



AMELİYATHANELERİN STERİL YAPILANMASINDA MİMARİ DETAYLAR VE BİR ŞARTNAME ALTYAPI ÇALIŞMASI

Ercan H. OĞUZALP¹, Urkiye A. GENÇ²

¹Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Böl.

²Selçuk Üniversitesi, İnşaat Daire Başkanlığı

¹eoguzalp@selcuk.edu.tr, ²urkiyemim@hotmail.com

ÖZET: Hastane planlamasında temizlik sınıflamasına göre en temiz olması gereken mekanlar ameliyathanelerdir. Ameliyathanelerde hijyenin sağlanması ve sterilizasyon temel sorundur. Ameliyat sonrası enfeksiyon maliyetine karşılık; döşeme, duvar ve tavan kaplaması olarak, genelde dünyada en gelişmiş teknolojilerle üretilen gereçler kullanılmaktadır. Bu gereçlerin ithal edilmesi ya da ithal teknolojiyle üretilmesi nedeniyle sürekli değişen ve oldukça pahalı çözümler söz konusudur. Kullanılan teknolojinin bu hızlı gelişmesinin sonucu olarak genel şartnamelerde yer almayan uygulamalar, özel şartnameler ve sözleşmelerle gerçekleştirilmektedir. Bu şartnameler genelde firma kataloglarında yer alan bilgilere ve uluslararası standartlara dayanılarak hazırlanmaktadır. Yapılan uygulamalar sağlıklı bir şekilde denetlenememektedir. Bu durumda ameliyathanelerde steril koşulların sağlanabilmesi için öncelikle hastanelere özel yapı şartnamelerinin hazırlanması zorunludur.

Ameliyathaneler disiplinler arası düşünülmesi gereken bir konu olarak birlikte çalışmayı zorunlu kılar. Mühendislik branşları ve mimari 'hastanın iyileşmesine doğrudan katkıda bulunan mekanlar yapmak' olarak tanımlayabileceğimiz temel amaç doğrultusunda tıp bilimi ile birlikte çalışmalıdırlar. Araştırma, Selçuk Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesinin ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerindeki onarım-yenileme çalışmaları ve kullanım sürecinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan tespitler doğrultusunda, hastanelere özel yapı şartnameleri için bir alt yapı oluşturulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ameliyathane, Steril çevre, Ameliyathane detayları, Steril kaplama detayları, Ameliyathanelerde mimari detaylar, Ameliyathane şartnamesi.

Architectural Details in Sterile Structuring of Operation Spaces and a Practical Work for a Basic Specification

ABSTRACT: The operation rooms must be the cleanest area in the cleaning classification at the hospital planning. Providing hygiene and sterilization in the operation rooms is the main problem. Operation room flooring, wall and ceiling covering materials are generally produced with the most advance technology against to post operative infection cost. Importing of those materials or manufacturing with imported technology causes always changing expensive solutions. Building technical solutions that are not included in General Technical Specifications is possible only by private contracts and special unit prices. These specifications are generally based on firm catalogues and international standards. Technical applications can not be controlled truly. So, first of all it is necessary to be worked out building specifications to provide sterilized environment for hospitals.

The operation rooms should be considered as an interdisciplinary subject that obliges to work together. Engineering branches and architecture must study together with medicine, through the basic objective that we can describe as "to built areas that will contribute healing of patient directly".

The research was carried out during repair–restoration works and using period in operation rooms and intensive care units of the Faculty of Medicine Research Hospital of the Seljuk University . In this study, in accordance with the findings, it is tried to progress a bottom structure of a specialized building specifications for hospital buildings.

Key Words: *Operating room, Sterile environment, Operation room finishing details, Sterile covering details, Architectural details for operation rooms, Hospital specification.*

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Türkiye sağlık alanında bugün oldukça önemli bilgi birikimine sahip olup, birçok önemli ameliyat artık yurtiçinde yapılabilmektedir. Ancak; Sağlık Bakanlığı verilerine göre ameliyat sonrası hastane enfeksiyonlarından ölüm oranının ülkemizde oldukça yüksek olması hastanelerimizde sterilizasyon sorunu olduğunu göstermektedir (Genç, 2009).

Hastanelerde steril alanlar planlanırken öncelikle şu temel soruların yanıtları verilmelidir (Boylu, 2008):

- Hastanede hangi bölümler steril olarak planlanmalıdır?
- Hastane içindeki yerleşimi nasıl olmalıdır?
- Mekan büyüklüğü ne olmalıdır?
- Yapı elemanları ve detay çözümleri nasıl olmalıdır?
- Yapı gereci özellikleri ve seçimi nasıl olmalıdır?
- Temizlik sınıfı nedir?
- Nasıl bir iklimlendirme sistemine sahip olmalıdır?

Yapılan araştırmada ameliyathanelerdeki duvar, döşeme ve tavan konstrüksiyon özellikleri, gereç seçenekleri, standartlar ve uygulama incelenmiş, kullanım süreci gözlenmiştir. Hastane mimarisi içinde mekan büyüklükleri ve birbirleriyle ilişkileri, ameliyathanelerin iklimlendirme ve tesisatla ilgili boyutları gözardı edilmiştir.

T.C. Sağlık Bakanlığı denetim hizmetlerinde şu anda kullanılmakta olan Türkiye

Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları Kılavuzunun hazırlanmasında TSE (Türk Standartları Enstitüsü), ISO 9001 hizmet kalite standartları, AIA (Amerikan Mimarlar Birliği), ADA (Amerikan Engelliler Hareketi) ve JCI (Joint Commission International) gibi kaynaklar, araştırmalar, yayınlar ve yönetme liklerden yararlanılmıştır (Sağlık Bk.,2010). Sağlık konusunda var olan yönetmelik ve tüzüklerde alet, cihaz ve sarf malzemelerine yönelik çeşitli standartlar, hizmet kalitesine yönelik adımlar belirtilirken, steril alanların yapılanmasına yönelik olarak bir takım ölçüler, birim büyüklükler vb. niceliğe ilişkin bilgiler bulunmaktadır. Bu yönetmeliklerde ameliyathane vb. steril alanlara özel şartnamelere gönderme yapılmamaktadır. Şartnameler, kullanılacak gereç ve teknolojinin niteliklerini belirleyen, yapı kalitesini tanımlayan yazılı metinlerdir. Sözleşme eki olarak kullanılırlar. Piyasada kullanılan hastane yapı şartnameleri firma kataloglarında yer alan test edilmemiş bilgilerle hazırlanmakta, genellikle ithal ve pahalı gereçler sistematik olmayan bir şekilde kullanılmaktadır. Sonuçta, birçok uygulama ve kullanım sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Örneğin oldukça kaliteli bir gerecin yüzey kayganlığı sorun olabilmekte ya da alt yapısı düzgün yapılmayan vinyl kökenli bir kaplamanın yüzeyinde zamanla çökmeler, çukurlaşmalar olabilmekte; temizlenemeyen yüzey zamanla enfeksiyon kaynağı olabilmektedir (Şekil.1).



Şekil 1. Enfeksiyon Kaynağı bir Döşeme Kaplamasının Sökümü

Figure 1. (Dismantling of a floor covering of infection source)

2. STERİL ALAN, TEMİZ ODA KAVRAMLARI ve AMELİYATHANELER (STERILE FIELD, CLEAN ROOM CONCEPTS and SURGERY ROOMS)

Steril alanlar sözlük anlamı olarak, her türlü mikroptan ve mikroorganizmalardan arındırılmış alanları tanımlarlar. Hastanelerin tümü steril bir ortam değildir; böyle olması gerekli de değildir. Önemli olan bütün yapının hijyenik kurallara ve sağlık kurallarına uygun olması ve bazı bölmelerinin sürekli steril kalmasıdır (www.klitem.com). Steril alanlar sağlık koşullarına uygunluğun öncelikli olduğu (hijyenik) alanlardır. Hastanelerde ameliyathaneler en yüksek derecede hijyen gerektiren steril alanlardır. Steril alanların sınıflandırılmasında dünyada temiz oda standartları kullanılmakta olup; birim hacimde bulunan 0.5 µm çapındaki tanecik (partikül) sayısı ölçüt alınarak, temiz odanın kalitesi yani sınıfı (klası) belirlenir. Partikül madde (PM), havada bulunan uçucu maddeciklerin genel adıdır. Çapı 10 µm (PM10)'den küçük olan partiküller solunabilir partiküller olarak bilinirler ve insan sağlığı açısından daha tehlikelidirler (Bulut, 2008). Nefes yoluyla insanların iç ortamlarına geçebilen bu partiküller bronşlarda ve akciğerlerde birikerek son derece

tehlikeli hastalıklara ve ameliyat sonrası ödemlere sebep olurlar.

Dünyada hastanelerin steril yapılanmalarına temel oluşturan başlıca standartlardan DIN 1946'a göre temiz odaların sınıflandırılması 1. sınıf ve 2. sınıf şeklinde yapılmaktadır. 1.sınıf odalar yüksek derecede hijyen gerektiren, mikroorganizmasız hacimlerdir. Bunlar, ameliyathaneler, bağlantı koridorları, steril malzeme deposu vb. ameliyat öncesi hazırlık ve sonrasında uyanma odaları, yoğun bakım odaları, yeni doğan odaları, cerrahi el yıkama ünitesi ve çevresi, anestezi ve tıbbi cihaz odalarıdır. 2. sınıf odalar ise, normal şartlar gerektiren mikroorganizmasız hacimlerdir. Bunlar, acil hasta odaları, hasta odaları, bekleme odaları, radyoloji, röntgen ve laboratuvarları, eczane, endoskopi, morg ve otopsi odaları olarak sıralanabilir (Çelebi, 2009). Bu sıralama doğrudan ameliyathaneleri esas almasa da işlevlerine göre hacimlerin temizlik sınıflarının belirlenmesine ve temizliklerine göre hacimler arasında bir hiyerarşi oluşturulmasına yardımcı olmaktadır.

“Ameliyathanelerde sıcaklığın ortalama 21°C olması, statik elektrik yükünden doğabilecek tehlikeleri önlemek için nem düzeyinin %30-60 arasında tutulması önerilmektedir” (Genç, 2009). Ameliyat odaları koridorlara ve diğer komşu alanlara göre pozitif basınçta olmalı ve oluşan basınç farkıyla

temizden daha az temize (kirlenmemiş alanlara doğru) bir hava akımı sağlanmalıdır. Bunun için min.10-15Pa basınç farkı yeterli görülmektedir (www.hepaonline.com.2011).

Böylece basınçlandırılan bölüme komşu bölümlerden "hava ile birlikte partiküllerin girişi de önlenmiş olmaktadır. Kapılar, pencereler, döşeme, duvar, tavan bileşenleri, özel iklimlendirme sistemleri, filtreler ve yerine göre hava perdesi uygulamalarıyla mekanlar arasındaki steril hava akışları kontrol altına alınır. Hava koşullarının dış ortama bağlı olarak değiştiği, pencereler aracılığıyla doğal havalandırma biçimi ameliyathanelerde kesinlikle kullanılmaz.

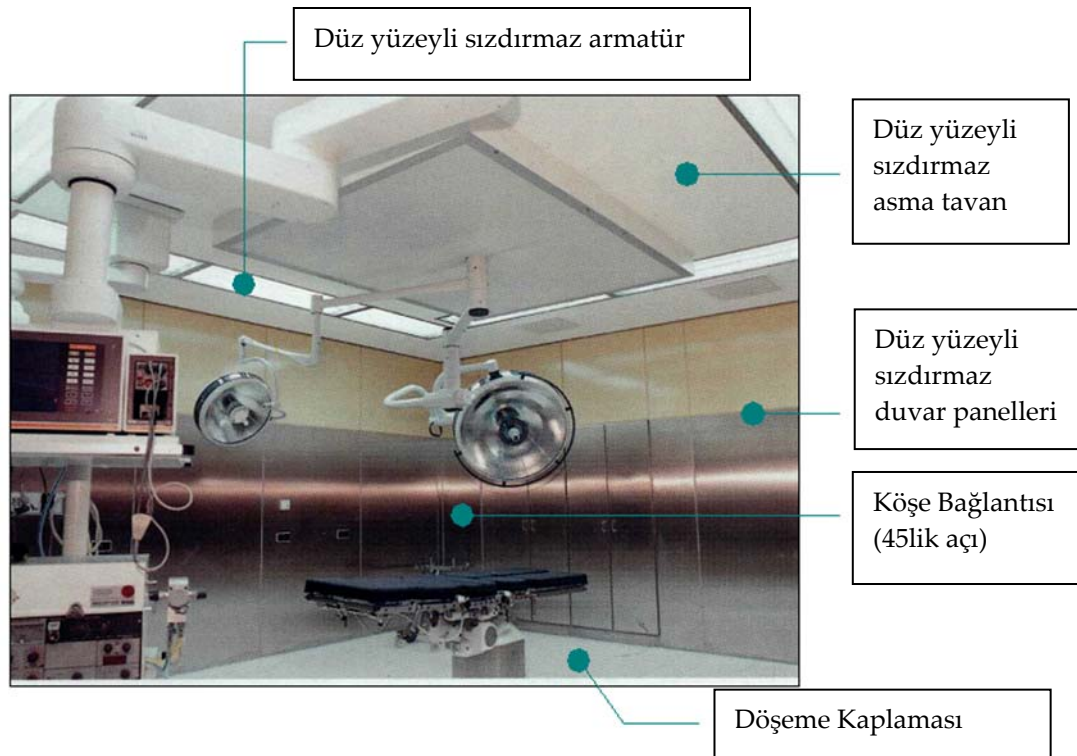
3. YAPI BİLEŞENLERİNDEKİ TESPİTLER VE STANDARTLAR (REMARKS on CEILING COMPOUND and STANDARTS)

Enfeksiyon gelişiminde, ameliyathane fiziksel ortamı çok önemlidir. Plan olarak, ameliyat odası ve steril hazırlık odalarından

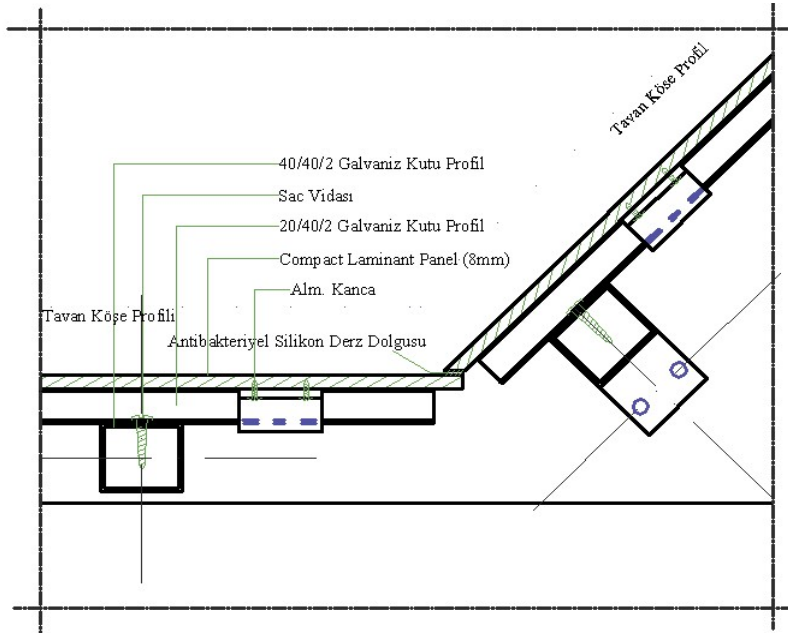
oluşan ameliyathaneler sıkı denetimli alanlardır. Maske, bone takılması ve box gömleği (ameliyat önlüğü) giyilmesi zorunludur; sadece ameliyat ekibi girebilir. Bu mekânlar oluşturulurken döşeme, duvar, tavan, kapılar, pencereler ve aydınlatma için kullanılan malzemeler büyük önem taşımaktadır (Şekil 2).

3.1. Duvar Bileşeni (Wall Compound)

Alan çalışması yapılan Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesinde ameliyathanelerin ve merkezi sterilizasyon ünitesinin duvarları suya ve yangına dayanıklı alçı paneller ile oluşturulmuştur. Tesisat boruları paneller arasından geçirilmiş ve aralarında yalıtım yapılmıştır. Tüm ameliyat odalarında köşe birleşimleri 45 derecelik açı ile oluşturulmuştur (Şekil 5, Şekil 8 ve Şekil 9).



Şekil 2. Bir Ameliyat Odası Yapı Bileşenleri
Figure 2. (Building Components of an Operating Room)



Şekil 3. Araştırma Hastanesi Yoğun Bakım Ünitesi Duvar-Köşe Bağlantı Detayı
Figure 3. (The Wall - Corner Detail of Intensive the Care Unit of the Research Hospital)

Alçı bölücü duvarlar üzerine astar çekildikten sonra anti bakteriyel su bazlı boya uygulaması yapılmıştır. Fakat hastanede merkezi ameliyathane bünyesinde 18 adet ameliyat odası olması, günde yaklaşık 100 operasyon yapılması koridorlardaki hasta sirkülasyonunu arttırmıştır. Hızlı hasta akışının neden olduğu sedye çarpmaları sonucunda alçı panel duvarlarda sürekli hasarlar meydana gelmiş ve sık sık duvarlar tamir edilmek zorunda kalmıştır. Çözüm olarak alçı panel duvarların hasar gören kısımlarına (mevcut kullanılan sedyelerin çarpma noktalarına) 12 mm kalınlıkta 30 cm genişliğinde kenarları rodajlanmış (yuvarlatılmış) kompakt laminant sedye bantları monte edilmiştir. Yapı gereci olarak kompakt laminant, yoğunluğu nedeniyle çarpmalara karşı daha mukavemetli, kolay temizlenebilen ve mikrop barındırmayan özelliği nedeniyle tercih edilmiştir. Sedye bantlarının duvar birleşim noktalarına anti bakteriyel silikon uygulaması yapılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Hastane Koridoru (*Hospital Corridor*)

Reanimasyon (III. Düzey yoğun bakım) ünitesinde, bölücü duvarların çelik konstrüksiyon üzerine 10 mm kalınlıkta kompakt laminantın monte edilerek oluşturulduğu görülmüştür. Bölücü duvarlar arasına cam yünü izolasyon yapılmış, izolasyon odaları köşe birleşimlerinin ameliyathanelerde olduğu gibi 45 derecelik açı ile oluşturulduğu gözlemlenmiştir. Ancak açık sistem olan bölümde, olması gereken köşe birleşim açısı verilmediği ve bu alanlarda personelin temizlikte zorlandığı görülmüştür.



Şekil 5. Duvar Paneli Konstrüksiyon Detayı (The Wall Panel Construction Detail)

Ünitede bölücü duvarların darbelere, çizilmelere ve dezenfektanlara daha dayanıklı bir yapıda olduğu, aşınmalar olmadığı gözlenmiştir. Kompakt laminant panellerin birleşim noktalarında (derz aralıkları) sızıntıya olanak vermemek ve mikrobik ajan üremesine engel olmak için derz aralarına anti bakteriyel silikon uygulaması yapıldıktan sonra alüminyum T çita ile kapatılmıştır (Şekil 6). Birinci derecede steril alanlarda oda duvar yüzeyleri arasından ortama hava sızıntısı verecek açık veya gizli hiçbir derz bırakılmamaya çalışılmıştır ancak; çoğunlukla

elektrik panoları içerisinde, kablo geçiş boşlukları ve prizlerdeki tam sızdırmazlığın sağlanamadığı, gerekli özenin gösterilmediği tespit edilmiştir

Günümüzde ameliyathanelerde en çok kullanılan duvar malzemesi alçı panellerdir. Profil taşıyıcılar ile montajı sağlanır ve alçı sıva yapılarak boyaya hazır hale getirilir. Uygulama kısa sürede tamamlanır ve yatırım maliyeti düşüktür. Alçı panel ya da alçı sıvalı duvar yüzeyleri nefes alabilen su bazlı saten boya veya kolay temizlenebilen epoksi boya ile boyanabilir.



Şekil 6. Kompakt Laminant Duvar Görünüşü ve Mikrojaluzi Cam Panel
Figure 6. (A wall built with a Compact Laminate covering and inserted a Micro jalousie Glass Panel)

Duvarlarda alçı panel kullanılmışsa çatlak oluşumuna karşı eklem yerlerinde kesinlikle file kullanılmalıdır. DIN 1946'a göre yapı malzemelerinin kolay dezenfekte edilebilmesi,

dezenfeksiyon maddelerine, darbeye, sürtünmelere dayanıklı olması, toz tutmaması ve üzerlerinde mikroorganizmaların üremesine sebep olacak kaplama türü, yüzeylerde pürüzler

ve aralıkların olmaması gereklidir. Sıva çatlaklarının oluşmamasına, derz boşluklarının kapatılmasına ve prizlerin kapaklı olmasına dikkat edilmelidir.

Gelinen teknoloji düzeyinde ameliyathanelerde duvar sistemi kurulurken seçilecek olan malzemenin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerekir:

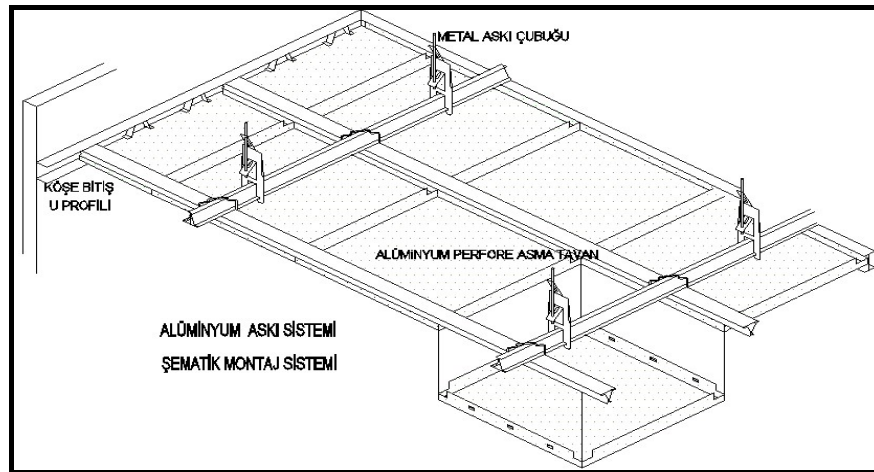
- Seçilecek olan duvar sistemi, basınç farklılıklarının ayarlanabilmesi için partiküllerin bir alandan diğer alana geçmemesi için ya da aralarda birikmesini önlemek için kesinlikle sızdırmaz olmalıdır. Duvar panelleri arasında oluşacak fugalar olabildiğince azaltılmalıdır. Fugaları kapatmak için kullanılacak olan malzemelerde dezenfeksiyon maddelerine dayanıklı olmalı, bakteri ve mantar üremesine olanak vermemeli, zamanla sertleşip çatlaklar oluşturmamalıdır.
- Çarpmalara ve çizilmeye karşı dayanıklı olmalı veya buna karşı önlem alınmalıdır (Şekil.4); duvar zedelendiğinde kolay bir şekilde tamir edilebilmelidir.
- Duvar kaplaması dezenfeksiyon maddelerine karşı dayanıklı olmalı, üzerindeki kaplama defalarca temizlenmesine rağmen kesinlikle zarar görmemelidir,
- Duvar köşe ve duvar tavan birleşimleri ameliyathanelerde dik açı olmamalıdır (Şekil 3, Şekil 8).
- İstenilen yangın klasına uygun olmalıdır.
- Panellerin içi ses ve ısı kaybına karşı, taş yünü gibi yanmaz izolasyon malzemesi ile kaplanabilmelidir. Ayrıca panellerin içinde kablo gibi tesisat malzemelerinin geçebileceği boşluklar kesinlikle bulunmalıdır (Şekil 3 ve Şekil 5). Tesisatlara acil müdahale etmek üzere gerektiğinde kontrol kapakları konulmalıdır.
- Alüminyum veya çelik profil taşıyıcı konstrüksiyona monte edilen paneller; anti bakteriyel, anti statik, dezenfeksiyon sıvılarına dayanıklı, boyalı galvanize sac, paslanmaz çelik olabileceği gibi kompakt

laminant levhalar da olabilir. Duvar panelleri özel üretim hijyenik paneller de olabilir. Bu sistemde bütün tesisata önceden karar verilip projeye uygun olarak paneller fabrikada imal edilir. Duvar panellerinin yüzeyleri anti statik PVC ile kaplanabilir. Her türlü boya ve kaplamalarda hastaları sakinleştirici açık renkler tercih edilmelidir.

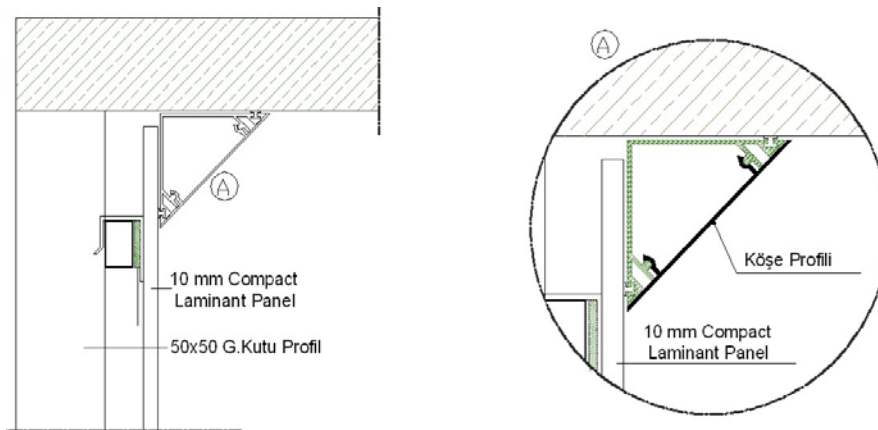
- Duvar malzemesi olarak toz çıkarması ve derz yerlerinde bakteri üretmesi nedeniyle seramik tercih edilmemelidir.

3.2. Tavan ve Aydınlatma Bileşenleri (Ceiling and Illumination Compounds)

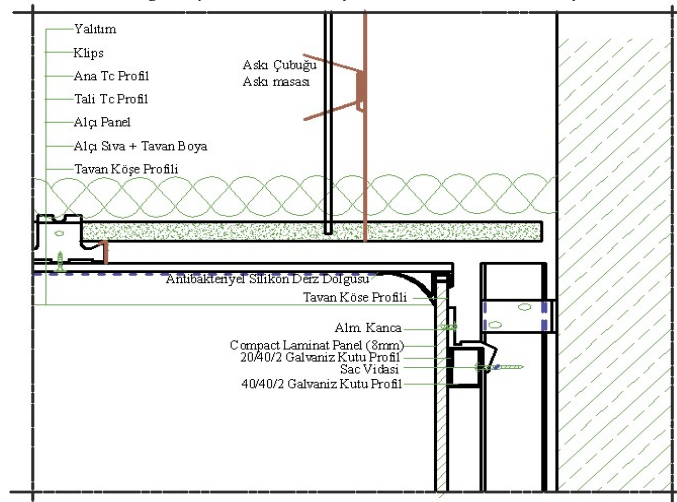
Asma tavan açık modüllerle düzenlenmiş alüminyum konstrüksiyonla yapılmıştır. Alçı paneller anti bakteriyel su bazlı saten boya ile korunmuştur. Asma tavanlarda hava akımı oluşumuna karşı açık veya gizli hiçbir derz bırakılmamaya çalışılmıştır. Alçı panel birleşim yerlerinde sonradan oluşabilecek çatlaklara karşı polyester file kullanılmıştır. Duvar tavan birleşim detayında alüminyum L çıta kullanıldığı gözlenmiştir. Kapaklı olarak detaylandırılan L çıta ile duvar tavan birleşimi yuvarlatılmıştır (Şekil.8). Asma tavan boşluğundan elektrik tesisatı, sıhhi tesisat ve iklimlendirme-havalandırma üniteleri geçirilmiştir. Bunun için yaklaşık 60 cm tesisat boşluğu bırakılmıştır. Binanın taşıyıcı sistemi tesisatla uyumlu düşünülmediği için giriş yükseklikleriyle birlikte tesisat boşluğu yaklaşık 110 cm olmuştur. Asma tavan üzerinde "kedi yolu" olarak isimlendirilen ve bakım için kullanılan yürüme yolu yapılamamıştır. Bu nedenle bir iş kazası bile yaşanmıştır. Yine aynı nedenle döşemeden asma tavan yüksekliği ameliyathanelerde 3.00 m' ye., reanimasyon ünitesinde 3.50 m' ye merkezi sterilizasyon ünitesinde ise 2.80 m' ye düşmüştür. T.C. Sağlık Bakanlığı asgari Tasarım Standartlarına göre 3.00m ameliyathaneler için belirlenmiş alt sınırdır. Bu durum iklimlendirme-havalandırma koşullarının önemini daha da arttırmıştır.



Şekil 7. Açık Modüllerle Düzenlenmiş Alüminyum Asma Tavan Detayı
Figure 7. (Aluminum Suspended Ceiling Composed with Opening Modules)



Şekil 8. Araştırma Hastanesi Yoğun Bakım Ünitesinin Duvar-Tavan Bağlantısı Detayı
Figure 8. (The Wall-Ceiling Junction Detail of the Intensive Care Unit of the Research Hospital)



Şekil 9. Duvar-Tavan Bağlantısı Detayı (The Wall-Ceiling Connection Detail)

Tavan, alüminyum veya çelik taşıyıcı konstrüksiyona monte edilen anti bakteriyel kompakt laminant veya metal panellerle yapılabildiği gibi alçı panel üzerine anti

bakteriyel su bazlı saten boya kullanılarak da yapılır. Tavan sisteminde de duvar sisteminde olduğu gibi sızdırmazlık tam olarak sağlanmalıdır. Asma sistem kurulduktan sonra

temizlenmesi ve dezenfekte edilmesi oldukça zor olan tavan arası, aynı zamanda mikroorganizmaların gelişmesine elverişli bir bölge oluşturur. Steril alanlarda asma tavan arasında bulunan tesisat sisteminin bakımının, üzerinde yürünebilen 'kedi yolu' sistemiyle yapılmasında fayda vardır.

Buna ek olarak:

- Tavan panelleri, filtre bakımı ve dezenfeksiyon işlemleri için açılabilir modüllerden oluşturulmalıdır (Şekil 7).
- Seçilecek asma tavan sistemi hijyenik olmalı, toz ve partikül dökmeyecek malzemelerden seçilmelidir.
- Panellerin üzerinde mikro-organizmaların ürememesi için anti bakteriyel özellikte kaplamalar bulunmalıdır.
- Asma tavana bağlantı konstrüksiyonu ile asılan ameliyathane lamba kolunun, asma tavanla kesiştiği noktada gerekli sızdırmazlık önlemleri alınmalıdır (Şekil 10).



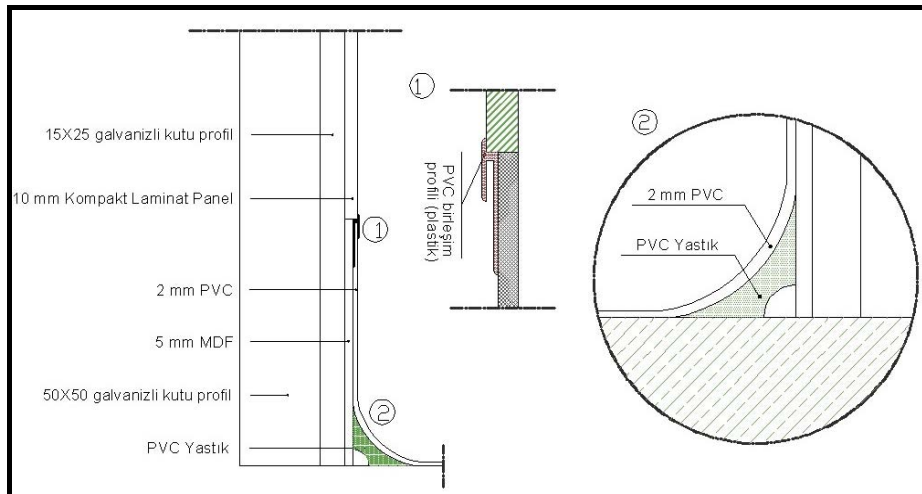
Şekil 10. Ameliyathanede Aydınlatma Ünitesi-tavan birleşimi

Figure 10. (Lightening Unite-Ceiling Connection in the Operation room)

3.3. Döşeme Bileşeni (Floor Compound)

Alan çalışması yapılan ameliyathanenin operasyon odalarında homojen, kondaktif, 60x60cm ebatlarda, serilebilen PVC döşeme kaplaması kullanılmıştır. Döşeme duvar birleşimlerinde ise kendiliğinden dönüşlü, kepli süpürgelik kullanılmıştır (Şekil 11). Ayrıca iletken yapıstırıcı kullanılarak bakır şeritler ile topraklama işlemi gerçekleştirilmiştir. Reanimasyon, merkezi sterilizasyon üniteleri ve ameliyathane koridorlarında 2mm kalınlıkta, üst

tabaka kalınlığı 0.70mm grup T heterojen PVC döşeme kaplaması kullanılmıştır. Döşeme duvar birleşimleri ise yine kepli süpürgelik ile tamamlanmıştır (Şekil 12 ve Şekil 13). Ameliyathane döşemesinin alt yapısını oluşturan tesviye tabakasında elektronik donanımlı cihazların ağırlığı dikkate alınmadığından zamanla çökmeler oluşmuştur. Kaplama ve tesviye tabakası sökülüp demir donatılı olarak yeniden döküldükten sonra üzerindeki kaplama yenilenmiştir (Şekil 14).



Şekil 11. Araştırma Hastanesi Yoğun Bakım Ünitesinin Duvar-Döşeme Bağlantısı Detayı
 Figure 11. (Wall-Flooring Connection Detail of the Intensive Care Unit of the Research Hospital)



Şekil 12. PVC Döşeme Kaplamasının Zemin-Duvar Birleşim Detayı
 Figure 12. (Ground-Wall Connection Detail of PVC Flooring)



Şekil 13. Temiz Odalarda Duvar-Zemin Birleşim Detayları (Wall-Floor Connection Details in the clean rooms)



Şekil 14. Bir döşeme kaplaması altlığının yanlış uygulaması

Figure 14. (Inappropriate application of a flooring substructure)

Steril alanlarda döşeme kaplama malzemesi seçimi, duvar ve tavan sistemi ile karşılaştırıldığında en zor verilen karardır. Çünkü üzerindeki yoğun trafik nedeni ile çizilmeye, aşınmaya dolayısıyla mikroorganizma ve mantarların üreyeceği aralıkların oluşmasına en yatkın yüzeydir. Malzeme seçilirken derzsiz, parlak yüzeyli ve aşınma dayanımı yüksek malzemeler tercih edilmelidir. Ayrıca döşeme kaplamasının tamir edilmesi veya değiştirilmesi diğer yapı bileşenleri ile karşılaştırıldığı zaman oldukça zordur ve birim çalışmasının önemli derecede aksamasına sebep olur. Kimyasal şap genel adı altında epoksi malzeme, yüksek maliyetler gerektirmesi, uygulama zorluğu ve nefes almaması nedeni ile genelde tercih edilmemektedir. Günümüzde hastanelerde en çok kullanılan döşeme kaplama malzemesi PVC malzemelerdir. PVC döşeme kaplama malzemeleri özellikle hijyenik ürünler olması, benzer döşeme kaplamaları kadar dayanıklı olması, estetik olması gibi nedenlerle iyice denenmiş ve özellikle hastanelerde kullanımı yaygınlaşmıştır. Kullanılacak PVC döşeme kaplaması EN 649' a göre hazırlanan homojen yer kaplamaları sınıflandırma tablosuna göre en üst kalite sınıfı olan grup T özelliklerini taşımaktadır (www.pvcyerkaplamasi.net). Seçim yapılırken üzerinde öncelikle nasıl bir trafik olacağı belirlenmelidir. Eğer üzerinde ağır yüklerin taşınacağı bir trafik olacaksa malzemenin mümkün olduğunca kalın (6-14mm) homojen veya heterojen, fugasız serilebilen bir maddeden oluşması gereklidir. Hafif yükler ve insan trafiği olacaksa,

kullanılacak olan malzeme (2-5mm) kalınlıkta fugasız serilebilen türü yeterlidir (Teksöz, 2007). Bunun dışında ameliyathane döşemeleri:

- Öncelikle anti bakteriyel olmalı, yüzeyi mikroorganizmaların gelişmesine olanak vermeyecek kadar pürüzsüz olup, aynı zamanda kaygan olmamalıdır.
- Yüzeyi aşınmaya karşı yüksek mukavemete sahip, kolay çizilmeyen, mümkün olduğu kadar sert, homojen veya heterojen malzemeler olmalı,
- Olabildiğince az birleşim yeri gösteren büyük tabakalardan oluşmalı, döşemede seviye (kot) farklılıkları oluşturmamalı,
- Bakımı ve temizliği kolay olmalı, kimyasal ve dezenfeksiyon maddelerine karşı inert (pasif) davranış göstermeli,
- Özellikle ameliyathanelerde elektronik donanım yoğunluğu nedeniyle anti statik özellikte yarı iletken ya da iletken (kondaktif) malzemeler kullanılmalı,
- Ultraviyole ışınlarından en az seviyede etkilenmelidir.
- Ses emici (absorber) özelliği olmalı, az ses çıkarmalı,
- Sıvıların yoğun olarak bir yerde toplanmasına olanak vermeyecek derecede düz ve eğimli olmalı,
- Özellikle sık ıslak temizlik gerektiren hacimlerin ve steril alanların duvar-yer bağlantıları yuvarlak, çıkıntısız ve fugasız olmalıdır (Şekil 11, Şekil 12, Şekil 13).
- Bazen bir tona kadar ağırlıkta olabilen özel yatakların da dahil olduğu ekipmanın geçmesine veya yuvarlanmasına dayanabilecek kadar sağlam olmalıdır.

Bayındırlık Bakanlığı İnşaat ve Tesisat Birim Fiyat Tariflerinde ameliyathanelerde kullanılabileceği belirtilen homojen döşeme kaplama malzemeleri ise adından da anlaşılacağı gibi tek tabakadan oluşan yani aşınma tabakası olmayan ürünlerdir. Üst yüzeyi poliüretan kaplama ile güçlendirilmiş ve korunmuştur. Ürünün üzerindeki tabaka değil, poliüretan satıhtır ve bu ürünlere periyodik olarak cila ve bakım yapılması şarttır. Kondaktif bir PVC döşeme kaplama malzemesi, ameliyat odaları için yeterince iletken olmadığı için ayrıca iletken yapıştırıcı kullanılmalı ve bakır şeritlerle topraklama işleminin gerçekleştirilmesi

gerekmektedir (Şekil 12).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER (RESULT and SUGGESTIONS)

Tıp teknolojisinin hızla ilerlemesi steril alanların yapılandırılmasında önemli yeniliklere sebep olmuştur. Son dönemlerde ülkemizde sıkça duyduğumuz enfeksiyon sebebi ile hastaların kaybedilmesi, sağlık yapıları mimarisi içinde steril alanların önemini arttırmış olsa da konuya yönelik standartlar henüz net olarak belirlenememiş, ülke genelinde uygulama birliği sağlanamamıştır. Uygulayıcılar piyasa koşullarına göre ekonomik uygulamaları, yapılmış olanlara göre şekillenmiş “görelî tasarım değerlerini” ve deneyimleri esas almaktadırlar. Yapılan alan çalışmasında, yeniden yapılandırılan ameliyathanelerin dahi gerekli koşulları sağlayamadığı gözlenmiştir.

Mikroorganizmaların üremesini önlemek, enfeksiyon yayılımını azaltmak, ancak uygun gereç seçimine ve doğru uygulamaya bağlıdır. Döşeme, duvar ve tavan bileşenleri doğru çözümlenmiş detaylarla bir araya getirilmelidir. Mekânlar standartlara uygun oluşturulabilir ve kullanım sürecinde periyodik olarak denetlenebilir ise hastanelerde insan sağlığını tehdit eden enfeksiyon riski azaltılabilir. Bunun için genelden özele bir sıralama yapılacak olursa:

- Steril alanlarda gereksinimlerin belirlenmesi,
- Temizlik sınıflandırması,
- Steril alan mimarisi ve yapılanması ile ilgili genel proje şartnamelerinin oluşturulması,

- Teknolojik yeniliklerin izlenmesi, uygulanması ve beklenen performansa dayalı standartların oluşturulması,
- Yapım öncesi sözleşmelere esas olarak performans şartnamelerinin hazırlanması,
- Projelerin uzman kişiler arasında disiplinler arası bir yaklaşımla hazırlanması,
- Hastane genel mimarisi içinde steril alanların diğerlerinden koridor, hol vb. tampon alanlarla ayrılması ve bu uygulamanın yapay havalandırma ile desteklenmesi,
- Gereç seçiminde ve birleşim detaylarının çözümünde sistem bütünlüğü dikkate alınarak kararlar verilmesi,
- Anlaşmazlık durumunda ise üretimin şartnameye uygunluğunu denetleyen yapı laboratuvarlarının bulunması gerekir.

Steril alanların yapılanmasında genel kriterlerin oluşması ve yerleşmesi için mimar, mühendis ve sağlık işletmecilerini yönlendiren bilinçli politikalar mutlaka oluşturulmalıdır.

Katkı Belirtme (Acknowledgments)

Bu çalışma Yrd. Doç. Dr. Ercan Hamit Oğuzalp' in danışmanlığında Urkiye Aras Genç' in Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı'nda 2009 yılında tamamladığı “Hastane Yapılarında Steril Alan Uygulama Sorunlarının Konya Meram Tıp Fakültesi Örneğinde İrdelenmesi ve Çözüm Önerileri” başlıklı Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Boylu, A., “Ülkemizde hastane hijyenik alan klima ve havalandırma tekniğinin durumu”, 8. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, İstanbul, 2008.
- Bulut, H., 2008, “Isıtma sezonunda ofislerde iç hava kalitesinin araştırılması”, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Tesizat Mühendisliği Dergisi, Sayı 105, s28-37.
- Efe, Ö. ve Kaynak, O., 2000, *Yapay Sinir Ağları ve Uygulamaları*, Boğaziçi Üniversitesi.
- Ekinci, C.E., 2006, “The calculation methods of compound of concrete and a novel calculation method”, *E-Journal of New World Sciences Academy*, Vol. 1, No. 1, A0001, pp.1-11.
- Genç, U.A., 2009, *Hastane Yapılarında Steril Alan Uygulama Sorunlarının Konya Meram Tıp Fakültesi Örneğinde İrdelenmesi ve Çözüm Önerileri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Harvey, R.L., 1994, *Network Principles*. Prentice-Hall, Neural Inc., New Jersey.

- Kenter, H.M.**, "Temiz oda tasarımı ve iklimlendirme sisteminin temiz odalarda önemi", 8. *Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, İstanbul, 2008.
- Kenter, H.M.**, "Steril ve temiz üretim alanlarının tasarımında tesisat mühendisi açısından dikkat edilmesi gereken konular", 6. *International HVAC+R Technology Symposium*, İstanbul, 2004.
- Kenter, H.M.**, "Hastane steril alan planlama kriterleri", 2. *Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi*, İstanbul, 2001.
- Kırbaş, C.**, "Ameliyathanelerde basınç ve hava akışı uygulaması", 9. Ulusal Tes. Müh. Kong., 1997.
- Parthasarathy, S., Tobin, M.J.**, 2004. "Sleep in the intensive care unit" , Intensive Care Medicine
- Teksöz. Ertan.**, "Yoğun bakım havalandırmaları ve izolasyon ünitelerinde havalandırmalar" 5. *Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi*, İstanbul, 2007.
- Toydemir, N. ve diğ.**, 2000, *Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme*, Literatür yayınları: 39, İstanbul, s.303-313
- T.C. Sağlık Bakanlığı**, 2010, *Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları Yönetmeliği*.
- T.C. Sağlık Bakanlığı**, 2010, *Değişikliklerle Beraber Yoğun Bakım Ünite Standartları*. s.150
- www.hepaonline.com.2011
- www.klimaci.com.2011
- www.klitem.com.2011
- www.pvcyerkaplamasi.net/2011/11