

IV WARSZTATY PROJEKTANTA I RZECZOZNAWCY INSTALACJI I SIECI SANITARNYCH

„CZYSTE POWIETRZE W SZPITALU GWARANTEM JEGO BEZPIECZEŃSTWA – FAKTY I MITY”

Mgr Inż. Andrzej Różycki

Wiceprezes Zarządu ENGIE SAR Sp. z o.o.
Ekspert Pracodawców RP
Rzecznawca budowlany RZE (Nr RZE/X/0008/11)
Rzecznawca branżowy PZITS (Nr 2005/2002)



23.11.2023 r.

RESTRICTED



INTERNAL



SECRET



Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis

Peter Bischoff, N Zeynep Kubilay, Benedetta Allegranzi, Matthias Egger, Petra Gastmeier

THE LANCET
Infectious Diseases

Lancet Infect Dis 2017;
17: 553–61

Published Online

February 16, 2017

[http://dx.doi.org/10.1016/
S1473-3099\(17\)30059-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30059-2)

Institute of Hygiene and
Environmental Health, Charité-
University Medicine Berlin,
Berlin, Germany (P Bischoff MD,
Prof P Gastmeier MD); World
Health Organization Patient
Safety Program, World Health
Organization, Geneva,
Switzerland (N Z Kubilay MD,
B Allegranzi MD); and Institute
of Social and Preventive
Medicine (ISPM), University of
Bern, Bern, Switzerland
(Prof M Egger MD)

Correspondence to:

Dr Peter Bischoff, Institute of
Hygiene and Environmental
Health, Charité-University
Medicine Berlin, 12203 Berlin,
Germany
peter.bischoff@charite.de

Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis.

Wpływ wentylacji z nawiewem laminarnym na zakażenia miejsca operowanego: przegląd systematyczny i metaanaliza.

The role of the operating room's ventilation system in the prevention of surgical site infections (SSIs) is widely discussed, and existing guidelines do not reflect current evidence. In this context, laminar airflow ventilation was compared with conventional ventilation to assess their effectiveness in reducing the risk of SSIs.

Rola systemu wentylacji sali operacyjnej w zapobieganiu zakażeniom miejsca operowanego (ZMO) jest szeroko dyskutowana, a istniejące wytyczne nie odzwierciedlają aktualnych dowodów. W tym kontekście wentylację z laminarnym przepływem powietrza porównano z konwencjonalną wentylacją, aby ocenić ich skuteczność w zmniejszaniu ryzyka ZMO.



Interpretation – the available evidence

The available evidence shows no benefit for laminar airflow compared with conventional turbulent ventilation of the operating room in reducing the risk of SSIs in total hip and knee arthroplasties, and abdominal surgery. Decision makers, medical and administrative, should not regard laminar airflow as a preventive measure to reduce the risk of SSIs. Consequently, this equipment should not be installed in new operating rooms.

Interpretacja – dostępne dane/dowody

Dostępne dane porównania wentylacji laminarnej z konwencjonalną wentylacją turbulentną w sali operacyjnej nie wykazują pozytywnego wpływu wentylacji laminarnej w zmniejszaniu ryzyka wystąpienia ZMO przy rekonstrukcjach całkowitych stawu biodrowego i kolanowego oraz operacji jamy brzusznej. Decydenci, medyczni i administracyjni, nie powinni traktować laminarnego przepływu powietrza jako środka zapobiegawczego zmniejszającego ryzyko ZMO. W związku z tym nie należy instalować tego sprzętu w nowych salach operacyjnych.



– należy traktować jako dostępne DANE a nie dowód, dokumentację czy dane odnoszące się do akapitu interpretacja

FAKTY CZY MITY

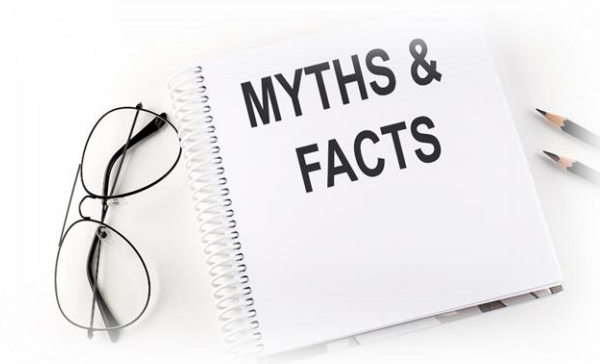
Komentarz autora:

Budzi sprzeciw daleko nieodpowiedzialne i błędne stwierdzenie: „should not regard laminar airflow as a preventive measure to reduce the risk”.

„Nie należy uważać nawiewu laminarnego za środek zapobiegawczy zmniejszający ryzyko ZMO”

Budzi oburzenie za nonszalancję i brak odpowiedzialności za nieprawdziwe stwierdzenie, że: **„Consequently, this equipment should not be installed in new operating rooms.”**

- Laminar Airflow to nie jest „EQUIPMENT”, to nie jest urządzenie/wyposażenie!. Jest to system dystrybucji powietrza metodą przepływu laminarnego a urządzenie, które dystrybuuje powietrze nawiewane to strop laminarny (Laminar Airflow Ceiling).



System laminar airflow ventilation – system wentylacji z nawiewem laminarnym składa się z następujących elementów, urządzeń i instalacji:

- Centrala nawiewna wentylacyjno – klimatyzacyjna w wersji higienicznej ze specjalnym typem wentylatorów wysokociśnieniowych (dlatego tak ważne jest, aby projektant nanosił projektowane punkty pracy wentylatora. Komentarz autora: urządzenie to jest odpowiedzialne za oczyszczenie powietrza na poziomie filtracji wstępnej typ G i dokładnej filtracji typ F, obróbce technologicznej powietrza, grzanie, chłodzenie, coraz częściej osuszanie, nawilżanie, przesył powietrza poprzez nawiew uzdatnionego powietrza do kanałów wentylacyjnych)
- Instalacja wentylacyjna
 - kanały nawiewne – szczelność w klasie C
 - nawiewnik, czyli strop laminarny, kratki wentylacyjne nawiewu z filtracją super dokładną typu HEPA
 - kanały wywiewne - szczelność w klasie B
- Centrala wyciągowa – zespół wentylatorowy
- Urządzenia i instalacje zewnętrzne dostarczające media do centrali wentylacyjno–klimatyzacyjnych (ciepło technologiczne, chłód technologiczny)
- Urządzenia odzyskujące energię – rekuperatory i systemy mieszające

Automatyka procesowa sterująca następującymi procesami:

- Proces nadrzędny – utrzymanie nadciśnienia i ilości wymian kubatury w sali operacyjnej w trakcie jej funkcjonowania i gotowość „STAND BY” Zapewnienie odpowiedniej pracy zgodnie z projektem, danymi technicznymi producenta stropu laminarnego, parametrów eksploatacyjnych pracującego stropu gwarantując wyporowy nawiew laminarny i prawidłowej pracy filtrów HEPA H12/H13, precyzyjnego oczyszczania powietrza, zaś w przypadku nawiewów mieszających, turbulentnych ilość wymian kubatury na godzinę zgodnie z projektem. Utrzymanie nadciśnienia (czyli ochrona przed zanieczyszczeniami zewnętrznymi) wraz z procesem usuwania z rejonu sali operacyjnej zanieczyszczeń wewnętrznych, pyłowych, mikrobiologicznych i gazowych powstałych podczas operacji, gwarantuje bezpieczeństwo funkcjonalności i kontrolę parametrów
- Proces bazowy – zapewnienie komfortu cieplnego personelowi – odbiór zysków ciepła emitowanego przez ludzi, sprzęt medyczny i oświetlenie. Kontrola i regulacja wilgotności na poziomie komfortu w zależności od zysków wilgoci związanych z rodzajem operacji i ilość przebywających na sali osób. Zapewnienie prawidłowego poziomu głośności na poziomie 48 dB(A).
- Scenariusz pracy systemu wentylacyjnego na wypadek awarii/zaniku zasilania/rozszczelnienia sali operacyjnej, zagrożenie powstania podciśnienia przy przekroczeniu poziomu zanieczyszczenia filtrów absolutnych czy awaria drzwi przesuwnych itp.
- Automatyki sterującej pracą urządzenia tzw. automatyki fabrycznej nie należy utożsamiać z automatyką procesową.

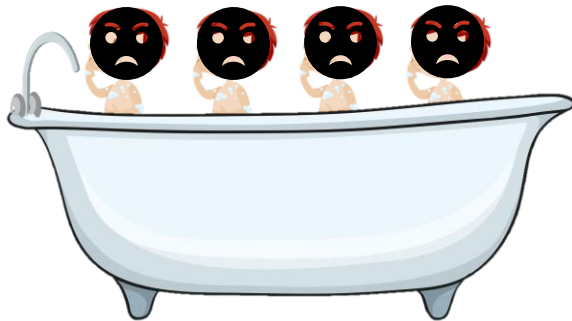


Komentarz autora

- Pozwoliłem sobie na ten skrócony opis, który powinien być znany każdemu inżynierowi z branży sanitarnej HVACR, aby uzmysłowić na co kompletnie nie zwrócono uwagi w artykule Petera Bischoffa.
- Jak ważny jest proces zapewnienia czystości w pomieszczeniu mówi nam precyzyjnie norma na cleanroomy - ISO 14644. **Tam nikt nie zastanawia się nad sensem kontrolowanego przepływu – unidirectional air flow, do którego kwalifikujemy przepływ laminarny, oraz niekontrolowanego przepływu – non-unidirectional air flow, do którego zaliczamy przepływ mieszający, bo jest podstawą tej normy. Skąd to wiem? Bo jestem członkiem komitetu technicznego KT 161, odpowiedzialnym za wdrażanie normy 14644 w Polskim Komitecie Normalizacyjnym.**
- Przy tworzeniu regulacji „Wytyczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji systemów wentylacji i klimatyzacji dla podmiotów wykonujących działalność leczniczą”, zespół redakcyjny złożony (dr inż. A. Charkowska, mgr inż. A. Różycki, mgr inż. R. Lenarski, mgr inż. A. Sobierajska), czerpał wzorce z normy DIN 1946, cz. IV i ISO 14644.
- Korzystaliśmy z wiedzy o tak wymagających czystości powietrza technologiach, jak produkcja farmaceutyczna, elektronika (półprzewodniki), medycyna komórkowa, pakowanie żywności (nabiał), laboratoria, komory laminarne.
- Prawie każdy kraj na świecie ma swoją regulację związaną z jakością powietrza i do dnia dzisiejszego nikt nic lepszego nie wymyślił. Nikt nie dyskutuje z klasą czystości powietrza ISO czy GMP.

Komentarz autora – zrozumienie procesu poprzez zmianę medium z powietrza na wodę

- Gdybyśmy skonstruowali 1 natrysk dla 4 osób tak, aby mogły jednocześnie umyć się i tą samą ilością wody napęlnić odpowiednio skonstruowaną do wspólnego umycia się, 4 osobową wannę, jaki byłby wybór? Natrysk z czystą, stale napływającą wodą, czy wanna z wymieszanymi zanieczyszczeniami powstałymi podczas mycia?



- Ale niestety dla lekarzy MD z medycznego zespołu Pana Petera Bischoffa i jego polskich orędowników, to nie jest zrozumiałe. Cytując za Paulem Juttem: „Surgeons and medical professionals in general are unaware of the type of airflow system present in an operating theatre”

(Chirurdzy i ogólnie personel medyczny nie są świadomi rodzaju systemu przepływu powietrza zastosowanego na sali operacyjnej.)

- Ktoś, kto nie rozumie technologii nawiewu waporowego poprzez przepływ laminarny i nie ma wiedzy, ani wykształcenia w tym kierunku, a tylko uzurpuje sobie prawo do posiadania racji, to w mojej opinii „znawent”
- Tak jak w medycynie istnieje określenie „znachor” na leczenie bez uprawnień, tak w wentylacji pojawił się „znawent”.

Profilaktyka antybiotykowa – twórcy artykułu są jej orędownikami

- Autor stwierdza, że chirurgiczna profilaktyka antybiotykowa w szpitalu w 1979 roku spowodowała istotne zmniejszenie częstotliwości występowania ZMO,
- Autor artykułu „Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis” nadinterpretuje skuteczność antybiotyków również tych stosowanych w tzw. „cemencie kostnym”,
- Można by wyciągnąć wnioski, że żadna wentylacja, ani mieszająca ani laminarna nie jest potrzebna na sali operacyjnej pacjentom a jedynie może być stosowana dla komfortu personelu, a dla ochrony chorego wystarczy zastosować profilaktykę antybiotykową
- Autor w sposób nieprecyzyjny podaje czy i kiedy pacjenci otrzymywali antybiotyki, przed czy po operacji i w jakich ilościach, w odniesieniu do oceny nawiewów mieszających turbulentnych, jak i nawiewów laminarnych
- Autor uznaje zasadność profilaktyki antybiotykowej jako standardową praktykę zapewnienia bezpieczeństwa pacjenta na sali operacyjnej



Przy stosowaniu antybiotyków, kompletnie niezrozumiałym jest:

(...) concluded that the combination of administering systemic antibiotics, with antibiotic-impregnated cement, and doing this procedure in operating rooms with conventional ventilation led to the largest annual cost savings and the greatest gains in quality-adjusted life-years.

- (...) oceniali strategie zmniejszania ryzyka głębokich ZMO po całkowitej rekonstrukcji stawu biodrowego i stwierdzili, że połączenie podawania antybiotyków systemowych, cementu impregnowanego antybiotykami i wykonywanie tego zabiegu w salach operacyjnych z konwencjonalną wentylacją przyniosło największe roczne oszczędności kosztów i największy przyrost lat życia skorygowanych o jakość
- Czy antybiotyki to panaceum na wszystko? Również na „zagrożenia” nawiewem laminarnym?

WĄTPLIWOŚCI POWSTAŁY PRZY ANALIZIE OPISANYCH PRZEZ PETERA BISCHOFFA BADAŃ

- We wstępie przywołane jest zdanie, że w niektórych krajach filtry HEPA są zalecane przy stropach laminarnych.
- Czy to znaczy, że wszystkie nawiewy laminarne i mieszające były wyposażone w filtry HEPA?
- A jednocześnie czy to znaczy, że autor w tym akapicie zgadza się ze stwierdzeniem, że stropy laminarne z filtrami HEPA zapewniają czystość nawiewanego powietrza?
- Autor nie pochylił się nad procesem kontaminacji, czyli tzw. wtórnego zanieczyszczenia na salach operacyjnych, w przypadku nawiewów mieszających (turbulentnych).
- Autor nie porównał zachorowalności personelu medycznego w salach operacyjnych przy prawidłowo działających nawiewach laminarnych, a przy nawiewach mieszających.
- W końcowym akapicie wstępu przyznał jednak, że nie jest jasne czy stropy mieszające są lepsze od stropów laminarnych.

WĄTPLIWOŚCI POWSTAŁY PRZY ANALIZIE OPISANYCH PRZEZ PETERA BISCHOFFA BADAŃ C.D.

- Autorzy powierzchownie, bez analizy poruszają temat tylko używając pojęć jak „siła” („*However, during surgical procedures, several forces and obstacles disrupt the airflow, reducing the effectiveness of this intervention.*”), jest to dalece nieprofesjonalne
- Nie ma żadnego komentarza do oświetlenia ani rekomendacji
- KOMENTARZE AUTORA – NA CO POWINNIŚMY ZWRÓCIĆ UWAGĘ PRZY SALI OPERACYJNEJ
- Światło/lampy chirurgiczne, należy stosować dedykowane, bezcieniowe, nie emitujące ciepła
 - Sprzęt medyczny można zlokalizować w dużym zakresie poza strefą nawiewu laminarnego (tylko korzystać z ramion wsięgowych)
- Personel i jego ubiór i konieczność przebywania w strefie nawiewu (brak informacji)
- Temperatura nawiewu stropów laminarnych niższa od temperatury otoczenia, poprawia dynamikę strugi laminarnej i niweluje prądy wznoszące konwekcji termicznej, szczególnie przy prawidłowo ubranym personelu i nieprzegrzewanych salach operacyjnych (brak informacji)
- Wyciągi wentylacyjne należy zastąpić odciągami miejscowymi, które wspierają nawiew a nie zakłócają

Jak należy w tak poważnym artykule interpretować następujące stwierdzenia:

- W pełni zgadzam się ze stwierdzeniem użytym w artykule:

Additionally, operating room personnel and medical devices disburse airborne microorganisms and particles.

Ponadto personel sali operacyjnej i urządzenia medyczne roznoszą unoszące się w powietrzu mikroorganizmy i cząstki.

- Tylko co z tego wynika?
- Właśnie dlatego nawiew laminarny niczym natrysk czystego powietrza usuwa zanieczyszczenia z obszaru czystego metodą waporową, jako najskuteczniejsza metoda usuwania zanieczyszczeń martwych i żywych.



STATEMENT

Jak należy w tak poważnym artykule interpretować następujące stwierdzenia:

It is not clear whether the modern positive-pressure air supply of the operating rooms in the control group of the study compares with conventional turbulent ventilation systems used in operating rooms today. Furthermore, there was no uniform method for random allocation and the study did not control for the administration of surgical antibiotic prophylaxis, which was given to about 60% of patients.

Nie jest jasne, czy nowoczesny nawiew powietrza nadciśnieniowego do sal operacyjnych w grupie kontrolnej badania, da się porównać z konwencjonalnymi systemami wentylacji turbulentnej stosowanymi obecnie w salach operacyjnych. Ponadto nie było jednolitej metody randomizacji, a badanie nie kontrolowało stosowania chirurgicznej profilaktyki antybiotykowej, którą zastosowano u około 60% pacjentów.

– Bez komentarza autora

CZEGO W ARTYKULE NIE UJĘŁY BADANIA PETERA BISCHOFFA C.D.

- brak informacji o emisji ciepła z lamp operacyjnych,
- brak informacji o ilości sprzętu medycznego,
- brak informacji czy w badanych salach były okna czy nie,
- brak informacji czy były śluzy i czy działały prawidłowo,
- brak jakichkolwiek informacji techniczno – serwisowych, analiz i raportów serwisowych z wyżej wymienionych czynności i opinii sytuacji (niestety, jak już wspominałem wcześniej, artykuł był przygotowany wyłącznie przez lekarzy).



CZEGO W ARTYKULE NIE UJĘŁY BADANIA PETERA BISCHOFFA

- brak informacji, czy w ogóle w badanym obszarze były używane istniejące nawiewy laminarne, w jakich parametrach i z jaką wydajnością,
- brak informacji, czy w badanym obszarze zapewniono nadciśnienie czystego powietrza,
- brak informacji o rodzaju i stanie systemu sterowania i automatyki odpowiadającej za prawidłowy proces czystości w obszarze sali operacyjnej (1 czy 2) i bloku operacyjnego
- brak informacji o wpływie jakości zastosowanych filtrów HEPA i której klasy, na jakość w procesie wymiany i kontroli ich szczelności
- brak informacji o poziomie czystości powietrza w pustych salach operacyjnych bez personelu medycznego, które dałyby przekonanie, że strop laminarny pracował prawidłowo, czy system zapewniał nawiew powietrza laminarnego o odpowiedniej czystości i intensywności*
 - Brak najważniejszej informacji o powierzchni badanych stropów laminarnych (w latach 70-tych i 80-tych, niestety w dążeniu do oszczędności i za wszelką cenę zminimalizowano powierzchnię stropu laminarnego do 2,4 m²)
 - Autor myli pojęcia, duży strop laminarny to powierzchnia 9 m² i więcej, zaś powierzchnia 3,2 m² (czyli 2 x 1,6) to małe stropy z nawiewem laminarnym
- brak informacji czy temperatura nawiewanego powietrza była niższa czy wyższa od temperatury w pomieszczeniu,
- brak informacji o systemach ochronnych powierzchni stropu laminarnego
- brak informacji czy zastosowane laminaryzatory przepływu
- Brak informacji jaki typ lamp operacyjnych zastosowano i czy były to lampy dedykowane przepływowi laminarnemu

Czego w artykule nie ujęły badania Petera Bischoffa – polemika w Lancecie

- Polemikę w Lancecie z artykułem Petera Bischoffa podjął Paul C. Jutte z Kliniki Chirurgii Ortopedycznej Uniwersyteckiego Centrum Medycznego w Groningen z holenderskiej organizacji stosowanych badań naukowych w Holandii (twórców wytycznych dotyczących systemów wentylacyjnych).
- Naukowcy nie zgodzili się z wnioskiem, że nie należy stosować stropów laminarnych.
- Zarzucono, że badania grupy Institute of Hygiene and Environmental Health, Charité–University Medicine Berlin mają niską wiarygodność.
- Chirurgi i lekarze na ogół nie są świadomi rodzaju zastosowanego systemu przepływu powietrza na sali operacyjnej.
- Przytoczono, że dane o infekcjach okołoprotezowych stawów są zaniżone o 40%.
- Stwierdzono, potwierdzając moje argumenty, że słabością tych badań jest to, że sama obecność (stropu laminarnego) wentylacji z laminarnym przepływem nie gwarantuje jego prawidłowej pracy, np. brak dokumentów procesu osiągnięcia parametrów funkcjonalnych (commissioning) oraz walidacji (pomiary kwalifikacyjne przepływu strumienia powietrza).
- W Holandii multidyscyplinarna grupa składająca się z mikrobiologów opracowała wytyczne dotyczące systemów wentylacyjnych. Stwierdzili, że posiadają wyraźne dowody na skuteczność stropu z nawiewem laminarnym.

Czego w artykule nie ujęły badania Petera Bischoffa – polemika w Lancecie – Odpowiedź Petera Bischoffa na komentarz Paula Juttego - PODSUMOWANIE

- Odpowiedź Petera Bischoffa, autora artykułu, znacząco stonowała postawioną tezę, że nawiew laminarny nie powinien być stosowany na salach operacyjnych
- Autorzy opracowania ustosunkowali się do uwagi Paula Jutte. Zgodzili się, że dane, na których się oparli mogą budzić wątpliwości, bo nie ma takiej bazy danych, której można by to ocenić.
- Autorzy stonowali zarzuty co do nie stosowania stropu laminarnego.
- Zgodzili się, że nie mają wiedzy czy badania były prowadzone z prawidłowym, czy nieprawidłowym funkcjonowaniem stropu z przepływem laminarnym.
- Za argument, z którym nie można się zgodzić przeciwko stosowaniu nawiewu laminarnego jako słabość tego rozwiązania technicznego, jest wymagana profesjonalna obsługa, czego lekarze nie są w stanie zapewnić, zapominając o inżynierach i technikach.
- Przyznali, że mieli świadomość, że sale operacyjne mogą być błędnie klasyfikowane ponieważ szczególnie podczas zabiegów chirurgicznych często nie jest osiągalny zamierzony przepływ laminarny, ale nie wnikaliby czym spowodowana była taka sytuacja.

Wizualizacja wpływu źle dobranych lamp na laminarny przepływ powietrza



Czego w artykule kompletnie nie uwzględnili badania Petera Bischoffa

- Lampa CHIRURGICZNA
- Źle dobrane lampy chirurgiczne mają znacząco negatywny wpływ na laminarny przepływ powietrza nad stołem operacyjnym
- O ile to możliwe źródła światła powinny być umieszczone jak najdalej od pola operacyjnego



Jak należy w tak poważnym artykule interpretować następujące stwierdzenia:

- W końcowej konkluzji konsyliacyjnej stwierdził:

We appreciate Paul Jutte and colleagues' comments on our systematic review of studies of the effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections (SSI). One of their main concerns is the use of data obtained from national surveillance systems and registries, since these databases were not designed specifically to address whether laminar airflow systems decrease the risk of SSIs.

(...) The included studies actually had serious limitations and overall were graded as of very low quality, but they represent the best available evidence.

(...) Jutte and colleagues argue that a fundamental weakness of the studies is, although facilities might have installed the correct equipment, the possibly improper functioning of the laminar airflow. We rather think that this might be a fundamental weakness of the systems itself. We agree that operating rooms might be misclassified because, especially during surgical procedures, the intended airflow is often not achieved.

(...) We acknowledge that the Dutch guideline mentioned by Jutte and colleagues was based on a comprehensive review of the literature. Indeed, many experimental studies have shown that laminar airflow reduces bacterial and particulate contamination of the air. However, the causal link between microbial air contamination and SSIs has not been shown in any study so far. Apparently, in the routine situation reflected by the studies included in our systematic review, the higher microbial air contamination within a conventionally ventilated operating room does not have a negative effect on the risk of developing a SSI.

Jak należy w tak poważnym artykule interpretować następujące stwierdzenia:

Doceniamy komentarz Paula Jutte i współpracowników na temat naszego systematycznego przeglądu badań wpływu wentylacji laminarnej na zakażenia miejsca operowanego (ZMO). Jednym z ich głównych zastrzeżeń jest wykorzystanie danych uzyskanych z krajowych systemów nadzoru i rejestrów, ze względu na to, że te bazy danych nie zostały zaprojektowane w celu sprawdzenia, czy systemy laminarnego przepływu powietrza zmniejszają ryzyko ZMO.

(...) Włączone badania faktycznie miały poważne ograniczenia i ogólnie zostały ocenione jako bardzo niskiej jakości, ale reprezentują najlepsze dostępne dowody.

(...) Jutte i współpracownicy argumentują, że podstawową słabością badań jest to, że chociaż obiekty mogły zainstalować odpowiedni sprzęt, prawdopodobne było nieprawidłowe działanie wentylacji laminarnej. Sądzymy raczej, że może to być fundamentalna słabość samych systemów. Zgadza się, że sale operacyjne mogą być błędnie klasyfikowane, ponieważ zamierzony przepływ powietrza, zwłaszcza podczas zabiegów chirurgicznych, często nie jest osiągnięty.

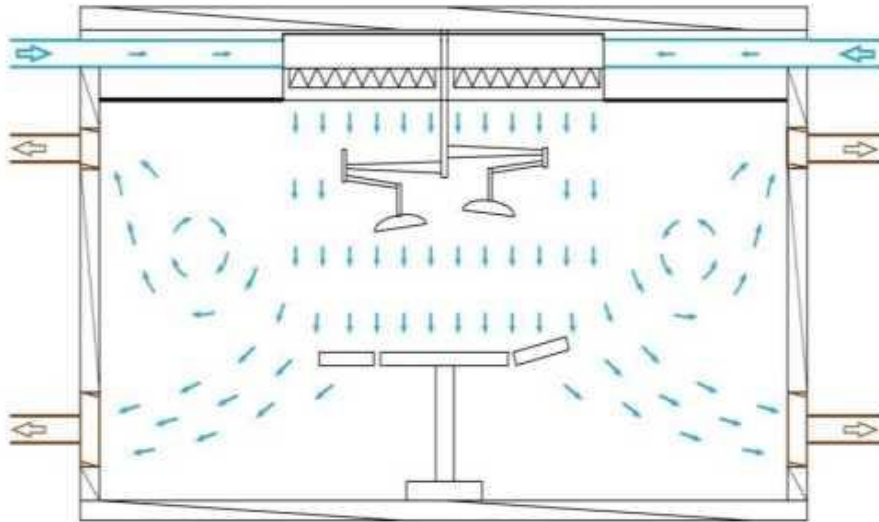
(...) Uznajemy, że holenderskie wytyczne, o których wspominał Jutte i współpracownicy, opierały się na obszernym przeglądzie literatury.

Rzeczywiście, wiele badań eksperymentalnych wykazało, że laminarny przepływ powietrza zmniejsza zanieczyszczenie powietrza bakteriami i cząstkami stałymi. Jednak dotychczas w żadnym badaniu nie wykazano związku przyczynowego między mikrobiologicznym zanieczyszczeniem powietrza a ZMO. Wydaje się, że w rutynowej sytuacji odzwierciedlonej w badaniach zawartych w naszym przeglądzie systematycznym wyższe zanieczyszczenie mikrobiologiczne powietrza w konwencjonalnie wentylowanej sali operacyjnej nie ma negatywnego wpływu na ryzyko rozwoju ZMO.

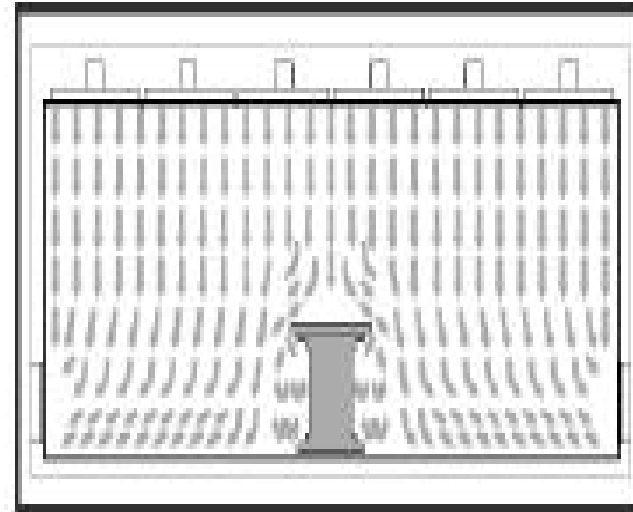
CZYSTOŚĆ – PODSTAWOWE ZADANIE WENTYLACJI NA SALI OPERACYJNEJ

RODZAJE PRZEPLÝWÓW POWIETRZA

NAWIEW LAMINARNY WYPOROWY (TŁOK POWIETRZNY)



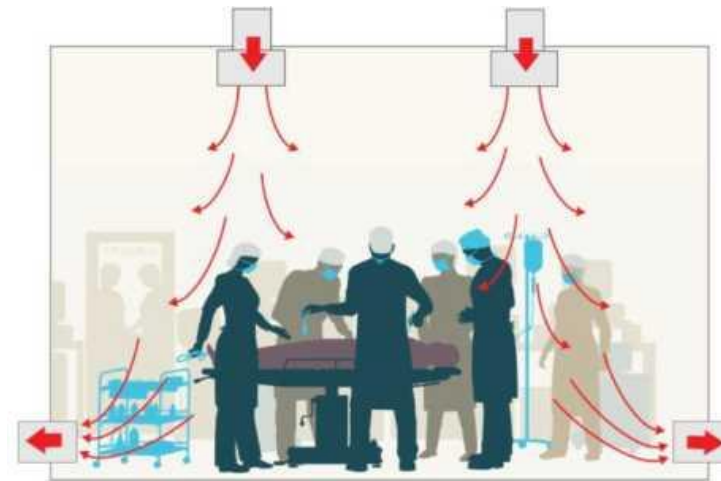
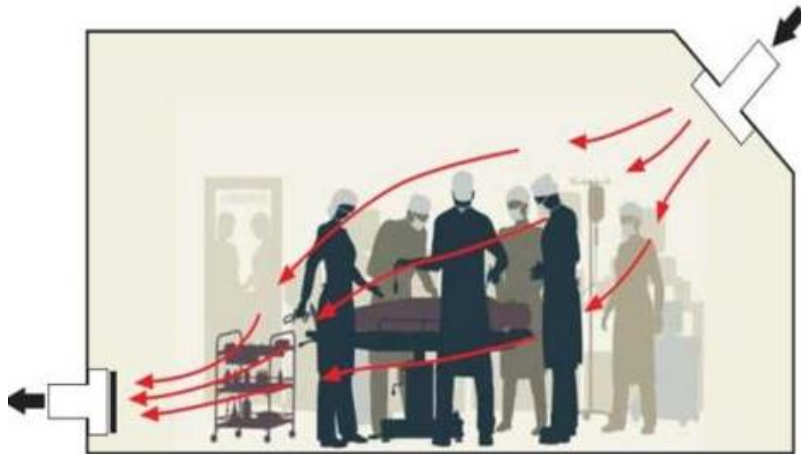
NAWIEW W REJONIE STOŁU OPERACYJNEGO



NAWIEW CAŁYM STROPEM

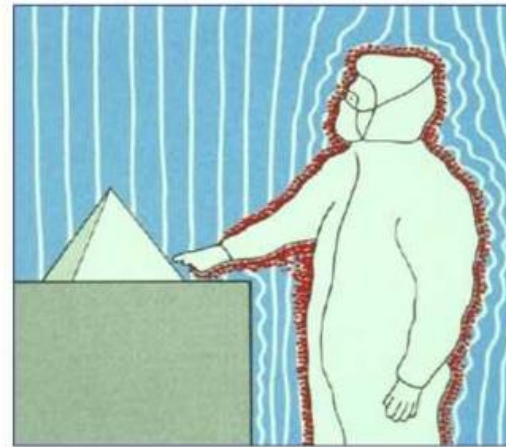
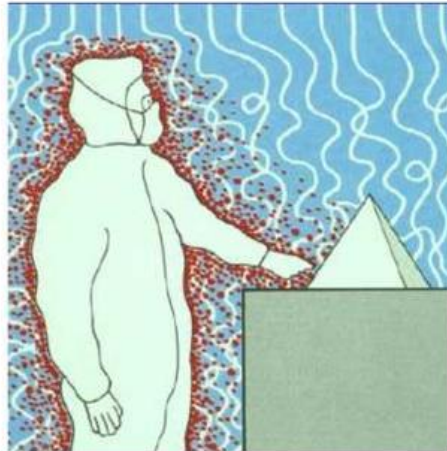
ABC PODSTAW – PODSTAWOWE ZADANIE WENTYLACJI NA SALI OPERACYJNEJ

NAWIEW TURBULENTNY - MIESZAJĄCY



CZYSTOŚĆ – PODSTAWOWE ZADANIE WENTYLACJI NA SALI OPERACYJNEJ

NAWIEW TURBULENTNY – MIESZAJĄCY / WYPOROWY - LAMINARNY



JAK STRUMIEŃ LAMINARNY
OCZYSZCZA



INNY STAN SKUPIENIA

NOWE TECHNOLOGIE – WYSOKIEJ JAKOŚCI UKIERUNKOWANE NA NAWIEW HUBRYDOWY GWARANTUJĄCY CZYSTOŚĆ POWIETRZA (NIE MYLIĆ Z NAWIEWEM TURBULENTNYM)

OR SPACE: OBWODOWY UKIERUNKOWANY SYSTEM



Czego w artykule nie ujęły badania Petera Bischoffa – polemika w Lancecie

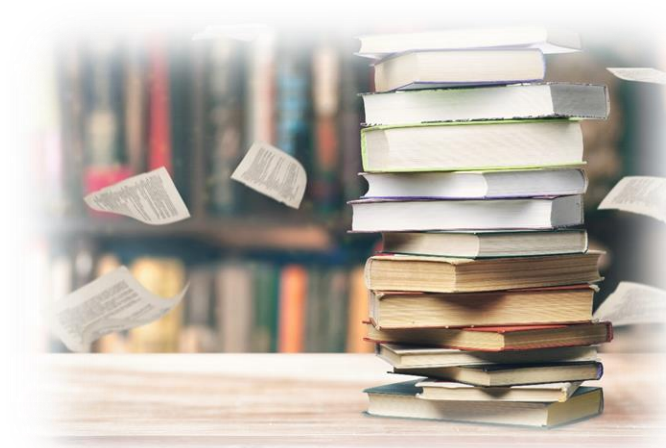
- Dr inż. Anna Charkowska, Zakład Klimatyzacji i Ogrzewnictwa na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej zwróciła uwagę na następujące zagadnienia:
- *„Wzięto pod uwagę sale ze stropami laminarnymi dobranymi wg różnych norm i standardów z wielu lat, a np. od 2008 roku w DIN 1946-4 zaostorzono/sprecyzowano wymagania dotyczące doboru stropu przez podanie minimalnych wymiarów 3,2 x 3,2m dla m.in ortopedii, obowiązkowo większych od wymiarów obszaru chronionego. Dlatego trudno je porównywać i zakładać taką samą skuteczność stropów stosowanych wcześniej i po 2008. Do tego np. stropy z płyty perforowanej też nazwano stropami laminarnymi.”*
- Porównanie stropów z płyty perforowanej z laminarnymi jest błędne, gdyż strop perforowany nie zapewnia nawiewu laminarnego tylko nawiew o niskiej turbulencji.
- Metaanaliza dotyczyła tylko wyselekcjonowanej grupy zabiegów ortopedyczno-brzuszo-naczyniowych zaś w literaturze są analizy autorów stwierdzające, że podczas innych zabiegów stropy laminarne wypadają korzystniej niż wentylacja mieszająca.

Czego w artykule nie ujęły badania Petera Bischoffa – polemika w Lancecie

- Artykuł „*Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis*” nie jest wiarygodną wykładnią wiedzy na temat nawiewów laminarnych na salach operacyjnych, a jego promowanie jest nadużyciem i brakiem wiedzy z zakresu wentylacji w szpitalach

BIBLIOGRAFIA

- „*Effect of laminar airflow ventilation on surgical site infections: a systematic review and meta-analysis*” Peter Bischoff, N Zeynep Kubilay, Benedetta Allegranzi, Matthias Egger, Petra Gastmeier, Lancet Infect Dis 2017; 17: 553–61 Published Online February 16, 2017 [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30059-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30059-2)
- Correspondence, „*Authors’ reply*” - www.thelancet.com/infection Vol 17 July 2017
- Zdjęcie („rozpływ powietrza” - slajd nr 23) pozyskane od firmy Halton Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie
- Laminar flow: the better choice in orthopaedic implant- www.thelancet.com/infection Vol 17 July 2017



DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

ANDRZEJ RÓŻYCKI

Ekspert w zakresie czystości pyłowej i mikrobiologicznej powietrza, rzeczoznawca budowlany w zakresie pomieszczeń czystych

andrzej.rozycki@engie.com tel. 601-236-121

EDYTA WYLOT

edyta.wyloc@engie.com

PIOTR WRONA

piotr.wrona@engie.com

