

Jakość powietrza wewnętrznego uzależniona jest od stanu zanieczyszczenia powietrza zewnętrznego, a w budynkach zaopatrzonych w instalację klimatyzacyjno-wentylacyjną zależy przede wszystkim od sprawności działania urządzeń wchodzących w jej skład. Mimo wdrażania nowoczesnych technologii, wciąż pojawiają się u użytkowników pomieszczeń klimatyzowanych objawy dyskomfortu, a nawet rozmaite schorzenia. Jedną z głównych przyczyn takiego stanu rzeczy jest obecny w pomieszczeniach bioaerozol.

Pojęcie bioaerozol oznacza fragmenty tkanek roślin, pancerzyki zwierząt, pyłki roślin, bakterie oraz grzyby – zarówno w postaci komórek wegetatywnych, jak i form przetrwalnych, a także mykotoksyny i endotoksyny, egzoenzymy oraz fragmenty ścian komórkowych (Jones 1998; Baron i Willeke, 2001). Rozmiary cząstek bioaerozolu zawierają się w przedziale od 0,02 μm do 100 μm (Cox i Wathes, 1995). Mogą one również tworzyć skupiska i przytwierdzać się do innych cząstek, takich jak: pyły, drobiny wody i śliny, pyłki roślin w efekcie czego powstają kompleksy o znacznie większych rozmiarach (Wake i wsp., 1995; Górny i wsp., 1999).

Bioaerozol obecny w pomieszczeniach pochodzi przede wszystkim z układu oddechowego i odzieży samych użytkowników pomieszczeń, ale jego źródłem mogą być również elementy instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej takie jak: filtry, osady z przewodów rozprowadzających powietrze, czy woda z nawilżaczy.

Filtry powietrza, w czasie eksploatacji, zatrzymują pyły organiczne i nieorganiczne a wraz z nimi cząstki bioaerozolu. Cząstki organiczne zatrzymane na filtrach stanowią jednak dla mikroorganizmów źródło węgla, a wilgoć zawarta w przepływającym powietrzu – źródło wody. W tych warunkach drobnoustroje nie tylko przeżywają w materiale filtracyjnym, ale nawet znacznie zwiększają swoją liczebność. W konsekwencji prowadzi to do emisji mikroorganizmów z filtrów i wtórnego zanieczyszczenia uzdatnianego powietrza. Podobne zjawisko obserwuje się w przypadku osadów odkładających się w przewodach wentylacyjnych, ale najkorzystniejsze warunki do wzrostu bakterii i grzybów występują w elementach instalacji o najwyższej wilgotności, tj. w nawilżaczach i w komorach zraszania.

Kontakt z bioaerozolem może powodować nie tylko uczucie dyskomfortu, ale może też wywoływać reakcje alergiczne, zatrucia oraz infekcje dróg oddechowych, również o charakterze przewlekłym (astma). Najbardziej niebezpieczne dla zdrowia użytkowników pomieszczeń są pleśnie, ze względu na produkcję mykotoksyn oraz bakterie gramujemne wytwarzające endotoksyny. Właściwości infekcyjne posiadają wyłącznie żywe komórki; komórki martwe lub ich fragmenty mogą być przyczyną reakcji alergicznych o różnym nasileniu.

Wysoki poziom stężenia bioaerozolu w powietrzu wewnętrznym jest jedną z przyczyn występowania tzw. Syndromu Chorego Budynku (ang. Sick Building Syndrome – SBS). SBS definiowany jest przez WHO jako zjawisko, w którym ponad 30% użytkowników budynku odczuwa dyskomfort i skarży się na złe samopoczucie. Szacuje się, że obecnie co trzeci budynek biurowy boryka się z tym problemem (Muszyński i Wojewódka, 2001).

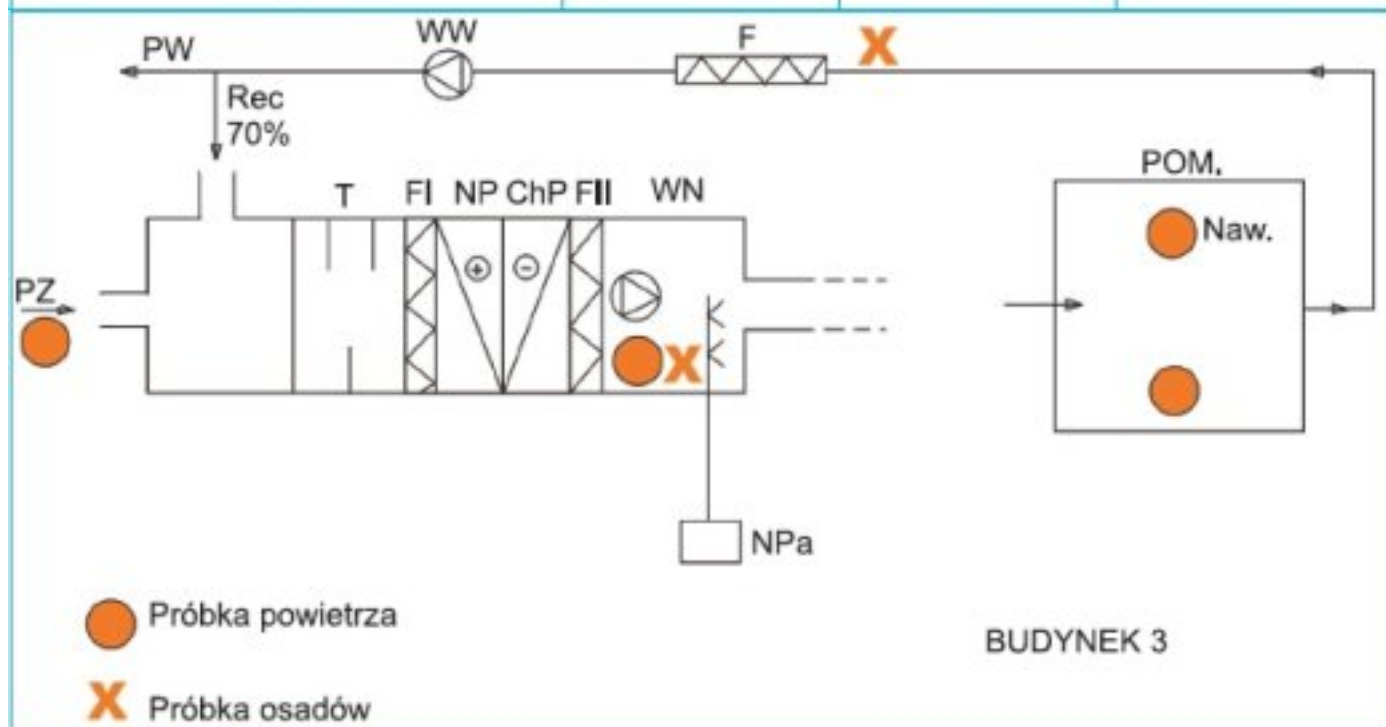
W niniejszej publikacji przedstawiono badania instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej trzech budynków biurowych, których krótka charakterystyka została zawarta w tabeli 1. (...)

Mikroorganizmy w budynkach biurowych

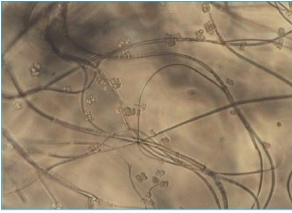
Autor: Ewa MIAŚKIEWICZ-PĘSKA, Ewa KARWOWSKA, Piotr GRZYBOWSKI
Piątek, 07 Wrzesień 2007 15:42

Tabela 1. Charakterystyka badanych budynków biurowych

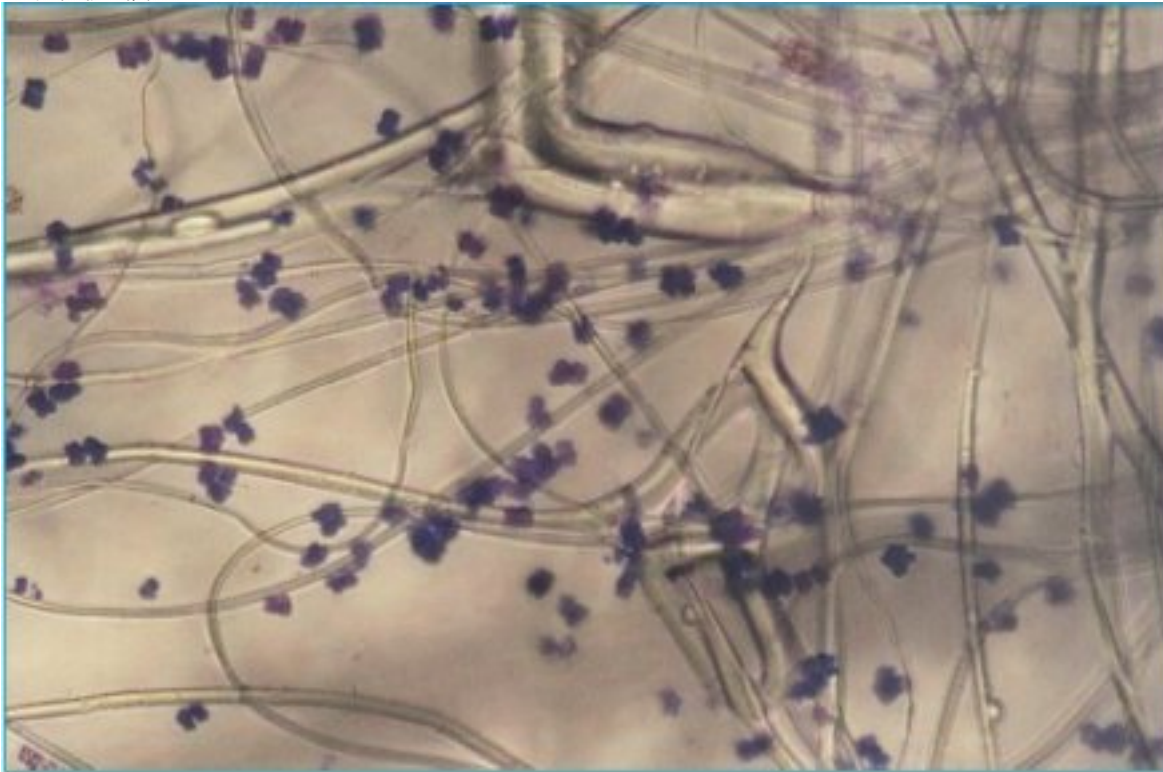
Budynek / cechy charakterystyczne	BUDYNEK A	BUDYNEK B	BUDYNEK C
Rok budowy	1999	1995	1975 (remont i modernizacja w 1998r)
Cechy charakterystyczne instalacji klimatyzacyjno-wentylacyjnej	Strefowe szafy klimatyzacyjne	Nawilżanie parowe	Nawilżanie parowe
Liczba filtrów w centralach nawiewnych	2 + 1	2	2
Klasa filtrów	F5, F7, F5	G3, G3	G3, G3
Materiał filtracyjny	Włókna szklane	Włókna poliestrowe	Włókna poliestrowe
Częstość wymiany filtrów	regularnie	regularnie	nieregularnie
Ilość wymian powietrza w pomieszczeniach	Nie mniej niż 2,0/h	Nie mniej niż 1,3/h	Nie mniej niż 1,0/h
Udział powietrza recyrkulowanego	70%	0%	70%
Rodzaj okien	Otwierane	Nie otwierane	Otwierane



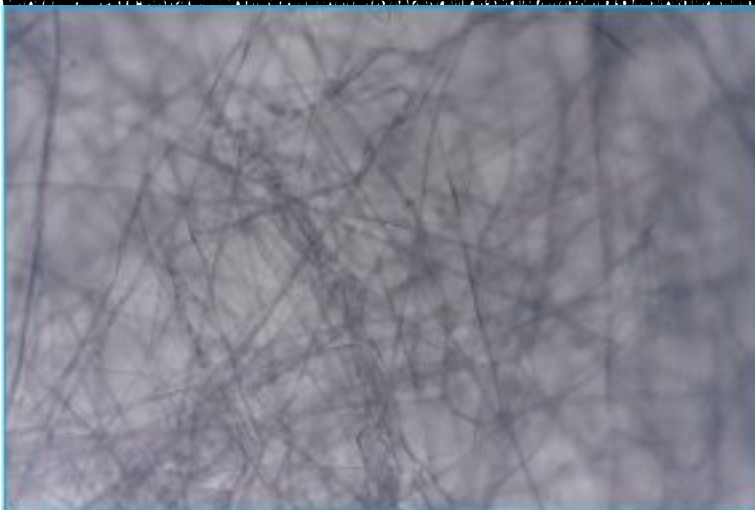
Rys. 1. Przykładowy rozkład punktów, w których dokonywano poboru próbek powietrza i osadów.



Rys. 2. Bakterie *Sarcina lutea* napyłone na filtr włókninowy (powiększenie 1500x). Widoczne charakterystyczne układy przypominające sześciąt, tzw. pakiety, zawierające po 8 komórek



Rys. 3. Bakterie *Sarcina lutea* napyłone na filtr włókninowy po uprzednim wybarwieniu fioletem gencjana (powiększenie 1500x)



Rys. 4. Nowy filtr włókninowy poliestrowy klasy P1 (powiększenie 1500x)

