

# Czy środowisko może mieć wpływ na jakość życia pacjentów z astmą oskrzelową?

Monika Ścibor, Bartosz Balcerzak, Marta Malinowska-Cieślik

Zakład Zdrowia i Środowiska, Instytut Zdrowia Publicznego, Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków

Adres do korespondencji: Monika Ścibor, Instytut Zdrowia Publicznego, ul. Grzegorzeczka 20, 31-531 Kraków, monsci@wp.pl

## Abstract

### *Analysis of environmental factors influence on the quality of life of patients with asthma*

Health related quality of life assessment is an topic in public health, especially in socially meaningful chronic diseases. Chronic diseases such as asthma reduce the patient's quality of life significant. The influence of environmental factors on health has been interested researchers for many years also in the public health area. Nowadays, we know that the clinical symptoms of the disease is a result of genotype-environment interaction. Despite our reach data of environmental threats, studying their influence on health or chronic diseases course seems insufficient. Thus, the analysis of relations and environmental factors influence on the quality of life assessment of patients with asthma may supplement the knowledge of environment influence on a human being. Previous research show that changing dust in the air and pollution causes increase or decrease of allergic symptoms, whereas the relations of life quality assessment of patients with asthma with the environment influence is not unequivocal.

**Key words:** asthma bronchiale, environmental factors, quality of life

**Słowa kluczowe:** astma oskrzelowa, czynniki środowiska, jakość życia

Artykuł napisano w ramach projektu sfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki DEC-2011/03/BNZ7/00644.

## Wstęp

Do końca XIX wieku choroby alergiczne były prawie nieznanne, dotyczyły poniżej 1% populacji ogólnej. W czwartej dekadzie XX wieku odnotowano gwałtowny wzrost zachorowań i stwierdzono, że rozpowszechnienie alergii przybrało rozmiary epidemii [1]. Według oficjalnych statystyk WHO w 2000 roku z powodu astmy oskrzelowej cierpiało 150 mln ludzi, w 2009 roku 300 mln populacji ogólnej, a w 2011 około 235 mln [2, 3].

Szacuje się, że na astmę choruje około 6% dorosłej populacji świata, a liczba chorych we wszystkich krajach wzrasta przeciętnie o 50% w ciągu każdej kolejnej dekady [4].

W samej Europie astma dotyka około 30 mln osób, spośród których aż 6 mln ma objawy charakterystyczne dla astmy ciężkiej, a 1,5 mln żyje w obawie śmierci z powodu ataku tej choroby.

W Polsce częstość występowania astmy na podstawie wielośrodkowego badania epidemiologicznego przeprowadzonego w latach 1998–1999 szacowano na oko-

ło 5,4% wśród osób dorosłych, a wśród dzieci na około 8,6% [5–7].

Natomiast 10 lat później w badaniach ECAP z lat 2006–2008 średnią częstość astmy oceniono na 11–12,4% wśród dorosłych, a w populacji dzieci na 16,1–18,8%. Potwierdzono również istotną obserwację z wcześniejszych badań epidemiologicznych, że częstość ta różni się w zależności od regionu kraju. Najwyższe wartości uzyskano we Wrocławiu – 8,3%, a najniższe w Białymstoku – 3,5% [8, 9].

Jak widać, w ciągu minionych 30 lat częstość występowania astmy istotnie wzrosła i stanowi poważny problem społeczny w Polsce, w Europie i na całym świecie. Według pesymistycznych prognoz do 2025 roku zachorowalność na astmę oskrzelową w populacji świata będzie stopniowo wzrastać i może osiągnąć nawet 400–450 mln chorych [10].

Z powodu wspomnianej, niezmiennie wzrastającej liczby chorych na astmę prewencja, opieka i leczenie tych osób stanowi i będzie stanowić duże wyzwanie dla systemu ochrony zdrowia. Stale wzrastające koszty opie-

ki zdrowotnej związane z leczeniem pacjentów z astmą oskrzelową powodują konieczność poszukiwania nowych rozwiązań i ulepszania procesu terapeutycznego, a ocena jakości ich życia ma istotne znaczenie, chociaż nie w pełni docenione i rozpowszechnione wśród lekarzy praktyków.

Ocena jakości życia stanowi ważny problem badawczy w zdrowiu publicznym, a pojęcie jakości życia jest ważnym elementem współczesnych definicji zdrowia. Do najbardziej klasycznych należy definicja uznana przez Światową Organizację Zdrowia określająca zdrowie jako „całkowity dobrostan fizyczny, psychiczny i społeczny, a nie tylko brak choroby czy niedomagania” [11]. Definicja ta jednak sprowadza zdrowie do stanu idealnego, niemożliwego do osiągnięcia dla większości ludzi. Dlatego najnowsze koncepcje zdrowia nawiązują do społeczno-ekonomicznego modelu, traktując zdrowie jako „zmienną zdolność człowieka do osiągania szczytu własnych możliwości fizycznych, psychicznych i społecznych, jak i pozytywnego reagowania na wyzwania środowiska” [11].

Takie definiowanie zdrowia jest ujęciem dynamicznym, podkreśla zdolność pełnienia ról społecznych, pozostaje w ścisłym związku z rozumieniem pojęcia jakości życia. Pojęcie jakości życia (*quality of life* – QoL) zyskało na znaczeniu w ujęciu definicji zdrowia i interdyscyplinarnym spojrzeniu na sytuację osoby chorej.

Jakość życia według definicji przyjętej przez Światową Organizację Zdrowia na Konferencji w Kopenhadze wyraża się „poczuciem satysfakcji jednostek lub grup społecznych, wynikającym ze świadomości zaspokojenia własnych potrzeb oraz postrzegania możliwości rozwoju jednostkowego i społecznego” [12].

Wraz z rozwojem badań nad jakością życia w medycynie pojawiła się konieczność uściślenia, a zarazem zawężenia tego pojęcia do problemów zdrowotnych. Wyodrębnienie subiektywnych aspektów zdrowia fizycznego i psychicznego oraz społecznego, w przeciwieństwie do koncentrowania się na biochemicznych i fizjologicznych czynnikach choroby, przyczyniło się do powstania terminu „jakość życia uwarunkowana zdrowiem” [13] (*health related quality of life* – HRQOL) jako bardziej istotnego dla lekarza wskaźnika oceny procesu terapeutycznego. Istnieją różne definicje jakości życia i metody jej pomiaru.

Część autorów uważa, że tylko bezpośrednia ocena samopoczucia, dokonana przez samych pacjentów, spełnia warunek subiektywności, zawarty w tej koncepcji jakości życia. Według skrajnie przeciwnego stanowiska pomiar każdego aspektu życia ważnego dla pacjenta można uznać za pomiar jakości życia, na przykład jeżeli dla danego pacjenta możliwość czytania jest ważnym aspektem codziennego życia, to pomiar zdolności czytania można uznać za pomiar jakości życia [11–13].

Na jakość życia człowieka, zależną od jego stanu zdrowia (HRQOL), składają się: aktywność fizyczna, psychiczna, społeczna, a także emocje, które pod wpływem procesów chorobowych ulegają zakłóceniu. Zatem HRQOL obejmuje wielowymiarową przestrzeń między

człowiekiem, jego chorobą i środowiskiem, w którym żyje [14].

Badania jakości życia mogą być dla lekarza ważnym wskaźnikiem oceny procesu terapeutycznego, zwłaszcza w chorobach przewlekłych, o szczególnym znaczeniu społecznym. Taką chorobą jest właśnie astma oskrzelowa, która stanowi poważny i rozpowszechniony problem zdrowia publicznego w Europie, w tym również w Polsce i na całym świecie, dotyka ludzi w każdym wieku, ma ciężki, a niekiedy śmiertelny przebieg [15–19].

Istotnym problemem, jaki powoduje astma oskrzelowa, jest przede wszystkim znaczne obciążenie spowodowane nie tylko ponoszonymi kosztami opieki medycznej, zmniejszeniem produktywności oraz aktywności dnia codziennego, ale także ograniczeniem udziału chorych zarówno w życiu rodzinnym, jak i społecznym. Napadowa duszność oraz męczący kaszel, czyli jedne z głównych cech charakterystycznych astmy, w znacznym stopniu wpływają na jakość życia tych chorych, co niewątpliwie powoduje długą nieobecność w pracy lub w szkole, częste hospitalizacje i zwiększenie stopnia niepełnosprawności [19, 20].

Tradycyjne metody, które oceniają stan zdrowia dzieci i dorosłych chorych na astmę, m.in.: wywiad, badanie fizykalne, pomiar szczytowego przepływu wydechowego (PEFR), bardzo często nie pozwalają na pełną ocenę stanu zdrowia danego pacjenta, dlatego tak ważna jest ocena jakości życia [20–22], zwłaszcza że ostatnio coraz częściej zwraca się uwagę nie tylko na problemy fizyczne, z którymi zmagają się chorzy na astmę, lecz także psychologiczne i społeczne [23, 24].

Na jakość życia osób chorych na astmę wpływają: objawy chorobowe (kaszel, świsty, duszność), ograniczenie aktywności fizycznej, społecznej, zawodowej, emocje (lęk, frustracja, przygnębienie), zaburzenia snu, zagrożenia środowiskowe (dym tytoniowy, zapachy, zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego) [14].

Jak widać, na jakość życia pacjentów z astmą oskrzelową wpływa wiele czynników, wśród nich są czynniki środowiskowe, które mogą odpowiadać za zaostrzenie przebiegu choroby i występowanie nasilenia objawów klinicznych.

Powszechnie uznaje się, że zwiększona zawartość pyłu zawieszonego w powietrzu i zanieczyszczeń w środowisku wpływa niekorzystnie na układ oddechowy, zwłaszcza u pacjentów z nadreaktywnością oskrzeli [25, 26]. Niemniej jednak zwiększona zawartość pyłu zawieszonego w powietrzu w środowisku zewnętrznym nie musi korelować z faktycznym narażeniem ze względu na to, że ludzie większość czasu spędzają wewnątrz pomieszczeń zamkniętych. Czas spędzany w pomieszczeniach może być dłuższy lub krótszy w zależności od wykonywanego zawodu lub pory roku.

Zatem istotne jest poszukiwanie możliwości oceny zależności między wybranymi elementami środowiska a jakością życia pacjentów oraz analiza tego, czy i w jakim stopniu stan środowiska rzeczywiście wpływa na jakość ich życia. Wyniki takich badań mogą zostać wykorzystane w przygotowywaniu i realizacji działań

prewencyjnych, podejmowanych w dziedzinie zdrowia publicznego wobec pacjentów z astmą oskrzelową.

### ***Środowisko i ocena jakości życia***

Wpływ czynników środowiskowych na zdrowie człowieka jest od wielu lat przedmiotem zainteresowań badaczy, również w zakresie zdrowia publicznego. Obecnie wiadomo, że występowanie objawów klinicznych choroby jest wynikiem interakcji genotypu ze środowiskiem. Mimo że stan środowiska w ostatnich latach ulega poprawie (np. zmniejsza się zanieczyszczenie powietrza, wody, gleby), to jednak liczba chorych na zapalenia alergiczne wzrasta, zwłaszcza w Europie, w tym również w Polsce, i nadal w powszechnej opinii istotną rolę w ich występowaniu przypisuje się czynnikom środowiskowym, które wpływają bezpośrednio na organizm ludzki [26].

Czynnikami środowiskowymi mogącymi mieć wpływ na ocenę jakości życia pacjentów z chorobami układu oddechowego, zwłaszcza z astmą oskrzelową, są: warunki pogodowe, stężenie pyłów zawieszonych w powietrzu i zanieczyszczenia oraz stężenia alergenów w powietrzu.

Liczba badań na temat udziału warunków meteorologicznych w nasileniu objawów astmy oskrzelowej jest ograniczona i trudno określać jednoznacznie ich wpływ na podstawie dotychczasowych obserwacji. W pojedynczych badaniach sugerowano wpływ burzy na zaostrzenie objawów astmy [27, 28]. Natomiast wielośrodkowe badanie ISAAC wykazało jedynie, że średnia roczna wilgotność i roczna zmienność temperatur ma wpływ na występowanie tej choroby [29].

Dodatkowo trudno jednoznacznie ocenić na podstawie przeprowadzonych dotychczas badań, czy to właśnie wpływ zmienności warunków meteorologicznych odpowiada bezpośrednio za nasilenie objawów klinicznych astmy oskrzelowej, czy jest to może oddziaływanie pośrednie, poprzez wpływ owych warunków na stężenie pyłków roślinnych lub innych zanieczyszczeń powietrza. Uznany przykładem pośredniego oddziaływania warunków pogodowych na nasilenie objawów alergicznych jest ich udział (w połączeniu z ukształtowaniem terenu) w powstawaniu zjawiska smogu [26, 27].

Szkodliwe działanie na układ oddechowy przypisuje się takim zanieczyszczeniom atmosferycznym, jak: ozon, dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, pyły [26, 30]. Ostre epizody nagłego wzrostu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego (np. podczas epizodów smogowych) prowadzą do wyraźnych reakcji patologicznych, które można obserwować stosunkowo łatwo, trudniejsza jest natomiast analiza wpływu działania niskich stężeń zanieczyszczeń powietrza na stan zdrowia przyjęto częstość występujących nieswoistych chorób układu oddechowego. Objawy związane z upośledzeniem wydolności płuc częściej obserwowano u osób zamieszkałych na terenach silnie zanieczyszczonych niż u osób z dzielnic o nieznanym zanieczyszczeniu powietrza atmosferycznego. Z badań epidemiologicznych przeprowadzanych w Anglii wynika, że przewlekła niewydolność oddechowa występuje dwa razy częściej u mieszkańców dużych

miast niż wśród ludności zamieszkującej na terenach wiejskich. Liczba zgonów mężczyzn z powodu przewlekłej niewydolności oddechowej w Anglii wzrastała wraz ze zużyciem węgla, stanowiącego pośrednio wskaźnik stopnia zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego osiedli [31–34]. W wielu badaniach stwierdzano związek między częstszym występowaniem zapaleń układu oddechowego w bardziej zanieczyszczonych regionach [26].

Tak więc astma oskrzelowa stała się problemem współczesnej medycyny głównie w dużych aglomeracjach miejsko-przemysłowych. W wielu krajach stwierdzono istotne związki między emisją spalin samochodowych a nasileniem objawów alergicznych na pyłki roślin [25]. Również w badaniach przeprowadzonych w Krakowie wykazano związek między narażeniem na spaliny samochodowe a alergicznymi objawami ze strony dróg oddechowych [35, 36].

Spaliny zawarte we wdychanym powietrzu uszkadzają śluzówkę dróg oddechowych i upośledzają klirens rzęskowy, co może ułatwiać pobudzenie układu immunologicznego przez alergeny wziewne [37]. Problem jest o tyle istotny, że spaliny samochodowe mogą stanowić nawet 90% pyłowych zanieczyszczeń powietrza w dużych miastach [38].

W wielośrodkowym badaniu epidemiologicznym PEACE potwierdzono związek między wysokim poziomem pyłowych zanieczyszczeń powietrza i większą częstością występowania objawów astmy oskrzelowej. Wykazano, że wysokie zanieczyszczenie powietrza może wyzwać skurcz oskrzeli i przejściowo nasilać reaktywność dróg oddechowych [39–41].

Możemy prześledzić wiele innych badań, w których również wykazano związek między częstszym występowaniem zaostrzeń astmy a zwiększonym zanieczyszczeniem powietrza, co może być wynikiem wzrostu całkowitej ilości zanieczyszczeń lub określonego alergenu, na który chory jest uczulony [28, 42, 43].

Jednak rola zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w wywoływaniu zaostrzeń astmy budzi nadal kontrowersje, ponieważ niektóre badania nie potwierdzają tej powszechnie już przyjętej opinii. I tak w międzynarodowym szerokim opracowaniu skoordynowanym przez Światową Organizację Zdrowia wykazano niezbyt silne związki zanieczyszczenia powietrza zewnętrznego z występowaniem u dzieci patologicznych objawów oddechowych [44]. Udało się wykazać korelację jedynie między średnim rocznym poziomem zanieczyszczenia dwutlenkiem siarki i „czarnym dymem” a niektórymi tylko objawami oddechowymi [45]. W niedawno opublikowanych wynikach kolejnej fazy programu ISAAC nie potwierdzono istotnego związku między zanieczyszczeniem powietrza, ocenianym na podstawie pomiarów satelitarnych, a występowaniem astmy w populacji dzieci z 28 krajów świata [46].

Na podstawie przeanalizowanych badań możemy założyć, że zmiana zawartości pyłu zawieszonego w powietrzu i zanieczyszczeń może mieć związek z nasileniem lub obniżeniem objawów alergicznych. Natomiast powiązanie oceny jakości życia pacjentów cierpiących na astmę oskrzelową z wpływem środowiska nie jest jedno-

znaczne i nie było dotychczas przedmiotem wystarczającej liczby badań i obserwacji, szczególnie w naszym kraju. Stąd pilna potrzeba przygotowania i przeprowadzenia takich badań. Przygotowany w Zakładzie Zdrowia i Środowiska IZP UJ CM projekt jest jedną z prób odpowiedzi na tę potrzebę.

Na miejsce badań, których celem jest ocena wpływu wybranych czynników środowiskowych na jakość życia pacjentów z astmą, wybrano Kraków. W mieście tym ze względu na sprzyjającą powstawaniu zjawiska smogu lokalizację w dolinie Wisły bardzo często notuje się wzrost zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, a stężenie różnych szkodliwych substancji niejednokrotnie przekracza tu dopuszczalne normy [47]. Stąd uzasadnione jest badanie wpływu wybranych czynników środowiskowych na jakość życia pacjentów z astmą oskrzelową, a wyniki tych badań mogą zostać wykorzystane w przygotowaniu i realizacji działań prewencyjnych prowadzonych w Krakowie.

O wyborze takiego miejsca badań przesądziło też kilka innych względów. Przede wszystkim Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Krakowie (WIOŚ) od lat monitoruje stężenia pyłu zawieszonego w powietrzu PM<sub>2.5</sub> i PM<sub>10</sub> oraz takie zanieczyszczenia, jak: dwutlenek siarki (SO<sub>2</sub>), tlenek azotu (NO), dwutlenek azotu (NO<sub>2</sub>), tlenki azotu (NO<sub>x</sub>), tlenek węgla (CO), ozon (O<sub>3</sub>). Stacje automatycznego monitoringu powietrza rozmieszczone są w różnych punktach miasta, na przykład na alei Krasińskiego, w Nowej Hucie, na Kurdwanowie. Równocześnie zlokalizowany w Krakowie Ośrodek Badania Alergenów Środowiskowych monitoruje i analizuje stężenia pyłków roślin, a System Prezentacji Pogody Zespołu Fizyki Środowiska Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo-Hutniczej opracowuje dane meteorologiczne Krakowa: temperaturę powietrza, kierunek, prędkość porywu wiatru, ciśnienie atmosferyczne, wilgotność powietrza, wielkość opadów.

Mimo dostępności w Krakowie monitorowanych danych na temat skażenia środowiska i szerokich analiz, które można dzięki nim przeprowadzić, należy zdawać sobie sprawę, że są to pomiary punktowe i nie odzwierciedlają prawdziwego narażenia poszczególnych mieszkańców Krakowa, w tym narażenia osób chorych na astmę oskrzelową. Analizując wpływ czynników środowiskowych na zdrowie populacji, musimy pamiętać, że współczesny człowiek spędza ponad 90% swojego życia wewnątrz pomieszczeń, stąd miara zawartości pyłu zawieszonego w powietrzu notowana w określonych punktach miasta przez WIOŚ nie musi odzwierciedlać rzeczywistego wpływu określonych zanieczyszczeń na układ oddechowy mieszkańców Krakowa. Człowiek w XXI wieku spędza większą część swego życia w nowoczesnych konstrukcjach słabo wentylowanych, dojeżdża do nich często klimatyzowanym samochodem, pociągami, a ze światem zewnętrznym styka się na wakacjach i w środowiskach wiejskich. Nawet uprawianie sportu przenosi się często do zamkniętych hal, krytych basenów. Przez te zmiany stylu życia wpływ klimatu i zanieczyszczeń środowiska mogą mieć coraz mniejszy wpływ na zdrowie współczesnego człowieka [48].

Zatem obok tych analiz postanowiono podjąć próbę zbadania faktycznego narażenia poprzez pomiar indywidualny i porównać uzyskane dane z danymi z pomiarów punktowych w określonych miejscach miasta. W sytuacji braku przenośnych mierników, które gromadziłyby dane na temat wszystkich rodzajów zanieczyszczeń monitorowanych przez WIOŚ, postanowiono posiłkować się pomiarami indywidualnego miernika pyłów, jakim jest osobisty monitor Side Pak AM510. Urządzenie to pozwala mierzyć stężenia pyłów PM<sub>2.5</sub> i PM<sub>10</sub> zawieszonych w powietrzu.

Wykonując indywidualny pomiar stężenia pyłu, nie można jednak ignorować danych ze stacji pomiarowych WIOŚ w Krakowie i analiz ich wpływu na układ oddechowy, zwłaszcza w obliczu amerykańskich badań sugerujących wpływ zanieczyszczenia środowiska zewnętrznego na jakość powietrza wewnątrz budynków [49]. Jednym z zadań badawczych w ramach opisywanego projektu będzie porównanie danych uzyskanych dzięki użyciu indywidualnych mierników pyłów z danymi ze stacji monitoringowych rozmieszczonych na terenie miasta. W ten sposób podjęta zostanie próba ustalenia, czy mierzone przez WIOŚ stężenia pyłów korelują z faktycznym narażeniem.

Jednak głównym celem badania będzie stwierdzenie, jaki jest wpływ rejestrowanych stężeń pyłów na jakość życia pacjentów z astmą.

Do oceny jakości życia chorych na astmę oskrzelową stosowano i stosuje się nadal różne kwestionariusze promowane przez ośrodki naukowe, które je stworzyły. Analizując rodzaj obszarów, na których się skupiają, wydaje się zasadny wybór takiego kwestionariusza, który obejmuje pytania dotyczące ekspozycji na bodźce środowiskowe i ma dobrą korelację z kliniczną oceną choroby [14].

Jednym z narzędzi stosowanych często do oceny jakości życia pacjentów powyżej 12. roku życia jest kwestionariusz stworzony 1995 roku na Uniwersytecie McMaster w Kanadzie przez prof. Elizabeth Juniper. Był on aktualizowany kilkakrotnie, a najnowsza jego wersja to Kwestionariusz Badający Jakość Życia Osoby z Astmą ze Standaryzowanymi Czynnościami AQLQ(S) [50–54]. Projektując wspomniane już wyżej badanie jakości życia u pacjentów z astmą w konfrontacji z analizą wpływów środowiskowych, postanowiono wykorzystać właśnie ten kwestionariusz.

Badaniem zostanie objętych 300 dorosłych pacjentów z astmą oskrzelową częściowo kontrolowaną, mieszkańców Krakowa pozostających w stałej kontroli poradni alergologicznych. Realizacja badania przewidziana została na lata 2013–2015.

## Podsumowanie

Pomimo wysiłku epidemiologów i lekarzy praktyków oraz naukowców trudno zapobiec postępującej epidemii XXI wieku, jaką jest astma oskrzelowa. Tym bardziej zasadne wydaje się poszukiwanie i opracowanie badań dotyczących czynników ryzyka wystąpienia tej choroby czy nasilenia jej objawów, również w kontekście wpływów środowiskowych.

W astmie oskrzelowej duże znaczenie ma edukacja pacjenta, zatem analiza wpływu wybranych elementów i zagrożeń środowiskowych na jakość życia wydaje się cennym uzupełnieniem edukacji i świadomości pacjenta.

Przeprowadzenie analiz mogących wykazać zmienność oceny jakości życia w zależności od zagrożeń środowiskowych pozwoli ukazać kolejne ważne pole do wykorzystania badań kwestionariuszowych oceniających jakość życia.

Nadzór w zdrowiu publicznym zwraca uwagę na konieczność przepływu strumienia danych o stanie środowiska do ochrony zdrowia i wykorzystania tych danych do analiz wpływu środowiska na stan zdrowia populacji. Jakkolwiek mamy bogate dane dotyczące zagrożeń środowiskowych, to jednak badanie ich wpływu na stan zdrowia czy przebieg chorób przewlekłych wydaje się niewystarczające.

### Piśmiennictwo:

1. <http://www.webcitation.org>. AAAAI-asthma, allergy, allergies, prevention of allergies and asthma, treatment for allergies and asthma (aktualizacja 2010).
2. <http://www.globalasthmareport.org>. The Global Asthma Report 2011.
3. <http://www.who.int/topics/asthma/en/>.
4. Kozielski J., Kruszewski J., Kuna P., Światowe badania epidemiologiczne prowadzone w grupie dzieci i dorosłych wykazują, że astma jest obecnie jedną z najczęstszych chorób przewlekłych, na którą zapadalność ciągle wzrasta. „Gazeta Lekarska” 2006; 12–14.
5. Liebhart J., Małolepszy J., Wojtyniak B. i wsp., *Prevalence and risk factors for asthma in Poland; Results from PMSEAD Study*. „Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology” 2007; 6: 367–374.
6. Małolepszy J., Liebhart J., Wojtyniak B. i wsp., *Występowanie chorób alergicznych w Polsce*. „Alergia Astma Immunologia” 2000; 5: 163–169.
7. Lis G. i wsp., *Wzrost zachorowań na choroby alergiczne w Polsce – wyniki badania ISAAC*. 2003.
8. Samoliński B., Sybilski A.J., Raciborski F. i wsp., *Występowanie astmy oskrzelowej u dzieci, młodzieży i młodych dorosłych w Polsce w świetle badań ECAP*. „Alergia Astma Immunologia” 2009; 14(1): 27–34.
9. Samoliński B., Raciborski F., Tomaszewska A. i wsp., *Częstość występowania alergii w Polsce – program ECAP*. „Alergoprofil” 2008; 4: 2–7.
10. <http://www.efanet.org/asthma/index.html>.
11. Pierzchała W., Farnik-Brodzińska M., *Jakość życia i jej ocena u chorych na astmę*, „Alergia Astma Immunologia” 1997, 2(4): 203–206.
12. Lewandowska K. i wsp., *Jakość życia u chorych na astmę*. „Polska Medycyna Paliatywna” 2006; 5(2): 71–75.
13. Jaeschke R., Guyatt G., Cook D., Miller J., *Określanie i mierzenie jakości życia związanej ze zdrowiem*. „Medycyna Praktyczna” 1999; 4: 155–162.
14. Frank-Piskorska A., *Zmiana jakości życia w chorobach alergicznych układu oddechowego u dorosłych*. W: T. Płusa (red.), *Postępy alergologii II*, 1997, 85–97.
15. European Allergy White Paper, The UCB Institute of Allergy, *Allergic diseases as a public health problem in Europe*. UCB Institute of Allergy 1997.
16. Trojanowska A., Berna K., Jańczak M., *Wybrane aspekty jakości życia dzieci z astmą oskrzelową*, 2000.
17. Trojanowska A., Emeryk A., *Edukacja zdrowotna a jakość życia dzieci chorych na astmę oskrzelową*. „Zdrowie Publiczne” 2009; 119(3): 279–282.
18. Trojanowska A., Emeryk A., *Jakość życia dzieci chorych na astmę oskrzelową*. „Zdrowie Publiczne” 2009; 119(3): 266–269.
19. Uchmanowicz I., Jankowska B., Panaszek B., Fal A.M., *Wpływ czynników społeczno-demograficznych na jakość życia chorych na astmę oskrzelową*. „Alergologia Info” 2010; V, 2: 57–65.
20. Chełmińska M., Werachowska L., Niedożytko M., Bolałek M., Szymanowska A., Damps-Konstańska., Słowiński J.M., Jassem E.K., *Jakość życia chorych na astmę dobrze i źle kontrolowaną*. „Pneumonologia i Alergologia Polska” 2007; 75, 1: 70–75.
21. Madaj A., Ziora D., Kozielski J. i wsp., *Jakość życia u dzieci chorych na astmę oskrzelową – korelacja z badaniami czynnościowymi układu oddechowego*. „Alergia Astma Immunologia” 2004; 9(1): 45–49.
22. Panaszek B., *Astma oskrzelowa – aktualne standardy diagnostyki i terapii oraz perspektywy na przyszłość*. „Przewodnik Lekarski” 2005; 1: 56–65.
23. Madaj A., Ziora D., Kozielski J., *Badanie jakości życia dzieci chorych na astmę oskrzelową*. „Pneumonologia i Alergologia Polska” 2004; 72(1–2): 56–61.
24. Pirożyński M., Solarski Z., *Astma oskrzelowa*. „Postęp Nauk Medycznych” 2007; 11: 466–478.
25. Majkowska-Wojciechowska B., *Epidemiologia chorób alergicznych*. W: M.L. Kowalski, B. Rogala (red.), *Immunoterapia alergenowa*, 2012, 21–36.
26. Hałuszka J., *Urban environment promoting allergic diseases: thoughts and evidence*. „Environmental Medicine” 2005; 8(1): 1–7. *Uwarunkowania chorób alergicznych w środowisku miejskim: poglądy i dowody*. „Medycyna Środowiskowa” 2005; 8(1): 1–7.
27. Celenza A., Fothergill J., Kupek E. i wsp., *Thunderstorm associated asthma. A detailed analysis of environment all factors*. „BMJ” 1996; 312: 604–607.
28. Marks G.B., Colquhoun J.R., Girgis S.T., Koski M.H., Treloar A.B., Hansen P., et al., *Thunderstorm outflows preceding epidemics of asthma during spring and summer*. „Thorax” 2001; 56: 468–471.
29. Weiland S.K., Husing A., Strachan D.P. i wsp., *Climate and prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinitis and atopic eczema in children*. „Occupational Environmental Medicine” 2004; 61: 609–615.
30. Anto Y.M., Sunyer J., *Nitrogen dioxide and allergic asthma: Starting to clarify obscure association*. „Lancet” 1995; 345: 402–403.
31. Godzik S., Hłowiczka, Poborski P., *Smog – przyczyny – skutki – przeciwdziałania*. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 1995.
32. Jethon Z. (red.), *Medycyna zapobiegawcza i środowiskowa*. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997.
33. Siemiński M., *Środowiskowe zagrożenia zdrowia*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.

34. Wiąckowski S.K., *Przyrodnicze podstawy inżynierii środowiska*. Kielce 2000.
35. Leśniak M., Żyła M., Czarnobilska E., Porębski G., Piotrowicz-Wójcik K., *Ekspozycja na spaliny samochodowe w Krakowie a częstość objawów alergicznych ze strony układu oddechowego u dzieci w wieku 7 i 8 lat*. „Alergologia Immunologia” 2012; 9, 4: 233–235.
36. Porębski G., Czarnobilska E., Woźniak M., et al., *Ekspozycja na spaliny samochodowe w środowisku miejskim a częstość objawów alergicznych ze strony układu oddechowego*. „Alergologia Immunologia” 2012; 9: 27–30.
37. Devalia J.L., Rusznak C., Davies R.J., *Allergen/irritant interaction-its role in sensitization and allergic disease*. „Allergy” 1998; 53: 335–374.
38. Health Effects Institute, *Diesel exhaust: a critical analysis of emissions, exposure, and health effects (A Special report of Institute's diesel Working Group)*. Health Effects Institute, Cambridge, MA 1995.
39. Hałuszka J., Pisiewicz K., Miczyński J., et al., *Air Pollution and Respiratory Health in Children: the PEACE Panel Study in Krakow, Poland*. „European Respiratory Reviews” 1998; 8: 94–100.
40. Roemer W., Hoek G., Brunekreef B., et al., *Effect of Short-term Changes in Urban Air Pollution on the Respiratory Health of Children with Chronic Respiratory Symptoms: the PEACE Project: Introduction*. „European Respiratory Reviews” 1998; 8: 4–11.
41. Roemer W., Hoek G., Brunekreef B., et al., *The PEAC Project: General Discussion*. „European Respiratory Reviews” 1998; 8: 125–130.
42. Anto J.M., Soriano J.B., Sunyer J., et al., *Long term outcome of soybean epidemic asthma after an allergen reduction intervention*. „Thorax” 1999; 54: 670–674.
43. Chen L.L., Tager I.B., Peden D.B., et al., *Effect of ozone exposure on airway responses to inhaled allergen in asthmatic subjects*. „Chest” 2004; 125: 2328–2335.
44. Rudnik J. (red.), *Collective Study: Epidemiological Study on Long-term Effects on Health of Air Pollution*. „Problemy Medycyny Wieku Rozwojowego” 1977; Supl 7a: 183.
45. World Health Organization, *Air Quality Guidelines for Europe*. WHO Regional Publications; European Publications. European, Series No. 23, Copenhagen 1987.
46. Anderson H.R., Butland B.K., van Donkelaar A. i wsp., *Satellite-based Estimates of Ambient Air Pollution and Global Variations in Childhood Asthma Prevalence*. „Environ Health Perspect.” 2012; PMID: 22548921.
47. Pająk B., Czarnecka L., Dębska B., *Ocena jakości powietrza w województwie małopolskim wykonana według zasad określonych w art. 89 ustawy Prawo Ochrony Środowiska z uwzględnieniem wymogów dyrektywy 2008/50/WE i dyrektywy 2004/107/EW*. Kraków 31 marca 2011.
48. Bogacka E., *Zespół chorego budynku*. W: A.M. Fal (red.), *Alergia, choroby alergiczne, astma*, tom II, 567–575.
49. Mudarri D., *The Cadmus Group Inc. Public Health Consequences and Cost of Climate Changes Impacts on Indoor Environments*. Recommendations of U.S. Environmental Protection Agency, 2010: [www.climate-science.gov/Library/sap-summary.php](http://www.climate-science.gov/Library/sap-summary.php) (dostęp 15.12.2012).
50. Juniper E.F., Biust A.S., Cox F.M., Ferrie P.J., King D.R., *Validation of a Standardized Version of the Asthma Quality of Life Questionnaire*. „Chest” 1999; 115: 1265–1270.
51. Juniper E.F., Guyatt G.H., Willan A., Griffith L.E., *Determining a minimal important change in a disease-specific Quality of Life Questionnaire*. „Journal of Clinical Epidemiology” 1994; 47: 81–84.
52. Juniper E.F., Guyatt G.H., Epstein R.S., Ferrie P.J., Jaeschke R., Hiller T.K., *Evaluation of impairment of health related quality of life in asthma: development of a questionnaire for use in clinical trials*. „Thorax” 1992; 47: 76–83.
53. Juniper E.F., Guatt G.H., Ferrie P.J., Griffith L.E., *Measuring Quality of Life in Asthma*. „American Review of Respiratory Disease” 1993; 147: 832–838.
54. Juniper E.F., Guatt G.H., Cox F.M., Ferrie P.J., King D.R., *Development and validation of the Mini Asthma Quality of Life Questionnaire*. „European Respiratory Journal” 1999; 14: 32–38.