

## TEKSTİL YÜZEYLERİN İÇ MEKAN TASARIMINDA AKUSTİK AMAÇLI KULLANIMI<sup>1</sup>

Dr. Öğr. Üyesi Yeşim GÜRANİ<sup>2</sup>  
Doç. Dr. Füsun DOBA KADEM<sup>3</sup>

### ÖZET

Tekstil, yüzlerce yıldır iç mekanda kullanılan çok işlevli bir malzemedir. Bu malzeme, çeşitli işlemlerden geçirilerek güçlendirilmiş, kendi başına ayakta durma özelliği kazandırılarak mekan bölücüsü olarak tasarlanmış ve özellikle akustik amaçlı olarak yaygın bir şekilde mimaride kullanılmıştır. Akustik nedenlerle yıllardır daha çok fonksiyonel amaçlı kullanılan tekstil ürünlerine, yenilikçi tekstil ürünlerinin eklenmesiyle, renk, doku ve form verilerek, estetik değeri artırılabilen ve artık günümüzde, iç mekana farklı bir atmosfer ve tasarım dili kazandırılmaktadır. Bu çalışmada sinema salonları, konser salonları, toplantı odaları gibi iç mekamlarda, geçmişte sadece akustik amaçlı kullanılan dokusuz tekstil yüzeylerinin, mekanı sınırlayan yüzeylerde estetik ölçütlerin ön planda olduğu akustik özellikli yüzey ifadelerine yer verildiği uygulamalar değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, iç mimaride mekan tasarımında kullanılan dokusuz yüzeylerin akustik özelliği sağlanmasıyla birlikte söz konusu ortamlarda kullanıcılara teknik ve estetik öncelik katan örnekleri sunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İç Mekan, Tasarım, Tekstil, Akustik, Dokusuz Yüzey

### ABSTRACT

Textile is a multifunctional material used for hundreds of years indoors. This material has been reinforced by various processes, designed as a space separator by giving stand-alone feature and it is widely used in architecture especially for acoustic purposes. For aesthetic reasons it is possible to increase the aesthetic value by giving color, texture and form by adding innovative textile products to textile products which have been used for functional purposes for many years for acoustic reasons and nowadays a different atmosphere and design language is given to interior. In this study, applications where non-woven textile surfaces used only for acoustical purposes in the past and acoustically specific surface expressions where aesthetic criteria are frontal on surfaces limiting the space are evaluated in interior spaces such as movie theaters, concert halls and meeting rooms. As a result of this work, the interior features of the non-woven surfaces used in the design of the interior, together with the acoustic features, provide examples of technical and aesthetic priorities for the users.

**Keywords:** Indoor, Design, Textile, Acoustic, Nonwoven

<sup>1</sup> Bu Makale 5-7 Mayıs 2018 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen ASEAD 3. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu'nda sunulan bildirinin geliştirilmiş halidir.

<sup>2</sup> Çukurova Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi İç Mimarlık Bölümü, [yesimgurani@gmail.com](mailto:yesimgurani@gmail.com)

<sup>3</sup> Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü, [fusundobakadem@gmail.com](mailto:fusundobakadem@gmail.com)

## GİRİŞ

İç mekanda çevrenin denetimi, mekanın işlevine göre, kullanıcının konfor şartlarının sağlanmasını ifade etmektedir. Çevre denetimi başlığı altında akustik, aydınlatma, iklimlendirme gibi gereksinimler yer alır. İç mekanda akustik gereksinim; mekanda istenmeyen seslerin yutulması, dış mekandan gelen istenmeyen seslerin dışarıda bırakılmasını ve işleve uygun olarak (müzik, konuşma, ses kayıt v.b.) sesin mekanda doğru yayılmasını sağlamak olarak tanımlanabilir. Bu amaçla iç mekan kabuğunda oluşturulan detaylar ile akustik düzenlemeler gerçekleştirilir. Mekanın zemin, duvar ve tavan yüzeylerinde ve mobilya ve sabit donatılarda düşünülen malzemeler mekanın akustiğini olumlu ya da olumsuz yönde etkiler. Malzemenin niteliği kadar uygulama detayı ve mimari kabuk ile olan ilişkisi de akustik konfor şartını etkilemektedir. Çalışmanın kapsamı, iç mekanda akustik amaçlı tasarlanmış tekstil yüzeyler olarak belirlenmiştir. Bu amaçla iç mekanda tekstil yüzeylerin kullanımını irdelemek için öncelikle sesin yayılımını araştırmak gerekmektedir.

Ses iç mekanda kendisini çevreleyen yüzeylere çarpar; bir kısmı geldiği yöne geri döner, bir kısmı diğer tarafa geçer, bir kısmı yutulur. Bu şekilde sesin yayılma oranları iç mekandaki yüzeylerin ses yutuculuk oranlarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Mekanın işlevine yönelik seçilmiş yüzeyler; seslerin yutulması, yayılması, kırılması ve ses gölgelerinin oluşmasında önemli rol oynarlar. Yüzeylere çarpan ses enerjisi ısı enerjisine dönüşür ve bu, ses yutuculuğu olarak tanımlanır. Bu ısı enerjisinin miktarı göz ardı edilecek kadar azdır. Ses yutucu malzemeler, öncelikle reverberasyon süresi kontrolü olmak üzere iç mekanlarda gürültünün azaltılması ve eko kontrolünde kullanılmaktadır (Yılmaz Demirkale, 2007). Eğer malzeme yeterince gözenekli ve kalın ise gelen ses dalgasının %95'i yutulabilir. Her malzeme sesi belirli ölçüde yutar. Mekanın işlevine uygun olarak yüzeylerin malzeme seçimi gerçekleştirilir. Zemin, duvar ve tavan yüzeyleri, iç mekandaki mobilya ve sabit donatıların yüzey niteliği hatta insanlar değişik oranlarda ses yutuculuk özelliğine sahiptirler. Malzemelerin ses yutuculuğunun etkinliği “ses yutuculuk katsayısı” ile ifade edilir. Malzemelerin ses yutuculukları 0.01 – 0.99 arasında değişmektedir. Yüksek ses yutuculuk katsayılarına sahip malzemeler “ses yutucu malzeme” olarak adlandırılır. Düşük olanlar ise “ses yansıtıcı” özelliktedir.

Tekstil yüzeyler genellikle yapısı gereği yumuşak ve gözenekli olduklarından doğal bir ses yutucu malzeme niteliği taşıdığı söylenebilir. Tekstil malzemenin akustik amaçlı kullanılması gibi işlevsel nitelik taşımasının yanı sıra estetik değer taşıyarak iç mekanda tasarım dili oluşturması ve mimari tasarım diline uyumlu olması da o mekanın görsel değerini artırır. Son yıllarda teknolojinin etkisi ile tekstil malzemeleri çeşitli işlemlerden geçirilerek, özgün ve estetik değer taşıyan detay tasarımları ile yutuculuk niteliği artırılmıştır.

Bu çalışmada yorumlanan materyal, iç mekanda dokuma ve dokusuz tekstil yüzeyler olarak belirlenmiştir. Konu kapsamında yer alan, seçilmiş mekanlarda akustik amaçlı kullanılan tekstil yüzeylerin bulunduğu mekan analizleri iç mimarlık ölçeğinde yorumlanmıştır.

## 1. SES YUTUCULUĞUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Ses yutuculuğuna etki eden faktörler aşağıda sıralanmıştır;

**Frekans**: Cisimlerin emicilik değerleri çeşitli frekanslarda değişiklik gösterir. Gözenekli bir malzemenin ses yutuculuk özelliği frekans arttıkça artar. Ancak gözenekli lifli malzemeler tabakalı bir sistem oluşturulduğunda düşük frekanslardaki sesleri yutma özelliği artar.

**Kalınlık**: Aynı malzemedan yapılmış farklı kalınlıklardaki levhaların ses yutma değerleri de farklıdır. Kalınlık arttıkça yutuculuk da artar.

**Bağlayıcı madde**: Malzemelerin çeşitleri ve içerdikleri bağlayıcı maddeler emicilik üzerinde rol oynar. İçerdikleri bağlayıcı madde hava geçişini önleyecek nitelikte olmalıdır. Çünkü hava geçişi sağlanırsa ses de geçebilir.

**Sıkışıklık**: özellikle lifli malzemelerin sıkışıklığı ses yutuculuğu üzerinde etkilidir. Örneğin, 2 cm kalınlıktaki bir lifli malzeme gevşetilerek 4 cm'ye veya sıkıştırılarak 1 cm kalınlığa kadar getirilirse yutuculuk değerlerinde büyük fark olur.

**Sathın pürüzlüğü**: Genel olarak mekanı çevreleyen duvar ve tavan yüzeylerinde oluşturulan delik ve pürüzler yutuculuk özelliğini artırır.

**Uygulama yeri**: Şerit ya da parçalar halinde kullanılan ses yutucu malzemeler iç mekanların köşelerine yerleştirildiğinde en yüksek ses yutuculuğu sağlanabilir.

**Yüzeydeki delikler**: Akustik malzemelerin üst yüzeylerine, içeriye doğru delikler açılması sadece ses yutucu yüzeyi büyütmeyle kalmaz, aynı zamanda ses yutuculuk özelliğinin artmasına da yardımcı olur.

**Boya**: Küçük gözenekli lifli malzemeler boyandığında gözenekler kapanır ve ses yutuculuk özelliğinde büyük oranda kayıplar meydana gelir. Bunu önlemek için boyayı fırça ile sürmek yerine tabanca ile püskürtme yöntemi tercih edilebilir. Özellikle yağlı boya ses yutuculuğuna büyük ölçüde zarar verir. Suda çözülmeyen mineral boyalar püskürtme yöntemi kullanılabilir (Egan, 1988).

## 2. SES YUTUCU NİTELİĞİ TAŞIYAN YENİLİKÇİ TEKSTİL ÜRÜNLERİ

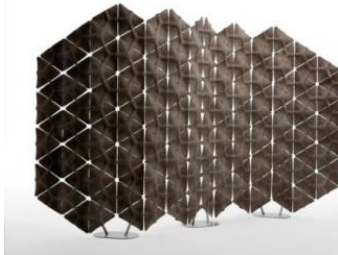
Tekstil malzemeler, akustik nedenlerden dolayı; halı, perde ve mobilya döşemesinde kaplama malzemesi olarak geleneksel rolünü yıllarca korumuştur. Bu malzemelerin çok hafif, geçirgen ve esnek olmalarının yanında çok mukavemetli olmaları yapıya birçok avantaj sağlamaktadır (Akalın, Mıstık, 2010). Son yıllarda teknolojinin de etkisiyle teknik tekstiller, inşaat tekstilleri, akustik tekstiller olarak iç mekanda tekstil yüzeyler pek çok alanda kullanılmaktadır. Genel olarak dokuma kumaşlar ve dokusuz yüzey keçeler hem estetik hem de işlevsellik bakımından tercih sebebidir. Günümüz iç mekan tasarım anlayışında; alev alma süresi geciktirilmiş, daha dayanıklı, bakım onarım gerektirmeyen, kir tutmayan ve ses yutuculuk özelliği artırılmış tekstil malzemeler daha fazla önemsenmektedir. Tekstil malzemenin iç mekana kazandırdığı sıcaklık hissi, kolay şekil verilebilme özellikleri, hafifliği dolayısıyla kolay taşınabilir olması tasarımcıların bugüne kadar işlevsel amaçlı kullandıkları bu malzemeyi aynı zamanda estetik amaçlı da kullanmaya olanak tanımaktadır.

İnşaat tekstilleri adı ile inşaat sektöründe önemli bir yeri olan tekstil ürünler; “farklı uygulama alanları için istenen özelliklerin sağlanması amacıyla; lifler, monofilament ve multifilament iplikler, dokuma, örme, dokusuz yüzey, saç örgüsü ve kompozit materyaller gibi farklı şekillerde üretilip, uygulama yerine göre diğer yapı malzeme ve aparatlarıyla birlikte uygulanmaktadır (Teke, 2014).

### 3. AKUSTİK AMAÇLI KULLANILAN TEKSTİLİN ESTETİK NİTELİĞİ

İç mekanda kullanılacak olan tekstil yüzeyler akustik amaçlı düşünüldüğünde mekânın kullanım amacına bağlı olarak tasarım dilinde bütünlüğü sağlayabilmek ve istenilen atmosferi yaratmak adına tasarım diline uygun olarak tercih edilmelidir. Bu tür bir yaklaşım iç mekânın estetik değerini artırabilir. Tekstil yüzeyin, gözenekli, renkli, dokulu olması akustik niteliğinin yanı sıra üzerine gelen ışığı yansıtma özelliğine bağlı olarak farklı etki oluşturur. Tekstil malzemenin iplik yapısı, parlaklık derecesi, üretim aşamasında kullanılan bağlayıcı ve tamamlayıcı ürünler ile kumaşın dokuma özelliklerine göre çeşitlenebilir. Tekstil ürünlerini iç mekânda kullanılan diğer malzemelerden ayıran en önemli özelliği, kendine özgü dokusal karakteridir. Kumaşın dokusundaki sıkılık, gevşeklik ve matlık veya parlaklık düzeyi ile kullanılan ipliğin kendi nitelikleri bütündeki dokusal yapısını belirler (Bozdayı, Onaran, 2004). Dokunun fazla ya da az olması iç mekânda yüzeylere çarpan sesin sönümlenmesini etkileyecektir. Yoğun, hareketli bir dokuya sahip yüzeylerde, sesin çarptığı alan da artacağından ses daha büyük oranda sönümlenecektir. Pürüzsüz ya da dokusuz tekstil yüzeylerin arkasında bir delikli ahşap paneller sayesinde akustik amaçlı çeşitli sistemler oluşturulabilir.

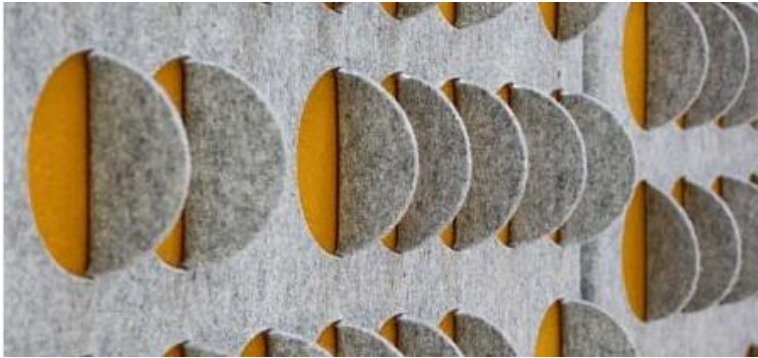
### 4. SEÇİLMİŞ ÖRNEKLERİN ANALİZİ



Resim 1,2 (www.dezeen.com, erişim tarihi: , http://layerdesign.com, erişim tarihi:16.04. 2016, www.innovationessence.com,http://layerdesign.comerişim tarihi: 16.04. 2016). İç mekânda bölücü eleman olarak tasarlanan iskelet sistemin yüzeyleri keçe ile kaplanarak görsel iletişime engel olmakta, kullanıcı için mahremiyet sağlanmaktadır. Özellikle büyük hacimlerde mekân içerisinde ses yalıtımına katkı sağlaması amaçlanmıştır. Keçe malzeme, kendi başına ayakta durabilen bölücü elamanın yüzeyini kaplayarak içindeki konstrüksiyonu örtücü nitelik taşımasına rağmen iskelet sistem okunabilmektedir. Böylece keçe malzeme sadece örtücü nitelik taşıdığı, kaplama malzemesi olduğu anlaşılmaktadır.



Resim 3. LawnTennisAssociation, Roehampton, Londra, 2007. Tasarım: Anne KyyroQuinn. ([www.annekyyroquinn.com/](http://www.annekyyroquinn.com/), erişim tarihi:24.04.2016). Tekstil malzeme modüller halinde katlama yöntemi ile üç boyut kazandırılmıştır. Yapay ışık ile bu üç boyutlu doku ifadeleri ışık-gölge etkisi mekana hareketlilik sağlar. Mekanda alan tanımlaması yapmak amacıyla kullanılan donatının yüzey kaplamasında modüller halinde tekstil yüzeyler büyük hacimde istenmeyen seslerin yutulmasına yardımcı olmaktadır.



Resim 4: Aynı zamanda çevre dostu bir malzeme olan keçe, daire formunda kesilerek altında farklı renkteki yüzey ile zıtlık yaratarak duvarda doku oluşturulmuştur. Tasarım: Catherine Walter ([www.peredelka.tv](http://www.peredelka.tv), erişim tarihi:24.04.2016). Dikeyde oluşturulan üç boyutlu yüzey ifadeleri özellikle sirkülasyon alanları gibi insan trafiğinin yoğun olduğu mekanlarda tercih edilirler. Yüzeyin renk ve dokusu mekanın estetik değerini de etkilemektedir. İstenildiğinde bu yüzey, mekanın ait olduğu kurumsal kimliği yansıtabilecek renk ve dokuda oluşturulabilir.





Resim 5: Wesmount School, Kaipara. Tasarım: Rosie Taylor ([www.autexindustries.com](http://www.autexindustries.com), erişim tarihi:05.05.2016). Tavanda dikey yerleştirilen tekstil içerikli panolar sesin çarpma yüzeyi artırılırken mekanda ses yutuculuğu sağlanmakla birlikte, panolar arasına ya da arkasına; ses, iklimlendirme, aydınlatma, duman algılayıcıları vb. yerleştirilmekte ve asma tavan gibi çalışmaktadır. Panelleri eğrisel formda kullanarak mekana hareket kazandırılmıştır. Geniş ve yüksek hacimlerde tavana asılan bu panolar mekan içerisinde alan tanımlamak ve insan ölçeği yaratmaya katkı sağlayabilir.



Resim 6: Wosk Theatre Museum of Tolerance, Los Angeles. Tasarım: Cooper Hewitt. (<http://www.archiproducts.com>, erişim tarihi:17.12.2015, [www.yatzer.com](http://www.yatzer.com), erişim tarihi: 17.12.2015). Keçe malzeme duvar yüzeyine yatay katmanlar halinde uygulanmıştır. Her bir katman duvar düzleminden önde ve geride uygulanarak sesin çarpma yüzeyi artırılmıştır.

Keçe katmanları rengi, birbirine yakın ton değerleri ile yüzeyde dokunun okunmasına yardımcı olarak, fark oluşturmaktadır.



Resim 7: Tasarım Gestalttransfer Architects ([http://www.dailytonic.com/wp-content/uploads/2009/08/feltstudio\\_2.jpg](http://www.dailytonic.com/wp-content/uploads/2009/08/feltstudio_2.jpg), erişim tarihi:02.04.2016). Çok işlevli mekanlarda dikey ve üst örtü olarak düzenlenen bir konstrüksiyon, mekan içinde mekan tanımlamaktadır. Genel hacimde gürültüyü azaltmak için kendi başına ayakta durabilen akustik paneller düzenlenmiştir. Mekanda ayrıcalık ve vurgu yaratmak için farklı renkte düşünülmüştür.

## SONUÇ

Akustik amaçlı kullanılan tekstil yüzeyler iç mekanda kullanılması ile;

- ✓ Tavandan sarkan tekstil yüzeylerle tasarlanan uygulamalar; mekan içerisinde eylem alanlarını tanım getirerek, sirkülasyon alanları ile kullanım alanlarının birbirinden ayırır ve mekan tanımlamak için kullanılabilir.
- ✓ Tavanda ya da duvar yüzeylerinde oluşturulan üç boyutlu örnekleri mekana dinamik bir görünüm kazandırır.
- ✓ Tekstil yüzeylerde kullanılan renk ve doku, mekanın ait olduğu kurumun kimliğini yansıtmasına yardımcı olabilir. Böylece mekanın özelleşmesi ve mekanın kullanıcıları açısından aidiyet duygusunu geliştirmeye yardımcı olur.
- ✓ İç mekana tavandan asılan örneklerde paneller arasına aydınlatma tesisatı, ses sistemleri gibi diğer tesisatlar gizlenebilir.
- ✓ Konferans salonu, toplantı salonu gibi mekanlarda kullanılan tekstil yüzeylerden oluşturulmuş paneller reverberasyon süresini azaltacağından yankılanmayı önleyecektir.
- ✓ Tekstil yüzeylerin iç mekanın tasarım diline uygunluğu; kullanıcılar üzerinde dinlendirici, sakinleştirici ve konsantrasyonu artırıcı etki oluşturur.
- ✓ Mekan içerisinde tek başına ayakta durabilenler; sökülüp takılabilir ve hafif konstrüksiyon olmaları ile mekanın esnek kullanımına olanak tanırırlar.
- ✓ İnsan ölçeğinden büyük hacimler içerisinde alan tarifleyen (mekan içinde mekan) örnekler; mahremiyet sağlayacağından, kullanıcı için içedönük, kendine ait özel mekan oluşturabilir.

## KAYNAKLAR

Akalın, M.,Mıstık, İ., Teknik Tekstiller, Birsen Yayınevi, sf:52, İstanbul, 2010.

Bozdayı, A.M., Sayıl Onaran, B., İç Mekan ve Tekstil, Ajansmat Matbaacılık, Ambalaj San. ve Tic. A.Ş., Ankara, 2004.

Egan, D.M.,ArchitecturalAcoustics, McGraw-HillBookCompany, United States of America, 1988.

Potirakis,S.M.,Acousticsand Sound AbsorptionIssuesApplied in TextileProblems, Electronicsand Computing in Textiles, pp: 60-99, , erişim tarihi: 13.07.2016.

Teke,Ş.,Teknik Tekstile Geçişte Model Uygulamalar Teknik Tekstil Üretimine Nasıl Geçilir?, Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Ortak Kuruluş “BUTEKOM” Projesi., Akmat Akinoğlu Matbaacılık, Bursa, 2014.

Yılmaz Demirkale, S., “Çevre ve Yapı Akustiği- Mimarlar ve Mühendisler İçin El Kitabı” Birsen Yayınevi, sf:127, İstanbul, 2007.

<http://www.anekyyroquinn.com/>, erişim tarihi:24.04.2016

<http://www.archiproducts.com>, erişim tarihi:17.12.2015

[www.autexindustries.com](http://www.autexindustries.com), erişim tarihi:05.05.2016

[http://www.dailytonic.com/wp-content/uploads/2009/08/feltstudio\\_2.jpg](http://www.dailytonic.com/wp-content/uploads/2009/08/feltstudio_2.jpg),erişim tarihi:02.04.2016

[www.dezeen.com](http://www.dezeen.com), erişim tarihi: , <http://layerdesign.com>, erişim tarihi:16.04. 2016

[www.innovationessence.com](http://www.innovationessence.com),<http://layerdesign.com>erişim tarihi: 16.04. 2016

[www.peredelka.tv](http://www.peredelka.tv),erişim tarihi:24.04.2016

[www.yatzer.com](http://www.yatzer.com),erişim tarihi: 17.12.2015