

## Spor Kompleks Yapıları Döşemelerinde Kullanılan Plastik Esaslı Kaplama Malzeme ve Seramik Kaplama Malzeme Birleşim Detaylarının Değerlendirilmesi

Soner MAZLUM<sup>1</sup>, Çağla ÇOLAK<sup>2</sup>

### Öz

Günümüzde estetik kaygılar nedeniyle ortaya çıkan farklı tür zemin kaplama malzemelerinin birleşim bölgelerindeki sorunlar çeşitli nedenlerle artış göstermektedir. Farklı yapıdaki zemin kaplama malzemelerinin birleşim bölgelerindeki farklılıkların getirdiği dezavantajlı durumları tespit edebilmek amacıyla başlanılan bu çalışma hasar tespitleri ve bu hasarlara sebep olabilecek faktörleri de ortaya koymaktadır. Bu çalışmada amaç belirlenen alanlardaki farklı kaplama malzemelerinin yan yana geldiği birleşim bölgeleri üzerinden tasarımcılara uygulamalar hakkında yol göstermektir. Çalışma kapsamında, özellikle spor salonlarında en çok rastlanılan ve birleşim bölgesinde en çok bozulmaların görüldüğü iki farklı zemin kaplama malzemesi olarak seramik ve PVC döşeme kaplama malzemeleri değerlendirilmiştir. Çalışma alanı olarak Trabzon ili içerisinde yer alan Armada rezidans ve Novotel spor kompleksleri özelinde zemin kaplamaları birleşim detayları incelenmiştir. İncelemeler sonucunda birleşim detaylarında oluşmuş-oluşabilecek sorunlara değinilerek, bu gibi bölgelere malzemelerin daha uzun ömürlü olmaları açısından yeni birleşim detayı önerileri sunulmuştur. Araştırma süresince elde edilen bulgularla birlikte oluşmuş olan veya oluşabilecek sorunların uygulama ve kullanım sürecine bağlı olarak, kaplama malzemeleri, altlıklar ve birleşim malzemeleri ile bağlantılı olup olmadığına bakılmıştır. Elde edilen veriler ışığında bu iki farklı türdeki döşeme kaplama malzemesinin birleşim detayında neler olması, hangi tip detaylar uygulanması gerektiği önerilmiştir. Bu detaylar ile, doğru birleşim tekniği, doğru malzeme ve doğru uygulama tekniği ortaya konularak uygulamacılara ışık tutulması amaçlanmaktadır.

**Anahtar Sözcükler:** Spor Kompleksleri, Seramik Kaplama, PVC Kaplama, Döşeme Altlık Malzemeleri, Farklı Döşeme Kaplamaları, Döşeme Geçiş Malzemeleri

## Bringing New Suggestions to the Joints of Plastic Based Coating Materials and Ceramic Coating Materials Used in Sports Complex Structures Floors

### Abstract

Today, the problems in the junction areas of different types of floor covering materials, which arise due to aesthetic concerns, are increasing for various reasons. This study, which was started in order to determine the disadvantageous situations caused by the differences in the junction areas of the floor covering materials of different structures, also reveals the damage assessments and the factors that may cause these damages. Within the scope of the study, ceramic and PVC flooring materials were evaluated as

<sup>1</sup> Hitit Üniversitesi, İskilip Meslek Yüksekokulu, İç Mekan Tasarımı, Çorum, Türkiye

<sup>2</sup> Avrasya Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Trabzon, Türkiye

Bu makale "Yeni döşeme kaplama malzemelerinde birleşim yerlerinin incelenmesi spor salonu örnekleme" başlıklı Yüksek Lisans Tez çalışmasının bir bölümünden yararlanılarak hazırlanmıştır.

\*İlgili yazar/Corresponding author: sonermazlum@hitit.edu.tr

Gönderim Tarihi / Received Date: 14.09.2021

Kabul Tarihi / Accepted Date: 29.04.2022

two different floor covering materials, which are most common especially in sports halls and where the most deterioration is seen in the junction area. As the study area, the joint details of the floor coverings in the Armada residence and Novotel sports complexes located in the province of Trabzon were examined. As a result of the examinations, the problems that have occurred or may occur in the joint details were mentioned, and new joint detail suggestions were presented to such regions in terms of longer life of the materials. Depending on the application and usage process, it has been examined whether the problems that have occurred or may occur with the findings obtained during the research are related to the coating materials, substrates and joint materials. In the light of the data obtained, it has been suggested what should be the joint details of these two different types of flooring covering materials and what type of details should be applied. With these details, it is aimed to shed light on the practitioners by revealing the right combination technique, the right material and the right application technique.

**Keywords:** Sports Complexes, Ceramic Coating, PVC Coating, Floor Underlayment Materials, Different Flooring Coatings, Floor Transition Materials

## 1. Giriş

Eylem alanlarının çeşitliliğine bağlı olarak iç mekânda fiziksel, kimyasal ve mekanik etkileri en aza indirmek, konfor ve estetik arayışlar, beraberinde farklı döşeme kaplama malzemelerinin üretilmesini zorunlu kılmıştır. Güzer'e (2006, s. 38) göre modern zamanda malzeme seçeneklerin artması, malzemenin tasarım sürecindeki yerini değiştirmiştir.

Geçmişte yerel malzemeler, coğrafi koşullar ve kültürel özellikler ile şekillenen mimari yapılar, günümüzde seçeneklerin artması, teknolojinin gelişmesi, kültürel özelliklerde meydana gelen değişimler vb. ile farklılaşmıştır. (Fettahoğlu ve Yalçınkaya, 2021, s. 659). Malzemelerin birbirleri ile uyumsuzluğu ve tasarımdaki hatalar yapıların kullanım konforunu azaltmaktadır. Ayrıca yapının ömrünü kısaltmakta, küçük sorunlar zamanla büyüyerek daha büyük hasarlara yol açmaktadır (Koşan, 2020, s. 130-143)

Malzeme tercihi ister doğal ister yapay malzeme olsun, mimari tasarım sürecinde geniş ölçekli kavramlardan küçük detaylara kadar birçok aşamada önemli bir rol üstlenmektedir. En ilkel yapılarda dahi malzeme mimari yapının önemli öğelerinden biri olmuş hem görsel hem de işlevsel olarak etki göstermiştir (Gezer, 2012, s. 98). Mimar, kullanıcı ile dolaylı ya da doğrudan iletişim içinde olduğundan ortaya çıkardığı yapılarda bilgi birikimini ve düşüncesini yansıtabilir (Demirarslan ve Demirarslan, 2015, s. 227). Bu bilgi birikimi sonucunda malzemenin nerde nasıl kullanılacağına dair detaylı bilgiler oluşurken bir yandan da müşterilerin güncel isteklerine hakim olunur ve tasarımsal zenginliğin kanıtları görülmektedir.

Zemin kaplamalarındaki farklılıklar zamanla malzeme tahribatlarının hızlı olmasına ve malzeme onarımı işlemlerinin eskiye nazaran günümüzde fazla oluşuna sebep olmuştur. Günümüzde sağlık yönünden eylemlerin artması sonucu spa ve spor kompleksleri işlev alanlarında sirkülasyonun artması ve bunun yanında yoğun nemden kaynaklı döşeme kaplama malzemeleri tahribatının fazla olması sebeplerinden ötürü oluşabilecek malzeme hasarlarını ele almak gerekmektedir.

Spor kompleksleri içerisinde çoğunlukla işlev alanı olarak, spor salonu, yüzme havuzu, hamam, sauna, buhar odası, masaj odası, plates-yoga salonu, soyunma odaları, tuvalet ve banyolar bulunmaktadır. Bu işlev alanlarında işlevin konforuna bağlı olarak birden çok zemin kaplama malzemesi ve malzeme altlıkları bulunmaktadır. Araştırma alanlarının

spor salonlarında pvc kaplama ve lamine kaplama kullanılmıştır. Bu malzemelerin, mekanlara giriş bölümlerinde kullanılan seramik kaplama ile birleşimleri görülmektedir. PVC ve seramik kaplama malzemelerinin bu araştırmada ele alınmasının sebebi yapı olarak çok farklı teknik özelliğe sahip iki malzemenin yan yana geldiğinde zamanla ortaya çıkabilecek sorunların diğer zemin kaplama malzemelerine göre fazla olacağı düşüncesidir. Zemin seçimi yaparken ilk olarak dikkat edilmesi gereken nokta, seçilecek zemin çeşidinin kullanılacağı alana uygunluğudur. Kullanılacak alanın ıslaklığına ve kuruluşuna dikkat edilmesi gerekir. Islak alanlar için kuru alanlarda kullanılan ve sudan, nemden etkilenen zemin çeşitleri kullanılmamalıdır. Kullanılması durumunda zeminde şişmeler ve deformasyonlar meydana gelir. Bu nedenle uygun olmayan yerlere sadece estetik durduğu düşüncesiyle yanlış zemin malzemesi tercih etme hatasına düşülmemelidir.

Gülsün ve Yılmaz'a (2016) göre her yıl binlerce çalışan, yanlış zemin seçiminden dolayı kayma ve takılma nedeniyle düşerek yaralanmakta ya da hayatını kaybetmektedir. Bu da önemli bir maliyet unsuru olarak işletmelere geri dönmektedir. Bu durum, işletmelerin zemin seçimi konusundaki kararlarında dikkatli olmalarını gerektirmektedir.

İç mekanlarda döşeme kaplama malzeme seçiminde iç mekân kaliteleri ve kullanım sürecinde bakım işlemleri de önemlidir. Onaran'a (2009) göre iç mekân atmosferinin kalitesi, kaplamaların karakterine bağlıdır. Zemin kaplamaları, düzenlemelere göre sıralanan sık temizlik ve periyodik sabitleme ve değiştirme nedeniyle işletme ve bakım aşamasında sürekli harcama oluşturur (Harris, Fitzgerald, 2015, s. 92). Bu harcamaları azaltmak adına malzeme bakımlarının düzenli aralıklarda yapılması uygunsuz denetlenmesi, bozulan malzemelerin değişimlerinin yapılması ve böylelikle kaplama malzemelerinin kullanım ömürlerinin uzatılması eylemine gidilmelidir. Verilen hasarları en aza indirgeyebilmek içinse yapım ve uygulama aşamasında malzeme teknik bilgilerine hâkim olarak, mekana uygun kaplama malzemeyi ve uygun tekniği uygulamak gerekmektedir.

Günümüzde kolay döküm yapılması ve hijyenik bir malzeme olması sebebiyle PVC malzeme çeşitliliği (Tablo 1), ortamda ısı farklılıkları, malzeme özelliklerine bağlı olarak boylarda ki değişimler (fiziksel özellikler), malzeme farklılıklarına bağlı olarak ısı genleşme katsayılarında değişimler dikkate alındığında, genleşme miktarlarında farklılıkların birçok faktöre bağlı olarak değişeceğini ortaya koymaktadır. Belirtilen parametrelere göre genleşme listelemeleri yapılması net genleşme miktarı ve net başlık uzunluğunun bilinmesi açısından önemlidir.

PVC kaplama malzemeleri, kaplama kolaylığı ve hijyenik bir etki oluşturmak için çok tercih edilen bir malzeme olmakla birlikte, kaplandığı eylem alanı etrafındaki işlev alanlarının farklı olması sebebiyle de seramik, mermer, parke vb. gibi kendi yapısından çok farklı yapıdaki zemin kaplama malzemesiyle yan yana gelerek birleşim bölgeleri oluşturmaktadır. Kaplama malzemelerinin yapısından kaynaklı etkilerle birlikte nem, ısı, ışık, darbe vb. etkilerden kaynaklı bu birleşim bölgelerinde malzeme bozulmaları çok sık rastlanılan sonuçlardır.

Norman, Bullock ve diğerlerine (1988) göre tasarımcıların, bir ürünün nasıl üretileceği ve hayata geçirileceği hakkında birçok ayrıntıyı bilmeleri gerekir. Lesko (1999) ise malzemeler hakkında sınırlı bilgiye sahip ve olasılıklarından habersiz olan tasarımcıların birçok tasarım çözümlerinin de farkında olmayacağını vurgulamaktadır. Bu yaklaşımlardan ötürü tasarımcının ve uygulayıcıların işlevi, mekânı, uygulama tekniğini, malzeme sınırlarını bilmesi önem arz etmektedir. Malzemenin işlev alanına uygunluğu,

boyutsal sorunların olmaması, uygulama tekniğinin birleştiği malzemelerle uyumlu olması, çevresel faktörlerce oluşabilecek zararlı etkilere karşı birleşen malzemelerin uygun detaylarda birleşim tekniğinin verilmesi ve malzeme bakımı uzun ömürlü bir malzeme kullanımı için gerekli beklentilerdir.

Thompson'a (2007) göre tasarımcıların bugün karşılaştıkları bir diğer zorluk, sahip oldukları seçimlerin sayısıdır; Bazen materyaller hakkında güvenilir bilgi bulmanın zordur. Güvenilir bilgi tecrübelerde gizlidir ve çok fazla ürün tasarlamış tasarımcıların hazine kaynağıdır. Bu sebeple kaliteli işler yapan kişilerle bilgi alışverişi yapmak ve uygulayıcı firmalarla sürekli iletişimde kalmak günümüzde güvenilir malzeme ve güvenilir tasarım için olmazsa olmazlardandır.

Yürürlükteki yasal mevzuatta, zemin malzemelerinin seçimi ve uygulanmasında güvenlik kuralları ile ilgili düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin; "İşyeri Bina ve Eklentilerinde Alınacak Sağlık ve Güvenlik Önlemlerine İlişkin Yönetmeliğin" 26. maddesinde "işyerlerinde, taban döşeme ve kaplamalarının sağlam, kuru ve mümkün olduğu kadar düz, kaymaz ve seviye farkı bulunmayacak bir şekilde olması sağlanır" ve 28 inci maddesinde "işyerlerinde taban döşeme ve kaplamaları, tavan ve duvarlar uygun hijyenik şartları sağlayacak şekilde temizlemeye elverişli ve sağlık ve güvenlik yönünden uygun malzemedir yapılır" hükümleri yer almaktadır. (URL-14)

## 2. PVC ve Seramik Döşeme Kaplama Malzemeleri

Araştırma kapsamında seramik ve PVC zemin kaplama malzemeleri birleşim bölgeleri değerlendirilmektedir. Bu birleşimlerin detaylandırılması ve malzemelerin uygulanması için kaplama malzemelerinin nasıl üretildiği bilgisine ihtiyaç duyulmaktadır. Zemin kaplamalarının birleşiminde ortaya çıkabilecek zararlı etkileri en aza indirmek ve sağlıklı bir kullanım için malzemelerin oluşumlarını bilmekte fayda vardır.

### 2.1. PVC Malzeme

Plastik malzemeleri, ısı karşısındaki davranışlarına göre, termoplastikler (ısıl plastik) ve termosetler (ısıl dengeli) olmak üzere iki ana grupta toplayabiliriz. PVC (yapıdaki kullanıma isteğine uygun bir şekilde) ısı altında yumuşak durumda iken basınçla veya iki farklı bileşiğin polimerleşmesi sonucu istenilen şekle sokulup üretimleri gerçekleştirilen termoplastik malzeme kökenli olan yapı malzemesidir. Sert ve yumuşak olmak üzere iki türüdür. Yer döşemesi olarak yumuşak türleri kullanılmaktadır (Cimilli, 1986,s. 80-88). Şekillendirmeye girecek plastik maddeler toz, parça, granül veya tablet halindedir. Termoplastikler için şekillendirme yöntemi basınçlı kalıplamadır. Kalıp metotlarında ısıtılarak kalıba gönderilen plastik burada basınçla şekillendirilmekte, döküm metotlarında ise kalıba cam lifleri döşendikten sonra polimerizasyona girecek iki bileşiğin ayrı ayrı dökülerek karıştırılmaları şeklinde üretim yapılmaktadır. Plastik malzemelerin birleştirilmeleri de ısı - basınç veya dielektrik metoduyla mümkün olmaktadır (Eriç, 1994, s. 346-357).

Plastik ana maddelerine, şekillendirilmeden önce, yapışmayı önlemek, yumuşaklık ve esnekliği artırmak, renklendirmek, sıcaklık ve mekanik etkilere karşı mukavemetini yükseltmek, dış etkilere karşı solma ve kırılma göstermemelerini sağlamak ve maliyeti düşürmek amacıyla sentetik mum, fitalit ester, çeşitli pigmentler, cam lifleri, fenol bileşikler, odun tozu veya kâğıt kırpırtısı gibi dolgu maddeleri ilave etmek mümkündür (Eriç, 1994, s. 346-357). Günümüzde metal, taş ve ahşap içerikli bu eklentiler kompleks bileşenler haline gelerek kompozit yer karolarını oluşturmakla birlikte daha sağlam, daha estetik PVC zemin kaplamaları üretilmektedir.

Tablo 1’de görüldüğü üzere PVC ve içeriğini oluşturan malzemelerin oranları kullanım yeri ve amacına göre değişir. PVC Malzemesi bileşiminde; PVC + bazı dolgu maddeleri, renklendiricilerle, son zamanlarda cam elyafı ve diğer sentetik elyaf (polyester gibi) malzemeleri katılarak farklı ihtiyaçlara cevap verilmektedir (Toydemir, Gürdal ve Tanaçan, 2011, s.347-358).

Örneğin, PVC oranı yükseldikçe malzeme esnekleşir ve aşınma dayanımı artarak kırılabilirliği azalır. Aşağıda işlevine bağlı olarak farklı yapılarda kullanılan genel pvc türleri içeriğinde bulunan malzemelere göre Tablo 1’ de görüldüğü üzere sınıflandırılmıştır. Buradan yola çıkarak spor kompleks yapılarında zemin kaplamasının daha uzun ömürlü olabilmesi adına heterojen ve spor PVC zemin kaplamalarını tercih etmek daha doğru bir seçim olabilir.

Son yıllarda PVC zemin kaplamaları çeşitlerinden epoksi esaslı ve mineral (kalsit, kuvars vb.) katkılı kompozitler inşaat sektöründe zemin kaplama malzemesi olarak da kullanılmaya başlanmıştır (Evcin, Ersoy, Uygunoğlu ve Güneş, 2018, s. 583). Bu tür malzemeler, zemin üzerinde kendiliğinden yayılma (yerleşme) özelliğine sahip olan, mekanik dayanımı yüksek, farklı kimyasal ve sıcaklık şartlarına dayanımlı, üç boyutlu işlenebilen ve albenisi olan homojen bir yapı malzemesidir. Bu tür zemin kaplama malzemelerinin bir diğer özelliği de asit, yağ ve kirden etkilenmeyişi ve su geçirmez olmalarıdır. Buna bağlı olarak da hijyenik oldukları belirtilir (Friedrich, D. And Laible A. 2016, Bazant, P. 2014).

Malzemeler düşük ve yüksek yüzey enerjili olarak iki gruba ayrılabilir. Mesela hidrofobik özelliğe sahip polimerik malzemeler (Polyester, naylon, teflon vb.), wax ve organik esaslı malzemelerin çoğu düşük yüzey enerjili olup yüzey enerjileri genellikle 100 mJ/m<sup>2</sup> ’nin altındadır (Van Giessan, 1997, Kwork, D.Y. and Newman A.M. 1999) Buna mukabil hidrofilik özelliğe sahip metal, cam ve seramik malzemeler yüksek yüzey enerjisine sahip olup yüzey enerjileri genellikle 500-5000 mJ/m<sup>2</sup> arasındadır (Van Giessan, 1997, Yıldırım, 2001, s. 602).

Yüzey enerjisi ile hidrofobisite arasındaki ilişki kabaca şu şekildedir: Bir katının yüzeyinin hidrofobisitesi arttıkça yüzey enerjisi azalır veya tersi hidrofobisitesi azaldıkça yüzey enerjisi artar (Kwork, D.Y. and Newman A.M. 1999). Polimer veya polimerik matrisli kompozit malzemelerin en önemli özellikleri su, ısı ve elektriği geçirmemeleri, çok düzgün yüzeylere sahip olmaları, asite dayanıklı ve hafif bir malzeme olmalarıdır (Awalellu, 2016, Uygunoğlu, 2017, s. 602). Bu nedenle bu tür malzemeler özellikle uzay/havacılık, elektrik, elektronik, inşaat, gemi ve otomobil sanayi gibi bir çok endüstriyel alanda yaygın kullanım alanına sahiptir (Alagar and Vela, 1999).

Tablo 1. PVC Malzemeleri (URL-1, URL-2, URL-3 ve URL-17)

PVC Çeşitleri (içeriğinde bulunan malzemelere göre kullanım amaçlı özellikleri)	Fiziksel Özellikleri ve Uygulama teknikleri	Kullanım Alanları
Homojen PVC Bayındırlık Poz No: Y.25.116/a10 veya Poz No: 25.116/a3 (URL-17)	Homojen pvc zemin kaplaması genelde rulo şeklindedir. Rulo ebatları genişlik 2mt uzunlukları 20mt ile 25mt arasında kalınlığı ise 2mm standart olarak üretilmektedir. Başlıca özellikleri yoğun trafik ve antibakteriyel alev almaya karşı dirençli. Homojen pvc zemin kaplaması en önemli özelliği tek tabakadan oluşması ve	Yoğun hareketli yük olan; hastane, okul, ofis gibi ticari alanlar Yüksek teknoloji spor PVC yer kaplamalarında

	saf pvc esaslı yer döşeme malzemesi olmasıdır. (URL-17)	
Heterojen PVC;	4 mm ile 10 mm, sınırsız desende bakım gerektirmeyen dayanıklı bir şeffaf yüzey, istenen esneklikte üretilir. Katmanlardan oluşan, farklı kalınlıklarda olup kompakt ve akustik özelliğine sahip zengin desen çeşitleri rulo ve karo olarak, Ahşap, taş, granit, mermer ve düz desenlerle üretilir. Ticari ve spor ürünlerde ilâve yerleri sıcak kaynak ile birleştirilir, uygulamada komple tutkallama esastır, uzman bir ekip tarafından uygulanmalıdır.	
Akustik PVC	3 mm ve üstü kalınlıklarda olup yoğun trafiğe dayanıklı, rulo şeklinde uygulanır.	Okul, anaokulu, hastane, ofis, kütüphane
Spor PVC	Ahşap ve düz renk çeşitlerinde 6.5 mm ve üstü kalınlıklar rulo olarak uygulanır ve desen çalışması yapılabilir.	Spor salonları, basketbol, tenis, voleybol, hentbol sahaları
Kaymaz PVC	Homojen ve heterojen çeşitleri mevcut özel üst yapısı ile kaymaz özelliğe sahip	Kayma tehlikesi olan yemekhane, mutfak, rampalar ve ıslak hacim alanlarında

## 2.2. Seramik Döşeme Kaplama Malzemesi

Seramik organik olmayan malzemelerin oluşturduğu bileşimlerin, çeşitli yöntemler ile şekil verildikten sonra, sırlanarak veya sırlanmayarak sertleşip dayanıklılık kazanmasına varacak kadar pişirilmesi bilim ve teknolojisidir (Arcasoy, 2020, s.1). Seramik döşeme kaplama malzemeleri pişmiş toprak malzemenin 1100 C<sup>0</sup>'de pişirilmesi ile elde edilir. 1000 C<sup>0</sup>'de açığa çıkan SiO<sub>2</sub> gözenekleri tıkamış ve genleşme olayı sonucu kil tamamen su geçirimsiz ve mukavemetli bir madde haline gelmiştir (Cimilli, 1986, s.23-25). Tablo 2' de seramik döşeme kaplamasına ait mekanik özellikleri belirtilmektedir. Bu bilgiler ışığında seçilecek seramik türünün işleme ne yönde cevap verebileceği ve nasıl kullanılırsa, ne kadar uzun ömürlü olacağı hakkında tespitlerde bulunulabilir.

Tablo 2. Seramik Malzeme (URL-16)

Seramik Döşeme Kaplaması	Genel Özellikler	Mekanik Özellikler
	Seramikler genellikle metal ve metal olmayan elementlerin iyonik bileşiklerinden oluşan inorganik malzemelerdir. Bazı seramiklerde kısmen iyonik, kısmen kovalan bağ bulunabilir. Değişik türde eleman içeren karmaşık bileşiklerin yapılan ve özellikleri de çok farklıdır, bazıları amorf, bazıları da kristal yapıdadır. Çoğunlukla çok sert ve gevrekler, ısı ve elektriksel yönden yalıtıcıdır. Ergime sıcaklıkları yüksek, kimyasal yönden kararlı ve dış etkilere karşı dayanıklı olurlar. (URL-16)	Basınç mukavemetleri çok yüksek olmakla beraber çekme mukavemetleri çok düşüktür. Gevrek olduklarından iç yapı kusurları, çentikler, çizikler ve mikro çatlaklar gerilme yığılmasına neden olurlar, dolayısıyla çekme etkisinde kolay kırılırlar. Seramiklerde basınç mukavemeti ortalama olarak çekme mukavemetinin sekiz katıdır. Isıl işleme yüzeyde artık basınç gerilmeleri oluşturarak çekmeye karşı mukavemetleri artırılabilir. Seramiklerin kaymaya karşı direnci çok yüksektir, plastik şekil değiştirmesiz kırılırlar. (URL-16)

### 3. Spor Salonlarında PVC–Seramik Döşeme Kaplamaları ve Teknik Özellikler

Spor salonlarında kullanılan seramik ve PVC kaplama malzemelerinin nasıl oluştuğuna ve içeriğinde var olan katkı maddelerine dair bilgiler 2. bölümde belirtilmiş olup, 3. bölümde ise bu kaplama malzemelerinin teknik özelliklerine değinilmiştir.

Spor salonları döşeme kaplamalarında aranan genel teknik özellikler, aşınmaya karşı direnç, basınç dayanımı, eğilme dayanımı, darbe dayanımı ve kimyasallara karşı dayanım gibi özelliklerdir. Kaplama malzemelerinin birleşim bölgeleri malzemelerin bozulmalarına en müsait bölgeler olduğu gerekçesiyle birleşim bölgelerinin detaylandırılması ve sağlam bir geçişle oluşturulması gerekmektedir. Toydemir ve diğerlerine (2011) göre döşeme kaplama malzemelerinin geçişlerinde kullanılan birleştirme malzemelerinin uzun ömürlü olabilmesi için birleştirdiği malzemelere uygun özelliklerde olması gerekir. Bu bakımdan birleşim bölgelerinde aranacak bazı parametreler olmalıdır. Birleşim noktalarında etkili olacak parametreler malzemelerin teknik özellikleri, üretim kalınlıkları, kullanılan altlıkları, altlık kalınlıkları, altlıkların fiziksel kimyasal teknik özellikleridir.

Fitness salonu mekanları içinde kullanılan PVC kaplama malzemesi teknik özellikleri Tablo 3' te görüldüğü gibidir.

Tablo 3. PVC Döşeme Kaplama Malzemesi Teknik Özellikleri (URL-4 ve URL-5)

Mekân	Malzeme	Aranılan Özellikler	
		Fiziksel-Kimyasal Özellikler	Teknik Özellikler
Fitness salonu	PVC malzeme	Çevre koşullarından gelecek zararlı etkilere ve aşınmalara dayanıklıdır. Son derece hijyeniktir, Üzerinde bakteri barındırmaz. Zengin renk ve model seçimine sahiptir. Uygulaması kolay ve hızlı, temizliği pratik ve ekonomiktir. Çevrecidir, yeniden işlenebilir ve yeni zemin kaplamalarının üretiminde kullanılabilir. Hafiftir ve uzun süre bakım gerektirmez (URL-4)	Toplam kalınlık EN 428 2, 50 mm (En az) Aşınmazlık Tabakası kalınlığı EN 429 0,65 mm Boyutlar (En) EN 426 2,00 m Ağırlık EN 430 2, 7 kg/m <sup>2</sup> (En az) Ses yalıtımı ISO 717-2 15-18 dB Statik yük EN 1815 <2 kV Elektrostatik direnç EN 1081 10 Ohm Kayma direnci ZH 1/571 DIN 51130 R 10 Alev direnci EN 13501-1 Cfl-S1 Aşınmazlık direnci EN 660-1 ≤0,08mm T Grubu Tekerlekli sandalye direnci EN 425 Hasar yok Kalıcı iz direnci EN 433 0,10 mm Mobilya ayağı testi EN 424 Hasar yok Renk solmazlığı ISO 105-BO2 ≥6 Kimyasallara karşı direnç: EN423 Çok iyi Mantar ve bakterilere karşı direnç: EN ISO 846 o Sınıflı Boyutsal direnç EN 434 < 0, 40% Isıl genleşme değeri: 50 - 400 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup> (URL-5)

PVC malzemeler seçilen mekanların spor salonlarında kullanılırken, seramik malzemeler ise çoğunlukla hollerde ve buhar odası gibi mekanlarda gözümüze çarpmaktadır. Hollerde ve genel sirkülasyon alanlarında kullanılan seramik kaplama malzemeleri ise Tablo 4 'te belirtilen teknik özelliklerdedir.

Tablo 4. Seramik Döşeme Kaplama Malzemesi Mekân – Teknik Özellikler

Mekân	Malzeme	Aranılan Özellikler	
		Fiziksel–Kimyasal	Teknik Özellikler
Hol Buhar Odası	Seramik Malzeme	Hacim ağırlık: 1, 80 kg/dm <sup>3</sup>	Su emme ≤ %1-3
		Su emme: boşluklu yapısına bağlıdır	Eğilme dayanımı (N/mm <sup>2</sup> ) min. 30 N/mm <sup>2</sup>
		Özgül su emme: 12-15 gr/dm <sup>2</sup>	Kırılma dayanımı (N) kalınlık ≥ 7, 50mm - min. 1100 N
		Dona dayanıklılık: ≥90 kgf ≤150 kgf	Uzunluk ve genişlik ± % 0, 6 (± 2, 0 mm)
		Isı iletkenliği: hacim ağırlıklarının azalması ile küçülmektedir.	Kalınlık ± % 5 (± 0, 5 mm)
		Rengin ışığa dayanımı: malzeme rengini zamanla Güneş ışınlarından dolayı solması, bozulması beklenir. (URL-6)	Kenar düzgünlüğü (± 1, 5 mm)
			Gönyeden sapma (± 2, 0 mm)
			Yüzey kalitesi % 95
			Nem genişmesi 0, 01%
			Çatlama dayanımı: Dayanıklı
			Dona dayanım: Dayanıklı
			Aşınma ort. 130 mm <sup>3</sup>
			Dayanım min. 35 nt/mm <sup>2</sup>
			Isıl genişleme değeri: 0, 5 – 15 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup> (URL-7)

### 3.1. Döşeme Kaplama Malzemelerinin Altlık Malzemeleri ve Teknik Özellikleri

Altlık, genelde döşeme kaplamasının belirlenebilmesi için strüktür ile kaplama arasında bir geçiş malzemesidir. Toydemir ve diğerlerine (2011) göre Altlık, döşemenin ısı tutuculuk değerinin artırılması, ses tutuculuk değerinin artırılması ve titreşimin yutulması, su geçirimsizliğin sağlanması, buhar difüzyonunun kontrol edilmesi, döşemelerde kaplama seviyesinin ayarlanması, kaplama malzemesinin uygulanmasına uygun yüzeyin oluşturulması, ıslak hacimlerde su akıntısına olanak verecek eğimin sağlanması, gerekli hallerde esnek bir konstrüksiyona olanak verecek niteliklerin sağlanması gerekmektedir.

Tablo 5’de PVC ve Seramik döşeme malzemeleri ve altlık malzemeleri verilmektedir.

Tablo 5. PVC ve Seramik Döşeme Altlık Malzemeleri

Malzeme	Kalınlık Aralığı	Altlık/Yapıştırıcı	Taşıyıcı Sistem
PVC	2 – 10 mm	Kendinden Yayılan Düzeltme Şap Epoksi Esaslı PVC Yapıştırıcısı (URL-8)	Betonarme Döşeme
Seramik	7 – 15 mm	Çimento Esaslı Düzeltme Şapı Çimento Esaslı Seramik Yapıştırıcısı (URL-9)	Betonarme Döşeme

Tablo 5’ de verilen bilgiler ışığında PVC kaplama malzeme altlığının, kendinden yayılı şap üzeri epoksi esaslı PVC yapıştırıcısı olduğunu ve 2-10 mm kalınlığı arasında bu altlık malzemelerin kullanıldığını söyleyebiliriz. Seramik kaplama altlığı olarak 7-15 mm arasında çimento esaslı şap üzeri seramik yapıştırıcısı kullanılmaktadır.

#### 3.1.1. PVC ve Seramik Döşeme Altlık Malzemeleri Teknik Özellikleri

Tablo 6’da, Tablo 7 ve Tablo 8’de PVC ve seramik döşeme malzemesi altlıkları ve teknik özellikleri verilmektedir.



Tablo 6. Epoksi Esaslı Yapıştırıcıların Özellikleri (URL-10)

Epoksi Esaslı Yapıştırıcı	
<b>Fiziksel Kimyasal Özellikler</b>	Görünüm: Açık Sarımsı Sıvı Koku: Hafif Epoksi Kaynama Noktası: Uygulanmaz Buhar Basıncı: Uygulanmaz Suda Çözünürlük: Yok Gün ışığına karşı direnç: Düşük
<b>Teknik Özellikler</b>	Malzemenin İçeriği Bileşen A Epoksi macun, Bileşen B Epoksi sertleştirici Aşınma Dayanımı (EN 12808-2) $\leq 250 \text{ m}^3$ Uygulama Aralığı 2-12 mm Sıcaklık Dayanımı $-40^\circ\text{C} / +100^\circ\text{C}$ Isıl Genleşme Katsayısı: $30 - 50 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ Kesme Yapışma Mukavemeti (EN 1324) $\geq 2 \text{ N/mm}^2$ Isıl Şoktan sonra Kesme Yapışma Mukavemeti (EN 12003) $\geq 2 \text{ N/mm}^2$ Eğilme Mukavemeti (EN 12808-3) $\geq 15 \text{ N/mm}^2$ Basınç Mukavemeti (EN 12808-3) $\geq 45 \text{ N/mm}^2$ Büzülme (EN 12808-4) $\leq 1, 5 \text{ mm/m}$ Su Emme (EN 12808-5) $\leq 0, 1 \text{ g}$ (240 dk sonra) Kap Ömrü 45 dk.

Tablo 7. Kendinden Yaylı Şap Malzemesi Özellikleri (URL-10)

Kendinden Yaylı Şap	
<b>Fiziksel Kimyasal Özellikler</b>	Tek bileşenlidir, hazırlanması ve uygulaması kolaydır. Kendiliğinden yayılır ve teraziye gelir. Üzerine çimento, epoksi ve poliüretan esaslı yapıştırıcılar uygulanabilir. Şantiyede sadece su eklenerek uygulama kolaylığı sağlar. Pompalanabilir. 1-10 mm arasındaki zeminlerin tesviyesinde kullanılabilir. (10-30 mm arası kum ilavesi ile uygulanabilir)
<b>Teknik Özellikler</b>	Başlangıç Çekme Yapışma Mukavemeti $\geq 1, 0 \text{ N/mm}^2$ Isıyla Yaşlandırmadan sonra Çekme Yapışma Muk. $\geq 1, 0 \text{ N/mm}^2$ Suya Daldırıldıktan sonra Çekme Yapışma Muk. $\geq 1, 0 \text{ N/mm}^2$ Donma Çözünme Çevirimi sonrası Çekme Yapışma Muk. $\geq 1, 0 \text{ N/mm}^2$ Açık Bekletme Süresi sonrası Çekme Yapışma Muk. $\geq 0, 5 \text{ N/mm}^2$ Tane Boyutu (EN 12192-1) $D \text{ max} < 0, 8 \text{ mm}$ Karışım Oranı 25 kg toz + 6-6, 5 kg su Uygulama Kalınlığı 3mm - 10mm Sıcaklık Dayanımı $-40^\circ\text{C} / +100^\circ\text{C}$ Açık Bekletme Süresi $\geq 25 \text{ dakika}$ Olgunlaşma Süresi min. 5 dakika Kayma (mm) (EN 1308) Yok Kap Ömrü 2 saat Islanabilirlik (EN 1347) %96

Tablo 8. Porselen Seramik Yapıştırıcısı Özellikleri (URL-10)

Porselen Seramik - Seramik Yapıştırıcısı	
<b>Fiziksel Kimyasal Özellikler</b>	Renk: Beyaz-Gri Koku: Kokusuz Ph (25°C, yaş harç): 10-11 Kaynama noktası (°C, 760 mm Hg): Uygulanmaz Erime noktası (°C, 760 mm Hg): Uygulanmaz Patlayıcılık özellikleri: Uygulanmaz Oksidasyon özellikleri: Uygulanmaz Gevşek birim yoğunluğu (kg/Lt): min 1, 3 Su içinde çözünürlüğü: Tamamen çözünür
<b>Teknik Özellikler</b>	Malzemenin İçeriği çimento, mineral dolgu ve sentetik katkıları içerir. Basınç Mukavemeti $10 - 30 \text{ N/mm}^2$ , $\geq 1, 0 \text{ N/mm}^2$ (Su ile yaşlandırma sonrası)

	<p>≥ 1,0 N/mm<sup>2</sup> (Isı ile yaşlandırma sonrası) ≥ 1,0 N/mm<sup>2</sup> (Donma-çözünme çevrimi sonrası) ≥ 0,5 N/mm<sup>2</sup> (En az 20 dk. sonrası) ≥ 0,5 N/mm<sup>2</sup> (En az 30 dk. sonrası) Tane Boyutu (EN 12192-1) D max &lt; 0,8 mm Karışım Oranı 25 kg toz + 6,5-7 kg Su Emme Oranı 2 – 5 g Sıcaklık Dayanımı -400C / +1000C Açık Bekletme Süresi ≥ 40 dakika Olgunlaşma Süresi min. 5 dakika Islanabilirlik (EN 1347) %99</p>
--	---

Tablo 6, 7 ve Tablo 8’de belirtilen altlık yapıştırıcı malzemelerin özellikleri malzeme bozulmalarında altlık yapıştırıcıdan kaynaklı sorunlar için ışık niteliğinde sorunları aydınlatmak için verilen teknik verilerdir. Hem ara geçiş malzemesi hem de kaplama malzemesi ile birleştiği için bu yapıştırıcıların hareket düzeneklerinin çevresel etkilerle birlikte nasıl olacağına da bilinmesi gerekmektedir.

### 3.2. Birleşim Yerlerinde Kullanılan Malzemeler

Zemin kaplama malzemelerinin birleşim bölgelerinde öncelik olarak malzemelerin geçişlerini kolaylaştırmak ve estetik bir görüntü oluşturmak için kullanılan geçiş elemanlarının teknik özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir. Zemin kaplama malzemeleri türlerine göre uygun teknik özellikte birleşim malzemesi tercih edilmelidir. Bu birleşim malzemeleri, genleşme, büzülme, kırılma, çatlama, aşınma vb. gibi sorunları elimine edebilecek yapıda olmalıdır. Bu kapsamda değerlendirilebilecek teknik özellikler Tablo 9’da, uygulama yöntemleri ise Şekil 2’de gösterilmiştir.

#### 3.2.1. Birleşim Yerlerinde Kullanılan Malzemelerin Teknik Özellikleri

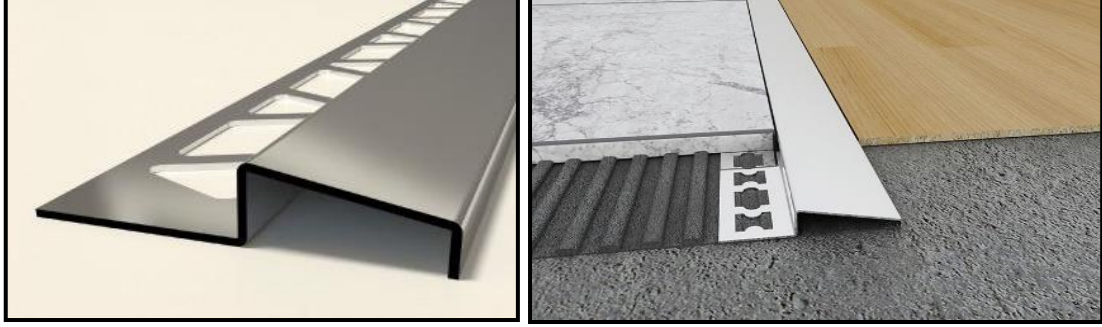
Farklı türde kullanılan zemin kaplama malzemelerinin birleşim bölgelerinde genellikle metal profil sistemleri kullanılmaktadır. Geçiş malzemesi olarak kullanılan profiller paslanmaz alüminyum malzemeden üretilmektedir. Kotlu-kotsuz profiller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu birleştirme malzemelerinin özellikleri Tablo 9’da belirtilmektedir.

Tablo 9. Birleşim Yerlerinde Kullanılan Malzemelerin Teknik Özellikleri (URL-11)

<b>Paslanmaz Çelik Zemin Profilleri</b>	
<b>Fiziksel Kimyasal Özellikler</b>	<p>Mükemmel korozyon dayanımına sahiptirler Kaynak edilebilme kabiliyetleri mükemmeldir Sünek olduklarından kolay şekillendirilebilirler Hijyeniktirler, temizliği ve bakımı kolaydır. Yüksek sıcaklıklarda iyi mekanik özelliklere sahiptirler. Düşük sıcaklıklarda mekanik özellikleri mükemmeldir. Manyetik değildirler (tavlanmış halde). Dayanımları sadece pekleşme ile artırılabilir</p>
<b>Teknik Özellikler</b>	<p>Elastiklik Modülü: 194 - 200 GPa Özgül Ağırlık: 7-10 gr/cm<sup>3</sup> Isıl Genleşme Katsayısı: 12 - 16,5 K<sup>-1</sup> Elektrik Direnci: 0,80 Ωmm<sup>2</sup>/m Özgül Isı: 450 J/kg. K Isı İletkenliği: 15W/m. K Manyetiklik: Var % 0.2 Akma Dayanımı: 290-360 MPa Tavlama Sıcaklığı: 1050-1100 °C Şekil Verme Sıcaklığı: 1150-900 °C Korozyon Dayanımı: Kükürtlü gazlara karşı az, Azotlu gazlara karşı orta.</p>

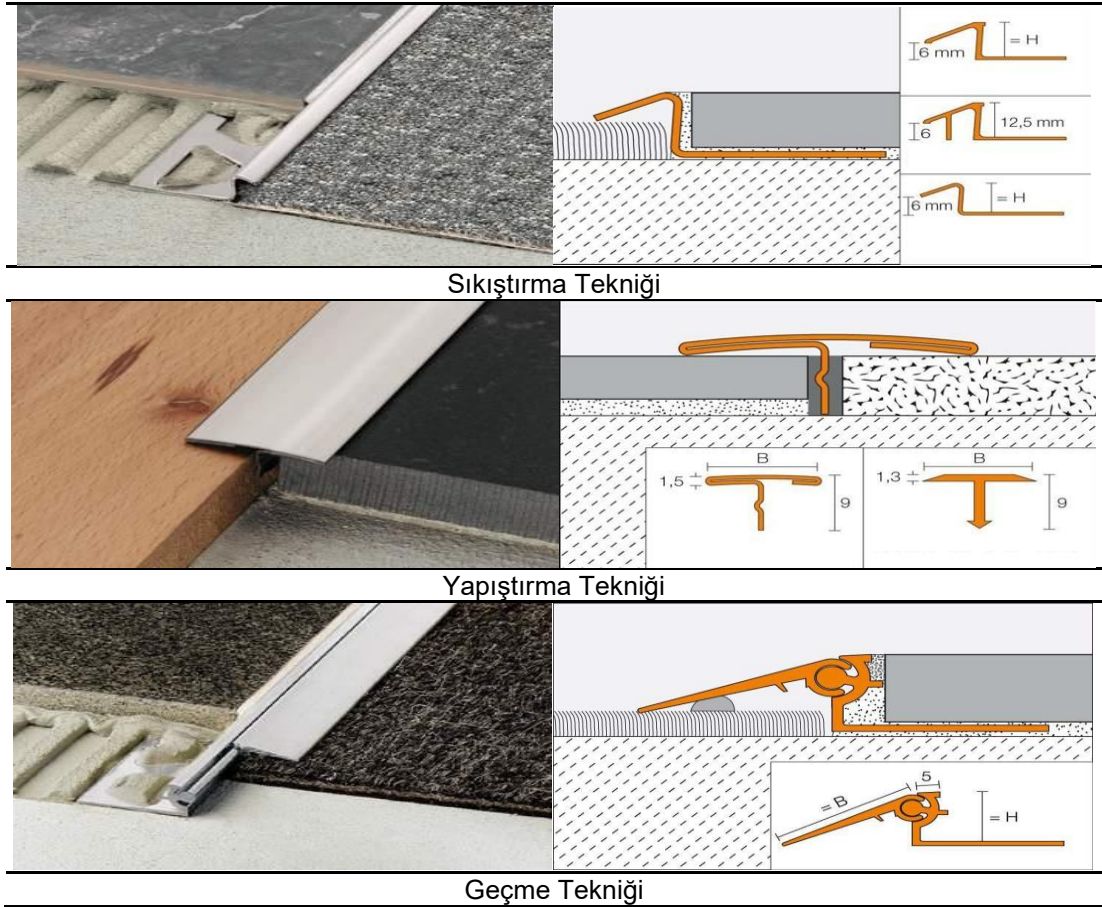
### 3.3. Uygulama Teknikleri

Farklı kaplama malzemelerinin aralarında kullanılan geçiş profilleri çoğunlukla alüminyum paslanmaz çelik olarak tercih edilmektedir. Kaplama malzemelerinin geçişleri Şekil 1’de görüldüğü gibi kotlu-kotsuz olarak değişmektedir. Bu geçiş türüne bağlı olarak da çeşitli detaylarda geçiş profilleri kullanılmaktadır (URL-12).



Şekil 1. Geçiş Profilleri (URL-13)

Ara birleşim profillerinin döşeme kaplama malzemelerinin geçiş bölgelerinde Şekil 2’de görüldüğü üzere bazı uygulama teknikleri bulunmaktadır. Bu teknikler sıkıştırma, yapıştırma ve geçme tekniği olarak söylenebilir.



Şekil 2. Geçiş Profil Uygulama Teknikleri (URL-15)

Şekil 2 ‘de verilmiş olan detaylarda B= başlık uzunluğunu belirtirken H= profil malzemenin kendi yüksekliğini ifade etmektedir. Bu ölçüler her bir teknikte görüldüğü

üzere farklılık arz etmektedir. Altlık zeminin düzgünlüğü açısından, kaplama malzemeleri uygulanmadan önce her zaman düzeltme şapları veya özel elastik yapıdaki malzemeler zemine serilerek alt yüzey oluşturulmalıdır. Bu düzeltme şapları seramik kaplama türlerinin altına çimento esaslı bir malzemedan uygulanabildiği gibi PVC esaslı kaplama malzemelerin altına yaylı şap denilen bir malzemedan de serilebilmektedir. Burada amaç kaplama malzemesine sorunsuz bir kaplama yüzeyi oluşturmak ve montaj kolaylığı sağlamaktır.



Şekil 3. Ara Geçiş Profili Model ve Üç Boyut Gösterimi (URL-12)

#### 4. Araştırma Bulguları

Bu çalışmada amaçlardan biride belirlenen alanlardaki farklı kaplama malzemelerinin yan yana geldiği birleşim bölgeleri üzerinden tasarımcılara yol göstermektir.

Araştırma kapsamında seçilen spor kompleksi alanları kaplama malzemeleri uygulamaları hakkında detaylı bilgiler verilmiştir. Zemin kaplama malzemelerine bu bilgiler ışığında detaylı bakılması gerektiği savunulmaktadır.

##### 4.1. Materyal ve Yöntem

Geçiş malzemeleri üzerinde elde edilen teknik bilgileri, uygun işlevli alanlarda gözlemlenerek uygulamacıya uygun teknikleri tanıtmak amacıyla bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, doğru geçiş elemanın kullanılıp kullanılmadığı, doğru teknikle, doğru yapıştırıcı ile uygulanıp uygulanmadığı hakkında gözlemler yapılması ve uygulamacılara uygun birleşim tiplerinin neler olduğu hakkında bilgiler sunulmaktadır.

Yöntem olarak, konu ile ilgili alanda yeterli literatür araştırması yaparak, geçiş profili ile ilgili ünlü firmalarla görüşmeler yaparak malzemelerin tanınması işlemi gerçekleştirilmiştir.

Belirlenen yapıların yapı işleri müdürlükleri ile görüşmeler yapılarak bina hakkında şantiye hakkında, uygulama hakkında bilgisi olan yetkili şantiye şefleri ile ve de uygulama yapan ustalarla malzemeler hakkında bir dizi görüşmeler düzenlenmiştir.

Satıcı firmalar tespit edilerek geçiş malzemeleri hakkında bilgiler edinilmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen bilgiler doğrultusunda uygulama bölgeleri detaylıca incelenerek, detaylı fotoğraflar alınarak, literatürel bilgiler eşliğinde geçiş bölgeleri detaylıca değerlendirilmiştir. Bu bölgelerde varsa hasar tespitleri yapılarak, hasar nedenleri hakkında elde edilen teknik verilerle birlikte değerlendirmeler yapılmıştır.

Birleşim bölgelerindeki bu tespitler, uygulamacılara ve tasarımcılara teknik çizimler ve üç boyutlu anlatımlarla desteklenerek sunulmuştur. Geçiş elemanı tiplerini oluşturarak PVC – seramik zemin kaplamaları birleşimlerine uygun örneklemeler verilmiştir.

Örnekleme seçimi bağlamında kompleks spor yapıları tercih edilmiştir. Spor kompleksleri günümüzde yoğun kullanıcı sınıfını barındırmaktadır. Zemininde PVC kaplama kullanılan spor salonları kapsamında zengin detaylar bulunabileceği düşüncesi ile birlikte çalışma kapsamında bu tür yapılar tercih edilmiş, biri otel biri de rezidans binası olan iki farklı yapı üzerinde incelemeler ve değerlendirmeler yapılmıştır.

#### 4.2. Armada rezidans ve Novotel spor kompleksi PVC-seramik geçiş bölgelerinin belirlenmesi

Tablo 10'da Armada Rezidans yapı künyesi verilmektedir. Şekil 4' te Armada Rezidans Spor Kompleksine ait kat planı çiziminde seramik- PVC geçişleri görülmektedir.

Tablo 10. Armada Rezidans Yapı Künyesi (URL-18)

<b>ARMADA REZIDANS SPOR KOMPLEKSİ</b>		
<b>Mimar:</b>	Levent DURMUŞ (Mimar)	
<b>Proje Alanı Kapalı:</b>	1700 m <sup>2</sup>	
<b>Bina Kullanımı:</b>	Rezidans	
<b>Spor Kompleksi Zemininde Birleşen Farklı Tür Kaplama Malzemeleri:</b>	PVC Kaplama- Seramik Kaplama, Seramik Kaplama- Mermer Kaplama	
<b>Spor Salonu Zemininde Kullanılan Malzemeler:</b>	Seramik, Porselen Seramik, Marmara Mermer, Yalıtımlı Ahşap, PVC	
<b>Lokasyon:</b>	Yıldızlı Mah. Köyiçi Mevki Akçaabat/ TRABZON	
<b>Proje Tarihi:</b>	Haziran 2016 (Açılış Tarihi)	

Tablo 11'de Novotel yapı künyesi verilmektedir. Şekil 5' de verilen kat planı üzerinde de Novotel spor kompleksine ait mekanlardaki Seramik- PVC geçişleri görülmektedir.

Tablo 11. Novotel Yapı Künyesi (Mazlum, 2019, s. 88)

<b>NOVOTEL SPOR KOMPLEKSİ</b>		
<b>Mülk Sahibi:</b>	Accor Hospitality (Kurucusu)	
<b>Proje Alanı Kapalı:</b>	2500 m <sup>2</sup>	
<b>Bina Kullanımı:</b>	Otel	
<b>Spor Kompleksi Zemininde Birleşen Farklı Tür Kaplama Malzemeleri:</b>	PVC Kaplama- Lamine Parke Kaplama, PVC Kaplama- Porselen Mozaik Kaplama	
<b>Spor Salonu Zemininde Kullanılan Malzemeler:</b>	Porselen Seramik Kaplama- Seramik- Lamine Parke -PVC Parke- Porselen Mozaik Kaplama	

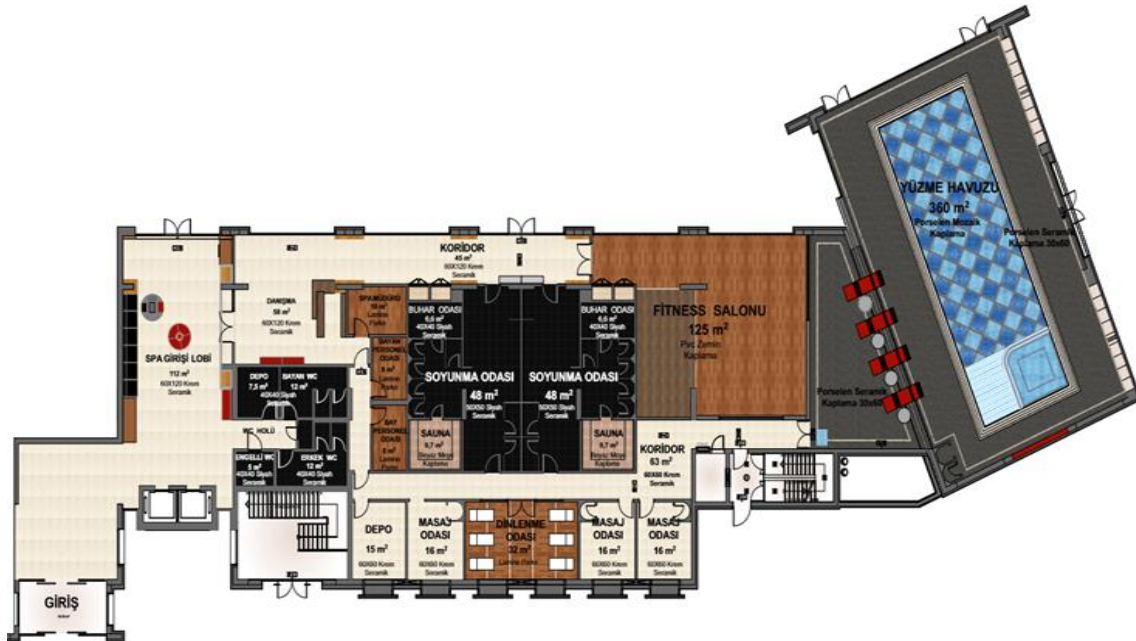


**Lokasyon:** Cumhuriyet Mahallesi, Trabzon Caddesi, 61250  
Yomra/Trabzon/TRABZON

**Proje Tarihi:** 14 Ekim 2008 (Açılış Tarihi)



Şekil 4. Armada Rezidans Spor Kompleksi Kat Planı (Mazlum, 2019, s. 56)



Şekil 5. Novotel Spor Kompleksi Kat Planı (Mazlum, 2019, s. 84)

Şekil 4 ve Şekil 5 'da Armada rezidans ve Novotel spor kompleksi kat planları görülmektedir. Bu planlar, işletmelerin yapı işleri müdürlerinden alınan dijital ortamdaki

Autocad çizimlerden çevrilerek Archicad programı üzerinden renklendirilmiş planlardır. Burada zemin kaplama malzemelerinin boyut ve renklerinin yansıtıldığı görülmektedir. Spor kompleksinin işlev alanları şekillerden de görüldüğü üzere fitness salonu, masaj odaları, sauna, buhar odası, soyunma odaları, yüzme havuzları, tuvaletler ve geçiş hollerinden oluşmaktadır. Her bir işlev alanında kullanılan zemin kaplamaları ve m<sup>2</sup> 'ler belirtilmiş olup Şekil 6 ve Şekil 10' da da farklı zemin kaplamalarının birleşim bölgesi işaretlemeleri sunulmuştur.

#### 4.3. Seçilen Geçiş Bölgelerine Ait Detaylar

Şekil 6' da Armada Spor Kompleksi PVC ve seramik kaplama geçiş bölümlerine ait detay plan verilmektedir.



Şekil 6. Armada Rezidans Spor Salonu Seramik – PVC Geçişleri (Mazlum, 2019, s. 63)

Armada rezidans spor kompleksi içerisindeki Şekil 6' da verilen 1-2 numaralı bölgelerde seramik ve PVC malzemelerinin geçişleri işaretlenmiştir. Tablo 12' de bu bölgelere ait PVC ve seramik döşeme kaplama malzemesi özellikleri verilmektedir. Tablo 12' de ayrıca Armada rezidans spor kompleksi PVC-seramik kaplama malzemesi geçiş bölümleri ve özellikleri verilmektedir. Şekil 7' de ve Şekil 8' de geçiş bölümlerine ait geçiş elemanları ve kaplama malzeme görselleri verilmektedir. Şekil 9'da mevcut birleşime ait detay verilmektedir.

Tablo 12. Armada Rezidans Spor Kompleksi İşlev Alanları Kaplama Malzemeleri ve Altlık Malzeme Özellikleri (Mazlum, 2019, s. 60-63)

Yapı Zemin Kaplama Malzemeleri				
İşlev Alanları	Malzeme Cinsi	Malzeme Boyutu	Renk – Doku	Malzeme Kalınlığı
Ara Hol	Seramik	60 X 120	Krem- Ahşap	1 cm
Fitness Salonu	PVC Kaplama	-	Gri – Sarı	5 mm

Farklı Zemin Kaplama Malzemeleri Birleşim Bölgesi Özellikleri					
İşlev Alanları	Kaplama Malzeme Cinsi	Kaplama Malzeme Kalınlığı	Ara Malzeme Cinsi	Ara Malzeme Boyutu En-Boy-Yük	Ara Malzeme Ebat Kalınlığı
Fitness Salonu - Hol	PVC – Seramik	4 - 5 mm 1 - 1, 2 cm	Metal + Yapıştırıcı	3 – 180 -2, 5 cm 5 mm (Yük.)	4mm 5 mm

Tablo 12' de görüldüğü üzere Armada rezidans spor kompleksinin fitness salonu ve ara hol birleşim bölgesinde PVC-seramik kaplama malzemelerinin boyut, renk ve malzeme kalınlık özellikleri ile birlikte birleşim bölgesindeki ara malzemenin de cinsi, kalınlığı,

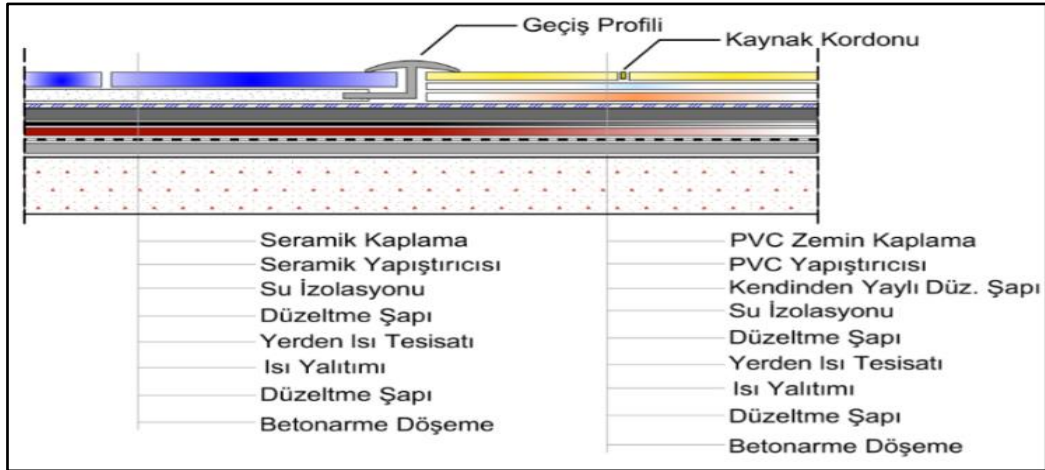
yüksekliği belirtilmiştir. Malzemeler katman olarak Archicad programı üzerinden Şekil 9’ da görüldüğü gibi, anlaşılabilirliği artırmak adına sunulmaktadır.



Şekil 7. Armada Rezidans Fitness Salonu – Ana Hol Bağlantı Bölgesi (1-2 Nolu Birleşim Bölgesi) (Mazlum, 2019, s. 64)



Şekil 8. Armada Rezidans Farklı Zemin Kaplama Malzemeleri Görselleri (Mazlum, 2019, s. 64)



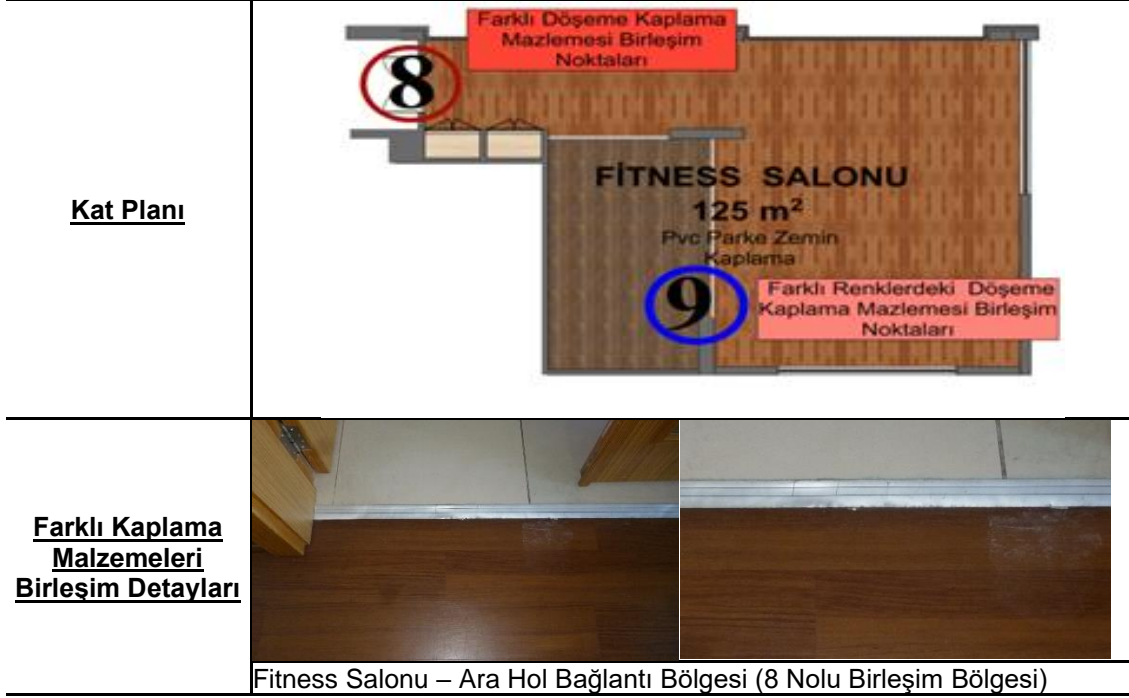
Şekil 9. 1-2 Nolu Birleşim Detayı Kaplama Malzemeleri Katman Çizimi (Mazlum, 2019, s. 64)

Armada rezidans spor salonu girişindeki birleşim bölgesi Şekil 9’ da görüldüğü gibi malzeme katmanları verilerek, altlıklar, birleştirme elamanı, kaplama malzemeleri hakkında bilgiler sunacak şekilde detaylandırılmıştır.

Şekil 10’ da PVC ve seramik birleşim yerine ait plan ve 8 nolu ara hol ve fitness geçişi) 8 nolu geçiş bölümüne ait görseller görülmektedir. Tablo 13’ te kaplama malzemeleri bilgileri verilmektedir. Ayrıca Tablo 13’ te Novotel Spor Kompleksi PVC-seramik kaplama



malzemesi geçiş bölümleri malzemeleri ve özellikleri verilmektedir. Şekil 11' de mevcut yere ait birleşim detayı katmanları verilmektedir.



Şekil 10. Novotel PVC ve Seramik Birleşim Yerine Ait Plan ve 8 Nolu Ara Hol ve Fitness Geçişi 8 Nolu Geçiş Bölümü (Mazlum, 2019, s. 96)

Tablo 13' te görüldüğü üzere Novotel spor kompleksinin fitness salonu ve ara hol birleşim bölgesinde PVC-seramik kaplama malzemelerinin boyut, renk ve kalınlık özellikleri ile birlikte birleşim bölgesindeki ara malzemenin de cinsi, kalınlığı, yüksekliği belirtilmiştir.

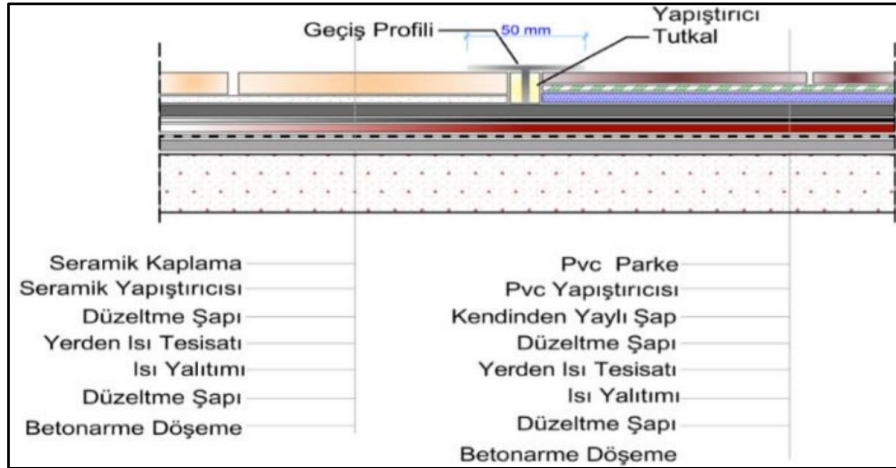
Tablo 13. Novotel Spor Kompleksi İşlev Alanları Kaplama Malzemeleri ve Altlık Malzeme Özellikleri (Mazlum, 2019, s. 89-91)

Yapı Zemin Kaplama Malzemeleri				
İşlev Alanları	Malzeme Cinsi	Malzeme Boyutu	Renk – Doku	Malzeme Kalınlığı
Ara Hol	Seramik	60 X 60 cm	Krem	1 cm
Fitness Salonu	PVC Parke Kaplama	20 X 120 cm	Açık-Koyu Kahverengi	4 – 5 mm

Farklı Zemin Kaplama Malzemeleri Malzemeleri Birleşim Bölgesi Özellikleri					
İşlev Alanları	Kaplama Malzeme Cinsi	Kaplama Malzeme Kalınlığı	Ara Malzeme Cinsi	Ara Malzeme Boyutu En-Boy-Yük	Ara Malzeme Ebat Kalınlığı
Fitness Salonu - Ara Hol	PVC Parke Kaplama Seramik Kaplama	5 mm 1 cm	Metal	160x4x5 cm	2 mm

Malzeme renkleri ve katmanları Şekil 11' de görüldüğü gibi Archicad programı üzerinden oluşturularak, malzeme katmanları, birleştirme elemanı, altlık yapııştırıcılar katman çiziminde, anlaşılabilirliği artırmak adına sunulmaktadır.



Şekil 11. 8 Nolu Birleşim Detayı Kaplama Malzemeleri Katman Çizimi (Mazlum, 2019, s. 96)

## 5. Bulgular ve Değerlendirme

Tasarımda dikkat edilmeden yapılan seçimler ve birbirini etkileyen süreçler kaplama malzemelerinin hasar görmelerine neden olabilmektedir. Bu nedenler;

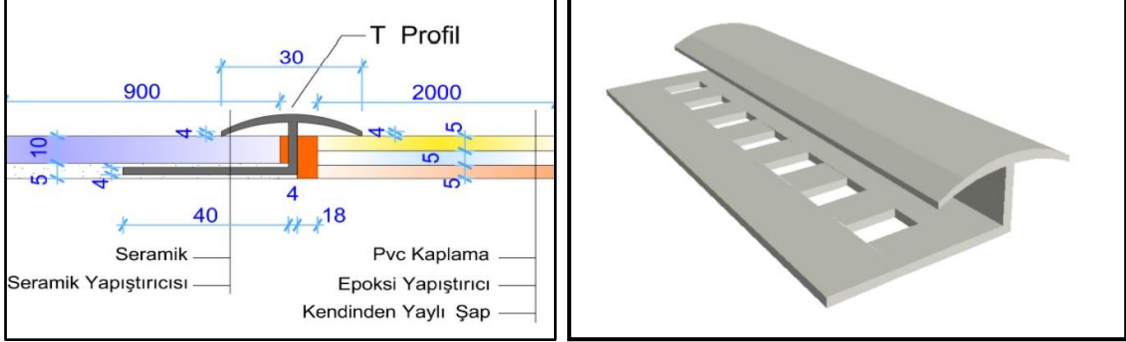
- Müşteri, mimar ve müteahhit aktörlerinin dahil olduğu tasarım kararları ve iletişim eksikliği,
- Projelerde ayrıntı ve fizibilite eksikliği,
- Tasarımdaki değişimler ve yenilemeler,
- Tasarımdaki bilgi eksikliği (ön araştırma ve tasarım, uygulama, detaylandırma) ve hatalar,
- Detaylandırma eksikliği,
- Kullanım/işlev değişikliği,
- Denetim eksikliği,
- İşçilik eksiklikleri ve hataları,
- Karmaşık tasarımlar olarak özetlenebilir (Ahmad vd. 2016, s. 4-5; Arslan vd. 2012, s.315).

Ancak, kullanım sürecinde farklı döşeme kaplama malzemelerinin birleşim yerlerinde bozulmaların meydana gelmesi konu ile ilgili eksiklik ve aksaklıkların varlığını ortaya koymaktadır. Bu duruma yol açan nedenleri şöyle sıralayabiliriz;

- Malzeme çeşitliliğine bağlı olarak kaplama malzemesinin farklı teknik özelliklerde olması,
- Malzeme altlıklarının farklı kalınlıklarda ve teknik özelliklerde olması,
- Birleşim yerinde geçiş elemanlarının uygun seçilmemesi,
- İşlev çeşitliliğine bağlı olarak farklı çevresel etkilerin olması (mekanik etkiler, ısı, ses, buhar, vs.) ve bu etkilere karşı malzemelerin gösterdiği davranışların farklılığı,
- Uygulama sürecinde yapılan teknik hatalar.

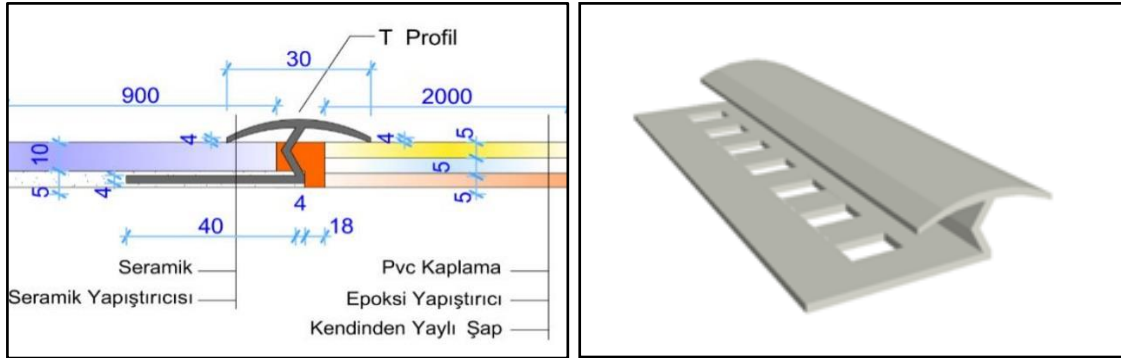
Araştırmada Şekil 12 ve Şekil 13' de PVC ve seramik döşeme kaplamaları geçiş bölgeleri için mevcut tipler ve olması gereken birleşim modelleri verilmektedir. Çalışma içerisinde gösterilen tüm çizimler, kat plan boyamaları, katman çizimleri, 3 boyutlu anlatımlar anlatım modeli olarak Archicad programı üzerinden şekillendirilmiş olup tarafımıza ait özgün anlatımlardır.

- Araştırmada, PVC ve seramik döşeme kaplaması birleşim yerleri için iki ayrı modelin uygulandığı görülmektedir. Armada Rezidans Spor Kompleksinde eğrisel formda iki öneri, Novotel Spor Kompleksinde düz form şeklindedir.



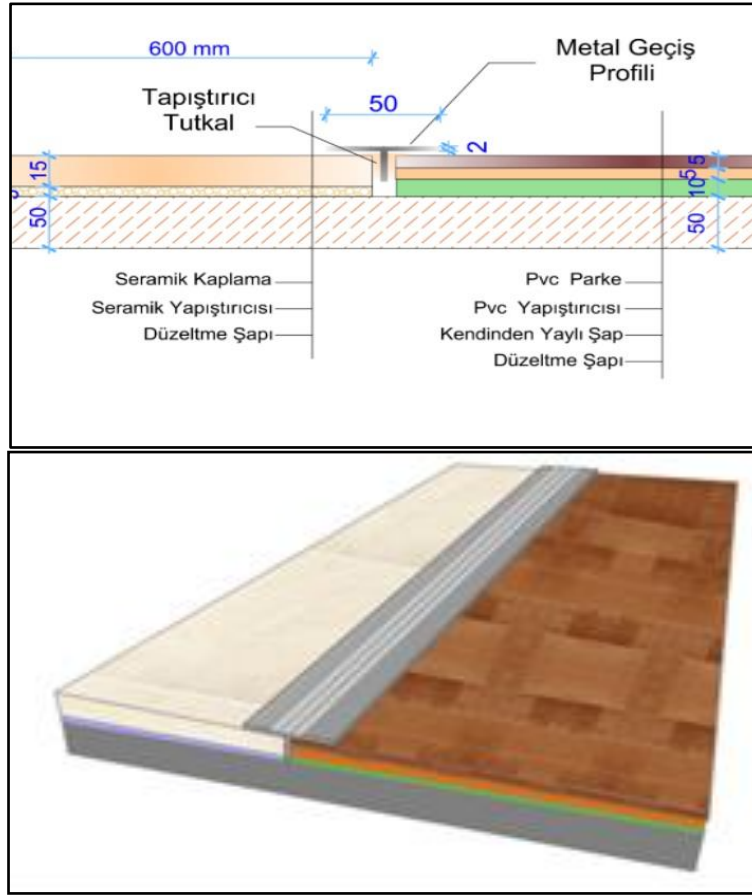
Şekil 12. Armada Rezidans Spor Kompleksi PVC-Seramik Döşeme Kaplama Malzemeleri Mevcut Tip 1 Detayı (Mazlum, 2019, s. 131)

- Geçiş profili seramik altına uzanarak seramik malzemeye altlık yapıştırıcısı arasında iki malzemeyi tutabilecek detayda üretilmektedir. Çembersel yüzeye sahip olduğu için 4 mm et kalınlığına sahip olduğu görülmektedir. Birleşen malzemelerin genişleme payları hesaba katılarak daha fazla genişleme boşluğuna ihtiyaç duyan PVC malzemenin sonlanma bölgesine yaklaşık 18 mm kadar boşluk bırakıldığı görülmektedir.



Şekil 13. Armada Rezidans Spor Kompleksi PVC-Seramik Döşeme Kaplama Malzemeleri Mevcut Tip 2 Detayı (Mazlum, 2019, s. 131)

Şekil 13' te fitness salonu kapı eşiği bölümünde PVC ve seramik geçişlerinde kullanılan birleştirme elemanı üstten çembersel birleştirme profilinin altındaki inme detayı için alternatif öneri verilmektedir. Şekil 12 ve Şekil 13' te profil dikmesinin nasıl bir formda olabileceğine dair tespitlerde bulunma fikrimiz PVC ve seramik gibi farklı türde zemin kaplama malzemeleri arasında oluşabilecek sorunu ortadan kaldıracak detayı bulabilmek düşüncesinden ortaya çıkıştır. Bu anlamda zigzaglı formda olan dikme PVC'nin genişmesi açısından daha çok alan bırakacağı için tercih edilmelidir diyebiliriz.



Şekil 14. Novotel Spor Kompleksi Döşeme Kaplama Malzemelerine Ait Birleşim Tip Detayı ve 3 Boyut Gösterimi (Mazlum, 2019, s. 140)

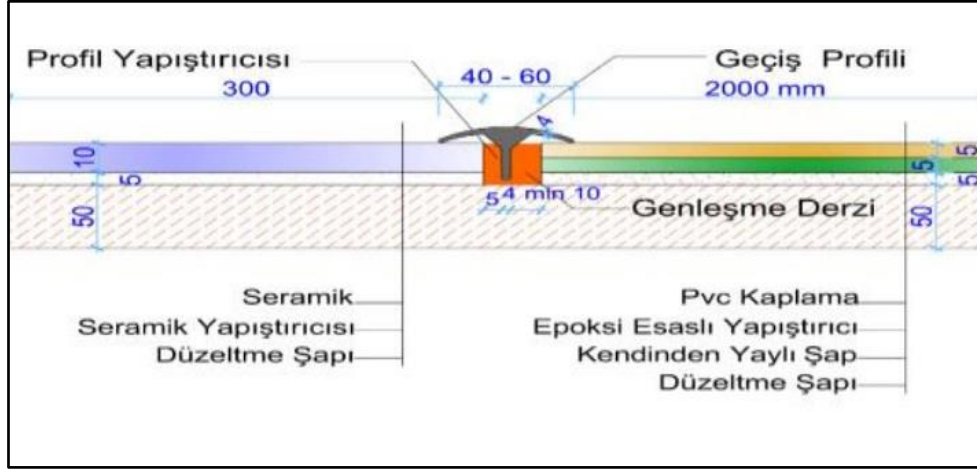
Şekil 14' te Novotel spor kompleksi için tespit edilen tip modelde PVC için genleşme miktarının bırakılmadığı görülmektedir. Bu sebepten ötürü zamanla malzeme atmaları hem ara geçiş elamanı üzerinde hem kaplama malzemeleri üzerinde görülmesi ihtimali yüksektir.

- Novotel fitness salonunun kapı eşiğinde seramik kaplama ile PVC kaplamanın birleşim bölgesi bulunmaktadır. Seramik kaplama 1,5 cm'lik et kalınlığına, PVC kaplama ise 5 mm et kalınlığına sahiptir. Altlık olarak epoksi yapıştırıcı PVC altına 5 mm kalınlığında serilirken, çimento esaslı yapıştırıcı 5 mm kalınlığında seramik kaplama altında kullanılmıştır. Bu malzemelerin birleşim bölgesinde düz formlu geçiş profili bulunmaktadır. 5 cm ebadındaki profilini net kalınlığı 2 mm olarak tercih edildiği tespit edilmiştir.
- Tablo 1' de görüldüğü üzere, spor kompleks yapılarında zemin kaplamasının daha uzun ömürlü olabilmesi adına heterojen veya spor PVC zemin kaplamalarını tercih etmek daha doğru bir seçim olabilir.
- Birleştirme malzemesinin konumlandığı boşluk iki malzemenin arasında kalan derz boşluğudur. Bu boşlukta kaplama malzemelerinin genleşmesi düşünülerek uygun mesafeler bırakılması gerekmektedir. Tablo 1' de verildiği üzere günümüzde PVC malzemesi amaçlarına göre değişik katkı malzemeleri ile değişik türlerde üretilmektedir. İşlev alanlarında istenen amaca göre, esnekliğin fazla olduğu üretimlerde genleşme katsayısının artacağı görülmektedir. Üretim genişlikleri ve ortam sıcaklıkları dikkate alındığında tip modellerin her model

üretim için farklı olacağı ve bu durumun başlık uzunluklarını etkileyeceği görülmektedir.

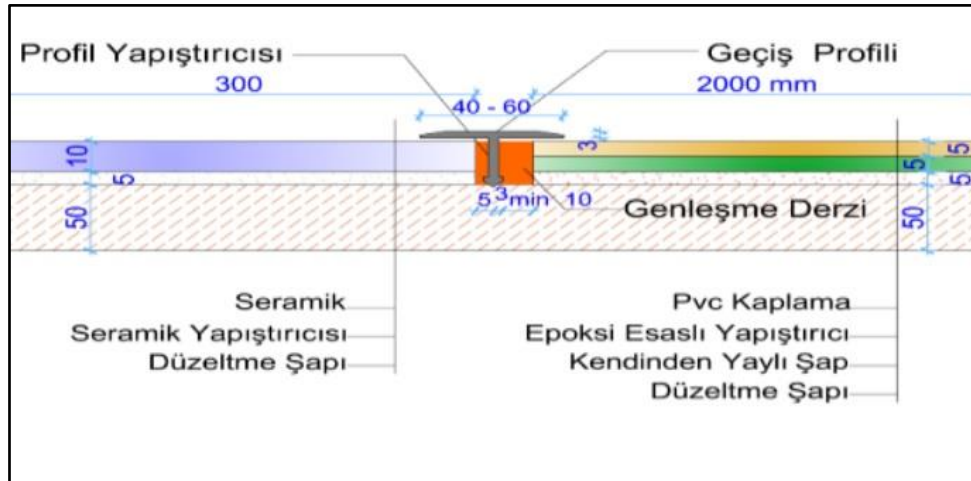
- Geçiş bölgelerinde sıcaklık değişimi, malzeme uzunluğu ve malzemenin özelliğine bağlı ısıl genleşme değeri belirlenerek net genleşme miktarının bulunması ve buna bağlı olarak başlık uzunluğunun tespiti önemlidir. Aksi halde, kalkmalar ve PVC malzemenin birleşim yerinden ayrılması kaçınılmaz olmaktadır. Zira PVC ısıl genleşme katsayısı Tablo 3 ve Tablo 4' te görüldüğü üzere seramik malzemededen oldukça yüksek olan bir malzemedir. PVC kaplama malzemesi ısıl genleşme katsayısı;  $50- 400 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  dir.
- Mevcut tip model için genleşme miktarını ortalama sıcaklık, max. ısıl genleşme katsayısı ve mevcut tip için malzeme genleşme uzunluğunu dikkate alarak ortalama genleşme hesaplayacak olursak;
  1. Genleşme miktarı= sıcaklık farkı x malzeme boyu x malzeme ısıl genleşme katsayısı (Formül 1) (Tuna, M. E., 2012, s.11-28)
  2. (Sıcaklık değişimi;  $10 \text{ }^{\circ}\text{C}$  )
  3. Genleşme için boy; 2000 mm (Şekil 13)
  4. PVC Genleşme Katsayısı (Tablo 4);  $50 - 400 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
  5. Genleşme miktarı =  $10 \text{ }^{\circ}\text{C} \times 2000 \times 400 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
  6. Genleşme miktarı (max ısıl genleşme için) = 8 mm olacaktır.
  7. Sıcaklık değişimi  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$  için 16 mm olacaktır.
- Eğrisel form uygulamalarda hemzemin yüzeylere uygulanabilir. Ancak, eğrisel form alt uzantılı tiplemesinin, birleştirme yüzeyinin kotlu olması durumunda mekanik etkilere tutuculuk açısından daha uygun olduğu söylenebilir.
- Uygulamada geçiş bölgelerinde şap döküldükten sonra hemzemin oluşması durumunda, altlık ve kaplama kalınlık durumları dikkate alındığında PVC ve seramik geçişlerinde kaplama ve altlık malzeme kalınlıkları açısından hemzemin oluşturulabileceği görülmektedir. Ancak şap kalınlıklarının düzeltme veya tesisat geçmesi gibi bazı nedenlerle farklı olması durumu uygulamalar açısından alt uzantılı ve uzantısız iki adet önerilmektedir.
- Önerilen eğrisel formda uygulama, alt uzantısı seramik altına uzatılmayıp, sabitlenme silikon türü yapıştırıcılarla birleşim bölgesine eğrisel formun sabitlenmesi şeklinde olabilmektedir. Ancak, alt uzantı olması durumunun uygulamalarda sık görülme nedeni; uygulama sırası, tutuculuk, kot farkları, malzemelerin sert, orta sert ve orta yumuşak olmaları, döşeme altlık kalınlığı ve malzeme özelliğinin alt uzantının girebilmesi için uygun şartları içermesi önemlidir. Uygulama sırası açısından, PVC kaplama malzemesinin önce, seramik kaplama malzemesinin sonra uygulandığı hemzemin birleşimlerde geçiş profilinin seramik altına uzatılarak seramik malzemeyle altlık yapıştırıcı arasında iki malzemeyi tutabilecek detayda uygulanması kolay ve çok daha tutucudur. Uygulamalarda Şekil 12 ve Şekil 13'te söz konusu durum için uygulanan tipler verilmektedir. Ancak, tersi durumlarda, PVC döşeme malzemesi sonra uygulanması durumu ile karşılaşılabilmektedir. Bu durumda uygulama hızı açısından uzantısız tiplmeler duruma göre tercih edilebilir. Şekil 15' de uygulama aşamasında söz konusu durum için tip önerisi verilmektedir.
- Çembersel formda kullanılan başlıkların kalınlıkları, basınç dayanımının malzeme kalınlığı artışına bağlı olarak artması nedeniyle uygulamalarda min. 4 mm olarak tercih edildiği görülmektedir. Eğrisel form için başlık üst kısmının

basınç, ezilme gibi mekanik etkilere karşı kesit alanının büyütülmesi önemlidir. Alan büyüdükçe malzeme daha büyük basınç kuvvetlerini karşılayabileceğinden eğrisel formun başlık kısmında (basınç kuvvetinin temas noktasında) genişletilmesi önerilmektedir. Kesiti etkileyecek yükler, mekânda basınç yaratacak hareketli yüklerdir.



Şekil 15. Seramik – PVC Birleşim Detayı 1 (Mazlum, 2019, s. 163)

- Şekil 15 ve aşağıda belirtilen Şekil 16' da verilen öneriler ara bağlantı profilinin formunun tercihine yönelik bir alternatif gösterge olmakla birlikte, çembersel profil başlığına nazaran düz profil başlığı alternatifi, darbe dayanımı açısından daha uzun ömürlü olacağı düşünülmektedir. Bu anlamda günümüzde çembersel formdaki bombeli profillerin kullanılması azaltılmalıdır.



Şekil 16. Seramik – PVC Birleşim Detayı 2 (Önerilen Düz form) (Mazlum, 2019, s. 163)

- Şekil 16' da verilen önerilen düz birleşim modeli Novotel'de uygulanmış zemin birleşim profilidir. Bu tip düz başlıklı profil genel olarak geçiş bölgelerinde yukarıda belirtilen eğrisel form gerektiren durumlar söz konusu değilse, kullanım ömrü uzunluğu açısından daha avantajlı görünmektedir. Birleştirme malzemesi olan profiller yapıştırıcı malzemelerle derz boşluğuna sabitlenmektedir.
- Başlık uzantı kalınlığı ve gövde kalınlığı uygulamalarda 2-10 mm arasında kullanılmakta olup en az 3 mm kalınlığında tercih edilmektedir. Özellikle, spor



tesislerinde ağır aletlerin bulunması nedeniyle basınç kuvveti ve ezilme gibi istenmeyen mekanik etkiler, geçiş profili kalınlığını belirleyen önemli faktörlerdir.

- Kauçuk, reçine, epoksi esaslı yapıştırıcıların ısı genleşme katsayıları Tablo 6' ya göre  $30 - 50 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  aralığında olmasından dolayı yüksek sıcaklık değerlerinde çok genleşebilen bir malzeme olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle geçiş profili altındaki boşlukta yapıştırıcılara da ait genleşme paylarının bırakılması ve bu payların döşeme kaplaması genleşme payı ile uyumlu çalışması önemlidir.

## 6. Sonuçlar

Çalışma kapsamında değerlendirilen yapıların zeminlerindeki geçiş malzemelerinin genel olarak bakıldığında çok sorunlu olmadığı, sağlamlık değerlerinin iyi olduğu tespit edilmiştir. Birleştirme profillerinin güvenilir firmalardan temin edildiği ve uygulama bilgilerinin şantiye şeflerine, ustalara aktarıldığı ve de malzemelerin doğru teknikle uygulandığı incelemeler sonrası teyit edilmiştir.

Kaplama malzemelerinin altında kullanılan altlık malzemeler ve yapıştırıcılar uygun kalınlıkta ve uygun teknikte uygulanmıştır. Bu bağlamda geçiş profillerine herhangi bir sorun oluşturmamaktadır.

PVC gibi çok fazla genleşip büzülen yapıdaki kaplama malzemelerinin yanına gelecek olan geçiş elemanları, uygun esneme paylarına sahip olmalı, kauçuk gibi esnek malzemeleri bünyesinde barındırmalıdır. Değerlendirilen alanların bu bölgelerinde uygun standartta geçiş elemanı kullanıldığı görülmüştür. Seramik gibi sert kaplama malzemelerinin reçine esaslı yapıştırıcılar ile birlikte iyice geçiş elemanına birleştiği görülmüştür. Geçiş elemanları ise seramiğe zarar vermeyecek formda bir baskı uyguladığı tespit edilmiştir.

Her iki yapıda da, geçiş elemanlarının alt kısmında PVC kaplamalara uygun genleşme paylarının bırakıldığı tespit edilmiştir. Seramikle birleşim bölgesinde en çok sorun yaratan malzemenin PVC olduğu (çünkü PVC kaplamalar sıcaklık değerlerinin artması sonucu genleşme değerlerinin en çok görüldüğü kaplama malzemesidir) bilinmesinden ötürü PVC kaplamaların standart detaylarına uyulduğu ve uygun esneme özelliği olan profiller kullanıldığı tespit edilmiştir.

Novotel spor kompleksindeki spor salonunun eşik bölgesinde yoğun kullanıcı etkisiyle birlikte profil bozulmalarının olduğu gözlemlenmiştir. Armada rezidans spor salonu girişinde kullanılan profilin bombe yapısı çok az olduğundan dolayı hasar görmeye daha az meyilli olduğu anlaşılmıştır. Her iki geçiş elemanında da ezilmeler görülmekle birlikte Novotel spor salonunun girişindeki profil daha çabuk deforme olmaya meyilli olduğu anlaşılmaktadır. Bu sorunun bir diğer sebebi ise çembersel yani bombeli bir geçiş elemanı tercih edilmesidir. Bu gibi bombeli profiller eğer kalın bir ebatla üretilmemiş ise, profil başlık genişliği uzun ise ve de dayanıklı bir içeriğe sahip değilse baskı sonucu çatlayıp kırılmaktadırlar. Bu anlamda Şekil 16' da görüldüğü gibi düz veya eğik açılı geçiş profilleri daha uzun ömürlü olmaktadır. Bunlar gibi düz-eğik başlığa sahip olan türlerin dayanıklılık açısından tercih edilmesi daha yerinde bir karar olacaktır.

## Kaynaklar

- Ahmad, A., Saliu, H. O., Mustapha, S., Sarkile, K. A. (2016). "Trash to Treasures Exploring 'Re-Material' in Architecture As A Means of Reducing Waste Generated in Urban Centers", *International Joint Conference on Sustainability and Development*, 21st-24th March, Nigerya, s. 1-9.
- Alagar M., Velan T.V.T., Kumar A.A., Mohan V. (1999). Synthesis and Characterization of High Performance Polymeric Hybrid Siliconized Epoxy Composites for Aerospace Applications, *Mater. Manuf. Processes*, 14, 1, p. 67-83
- Arcasoy, A., Başkırkan, H. (2020). *Seramik Teknolojisi*, Literatür Yayıncılık, 1. Basım, İstanbul.
- Arslan, H., Coşgun, N., Salgın B. (2012). "Construction and Demolition Waste Management in Turkey", *Chapters in Waste Management - An Integrated Vision*, Luis Fernando Marmolejo Rebellon (Ed.), InTech Open, Rijeka, s. 315.
- Awalellu, K.A. (2016). A Review on Properties and Applications of Polymer Matrix Comp Arslan, H osites, *Int. J. Res. Sci. Innovation*, p. 53-55
- Bazant P., Munster, L., Machovsky M., Sedlak J., PastorekM., Kozakova Z., Kuritka I. (2014). Wood flour modified by hierarchical Ag/ZnO as potential filler for wood-plastic composites with enhanced surface antibacterial performance, *Ind. Crop. and Prod*, 62, p. 179-187
- Cimilli, T. (1986). *Yapı Malzemesi*, KTÜ Basımevi, Trabzon.
- Eriç, M. (1994). *Yapı Fiziği ve Malzemesi*, Literatür Yayıncılık, İstanbul
- Evcin, A., Ersoy, B., Uygunoğlu, T. ve Güneş, İ. (2018). "Farklı mineral katkıların epoksi zemin kaplama malzemesinin ıslanmazlığına ve yüzey enerjisine etkisi". *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33 (2), s. 583. DOI: 10.17341/gazimmfd.416368
- Fettahoğlu, E. ve Yalçınkaya, Ş. (2021). "Güncel Mimaride Yerel Malzemenin İzi". *Mimarlık ve Yaşam Dergisi*, 6 (2) , s. 659 . DOI: 10.26835/my.937087
- Friedrich D. and Luible A. (2016). "Investigations on ageing of wood-plastic composites for outdoor applications: A meta-analysis using empiric data derived from diverse weathering trials", *Constr. Build. Mater.*, 124, p. 1142- 1152,
- Gülsün B. ve Yılmaz F. (2016). "Çalışma Ortamına Uygun Zemin Yapısının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi (Ahp) ile Seçimi". *Uluslararası Hakemli İş Güvenliği ve Çalışan Sağlığı Dergisi*, 1, s. 43.
- Harris, D. D., and Fitzgerald, L. (2015). "A life-cycle cost analysis for flooring materials for healthcare facilities". *Journal of Hospital Administration*, 4(4), p. 92.
- Koşan, D. (2020). "Taşınmaz Kültür Varlıklarında Önleyici Koruma Önerisi Erken Müdahale Sistemi" . *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 13 (1) , s. 130-143 . DOI: 10.17218/hititsosbil.675762



Kwok D.Y. and Neumann A.W. (1999). Contact angle measurement and contact angle interpretation, *Adv. Colloid Interface Sci.*, 81, p. 167-249

Lesko, J. (1999). *Materials and Manufacturing Guide Industrial Design*. Canada: John Wiley & sons.

Mazlum, S. (2019). *Yeni Döşeme Kaplama Malzemelerinde Birleşim Yerlerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Avrasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Norman, E., Bullock, B. and Hall, M. (1988). *Materials for Product Design*. Studies in Design Education Craft and Technology

Onaran, B. (2009). Analysis of Sustainable Therapy Room Surfaces in Acute Mental Health Inpatient Facilities—A Field Study in Essex Rochford Hospital in UK. *Paper presented at the WSEAS International Conference on Energy and Environment*.

Thompson, R. (2007). *Manufacturing Process for Design Professionals*. UK: Thames & Hudson.

Toydemir, N., Gürdal, E. ve Tanaçan L. (2011). *Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme*, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

Tuna, M. E. (2012). *Çözümlü Örneklerle Mukavemet*, Yabancı Kitapevi, Ankara.

Uygunoğlu T., Güneş İ., Ersoy B., Evcin A. (2017). "Effect of Mineral Admixture Type on Rheological Properties of Polymeric Self-Consolidating Mortar", *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 32 (4), s. 1365-1377

Van Giessen A.E., Bukman D.J., Widom B. (1997). "Contact Angles of Liquid Drops on Low-Energy Solid Surfaces", *J. Colloid Interface Sci.*, 192, p. 257–265

Yıldırım İ. (2001). "Surfaces Free Energy Characterization Of Powders, PhD Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University", *Mining and Minerals Engineering*, s. 602

### **İnternet Kaynakları**

URL-1, <http://kozyapi.net/zemin-kaplama/homojen-PVC-zemin-kaplamalari> (Erişim Tarihi: 29.11.2019)

URL-2, <https://zindezemin.com/heterojen-PVC-zemin-kaplama> (Erişim Tarihi: 29.11.2019)

URL-3, <https://www.PVCyerkaplamasi.net/heterojen-yer-dosemesi-nedir/> (Erişim Tarihi: 06.12.2019)

URL-4, [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/25luminu\\_pdf/PVC%20Kaplama%20lar.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/25luminu_pdf/PVC%20Kaplama%20lar.pdf). (Erişim Tarihi: 08 Nisan 2019)

URL-5, <http://www.insaathaberleri.net/haber/8566-PVC-yer-dosemesi-teknik-sartnamesi.html>. (Erişim Tarihi: 08 Nisan 2019)

URL-6,<http://cevherhazirlama.com/belgeler/seramik-malzemeler.pdf>. (Erişim Tarihi: 08 Nisan 2019)

URL-7,<https://www.ngkutahyaseramik.com.tr/kataloglar>. (Erişim Tarihi: 08 Nisan 2019)

URL-8,<http://www.insaathaberleri.net/haber/8566-PVC-yer-dosemesi-teknikalüminyum.html>. (Erişim Tarihi: 08 Nisan 2019)

URL-9,<https://www.ngkutahyaseramik.com.tr/kataloglar>. (Erişim Tarihi: 08 Nisan 2019)

URL-10,<http://www.saraykimya.com.tr/urunler/seramikyapistirici>. (Erişim Tarihi: 15 Mayıs 2019)

URL-11,<http://www2.isikun.edu.tr/personel/26lümi.aran/paslanmaz.pdf>. (Erişim Tarihi: 25 Nisan 2019)

URL-12,<https://www.moxsystems.com/tr/26lüminyum-gecis-profili-transt/>. (Erişim Tarihi: 02 Mayıs 2019)

URL-13,<http://luminox.com.tr/luminox/urunler.asp?id=308>. (Erişim Tarihi: 03 Mayıs 2019)

URL-14,<https://www.mevzuat.gov.tr/File/GeneratePdf?mevzuatNo=18592&mevzuatTur=KurumVeKurulusYonetmeligi&mevzuatTertip=5>. (Erişim Tarihi: 26 Aralık 2021)

URL-15,<https://www.schluter.com.tr/schlueter-reno-tk.aspx>. (Erişim Tarihi: 03 Mayıs 2019)

URL-16,<http://eyupyaylaci.com/seramiklerin-ozellikleri/>. (Erişim Tarihi: 03 Ocak 2022)

URL-17,<https://www.pvczeminkaplamasi.org/homojen-pvc-yer-dosemesi/>. (Erişim Tarihi: 04 Ocak 2022)

URL-18,<https://www.lammimarlik.com/Proje-detay.aspx?projeld=2037> (Erişim Tarihi: 10 Nisan 2022)