

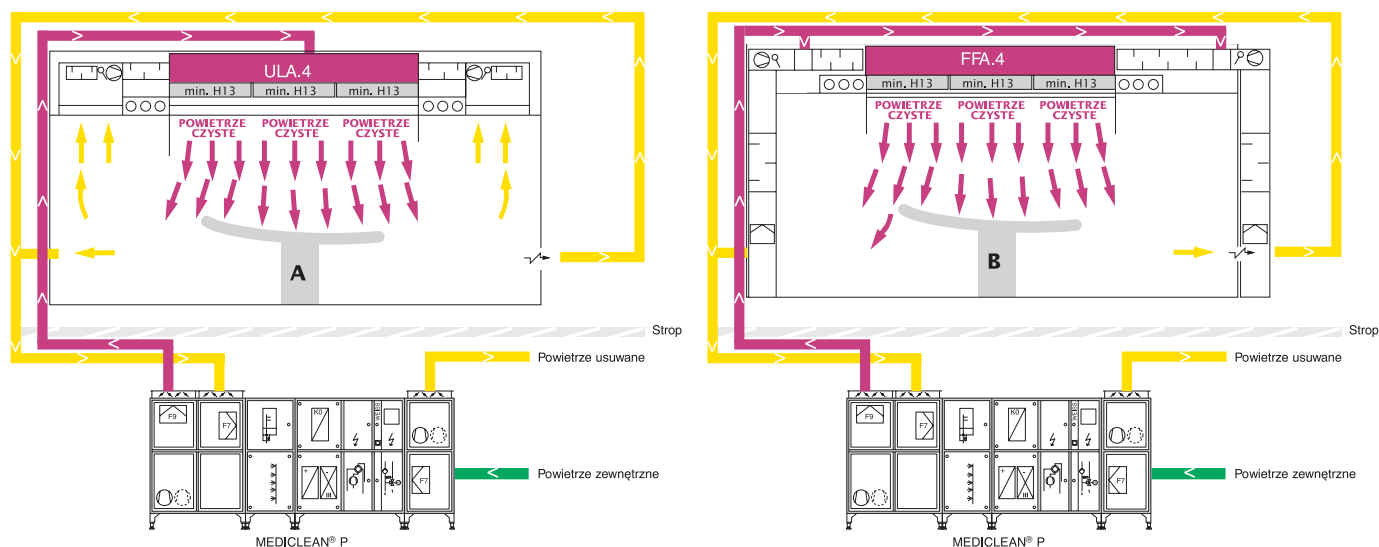
Recyrkulacja powietrza w salach operacyjnych

Rosnące ceny energii wymuszają zastosowanie energooszczędnych rozwiązań systemów klimatyzacyjnych. W salach operacyjnych, ze względu na ciągłą pracę i duże ilości powietrza wentylacyjnego, ma to szczególne znaczenie.

Pomimo zaawansowanego programu dostosowawczego obiektów służby zdrowia, odpowiedzialność za definiowanie standardu wykonania urządzeń klimatyzacji w wykonaniu higienicznym do sal operacyjnych spada na projektanta. W Polsce nie ma jednoznacznych wytycznych/norm, które określałyby standard wykonania takich urządzeń. Jeszcze gorzej wygląda sytuacja z zastosowaniem systemu recyrkulacji powietrza w salach operacyjnych – będącego standardem w krajach europejskich o klimacie podobnym jak w Polsce. Niestety, ciągle rozwiązania tego typu traktowane są w naszym kraju jak rozwiązanie pionierskie.

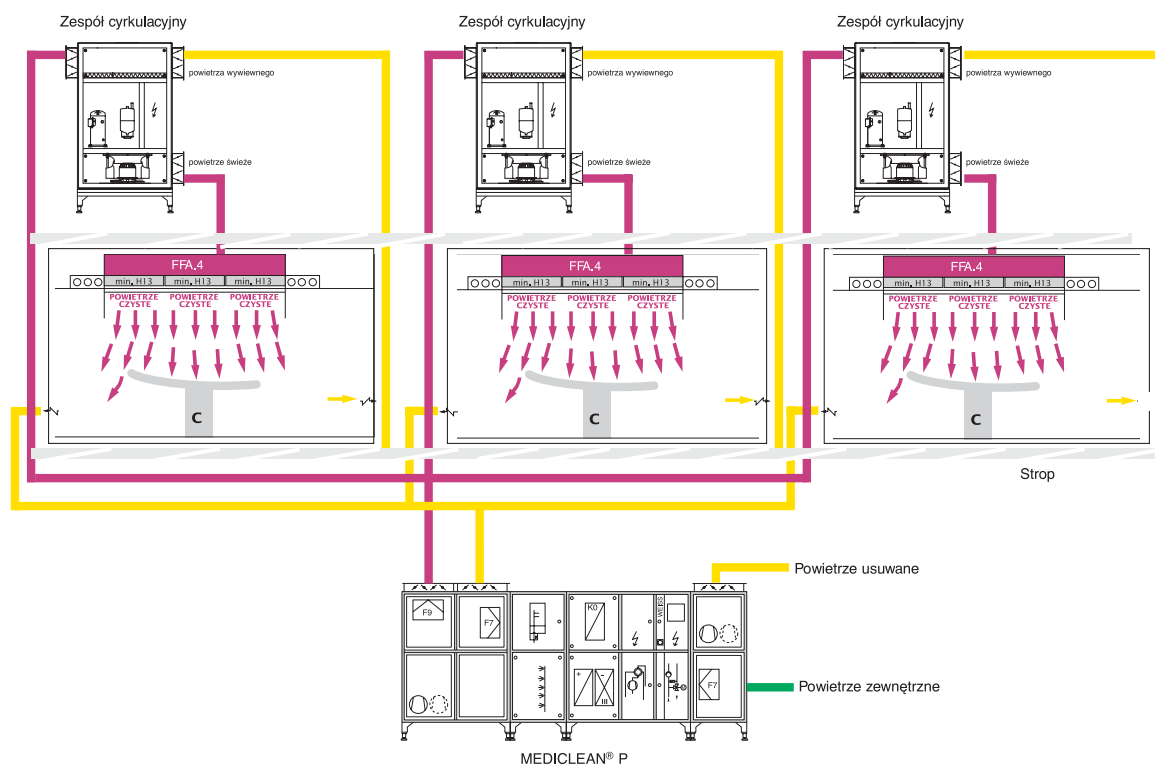
Możliwość ich wykorzystania wiąże się z wystąpieniem odstępstwo do lokalnego Sanepidu. Otrzymanie zgody na zastosowanie recyrkulacji powietrza uzależnione jest od wiedzy i doświadczenia pojedynczego pracownika takiej jednostki. Dla przykładu w Niemczech, Wielkiej Brytanii, Rosji, USA, a nawet Azji system recyrkulacji powietrza jest standardem zdefiniowanym w normach dla danego obszaru.

Dlaczego recyrkulacja powietrza w sali operacyjnej jest tak ważna? Co przemawia za jej stosowaniem? Odpowiedź jest jedna – bezpieczeństwo pacjenta! Już od dawna wiadomo, że stosowanie stropów laminarnych o dużej powierzchni jest najskuteczniejszym sposobem na mechaniczne eliminowanie źródła zakażenia na sali operacyjnej. Źródłem zakażenia jest przede wszystkim personel medyczny, biorący udział w operacji. Duża powierzchnia stropu laminarnego (wg normy DIN 1946-4 to 3,2 m x 3,2 m) pokrywa swoim zasięgiem nie tylko pacjenta, ale również personel i narzędzia chirurgiczne. Niestety duży strop laminarny o przepływie laminarnym (0,24 m/s) wymaga dużych ilości powietrza, a w związku z tym wymusza stosowanie szaf klimatyzacyjnych o dużym przepływie. Taki system wiąże się z bardzo dużymi kosztami eksploatacyjnymi. W większości przypadków inwestor, szukając oszczędności, decyduje się na zmniejszenie powierzchni stropu laminarnego, co w bezpośredni sposób przyczynia się do obniżenia stopnia ochrony pacjenta. Konsekwencją uniknięcia zbyt dużych kosztów eksploatacyjnych sys-



Rys.1. System recyrkulacji sali operacyjnej z wykorzystaniem stropu laminarnego z wbudowanymi modułami wentylatorowymi

Rys.2. System recyrkulacji sali operacyjnej z wykorzystaniem ściennych modułów recyrkulacyjnych



temu klimatyzacji wykorzystującego 100% świeżego powietrza jest obniżenie bezpieczeństwa pacjenta!

Zapomina się, że zainfekowany pacjent to dodatkowe koszty wynikające z jego hospitalizacji. Według badań przeprowadzonych w Niemczech (1998 r.) średni pobyt zainfekowanego pacjenta po przebytej operacji to dodatkowe 15 dni w szpitalu. Koszty z tym związane to 718 mln euro w skali roku. Te same badania wykazały, że na 100% wszystkich infekcji na bloku operacyjnym aż 95 % ma miejsce w trakcie trwania operacji.

Obecnie na rynku ogólnosiwiatowym dostępne są trzy systemy rozwiązań recyrkulacji powietrza dla sal operacyjnych. Pierwszym rozwiązaniem jest zastosowanie stropów laminarnych wraz z wbudowanymi sekcjami wentylatorów po obu stronach stropu, które stanowią integralną jego część. W tym przypadku powietrze świeże dostarczane jest przez szafę klimatyzacyjną nawiewno-wywiewną i doprowadzone kanałami do sali operacyjnej poprzez strop laminarny. Pozostała część powietrza jest recyrkulowana w obrębie sali operacyjnej przez sam strop laminarny poprzez wykorzystanie sekcji z wbudowanymi wentylatorami.

Drugim rozwiązaniem jest system składający się z szafy klimatyzacyjnej nawiewno-wywiewnej, stropu laminarnego oraz recyrkulacyjnych modułów ściennych (instalowanych na/w ścianie sali operacyjnej lub bezpośrednio za ścianą). Część powietrza (świeżego) dostarczana jest przez szafę klimatyzacyjną i doprowadzana kanałami do sali operacyjnej poprzez strop laminarny. Pozostała część powietrza jest recyrkulowa-

na w obrębie sali operacyjnej przez recyrkulacyjne moduły ścienne. Moduły te stanowią wyposażenie stropu laminarnego, mają filtry i mogą być wyposażone (na życzenie) w chłodnicę suchą.

Trzecim rozwiązaniem jest system składający się z szafy klimatyzacyjnej nawiewno-wywiewnej, stropu laminarnego oraz jednomodułowych szaf recyrkulacyjnych (instalowanych w maszynowni) mających nagrzewnicę, chłodnicę i nawilżacz. Mieszanka powietrza świeżego (z szafy nawiewno-wywiewnej) i zwracanego (z sali operacyjnej) obrabiana jest w szafie recyrkulacyjnej i odpowiednio uzdatnione powietrze jest doprowadzane kanałem do klimatyzowanych pomieszczeń. Takie rozwiązanie pozwala klimatyzować kilka sal operacyjnych jedną szafą nawiewno-wywiewną przy zapewnieniu precyzyjnej regulacji temperatury i wilgotności niezależnie w każdej sali. Ponadto, dla każdej sali operacyjnej ilość świeżego powietrza może być regulowana niezależnie.

Zaletą wszystkich powyższych rozwiązań jest możliwość zastosowania szafy klimatyzacyjnej nawiewno-wywiewnej o mniejszej wydajności, a co za tym idzie, obniżenie kosztów eksploatacji przy jednoczesnym wykorzystaniu stropów laminarnych o dużej powierzchni. Powyższe rozwiązanie jest najbardziej optymalne zarówno ze względu na bezpieczeństwo pacjenta, jak i koszty eksploatacyjne systemu klimatyzacji sal operacyjnych.

Krzysztof Sitko
MED Technik Polska

Rys.3. System recyrkulacji trzech sal operacyjnych z wykorzystaniem jednomodułowych szaf klimatyzacyjnych regulujących indywidualnie parametry powietrza na poszczególnych salach