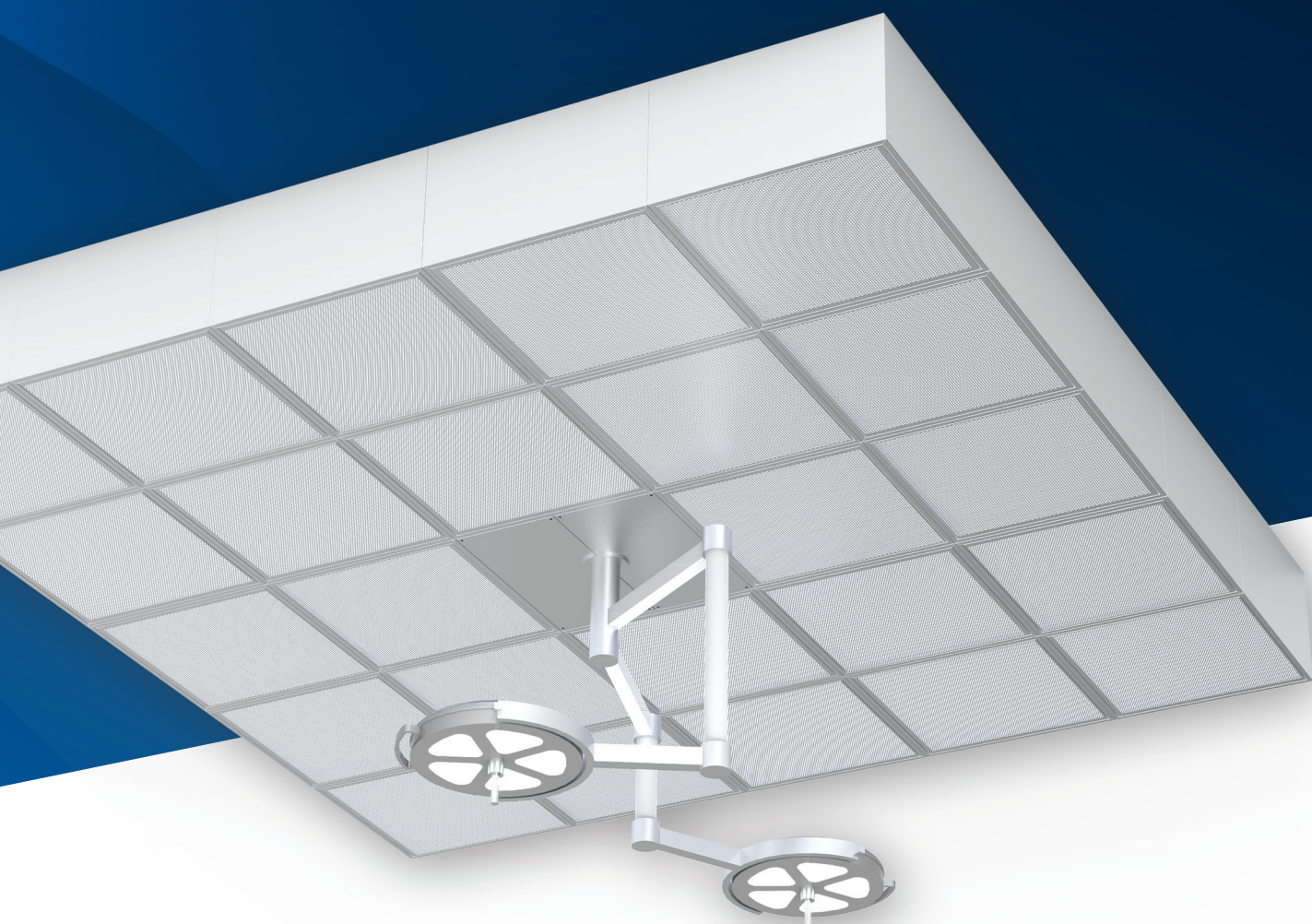


Klimör

NSL

Nawiewnik z wypływem laminarnym



SPECJALISTYCZNE URZĄDZENIE PRZEZNACZONE
DO KLIMATYZACJI I WENTYLACJI POMIESZCZEŃ CZYSTYCH



SPECJALISTYCZNE URZĄDZENIE
PRZEZNACZONE DO KLIMATYZACJI I WENTYLACJI
POMIESZCZEŃ CZYSTYCH

NSL

Nawiewnik z wypływem laminarnym

Nawiewnik laminarny NSL dostarcza czyste powietrze do sal operacyjnych w szpitalach oraz do pomieszczeń, w których wymagane jest uzyskanie odpowiedniej klasy czystości mikrobiologicznej i pyłowej

WYDAJNOŚĆ [m³/h]
250 ÷ 16 500

14

WIELKOŚCI
PODSTAWOWYCH

Przeznaczenie, budowa, zasada działania nawiewnika NSL

Przeznaczenie

Nawiewnik z wypływem laminarnym typu NSL to wysoce specjalistyczne urządzenie, przeznaczone do nawiewu oczyszczonego powietrza do sal operacyjnych oraz pomieszczeń i stref chronionych o zdefiniowanym i kontrolowanym poziomie zanieczyszczeń. Charakteryzuje się wysoką niezawodnością, długotrwałym i bezpiecznym użytkowaniem. Pozwala utrzymać czystość pyłową i mikrobiologiczną na właściwym poziomie.

Typoszereg nawiewników NSL został zaprojektowany i wykonany zgodnie z rygorystycznymi wymaganiami sformułowanymi w rozporządzeniach, normach oraz wytycznych.

Budowa

Szczelna obudowa wykonana jest z blachy nierdzewnej o wewnętrznie gładkich powierzchniach, odpornych na działanie środków dezynfekcyjnych. Wyposażona jest w szczelnie zamontowane filtry, dociskane do obudowy za pomocą wsporników wieszakowych. Element nawiewny (laminaryzator) stanowi łatwo demontowana przesłona z blachy perforowanej, opcjonalnie możliwe jest zastosowanie laminaryzatora tkaninowego. Nawiewnik posiada zewnętrzną listwę ozdobną szerokości 25 mm.

Standardowo nawiewnik wyposażony jest w króćce umożliwiające pomiar różnicy ciśnień, służący do oceny stopnia zabrudzenia filtrów HEPA, oraz króćce do pomiaru stężenia aerozolu testowego podczas walidacji. Zespół filtracyjny stanowią filtry wysokoskuteczne klasy H13o skuteczności filtracji 99,95% (wg normy PN-EN 1822-1:2019-05), potwierdzonej świadectwem jakości producenta. Na życzenie klienta możliwe jest zastosowanie filtrów klasy E11 lub H14.

W konstrukcji nawiewnika przewidziano dzieloną osłonę maskującą umożliwiającą „przejście” kolumny lampy operacyjnej przez nawiewnik. Osłona maskująca posiada centralnie umieszczony otwór o średnicy $\varnothing 125$ mm. Podczas montażu w sali operacyjnej należy zwrócić uwagę na centralne usytuowanie nawiewnika względem kolumny lampy bezcieniowej, co umożliwi szczelne połączenia pomiędzy osłoną maskującą a lampą bezcieniową.

Zasada działania

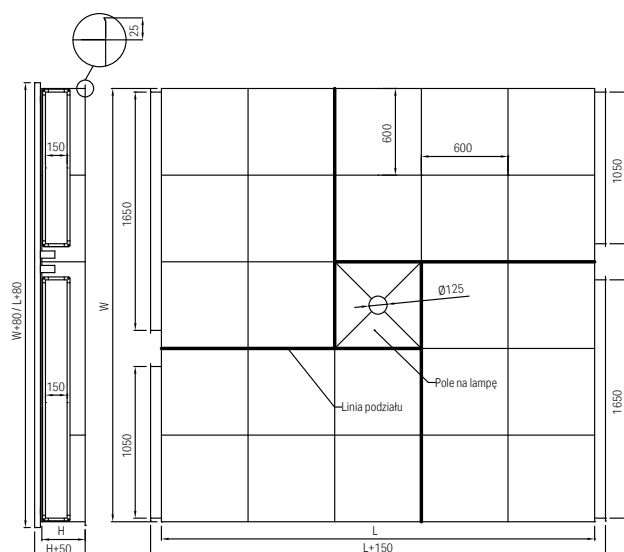
Nawiewnik NSL zapewnia nawiew powietrza oczyszczonego przez filtry wysokoskuteczne do obszaru chronionego. Powietrze doprowadzane z instalacji zasilającej, po przejściu przez kolektor wlotowy równomiernie rozprzestrzenia się w górnej przestrzeni nawiewnika. Następnie w wyniku nadciśnienia wytworzonego przez opory przepływu na filtrach oraz laminaryzatorze, powietrze wypływa równomiernie w kierunku stołu operacyjnego lub innej określonej strefy chronionej. Prawidłowe rozmieszczenie filtrów na całej powierzchni nawiewnej ma kluczowe znaczenie dla stabilnego, laminarnego wypływu powietrza o wyrównanej prędkości w zakresie 0,2 do 0,3 m/s. Ze względu na stabilność strugi laminarnej zaleca się, aby prędkość nawiewu nie była mniejsza niż 0,2 m/s. Taki sposób nawiewu spełnia najwyższe wymagania higieniczne. Charakterystycznymi cechami nawiewnika NSL jest równomierny rozkład strumienia powietrza, niski opór przepływu oraz wydłużony okres eksploatacji filtrów wysokoskutecznych. Przy regularnej wymianie filtrów w centrali klimatyzacyjnej oraz właściwej kontroli eksploatacyjnej, czas użytkowania filtrów HEPA w nawiewniku może zostać wydłużony do 3 lat. Stan filtrów należy monitorować na podstawie wskazań presostatu. Sygnałem informującym o konieczności wymiany filtrów wysokoskutecznych jest osiągnięcie podwojonej wartości ich oporu początkowego. Równocześnie należy prowadzić kontrolę czystości pyłowej i mikrobiologicznej zgodnie z wymaganiami norm, przepisów oraz wewnętrznych procedur higienicznych właściwych dla danego rodzaju obiektu i jego przeznaczenia.

Dane techniczne

Model i wielkość	Przepływ nominalny	Zakres wydajności	Wymiar zewnętrzny			Wymiar przyłącza		Masa	
	dla $v=0,24\text{m/s}$	[m³/h]	W [mm]	L [mm]	H [mm]	w [mm]	h [mm]	[kg]	
	65/60		65/60	65/60	30/35	65/60	30/35	65 30/35	60 30/35
NSL-1/1	360/310	250÷680	650/600	650/600	300/350	600/550	150/200	19/25	16/19
NSL-1/2	730/620	510÷1360	650/600	1300/1200	300/350	600/550	150/200	37/49	30/34
NSL-1/3	1090/930	770÷2050	650/600	1950/1800	300/350	600/550 (2)	150/200	55/73	51/57
NSL-1/4	1460/1240	1030÷2730	650/600	2600/2400	300/350	600/550 (2)	150/200	68/96	64/73
NSL-2/2	1460/1240	1030÷2730	1300/1200	1300/1200	300/350	1250/1150	150/200	68/90	66/75
NSL-2/3	1820/1550	1290÷3420	1300/1200	1950/1800	300/350	1250/1150 (2)	150/200	90/115	85/96
NSL-2/4	2550/2170	1810÷4790	1300/1200	2600/2400	300/350	1250/1150 (2)	150/200	130/167	116/132
NSL-2/5	3280/2790	2330÷6160	1300/1200	2350/3000	300/350	1250/1150 (2)	150/200	132/171	148/168
NSL-3/3	2920/2480	2070÷5470	1950/1800	1950/1800	300/350	1900/1750	150/200	136/178	132/150
NSL-3/4	4010/3420	2850÷7520	1950/1800	2600/2400	300/350	1900/1750 (2)	150/200	194/251	181/205
NSL-3/5	5110/4350	3620÷9580	1950/1800	3250/3000	300/350	1900/1750 (2)	150/200	254/324	227/258
NSL-4/4	5470/4660	3880÷10260	2600/2400	2600/2400	300/350	1150/1050 (4)	150/200	270/345	242/275
NSL-4/5	6930/5900	4920÷13000	2600/2400	3250/3000	300/350	1150/1050 (4)	150/200	348/445	301/342
NSL-5/5	8760/7460	6220÷16420	3250/3000	3250/3000	300/350	1800/1650(2) 1150/1050(2)	150/200	451/571	382/434

65, 60 – wymiar segmentu
30, 35 – wysokość nawiewnika

Szczegółowe dane techniczne zgodnie z kartą doboru nawiewnika

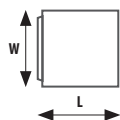


Nawiewnik NSL -5/5-60...

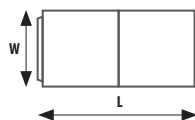
- Zakres wydajności przy prędkości strugi $v=0,2\div0,45\text{ m/s}$ mierzonej w płaszczyźnie przestony wypływu
- Wydajność nominalna przy prędkości strugi $v=0,24\text{ m/s}$ mierzonej w płaszczyźnie wypływu
- Prędkość powietrza na króćcu przyłączeniowym nie powinna przekraczać 3 m/s

Wielkości

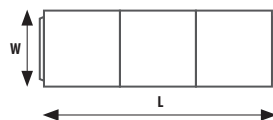
NSL 1/1



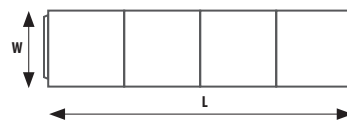
NSL 1/2



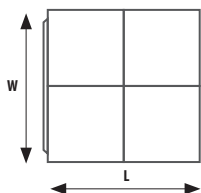
NSL 1/3



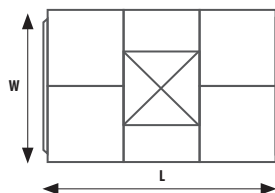
NSL 1/4



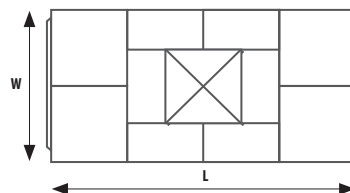
NSL 2/2



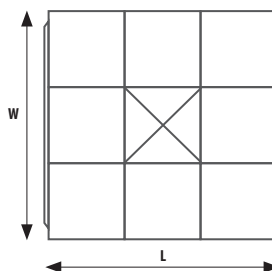
NSL 2/3



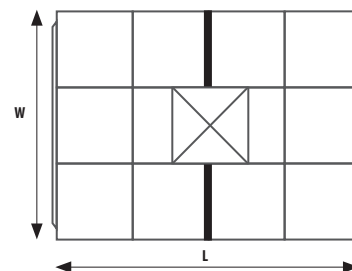
NSL 2/4



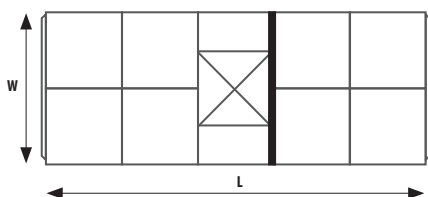
NSL 3/3



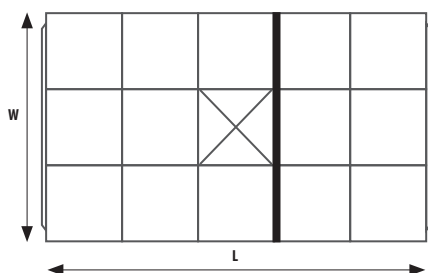
NSL 3/4



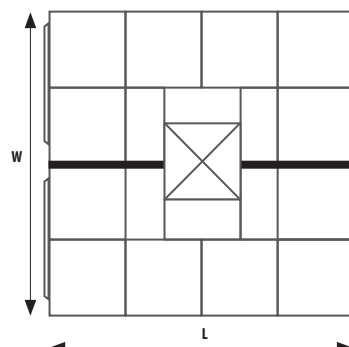
NSL 2/5



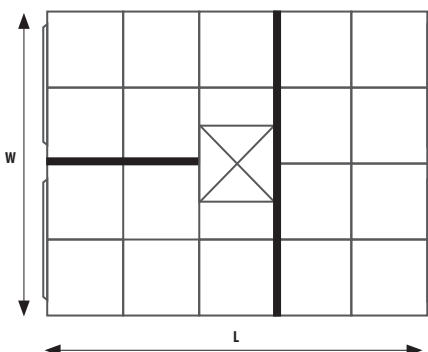
NSL 3/5



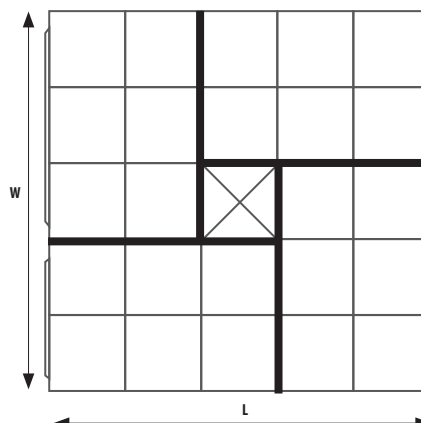
NSL 4/4



NSL 4/5

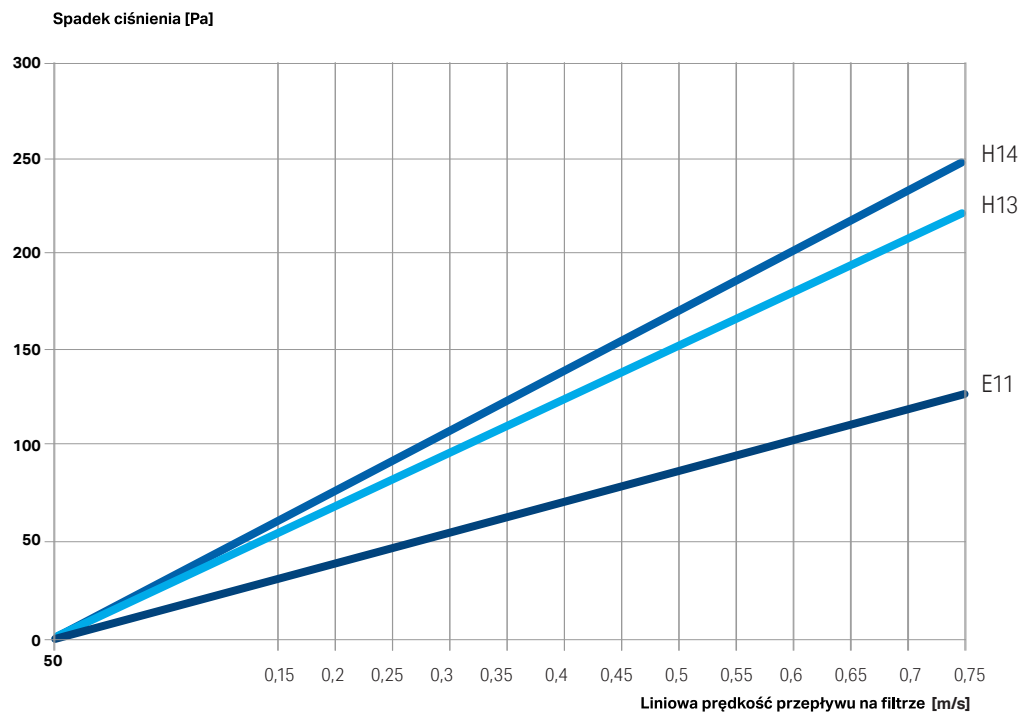


NSL 5/5



Opory przepływu

Opory przepływu w nawiewniku generowane są głównie przez filtry wysokoskuteczne osadzone w korpusie nawiewnika. Dla danej prędkości strumienia określony jest opór początkowy filtra w stanie czystym.



Pomiary odbiorowe oraz eksploatacyjne nawiewnika NSL

Zgodnie z obowiązującymi normami oraz wytycznymi branżowymi zaleca się przeprowadzenie badań potwierdzających prawidłowy montaż oraz poprawne działanie nawiewnika NSL, szczególnie w zakresie:

- szczelności i integralności filtrów Hepa zamontowanych w nawiewniku NSL,
- pomiaru spadku ciśnienia na filtrach HEPA w warunkach pracy danej instalacji.

Pomiary należy wykonać zarówno w ramach badań odbiorowych nowo uruchamianych instalacji, jak również po każdej wymianie filtrów w trakcie eksploatacji systemu.

Króćce pomiarowe

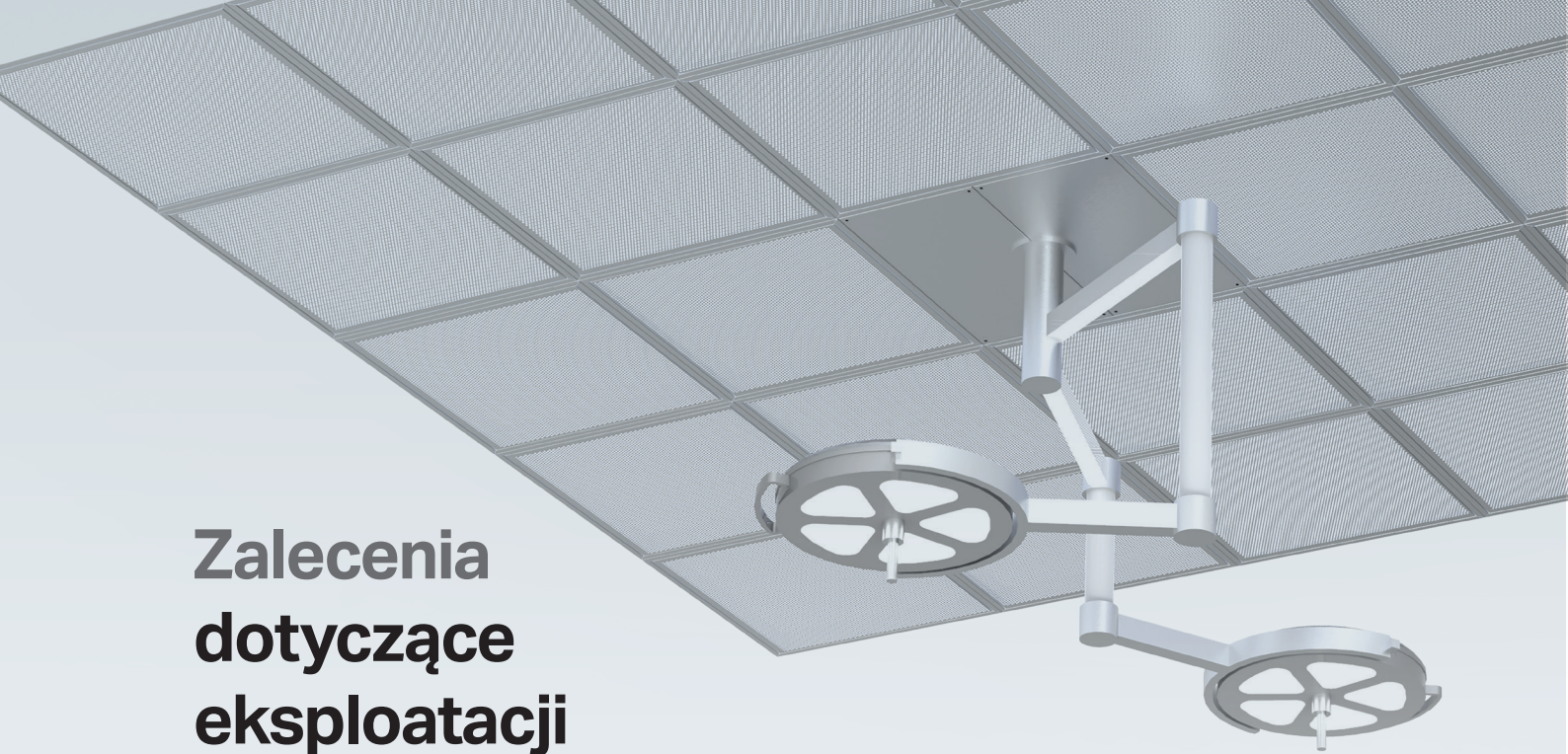
Nawiewnik NSL wyposażony jest standardowo w króćce pomiarowe umożliwiające:

- pomiar spadku ciśnienia na filtrach,
- pomiar stężenia aerozolu testowego.

Króćce pomiarowe zlokalizowane są w obszarze osłony maskującej lampy bezcieniowej lub po bocznej stronie nawiewnika, w zależności od konfiguracji urządzenia.

Montaż nawiewnika NSL

Transport, przechowywanie oraz montaż nawiewników NSL powinien odbywać się zgodnie z instrukcją montażu dołączonej do każdego nawiewnika.



Zalecenia dotyczące eksploatacji

Utrzymanie stałego przepływu powietrza przez nawiewnik z filtrami HEPA

1. W celu uniknięcia możliwości namnażania się bakterii na powierzchni filtrów oraz nawiewnika konieczne jest utrzymanie ciągłego przepływu powietrza przez nawiewnik z zainstalowanymi filtrami HEPA. Wyłączenie instalacji może powodować porywanie przez prądy konwekcyjne cząstek, które będą osadzać się na stronie czystej filtra bądź powierzchni laminaryzatora.
2. Dopuszcza się zmniejszenie wydatku powietrza w sytuacjach przerw w prowadzeniu zabiegów, procesów (np. pora nocna i dłuższe przerwy między zabiegami, procesami).
3. Należy pamiętać, aby obniżenie wydajności nie spowodowało zmiany kierunku przepływu strumienia powietrza. Nie można zakłócić projektowanej kaskady ciśnień (min. 5 Pa). Obowiązuje zasada: kierunek przepływu powietrza z pomieszczenia wyższej klasy czystości do pomieszczenia niższej klasy. Pomieszczenia wysokoaseptyczne o najwyższej klasie czystości muszą wykazywać dodatni bilans powietrza w stosunku do wszelkich przylegających pomieszczeń.
4. W przypadku sytuacji awaryjnych lub wymiany filtrów w centrali przerwa w pracy instalacji powinna być ograniczona do niezbędnego minimum.
5. Po okresie pracy ze zmniejszonym strumieniem nawiewanego powietrza instalacja powinna pracować na 100% swojej wydajności przez okres co najmniej 60 minut przed rozpoczęciem kolejnych operacji.
6. W przypadku dłuższych przerw należy pamiętać o możliwości zweryfikowania klasy czystości pomieszczenia poprzez badanie czystości mikrobiologicznej i pyłowej.

Konserwacja i czyszczenie

Nawiewnik NSL posiadają gładkie powierzchnie odporne na działanie środków dezynfekcyjnych. Czyszczenie i dezynfekcję należy przeprowadzić przy użyciu środków dopuszczonych do użytkowania i obrotu zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami.

Czyszczenie elementów nawiewnych, w tym osłon perforowanych, powinno być przeprowadzane po ich zdemontowaniu.

Demontaż i montaż elementów nawiewnych wykonuje wykwalifikowany personel techniczny. Częstotliwość czyszczenia wynika z aktualnie obowiązujących przepisów, planu higieny oraz sytuacji doraźnych będących efektem bieżącego użytkowania.

Wymiana filtrów HEPA

1. W nawiewniku NSL należy stosować filtry powietrza, które spełniają wymagania następujących norm:
 - PN-EN 1822-1:2019-05 Wysokoskuteczne filtry powietrza (EPA, HEPA i ULPA) – Część 1: Klasyfikacja, badania właściwości użytkowych, znakowanie,
 - PN-EN ISO 29463-2:2018-11 Wysokoskuteczne filtry i materiały filtracyjne do usuwania cząstek z powietrza – Część 2: Wytwarzanie aerozolu, urządzenia pomiarowe i statystyka dotycząca zliczania cząstek,
 - PN-EN ISO 29463-3:2018-11 Wysokoskuteczne filtry i materiały filtracyjne do usuwania cząstek z powietrza – Część 3: Badania materiałów filtracyjnych z płaskich arkuszy,
 - PN-EN ISO 29463-4:2018-11 Wysokoskuteczne filtry i materiały filtracyjne do usuwania cząstek z powietrza – Część 4: Metoda badania szczelności elementów filtru – metoda skanowania,
 - PN-EN ISO 29463-5:2022-10 Wysokoskuteczne filtry i materiały filtracyjne do usuwania cząstek z powietrza – Część 5: Metoda badania elementów filtru.
2. Z uwagi na zasadnicze znaczenie, jakie odgrywają filtry w procesie uzdatniania powietrza, ich prawidłowy montaż oraz walidację należy powierzyć osobom posiadającym odpowiednie kwalifikacje.
3. Wymiana filtrów HEPA jest wymagana w przypadku:
 - osiągnięcia przez filtr (y) oporu końcowego zgodnego z projektem instalacji oraz oporem wskazanym w karcie doboru nawiewnika (nie należy mylić z oporem końcowym podawanym przez producenta w świadectwie filtra);
 - stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych wartości czystości pyłowej lub mikrobiologicznej (zgodnie z Rozporządzeniem Min. Zdrowia z dn. 26 marca 2019 r. instalacja wentylacyjno-klimatyzacyjna w szpitalach powinna podlegać przeglądowi nie rzadziej niż co 12 miesięcy);
 - wystąpienia zdarzeń nadzwyczajnych, takich jak awaria instalacji, która ma wpływ na skuteczność pracy filtrów.
4. Procedura po wymianie filtrów:
 - sprawdzenie szczelności i integralności filtrów (ocena jednorodności materiału filtracyjnego),
 - przeprowadzenie walidacji zgodnie z PN-EN ISO 14644-3:2020-03;
 - sporządzenie raportu z przeprowadzonego badania.
5. Nie zalecamy stosowania filtrów w obudowach wykonanych z płyty MDF.
6. Przy prawidłowej eksploatacji, czas pracy filtra HEPA może wynosić do 3 lat, pod warunkiem corocznego potwierdzenia jego skuteczności, m.in. poprzez:
 - badanie szczelności zamocowania i integralności filtrów wysokoskutecznych,
 - pomiar kaskady ciśnień,
 - pomiar spadku ciśnienia na filtrze.

Filtry Hepa stanowią ostatnią barierę dla zanieczyszczeń mikrobiologicznych przemieszczających się wraz z nawiewanym powietrzem. Dlatego profesjonalny montaż filtrów oraz przeprowadzenie walidacji są niezbędne - sama wymiana filtrów bez sprawdzenia poprawności montażu jest niewystarczająca.

Sposób oznaczania



Wielkość nawiewnika

Wymiar segmentu

60-600 mm • 65-650 mm

Wysokość nawiewnika

30 - 300 mm 35-350 mm

Klasa filtra

E11* • H13 • H14*

Typ laminaryzatora

P – blacha perforowana • F – tkanina

Kurtyna

C* – z kurtyną • O – brak kurtyny

E11*, H14* – jako opcja

C* – jako opcja (oddzielna pozycja w zamówieniu)

Przykład oznaczenia

NSL-5/5-65-35-H13-P

oznacza nawiewnik laminarny o przepływie nominalnym 8760 m³/h,
wymiary W x L x H 3250 x 3250 x 350 z 4 króćcami przyłączeniowym 1800 x 200 (szt. 2) + 1150 x 200 (szt. 2),
z filtrami HEPA H13 z laminaryzatorem z blachy perforowanej.

NSL-5/5-60-30-H13-F-C

oznacza nawiewnik laminarny o przepływie nominalnym 7460 m³/h,
o wymiarach W x L x H 3000 x 3000 x 325 z 4 króćcami przyłączeniowym 1650 x 150 (szt. 2) + 1050 x 150 (szt. 2)
z filtrami HEPA H13 z laminaryzatorem tkaninowym i z kurtyną.



Jeśli nie znalazłeś odpowiedniego rozwiązania, skontaktuj się z nami.

Stworzymy dla Ciebie indywidualny produkt.

klimor@klimor.com

klimor.com

Informacje mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.



M A D E I N P O L A N D

klimor.com