

Aneta STASZEK, Anna WESZCZAK

Regionalne zróżnicowanie występowania chorób zawodowych

Wiedza o stanie zdrowia ludności oraz o wpływających na nie czynnikach pozwala na prowadzenie przez państwo racjonalnej polityki zdrowotnej. Niezbędnych informacji dostarczać powinny m.in. opracowania monitorujące za pomocą syntetycznych analiz empirycznych sytuację zdrowotną osób pracujących. Badania powinny określać skalę problemów zdrowotnych, ich trendy i stopień zróżnicowania pomiędzy regionami i działami gospodarki narodowej, identyfikując dziedziny o znaczeniu priorytetowym.

Głównym celem artykułu jest opis badania regionalnego zróżnicowania i koncentracji występowania chorób zawodowych według województw oraz grup chorób zawodowych w Polsce w latach 2003—2010. Dokonanie tego pomiaru dla ostatniego roku analizy było możliwe dzięki wykorzystaniu przestrzennych mierników koncentracji. Celem pomocniczym natomiast jest prezentacja struktury i dynamiki zjawiska chorób zawodowych w kraju oraz w kontekście regionalnym poprzez syntetyczną, a zarazem prostą analizę porównawczą.

Jednym z głównych mierników umożliwiających zbadanie efektów wdrażanych przez instytucje państwowe programów profilaktycznych jest wskaźnik zapadalności na choroby zawodowe. Pozwala on na identyfikację stanowisk pracy, zakładów i sektorów gospodarki narodowej, w których występują warunki pracy mogące sprzyjać tej patologii zawodowej (Hanke, 2002).

Zgodnie z art. 235 Kodeksu pracy¹ za chorobę zawodową uważa się taką, która jest wymieniona w wykazie tych chorób, jeżeli w wyniku oceny warunków pracy można stwierdzić jednoznacznie lub z wysokim prawdopodobieństwem, że została ona spowodowana działaniem czynników szkodliwych dla zdrowia, występujących w środowisku pracy albo na skutek sposobu wykonywania pracy w warunkach zwanych „narażeniem zawodowym”. Rozpoznanie choroby zawodowej u pracownika lub b. pracownika może nastąpić w okresie jego zatrudnienia w warunkach „narażenia zawodowego” albo po zakończeniu pracy, w sytuacji wystąpienia udokumentowanych objawów chorobowych w okresie ustalonym we wspomnianym wykazie.

¹ Przepisy prawne dotyczące chorób zawodowych: ustawa Kodeks pracy z 26.06.1974 r. (Dz. U. Nr 24, poz. 141, z późn. zm.), rozporządzenie Rady Ministrów z 30.06.2009 r. w sprawie chorób zawodowych (Dz. U. Nr 105, poz. 869) oraz rozporządzenie Ministra Zdrowia z 1.08.2002 r. w sprawie sposobu dokumentowania chorób zawodowych i skutków tych chorób (Dz. U. Nr 132, poz. 1121).

Z kolei zachorowalność zawodowa ujmowana jest jako liczba nowych przypadków chorób zawodowych rejestrowanych w zakładzie, branży lub w kraju w ciągu jednego roku (Studenski, 1996). Do jej wyrażenia stosuje się współczynnik zachorowalności. Jego licznikiem jest liczba nowych przypadków pojawiających się w określonym przedziale czasu (LZa), a mianownikiem wielkość populacji narażonej na ryzyko pojawienia się choroby w tym samym przedziale (LP) (Bochenek i in., 1997). Obliczany jest on według wzoru:

$$IR = \frac{LZa}{LP} \cdot k \quad (1)$$

gdzie k — przelicznik pozwalający na wyrażenie współczynnika zapadalności w postaci liczby nowych zachorowań przypadających na przyjętą standardowo liczbę osób w populacji narażonej (1 tys., 10 tys., 100 tys. osób). Wzrost współczynnika oznacza, że na każde zatrudnione np. 100 tys. osób nastąpi odpowiednie zwiększenie liczby odnotowanych nowych przypadków zachorowań na choroby zawodowe.

Wysokość współczynnika zachorowalności zależy od wszystkich czynników etiologicznych występujących w danej populacji (genetycznych, kulturowych, środowiskowych itp.), a ponadto od struktury ludności pod względem wieku i płci.

Analizę zapadalności na choroby zawodowe przedstawiono w artykule na podstawie informacji zawartych w indywidualnych *Kartach stwierdzenia choroby zawodowej*, które przesyłają stacje sanitarno-epidemiologiczne do Centralnego Rejestru Chorób Zawodowych Instytutu Medycyny Pracy (IMP) w Łodzi², co jest zgodne z zaleceniem Komisji Europejskiej z 22 maja 1990 r. dotyczącym przyjęcia Europejskiego Wykazu Chorób Zawodowych 90/326/EWG. Od 2003 r. ewidencja chorób zawodowych w Polsce jest zgodna z europejską metodologią klasyfikowania danych określoną przez Eurostat (*Analiza...*, 2009).

ZAPADALNOŚĆ NA CHOROBY ZAWODOWE

Analizując dynamikę chorób zawodowych w latach 2003—2010 można założyć, że (pomijając lata 2007 i 2008) ich liczba stopniowo malała. W 2003 r. odnotowano 4365 przypadków tych chorób, zaś w ostatnim roku badania — 2933, przy czym największy spadek miał miejsce w trzecim roku badanego okresu (14%). We wszystkich latach mężczyźni stanowili grupę w największym stopniu dotkniętą chorobami zawodowymi. Ich udział w ogólnej liczbie zachorowań na choroby zawodowe wykazywał tendencję rosnącą, od prawie 61% w 2003 r. do niemalże 68% w 2010 r.

² IMP wydaje co roku opracowanie pt. *Choroby zawodowe w Polsce...* (Szeszenia-Dąbrowska i in., 2004—2011) zawierające aktualne dane o zapadalności, z uwzględnieniem jednostek chorobowych, rodzaju działalności (według Polskiej Klasyfikacji Działalności — PKD), województw i płci.

Rozpatrując sytuację ze względu na rodzaj występujących chorób zawodowych można zauważyć, że dominują cztery grupy chorób, przy czym ich udział w ogółem odnotowanych zachorowań na nie ulegał silnym zmianom w ciągu analizowanego okresu. Największą dynamikę odnotowano w przypadku chorób zakaźnych lub pasożytniczych (z 12,6% w 2003 r. do 24,6% w 2010 r.) oraz zachorowań na pylice płuc (wzrost o ponad 8 p.proc. w analizowanym okresie). Z kolei największą poprawę obserwowano w grupie zachorowań na przewlekłe choroby narządu głosu (spadek z 25,2% do 10,9%). Ostatnią grupą mającą bardzo wysoki udział w chorobach wynikających z wykonywania określonego zawodu jest obustronny trwały ubytek słuchu. Grupa ta charakteryzowała się również dużą dynamiką zmian, ale przebiegających w różnych kierunkach — w 2003 r. stanowiła 16,9% ogółu schorzeń i do 2008 r. malała, by ponownie zacząć rosnąć od 2009 r., osiągając poziom 11,3%. Na wyk. 2 przedstawiono strukturę chorób zawodowych w 2010 r.

Ze względu na zróżnicowanie liczby osób zatrudnionych zarówno w poszczególnych latach, jak i w województwach wydaje się zasadne analizowanie nie liczby odnotowanych zachorowań na choroby zawodowe, lecz współczynnika zapadalności na nie w odniesieniu do 100 tys. zatrudnionych. Po uwzględnieniu liczby pracujących okazało się, że zmienił się rozkład natężenia występowania zachorowań na te choroby w regionach. Najgorsza sytuacja zdrowotna pracowników nadal występowała w woj. śląskim, gdzie wskaźnik zapadalności na choroby zawodowe w 2010 r. wyniósł 80 chorych na 100 tys. zatrudnionych. Kolejnymi województwami pod względem największej wartości współczynnika zapadalności na choroby zawodowe były podlaskie (52,0), zachodniopomorskie (39,6) oraz małopolskie (38,8). Z kolei regionami o najniższym poziomie badanego współczynnika były województwa mazowieckie (9,7), łódzkie (10,0) oraz podkarpackie (12,1).

Poza 2008 r., współczynnik ten, podobnie jak liczba odnotowanych przypadków, wykazywał tendencje malejące. W analizowanym okresie jego wartość w przypadku zatrudnionych ogółem spadła z poziomu 40,6 chorego w 2003 r. na 100 tys. zatrudnionych do 28,3 chorego w 2010 r. Z roku na rok jego wartość malała średnio o 1,68 chorego na 100 tys. zatrudnionych (wykr. 3).

W badanym okresie współczynnik zapadalności na choroby zawodowe kobiet kształtował się na niższym poziomie niż mężczyzn. Można zaobserwować, że większa dynamika spadku nowych zachorowań na choroby zawodowe jest udziałem kobiet. Ich liczba spadła z 38 przypadków na 100 tys. zachorowań w 2003 r. do 19,2 w 2010 r. W przypadku mężczyzn można mówić o 33% spadku tego współczynnika (z 54,5 chorego do 36,4 chorego na 100 tys. zatrudnionych). W każdym roku liczba zachorowań na choroby zawodowe wśród mężczyzn spadała średnio o 2,4 chorego, zaś wśród kobiet o 1,9 chorego na 100 tys. zatrudnionych.

Również rodzaj chorób zawodowych wykazuje zróżnicowanie ze względu na płeć osób cierpiących na te choroby. Najczęstszą z chorób dotyczących mężczyzn w 2010 r. były pylice płuc, stanowiące 38,3% zachorowań, ze współczynnikiem zapadalności na choroby zawodowe na poziomie 13,9 chorego na 100 tys. zatrudnionych. W dalszej kolejności były to choroby zakaźne lub pasożytnicze (odpowiednio 24,3% i 8,9), ubytek słuchu (13,3% i 5,9) oraz nowotwory złośliwe (4,3% i 1,6). Kobiety były najczęściej narażone na wystąpienie chorób narządu głosu (30,3% ogółu zachorowań na choroby zawodowe). Ulegało im ok. 6 kobiet na 100 tys. kobiet zatrudnionych. Częstymi przyczynami były również choroby zakaźne i pasożytnicze (odpowiednio 26,0% i 5,0), choroby układu nerwowego (18,1% i 3,5), układu ruchu (8,3% i 1,6), a także choroby skóry (7,6% i 1,5).

ZAPADALNOŚĆ NA CHOROBY ZAWODOWE WEDŁUG RODZAJÓW DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ

Duże zróżnicowanie chorób zawodowych, wynikające z charakteru wykonywanego zawodu, wskazuje, że ważne jest również zidentyfikowanie tych sekcji PKD, które mogą wywierać negatywny wpływ na stan zdrowia pracowników. Wyniki analizy wskazują, że sekcją w największym stopniu obciążoną wysokim współczynnikiem zapadalności na choroby zawodowe jest sekcja A, czyli rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo. Współczynnik ten osiągnął w 2010 r. poziom 418,5 chorego na 100 tys. zatrudnionych. Osoby wykonujące pracę w tym dziale gospodarki w największym stopniu były narażone na choroby zakaźne lub pasożytnicze oraz na zespół wibracyjny. Równie wysoką wartością badanego współczynnika, sięgającą 368,2 chorego na 100 tys. zatrudnionych, odznaczało się górnictwo i wydobywanie, które przyczynia się do powstawania pylic płuc czy ubytku słuchu.

W przypadku przetwórstwa przemysłowego 35,3 chorego na każde 100 tys. osób zatrudnionych w tym dziale gospodarki było obciążone pylicami płuc, ubytkiem słuchu lub przewlekłymi chorobami obwodowego układu nerwowego. Niewiele lepsza sytuacja była udziałem pracowników z sektora opieki zdrowotnej i pomocy społecznej (32,9), którzy najczęściej byli ofiarami chorób zakaźnych lub pasożytniczych, a także chorób skóry oraz pracowników z sektora edukacji (31,3) cierpiących na przewlekłe choroby narządu głosu. Najmniejsze prawdopodobieństwo narażenia na czynniki uciążliwe i szkodliwe dla zdrowia związane było z wykonywaniem pracy w informacji i komunikacji (1,0), finansach i ubezpieczeniach, na rynku nieruchomości oraz w administrowaniu i działalności wspierającej (po 1,8). Podany współczynnik zapadalności na choroby zawodowe dotyczył 2010 r., jednak w całym analizowanym okresie nie podlegał dużym wahaniom, dzięki czemu dobrze obrazuje sytuację w Polsce.

Układ przestrzenny zachorowań na choroby zawodowe w Polsce również wykazuje duże zróżnicowanie (wykr. 4), co wynika z rodzaju produkcji dominującej w danym województwie, a tym samym wpływa na liczbę ludności narażonej na czynniki szkodliwe.

Najwyższą wartość tego współczynnika odnotowano w woj. śląskim, gdzie w 2010 r. było 79,7 chorego na 100 tys. zatrudnionych. Zarejestrowane tam choroby zawodowe w postaci pylic płuc, ubytku słuchu, chorób narządu głosu czy układu nerwowego miały ścisły związek z wysokim udziałem zatrudnienia w górnictwie i wydobywaniu oraz edukacji. Drugim województwem co do wielkości analizowanego wskaźnika (52,0) było woj. podlaskie, w którym dominowały choroby zakaźne i pasożytnicze oraz choroby narządu głosu, co mogło wynikać z dużej liczby zatrudnionych w edukacji lub opiece zdrowotnej i pomocy społecznej. Równie niepokojąca sytuacja występowała w województwach zachodniopomorskim (39,6), w którym zatrudnieni najczęściej cierpieli z powodu chorób zakaźnych lub pasożytniczych bądź ubytku słuchu oraz w małopolskim (38,8), gdzie również najczęściej rejestrowano choroby zakaźne, układu nerwowego oraz pylice.

Z kolei województwami o najniższej wartości współczynnika zapadalności na choroby zawodowe były mazowieckie, łódzkie i podkarpackie, w przypadku których wskaźnik wynosił odpowiednio 9,7; 10,0 i 12,1. W woj. łódzkim najwyższy udział miały choroby narządu głosu. Zarówno w woj. łódzkim, jak i w woj. mazowieckim licznie występowały pylice płuc charakterystyczne dla przetwórstwa przemysłowego, zaś we wszystkich trzech województwach — choroby zakaźne i pasożytnicze.

KOSZTY ŚWIADCZEŃ Z TYTUŁU CHOROÓB ZAWODOWYCH

Nieodpowiednie warunki pracy pociągają za sobą powstawanie bardzo wysokich kosztów związanych ze zwiększonym zapotrzebowaniem na usługi medyczne oraz wypłatą różnego rodzaju świadczeń, takich jak: zasiłek chorobowy, świadczenie rehabilitacyjne, zasiłek wyrównawczy, jednorazowe odszkodowanie, renta z tytułu niezdolności do pracy (w tym szkoleniowa), renta rodzinna, dodatek pielęgnacyjny, dodatek do renty rodzinnej w przypadku sieroty zupełnej, pokrycie kosztów leczenia z zakresu stomatologii i szczepień ochronnych oraz zaopatrzenia w przedmioty ortopedyczne w zakresie określonym ustawą. Znaczna część kosztów następstw niewłaściwych warunków pracy ponoszona jest przez wszystkich podatników w kraju. Są to koszty, które w toku ewolucji systemów socjalnych różnych państw przenoszono z poszkodowanych i pracodawców na pozostałych obywateli. Koszty te są zatem w dużym stopniu kosztami ukrytymi i dlatego najmniej uświadamianymi przez społeczeństwo (Rzepecki, 2007).

W 2010 r. świadczenia z tytułu wypadków przy pracy i chorób zawodowych wyniosły ok. 81 mln zł, z czego 11% stanowiły wypłaty z tytułu chorób zawodowych. Najwięcej świadczeń wypłacono osobom, których stan zdrowia pogorszył się na skutek wykonywania pracy w przetwórstwie przemysłowym oraz górnictwie. Przeciętna wysokość świadczenia z tytułu chorób zawodowych w 2010 r. wyniosła 7060 zł, zaś jego najwyższa wartość, sięgająca 10 tys. zł, była wypłacona w górnictwie. Najniższe świadczenie odnotowano w działalności administracyjnej i wspierającej (2 tys. zł) oraz w informacji i komunikacji (2350 zł).

MIERNIKI KONCENTRACJI PRZESTRZENNEJ CHORÓB ZAWODOWYCH

Rozkład zapadalności na choroby zawodowe jest w Polsce bardzo zróżnicowany. Przyczyny takiego stanu rzeczy należy upatrywać w wielu czynnikach. Ich skala zależy m.in. od wielkości województwa, liczby aktywnych zawodowo czy charakteru działalności gospodarczej. Analiza stopnia nierównomierności zachorowań na choroby zawodowe może stanowić podstawę do podjęcia działań zmierzających do ograniczenia ich liczby, jak również oceny działań już podjętych.

Miarą stopnia zróżnicowania rozkładu danej zmiennej są mierniki koncentracji. Zjawisko koncentracji wyraża się w skupieniu znacznego odsetka wartości badanej cechy w stosunkowo niewielkim odsetku jednostek zbiorowości. W przypadku gdy w gospodarce występuje podział równomierny, czyli gdy wszystkie jednostki mają jednakową wartość analizowanej cechy, mówimy o braku koncentracji. Najpowszechniejszym miernikiem tej statystycznej wielkości jest współczynnik koncentracji oparty na krzywej Lorenza (Antczak, Żółtaszek, 2009).

Należy zwrócić uwagę, że klasyczne miary nie uwzględniają relacji przestrzennych zachodzących pomiędzy badanymi obiektami. W rzeczywistości gospodarczej zachodzi jednakże wiele interakcji i poziom cechy występującej w danym regionie może być determinowany przez jej poziom w regionach sąsiadujących. Dodatkowo, jednostki administracyjne są zróżnicowane pod względem wielkości obszaru czy liczby ludności, zatem analizowana cecha może przyjmować wyższą wartość w regionach o większej powierzchni. W celu kontroli (redukcji) efektu zróżnicowanej wielkości regionów, czyli prowadzenia analizy w warunkach porównywalności obserwacji, w analizach przestrzennych należy zastosować drugą zmienną — Z , tj. zmienną wagową (Suchecki, Antczak, 2010).

Podstawą konstrukcji większości mierników koncentracji oraz przestrzennej krzywej Lorenza są współczynniki lokalizacji (*Location Quotient* — LQ), zwane także współczynnikami swoistości lub indeksami koncentracji.

Są one opisane wzorem:

$$LQ_r^i = \frac{u_r^i}{w_r} = \frac{x_{ri}/x_{\bullet i}}{z_r/z_{\bullet}} \quad (2)$$

gdzie:

$u_r^i = \frac{x_{ri}}{x_{\bullet i}}$ — udział indywidualnej obserwacji dla r -tego regionu w wartości całkowitej i -tej kategorii przekrojowej,

$w_r = \frac{z_r}{z_{\bullet}}$ — udział zmiennej wagowej (referencyjnej) dla r -tego regionu w sumie wartości tej zmiennej.

W literaturze przedmiotu można spotkać wiele różnych mierników koncentracji przestrzennej. W zestawieniu przedstawiono kilka najczęściej wykorzystywanych.

ZESTAWIENIE MIERNIKÓW KONCENTRACJI PRZESTRZENNEJ

Mierniki	Wzory mierników	Zakres
Lokacyjny Indeks Giniego (<i>LGI</i>)	$LGI = \frac{\Delta}{4LQ_i}$ gdzie $\Delta = \frac{1}{R(R-1)} \sum_{r=1}^R \sum_{m=1}^R LQ_{ri} - LQ_{mi}$	[0; 0,5]
Indeks Giniego (<i>GINI</i>)	$G_i^* = \frac{2}{R^2 (LQ_i)} \sum_{r=1}^R LQ_r^i - LQ^i $	[0; 1]
Indeks Herfindahla-Hirschmana (<i>HHI</i>)	$H_i^* = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \left[w_r \left(\frac{u_r^i}{w_r} \right)^2 \right] = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \left[w_r (LQ_r^i)^2 \right]$	[1/n; 1], gdzie n — liczba wszystkich regionów
Indeks <i>Isarda</i>	$I_i^* = \frac{1}{2} \cdot \sum_{r=1}^R u_r^i - w_r = \frac{1}{2} \cdot \sum_{r=1}^R w_r LQ_r^i - 1 $	[odwrotność udziału najmniejszego regionu lub odwrotność liczby wszystkich regionów; 1]
Indeks <i>Theila</i>	$T_i^* = \sum_{r=1}^R u_r^i \log \left(\frac{u_r^i}{w_r} \right) = \sum_{r=1}^R u_r^i \log (LQ_r^i)$	[0; $N \ln(N)$] lub [0; $\ln(N)$]
<i>GE(2)</i>	$GE(2)_i = \frac{1}{2} \sum_{r=1}^R \left[w_r (LQ_r^i)^2 - 1 \right]$	$0 \leq GE(2)_s \leq \frac{1}{2}(N-1)$
Chi-kwadrat (<i>Chi-kw</i>)	$Chi-kw_i^* = \sum_{r=1}^R \frac{(u_r^i - w_r)^2}{w_r} = \sum_{r=1}^R u_r^i (LQ_r^i - 1)^2$	[0; $1/w_1 - 1$]

Źródło: opracowanie własne na podstawie publikacji: Suchecki B., Antczak E. (2010); Jackowicz K., Kowalewski O. (2001 i 2002); Marcinkowska i in. (2008).

Większość z mierników koncentracji przyjmuje wartości ze z góry ustalonych przedziałów, w których wartość minimalna najczęściej wynosi 0, natomiast maksymalna — 1. W takich przypadkach wynik równy 0 oznacza równomierny rozkład cechy, zaś 1 — całkowitą koncentrację danego zjawiska w regionie. Jest to interpretacja odpowiednia m.in. w przypadku indeksu *GINI*. Ze względu na zróżnicowaną konstrukcję oraz odmienne właściwości, zakresy przyjmowanej wartości pozostałych mierników są różne (tabl. 1).

Wartość *LGI* zawiera się w przedziale [0; 0,5]. W przypadku gdy badana cecha jest całkowicie zlokalizowana w jednym regionie przyjmuje on wartość 0,5. Z kolei wartość współczynnika 0 osiągana jest w przypadku, gdy rozkład struk-

tury chorób zawodowych w j -tym regionie jest identyczny z ich rozkładem w kraju.

Wskaźnik *HHI* przyjmuje wartości od $1/n$ (w przypadku równomiernego rozkładu cechy) do 1 w sytuacji doskonałej koncentracji wartości cechy. Z konstrukcji wskaźnika wynika, że w pomiarze za jego pomocą największy wpływ na otrzymane wyniki mają podmioty o wysokich udziałach w łącznej wartości cechy (Jackowicz, Kowalewski, 2001 i 2002).

W przypadku indeksu *Isarda*, tak jak i w indeksie *HHI* górny przedział wartości wynosi 1 (gdy wszystkie jednostki należące do danej cechy/grupy zlokalizowane są w jednym regionie), natomiast przedział dolny równy jest odwrotności udziału najmniejszego regionu dla pierwszego i odwrotności liczby regionów dla ostatniego. Oznacza to, że zakres wartości tego wskaźnika zależy od sposobu podziału przestrzennego (Combes i in., 2008). Indeksy *Theila* i *GE(2)* są oparte na miarach entropii i wywodzą się z fizyki. Ogólna miara oparta na koncepcji entropii ma postać:

$$GE(\alpha) = \frac{1}{\alpha^2 - \alpha} \left\{ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{y_i^e}{y^e} \right)^\alpha - 1 \right\} \quad (3)$$

gdzie α — parametr oznaczający wagę nadawaną obserwacjom w różnych zakresach rozkładu. Może być on dowolną liczbą rzeczywistą, przy czym jego wartość neutralna wynosi 1.

Indeks *Theila* osiąga wartość minimalną równą 0, w przypadku gdy rozkład cechy jest równomierny, a więc każdy z podmiotów ma udział równy $1/n$. Z kolei gdy rozkład cechy jest skrajnie asymetryczny, pierwszy czynnik jest równy N , drugi $\ln(N)$ i indeks przyjmuje wartość maksymalną, wynoszącą $N \ln(N)$, zatem maksymalna wartość indeksu nie jest z góry ustalona i zależy od wielkości próby.

Kolejnym indeksem opartym na miarach entropii jest indeks *GE(2)*. W przypadku równomiernego rozkładu analizowanej cechy jego wartość jest równa zeru. Z kolei wzrost jego wartości oznacza zwiększenie nierównomierności rozkładu cechy. Wartości $\alpha < 1$ powodują, że miara *GE(2)* jest bardziej podatna na zmiany cechy w dolnej części rozkładu, zaś $\alpha > 1$ zwiększają jej wrażliwość w górnej części rozkładu. Wzrost parametru α oznacza zwiększanie się stopnia nierównomierności (Brühlhart, Traeger, 2005), natomiast indeks *Chi-kw* pokazuje, w jakim stopniu grupy chorób zawodowych koncentrują się w regionach w odniesieniu do średniej krajowej, przy czym jego wartość równa zeru oznacza równomierny rozkład cechy. Wadą tego indeksu jest wrażliwość na wysokie skrajne wartości.

Analizę zjawiska koncentracji przestrzennej zapadalności na choroby zawodowe rozpoczęto od obliczenia wartości LQ według województw i grup chorób (tabl. 1).

TABL. 1. WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW LQ ZE WZGLĘDU NA KONCENTRACJĘ PRZESTRZENNĄ ZAPADALNOŚCI NA CHOROBY ZAWODOWE WEDŁUG ICH GRUP I WOJEWÓDZTW W 2010 R.

Województwa	Choroby						
	układu oddechowego	układów ruchu i nerwowego	przewlekłe narządu głosu	skóry	zakaźne, pasożytnicze lub ich następstwa	ubytku słuchu	inne (w tym alergie i nowotwory złośliwe)
P o l s k a	0,50	0,96	1,22	1,46	1,53	0,87	0,97
Dolnośląskie	0,66	2,42	0,83	0,76	1,24	0,25	0,97
Kujawsko-pomorskie	0,09	1,02	1,69	0,88	2,09	0,88	0,34
Lubelskie	0,72	0,68	2,07	2,46	1,26	0,07	0,85
Lubuskie	0,20	0,90	1,83	1,07	1,86	0,53	1,02
Łódzkie	0,94	0,75	1,67	3,55	0,67	0,29	1,48
Małopolskie	0,59	2,08	1,00	0,94	0,58	0,96	2,44
Mazowieckie	0,77	1,00	0,76	1,23	1,50	0,33	1,53
Opolskie	0,23	0,21	1,06	1,24	2,25	0,41	1,77
Podkarpackie	0,06	1,59	0,72	1,04	1,90	1,21	1,00
Podlaskie	0,06	0,16	0,57	0,24	3,50	0,16	0,11
Pomorskie	0,28	0,57	0,84	1,13	0,51	4,97	0,36
Śląskie	2,07	0,67	0,48	0,45	0,14	1,14	0,86
Świętokrzyskie	0,70	0,90	0,68	5,33	1,01	0,33	1,59
Warmińsko-mazurskie	0,16	0,88	0,22	1,62	3,00	0,11	0,15
Wielkopolskie	0,41	0,77	4,71	0,35	0,47	0,98	0,41
Zachodniopomorskie ...	0,05	0,75	0,31	1,10	2,56	1,28	0,61

Ź r ó d ł o: obliczenia własne na podstawie danych GUS oraz IMP.

Wartości współczynników obliczone według województw wskazują na znaczne różnice. Porównując współczynniki lokalizacji (zwane także współczynnikami swoistości) ogółem w Polsce można zauważyć, że zróżnicowanie w zapadalności na choroby zawodowe jest najmniejsze w przypadku chorób układu oddechowego (0,50), a największe chorób skóry oraz zakaźnych i pasożytniczych (1,46 i 1,53), gdzie mamy do czynienia z największymi różnicami w wartościach współczynników wojewódzkich. Do województw o najwyższym poziomie zapadalności na choroby skóry zalicza się województwa:

świętokrzyskie (5,33), łódzkie (3,55), lubelskie (2,46) oraz warmińsko-mazurskie (1,62). W przypadku chorób zakaźnych, pasożytniczych i ich następstw, województwami o najwyższym poziomie zachorowalności były: małopolskie (2,44), opolskie (1,77), mazowieckie (1,53), świętokrzyskie (1,59) oraz łódzkie (1,48).

Wyniki obliczeń indeksów koncentracji przestrzennej siedmiu grup chorób zawodowych potwierdza zaobserwowane zróżnicowanie lokalizacji i skoncentrowanie zapadalności na choroby zawodowe (tabl. 2, wyk. 5).

TABL. 2. WARTOŚCI INDEKSÓW KONCENTRACJI PRZESTRZENNEJ ZAPADALNOŚCI NA CHOROBY ZAWODOWE WEDŁUG ICH GRUP W 2010 R.

Mierniki	Choroby						
	układu oddechowego	układów ruchu i nerwowego	przewlekłe narządu głosu	skóry	zakaźne, pasożytnicze lub ich następstwa	ubytku słuchu	inne (w tym alergię i nowotwory złośliwe)
<i>LGI</i>	0,26	0,17	0,21	0,22	0,19	0,28	0,19
<i>GINI</i>	0,70	0,41	0,48	0,60	0,45	0,73	0,51
<i>HHI</i>	0,10	0,09	0,12	0,12	0,12	0,12	0,09
<i>Isarda</i>	0,37	0,23	0,30	0,28	0,40	0,26	0,23
<i>Theila</i>	0,15	0,07	0,14	0,13	0,19	0,15	0,08
<i>GE(2)</i>	0,32	0,18	0,48	0,45	0,46	0,48	0,20
<i>Chi-kw</i>	0,86	0,66	3,64	3,50	1,81	3,86	0,65

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS oraz IMP.

Najwyższe wartości każdego z mierników otrzymano w zakresie ubytku słuchu oraz chorób zakaźnych i pasożytniczych, a najniższe dla chorób układu ruchu i układu nerwowego. Wysokie wartości współczynników korelacji np. indeksów *GINI* i *LGI*, *GE(2)* i *HHI*, *Chi-kw* i *HHI* czy *Theila* i *Isarda* wskazują, że otrzymujemy bardzo podobne wyniki koncentracji chorób. Z kolei niskie wartości współczynnika korelacji wskazują, że wnioskując na podstawie różnych indeksów mierzących tę samą cechę możemy otrzymać różne wyniki.

TABL. 3. WSPÓŁCZYNNIKI KORELACJI LINIOWEJ MIĘDZY WARTOŚCIAMI SIEDMIU MIERNIKÓW KONCENTRACJI PRZESTRZENNEJ ZAPADALNOŚCI NA CHOROBY ZAWODOWE WEDŁUG ICH GRUP W 2010 R.

Mierniki	<i>LGI</i>	<i>GINI</i>	<i>HHI</i>	<i>Isarda</i>	<i>Theila</i>	<i>GE(2)</i>	<i>Chi-kw</i>
<i>LGI</i>	1	x	x	x	x	x	x
<i>GINI</i>	0,965	1	x	x	x	x	x
<i>HHI</i>	0,392	0,243	1	x	x	x	x
<i>Isarda</i>	0,183	0,096	0,420	1	x	x	x
<i>Theila</i>	0,457	0,324	0,786	0,852	1	x	x
<i>GE(2)</i>	0,482	0,326	0,991	0,463	0,823	1	x
<i>Chi-kw</i>	0,466	0,336	0,880	-0,018	0,447	0,871	1

Źródło: obliczenia własne.

Przyczyną takiej sytuacji może być fakt, że w zbiorze danych dotyczących liczby zachorowań na choroby zawodowe wystąpiła nietypowa wartość, która zdecydowanie bardziej niż inne odchyła się od średniej. Wpływa to na zróżni-

cowanie wartości poszczególnych mierników koncentracji, a tym samym tłumaczy niską wartość współczynników korelacji liniowej między wybranymi miernikami koncentracji.

Każdy z mierników ma odmienne właściwości. Przykładowo, indeks *HHI* oraz indeksy typu *Chi-kw*, gdzie miara specyfiki regionalnej (*LQ*) działa w postaci kwadratu, są bardziej czułe na obecność regionów mających silną nadreprezentację (tzn. kiedy miary *LQ*, mają wysokie wartości) w porównaniu z indeksami *Isarda*, gdzie współczynniki lokalizacji działają w sposób liniowy. Te mierniki są bardziej czułe od indeksu *Theila*, gdzie współczynniki *LQ*, działają w sposób logarytmiczny.

Różnice pomiędzy indeksami nie są jedynymi źródłami niepewności w analizie alokacji przestrzennej. W efekcie, oprócz wyboru jednego z indeksów, mierzenie koncentracji w danych przestrzennych oparte jest na wyborze jednej, szczególnej reprezentacji przestrzennej (często „obszarowej”) i serii danych referencyjnych *Z*, z których wyznaczane są wagi odpowiadające każdemu regionowi. Jeden i drugi wybór może powodować duże różnice w oszacowaniu koncentracji przestrzennej.

Podsumowanie

Dane statystyczne dotyczące chorób zawodowych oraz analiza dynamiki tych zjawisk na tle podstawowych makroekonomicznych wskaźników gospodarczych rejestrowanych w Polsce w badanym okresie świadczą o poprawie sytuacji. W dalszym ciągu jednak potrzebne są działania prewencyjne polegające na wprowadzaniu nowych rozwiązań legislacyjnych, badawczych i kontrolnych w skali kraju oraz odpowiednich działań technicznych i organizacyjnych w każdym przedsiębiorstwie. Niestety, na skutek prowadzenia coraz szerszej profilaktyki zdrowotnej wzrastają również koszty działań prewencyjnych i uzyskanie postępu jest relatywnie trudniejsze do osiągnięcia. Założenie takie wiąże się więc z koniecznością odpowiedzi na pytanie, czy ponoszone nakłady na działania prewencyjne są adekwatne do osiągniętych korzyści.

W projekcie *Narzędzia oceny i analizy priorytetów zdrowotnych w sektorze ochrony zdrowia* wyróżniono bezpośrednie i pośrednie korzyści wynikające z realizacji programów zdrowotnych. Korzyści bezpośrednie można przedstawić w jednostkach monetarnych — obejmują wydatki na opiekę zdrowotną i związane z nią świadczenia (zasiłki chorobowe, renty z tytułu niezdolności do pracy, zasiłki pogrzebowe), których udałooby się uniknąć w rezultacie wdrożenia danego programu. Są one związane ze zmniejszeniem wydatków na zapobieganie, leczenie, rehabilitację, badania, szkolenia i inwestycje kapitałowe. Korzyści pośrednie autorzy projektu przedstawiają natomiast jako potencjalny wzrost zarobków lub produktywności, który nie byłby możliwy bez implementacji danego programu zdrowotnego i wynika z poprawy wydajności i jakości pracy. Korzyści pracownika — pacjenta to, obok lepszego samopoczucia fizycznego,

także lepsze samopoczucie psychiczne i społeczne, wynikające z niewystępowania zagrożenia zdrowia, a więc stanowią wartość dla całego społeczeństwa.

Podstawowym zadaniem programu poprawy bezpieczeństwa i warunków pracy w latach 2011—2013³ jest opracowanie innowacyjnych rozwiązań organizacyjnych i technicznych oraz rozwój nowych wyrobów i technologii, które zostaną wykorzystane do ograniczenia liczby zatrudnionych w warunkach, w których są oni narażeni na oddziaływanie czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych dla zdrowia. Ma to na celu ograniczenie m.in. chorób zawodowych i związanych z tym strat ekonomicznych i społecznych. Przewiduje się, że w ciągu 5 lat od zakończenia realizacji programu nastąpi:

- zmniejszenie o 30% liczby zatrudnionych w warunkach, w których narażeni są oni na działanie czynników niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych;
- zmniejszenie co najmniej o 25% obciążeń Funduszu Ubezpieczeń Społecznych bezpośrednimi wydatkami z funduszu ubezpieczenia wypadkowego;
- zmniejszenie co najmniej o 1% rocznie całkowitych społecznych kosztów wypadków przy pracy, w tym śmiertelnych i ciężkich oraz chorób zawodowych.

Potrzeba realizacji takich programów wynika z konieczności wykonania przez Polskę zadań zawartych w dokumentach międzynarodowych i krajowych określających zadania państwa w tej dziedzinie, ale przede wszystkim jest skutkiem oceny stanu bezpieczeństwa i higieny pracy w naszym kraju.

mgr Aneta Staszek, mgr Anna Weszczak — BRE Bank S.A.

LITERATURA

Analiza dotycząca chorób zawodowych w latach 2005—2007 (2009), Pracownia Badań i Doradztwa „Re-Source” Korczyński Sarapata sp. j., Poznań

Antczak E., Żółtaszek A. (2009), *Mierniki koncentracji przestrzennej w analizie aktywności ekonomicznej ludności w Polsce*, [w:] *Klasyfikacja i analiza danych — teoria i zastosowania*, „Taksonomia nr 16. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu”, nr 47

Bochenek T., Ryś A., Topór-Mądry R. (1997), *Słownik polsko-angielski terminów farmakoepidemiologicznych i farmakoekonomicznych*, Szkoła Zdrowia Publicznego Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego

Brühlhart M., Traeger R. (2005), *An account of geographic concentration patterns in Europe*, „Regional Science & Urban Economics”, No. 35

Combes P. P., Mayer T., Thisse J. F. (2008), *Economic Geography: The Integration of Regions and Nations*, Princeton University Press

Hanke W., Szeszenia-Dąbrowska N., Szymczak W. (2002), *Choroby zawodowe — epidemiologiczna ocena sytuacji w Polsce*, „Medycyna Pracy”, nr 53

³ <http://www.mpips.gov.pl>.

- Jackowicz K., Kowalewski O. (2001 i 2002), *Koncentracja działalności sektora bankowego w Polsce w latach 1994—2000*, praca wykonana w ramach projektu badawczego Nr 5 H02C 041 21 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych w latach 2001 i 2002
- Marcinkowska I., Ruzik A., Strawiński P., Walewski M. (2008), *Badanie struktury i zmian rozkładu wynagrodzeń w Polsce w latach 2000—2006*, Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej
- Rzepecki J. (2007), *Ekonomiczne aspekty kształtowania warunków pracy*, „Bezpieczeństwo pracy”, nr 12
- Studenski R. (1996), *Organizacja bezpieczeństwa pracy w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
- Suchecki B., Antczak E. (2010), *Koncentracja i specjalizacja w przestrzennych analizach ekonomicznych*, [w:] Suchecki B. (red.), *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, Wydawnictwo C. H. Beck, Warszawa
- Szeszenia-Dąbrowska N., Wilczyńska U., Szymczak W. (2004—2011), *Choroby zawodowe w Polsce...*, IMP, Łódź

SUMMARY

This paper presents the status, structure, and dynamics of occupational diseases, as well as the occurrence of spatial inequalities and concentration of the surveyed phenomenon in Poland. The analysis was conducted by voivodships and groups of diseases, using measures of spatial concentration.

The study drew attention to the organizational innovation and technical development of new products and technologies that have an impact on reducing the number of employees in hazardous conditions.

РЕЗЮМЕ

Статья представляет положение, структуру и динамику профессиональных заболеваний, а также возникновение пространственного неравенства и концентрации обследуемого явления в Польше. Анализ проводился по воеводствам и группам заболеваний с использованием пространственных измерителей концентрации.

Статья обращает внимание на вопрос инновационных решений в области организации и техники, а также на развитие новых продуктов и технологий, которые оказывают влияние на ограничение числа занятых в опасных условиях.