

OPERASYON ODALARININ YENİ STANDARTLARA UYGUN OLARAK DÜZENLENMESİNİN GETİRDİĞİ İMKANLAR

Arnold BRUNNER

ÖZET

Yeni DIN 1946-4 "Havalandırma ve İklimlendirme-Bölüm 4 Hastanelerde Havalandırma" Standardı, ameliyat salonlarının yerleşim ve tasarımında yeni yollar açmaktadır. Bu çalışmada yeni yaklaşımlar mevcut bir proje bağlamında tartışılacak ve açıklanacaktır. İş akışının düzenli işleyişine yönelik yenilikçi önlemler de tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: DIN 1946-4, Laminer akış, Aktarma alanı, Koruma alanı, Operasyon alanı, Yeşil kapak.

ABSTRACT

The new DIN 1946-4 "ventilation and air conditioning - part 4: ventilation in hospitals" opens up new ways for the layout and the design of operating theatres. New approaches will be explained and discussed on the basis of an already existing project. Innovative measures for streamlining the workflow will be discussed as well.

Key Words: DIN 1946-4, Laminar flow, Transfer area, Protection area, Operation section, Green cap

ÖRNEK ÇALIŞMA

GZO – Gesundheitsversorgung Zürcher Oberland / Zurich Oberland Sağlık Merkezi – birkaç hastanenin işletmeden kaldırılma döneminde oluşturulmuştur (Şekil 1). Böylece, Wetzikon Hastanesi, Zurich Oberland bölgesindeki tek merkez ve uzmanlık kliniği olarak çalışmaya başlamıştır. Bu birleşme sonucunda aşağıdaki bölümlere yarar sağlanmıştır:

- ilaç
- viseral cerrahi (iç organ cerrahisi) / Ortopedi/ENT
- Travmatoloji,
- jinekoloji ve doğum
- medikal radyoloji
- bir acil birimi
- tanı ve tedavi servisi ile birlikte kurtarma organizasyonu

Bu hastanenin bölge için önemini hasta başvuru sayısı vurgulamaktadır: 2002'de 6500 yataklı hasta, 1200 kısmen yataklı hasta, 11000 acil durum ve 54000 ayakta tedavi olmuştur..Hastane alt yapısında değişiklik olmamasına ve eleman eksikliğine rağmen, 2007'deki sayılar, 8700 yataklı hasta, 12000 acil olay, 89000 ayakta tedavi olarak artış göstermiştir. 2009 için hali hazırda 9700 yataklı hasta hesaplanmaktadır.

GZO-Hospital Wetzikon hastanesinin yeniden inşa edilen operasyon odaları ve acil servisi 2003 Mayıs ayında açılmıştır. Bu birim İsviçre Hastaneler Yönergesi (Swiss Hospital Guide) uyarınca daha önceden planlanmıştır. Bu yönerge, DIN 1946 Bölüm 4 Hastane Havalandırması Standardı'nın da temel hükümlerini kapsamaktadır. Wetzikon hastanesinin yenilenmesi ve yeniden düzenlenmesi planlama temelinde bütün birimlerin etkilendiği çok geniş kapsamlı bir proje olmuştur. Bu, geçici çözüm ve uyarlamalar, planlanmış basit ameliyathaneler ve lojistik için gerekli görülmüştür. Yeniden yapılanma süresinde, geçici uyarlama yapılmıştır.

HASTANE YÖNERGESİNİN HAZIRLANMASI

İsviçre Hastane Yönergesi (SWKI 99-3), diğerleri yanında özellikle enfeksiyon riski temelinde ameliyathanelerin ve diğer hastane odalarının sınıflandırılması hususunda iklimlendirme havalandırma sistemleri açısından önemli bir işlevi yerine getirmiştir. Tüm ameliyathaneler en yüksek hijyen sınıfına göre kategorilere ayrılmış ve 3.0 m x 3.0 m boyutlarında ULF(Laminer akış difüzörü) besleme havası difüzörü ile donatılmıştır. Bu Laminer akış difüzörü yoluyla ameliyathanelerde her türlü ameliyatı gerçekleştirmek olanaklıdır. Ameliyathanelerde korunmuş alanın üstündeki Laminer akış difüzöründen üflenen besleme havası ile sağlanan dinamik koruma, ameliyat salonların dışında uygun ve basit bir iklimlendirme sağlamakta, bu da maliyeti düşürmektedir. Laminer bakış besleme havası difüzörünün koruma etkisi çevre mahallerle ilgili faktörlerle birlikte, büyüklüğe, biçime, apron uzunluğuna, laminer hava akımı sağlamak için kullanılan laminarizatöre, havanın diğer mahallere taşma hızına, hava sıcaklığına (Şekil 2) ve dönüş havası kanallarının konumuna bağlıdır. Kusursuz bir hava çıkışı performansını sağlamak için bu faktörlerin tümü planlama aşamasında dikkate alınmalıdır. Steril besleme havası, hastanın, ameliyat ekibinin ve alet masasının üzerinden akar, iç ısı yükleri tarafından ısıtılır ve dönüş havası kanallarına döner. Bu proseste, apronlar temiz ile partikül yüklü (kirli) havanın birbirine karışmasını önler.

YENİ DÜZENLEMELER

Yeni hastane yönergesinde bulunan koşullara göre yapılan GZO'nun acil kanadı ve ameliyathanesi aşağıdaki biçimde dönüştürülmüştür.

- Acil, ameliyathane ve uyanma (kendine gelme) alanları arasında belirgin bir bölümlenme yapılmıştır. Buna karşılık, olağanüstü durumlarda ameliyathane bölümünü genişletilmiş acil olarak kullanmak da olanaklıdır (Şekil 3).
- Daha önce tekil ameliyat odalarına yerleştirilmiş bulunan malzeme odaları yerine tek açık bir aktarma alanı oluşturulmuştur.
- Koridorun altındaki katta bulunan sterilizasyon merkezinden asansör ile temin edilecek steril malzemeler için operasyon alanlarının arkasında kesintisiz tedarik koridoru oluşturulmuştur.
- Ameliyathanelerde üzerinde Laminer akış besleme difüzörü, apronlar ve medikal gaz pendantları bulunan "yeşil kapak" lar (Şekil 4) oluşturulmuştur,
- Çift taraflı inip kalkabilen kapılar ve steril besleme havası içeren zonlar sayesinde ameliyat devam ederken ekip elemanları açık masalar üstündeki hazırlanmış steril araç-gereçleri kullanma olanağına sahip olmuştur.
- Taşma-havası ve koruma basıncı ilkesine göre çalışan havalandırma sistemi kullanılmıştır. Basınç düşümü hijyen seviyesinin azalma durumuna uygundur (steril hazırlama>ameliyathane>aktarma koridoru> ayılma/yatak değiştirme) (Şekil 5). Bu aynı zamanda ameliyathaneler arasındaki çapraz kirlenmeyi de önler.
- Hastalar aktarma koridoruna açılan kabinlerde ameliyata hazırlanır. Bu kabinler medikal gaz pendantlarıyla donatılmıştır. Aynı kabinler –gerekli olduğunda- ayılma için de kullanılabilir.

Bu yenilikçi yaklaşım birçok avantaja sahiptir: Daha önce hastanede bulunan dört ameliyathane sayısı, artık beşe çıkarılmış ve bulunanların yanı sıra bir de yedek ameliyathane bulunmaktadır. Tekil odalar,

kolayca kaldırılabilen ve böylece geniş bir ameliyathane (üç ameliyat masalı) elde edilmesine elverişli hafif duvarlarla bölünmüşlerdir. Hasta durumuna göre ameliyathane tahsisi esnek olarak yapılmaktadır. Yeni uyarlama, çok daha az hacim gerektirir ve bu nitelik önemli bir genişletmeye gerek göstermeksizin zemin katta sekiz kabinli ek bir gündelik klinik yerleştirilmesini olanaklı kılar. Nispeten düşük apronlarıyla Laminer akış besleme havası difüzörü, olası en yüksek sterilizasyonu sağlar.

Malzeme tedariki için olan steril zon da hava kalitesini iyileştirir ve iki ameliyat arasındaki zamanı azaltır. Aynı yapı ve sayıdaki ekip daha iyi koşullarda çalışabilirken ameliyat miktarları da önemli ölçüde artar.

YENİ BİR İKLİMLENDİRME SİSTEMİ - DÜŞÜK MALİYETLE DAHA İYİ BİR İŞLETME GÜVENLİĞİ

İklimlendirme havalandırma sistemine ilişkin kavram yüksek güvenilirliyi biyo teknolojiye dayanarak, hastane koşullarına göre uyarlanmıştır. Sirkülasyon havası –steril hava- difüzörü (Laminer akış) ameliyat odalarına yerleştirilmiştir. Laminer akış besleme havası difüzörü ile bağlantılı olan vantilatörler ameliyathaneden havayı çekip soğutucuya (kuru soğutucu) gönderir ve buradan da hava HEPA filtreler ve ince kumaştan laminarizatörlü difüzör yardımıyla ameliyathaneye döndürülür. Küçük ve tek tek hava hazırlama birimleri yerine, dış havanın hazırlanması için tesisat odasına eşdeğer kapasiteli, iki adet yüksek kaliteli hava hazırlama birimi (ameliyathane başına 800 m³/h) yerleştirilir (Şekil 6). Her iki cihaz da, ileri bir kumanda kontrolü ve ayarlama ile tek tek ya da birlikte çalıştırılarak gerekli kapasite sağlanabilir. Bu kumanda kontrolü karmaşık olsa da, diğerlerine göre aşağıdaki avantajları sağlar:

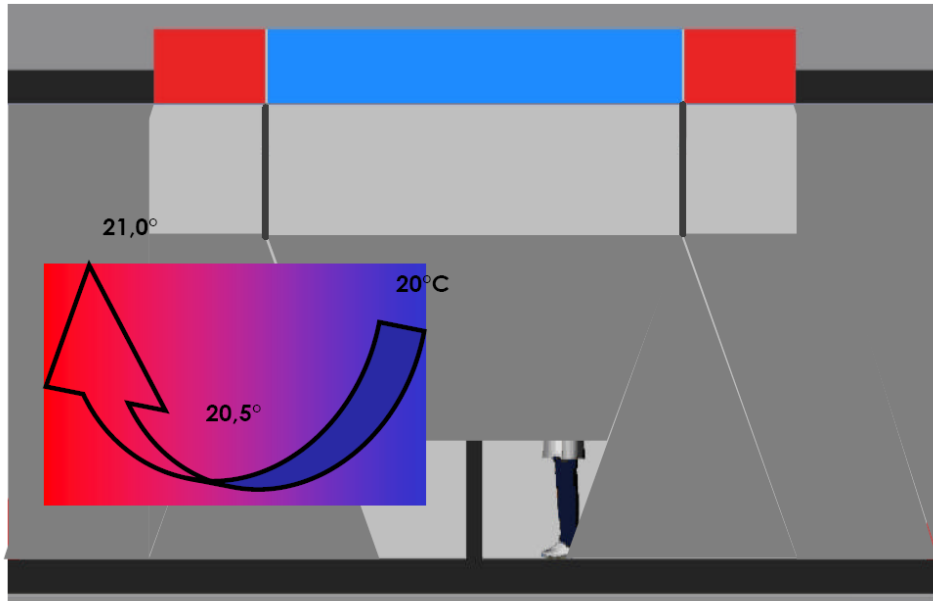
- Her zaman yedekleme söz konusudur. Mali nedenler dolayısıyla küçük ve tek tek sistemlerde yedekleme uygulanmaz. Fakat bu uygulamada, bütün iklim zonları iklimlendirme tesisinin arızalanması durumunda bir yedeklemeye sahiptir. Bu sistem, ameliyathane ve acil servisler için hayati öneme sahiptir.
- Tesislerden birinin arızalanması veya revizyonu durumunda, diğeri yüzde yüz kapasiteyle çalışır. Çok önemli olmayan zonlar, ya kapatılır veya düşük düzeyde hizmet alır. Böylece, normal etkinlikler sırasında tesislerin revizyonu olanaklıdır.
- İklimlendirme havalandırma sistemi sayısının azaltılması yüksek kalitede ekipman ve malzemenin düşük maliyetle kullanımını olanaklı kılar.

SONUÇ

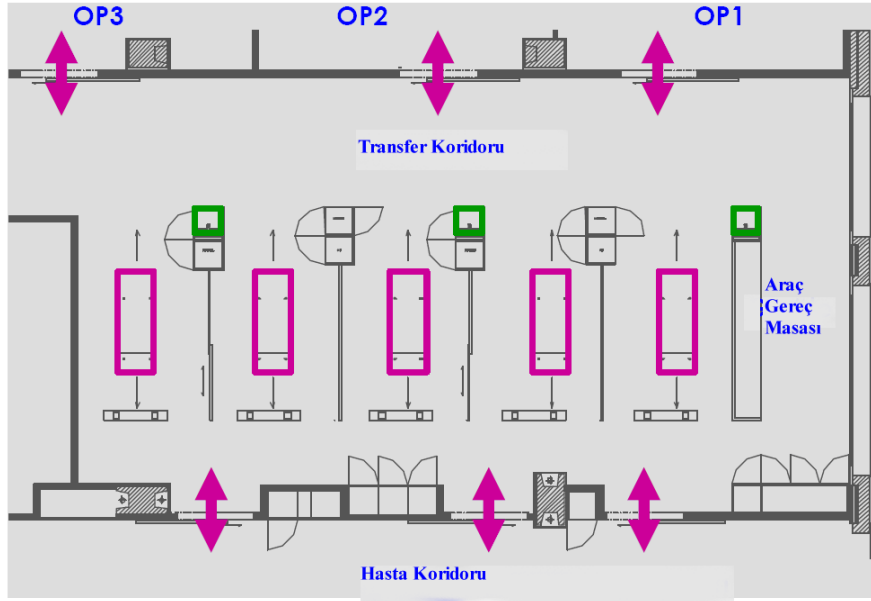
Bu yeniden düzenleme uygulamasında her ameliyathane için küçük ve tek tek sistemler yerine, eşdeğer kapasiteli iki sistem kullanılarak hem yerden hem de maliyetten tasarruf sağlanmaya gidilmiştir. Dikkat edilmesi gereken husus ise, bu tasarımın ancak, Laminer akış besleme havası difüzörü koruma etkisine gerçekten sahipse yapılabileceğidir. Bunu garanti altına almak için, koruma düzeyinin değerlendirilmesi ile ilgili yeni bir test geliştirilmiş ve yeni hastane yönergesinde yayınlanmıştır (Şekil 7).



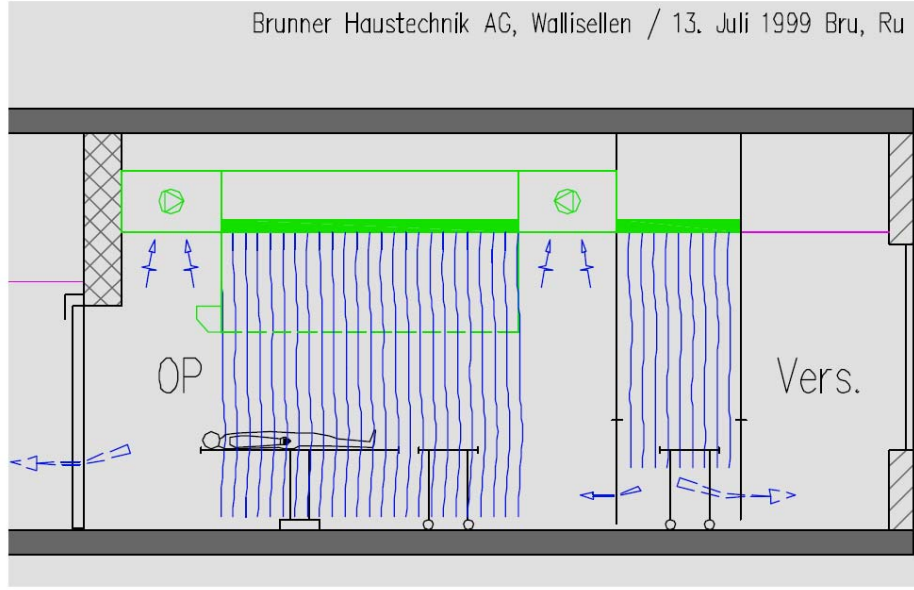
Şekil 1. Çok Katlı Hastane Binasının ve Düzenlemesi Yapılan Ameliyathane Bölümü



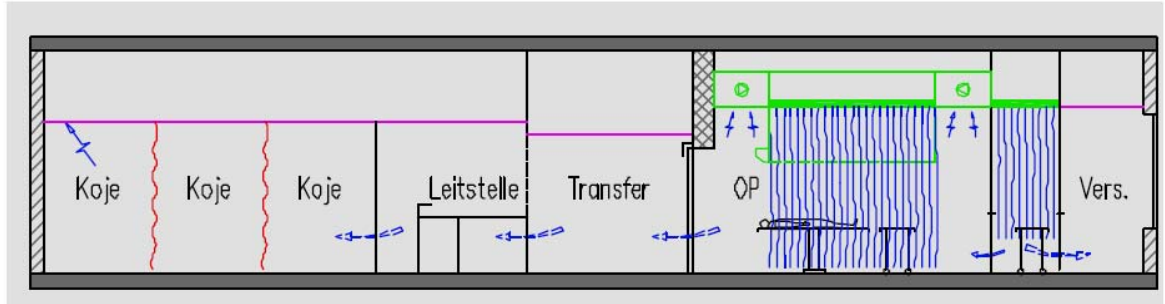
Şekil 2. Bir Ameliyathanedeki Laminer Akış Besleme Difüzörünün Çalışma Prensipleri



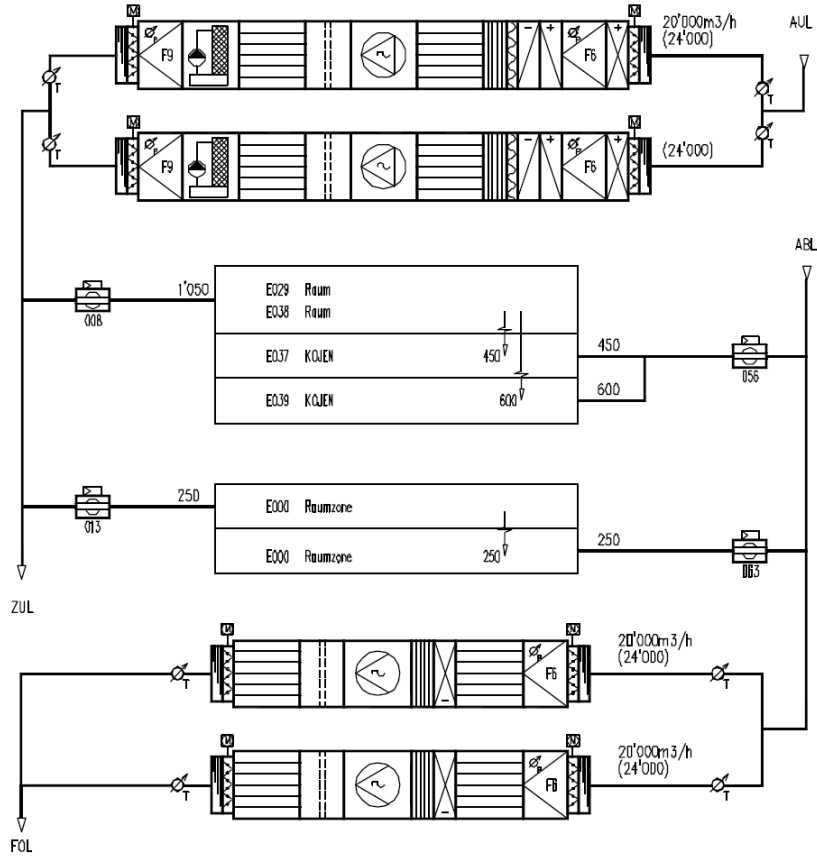
Şekil 3. Hastaların Hazırlanması İçin Küçük, Kapalı Tek Odalar Yerine Açık Transfer Alanı



Şekil 4. Ameliyathanede "Yeşil Kapak" İlkesi



Şekil 5. Hijyen Seviyesi Bakımından Taşma İlkesi ve Koruma Basıncı



Şekil 6. Makine Dairesinde Hava Hazırlama Amacıyla Yerleştirilmiş, Değişik Tekil ve Küçük Havalandırma Birimleri Yerine İki Eşdeğer Yüksek Kalitedeki Birim.



Şekil 7. Ameliyathanelerin Değerlendirmesi İçin Standard Yükleme ve Test Düzenliği

KAYNAKLAR

- [1] GZO - Gesundheitsversorgung Zürcher Oberland / Zurich Oberland Sağlık Merkezi çalışmaları
[2] DIN 1946-4 Havalandırma ve iklimlendirme Bölüm 4: Hastane Havalandırması

ÖZGEÇMİŞ**Arnold BRUNNER**

1953'e doğdu. 1970'de sıhhi tesisat işinde çalıştı. 1977-78'de Sıhhi Tesisat Mühendisliği diplomasını aldı. 1978-79'da Suudi Arabistan'da çalıştı. 1980-81'de büyük bir mühendislik firmasında çalıştı. 1982-84'de Lucerne Üniversitesi'nden Isıtma Havalandırma İklimlendirme konusunda Mühendislik diploması aldı. 1984-87'de küçük bir mühendislik firmasında proje müdürlüğü yaptı. 1988'de Mühendislik bölümünde master yaptı. 1988'de Brunner Haustechnik AG firmasını kurdu. O tarihten itibaren şirketin Genel Müdürlüğünü yapmaktadır. 1994'ten itibaren VDI yönergeleri ve ISO standardizasyon çalışmaları ile ilgili uzman olarak faaliyet göstermektedir. İsviçre Kirletici Kontrolü Derneği'nde Yönetim Kurulu üyesidir. 2008'de havalandırma ve temiz oda teknolojisi konusunda Alman ve İsviçre mühendislerini işbirliğine teşvik ettiği için VDI tarafından onur nişanı verilmiştir.

Temiz oda teknolojisi, yüksek bio- güvenli işletmelerde hava filtrasyonu, hava filtrasyonunda optimizasyon ve yönerge hazırlamada uzman olarak çalışmaktadır.

Üyesi olduğu dernek ve kuruluşlar: İsviçre Temiz Oda Teknolojisi Derneği Yönetim Kurulu üyesi, İsviçre Mühendisler ve Mimarlar Derneği, Alman Mühendisler Birliği (Bina hizmetleri), İsviçre Isıtma ve İklimlendirme Mühendisleri, İsviçre Sıhhi Tesisat ve Isıtma Mühendisleri Derneği.

Söz konusu derneklerde, birçok standardın, yönergenin hazırlandığı komisyonlarda başkan ya da üye olarak çalışmaktadır. Konusunda sektörel dergilerde birçok yayın yapmıştır.