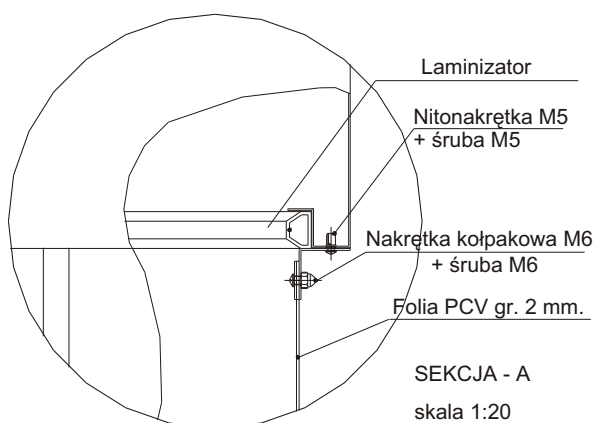
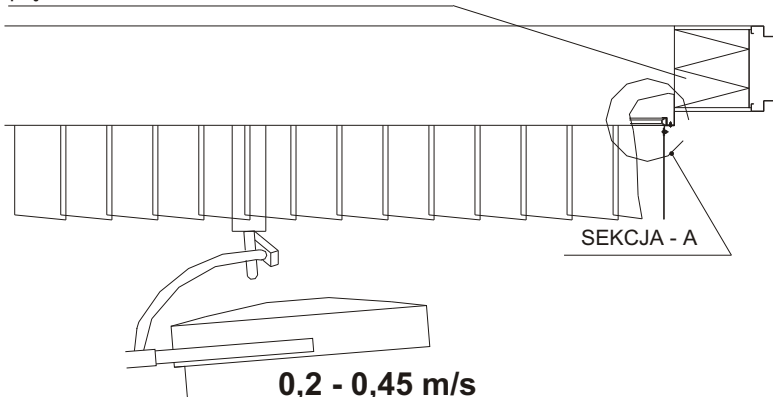


Wstęp

filtr kanałowy HEPA o wymiarach a x b x c mm o klasie H13 lub H14 (wg. normy PN-EN 779, PN-EN 1822-1), o wydajności filtra $V_f = \text{m}^3/\text{h}$, prędkość na filtrze $w = \text{m/s}$, $\Delta P = \text{Pa}$.



OZNACZENIE: LAM - A x B / 1.4301

Typ

LAM 2/3

LAM 3/3

LAM 3/4

LAM 3/5

LAM 3/6

LAM 4/8

LAM 4/9

Wymiar A x B [mm]

Materiał

Stal nierdzewna 1.4301 (wg PN-EN 10088)

Aluminium 5754 (wg PN-EN 573-2)

Instalacje klimatyzacyjne sal operacyjnych muszą zapewniać wysoką czystość mikrobiologiczną i pyłową powietrza. Muszą być przygotowane na sprawne usuwanie zanieczyszczeń gazowych. Powinny zapewnić optymalne parametry powietrza dla przebywających w strefie jej działania pacjentów oraz personelu medycznego tj. wilgotność, temperatura czy prędkość przepływu.

Warunki takie są trudne do utrzymania w całym pomieszczeniu operacyjnym. Dlatego wytycza się kontrolowaną strefę ochronną, gdzie zapobiega się przenikaniu zarazków do ran operacyjnych. Ochronna strefa operacyjna, to aseptyczny obszar chirurgiczny, łącznie z całym wyposażeniem (-strefa centralna, stanowiąca pole operacyjne, zespół operacyjny w sterylnej odzieży, stoły ze sterylnymi narzędziami). Obszar ten musi być izolowany od otaczającego powietrza za pomocą przepływu waporowego o niskiej turbulencji i o wystarczającej objętości. Wielkość tego obszaru powinna być nie mniejsza niż 2,8x2,8 m. Wielkość stropu zależna jest również od rodzaju przeprowadzanych operacji. Minimalna zalecana powierzchnia wynosi 3,0 x3,0 m. Użytkownicy i specjaliści od higieny najlepiej mogą określić wymaganą powierzchnię wylotu. Wymagana objętość doprowadzanego powietrza zależy też od wielkości zysków ciepła, jakie muszą być usunięte z sali operacyjnej.

Nawiew laminarny LAM

System LAM - budowa i funkcja:

Strop typu LAM instalowany jest w przestrzeni między stropem a sufitem podwieszanym i składa się z: rozdzielacza powietrza, filtrów HEPA, komory rozprężnej ze stali nierdzewnej oraz laminaryzatora zamocowanego na wylocie do strefy ochronnej. Laminaryzator dla stref o wysokiej czystości zbudowany jest z lekkiego aluminiowego profilu obłożonego siatką poliestrową o wielkości oczek około 60 μm i liczbie oczek ok. 6400 na 1cm² oraz wolnej powierzchni przepływu 30÷35% lub dla stref o mniejszych wymaganiach z blachy perforowanej o średnicy otworów ok. 2mm i wolnej powierzchni przepływu 30÷35%

Strop typu LAM zasilany jest powietrzem z centrali w wykonaniu higienicznym.

Filtry HEPA o odpowiednich stopniach filtracji usytuowane są pionowo, bezpośrednio przed dystrybutorem powietrza, na wylocie powietrza do przestrzeni komory rozprężnej stropu laminarnego. Rozwiązanie to ułatwia dostęp do filtrów, w przypadku konieczności ich wymiany, a co ważne proces ten może odbywać się od strony pomieszczenia czystego, bez potrzeby demontażu sufitu podwieszanego.

Przefiltrowane, czyste powietrze nawiewane jest przez laminaryzator zapewniający laminarny wypływ strumienia powietrza do strefy ochronnej, chroniąc ją przed wszelkimi zanieczyszczeniami z niekontrolowanego otoczenia. W celu lepszego ukierunkowania przepływu stosuje się pionowe pasy z folii PCV o długości do 1m.

Kontrola osadzenia filtrów:

Opracowany przez firmę Ciecholewski - Wentylacje system montażu filtrów absolutnych w stropach typu LAM gwarantuje ich szczelne zamocowanie na ramie uszczelniającej. Sama rama, to integralną część obudowy stropu laminarnego i jest ona usytuowana przy przejściu z kanału zasilającego strop laminarny w powietrze do skrzynki rozprężnej.

Na ramie uszczelniającej można zamontować specjalny profil z rowkiem testowym do pomiaru szczelności (zgodnie z DIN 1946/4 i DIN EN ISO 14644/3).

Poziom mocy dźwięku a prędkość przepływu:

Poziom mocy dźwięku zależy od objętości powietrza. Im mniejsza jest prędkość przepływu, tym niższy jest poziom mocy dźwięku. Odległość między centralą klimatyzacyjną a stropem laminarnym odgrywa znaczną rolę w ograniczaniu poziomu mocy dźwięku. Im większa jest ta odległość, tym niższa jest wartość ciśnienia akustycznego. W ograniczaniu poziomu mocy dźwięku ma również znaczenie zastosowany system tłumienia w przewodach przesyłowych powietrza.

Zasada działania systemu zaopatrzonego w centralę nawiewno-wywiewną:

Najlepszym rozwiązaniem przygotowania powietrza świeżego dla potrzeb klimatyzacji sal operacyjnych jest jego obróbka w centralnym urządzeniu - centrali klimatyzacyjnej w wykonaniu higienicznym. Urządzenie powinno znajdować się poza blokiem operacyjnym ze względów konserwacji i emisji hałasu. Centrala powinna zasilać wyłącznie strop laminarny. Natomiast organizacja przewodów instalacji wywiewnej powinna umożliwiać usuwanie powietrza z dolnej i górnej partii pomieszczenia.

Nawiew laminarny LAM

LAM	Typ	Całkowity strumień powietrza nawiewanego [m ³ /h] dla prędkości:			Wymiar A [mm]	Wymiar B [mm]	Powierzchnia efektywna [m ²]
		0,2 [m/s]	0,33 [m/s]	0,45 [m/s]			
LAM 2/3	14/14	1250	2070	2820	1400	1400	1,74
	14/17	1540	2540	3460	1400	1700	2,14
	14/20	1820	3010	4100	1400	2000	2,53
	14/23	2110	3480	4740	1400	2300	2,93
	14/26	1390	3950	5390	1400	2600	3,33
LAM 3/5	17/17	1890	3120	4250	1700	1700	2,62
	17/20	2240	3690	5040	1700	2000	3,11
	17/23	2590	4270	5820	1700	2300	3,60
	17/26	2940	4850	6610	1700	2600	4,08
	17/29	3310	5460	7450	1700	2920	4,60
LAM 4/6	20/20	2650	4380	5970	2000	2000	3,69
	20/23	3080	5080	6930	2000	2310	4,28
	20/26	3510	5790	7900	2000	2620	4,88
	20/29	3920	6480	8830	2000	2920	5,45
	20/32	4350	7180	9790	2000	3230	6,05
LAM 5/8	23/23	3580	5900	8050	2310	2310	4,97
	23/26	4080	6700	9170	2310	2620	5,66
	23/29	4560	7520	10260	2310	2920	6,33
	23/32	5060	8340	11380	2310	3230	7,02
	23/35	5540	9140	12460	2310	3530	7,69
LAM 6/9	26/26	4640	7660	10450	2620	2620	6,45
	26/29	5190	8570	11680	2620	2920	7,21
	26/32	5760	9500	12960	2620	3230	8,00
	26/35	6300	10410	14190	2620	3530	8,76
LAM 8/10	29/29	5800	9580	13060	2920	2920	8,07
	29/32	6440	10630	14490	2920	3230	8,95
	29/35	7050	11640	15870	2920	3530	9,80
LAM 10/12	32/32	7140	11790	16070	3230	3230	9,92
	32/35	7820	12910	17600	3230	3530	10,87
	35/35	8570	14140	19280	3530	3530	11,90
	36/36	9020	14890	20300	3620	3620	12,53

W tabeli podano typowe wymiary stropów laminarnych. Istnieje możliwość wykonania urządzeń o innych gabarytach, niż te wyszczególnione w tabeli. Muszą one wtedy jednak zawierać się w ściśle określonym przedziale. Dla wymiar A są to przedziały - 1400÷1700, 1700÷2000, 2000÷2310, 2310÷2920, 2920÷3230 i 3230÷3530, a dla wymiaru B- 1400÷1700, 1700÷2000, 2000÷2300, 2300÷2600, 2600÷2920, 2920÷3230, 3230÷3530 i 3530÷3620.

Konstrukcja samej centrali klimatyzacyjnej w wykonaniu higienicznym powinna uwzględniać następujące rozwiązania:

- szybki i łatwy demontaż urządzeń wewnętrznych centrali wymienników, filtrów, wentylatorów etc.,
- powierzchnie powinny być gładkie,
- bęben wentylatora powinien posiadać króciec dla odpływu kropli,
- wewnętrzne ściany centrali muszą umożliwiać łatwe usuwanie zanieczyszczeń,

Nawiew laminarny LAM

- w poszczególnych modułach zainstalowane powinny być wzierniki i oświetlenie w celu obserwacji pracy urządzeń przygotowujących powietrze oraz w celu bieżącej kontroli zabrudzenia,
- wszystkie materiały użyte do budowy centrali powinny posiadać odporność chemiczną na środki dezynfekujące,
- obudowa centrali powinna spełniać wymagania o podwyższonej szczelności,
- odcięcie powietrza dla sekcji nawiewnej i wywiewnej powinno następować poprzez przepustnice w wykonaniu szczelnym,
- dwustopniowy system filtracji gdzie proponuje się filtr wstępny w klasie G4 oraz filtr dokładny w klasie F7 lub F9.

Zalecenia dot. recyrkulacji:

W większości norm nie zaleca się stosowania recyrkulacji. Odstępstwem są normy ASHRAE z USA i SKI ze Szwajcarii. Dopuszczenie recyrkulacji odbywa się jednak wg. ściśle określonych zasad.

Na przykład. ASHRAE jednoznacznie określa, że recyrkulacja jest dopuszczalna przy spełnieniu następujących warunków:

- powietrze recyrkulacyjne musi pochodzić z tego samego pomieszczenia,
- powietrze recyrkulacyjne musi przechodzić przez filtry o takiej samej klasie jak dla powietrza świeżego,
- udział powietrza recyrkulacyjnego może wynosić do 70% całkowitej ilości powietrza, pod warunkiem że ilość powietrza świeżego nie będzie nigdy mniejsza niż 1200 m³/h.

O zasadności zastosowania recyrkulacji w pomieszczeniu czystym mogą decydować jedynie specjaliści od higieny, technolodzy i projektanci.

