

DENEYSSEL AMELİYATHANE ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Arnold BRUNNER

ÖZET

Diğerleri gibi, Lucerne Üniversitesi Uygulamalı Bilimler ve Sanat Üniversitesi, uygulama odaklı ARGE çalışmalarına devam etmektedir. Bu üniversitenin canlı ve dinamik bölümlerinden olan “Mühendislik-Mimarlık Bölümü, laboratuvar-ameliyathane (Şekil 1 ve 2) adı verilen bir mahalde araştırmalar yürütmektedir. Bu araştırmanın en son bulguları aşağıda sunulmuştur.

GİRİŞ

Avrupa'daki bazı kurumlar ve uzmanların iş birliğinde Lucerne Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler ve Sanat Bölümü (HSLU) “Bina Teknolojisi ve Sağlık Hizmetleri” konulu bir araştırma projesi başlatmış ve ameliyathanelerde çoğunlukla kalitesiz ve kontrol edilemeyen havalandırma ve iklimlendirme koşullarını araştırmıştır (Şekil 3). Proje, temel ilkelerle ve önemli bulgularla sonuçlanmıştır. Bu araştırma konuyla ilgili yeni SIA 382/8 “Hastane Binalarında Havalandırma ve İklimlendirme Sistemleri başlıklı yönergenin titizlikle hazırlanmasında etkili olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Ameliyathane, Koruma alanı, Hava akışı simülasyon, Bina Teknolojisi ve sağlık tesisleri.

ABSTRACT

Beside others, the Lucerne University of Applied Sciences and Arts is maintaining application-oriented Research & Development. The “Lucerne School of Engineering and Architecture” which is a lively and dynamic department of the latter, conducts research in the so called lab-operating-room. Their latest results will be presented and explained.

Key Words: Operating room, Protection area, Air flow simulation, Building technology in health care

BAŞLANGIÇ DURUMU

Sağlık tesislerine ilişkin bina teknolojisi ile ilgili yetkili uzmanlar arasında büyük bir belirsizlik ağır basmakta ve hâlihazırdaki durum ön yargılarla nitelendirilmektedir. Havalandırma ve iklimlendirmeye dayandırılan (yatırım ve işletme maliyeti dahil) korunma kavramlarının verimi ve gerekliliği konusundaki yetersiz bilgi ile antibiyotiklerle hastalıkların önlenmesinden umulan yarar ve tıbbi işlemlerin neden olduğu enfeksiyonların nihai maliyetleri konusunda ilgili taraflar arasında bir gerilim bulunmaktadır. Tıbbi bir bakış açısından, antibiyotiklerin hastanelerde kullanımının azaltılması önerilir. Ameliyatın yapılabilmesi için havadaki mikrobik kirleticilerin mutlak bir minimum seviyede tutulması ön koşuldur. Bunun için, Laminer hava akışı (ULF) güvenilir bir yaklaşım ortaya koyar. Buna karşılık, bunun doğru uygulanması için gerekli bilgi hala tam değildir.

PROJENİN AMAÇLARI

Projenin amaçları yaralara mikrobik oluşumların en düşük düzeyde girişini sağlamak için ideal hijyen koşullarının yaratılmasıdır. Aynı zamanda tesislerin yatırım ve işletme maliyetlerinin düşürülmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, deney ve kabul testlerine ilişkin sonuçların yinelenebilirliği de sağlanmalıdır. Halkla ilişkiler ve eğitimler gibi araçların kullanılmasıyla, gerekli olan bilgi aktarılmalı normlar ve yönergeler bundan etkilenmelidir.

ALGILAMA VE SONUÇLAR

“Bina Teknolojisi ve Sağlık Hizmetleri” projesi, havalandırma mühendisliği, aydınlatma elemanları, akış simülasyonları, ameliyathanelerin nitelendirilmesi ve ölçme yöntemleri gibi konularla ilgilenmektedir. Proje, Profesyonel Eğitim ve Teknoloji Federal Bürosu’nun bir departmanı olan, Konfederasyon yenilik destekleme birimi tarafından da desteklenmiştir. Temelde, proje başarılı bir biçimde tamamlanmış amaçlardan çoğu sağlanmıştır. Projeden sağlanan en önemli sonuçlar aşağıda sıralanmaktadır:

- ❖ Homojen Laminer akışa göre koruma alanının altında değişken hava akışı bazı avantajlar getirir,
- ❖ Öncelikle koruma alanının altında ameliyat masasına yakın seviyelerde yapılacak hava akışı düzenlemeleriyle yüksek düzeyde bir koruma elde etmek olanaklıdır,
- ❖ Ameliyathanedeki cerrahi ışıkların neden olduğu koşullar bakımından, hava akımının iyileştirilmesi ve ısı yüklerinin karşılanması önem taşımaktadır..
- ❖ Odayı çevreleyen alanların yüzey sıcaklıkları, olanak oranında homojen olmalıdır. Aksi halde istenmeyen yatay hava akışının oluşumunu kolaylaştırır.
- ❖ İsviçre ve Alman yönergelerine göre belirlenen ölçme yöntemleri gereklilikleri karşılamakta ve sistemin değerlendirilmesi için gerekli kararlılığa sahip bulunmaktadır.
- ❖ Geniş kapsamlı bir doğrulama, ameliyathanelerin taslak ve planlamalarında CFD simülasyonlarının (Bilgisayarlı Akışkanlar Dinamiği) kullanılabilmesini kanıtlayabilmiştir. Bunlardan yeni bulgular da sağlanabilir.

Konuyla ilgili olarak ve umut verici bulgulara dayanılarak, bir SIA yönergesi geliştirilecektir (SIA 382/8 “Hastane Binalarında Havalandırma ve İklimlendirme”) Bu yönerge, önemli ölçüde projeye ilişkilendirilecektir.

Proje, izolasyon (karantina) odalarında kullanılan hijyenik havalandırma cihazları için mevcut test yöntemini iyileştirilmiştir. Ayrıca, ameliyathanelerde tamamlayıcı mikrobiyolojik deneyler yürütülmüştür.

BİLGİ AKTARIMI

Projeye eşzamanlı olarak bulgulara ilişkin uygulamalar yapılmış ve bilgi aktarımı gerçekleştirilmiştir. Böylece, birkaç hastane projede elde edilen bulgulardan hemen yararlanmış, bunları kendi inşaat projeleri ile bütünleştirmişlerdir. Benzer biçimde, projeye katılan taraflar olan üreticiler, tasarımcılar ve yatırımcılar gibi kesimler yeni bilgileri işlerine hemen uygulama olanağı bulmuşlardır. Bu yapılan uygulamadan aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır:

- Yeni ölçümleme aletleri (Şekil 4)(aerosol dağıtıcısı, aerosol seyreltici, parçacık sayacı)
- Laminer akış ünitesi çıkışları için yeni ürünler (değişken akışa ait)
- Ameliyathanelerdeki akış için yeni bulgular: planlamanın iyileştirilmesi (Şekil 5)
- ARGE çalışmaları (örneğin değişimlerin araştırılması) planlama (örneğin optimalleştirme) için CFD simülasyonları
- Mühendisler ve hastane hijyen uzmanları için eğitimler,
- İsviçre’de yeni hastane yönergesi (havalandırma ve iklimlendirme) çalışmalarının yapılması
- İzolasyon (karantina) odalarında hava hijyeni cihazı için yeni test yönteminin oluşturulması,

UYGUN TASARIM VE DÜŞÜK MALİYET

Proje uluslararası ölçekte olup İsviçre ve diğer ülkelerde hastanelerin yeniden-yapılandırılma aşamasına gelmesi ve bazı ülkeler için de yeni hastane standartlarının test edilip daha rafine hale getirilmesi bakımından önemlidir. Lucerne Üniversitesinin –Mimarlık Mühendislik fakültesinin Berlin Mühendislik Üniversitesi ile yaptığı işbirliği kapsamındaki ARGE çalışmalarına ek olarak, ameliyathanelerdeki ölçmeleri gerçekleştiren firmaların akreditasyonu için yeni bir yöntem tespit edilecektir. Sağlık hizmetlerinde, iklimlendirme ve havalandırmanın optimizasyonu, sağlık sigortası ve prim ödemelerine maliyet indirimleri ile hasta şikâyetlerinde azalma sağlayacaktır. Cerrahi bakımdan, çevrede düşük mikrop düzeyini koruyarak ve aynı zamanda ameliyathane iklimlendirme sisteminde sağlanan tasarruf yoluyla bir maliyet azaltımı söz konusudur. Sadece İsviçre’de, gelecek yıl 600 ameliyathane yenilenmiş olacak ve bu sayı tüm Avrupa’da 8000’e ulaşacaktır. Bu bağlamda, yetersiz hijyene neden olan uygunsuz bina teknolojisinden kaynaklanan maliyetler önemli ölçüde azaltılabilecektir.

İsviçre ve Almanya için yakın zamana ilişkin maliyet azaltımları istatistiksel verilere dayandırılmaktadır. Bu,, bina teknolojisinin optimal uygulanmasıyla İsviçre’deki genel harcamalarda 15 milyon İsviçre Frangı tasarruf sağlanabileceğini ve 15 milyon İsviçre Frangı değerinde bir tasarrufun da sağlık hizmetlerinde sağlanabileceğini göstermektedir (Almanya için bu değerler 10 faktörü ile çarpılmalıdır).

SONUÇ

Proje döneminde önemli ilkeler geliştirilmiş ve dikkate değer bulgular elde edilmiştir. Söz konusu projenin karmaşıklığı ve karar verme sürecinin uzunluğu nedeniyle bulguların uygulanması daha uzun zaman alabilir. Böylece, projenin yol açacağı iyileştirmeler, uzun bir zamanda ortaya çıkacaktır. Buna rağmen, ilgili taraflarca projeye büyük bir önem verilmiştir. Aynı zamanda bu konudaki yeni yönerge (SIA 382/8 “Hastane binalarında havalandırma ve iklimlendirme”) çalışmalarına yol göstermektedir.



Şekil 1. Deneysel Ameliyathanenin Kurulumu



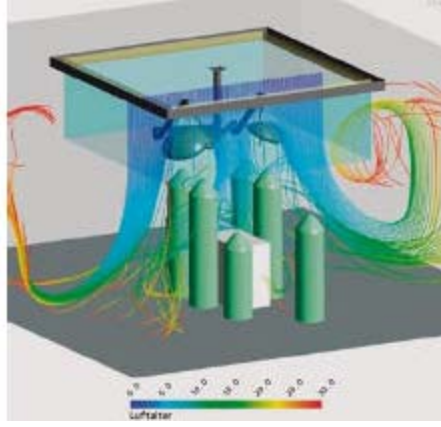
Şekil 2. Ameliyathane Test Kurulumunda Çekme Havası Detayı



Şekil 3. Ameliyathane Değerlendirme Testinde Kullanılan Ekipmanlar



Şekil 4. Ameliyat Giysilerinin Neden Olduğu Mikrobiyolojik Kirliliğin Araştırılması



Şekil 5. Bir Ameliyathanedeki Hava Akışının Görselleştirilmesi

KAYNAKLAR

- [1] Lucerne Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi- Isıtma Havalandırma ve İklimlendirme Bölümü
- [2] Lucerne Uygulamalı Bilimler ve Sanat Üniversitesi
- [3] Entegre Bina Teknolojileri Merkezi

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.