

WPLYW ZJONIZOWANEGO POWIETRZA NA ORGANIZM LUDZKI

Wprowadzenie

Wpływ zjonizowanego powietrza na organizm ludzki zależy od wielkości jonów i ich biegunowości oraz koncentracji ich w powietrzu, a także od własności fizykochemicznych nośników jonów (aerozole, bakterie). Unoszące się w powietrzu pyły i bakterie mają zasadniczo ładunek dodatni. Przebywanie w zapyłonym powietrzu, w którym jest przeważająca liczba jonów dodatnich, powoduje uczucie senności i zmęczenia oraz pogarsza koncentrację. Człowiek jest generatorem dużych jonów dodatnich co szczególnie zauważa się w pomieszczeniach sal konferencyjnych i widowiskowych [Pełech A.; 2009].

W stanie normalnym atomu, elektrony znajdują się na najbliższych jądra orbitach stacjonarnych. Wzbudzenie atomu wiąże się z przeniesieniem elektronu na orbitę wyższą, położoną dalej od jądra a więc odpowiadającą większej energii. Wzbudzenie może być tak silne, że elektron zostanie odrzucony poza strefę działania jądra. To zjawisko nosi nazwę „jonizacji atomu”.

W przypadku wodoru wzbudzonego jako nieprzezroczystego dla kwantów promieniowania serii Balmera (nie przepuszcza kwantów, lecz je pochłania), towarzyszą przeskoki elektronów na orbity wyższe, którym towarzyszy energia jonizacji wodoru.

Do detektorów, których działanie opiera się na zdolności wywoływania jonizacji należą m.in. komora Wilsona i komora pęcherzykowa.

Głównym źródłem energii jonizującej atomy i molekuly gazów, wchodzących w skład powietrza atmosferycznego jest promieniowanie emitowane przez pierwiastki radioaktywne znajdujące się w powietrzu i skorupie ziemskiej. Natomiast bezpośrednio w otoczeniu człowieka jony mogą powstawać w następstwie przede wszystkim pracy urządzeń grzewczych i elektrycznych. Ostatnio prowadzone badania naukowe nad układem jonowym powietrza pozwoliły sformułować wniosek, że wielkość jonizacji obok temperatury i wilgotności powietrza, stanowi istotny parametr klimatu.

Ocena kształtowaniu składu jonowego powietrza

Pierwsze oceny, zmierzające do kształtowania składu jonowego powietrza przeprowadzono w pojazdach kosmicznych a następnie w samolotach, statkach a także budynkach wyposażonych w układy instalacji wentylacyjno – klimatyzacyjnej. W następstwie transportu (przesyłania) powietrza przewodami wentylacyjnymi metalowymi, występuje degradacja składu jonowego powietrza.

Do najbardziej biologicznie czynnych jonów, należą głównie jony lekkie a mianowicie: jony tlenu i dwutlenku węgla. Ilość jonów dodatnich i ujemnych jest w przybliżeniu zrównoważona nad brzegami morza, w lesie. Na poziomie morza czyste powietrze zawiera w 1 cm³ średnio 200÷400 jonów lekkich obu znaków [Wiszniewski A., 1997]. Ostatnio obowiązuje powszechna opinia, że optymalna zawartość jonów lekkich tj. jonów tlenu i dwutlenku węgla, ujemnych i dodatnich powinna wynosić 1000 jonów w 1 cm³ powietrza (Nowikow W.; Sympozjum „Radio-stacja 89”, Bydgoszcz). Z wartości liczbowych podawanych przez wyspecjalizowane ośrodki badawcze, najbardziej wiarygodne wydają się tylko maksymalne dopuszczalne poziomy jonizacji (tab. 1).

Tab. 1 Normy zawartości jonów w powietrzu [Wiszniewski A., Baran M., 2001].

Poziom jonizacji	n ⁺	n ⁻
Minimalny, niezbędny	400	600
Optymalny	1500÷3000	3000÷5000
Maksymalny, dopuszczalny	50000	50000

Oddziaływanie zjonizowanego powietrza na człowieka

Jony ujemne powietrza przyspieszają reakcje biologiczne a mianowicie poprawiają zdolność koncentracji, przyspieszają gojenie się ran, zmniejszają uczucie bólu, ale z kolei przyspieszają wzrost komórek nowotworowych. W przeciwieństwie do jonów ujemnych, jony dodatnie poprzez wdychanie powietrza zawierającego ich nadmiar np. 10⁴ jonów/cm³, powodują osłabienie, ból głowy, otępienie, zwiększone zapotrzebowanie na tlen oraz występują także nierzadko objawy suchości w ustach i jamie nosowej [Jaśkowski J.; 1983].

Wnioski i zalecenia

Z dużą dozą ostrożności należy podchodzić do sztucznej jonizacji w pomieszczeniach w których nie dokonano liczbowo pomiarów ich koncentracji. Jonizacja powietrza jest zjawiskiem fizycznym o poprzez zastosowanie aparatury pomiarowej, możliwym do zmierzenia.

W celu wyeliminowania zagrożeń mikrobiologicznych w układach instalacji wentylacyjnej należy poddać powietrze skutecznej dezynfekcji. Podstawowym (głównym) zadaniem dezynfekcji instalacji wentylacyjnych i urządzeń (centrali) jest długotrwałe oczyszczenie (odkażenie), powietrza w taki sposób, aby nie stanowiło groźnego nośnika wirusów, bakterii oraz grzybów.

Zaleca się stosowanie dezynfekcji powietrza z wykorzystaniem Promieniowej Jonizacji Katalitycznej (RCI) stosowanej szczególnie tam, gdzie dbałość o najwyższą jakość powietrza stanowi kwestię priorytetową oraz w miejscach, gdzie uzyskanie tej jakości napotyka na problemy techniczne. Promieniowa Jonizacja Katalityczna (RCI) polega na wytworzeniu jonów ponadtlennokowych i wodorotlenkowych. Technologia jonizacji oparta jest na naturalnym procesie produkcji jonów do usuwania z powietrza nieczystości poprzez wytrącenie elektrostatyczne. Jest to technologia ekologiczna polegająca na wykorzystaniu światła lub elektryczności niezbędnej do wytworzenia z cząstek tlenu kontrolowanej ilości ozonu.

Ponadto Promieniowa Jonizacja Katalityczna zmniejsza poziom zapachu, dymu i szerokiego spektrum zanieczyszczeń znajdujących się w powietrzu.

Urządzenia stosowane do Promieniowej Jonizacji Katalitycznej (RCI) przy standardowym użytkowaniu dostosowanym do wielkości pomieszczenia i wydatku powietrza nawiewanego emitują dawkę nie większą niż ok. 40 µg/m³ = 0,02 PPM, co jest dwukrotnie niższą dawką niż dawka dopuszczona przez Ministerstwo Zdrowia [Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r.].

Literatura

- 1 Jaśkowski J. „Wpływ aerofonów na człowieka”, Wiadomości lekarskie 1985 r.
- 2 Nizioł B. „Badania stopnia jonizacji powietrza w pomieszczeniach produkcyjnych elektrowni Turów”, Instytut Fizyki Jądrowej, Kraków 1980 r.
- 3 Nowikow W. „Wpływ jonizacji powietrza jako wielkości charakteryzującej klimat na samopoczucie człowieka”, Symposium „Radiostacja 89”, Bydgoszcz
- 4 Skorko M. „Fizyka”, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1981 r.

- 5 Pełech A. „Wentylacja i klimatyzacja”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009 r.
- 6 Wiszniewski A. „Naturalne tło aerofonów”, Medycyna Pracy 1997, 48, 4, 427÷440
- 7 Wiszniewski A., Baran M. „Zmiany stanu jonizacji powietrza wywołane działaniem aparatury medycznej”, Medycyna Pracy, 2001; 52; 4; 271÷275
- 8 Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12 marca 1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi