

Bölüm 10

ANTALYA'DA YAPILAN AÇIK YÜZME HAVUZLARINDA KULLANILAN İÇ KAPLAMA MALZEMELERİNDE MEYDANA GELEN HASARLAR, MALZEMELERİN KORUNMASI VE DEĞİŞTİRİLMESİ

¹*Hakan BAL*

²*Mehmet Uğur KAHRAMAN*

1 Antalya Bilim Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü,
Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Yüksek Lisans Programı,
Yüksek Lisans Öğrencisi, ORCID ID: 0000-0003-1816-265X
2 Dr. Öğr. Üyesi, Antalya Bilim Üniversitesi Güzel Sanatlar ve
Mimarlık Fakültesi, ORCID ID: 0000-0003-1237-1792



Giriş

Su, çoğu canlının yaşamı boyunca kullandığı bir doğal yaşam kaynağıdır (Yürekli, 2012). İnsanların, tarih boyunca yıkama, yıkanma, eğlenme gibi sebeplerden dolayı su alanlarıyla bir ilişki içinde olduğu düşünülmektedir. Tarihte 5000 yıl öncesine kadar uzanan bu havuzların, o dönemlerde yıkanma ve yüzme amacıyla yapıldıkları düşünülmektedir (Bellis, 2020a). Ancak günümüzde birçok amaç için çoğu yerde havuzların kullanıldığı görülmektedir. 19. yüzyılın ortalarında popülerleşen havuzlar, günümüzde yaygın olarak yarışma, eğitim, eğlence, sağlık alanlarında kullanılmaktadırlar.

Günümüzde karşılaştığımız iklim değişimi ve küresel ısınma sonucu, NASA'nın yayınlamış olduğu verilere göre 2020 yılındaki sıcaklık ortalaması 1,02 °C artmıştır. Geçtiğimiz son 40 yılda ise sürekli artış gösteren bu sıcaklıklar, geleceğimizin de problemi olarak görülmektedir. Yaz aylarında bu yüksek sıcaklıkların etkisiyle insanlar serinlemek için denizleri ve havuzları tercih etmektedirler. Bu ve başka sebeplerden dolayı insanlarda, yüzme havuzu kullanma ihtiyacı artmaktadır.

Özellikle son zamanlarda konutlarda yapılan açık yüzme havuzlarının sayısı artmaktadır. Bu konutlara yapılan yüzme havuzlarının sayısının gün geçtikçe artmasıyla beraber, bu havuzlarda kullanılan kaplama malzemeleri de çeşitlenerek kullanımları yaygınlaşmaktadır. Günümüzde yapılan yüzme havuzlarında, havuz içi kaplama malzemeleri arasında seçim yaparken birden fazla seçenek bulunmaktadır. İnsanlar, bu seçimi yaparken çoğu zaman maliyet ve görüntü güzelliği olarak değerlendirdikleri bu malzemeleri yerine göre hatalı seçebilmektedirler. Bu malzemelerin her biri, maruz kaldıkları etkilere göre farklı şekillerde tepki göstererek hasarlar meydana getirmektedirler. Özellikle açık havuzlarda; doğa olayları, hatalı bakım, pozitif ve negatif basınç etkileri gibi sıralayabileceğimiz sebeplerden dolayı kaplama malzemeleri olan PVC, cam mozaik ve porselen kaplamalar üzerinde hasarlara yol açmaktadırlar.

Araştırmada, en çok tercih edilen kaplamalar olan porselen karo, cam mozaik ve PVC kaplamaları, malzemeleri üreten şirketler tarafından yapılmış dünya standart testi olan ISO (International Organization for Standardization) ve DIN (Deutsches Institut für Normung) testlerinin sonuçları karşılaştırılmış ve tablolar oluşturulmuştur. Aynı zamanda havuz yapım sektöründe çalışmış kişilerle görüşülerek malzemeler hakkında bilgi alınmış, sorunlar ve çözümler hakkında tecrübelerinden faydalanılmıştır. Bu araştırmanın amacı, sayısı gün geçtikçe artan açık yüzme havuzlarında kullanılan kaplama malzemeleri ve Antalya ilinde yapılan açık yüzme havuzlarında kullanılan kaplama malzemelerinin hangilerinde ne kadar sıklıkla ve nasıl hasarlar meydana geldiğini, bu hasarların düzeltilmesi için neler yapılabileceğini ve bu malzemelerinin kullanım ömrünü arttırmaya yönelik neler yapılabileceğini araştırmaktır.

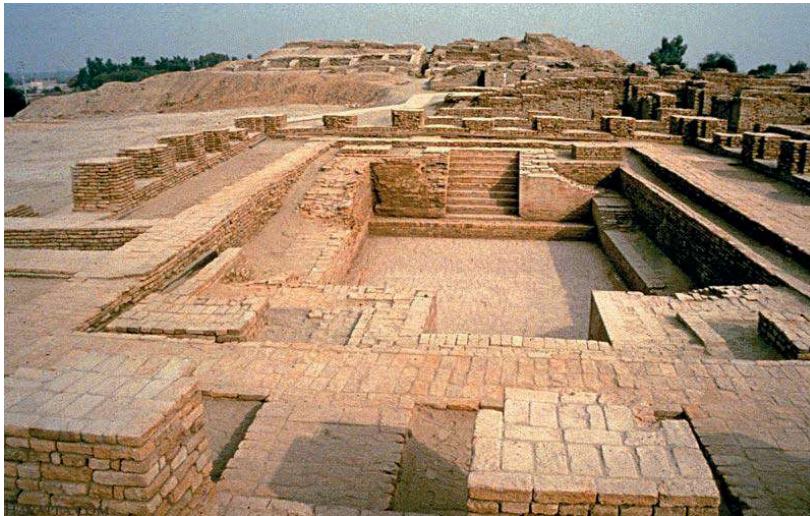
Bu araştırmada, havuz yapım sektöründe bulunan profesyonel kişiler ile görüşme yapılarak, aynı zamanda bir anket çalışması ile Antalya’da yapılan açık havuzlarda kaplama malzemelerinin tercih yönü ve diğer konular ele alınmaktadır. Anketin sonucuna baktığımızda, maliyetin malzeme seçiminde önemli bir etmen olduğu gözlemlenmekte, en çok cam mozaik kaplama tercih edilmektedir. Ancak profesyonel kişilerin önerilerine baktığımızda, cam mozaik seçimi ilk sırada yer almamaktadır.

Yüzme Havuzlarının Tanımlanması

Türk Dil Kurumu’nun tanımına göre yüzme havuzu; belirli derinlik ölçüleri olan, sağlık, spor, eğlence gibi çeşitli amaçlarla yapılmış ve su ile doldurulan yer olarak tanımlanırken 2011 yılında Resmî Gazete’de yayımlanan yönetmeliğe göre ise farklı amaçlarla kullanılan; içerdiği elemanların veya teknik alanların suyun kalitesini bozmayacak şekilde uygulanıp, uygun malzemeyle kaplanan, belirli özelliklere sahip su ile doldurulmuş halka açık alanlardır(sozluk.gov.tr; Yüzme Havuzlarının Tabi Olacağı Sağlık Esasları Hakkında Yönetmelik, 2011).

Tarih İçinde Yüzme Havuzları

Havuzlar, insanların en azından banyo yapma ve yüzme amacıyla oluşturdukları su delikleri günümüzden 5000 yıl öncesine kadar dayanmaktadır ancak o dönemden günümüze kadar ulaşan pek fazla örnek bulunmamaktadır. Tarihte ayrıntılı olarak yapılan ilk havuzun Pakistan’da bulunan Mohenjodaro’nun Büyük Hamamları olduğu düşünülmektedir (Şekil 1). İnce tuğlalarla örülmüş ve kenarları katran bazlı dolgu macunu ile kaplanmış, 12 metre uzunluğunda, 7 metre genişliğinde ve maksimum 2,4 metre derinliği olan bu hamamın, milattan önce 1900’lü yıllarda terk edildiği düşünülmektedir., 1926 yılında keşfedildikten sonra günümüzde hala durumunun iyi olduğu görülmektedir. Bilim adamları bu hamamın, yapıldığı dönemde dini törenlerde kullanıldığını düşünmektedirler (Bellis, 2020a).



Şekil 1. Mohenjodaro’nun Büyük Hamamları (Kenoyer, t.y.)

Avrupa'da banyo kullanımını için oluşturulan alanların araştırılmasında yapılan arkeolojik çalışmalar ilk bulguların milattan önce 2800'lü yıllara kadar dayandığını göstermektedir. Antik Roma ve Yunanistan'da yüzme faaliyeti, ilkokul çağındaki erkeklerin eğitiminin bir parçası olmakla beraber banyo havuzlarından ayrı olarak yapılmıştır (Bellis, 2020a).

Antik Yunan'da Girit adasında Festos ve Knossos saraylarında insanların yıkanabilmeleri için ayrılmış özel odaların bulunduğu izler görülmektedir. M.Ö. 1700-1400 yılları arasında bu saraylar yüksek standartlara sahiptir (Yürekli, 2012).

Romalılar, Yunan banyo kültürünü alıp; soğuk, sıcak ısıtmalı, ılık hamamlar yaparak ileri seviyeye taşımışlardır. Bu dönemde yapılan hamamlarda devasa sütunlar, mozaik dekor öğeleri ve süslemeler göze çarpmaktadır. M.Ö. 2. Yüzyılda, Roma'da toplanma yerleri olarak görülen küçük hamamlar bulunmaktaydı. Milattan önce ilk yüzyılda Roma'nın zengin bir devlet adamı olan Gaius Maecenas tarafından yaptırılan havuz, ilk ısıtmalı havuz olarak kabul edilmektedir. Bunun devamında M.Ö. 25 yılında, kapsamlı bir tesis olarak Marcus Vipsanius Agrippa tarafından yapılan Agrippa Hamamları yapılmıştır. M.S. 400 yıllarına gelindiğinde Roma'da 11 büyük hamam kompleksi ve yüzden fazla özel hamam bulunmaktaydı.

19. yüzyıla gelene kadar yüzme havuzları popüler olmamıştır. 1800'lü yıllara gelindiğinde yüzme havuzları İngiltere'de neredeyse her yerde ortaya çıkarak Amerika'yı bu konuda geride bırakmıştır. 1837 yılında İngiltere'de trampelen bulunan altı adet kapalı yüzme havuzu inşa edilmiştir (Bellis, 2020a). 1839 yılında ise Oxford tarafından Templey Cowley adında ilk büyük kapalı yüzme havuzu yaptırılmıştır (Yürekli, 2012).

Amerika'da 1868 yılında Boston'da bir sokakta ilk yüzme havuzuna rastlanmaktadır (Wiltse, 2007). İlk modern yer altı havuzuna 1915 yılına kadar rastlanmamıştır ("A Brief History Of Swimming Pools", 2014).

1900'lü yıllarda Türk gençleri, başka ülkelerden İstanbul'a gelen yabancı uyruklu kişilerin kendi aralarında düzenledikleri yüzme yarışmalarını görüp onlara katılarak Türkiye'de bir yüzme sporu kültürü oluşmasını sağlamıştır. Türkiye'de 1931 yılına gelindiğinde ise 25x50 metre boyutlarında ilk yüzme havuzu olan Büyükdere Yüzme Havuzu, E. Rüştü Akömer'in çabalarıyla açılmıştır. 1942 yılında Ortaköy'de açılan 33x15 metrelik bir tarafı daha sığ olan Lido adında modern bir yüzme havuzu açılmıştır (Yürekli, 2012).

Seramik ve Porselen

Yapılan arkeolojik çalışmalar sonucu Çek Cumhuriyeti'nde M.Ö. 24.000 yıllarına ait pişmiş kilden yapılan insan ve hayvan figürlerine rastlanmıştır ve bu figürler en erken seramik örnekleri olarak kabul edilmektedir (Kassinger, 2003). Seramik yer karolarının kullanımı ise Uzak Doğu'da ve Yakın

Doğu'da M.Ö. 4000 yıllarına uzanmaktadır (Grimmer and Konrad, 1996). 12. yüzyılda seramik kaplama, Sistersiyen tarikatı tarafından katedral ve kiliselerde kullanılabildiği kadar unutulmaya yüz tutmuş, 16. yüzyılda İngiliz Reformasyonu'ndan itibaren 19. yüzyıla kadar Avrupa'da tekrar seramik yer karoları uygulanmamıştır; ancak 17. yüzyılda Türkiye'de ve Orta Doğu'da üretilen süslemeli duvar karoları ve Hollanda'da yapılan Delft karoları kullanılmaya devam edilmiştir (Grimmer and Konrad, 1996).

Çin'de yapılan çalışmalar neticesinde porselen olarak nitelendirilebilecek ürünlerin ilk bulgularına M.Ö. 1122-770 yıllarında rastlamaktayız (Çevikel, 2010). Bu bulgular sonucu ilk porselen ürünlerin oluşum yeri olarak Çin'i gösterebiliriz. 16. yüzyılın ortalarına gelindiğinde ise Çin ve Portekiz arasında yapılan deniz ticaretleri sonucu Avrupa'da porselen yaygınlaşmıştır (Sloboda, 2010). Çin'de 8. yüzyılın sonu ile 9. yüzyılın başlarında geliştirilen sert hamurlu porselen, Avrupa'da 18. yüzyılın başına kadar yapılamamıştır (Sloboda, 2010). 1720'lere gelindiğinde Francois Xavier d'Entrecolles adlı Cizvit rahibinin Çin'de bir porselen fabrikasında kullanılan yöntemleri ve üretim tekniklerini öğrenmesinden sonra yayınladığı iki mektupla Avrupa'da porselen üretimi mümkün kılınmıştır.

İnsanlar aynı aileden olan porselen ve seramiği karıştırmakta, bazen yanlış yerde yanlış uygulamalar yapmaktadırlar. Aynı aileden olan porselen ve seramik bazı yönleriyle birbirlerinden ayrılmaktadır. Öncelikle fırınlanma sıcaklıkları seramikte 1100 °C civarında iken porselende fırınlanma sıcaklığı 1400 °C civarlarındadır. Bu sebeple porselen daha sert bir malzemedir. Seramikler daha yumuşak olup gözenekli yapılarından dolayı su geçirgenlikleri daha fazladır. Sonuç olarak su emme özelliklerinden dolayı kışın don seviyesinde çatlamaya sebep olmaktadır. Porselenlerin su emmeme özelliğinden dolayı bu tarz durumlarda çatlama göstermezler. Ayrıca yüksek ısıda fırınlanan porselenler seramiğe göre daha pürüzsüz bir yapıya sahiptir ve kolay temizlenebilir. Seramik kaplamalar daha çok iç mekânlarda tercih edilirken, porselenler ise hem iç hem dış mekânlarda, suyla temas eden yüzeylerde kullanımı tercih edilir.

Açık alan yüzme havuzlarının iç yüzey kaplamalarında kullanılan porselen ve seramik karoların birçok özellik bakımından belli şartları sağlaması istenmektedir. Bu şartların yeterliliği için numunelere kaplama firmaları tarafından uygulanan ISO test sonuçları baz alınarak her iki kaplama türü de incelenmiş olup, çoğu özelliklerin birbirleriyle aynı değere sahip olduğu görülmektedir (Tablo 1). Açık alanlardaki havuzlarda kış aylarında sıcaklıkların düşmesiyle beraber oluşacak don olaylarında, su emme oranı %3 ile %6 arasında olan seramik karolarda çatlama gözlemlenmek mümkündür. Porselen karolarda ise bu oran %0,5'ten daha düşük olduğu için don seviyelerinde çatlama gözlemlenmek daha düşük olasılıktır. Ayrıca çizilme sertlikleri (MOHS) incelendiğinde, seramik karolar 4 ile 6 arasında, porselen karolar ise en az 6 çizilme sertliğine sahiptirler.

Tablo 1. *A Firması Paylaştığı Seramik ve B Firmasının Paylaştığı Porselen Karoların Teknik Özellikleri*

Teknik Özellikler \ Malzeme	Seramik	Porselen	Test Metodu
Uzunluk ve Genişlik Sapması	± %0,6	±%0,6	EN ISO 10545-2
Kalınlıkta Sapma	± %5	± %5	EN ISO 10545-2
Yüzey Düzgünlüğü	± %5	± %5	EN ISO 10545-2
Yüzey Kalitesi	En az %95 kusurlardan arındırılmış olmalı	En az %95 kusurlardan arındırılmış olmalı	EN ISO 10545-2
Su Emme	$\%3 < E \leq \%6$	$E \leq \%0,5$	EN ISO 10545-3
Kırılma Dayanımı	En az 600 N	En az 700 N	EN ISO 10545-4
Eğilme Dayanımı	En az 22 N/mm ²	En az 32 N/mm ²	EN ISO 10545-4
Donma Direnci	Dayanıklısıdır	Dayanıklısıdır	EN ISO 10545-12
Çatlama Dayanıklılığı	Dayanıklısıdır	Dayanıklısıdır	EN ISO 10545-11
Doğrusal Termal Genleşme	$< 9 \times 10^{-6} K^{-1}$	$< 9 \times 10^{-6} K^{-1}$	EN ISO 10545-8
UV Işığın Karşı Renk Direnci	Dayanıklısıdır	Dayanıklısıdır	
Lekelenmeye Dayanıklılık	En az 3. sınıf	En az 3. sınıf	EN ISO 10545-14
Asitlere Dayanıklılık	Dayanıklısıdır	Hasar yok	EN ISO 10545-13

Cam ve Mozaik

Günümüzde camlar, kullanım alanları olarak günlük kullanımdan uzay teknolojilerine kadar geniş bir alana sahiptir (Birinci, 2019). Silisyum dioksitten (SiO₂) oluşan camlar, katı cisimlerin mekanik özellikleriyle beraber sıvı cisimlerinde özelliklerini gösteren, yüksek sıcaklıkta bile bir viskoziteye sahip sıvılardan olan bir inorganik silikat sistemidir (Turhan, 2007).

Camın tarihine bakıldığında birçok kaynağa göre önce Mezopotamya'da, daha sonra Mısır'da M.Ö. 2500 yıllarında camın kullanıldığı bilinmektedir ancak bazı örnekler incelendiğinde M.Ö. 7000 yılına kadar uzandığı görülmektedir (Kurkjian and Prindle, 1998). O dönemlerde üretilen camlar genellikle dekoratif objeler veya değerli taşların ve mücevherlerin birer benzeri olarak üretilmişlerdir (Aydın, 2016). Yaklaşık olarak milat yıllarında, Suriye'de kullanıldığı düşünülen cam üfleme yöntemiyle birlikte cam eşya üretimi ve kullanımı hızla artmış, Roma İmparatorluğu'nda kısa sürede bu yöntem yaygınlaşarak hem halkın hem de hükümdarların kullandığı cam kâse ve kaplar üretilmiştir (Kurkjian and Prindle, 1998). Cam, ilk Sanayi Devrimi'ne kadar küçük atölyelerde üretilmeye devam etmiştir (Birinci, 2019).

Mozaiklere M.Ö. 3000 yıllarında Uruk'ta bulunan taş tapınakların kolonlarında kilden yapılmış olarak rastlanmaktadır. Bu mozaikler Mısır'da kullanılan cam mozaiklerinin, M.Ö. 8. yüzyılda Gordion'da (Günümüzde

Yassihöyük) siyah ve beyaz çakıl mozaiklerinin ve bunları takip eden Yunan, Roma, Bizans ve İtalyan mozaiklerinin öncüsü olarak kabul edilmektedir. Dönemlerin ilerlemesiyle birlikte mozaiklerin kullanım alanları da gelişerek duvar süslerinde, zemin kaplamalarında, sanat eserlerinde, dini yapılarda kullanımını artmıştır.

Günümüzde de birçok yerde karşılaştığımız cam mozaikler, özellikle son zamanlarda ıslak hacimlerde ve havuzlarda yaygınlaşmış olup, birçok üretici tarafından tedarik edilmektedir. Havuzlarda kullanılan cam mozaiklerin, bir firmanın yayınlamış olduğu dünya standartları test raporlarına Tablo 2’de yer verilmiştir. Ayrıca cam mozaik için, tabloda yer almayan cam mozaığın kırılma dayanımı en az 600 N, eğilme dayanımı ise en az 12 N/mm² olmalıdır.

Tablo 2. C Firmasının Paylaştığı Cam Mozaığın Teknik Özellikleri

Teknik Özellikler \ Malzeme	Cam Mozaik	Test Metodu
Su Emme	± %0,1	EN ISO 10545-3
Çizilme Direnci	En az 3. sınıf	EN ISO 10545-7
Çizilme Sertliği (MOHS)	En az 5	UNE-EN 67101/1M
Donma Direnci	± %0,1	EN ISO 10545-12
Termal Şok Direnci	Dayanıklısıdır	ANSI A137.2
Lekelenmeye Dayanıklılık	En az 5. sınıf	EN ISO 10545-14
Asitlere Dayanıklılık	Dayanıklısıdır	EN ISO 10545-13

PVC

Günümüzde yüzlerce kullanım alanına sahip ve dünyada en çok üretilen ikinci plastik olan polivinil klorürün (PVC) ilk örnekleri olarak, Waldo Semon’un ürettiği golf topları ve ayakkabı topukları sayılmaktadır (Bellis, 2020b).

PVC’nin tarihine baktığımızda, 1835 yılında Henri Regnault’un PVC’nin temel malzemelerinden biri olan vinil klorürü bulmasından sonra, 1872 yılında PVC ilk kez Eugen Baumann tarafından üretilmiştir (Mulder and Knot, 2001). 1913 yılına kadar patenti alınmayan PVC, bu yılda Alman Friedrich Klatte’nin güneş ışığı kullanarak, yeni bir vinil klorür polimerizasyonu yöntemi keşfetmesiyle birlikte Klatte patent sahibi olmuş; ancak PVC, Waldo Semon’un PVC’yi daha iyi bir ürün haline getirene dek pek fazla kullanılmamıştır (Bellis, 2020b).

PVC astar kaplamalarda, havuz tabanında kum, harç veya mineral olan vermikülden Portland çimentosu ile karışımı kullanılabilir. Vermikülit, harç tabana göre daha yumuşaktır ancak doğru uygulandığında gerektiği kadar sertleşerek, yüründüğünde ayak izi bırakmayacak bir malzemedir. Ancak uygulaması ve düzleştirilmesi, harca göre daha zordur. Harç, daha hızlı ve daha kolay uygulanmaktadır. Yer içine yapılan havuzlarda kullanılması

tavsiye edilmeyen kum, maliyet açısından diğerlerine göre daha uygundur ve havuzların zemininde yastıklama görevi görmektedir. Böylece daha rahat yürüme gerçekleşir. Havuzun altında bulunan kayalar ve taşlardan, PVC astar kaplamanın yırtılmasını önlemek amacıyla kum taban uygulanmaktadır.

Havuzlarda PVC kaplama kullanımı ilk kez 1977 yılında görülmüş ve giderek kullanımı yaygınlaşmıştır, günümüzde ise Avrupa'daki yüzme havuzlarının üçte ikisi PVC ile kaplanmaktadır. D firmasının paylaştığı 60mil. PVC kaplamanın teknik özellikleri Tablo 3'te görülmektedir. Kullanımının yaygınlaşmasında önemli etken olarak kolay uygulanabilir olması, anti bakteriyel olması, düşük maliyetli olması ve diğer malzemelerde görülebilen çatlama, kırılma gibi hasarlar görülmemesiyle beraber derz dolgusunun da bu malzemede kullanılmaması gibi nedenler sayılmaktadır.

Tablo 3. D firmasının paylaştığı PVC kaplamanın teknik özellikleri

Teknik Özellikler \ Malzeme	PVC Astar	Test Metodu
Su Direnci	± %5	ASTM D 570
Gerilme Dayanımı	En az 716 N	ASTM D 638
Yırtılma Dayanımı	En az 111 N	ASTM D 1004
Soğuk Esneklik Direnci	-50 °C	ASTM D 2136
Delinme Direnci	En az 547 N	ASTM D 4833
Delaminasyon Direnci	12.0	ASTM D 4833
UV Işığın Karşı Direnci	%90 (maruz kaldıktan sonra)	ASTM D 43255

Kaplamalarda Meydana Gelebilecek Hasarlar

Havuz kaplama malzemelerinde sürekli UV ışınlarına maruz kalma sonucu renk değişimi, meydana gelen depremler sonucu karolarda ve mozaiklerde çatlama, kırılma veya dökülme, havuzların hatalı bakımı ve yanlış dozda kimyasal madde atımı sonucu renk değişimi, bakteri oluşumu ve su kalitesinin düşmesi gibi sebeplere neden olmaktadır. Aynı zamanda bu sorunlar sadece kaplama malzemelerinin kendisinde değil; porselen karo ve cam mozaik uygulamalarında derz boşluklarını doldurmada kullanılan dolgu malzemelerinde de hasarlar meydana gelmesine sebep olmaktadır.

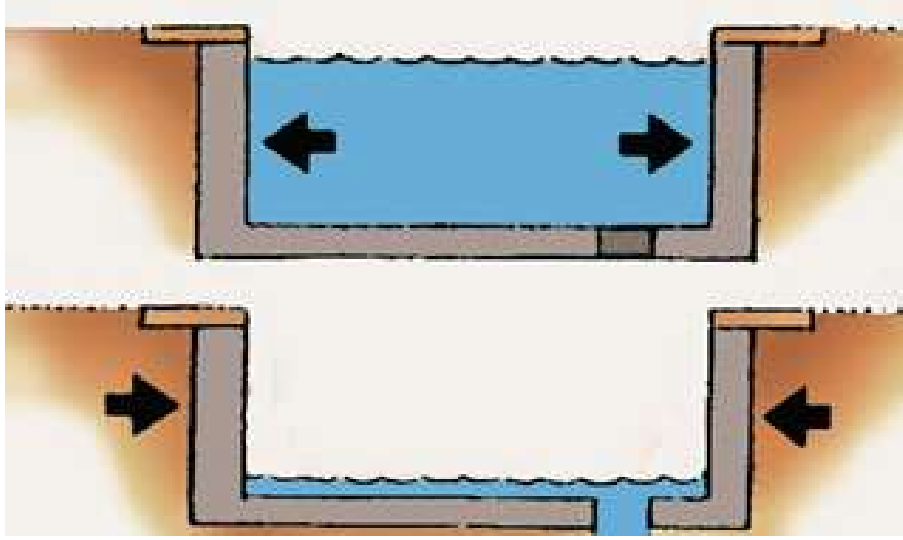


A)

B)

Şekil 2. A) Karo Kaplamalarında Görülen Çatlama ve Dökülmeler (Wan, 2004); B) Cam Mozaik Kaplamada Meydana Gelen Çatlama, Kırılma ve Malzeme Dökülmeleri (Anonim, 2016)

Özellikle açık yüzme havuzlarında, havuz beton duvarının dış kısmının direkt olarak toprak zemine teması halinde, daha çok yaz aylarında yani havuz su ile dolu olduğu durumlarda kaplama malzemeleri pozitif basınca, kış aylarında havuz suyunun boşaltılması halinde ise kaplama malzemeleri negatif basınca maruz kalırlar (Şekil 3). Ayrıca kış aylarında boşaltılan havuzlarda don olayları sonucu hasarlar da meydana gelir.



Şekil 3. Su Dolu Havuzda Görülen Pozitif Basınç Yönü ve Boş Havuzda Görülen Negatif Basınç Yönü (Saint-Gobain Weber, t.y.)

Standart ölçülere sahip küçük havuzlarda tek parça halinde, daha büyük havuzlarda ise birden fazla parçanın kaynak yapılarak birleştirilmesiyle yapılan PVC kaplamalarda da birden çok hasar meydana gelebilmektedir. Düzenli klor şoklaması, pH dengeleyicilerin kullanımı, çamaşır suyunun doğru kullanımı gibi kimyasal etkenler, havuz kaplaması olan PVC'nin sağlıklı kalmasını sağlamaktadır. Ancak kimyasal maddelerin aşırı kullanımı sonucunda bu kaplamalarda lekelenme, solma, korozyon gibi hasarlar meydana gelir. Aynı zamanda yer çekimi ve havuz içindeki suyun uyguladığı basınç kaplama malzemesini güvende tutarken, açık havuzlarda suyu tamamen boşaltmak çeşitli geri dönüşümü olmayan hasarları meydana getirir (Şekil 4). PVC kaplamalarda çatlama, çizilme gibi hasarlar gözlemlenmese de kabarma, şişme, kırışma, yanma, keskin cisimlerle kesilme gibi hasarlar gözlemlenmek mümkündür.



Şekil 4. PVC Kaplamasında Aşırı Yağışlar Sonucu Meydana Gelen Şişme ve Kırışıklık (Robert, 2018)

Hasar Gören Malzemelerin Değişimi

Porselen ve cam mozaik, uygulama yönüyle benzer malzemeler olduklarından, hasar gören malzemelerde malzemenin değişimi de benzerdir. İlk olarak havuz suyunu, değişecek olan hasar görmüş kaplama malzemesinin alt seviyesine indirmek gerekmektedir. Eğer tabana yakın olan malzeme değişecek ise havuzun tamamı boşaltılıp birkaç gün boyunca kurumaması beklenmesi gerekmekte veya bazı özel su altı yapıştırıcılarıyla su boşaltılmadan da değişim yapılabilir. Kuruyan hasarlı malzeme, tornavidaya benzeyen ucu sivri bir alet ile kenarlardaki derzlerden ayrılması sağlandıktan sonra kırılarak yerinden sökülür. Çıkarılan hasarlı kaplama malzemesinin altında bulunan harç temizlenir ve düz bir yüzey haline getirilir. Takılacak yeni ve sağlam olan kaplama malzemesi, zemin veya malzemenin arkasına yapıştırma harcı sürülerek çıkarılmış olan kaplama yerine konulur. Değiştirilen kaplama malzemesi kuruduktan sonra etrafındaki sağlam malzemeler de dahil olmak üzere, değiştirilmiş kaplama malzemesine ve etrafına derz dolgusu sürülerek derz araları tekrar doldurulur ve daha sonra bir sünger yardımıyla kaplama malzemelerinin üzerinde kalan dolgu temizlenir.

PVC astar kaplamalarında, şişme ve kırışıklık oluşumu gibi hasarlar meydana geldiyse; havuz suyu boşaltıldıktan sonra PVC astarın içine girecek bir vakum hortumu sokularak giriş yerinde hava akışı olmaması için hortumun girdiği yer koli bandı ile kapatılır. Daha sonra aynı anda astar hem vakumlanarak hem de havuz içinde biri veya birileri tarafından kırışıklıklar ya da kabaran yerler, alttan üste doğru iteklenerek ortadan kaldırılır. Eğer değişim gerektiren hasarlar meydana gelmişse; havuz suyu boşaltıldıktan sonra PVC astar sökülür. Astar çıkarıldıktan sonra aydınlatma gibi elemanlar sökülerek, altta kalan betonda herhangi bir çatlak veya bozulma varsa tamir edilmeli, tamir edildikten sonra taban pürüzsüz hale getirilerek süpürme işlemiyle temizlenmelidir. Eğer taban kum veya vermikülit ise ayak izi bırakılmamasına dikkat edilmeli ve düz bir hale getirilmelidir. Havuzun yan duvarlarında yeni bir köpük yapıştırılacak ise bu aşamada yapıştırıcı sürülerek duvarlara uygulanmalıdır. Yeni PVC astar

yerleştirilirken, havuzun kısa kenarından dikkatlice havuzun üst köşelerinden itibaren havuz boyunca yerleştirilir. Yeni yerleştirilen astarda kabarma, şişme veya kırışıklık olabilmektedir. Bunun giderilmesi için astarda vakum boşluğu açılır ve PVC astar vakumlanarak kırışıklıklar giderilir. Vakumlama işlemi devam ederken, havuz suyu birkaç santimetre doldurulur. Havuzun aydınlatma elemanlarının astara denk geldiği yerlerde hava girişini önlemek amacıyla kesilecek yerin etrafı kapatılarak içerideki astar kesilip boşluklar açılır. Eğer havuzun boyutu büyük ise PVC astarlar birkaç parça halinde havuz içinde birleştirilerek, her biri vakumlanarak birbirine kaynak şeklinde eklenmelidir. Burada da değişim tamamen havuzun genelinde yapılmalıdır.

Materyal ve Yöntem

Açık yüzme havuzlarının kaplama malzemelerinde meydana gelen hasarlar, değişimler görseller ile desteklenerek incelenmiş olup literatür çalışması yapılmış, en sık kullanılan malzemelerde bu hasarların giderilmesinde uygulanan adımlar, havuz işinde çalışmış kişilerden bilgi alınarak ve uluslararası havuz işinde olan firmaların kullanıcılarla paylaştığı bakım ve tamir önerileri ve uygulama yöntemleri araştırılmıştır. Ayrıca bu sektörde yer alan profesyonel kişilerle, kullanılan malzemeler hakkında yapılandırılmış görüşme yapılarak, genel ve Antalya ili özelinde on adet çoktan seçmeli sorulu ve bir adet açık uçlu sorulu anket yapılarak, açık yüzme havuzu yapımında hangi malzemelerin ne kadar tercih edildiği ve bu malzemeler konusunda profesyonel kişilerin görüşleri doğrultusunda bir değerlendirmeye gidilmiştir. Yapılan anket, etik kurulu tarafından 03.02.2022 tarihli 2022/01 sayılı kararına göre uygun olup anketin yapılmasında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır. Yapılan anket çalışmasında Türkiye’de, 100’den fazla havuz üretimi işinde çalışan kişiye internet aracılığı ile e-posta yoluyla ulaşılmaya çalışılmış, bu kişilerden 53’ünün katılımı ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket katılımcıları içerisinde 18’i Antalya ilinde havuz işi yapmakta, geriye kalanlar ise farklı illerde iş yapmaktadır. Anket soruları hazırlandıktan sonra, bir ön çalışma yapabilmek için Antalya’da ulaşılan 6 kişi ile pilot test yapılarak soruların gerekliliği üzerine bir görüş alınmıştır.

Bulgular

Giriş bölümünde verilen tablolara göre belirtilen kaplama malzemeleri ve bu malzemelerin teknik özellikleri incelendiğinde; porselenin kırılma ve çizilme dayanımının, diğer malzemelere göre yüksek olduğu görülmektedir. Aynı şekilde bu malzemelerde meydana gelebilecek hasarlar ve bu hasarların önlenmesi ve tamirinin gerçekleşmesinde en kolay porselende gerçekleşmektedir. Yapılan nicel çalışmalar doğrultusunda kimyasal etkilerden, doğal etkilerden veya yapay etkilerden hasar meydana gelmiş malzemelerde tamir sürecinde yapılan uygulamalar incelendiğinde, porselen karo ve cam mozaik kaplamalarında kolaylıkla değişim uygulanmaktadır.

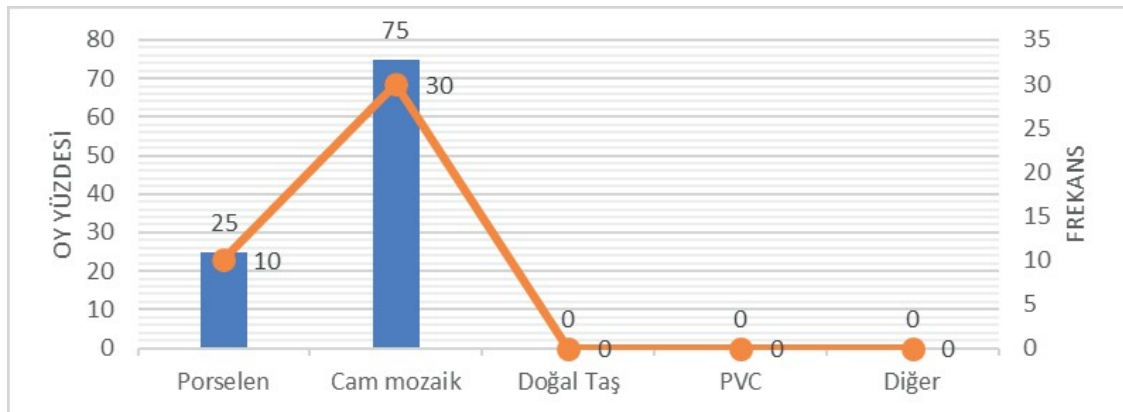
Genel sorular ve Antalya ili genelinde sorular olmak üzere iki grup sorular ile oluşturulan bu ankette; havuz kaplamalarını bilen kişilerle yani havuz işinde çalışan profesyonel kimselerle yapılan anket ile insanların, havuzlarda kullanılan malzemelerde meydana gelen hasarlar, malzemelerin bakım kolaylığı ve onarım kolaylığı konusunda bilgilendirilmesi hedeflenmiştir. Araştırılan malzemelere yani kullanıcı seçiminde en çok tercih edilen malzemelere ankette cevap şıkkı olarak yer verilmiştir. Sorularımızı sorduğumuz kişilerin öncelikli olarak bu işin içinde ne kadar süreyle yer aldığı bilinmesinin önemli bir etken olduğu düşünülerek, bu kişilere mesleklerinde geçirdikleri zamanla ilgili bilgi alma amacıyla bir soru sorulmuştur. Bunun devamında kullanıcıların istekleri doğrultusunda kullanılan malzemelerin neye göre tercih edildiği öğrenilmiş, bu malzemelerin hasara uğrama yönünden değerlendirilmesi yapılarak bakımı ve onarımında profesyonellerden görüşler alınmıştır. Bu kişilerin meslekte en çok karşılaştığı hasarlara bakılarak, yapılacak havuzlarda kullanılan malzemelerde hangi hasarın meydana gelme riski taşıdığı görülmüştür.

Anket Bulguları

İlk olarak ankete katılan kişilerin deneyimlerini tespit edebilmek adına, havuz yapım işinde kaç yıldır hizmet verdiklerini öğrenmek amacıyla bir soru sorularak, toplam 53 katılımcıdan 24'ünün 20 yıldan daha uzun süre çalışan kişilerden oluştuğu görülmektedir. Katılımcıların 13'ü ise, henüz bu sektörde 5 yıldan daha uzun bir süredir çalışmamaktadır. Antalya ili özelinde sorulan sorular ise bu katılımcılar içerisinde, 18 kişi tarafından cevaplandırılmıştır. Grafikler, beş yıldan daha uzun süredir bu sektörde olan kişilerin cevaplarına göre oluşturulmuştur.

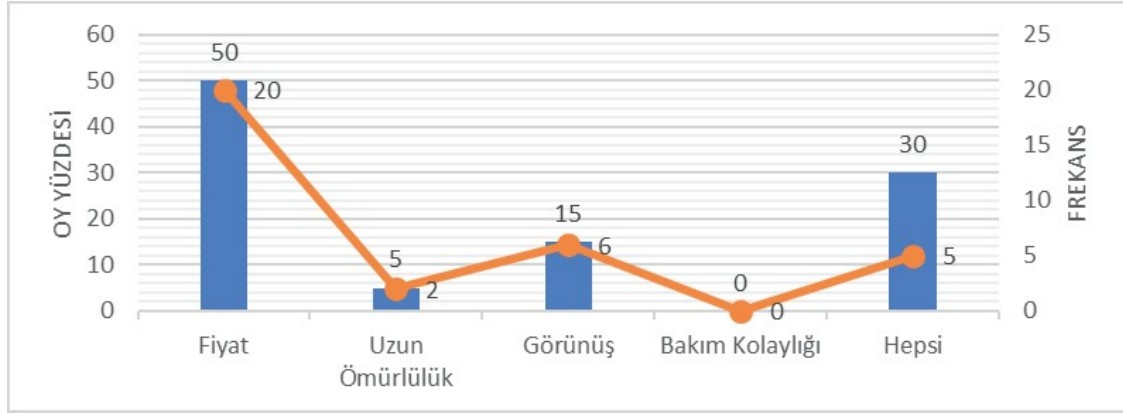
Türkiye genelinde açık yüzme havuzlarında kullanılan kaplama malzemelerinin tercih edilme oranı olarak %75 oranda cam mozaik, geri kalan %25 oranda ise porselen malzemesinin tercih edildiği görülmektedir (Çizelge 3.1). Doğal taş, PVC kaplama ve başka herhangi bir malzemenin tercih edilmediği görülmektedir.

Çizelge 3.1. Tercih Edilen Kaplama Malzemeleri



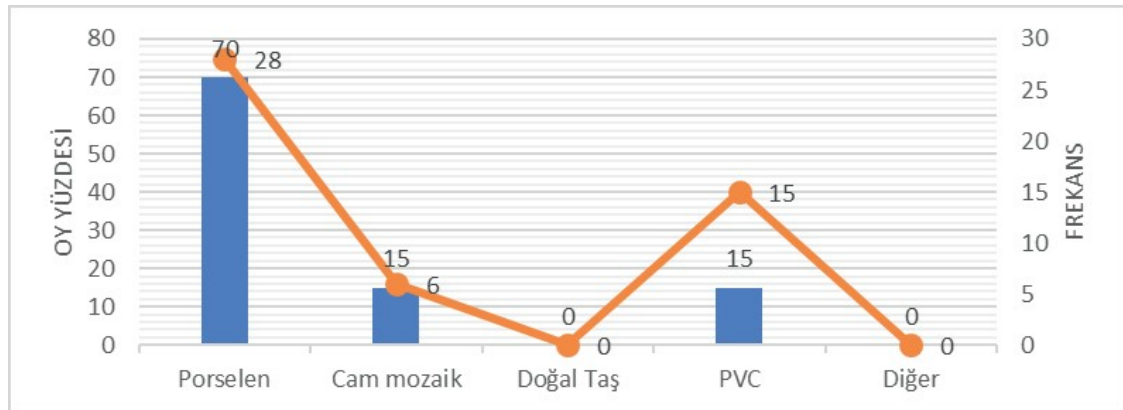
Tercih edilen kaplama malzemeleri; Çizelge 3.2'ye göre fiyat uygunluğu, uzun ömürlü olması, görünüşünün estetik ve hoş olması ve bakımının kolay olması gibi unsurlarının hepsine dayandığını göstermektedir. Ancak fiyatların uygun olması en çok tercih edilme sebepleri arasında yer alırken; bakım kolaylığı tercihi, seçim etkenleri arasında tek bir sebep olarak görülmemiştir.

Çizelge 3.2. Malzeme Seçiminde Dikkat Edilen Etkenler

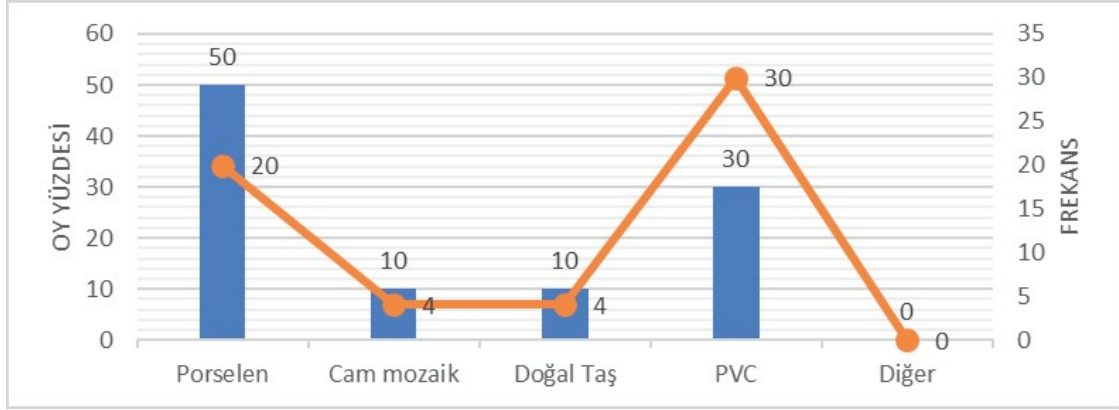


Yapılan kaplama malzemelerinde, yapıldıktan sonraki 10 yıl içerisinde en az hasara uğrayan malzeme olarak; katılımcıların %70'inin hemfikir olduğu malzeme olan porselen gelmektedir (Çizelge 3.3). Porseleni, %15'er oylarla cam mozaik ve PVC kaplama takip etmektedir. Bu sonuca göre diğer malzemeler ilk 10 yıl içerisinde daha fazla hasara uğramaktadır.

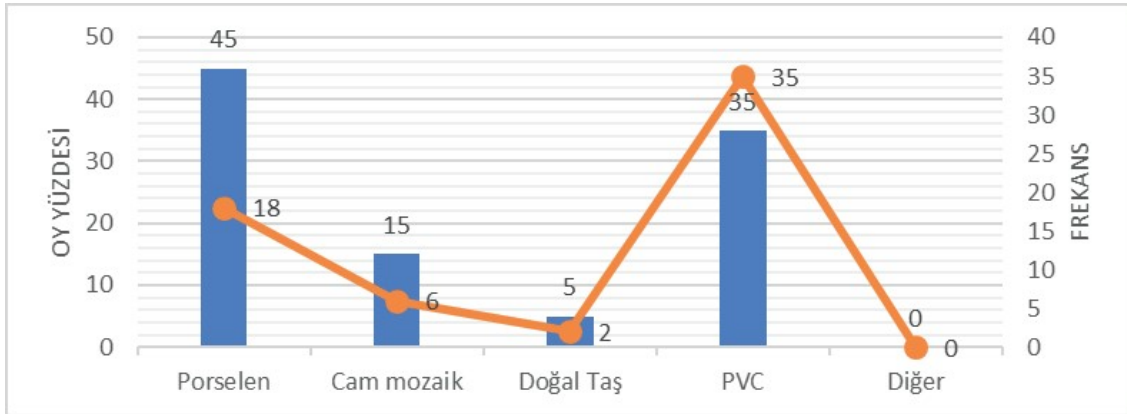
Çizelge 3.3. Yapıldıktan Sonraki 10 Yıl İçerisinde En Az Hasara Uğrayan Malzemeler



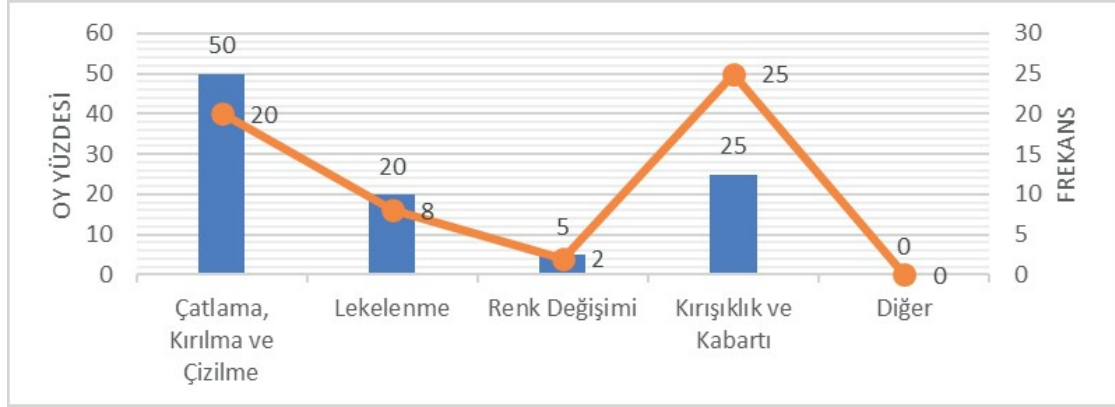
Çizelge 3.4'te görüldüğü üzere; bakımı en kolay kaplama malzemesi olarak, katılımcıların yarısının tercihi olan porseleni, PVC kaplama ve ardından cam mozaik kaplama ile doğal taş kaplama takip etmektedir.

Çizelge 3.4. Bakımı En Kolay Malzeme

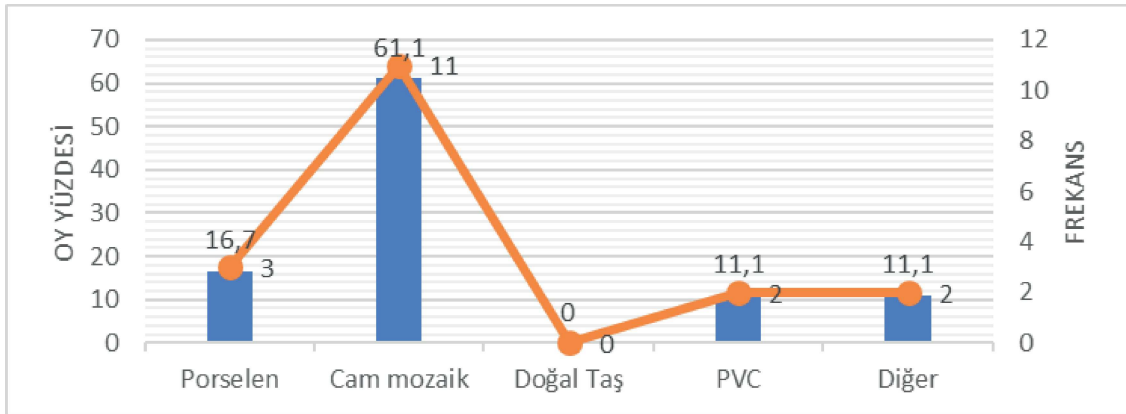
Kaplama malzemelerinde meydana gelen hasarlar sonucu, malzemelerde en kolay onarım ve değişim porselende yapılmaktadır (Çizelge 3.5). Porseleni, %35 oy alarak PVC, %15 oy alarak cam mozaik ve %5 oy ile doğal taş takip etmektedir.

Çizelge 3.5. Hasar Sonucu En Kolay Onarım ve Değişim Yapılan Malzemeler

Açık yüzme havuzlarında kullanılan kaplama malzemelerinde meydana gelen hasarlar olarak, porselen ve cam mozaik gibi sert malzemelerde en çok çatlama, kırılma ve çizilme görülmekte; PVC kaplamalarda görülen kırışıklık ve kabartı oluşumu ise bu hasarları ikinci sırada takip etmektedir (Çizelge 3.6). Aynı zamanda diğer hasarlar olan lekelenme ve renk değişimi de kaplama malzemelerinde meydana gelen diğer gözlemlenebilir hasarlardır.

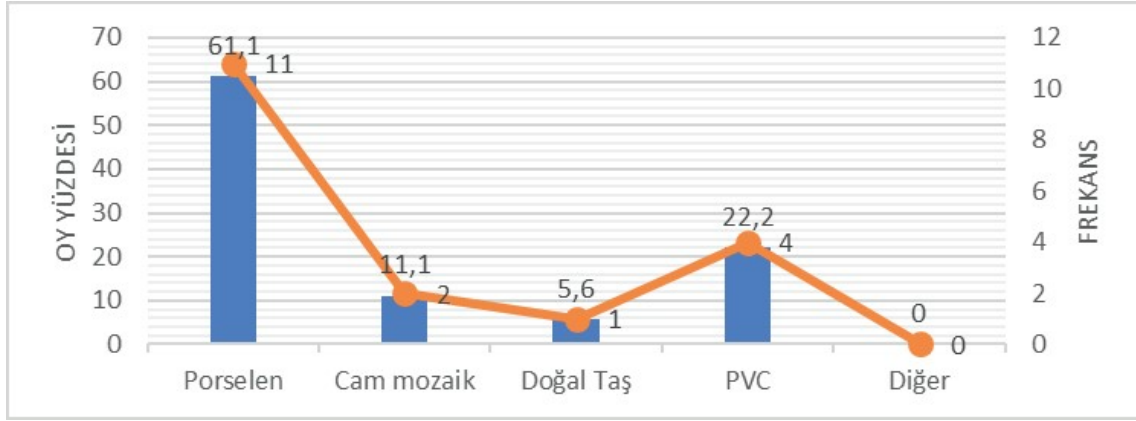
Çizelge 3.6. *Kaplama Malzemelerinde Meydana Gelen Hasarlar*

Geriye kalan sorularda Antalya’da bulunan açık yüzme havuzlarında kullanılan kaplama malzemeleri seçimiyle ilgili sorular bulunmaktadır. Bu sebeple anket katılımcılarının %10’u, bu sorulara cevap vermemiştir. İlk olarak, kaplama malzemelerinin genel olarak tercih edilme oranları Şekil 3.7’de görülmektedir. Çizelge 3.1’de olduğu gibi, en yüksek oran ile cam mozaik, ardından porselen kaplama gelmektedir. PVC kaplama ve diğer kaplamalar da eşit oranlarda tercih edilmekte ancak doğal taş kaplama tercih edilmemektedir.

Çizelge 3.7. *Antalya’daki Açık Yüzme Havuzlarında Tercih Edilen Kaplama Malzemeleri*

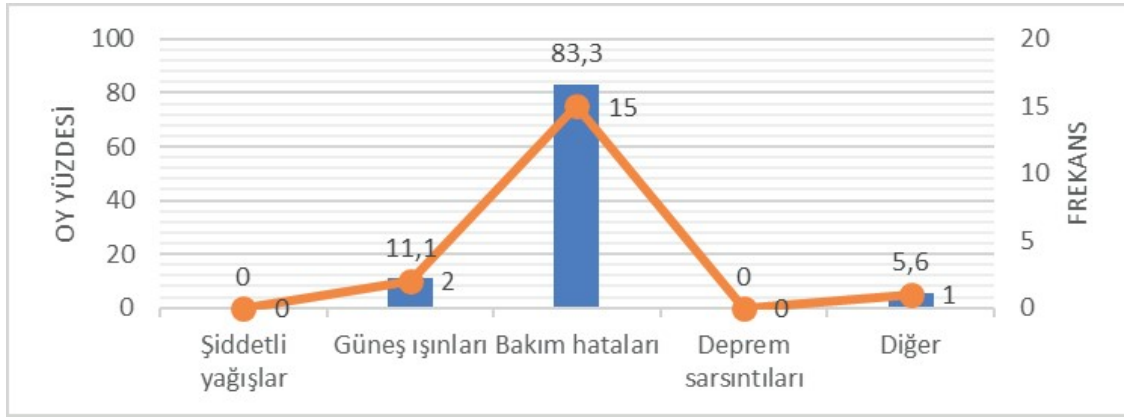
Antalya’da bulunan açık yüzme havuzlarında yıllık sıcaklıklar da ele alındığında, anket katılımcılarının malzeme seçimi konusunda tavsiyesi olarak %61,1 oranla porselen tercih edilmeliyken, %22,2 oranla PVC, %11,1 oranla ise cam mozaik tercih edilmelidir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. Antalya'da Açık Yüzme Havuzlarında Tercih Edilmesi Gereken Malzemeler



Kullanılan kaplama malzemelerinde, hasara neden olan etkenler arasında en çok bakım hataları yer almaktadır (Çizelge 3.9). Bakım hataları da genellikle tecrübeli kişiler tarafından bakım yapılmadığı için gerçekleşmektedir. Güneş ışınları ve havuzda yüzen kişilerin kullandığı kimyasal malzemeler gibi diğer etkenler de havuz kaplama malzemelerinde hasara yol açmaktadır.

Çizelge 3.9. Antalya'da Açık Yüzme Havuzlarında Kaplama Malzemesini Olumsuz Etkileyen Faktörler



Yapılan ankette bir de havuz kaplama malzemelerinin korunmasına yönelik açık uçlu soru sorularak, profesyonel kişilerin görüşleri öğrenilmiştir. İlk olarak havuzun tadilatı sırasında havuz kaplama malzemesinin olabildiğince güneş ile doğrudan temas ettirmemek gerekmektedir. Bunun için de havuzu çok uzun süre su doldurmadan bırakmamak gerekmektedir. Bunların yanı sıra havuzun periyodik olarak bakımı sağlanmalı ve pH dengesi, klor dengesi sağlanarak yosun ve kireç önleyici sıvıları da uygulamak gerekmektedir. Bir diğer önemli koruma yöntemi de kış aylarında havuz tamamen boşaltılmamalıdır ve aynı zamanda havuzun üstü örtülmelidir.

Tartışma

Yapılan çalışmada, 2010 yılında Çevikel'in yapmış olduğu "Özel Betonarme Yüzme Havuzlarında Kaplama Malzemesi Olarak PVC, Cam Mozaik ve Seramik Karoların Uygulama Yönünden Karşılaştırılması" adlı yüksek lisans tezi çalışmasında PVC, cam mozaik ve seramik malzemeleri hakkında bilgilere değinilmiş ve uygulama yönünden maliyet karşılaştırılması yapılmıştır. Çevikel'in (2010) tezinde seramik karolara değinilirken; bu çalışmada seramikten daha uygun görülen porselen malzemeye değinilerek porselenin ve seramiğin havuz için farklı uygunlukta olduğunu görmekteyiz. Bu bağlamda seramik ve porselenleri ayırmamız gerekmektedir. Çevikel'in (2010) yapmış olduğu çalışmada anket, en çok tercih edilen kaplamanın seramik karo kaplama olduğunu gösterirken bu çalışmada müşterilerin artık daha çok cam mozaik kaplamayı tercih ettiğini görmekteyiz. Ancak profesyonel kişiler malzeme olarak porselen kaplamayı cam mozaığe kıyasla daha fazla tercih etmekte. Bu bağlamda zaman geçtikçe kullanılan malzemelerin değiştiği varsayılabilir. Çevikel'in (2010) yapmış olduğu çalışmada bulunan maliyet karşılaştırılması ile bu çalışmada bulunan malzemelerde meydana gelen hasarlar, insanlara malzeme seçiminin önemini ve doğru tercihin gerekliliğini gösterir nitelikte olduğu söylenebilir.

Sonuç ve Öneriler

Araştırmada, ilk olarak havuzların tarihi ve iç yüzey kaplama malzemelerinin tarihi, özellikleri ve malzemelerde meydana gelen hasarlar ve bunların tamiri açıklanmıştır. En çok tercih edilen porselen karo kaplama ve cam mozaik kaplamalar, yeni yeni popülerleşen PVC kaplamalar hem kullanıcı bakımı yönünden hem de dış etkenlerin neden olduğu hasarlar ve tamiri yönünden ele alınarak incelenmiştir. Havuz işinde çalışan profesyonel kişilerce yapılan 11 soruluk anket ile Türkiye genelinde yapılan ve Antalya ilinde yapılan açık yüzme havuzlarında; havuz kaplama malzemelerinin tercihi, malzemelerde meydana gelen hasarlar, korumaya yönelik tavsiyeler ve hasar nedenleri gibi veriler elde edilmiştir.

Hem Antalya'da hem de Türkiye genelinde yapılan açık yüzme havuzlarının kaplama malzemelerinde, dış etkenlerin etkisi sonucu meydana gelebilecek hasarlardan en az etkilenen ve uzun ömürlülüğü daha çok olarak görülen porselen karolar, Çizelge 3.1'e ve Çizelge 3.7'ye bakıldığında cam mozaik kaplamalardan sonra tercih edilmektedir. Birçok seçim kriterlerinin malzeme seçimine etkisinde rol oynadığı ancak fiyat faktörünün diğer faktörlere göre daha fazla ön plana çıktığı gözlemlenmiştir. PVC kaplamaların Avrupa'da önemli ölçüde kullanımı yaygın olsa da kullanımı, Antalya'da yapılan havuzlarda porselen ve cam mozaik kadar tercih edilmemiştir. Her ne kadar Antalya'da yapılan açık yüzme havuzlarında en çok tercih edilen malzeme cam mozaik olsa da tercih edilmesi gereken malzeme olan porselen;

bakımının kolay olması, kolay değiştirilebilir olması, diğer kaplama malzemelerinden daha uzun ömürlü ve dayanıklı olması sebebiyle tercih edilmesi gereken malzemedir. Bunun yanı sıra her ne malzeme olursa olsun bakımları aksatılmamalıdır ve doğru şekilde korunmalıdır.

KAYNAKÇA

- Anonim (2016). *Problem with glass mosaic water line pool tile*. 16 Aralık 2021 tarihinde <https://www.houzz.com/discussions/3696514/problem-with-glass-mosaic-water-line-pool-tile> adresinden edinilmiştir.
- Arkiton Tiles Llp (t.y.). *Technical specification of ceramic & porcelain tiles*. 27 Ekim 2021 tarihinde <https://arkitontiles.com/2018/08/16/technical-specification-ceramic-tiles/> adresinden edinilmiştir.
- Aydın, M. (2016). *Cam sanatında fırında cam biçimlendirme yöntemlerinde kullanılan refrakter kalıp karışımları ve cama etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Bellis, M. (2020, 27 Ağustos). *The history of swimming pools*. Thoughtco. <https://www.thoughtco.com/history-of-swimming-pools-1991658>
- Bellis, M. (2020, 28 Ağustos). *History of vinyl*. Thoughtco. <https://www.thoughtco.com/history-of-vinyl-1992458>
- Birinci, A. (2019). *Cam füzyon şekillendirme tekniği ve kişisel uygulamalar* (Sanatta yeterlik sanat çalışması raporu). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Błaszczczyński, T. and Łowińska-Kluge, A. (2007). Experimental investigation and assessment of damage in the case of swimming-pool repairs. *Archives of Civil And Mechanical Engineering*, 7(1), 5-20. [https://doi.org/10.1016/S1644-9665\(12\)60001-6](https://doi.org/10.1016/S1644-9665(12)60001-6)
- British Ceramic Tile (t.y.). *Porcelain vs ceramic tiles*. 27 Ekim 2021 tarihinde <https://www.britishceramictile.com/how-to-tile/ceramic-vs-porcelain-tiles> adresinden edinilmiştir.
- Çevikel, Ü. İ. (2010). *Özel betonarme yüzme havuzlarında kaplama malzemesi olarak pvc, cam mozaik ve seramik karoların uygulama yönünden karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Eskişehir Büyük Şehir Gençlik ve Spor Kulübü (t.y.). *Dünyada yüzme*. 20 Ekim 2021 tarihinde https://www.eskisehirbuyuksehirgenclikvesporkulubu.com/icerik_dvm.php?icerik_id=282 adresinden edinilmiştir.
- Ezarri (t.y.). *Ezarri product certifications*. 18 Kasım 2021 tarihinde https://www.izarri.com/media/uploads/certificaciones/Ezarri_NIEBLA.pdf adresinden edinilmiştir.
- Facts And Details (t.y.). *Baths in ancient rome*. 20 Ekim 2021 tarihinde <https://fact-sanddetails.com/world/cat56/sub369/item2059.html> adresinden edinilmiştir.
- Guerra, T. (t.y.). *How deep should the sand be on an aboveground pool*. Hunker. <https://www.hunker.com/13418214/how-deep-should-the-sand-be-on-an-aboveground-pool>
- Grimmer, A. E. and Konrad, K. A. (1996). *Preservation brief 40: Preserving historic ceramic tile floors*. Washington DC: National Park Service

- Hand Made Artists (t.y.). *The history of mosaic art*. 18 Kasım 2021 tarihinde <http://handmadeartists.com/blog/the-history-of-mosaic-art/> adresinden edinilmiştir.
- Jender, H. (t.y.). *Vermiculite vs. Grout vinyl liner pool bottom: Which is better*. River Pools And Spas. <https://www.riverpoolsandspas.com/blog/vermiculite-vs-grout-pool-bottom>
- Kassinger, R. G. (2003). *Ceramics: From magic pots to man-made bones* (1. Baskı). Connecticut: Twenty-First Century Books A Division Of The Millbrook Press
- Kenoyer, J. M. (t.y.). *Mohenjodaro'nun büyük hamamları*. Harappa. <https://www.harappa.com/slide/great-bath-mohenjo-daro-0>
- Kiproop, J. (2019, 10 Ocak). *Interesting facts about the great bath, the World's oldest public pool*. World Atlas. <https://www.worldatlas.com/articles/interesting-facts-about-the-great-bath-mohenjo-daro-the-world-s-oldest-public-pool.html>
- Kumaran, S., Kannan, R. and Milton, T. (2014). Water utilization and sustainable water management in Tamil. *Journal of Kashmir for Tourism and Catering Technology*, 1(2), 59-70.
- Kurkjian, C. R. and Prindle, W. R. (1998). Perspectives on the history of glass composition. *Journal of the American Ceramic Society*, 81(4), 795-813. DOI:10.1111/j.1151-2916.1998.tb02415.x
- Liner World (t.y.). *8 things to avoid when you have a vinyl pool liner*. 16 Aralık 2021 tarihinde <https://blog.linerworld.com/2020/05/13/things-to-avoid-when-you-have-a-vinyl-pool-liner/> adresinden edinilmiştir.
- Membrane Concepts (t.y.). *Pvc specifications*. 8 Aralık 2021 tarihinde <https://membraneconcepts.com/specifications/> adresinden edinilmiştir.
- Mulder, K. and Knot, M. (2001). Pvc plastic: A history of systems development and entrenchment. *Technology in Society*, 23(2), 265-286. DOI:10.1016/S0160-791X(01)00013-6
- NASA. (2021). *Global temperature*. <https://climate.nasa.gov/vital-signs/global-temperature/>
- Ravago Building Solutions (2020). *Swimming pools*. 8 Aralık 2021 tarihinde <https://ravagobuildingsolutions.com/rs/wp-content/uploads/sites/41/2020/11/flag-swimming-pool-katalog-proizvoda-en-2020.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Robert (2018, 14 Aralık). *How do i remove wrinkles in my liner caused by heavy rain?*. McEwen Industries. <http://www.mcewenindustries.com/blog/liner-wrinkles-from-rain-water/>
- Saint-Gobain Weber (t.y.). *Havuzda uzun ömürlü yalıtım ve seramik uygulaması nasıl yapılır?*. 16 Aralık 2021 tarihinde <https://www.tr.weber/seramik-yapistiricilari/havuzda-uzun-omurlu-yalitim-ve-seramik-uygulamasi-nasil-yapilir> adresinden edinilmiştir.
- Serapool. (2021). *Tile & mosaic series. Serapool Kataloğu*.

- Serapool (t.y.). *Havuzlarda neden porselen*. 27 Ekim 2021 tarihinde <https://serapool.com/neden-porselen> adresinden edinilmiştir.
- Sloboda, S. (2010). Displaying materials: Porcelain and natural history in the duchess of Portland's museum. *Eighteenth-Century Studies*, 43(4), 455-472. DOI: 10.1353/ecs.0.0159
- Stephanie, V. (2014, 29 Mart). *The great bath of Mohenjo-daro b. Harappa*. <https://www.harappa.com/blog/great-bath-mohenjo-daro-b>
- Stella (2016, 11 Mart). *Ancient Greek and Roman bathing*. **Medium**. <https://medium.com/@ancientworldalive/ancient-greek-and-roman-bathing-94a585ad3c4f>
- T.C. Resmî Gazete. 15.12.2011. *Yüzme Havuzlarının Tabi Olacağı Sağlık Esasları Hakkında Yönetmelik*. Ankara: Başbakanlık Basımevi
- Trend (t.y.). Product testing service. 8 Aralık 2021 tarihinde <https://trend-group.com/wp-content/uploads/2019/03/astm-tests-subway.pdf> adresinden edinilmiştir.
- Turhan, E. (2007). *Mimari tasarımda cam kullanımı ve alışveriş merkezlerinde değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Türk Dil Kurumu Sözlükleri. 24 Ekim 2021 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Wan, W. C. (2004). Tiling failures - A chronic problem re-visited. *Qualicer 2004: VIII World Congress on Ceramic Tile Quality*, 49-56.
- Waterscapes Pools & Spas (t.y.). *A brief history of swimming pools*. 20 Ekim 2021 tarihinde <https://waterscapespools.com/a-brief-history-of-swimming-pools/> adresinden edinilmiştir.
- Yürekli, D. (2012). *Olimpik yüzme havuzu binalarının yapısal performanslarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Zoroğlu, A. (2019). *Kapalı yüzme havuzu sularının dezenfeksiyonunda kullanılan venturi ozon sisteminin toksikolojik açıdan incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Medipol Üniversitesi, İstanbul.