Głos Gminy Wilkowice

Poniżej prezentujemy archiwalny artykuł autorstwa **Prof. dr hab. n. med. Rafał Bobiński** z *Głos Gminy Wilkowice* Rok 2025 nr 3 s. 8,9.

Druga twarz dwutlenku węgla

Porównując współczesny świat do epoki przedindustrialnej (ok. 1850 r.), kondycja naszej planety, rozumiana jako zespół mechanizmów planetarnych tworzących optymalne środowisko dla rozwoju bioróżnorodności, uległa wyraźnemu pogorszeniu. Od co najmniej kilku dekad ten negatywny trend jest utrzymywany, a co gorsza – przyspiesza. Z jednej strony Ziemia stopniowo przestaje być zasobem odnawialnym, z drugiej zaś brak jest przekonujących działań naprawczych. Część środowisk naukowych uważa, że ludzkość posunęła się za daleko w ingerencji w biosferę, przez co niekorzystnych zmian może nie udać się już zatrzymać. Najczęściej analizowanym tematem – niestety nierzadko również przedmiotem pseudonaukowych spekulacji – jest emisja zanieczyszczeń, w tym gazów cieplarnianych oraz pyłu zawieszonego. Te cząstki i cząsteczki przyczyniają się do licznych schorzeń, uszkadzają genom, obniżają płodność, powodują zaburzenia rozwoju płodu, nowotwory, zmiany neurodegeneracyjne oraz choroby układowe. W efekcie skracają długość życia i obniżają jego jakość. Czynników emisyjnych wywołujących choroby jest wiele (m.in. dwutlenek siarki, dwutlenek węgla, tlenki azotu, benzo(a)piren, PM2,5, PM10), dlatego omówienie ich wszystkich w jednym opracowaniu nie jest możliwe.

W niniejszym artykule poruszony zostanie jedynie związek między emisją dwutlenku węgla (CO_2) a bezpośrednim zagrożeniem dla zdrowia i życia. Kwestia zmian klimatycznych zostanie pominięta, ponieważ jest to problem długofalowy, o charakterze egzystencjalnym, który w najbliższych dekadach najprawdopodobniej doprowadzi do katastrofy klimatycznej. Natomiast wpływ emisji CO_2 na zdrowie jest tematem bieżącym, choć rzadko omawianym w szerszym kontekście, dlatego warto przyjrzeć się tej problematyce. Najprościej rzecz ujmując, stężenie CO_2 w atmosferze jest wypadkową jego emisji oraz absorpcji przez świat roślinny, litosferę (glebę) i hydrosferę (morza, oceany).

Przez ostatnie kilka milionów lat stężenie CO_2 na Ziemi utrzymywało się w stanie względnej równowagi, oscylując wokół 250 ppm (części na milion). W takich warunkach przebiegała ewolucja człowieka. Industrializacja rozpoczęta w połowie XIX wieku, połączona z intensywną wycinką lasów, doprowadziła do dynamicznego wzrostu stężenia CO_2 w atmosferze – trend ten trwa do dziś. Według danych ONZ w latach 1990–2020 w wyniku wylesiania utracono ok. 420 milionów hektarów lasów, czyli obszar wielkości Unii Europejskiej. W tym samym okresie stężenie dwutlenku węgla wzrosło do 414 ppm, a obecnie wynosi już 425 ppm i rośnie w tempie ok. 2 ppm rocznie. Wzrost ten jest na tyle znaczący, że środowiska naukowe zaczęły zadawać pytanie, w jakim stopniu człowiek jest przystosowany do tolerowania stężenia CO_2 niemal o 90% wyższego niż sto lat temu.

Jak wpływa na nas ekspozycja na CO_2 w pomieszczeniach zamkniętych, gdzie spędzamy 80–90% czasu, a stężenie tego gazu jest często wielokrotnie wyższe niż na zewnątrz? Norma EN 13779 określa wartość graniczną CO_2 w pomieszczeniach na poziomie 1000 ppm, zalecając dążenie do wartości poniżej 600 ppm. Badania wskazują jednak, że normy te są regularnie przekraczane. W szkołach i przedszkolach mediana szczytowych wartości znacznie przekracza 1000 ppm, a w wielu przypadkach sięga ponad 2000 ppm. Podobna sytuacja ma miejsce w domach. Przy obecnym stężeniu CO_2 na zewnątrz, w słabo wentylowanej sypialni z zamkniętymi oknami i drzwiami (co zimą jest normą) poziom CO_2 może zbliżać się do 3000 ppm, a przy lepszej wentylacji spada do wartości nieco poniżej 2000 ppm. Analogiczne poziomy obserwuje się w środkach komunikacji miejskiej czy prywatnych samochodach, gdzie stężenie CO_2 waha się między 2000 a 4000 ppm. Co oznaczają te wartości dla zdrowia?

Badania przeprowadzone w szkołach pokazują, że wzrost stężenia CO_2 z 600 do 3000 ppm (często spotykana wartość w klasach) obniża zdolności poznawcze uczniów, szczególnie w zakresie złożonych operacji umysłowych, wykraczających poza podstawową percepcję i zapamiętywanie. Uczniowie wykazują mniejszą sprawność intelektualną i osiągają gorsze wyniki w trudniejszych zadaniach. Podobne efekty obserwuje się w biurach, gdzie ośmiogodzinny dzień pracy przy ekspozycji na 945 ppm obniża zdolności poznawcze o 15%, a przy 1400 ppm – aż o 50%. Średnio zdolności poznawcze spadają o 21% na każde 400 ppm wzrostu CO_2.

Inne badania wskazują, że oddychanie powietrzem o podwyższonym stężeniu CO_2 wywołuje objawy lękowe zarówno u osób zdrowych, jak i u tych z zaburzeniami lękowymi. Nasilają się również objawy depresyjne, a przy dłuższej ekspozycji może rozwinąć się depresja. To tylko przykłady skutków neurologicznych i psychicznych.

Niekorzystny wpływ CO_2 obejmuje także inne układy i narządy. Przy przewlekłej ekspozycji na stężenia między 2000 a 3000 ppm dochodzi do demineralizacji kości, co prowadzi do ich osłabienia. Uwalniany z kości wapń może powodować zwapnienie nerek i związane z tym powikłania. Podwyższony poziom CO_2 zwiększa obciążenie organizmu kwasami, zaburza mechanizmy rozkurczu naczyń krwionośnych, co prowadzi do nadciśnienia i chorób serca. Wzrost CO_2 wpływa również na procesy oddychania wewnątrzkomórkowego, przyspieszając rozwój nowotworów i zwiększając inwazyjność już istniejących komórek nowotworowych.

Zadbaj o swoje zdrowie, nie oglądaj się na innych:

- Otaczaj się zielenią – sadź drzewa, zamiast je wycinać!
- Śpij przy otwartym oknie, jeśli powietrze na zewnątrz jest czyste!
- Regularnie wietrz pomieszczenia, upewniając się, że jakość powietrza za oknem jest odpowiednia!
- Unikaj długotrwałego przebywania w zatłoczonych, dusznych pomieszczeniach!
- Spędzaj jak najwięcej czasu na świeżym powietrzu wolnym od smogu (w okresie grzewczym wybieraj lasy i tereny niezurbanizowane)!
- Inwestuj w bezemisyjne źródła ogrzewania!
- Ogranicz konsumpcję!
- Rozważ zakup czujnika dwutlenku węgla – to wydatek rzędu 100–200 zł!
- Nie zajmuj nowych terenów, jeśli nie jest to konieczne!
- Troszcz się o planetę – drugiej nie mamy!

Przedstawione informacje to jedynie wycinek danych naukowych dotyczących wpływu CO_2 na organizm, głównie w kontekście skutków bezpośrednich. Jakie są efekty długofalowe? Tego obecnie nie wiemy.

Ciągły wzrost stężenia CO_2 w atmosferze wymaga coraz bardziej zaawansowanych strategii łagodzących. Chwilowym rozwiązaniem może być zakup czujników dwutlenku węgla (nie mylić z czujnikami tlenku węgla, czyli czadu – gazu silnie toksycznego!). Kluczowe jest jednak poszukiwanie sposobów na ograniczenie antropogenicznej emisji CO_2 oraz projektowanie efektywnych systemów wentylacyjnych w pomieszczeniach. Dalsza wycinka lasów powinna być traktowana jako błąd krytyczny. Brak dyskusji na temat emisji CO_2 i społecznego nacisku na zahamowanie tych zmian będzie pogarszał stan zdrowia populacji, a co za tym idzie – jakość życia. Może więc zamiast przyglądać się działaniom innych (np. światowych liderów), warto szukać rozwiązań w lokalnych społecznościach? Gmina Wilkowice w ostatnim czasie pokazała niezwykłą sprawczość i kreatywność w rozwiązywaniu różnych problemów. Oddolne działania w tym obszarze z pewnością zyskałyby przychylność i wsparcie władz gminy. Warto wykorzystać nasz potencjał, bo stawka jest wysoka.

Prof. dr hab. n. med. Rafał Bobiński