadku odrzucenia hipotezy zerowej istnieje zależność między czasem ekspozycji zawodowej a częstością występowania chorób zawodowych.

OMÓWIENIE WYNIKÓW I Dyskusja

Decyzję o stwierdzeniu choroby zawodowej wojewódzcy inspektorzy sanitarni obowiązani byli wystawiać od 1970 r. Do tego czasu organa PWIS wydawały zawiadomienia o stwierdzeniu choroby zawodowej. Wprowadzenie decyzji w miejsce zawiadomienia dawało stronom możliwość odwoływania się do Głównego Inspektora Sanitarnego. Choroby zawodowe stwierdzone w oparciu o wykaz chorób z 1968 r. W 1974 r. wprowadzono następny wykaz i w 1983 kolejny, w oparciu, o który orzeka się po dzień dzisiejszy. Dodać należy, że od 1990 r. decyzje o stwierdzeniu choroby zawodowej wystawiają państwowi terenowi, obecnie powiatowi inspektorzy sanitarni. Uwzględniając wyżej przedstawione informacje uznano okres lat 1970–1989 za najbardziej reprezentatywny dla analizy.

W tabeli I wymieniono liczbę stwierdzonych chorób w poszczególnych latach. W sumie w okresie między 1970 a 1989 w byłym województwie zielonogórskim stwierdzono 119 pylic oraz 209 przewlekłych chorób układu oddechowego (PChUO), a w rozbiciu na poszczególne jednostki chorobowe: 1 bysinoza, 29 dychawic oskrzelowych oraz 179

Tabela I. Liczba chorób zawodowych wywołanych działaniem pyłu przemysłowego stwierdzonych przez Wojewódzką Stację Sanitarno-Epidemiologiczną w Zielonej Górze w latach 1970–1989 r.

Table I. The number of occupational diseases induced by industrial dust registered by the Sanitary and Epidemiological Station in Zielona Góra in 1970–89

Rok Year	Pylica płuc Pneumoconiosis	Byssinoza Byssinosis	Dychawica oskrzelowa Bronchial asthma	Przewlekły spastyczny nieżyt oskrzeli z niewydolnością oddechową Chronic spastic bronchitis with respiratory failure
1970	4	—	—	1
1971	2	—	—	—
1972	3	—	—	—
1973	8	—	1	2
1974	18	—	4	5
1975	6	—	1	8
1976	4	—	—	6
1977	6	—	—	8
1978	8	—	—	13
1979	6	—	—	16
1980	6	—	—	30
1981	5	—	—	35
1982	2	—	—	22
1983	4	—	—	9
1984	—	—	1	7
1985	6	1	9	3
1986	7	—	5	5
1987	10	—	3	4
1988	8	—	1	3
1989	6	—	4	2
Razem Total	119	1	29	179
Ogółem: 328 Total				

przewlekłych spastycznych nieżytów oskrzeli w okresie niewydolności oddechowej.

Ogólna liczba chorób zawodowych z grupy 2, 3 i 4 wykazu chorób zawodowych wyniosła 328, z tego 185 chorób, tj. 86 pylic i 99 (PChUO) stwierdzono u pracowników z 11 zakładów objętych obserwacjami i pomiarami. Stanowi to 56% ogólnej liczby stwierdzonych chorób oraz odpowiednio 72% pylic i 47% PChUO. Rozrzut stwierdzonych pylic zawierał się między zerem i liczbą 18, w przypadku PChUO od zera

do 30 przy czym zwiększona liczba stwierdzonych chorób wystąpiła w latach 1978 do 1982.

Przewlekłe nieswoiste choroby układu oddechowego w zakładach produkcji tkanin najczęściej występowały na stanowiskach tkaczki, prządki.

Szczególną uwagę, z racji największej ilości stwierdzonych chorób zawodowych, zwracają: zakład IV, w którym stwierdzono 28 chorób zawodowych, zakład IX w którym stwierdzono 70 chorób zawodowych i zakład X – 48 chorób. Zakład IV zaliczany do zakładów produkcji tkanin wytwarzał tkaniny wełniane, bawełniane i z włókien sztucznych. Stwierdzone tam choroby to wyłącznie PChUO, ze zdecydowaną przewagą przewlekłego nieswoistego spastycznego nieżytu oskrzeli w okresie niewydolności oddechowej, pojedyncze przypadki astmy oskrzelowej. Zakład IX to producent środków transportu. W liczbie stwierdzonych chorób zawodowych w tym zakładzie aż 53 przypadki (76%) stanowiły pylice płuc, które z racji stwierdzenia ich w grupie spawaczy uściślić należy jako „pylice płuc spawaczy”. Przypadki PChUO stwierdzone były również u spawaczy, a także u ślusarzy, malarzy, suwnicowych i kowali.

W innym zakładzie metalurgicznym (zakład X – produkcja odlewów) stwierdzono 19 pylic i 29 PChUO. Pylice stwierdzone były u oczyszczaczy, wybijaczy, zalewaczy, a także spawaczy. PChUO u formierzy, gardzielowych, zalewaczy, rdzeniary i innych pracowników zatrudnionych bezpośrednio w odlewni. W znacznie rzadszych, niekiedy wręcz pojedynczych przypadkach, pylicę stwierdzono w pozostałych 4 zakładach. W zakładzie VII (zakład metalurgiczny z odlewnią i wydziałami montażowymi) stwierdzono 6 pylic głównie u formierzy i oczyszczaczy oraz PChUO również u formierzy i oczyszczaczy odlewów. W zakładzie III (ceramika budowlana), zakładzie V (monter urządzeń elektrycznych) i zakładzie VIII (zakład maszynowy) stwierdzono pojedyncze przypadki pylic, a także PChUO. Czas ekspozycji zawodowej wynosił ok. 35 lat.

W tabeli II-a i II-b pogrupowano czas ekspozycji w okresy pięcioletnie. Tylko w jednym zakładzie zanotowano przypadki pylic w każdej z siedmiu grup czasu narażenia. Dotyczy to zakładu IX (produkcja wagonów). Najwięcej, bo 19 przypadków stwierdzono w przedziale narażenia 11–15 lat. Wyliczone średnie stężenie pyłów, w dymach spawalniczych wyniosło 13 mg/m³. Wartość ta została uznana jako średnia, która spowodowała powstanie zmian pyliczych w wymienionych przypadkach. W przedziale od 6 do 10 lat pracy zawodowej zanotowano 13 przypadków pylic przy średnim stężeniu pyłów w dymach spawalniczych 10 mg/m³. W grupie pracowników o stażu 16–20 lat stwierdzono 8 przypadków, średnie stężenie pyłów w dymach spawalniczych 16 mg/m³. Zauważyć można pewną prawidłowość, że im czas ekspozycji zawodowej dłuższy – stężenie pyłów w dymach spawalniczych, które uznano za ekwiwalentne dla spowodowania zmian pyliczych zwiększało się, co nie korelowało z liczbą rozpoznanych pylic. Tę pozorną rozbieżność można tłumaczyć faktem, że w przypadku dymów spawalniczych

Tabela II-a. Liczba stwierdzonych pylic w zestawieniu z czasem ekspozycji, średnim stężeniem pyłu przemysłowego oraz liczba zatrudnionych w warunkach analogicznych

Table II-a. The number of pneumoconioses diagnosed in relation to exposure duration, mean industrial dust concentrations and the number of workers employed in analogous conditions

Zakład Plant	Czas narażenia w latach Exposure duration (yrs)																				
	0–5			6–10			11–15			16–20			21–25			26–30			31–35		
	Liczba stwierdzonych chorób zawodowych (pylic) No. of occupational diseases (pneumoconiosis) Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions		Liczba stwierdzonych chorób zawodowych (pylic) No. of occupational diseases (pneumoconiosis) Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions		Liczba stwierdzonych chorób zawodowych (pylic) No. of occupational diseases (pneumoconiosis) Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions		Liczba stwierdzonych chorób zawodowych (pylic) No. of occupational diseases (pneumoconiosis) Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions		Liczba stwierdzonych chorób zawodowych (pylic) No. of occupational diseases (pneumoconiosis) Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions		Liczba stwierdzonych chorób zawodowych (pylic) No. of occupational diseases (pneumoconiosis) Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions		Liczba stwierdzonych chorób zawodowych (pylic) No. of occupational diseases (pneumoconiosis) Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Zakład III Plant III	1	35	10	—	—	—	—	—	—	1	42	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zakład V Plant V	—	—	—	1	50	10	3	31	30	1	14,6	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zakład VI Plant VI	—	—	—	—	—	—	1	52	20	1	40	14	3	28	60	1	30	20	—	—	—
Zakład VIII Plant VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	30	8	—	—	—	—	—	—
Zakład IX Plant IX	2	10	68	13	10	131	19	13	146	8	16	82	7	12	146	3	18	83	1	10	72
Zakład X Plant X	—	—	—	—	—	—	5	21	95	6	20	123	4	15	159	3	29	81	1	16	65

organizmy bardziej wrażliwe ulegają schorzeniu w krótszym czasie i przy stosunkowo niskich stężeniach pyłów. Z tego też względu długie narażenie (powyżej 30 lat) nie przynosi wzrostu liczby przypadków zachorowań, co w pewnym stopniu może być wynikiem odejścia z pracy z objawami innych niż zawodowe schorzenie. Określenie zależności ilości stwierdzonych chorób od czasu ekspozycji w zakładach IX i X przedstawia rycina 1. Z ryciny tej wynika, że większość chorób jest stwierdzanych po ekspozycji zawodowej w granicach 11–25 lat. Nieco inne spojrzenie na zagadnienie chorób zawodowych przynosi analiza wskaźników zapadalności. Na rycinie 2 przedstawione są przebiegi krzywych ilustrujących wskaźniki zapadalności na pylicę i PChUO w zależności od średnich wartości stężenia pyłów oraz czasu ekspozycji w zakładzie IX (produkcja wagonów). Przebieg krzy-

wych wykazuje pewne zbieżności – zarówno linia znacząca pylice jak i PChUO podążają za krzywą stężenia. Wznoszą się i opadają będąc odbiciem krzywej stężenia. Daje się zauważyć zależność zachorowania na PChUO, a także pylicę od wartości średniego stężenia pyłów – wyższa wartość zanieczyszczeń pyłowych powodowała wzrost liczby przypadków chorób zawodowych. Wyjątek pojawił się w grupie pylic stwierdzonych po okresie ekspozycji z przedziału 6–10 lat. Niezmiennemu stężeniu (w porównaniu z okresem 0–5 lat ekspozycji) towarzyszył ponad trzykrotny wzrost wskaźnika zapadalności. Swoje maksimum wskaźnik ten osiągnął w grupie ekspozycji 11–15 lat. Fakt ten oraz pojawienie się pylic już w grupie o ekspozycji zawodowej 0–5 lat może świadczyć o wpływie wrażliwości osobniczej w procesie powstawania i rozwoju pylicy płuc (tabela III-a i III-b).

Tabela II-b. Liczba stwierdzonych PChUO w zestawieniu z czasem ekspozycji, średnim stężeniem pyłu przemysłowego oraz liczbę zatrudnionych w warunkach analogicznych**Table II-b.** The number of CRD diagnosed in relation to exposure duration mean industrial dust concentrations and the number of workers employed in analogous conditions

Zakład Plant	Czas narażenia w latach Exposure duration (yrs)																					
	0–5		6–10		11–15		16–20		21–25		26–30		31–35									
	Liczba stwierdzonych chorób zawodowych PChUO No. of occupational chronic respiratory diseases	Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions	Liczba stwierdzonych chorób zawodowych PChUO No. of occupational chronic respiratory diseases	Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions	Liczba stwierdzonych chorób zawodowych PChUO No. of occupational chronic respiratory diseases	Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions	Liczba stwierdzonych chorób zawodowych PChUO No. of occupational chronic respiratory diseases	Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions	Liczba stwierdzonych chorób zawodowych PChUO No. of occupational chronic respiratory diseases	Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions	Liczba stwierdzonych chorób zawodowych PChUO No. of occupational chronic respiratory diseases	Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions	Liczba stwierdzonych chorób zawodowych PChUO No. of occupational chronic respiratory diseases	Średnie stężenie pyłu w mg/m ³ Mean dust concentration (mg/m ³)	Liczba zatrudnionych w analogicznych narażeniach No. of workers employed in analogous conditions	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Zakład I Plant I	—	—	—	1	3,0	141	1	5,0	221	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zakład III Plant III	—	—	—	—	—	—	1	40	4	1	14	4	1	21	6	—	—	—	—	—	—	
Zakład IV Plant IV	—	—	—	2	2,0	50	3	2,5	413	4	2,0	270	5	1,5	283	5	2,0	331	9	1,8	137	
Zakład V Plant V	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6,0	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Zakład VI Plant VI	—	—	—	—	—	—	1	30	650	3	3,5	1343	1	20	650	3	6,0	711	1	6,0	61	
Zakład VII Plant VII	—	—	—	1	9	28	—	—	—	2	15	40	1	11	20	2	18,0	34	—	—	—	
Zakład VIII Plant VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	6	18	1	20	8	—	—	—	—	—	—	
Zakład IX Plant IX	—	—	—	—	—	—	6	11	218	4	14	120	1	5	68	3	12	75	3	13	146	
Zakład X Plant X	—	—	—	3	20	3	11	109	10	10	206	7	15	62	6	12	70	—	—	—	—	
Zakład XI Plant XI	—	—	—	—	—	—	1	1	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

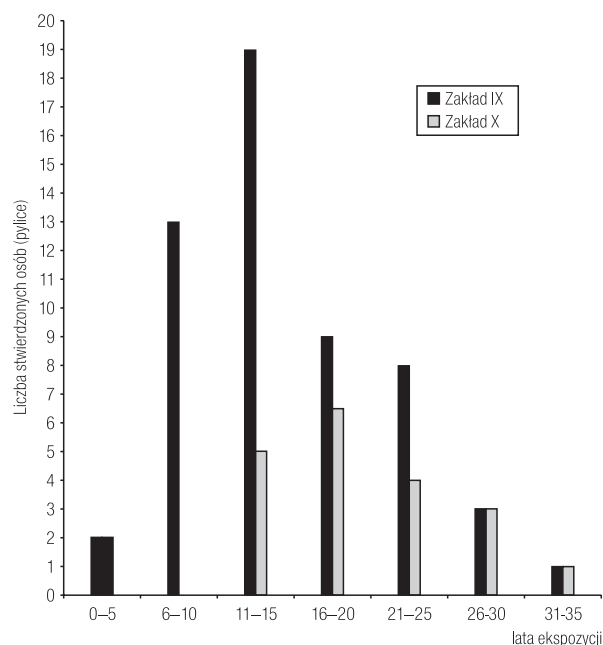
Pierwsze PChUO pojawiły się po 11 latach ekspozycji na dymy spawalnicze. W tabelach III-a i III-b zamieszczone są wskaźniki zapadalności w odniesieniu do 100 pracowników zatrudnionych na stanowiskach analogicznych. Jest to inaczej mówiąc odsetek zachorowań powstających w jednakowych warunkach pracy. Pylicę stwierdzono w 6 zakładach,

PChUO w 11 zakładach. Najwyższą zapadalność na pylicę równą 13 zanotowano w zakładzie IX w przedziale ekspozycji 11–15 lat. Wskaźnik zapadalności na pylicę równy 10 stwierdzono w 3 zakładach. W zakładzie III dwukrotnie – raz w przedziale 0–5 lat ekspozycji oraz 16–20 lat, w zakładzie V dwukrotnie – w przedziale lat 6–10 i 11–15 oraz

Tabela III-a. Wskaźniki zapadalności na pylicę
Table III-a. Pneumoconiosis incidence rates

Zakład Plant	Czas narażenia (w latach) Exposure duration (yrs)						
	0–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–35
Zakład III Plant III	10	—	—	10	—	—	—
Zakład V Plant V	—	10	10	4	—	—	—
Zakład VII Plant VII	—	—	5	7	5	5	—
Zakład VIII Plant VIII	—	—	—	—	12	—	—
Zakład IX Plant IX	3	10	13	10	5	4	1
Zakład X Plant X	—	—	5	5	2	4	—

w zakładzie IX także dwukrotnie w przedziale czasu ekspozycji 6–10 i 6–20 lat. W pozostałych przypadkach wartości tego wskaźnika były niższe i wahały się w granicach od 1 do 7. Analiza tabeli zamieszczającej wskaźniki zachorowalności na PChUO w większości wykazuje, że przeważają wartości wyraźnie niższe w porównaniu do wskaźnika pylic.



Ryc. 1. Graficzne przedstawienie zależności między czasem ekspozycji z liczbą stwierdzonych pylic – dane dotyczą zakładów IX i X

Fig. 1. Relationship between the exposure duration and the number of pneumoconioses diagnosed. Plants IX and X

Tabela III-b. Wskaźniki zapadalności na PchUO
Table III-b. CRD incidence rates

Zakład Plant	Czas narażenia (w latach) Exposure duration (yrs)						
	0–5	6–10	11–15	16–20	21–25	26–30	31–35
Zakład I Plant I	—	1,0	0,4	—	—	—	—
Zakład II Plant II	—	—	25,0	25,0	16,7	—	—
Zakład IV Plant IV	—	4,0	0,7	1,5	1,8	1,5	6,6
Zakład V Plant V	—	—	—	1,7	—	—	—
Zakład VI Plant VI	—	—	0,1	0,2	0,1	0,4	1,6
Zakład VII Plant VII	—	3,5	—	5,0	5,0	5,8	—
Zakład VIII Plant VIII	—	—	—	5,5	12,0	—	—
Zakład IX Plant IX	—	—	2,7	3,3	1,4	4,0	2,0
Zakład X Plant X	—	7,5	2,7	4,8	11,2	8,7	—
Zakład XI Plant XI	—	—	7,1	—	—	—	—

W przedziale czasu ekspozycji 0–5 lat nie zanotowano przypadków zachorowań na PChUO. Uwzględniając 11 zakładów, w których stwierdzono PChUO – w przedziale czasu ekspozycji 11–15 lat PChUO stwierdzono w 7 zakładach. W pozostałych przedziałach notowano PChUO w mniejszej ilości zakładów. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie warunków pracy oraz działających w nich czynników, czas ekspozycji w przedziale 11–25 lat był tym, w którym najczęściej stwierdzano PChUO. Zjawiska, o których była mowa tzn. pylice i PChUO zostały przedstawione do tej pory jako skutki określonego narażenia na szkodliwość przemysłowe. Próba oceny dynamiki rozwoju tych chorób jest poszukiwanie odpowiedzi na pytania, czy istnieje zależność między zachorowaniem a czasem narażenia oraz stężeniem pyłu przemysłowego (tabela IV-a).

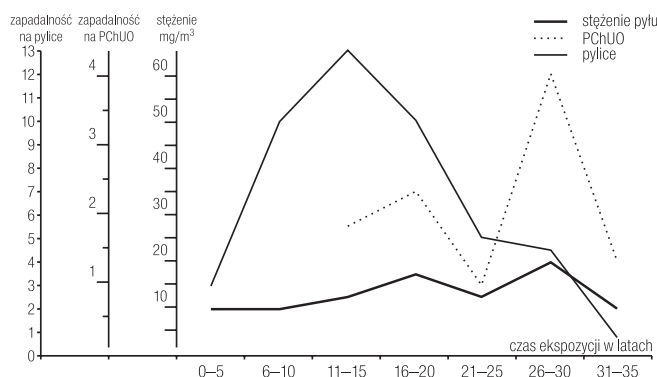
Zastosowano test χ^2 , który miał dać odpowiedź, czy różnice między danymi empirycznymi i oczekiwanymi zostały spowodowane wahaniami losowymi. Hipoteza zerowa zakładała, że zmienne są niezależne (zostały spowodowane wahaniami losowymi). W grupie pylic (tabela IV-a) w dwu przypadkach uzyskano wynik istotny, czyli hipotezę zerową należało odrzucić. Obydwa przypadki dotyczą jednego zakładu – zakład IX – produkcja wagonów – przy

Tabela IV-a. Stwierdzone pylice według czasu ekspozycji ocena testem Chi²
Table IV-a. Pneumoconiosis diagnosed according to exposure duration (Chi-square test)

Zakład Plant	Grupa Group	Chi ² oblicz. Chi-square	Stopnie swobody Degrees of freedom	Wartość tab. Chi ² dla 0,05 Chi ² value for 0.05	Hipoteza zerowa Null hypothesis	P
Zakład I Plant I	I i IV oraz ogólne między wszystkimi grupami between all groups	0,76	1	3,841	—	>70
Zakład V Plant V	III i IV	0,294	1	3,841		>70
	II i (III i IV)	0,276	1	3,841		>60
	ogólne między wszystkimi grupami between all groups	0,560	2	5,991	—	>70
Zakład VII Plant VII	IV i V	0,077	1	3,841		>80
	ogólne między wszystkimi grupami between all groups	0,058	3	7,815	—	>95
Zakład IX Plant IX	II i III	0,751	1	3,841	—	>40
	IV i V	5,460	1	3,841	+	<2,5
	VI i VII	0,278	1	3,841	—	>60
	I i (II+III) i (IV+V) i (VI+VII)	7,333	3	7,815	—	>10
	ogólne między wszystkimi grupami between all groups	15,384	6	14,067	+	<2,0
Zakład X Plant X	II i III	1,200	1	3,841	—	>40
	IV i V	0,500	1	3,841	—	>50
	I i (II+III) i (IV+V)	1,070	2	5,991	—	>50
	ogólne między wszystkimi grupami between and groups	2,790	4	9,488	—	>60

Grupa I – okres ekspozycji zawodowej - 0–5 lat
 Group I – duration of occupational exposure - 0–5 yrs
 Grupa II – okres ekspozycji zawodowej - 6–10 lat
 Group II – duration of occupational exposure - 6–10 yrs
 Grupa III – okres ekspozycji zawodowej - 11–15 lat
 Group III – duration of occupational exposure - 11–15 yrs
 Grupa IV – okres ekspozycji zawodowej - 16–20 lat
 Group IV – duration of occupational exposure - 16–20 yrs

Grupa V – okres ekspozycji zawodowej - 21–25 lat
 Group V – duration of occupational exposure - 21–25 yrs
 Grupa VI – okres ekspozycji zawodowej - 26–30 lat
 Group VI – duration of occupational exposure - 26–30 yrs
 Grupa VII – okres ekspozycji zawodowej - 31–35 lat
 Group VII – duration of occupational exposure - 31–35 yrs



Ryc. 2. Przebieg krzywych ilustrujących wskaźniki zapadalności na pylicę i PchUO oraz krzywej przebiegu stężenia pyłów przemysłowych na tle czasu ekspozycji zawodowej
Fig. 2. The curves illustrate the incidence of pneumoconiosis and CRD and industrial dust concentrations against the duration of occupational exposure

czym jeden wynik dodatni dotyczył różnic między częstością występowania pylicy w populacji o ekspozycji zawodowej od 16–20 i 21–25, drugi – łącznej oceny między grupami w przedziale od 0 do 35 lat ekspozycji. Uzyskaną informację można ocenić jako istnienie zależności pomiędzy czasem ekspozycji zawodowej a częstością występowania pylicy. W tych przypadkach, decydującym o powstaniu schorzenia wydaje się zarówno element czasu, jak i stężenie pyłów, dymów przemysłowych. W pozostałych zakładach, gdzie ocena warunków i skutków przebywania w tych warunkach dała wynik nieistotny – przyjąć należy, że zapadalność na pylicę była kształtowana w znacznym stopniu przez wrażliwość osobniczą.

W grupie PchUO (tabela IV-b) w dwóch zakładach uzyskano wynik istotny. Dotyczy to zakładu IV – przemysł lekki, produkcja tkanin oraz zakładu IX – przemysł metalowy, produkcja odlewów. Uzyskana ocena łączna między wszystkimi grupami wskazuje na zależność między stwierdzonymi

Tabela IV-b. Stwierdzone PChUO według czasu ekspozycji ocena testem Chi²

Table IV-b. CRD diagnosed according to exposure duration (Chi-square test)

Zakład Plant	Grupa Group	Chi ² oblicz. Chi-square	Stopnie swobody Degrees of freedom	Wartość tab. Chi ² dla 0,05 Chi ² value for 0.05	Hipoteza zerowa Null hypothesis	P
Zakład I Plant I	razem total	0,24	3	7,815	—	>95
Zakład III Plant III	razem total	0,073	2	5,991	—	>70
Zakład IV Plant IV	razem total	18,250	5	11,07	+	<1,01
Zakład VI Plant VI	razem total	5,233	4	9,488	—	>40
Zakład VII Plant VII	razem total	1,369	3	7,815	—	>70
Zakład VIII Plant VIII	razem total	0,220	1	3,841	—	>60
Zakład IX Plant IX	razem total	1,218	4	9,488	—	>90
Zakład X Plant X	razem total	17,010	4	9,488	+	<1,01

stężeniami pyłów przemysłowych a zachorowaniami na PChUO. Wniosek ten dotyczy 57 przypadków, co wobec 99 stanowiących ogólną liczbę wszystkich stwierdzonych chorób stanowi ok. 58%. Porównanie to w grupie pylic ujawnia 53 przypadki w stosunku do ogólnej liczby 86 stwierdzonych pylic, co stanowi 62% wszystkich przypadków. W badanej populacji narażonych pracowników w województwie ponad połowa przypadków zachorowań na pylicę i PChUO miała związek z ustalonymi poziomami stężeń pyłów, dymów przemysłowych. Zmniejszenie stężeń pyłów, co zaobserwowane zostało podczas pomiarów całozmianowych (wykonywanych w latach 1985–1987) na stanowiskach, z których pochodziły stwierdzone choroby zawodowe w zestawieniu ze średnimi stężeniami tego czynnika w okresie narażenia zawodowego pracowników z rozpoznaną chorobą zawodową uwzględniały lata 1970–1989, może sugerować, że

liczba nowych przypadków pylicy i PChUO w obserwowanej populacji będzie ulegać zmniejszeniu (tab. V).

WNIOSKI

W obserwowanej populacji pracowników liczba zachorowań na PChUO była większa w porównaniu z pylicami tak pod względem liczby przypadków chorób jak i liczby zakładów, w których wystąpiły ww. choroby. Jako czynniki etiologiczne tych schorzeń wymienić trzeba w przypadku pylic – dymy spawalnicze oraz pyły odlewnicze, przypadku PChUO obok już wymienionych pyły organiczne pochodzenia roślinnego i tworzyw sztucznych (5).

Bardziej zróżnicowane wskaźniki zapadalności notowano w grupie PchUO, przy czym pierwsze przypadki tego schorzenia stwierdzono dopiero po 6 latach narażenia. W grupie pylic pierwsze przypadki stwierdzono już w przedziale narażenia 0–5 lat, przy czym tylko w jednym zakładzie pylice stwierdzone były w każdej z siedmiu grup narażenia.

Nasilenie zachorowania zarówno na pylicę jak i na PChUO występowało po czasie 11–25 lat ekspozycji zawodowej.

Zjawisko trendu wzrostu zachorowań na pylicę i PChUO uzależnione od stężenia pyłów przemysłowych oraz czasu narażenia zaobserwowano w przypadku pylicy w jednym zakładzie, w przypadku PChUO w dwu zakładach.

Zakładając, że w pozostałych zakładach nie zaniedbano podstawowych zaleceń związanych z badaniami okresowymi przyjąć można, że w tych przypadkach podstawową przyczyną stwierdzonych chorób zawodowych była wrażliwość osobnicza.

PIŚMIENNICTWO

1. Szeszenia-Dąbrowska N., Szymczak W.: Zapadalność na choroby zawodowe w Polsce. Med. Pr. 1999, 50, 6, 479–496.
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18.11.1983 r. DzU nr 65, poz. 294, 1983 z późniejszymi zmianami.
3. Wytyczne metodologiczne w sprawie rozpoznawania chorób zawodowych. Warszawa, PZWL, 1987.
4. Sawicki F.: Elementy statystyki dla lekarzy. Warszawa, PZWL, 1974.
5. Zub A., Rabenda A., Bujnowicz M.: Czynniki zawodowe sprzyjające zachorowaniu na przewlekłe nieswoiste choroby układu oddechowego w zakładach odlewniczych. Zdr. Pub. 1988, 99, 7, 338–345.

Adres autora: Piaskowa 12, 65-204 Zielona Góra

Nadesłano: 4.05.2000

Zatwierdzono: 11.01.2001