



Received:
18.10.2024
Accepted:
23.11.2024

Yakın Mimarlık Dergisi

ISSN
2547-8729

Gaziantep Taş Hamamlarındaki Alterasyonların Analizi Analysis of Alteration in Gaziantep Stone Baths

İlhami AY¹
Şefika ERGİN²
Murat DAL³

ÖZ

Bu çalışma, Gaziantep'te yer alan Şih Hamamı, Eski (Pazarcık) Hamamı, Tabak Hamamı, Hüseyin Paşa Hamamı, Keyvan Bey Hamamı, Lala Mustafa Paşa Hamamı ve Naib Hamamı'nın taş yüzeylerinde meydana gelen alterasyonları incelemektedir. İnceleme sürecinde görsel analiz yöntemi kullanılmış ve hamamlardaki taş yüzeylerinde gözlemlenen alterasyonlar fiziksel, kimyasal, biyolojik ve antropojenik olmak üzere dört ana kategoriye ayrılmıştır. Fiziksel alterasyonlar arasında aşınma, yüzey kaybı, derz boşalması ve parça kopması en sık karşılaşılan sorunlar olarak tespit edilmiştir. Kimyasal alterasyonlarda ise yüzey kirliliği, renk değişimi ve tuzlanma belirgin şekilde gözlemlenmiştir. Hamamların doğası gereği, biyolojik alterasyonlar özellikle dikkat çekicidir ve taş yüzeylerinde yoğun yosun oluşumları görülmüştür. Yapılarda meydana gelen bu alterasyonlara karşı önlemlerin alınması yapıların daha uzun süre ayakta kalması açısından önem arz etmektedir. Ayrıca, antropojenik alterasyon türleri arasında bakımsızlık, özellikle Keyvan Bey ve Hüseyin Paşa hamamlarının depo ve ticari alan olarak kullanılmasından kaynaklanan hasarlar başlıca problemler arasında yer almaktadır. Bu çalışma, tarihi hamamların korunması ve restorasyonu konusunda önemli veriler sunmakta ve bu yapılar üzerinde meydana gelen farklı alterasyon türlerinin ayrıntılı bir şekilde incelenmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Taş alterasyonları, Gaziantep, taş hamamlar, görsel analiz yöntemi, tarihi yapı koruma.

ABSTRACT

This study analyses the deterioration of the stone surfaces of Şih Hamamı, Eski (Pazarcık) Hamamı, Tabak Hamamı, Hüseyin Paşa Hamamı, Keyvan Bey Hamamı, Lala Mustafa Paşa Hamamı and Naib Hamamı in Gaziantep. Visual analysis method was used in the examination process and the deterioration observed on the stone surfaces of the baths were divided into four main categories: physical, chemical, biological and anthropogenic. Among the physical deterioration, abrasion, surface loss, joint loss and fragment breakage were found to be the most common problems. As for chemical deterioration, surface contamination, discolouration and salting were clearly observed. Due to the nature of the baths, biological deterioration is particularly noteworthy and intense algae formations were observed on the stone surfaces. It is important to take precautions against these degradations in order to ensure that the buildings survive for a longer period of time. In addition, among the anthropogenic deterioration types, neglect,

¹ Öğr. Gör., Hakkâri Üniversitesi Çölemerik Meslek Yüksekokulu, Hakkâri, Türkiye, ilhamiay@hakkari.edu.tr ORCID: 0000-0002-3506-3234

² Doç. Dr., Dicle Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Diyarbakır, Türkiye, erginsefika@gmail.com ORCID: 0000-0002-7287-7886

³ Prof. Dr., Munzur Üniversitesi Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Tasarımı Bölümü, Tunceli, Türkiye, prof.dr.dal@gmail.com ORCID: 0000-0001-5330-1868

especially the damages caused by the use of Keyvan Bey and Hüseyin Paşa baths as warehouses and commercial areas are among the main problems. This study provides important data on the conservation and restoration of historical baths and contributes to the detailed examination of different types of deterioration on these buildings..

Key words: Stone alteration, Gaziantep, stone baths, visual analysis method, historic building conservation.

1. GİRİŞ

Tarih boyunca tarihi yapılarda taş malzeme yapıların farklı alanlarında kullanılmıştır. Taş malzemenin dayanıklı olması yapıların kalıcılığında ve gelecek nesillere aktarılmasında önem arz etmektedir. Yapılarda doğal taşlar, çeşitli işlevlere sahip olarak konstrüksiyon (temel, duvar, örtü örgüsü), kaplama (duvar, döşeme, örtü, yol), süsleme, dolgu-izolasyon (ısı ve yangın) ve agrega malzemesi olarak kullanılmaktadır (Vural & Dal, 2022). Doğal taşların bu çok yönlü kullanımı hem estetik hem de yapısal dayanıklılık açısından mimari yapılarda önemli bir rol oynar. İlk başlarda koruyucu malzeme olarak kullanılan taş malzemesi, zamanla genişleyen ihtiyaçlar doğrultusunda farklı alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır (Sökmen, 2015). Yapı elemanları dışında dekoratif eleman olarak da kullanıldıkları görülmüştür (Fitzner & Heinrichs, 2001; Hasbay & Hattap, 2017).

Geleneksel yapılarda taş malzeme diğer ana yapı malzemelerine nazaran daha fazla kullanılmıştır. Bunun altında yatan neden ise taş malzemenin erişilebilirliğinin daha fazla ve maliyetinin az yanı sıra; delme, yontma ve işleme gibi işlemlerinin kolay olması gösterilebilir. Bu nedenlerden ötürü birçok yerleşim yerindeki tarihi yapıların ana yapı malzemesinin taş olduğu görülmektedir (Adin, 2007; Ay and Ergin, 2023a; Ay and Ergin, 2023b).

Kültürel miras niteliği taşıyan geleneksel yapıların ana yapı malzemesi olan taşın; atmosferik olaylar

karşısında yüzeylerinde değişimler meydana gelmektedir. Olumsuz iklim koşulları ile iç ve dış etkenlere bağlı olarak meydana gelen değişimlere alterasyon adı verilmektedir (Öcal & Dal, 2012). Taş yüzeylerde meydana gelen bu alterasyonlara karşı önlemlerin alınması yapıların daha uzun süre ayakta kalması açısından önemlidir. Aksi takdirde, önlem alınmayan alterasyonlar başka bir alterasyon türüne neden olabilir ya da alterasyon sürecini hızlandırabilir (Biçen Çelik, Ergin, Dal, & Ay, 2023b). Taş yüzeylerinde meydana gelen bu alterasyonlar taşlar arasındaki bağların zayıflamasına ve bağların kopmasına neden olmaktadır. Bu bağ kopmaları zaman içerisinde taşın taşıyıcılık özelliğini yitirmesine neden olmaktadır (Biçen Çelik, Ay, Ergin, & Dal, 2024; Dal, 2021). Taşın taşıyıcılık özelliğini kaybetmesi zaman içerisinde yapılara ciddi hasarlar vermektedir. Bu sebeplerden dolayı taş yüzeylerinde meydana gelen alterasyonların tespit edilmesi, sınıflandırılması ve alterasyonlara karşı önlemlerin alınması yapılar için önem arz etmektedir (Dal & Yardımlı, 2021; Hasbay, Artık, & Okuyucu, 2018).

Gaziantep'in tarihi hamamları hem mimarisi hem de sosyal-kültürel işlevleri açısından önemli bir yere sahiptir. Osmanlı mimarisinin zarif detaylarını ve Türk hamam geleneğinin karakteristik unsurlarını yansıtan bu hamamlar, şehir halkının günlük yaşamında uzun yıllar boyunca merkezi bir rol oynamıştır. Temizlik ve dinlenme amacıyla kullanılan hamamlar, aynı zamanda halkın bir araya

geldiği, sosyal etkileşimlerin ve toplumsal ritüellerin gerçekleştiği alanlar olmuştur. Günümüzde de bu hamamlar, kültürel mirasın korunmasına katkıda bulunarak Gaziantep'in zengin tarihi dokusunun yaşatılmasına hizmet etmektedir.

Bu çalışmada, Gaziantep'in tarihi hamamlarındaki taş yüzeylerde oluşan alterasyonlar incelenmiş ve fotoğraflama yöntemi ile belgelenmiştir. Alterasyonların daha doğru bir şekilde analiz edilebilmesi için fiziksel, kimyasal, biyolojik ve antropojenik alterasyonlar olarak sınıflandırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

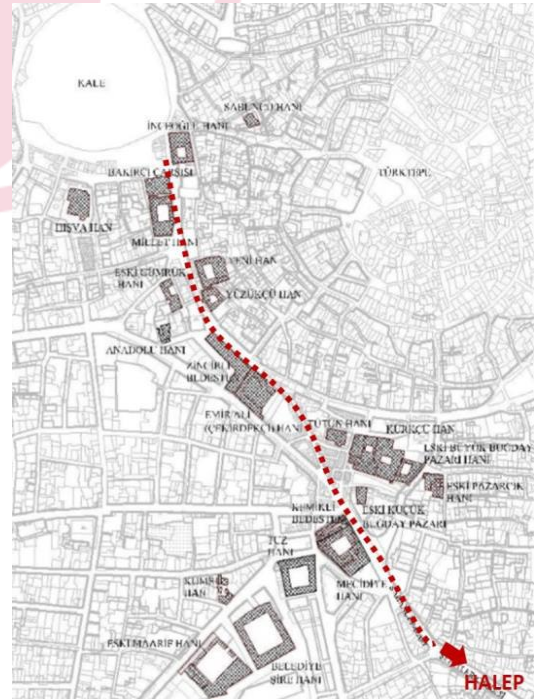
Bu çalışma, Türkiye'deki Gaziantep ilinde yapılmıştır. Gaziantep, tarihi İpek Yolu ve Halep arasındaki stratejik konumu sayesinde önemli bir ticaret merkezi olmuş, bu durum da şehri kültürel miras açısından zengin kılmıştır. Şehirde çok sayıda kültürel miras niteliğinde yapı bulunmaktadır. Özellikle camiler, hanlar, hamamlar ve kастeller, Gaziantep'in tarihi yapılar açısından zenginliğini yansıtmaktadır. Farklı medeniyetlere ev sahipliği yapmış olması, bu zenginliğin artmasında önemli bir rol oynamıştır.

Çalışmada, bu tarihsel aks üzerinde yer alan hamamlar tespit edilmiş ve bu hamamlarda meydana gelen taş alterasyonları görsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda alterasyonlar sınıflandırılmış ve alınması gereken önlemler belirlenmiştir.

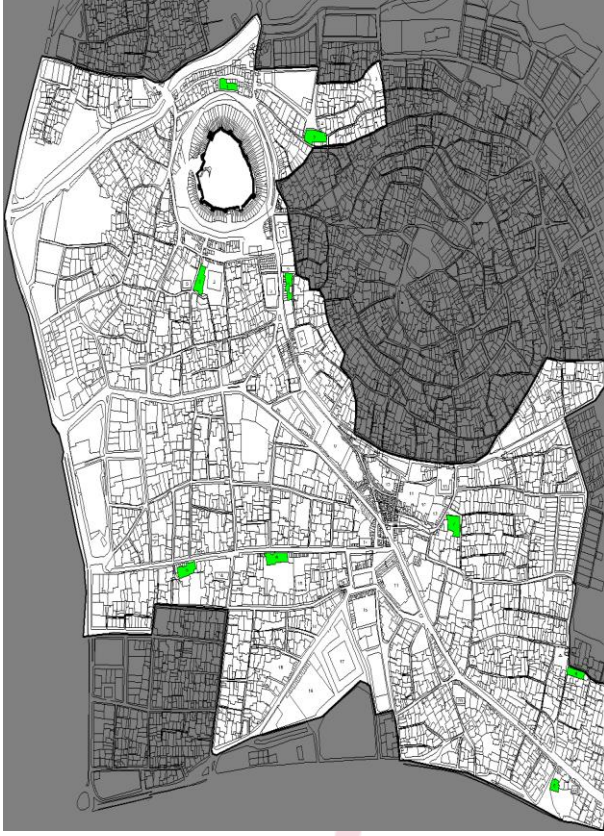
Gaziantep'te yerleşimin tarihi incelendiğinde, ilk yerleşimlerin kale çevresinde olduğu daha sonraki yerleşimlerin ise dini yapılar çevresinde geliştiği gözlemlenmektedir. Coğrafi konum olarak şehrin

Tarihi İpek Yolu üzerinde yer alması, Antep Kalesi'nden Halep'e doğru bir ticaret aksı oluşturmuş ve tarihi yapılar bu aks üzerinde konumlanmıştır.

Antep Kalesi ile Halep arasında bulunan bu tarihi aks Şekil 1'de gösterilmiştir. Bu aks üzerinde yer alan hamamlar ise Şekil 2'de haritaya işlenmiş ve konumları işaretlenmiştir. Aks üzerinde Naib Hamamı, Tabak Hamamı, Lala Mustafa Paşa Hamamı, Göymen Hamamı, Keyvan Bey Hamamı, Hüseyin Paşa Hamamı, Eski (Pazarcık) Hamamı, Şih Hamamı ve Şehitler Hamamı olmak üzere toplamda 9 hamam bulunmaktadır. Ancak ülkemizde meydana gelen Kahramanmaraş depremi sonrası oluşan hasarlara önlem alındığından Göymen Hamamı ve Şehitler Hamamı'na girilememiş ve bu iki hamam çalışma dışı bırakılmıştır. Taş alterasyonları diğer 7 hamamda incelenmiştir.



Şekil 1. Gaziantep Kalesi ve Halep yol aksı üzerindeki yerleşimi gösterir harita (Yüce, 2010)



Şekil 2. Çalışma alanında belirlenen hamamların konumları

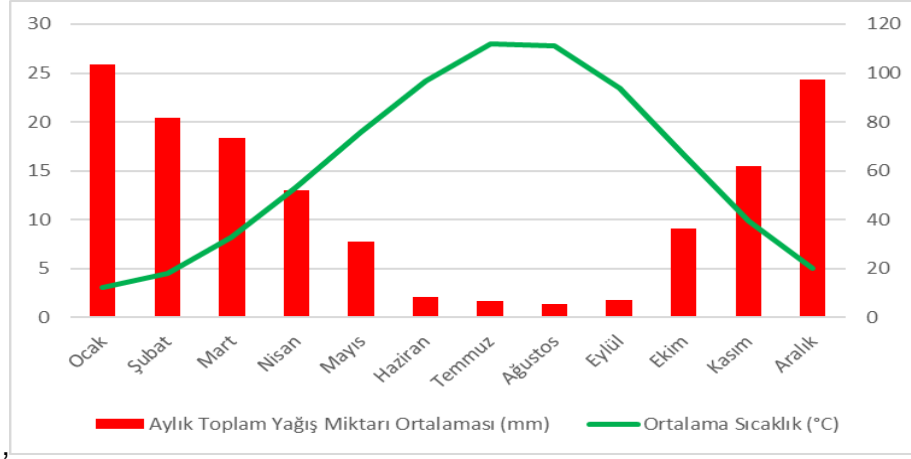
2.1 Çalışma Alanı ve Özellikleri

Gaziantep, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kesişim noktasında yer almaktadır. Şehir, $36^{\circ} 28'$ ve $38^{\circ} 01'$ doğu boylamları ile $36^{\circ} 38'$ ve $37^{\circ} 32'$ kuzey enlemleri arasında konumlanmıştır. Doğusunda Şanlıurfa, batısında Osmaniye ve Hatay, kuzeyinde Kahramanmaraş, güneyinde Suriye, kuzeydoğusunda Adıyaman ve güneybatısında Kilis illeriyle çevrilidir (Şekil 3).



Şekil 3. Gaziantep şehrinin Türkiye'deki konumu

Taş alterasyonlarına neden olan en önemli etkenlerden biri iklim koşullarıdır. Her yöreye ait iklim özelliklerinin farklı olması taş alterasyon türlerinin de farklı olmasına neden olmaktadır. O yüzden inceleme yapılan alanın veya bölgenin iklim koşullarının göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Dal & Öcal, 2017a; Tokmak & Dal, 2020). Gaziantep ilinin iklim özelliklerine bakıldığında; Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri arasında yer almakta olup, Akdeniz iklimi ve karasal iklim geçiş bölgesinde bulunmaktadır. Yaz ayları sıcak ve kurak, kış ayları ise soğuk ve yağışlı geçer. Gaziantep iklimi üzerinde, kuzeyinde bulunan yüksek dağların önemli bir etkisi vardır. Yaz aylarında kuzeydoğudan gelen hava akımlarının güneye inmesini engellerken, kış mevsiminde kuzeyde oluşan yüksek basınç alanı, kışların soğuk geçmesine neden olur. Şehirde en sıcak ay Ağustos, en soğuk ay ise Ocak ayıdır. Yağışlar genellikle kış mevsiminde yoğunlaşmaktadır. Yıllık bazda sıcaklık değişimlerinin fazla olması özellikle alterasyon türlerinden fiziksel alterasyon süreçlerinin hızlandırmaktadır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre Gaziantep'in 1941-2022 yılları arasından ki ölçüm dönemine ait yağış ve sıcaklık grafiği Şekil 4'de gösterilmiştir.



Şekil 4. Gaziantep ili meteorolojik veri değerlendirmesi (1941-2022 Ölçüm Dönemi)

2.2 Hamamların Genel Özellikleri

Gaziantep, zengin tarihi mirası ve kültürel dokusuyla ön plana çıkan bir şehirdir. Osmanlı döneminden bu yana kentte inşa edilen hamamlar, Gaziantep'in mimari dokusunun ve sosyal hayatının önemli bir unsurunu oluşturur. Hamamlar, yalnızca temizlik ve hijyen amacıyla değil, aynı zamanda halkın sosyalleştiği ve günlük yaşamın bir parçası haline gelen mekânlar olarak kullanılmıştır. Gaziantep'teki tarihi hamamlar, Osmanlı mimarisinin ve Türk hamam geleneğinin zengin örneklerini sergileyerek kentin kültürel kimliğine katkıda bulunur.

Gaziantep'teki hamamlar, özellikle 16. ve 17. yüzyıllarda Osmanlı döneminde inşa edilmiştir. Osmanlı İmparatorluğu'nun ticaret ve kültür merkezi olan Gaziantep, aynı zamanda canlı sosyal hayatıyla öne çıkan bir şehirdir. Bu dönemde hamamlar, şehrin halkı için yalnızca temizlik ve kişisel bakım mekânları olarak değil, aynı zamanda sosyal buluşmaların ve ritüellerin merkezi olarak da önemli bir işlev görmüştür. Düğün, doğum gibi özel etkinliklerde ve diğer toplumsal kutlamalarda

hamamlar, halkın bir araya geldiği ve kutlamaların yapıldığı yerler olarak kullanılmıştır (Kuban, 2007).

Gaziantep hamamları, tipik Osmanlı mimarisinin zarif örneklerindendir ve genellikle üç ana bölümden oluşur: soğukluk (camekân), ılıklik ve sıcaklık (halvet). Her bölümün kendine özgü işlevleri bulunmaktadır.

- Soğukluk (Camekân): Hamamın giriş bölümüdür; misafirlerin soyunduğu, dinlendiği ve hazırlık yaptığı alandır. Geniş bir kubbe ile örtülü olup etrafında oturma alanları bulunur. Bu bölüm, hamam sonrası dinlenme alanı olarak da kullanılmaktadır.
- Ilıklık: Soğukluk ile sıcaklık arasında geçiş sağlayan bir ara mekândır. Burada ısı kademeli olarak artar ve hamama giren kişilerin vücut sıcaklığına uyum sağlaması amaçlanır.
- Sıcaklık (Halvet): Hamamın en sıcak bölümüdür. Göbek taşı adı verilen büyük mermer platform burada bulunur. Bu bölümde buhar banyosu yapılır ve kese ile masaj işlemleri gerçekleştirilir. Sıcaklık bölümü

genellikle küçük kurnalarla ve kubbeli bir yapı ile süslenmiştir.

Hamamların en dikkat çekici mimari unsurlarından biri kubbe sistemidir. Kubbe, içeriye ısı ve ışık girmesini sağlarken, aynı zamanda buharın dışarı çıkmasını sağlayan küçük delikler de içerir. Yapımında kesme taş ve tuğla kullanılması, hem ısı izolasyonu sağlamakta hem de yapıların dayanıklılığını artırmaktadır (Ayverdi, 1989). İç duvarlar ise sırlı çini ve mermerle kaplanarak estetik ve fonksiyonel bir görünüm kazanmıştır (Ertuğrul, 2009).

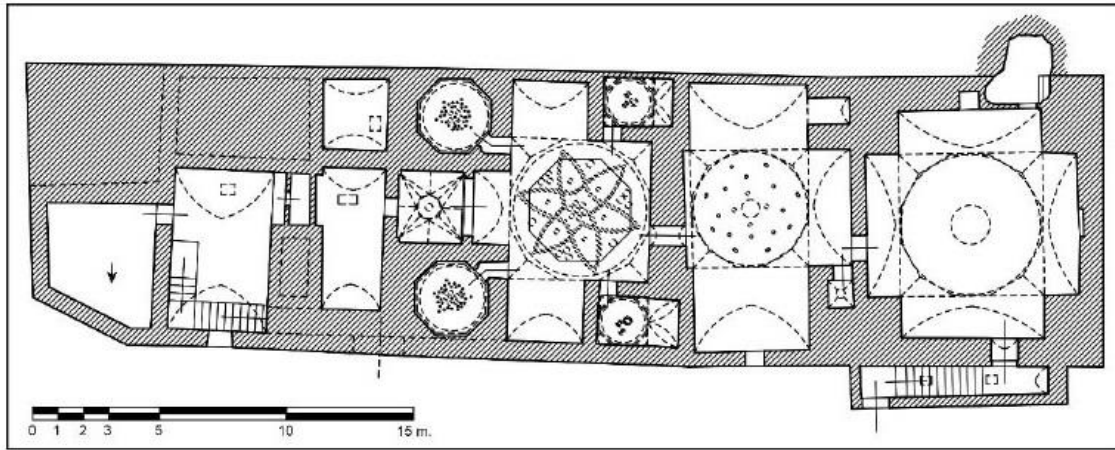
Gaziantep'teki tarihi hamamların birçoğu, zaman içinde çeşitli onarımlar görmüş ve günümüze kadar ayakta kalmayı başarmıştır. Bugün, bu hamamların bazıları hala aktif olarak kullanılmakta, bazıları ise müze veya turistik mekânlar olarak ziyaretçilere hizmet vermektedir. Koruma altına alınan bu yapılar, şehrin kültürel mirasının bir parçası olarak büyük bir öneme sahiptir. Özellikle turistler için

cazip olan bu yapılar, Gaziantep'in tarihini ve kültürel yaşamını yansıtan önemli unsurlar arasında yer almaktadır.

2.3 Hamamların Mimari Özellikleri

Çalışmada Şıh, Eski (Pazarcık), Tabak, Hüseyin Paşa, Keyvan Bey, Lala Mustafa Paşa ve Naib hamamları incelenmiştir.

Şıh Hamamı: 16. yüzyılda Gaziantep'te inşa edilen klasik Osmanlı hamam mimarisine sahip bir yapıdır. Tipik olarak soğukluk, ılıkılık ve sıcaklık bölümlerinden oluşan bu hamam, Osmanlı dönemi halkının temizlik ve sosyalleşme mekânı olarak kullanılmıştır. Kesme taş ve tuğla malzemelerle inşa edilen hamam, geniş kubbeli yapısı ve sade süslemeleri ile dikkat çeker. Şıh Hamamı, özellikle sosyal hayatta önemli bir rol oynamış ve Gaziantep'in tarihsel dokusunun önemli bir parçası olarak günümüze kadar gelmiştir. Şıh Hamamı plan çizimi Şekil 5'te gösterilmiştir.

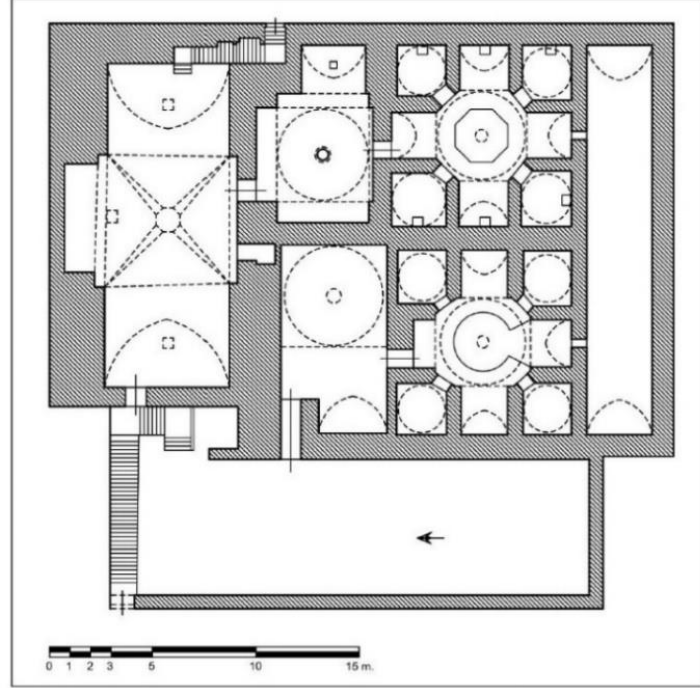


Şekil 5. Şıh Hamamı plan çizimi (Altın, 2015)

Eski Pazarcık Hamamı: Gaziantep'in eski yerleşim yerlerinden biri olan Pazarcık bölgesinde yer alır. Osmanlı döneminde inşa edilen bu hamam, yapısal olarak geleneksel Türk hamamlarıyla benzerlik

gösterir. Hamam, halk arasında "Eski Hamam" olarak bilinir ve soğukluk, ılıkılık ve sıcaklık bölümleriyle tipik bir hamam yapısıdır. Kubbeli bir yapıya sahip olan hamam, taş işçiliği ile dikkat

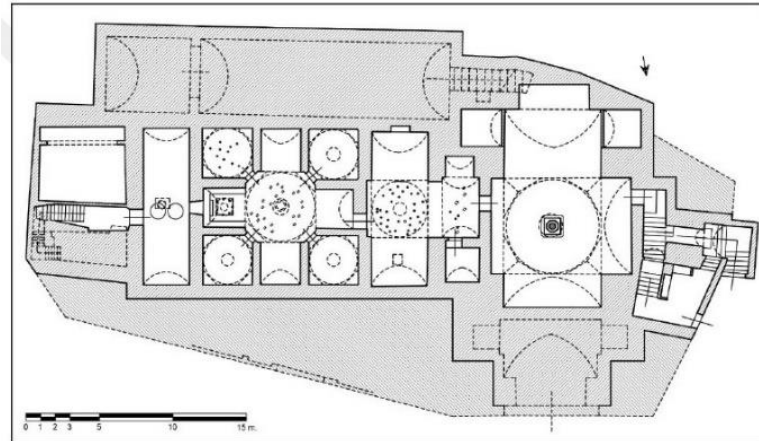
çeker ve sade mimarisi ile ön plana çıkar. Eski (Pazarcık) Hamamı plan çizimi Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. Eski (Pazarcık) Hamamı plan çizimi (Altın, 2015)

Tabak Hamamı: Gaziantep'teki deri işleme ustaları (tabaklar) tarafından sıklıkla kullanılan bir hamam olarak bilinir. İşlevselliği ve dayanıklılığı ile dikkat çeken hamam, bu zanaat grubu tarafından kullanıldığı için "Tabak Hamamı" adını almıştır. Soğukluk, ılıkılık ve sıcaklık bölümleri mevcut olup,

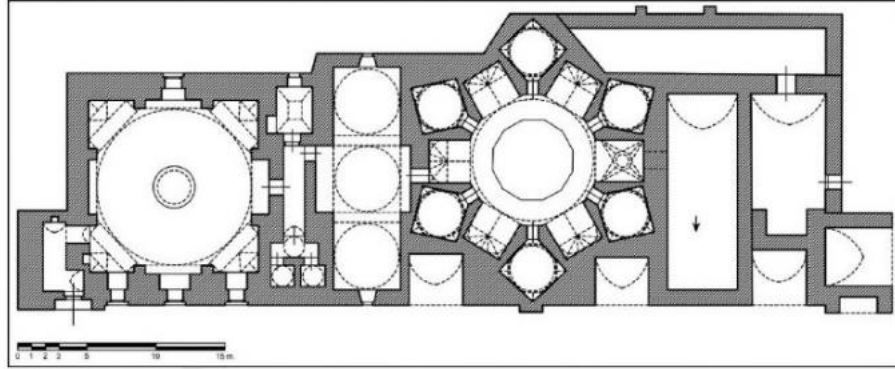
kullanıcılara hem temizlik hem de sosyalleşme imkânı sunmuştur. Hamam, özellikle zanaatkârların yoğun olarak bulunduğu bölgede yer almasıyla bilinir. Tabak Hamamı'na ait plan çizimi Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7. Tabak Hamamı plan çizimi (Altın, 2015)

Hüseyin Paşa Hamamı: Osmanlı dönemi ileri gelenlerinden Hüseyin Paşa tarafından yaptırılan önemli bir yapıdır. Mimari olarak klasik Osmanlı hamam yapısına sahip olan hamam, soğukluk, ılıkılık ve sıcaklık bölümlerine sahiptir. Hüseyin Paşa'nın hayır işlerine verdiği önem dolayısıyla

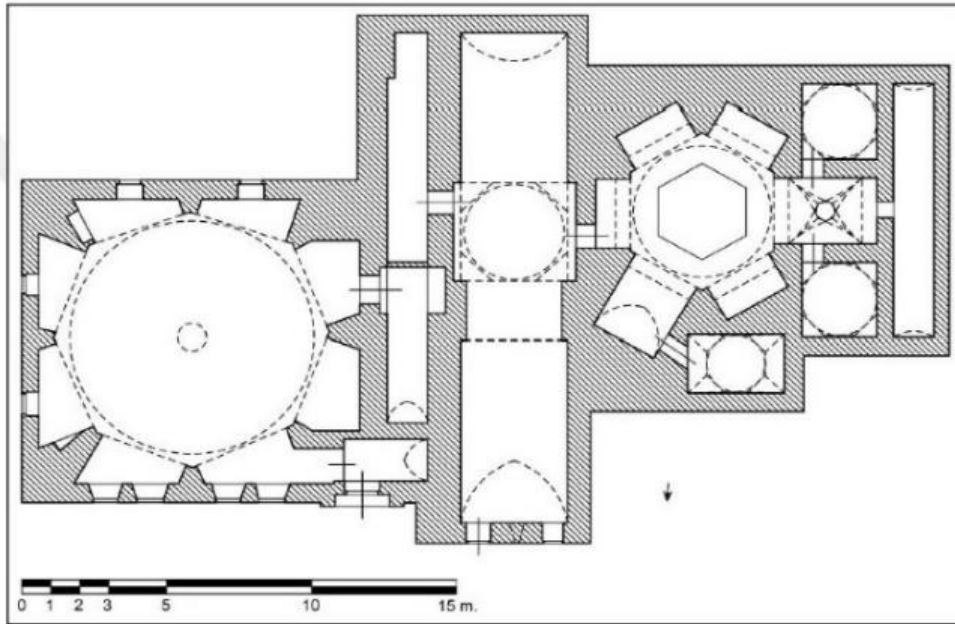
yaptırdığı bu hamam, hem bölgedeki halka temizlik imkânı sunmuş hem de sosyal etkinliklerin merkezi olmuştur. Taş ve tuğla malzemeyle inşa edilen hamam, mimari sadeliği ile dikkat çeker. Hüseyin Paşa Hamamı'na ait plan çizimi Şekil 8'de gösterilmektedir.



Şekil 8. Hüseyin Paşa Hamamı plan çizimi (Altın, 2015)

Keyvan Bey Hamamı: Gaziantep'te önemli bir şahsiyet olan Keyvan Bey tarafından inşa ettirilmiştir. Osmanlı dönemi hamamlarının geleneksel yapısına uygun olarak tasarlanmış olup, soğukluk, ılıkılık ve sıcaklık bölümleri bulunur.

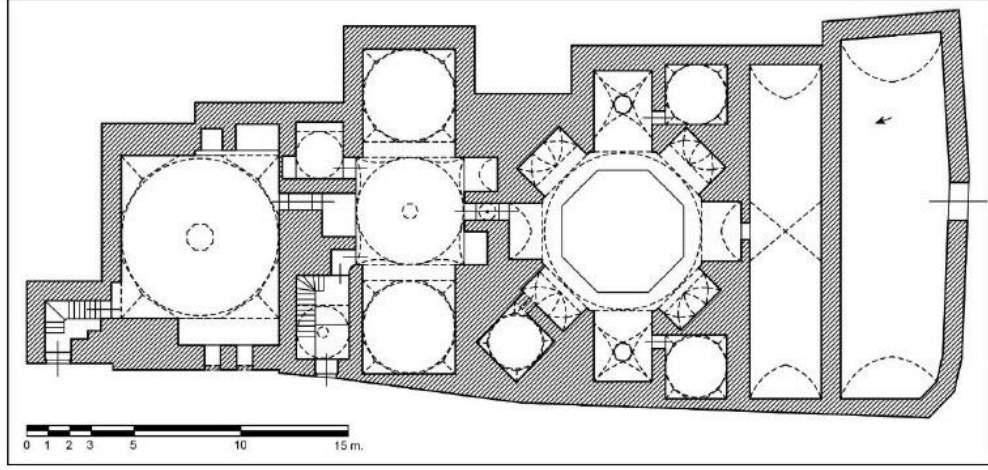
Hamam, özellikle bölgenin ileri gelen ailelerinin kullanımına hizmet etmiştir. Keyvan Bey Hamamı, taş işçiliği ve kubbeli yapısı ile dönemin mimari anlayışını yansıtan önemli bir yapıdır. Keyvan Bey Hamamı plan çizimi Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Keyvan Bey Hamamı plan çizimi (Altın, 2015)

Lala Mustafa Paşa Hamamı: Osmanlı'nın ünlü paşalarından Lala Mustafa Paşa tarafından yaptırılmıştır. Paşa'nın birçok mimari eseri gibi, bu hamam da Osmanlı hamam mimarisinin tüm karakteristik özelliklerini taşır. Geniş bir kubbeye sahip olan hamam, üç ana bölümden oluşur: soğukluk, ılıkılık ve sıcaklık. Taş ve tuğladan inşa

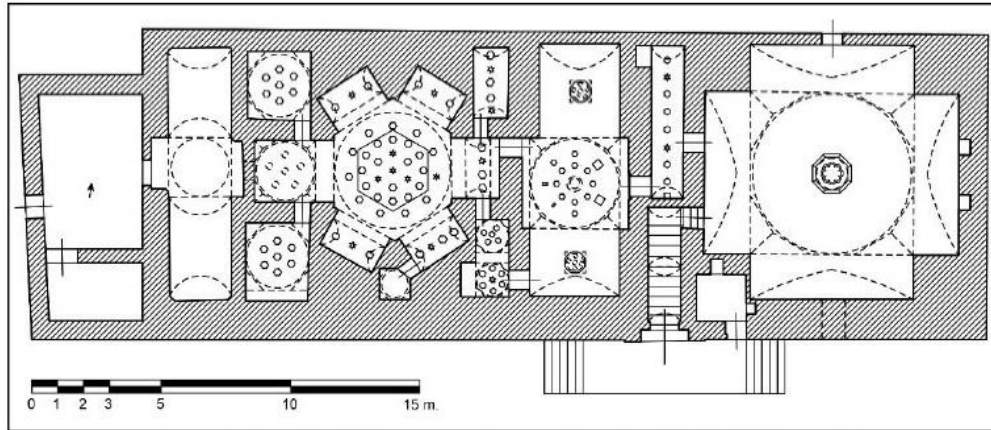
edilen hamam hem fonksiyonel hem de estetik olarak dikkat çeken bir yapı olmuştur. Şehir halkının sosyalleşme ve temizlik ihtiyacını karşılayan bu hamam, Gaziantep'te önemli bir tarihi yapıdır. Lala Mustafa Paşa Hamamı'na ait Plan çizimi Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10. Lala Mustafa Paşa Hamamı plan çizimi (Altın, 2015)

Naib Hamamı: Gaziantep'in Naib bölgesinde yer alır ve Osmanlı döneminden günümüze kadar ulaşmış tarihi hamamlardan biridir. Bu hamam, geleneksel Osmanlı hamam yapısına uygun olarak soğukluk, ılıkılık ve sıcaklık bölümlerine sahiptir. Naib Hamamı, geniş kubbeleri ve sade iç

süslemeleri ile dikkat çekerken, halk arasında uzun yıllar boyunca önemli bir temizlik ve sosyal alan olarak kullanılmıştır. Mimari sadeliği ile bilinen hamam, günümüzde de tarihi bir değer olarak varlığını sürdürmektedir. Naib Hamamı'nın plan çizimi Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Naib Hamamı plan çizimi (Altın, 2015)

Gaziantep hamamlarının neredeyse tamamında, soğukluk, ılıklik, sıcaklık ve külhan bölümleri bulunmaktadır, yalnızca bir hamam bu bölümlerin hepsine sahip değildir. Ayrıca, Tabak, Hüseyin Paşa, Keyvan Bey ve Naib hamamlarında, soğukluk ile

ılıklik bölümleri arasında bir ara mekân yer almaktadır (Tablo 1). Genellikle, hamamların bölümleri bir çizgi doğrultusunda ardışık olarak sıralanmıştır. Bu hamamların genel dış planı ise kabaca dikdörtgen şeklindedir.

Tablo 1. Hamamların Mimari Özellikleri

Yapı Adı	Tarih	Soğukluk	Örtü	Ara Mekân	Ilıklık	Örtü	Sıcaklık	Örtü	Eyvan
Şih	15-16. yy.	Dört Kollu	Kubbe		"T" planlı	Kubbe	"T" planlı	Kubbe	2
Eski (Pazarcık)	13-14. yy.	"T" planlı	Yıldız Tonoz		Dikdörtgen	Kubbe	Dört Kollu	Kubbe	4
Tabak	1543-57	Dört Kollu	Kubbe	x	Dikdörtgen	Kubbe	Dört Kollu	Kubbe	4
Hüseyin Paşa	1727	Kare	Kubbe	x	Dikdörtgen	Kubbe	Yıldızvari	Kubbe	6
Keyvan Bey	1581	Yıldızvari	Kubbe	x	Dikdörtgen	Kubbe	Yıldızvari	Kubbe	6
Lala Mustafa Paşa	1563-74	Kare	Kubbe		Dikdörtgen	Kubbe	Yıldızvari	Kubbe	8
Naib	16. yy.	Dört Kollu	Kubbe	x	Dikdörtgen	Kubbe	Yıldızvari	Kubbe	6

3. BULGULAR

Kültürel miras niteliği taşıyan tarihi yapıların ana yapım malzemelerinden biri olan taş, zamanla iklim koşullarının etkisiyle yüzeylerinde alterasyonlar göstermektedir. Bu alterasyonlar, bazı durumlarda doğrudan yüzeylere zarar verirken, bazı durumlarda ise alterasyon sürecini hızlandırmaktadır. İklim

etkisi altındaki yüzeylerde meydana gelen fiziksel alterasyonlar, kimyasal ve biyolojik alterasyon süreçlerini başlatabilir ya da hızlandırabilir (Ergin, Karahan, & Dal, 2021; Karataş & Perker, 2023; Khooshroo, Javadi, Yardımlı, & Hattap, 2017). Tarihi yapılarda meydana gelen alterasyon türünün ve bu alterasyona etki eden faktörlerin doğru bir

şekilde belirlenmesi, yapıların korunması ve alterasyona karşı gerekli önlemlerin alınması açısından büyük önem taşır. Bu sayede, yapıların maruz kaldığı zararlar daha etkin bir şekilde yönetilebilir ve uzun vadede kültürel mirasın sürdürülebilirliği sağlanabilir (Karataş, Alptekin, & Yakar, 2023).

Taş alterasyonlarının doğru bir şekilde analiz edilebilmesi için doğru bir sınıflandırma yapılması gerekmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada alterasyonlar fiziksel, kimyasal, biyolojik ve antropojenik olarak sınıflandırılmış ve bu alterasyonlar fotoğraflarla belgelenmiştir. Ayrıca, her bir alterasyon türü alt başlıklara ayrılmış ve kendi içinde daha ayrıntılı sınıflandırmalar yapılmıştır (Biçen Çelik, Ergin, Dal, & Ay, 2023a).

Fiziksel alterasyonlar, iklim ve atmosferik koşullar ile mekanik etkiler sonucunda taşın yapısında bulunan minerallerin zayıflaması ve aradaki bağların kopması ile meydana gelir. Bu süreçte bağların kopması, taş yüzeylerinde ufalanma, yapraklanma, kırılma, derz boşalması, çatlak oluşumu, parça kopması, petekleşme, deformasyon ve aşınma gibi deformasyonlara yol açar (Dal & Tokmak, 2020; Yılmaz Erten & Mısırlı, 2023). Fiziksel olaylardan kaynaklanan alterasyonlarda, taşın yapısında kimyasal bir değişim meydana gelmez.

Ancak, taşın yüzeyine etki eden ısı farklılıkları taşta gerilmelere/baskılara yol açar. Taşın bünyesine nüfuz eden nem, suda çözünebilen tuzları gözeneklere taşır. Suyun buharlaşmasıyla taş yüzeyinde veya yüzey tabakası altında kristalleşen tuzlar taşta baskılar oluşturur. Bu olayın tekrarlanması sonucunda, taştaki hasar mikro

seviyeden makro boyutlara kadar ilerler. Taş yapısına yerleşen suyun buz haline dönüşmesi, taş üzerinde basınç gerilmesine yol açar ve bu durum, önce kılcal çatlakların oluşmasına, ardından daha büyük parçalanmalara neden olur.

Kimyasal alterasyonlar, atmosferik olayların etkisiyle taş yüzeyinde meydana gelen bir alterasyon türüdür. Renk değişimi, tuzlanma, kristalleşme (çiçeklenme), kabuklanma, kabarma, şekerlenme ve yapraklanma gibi oluşumlar kimyasal alterasyona örnek olarak gösterilebilir (Ergin, Gökdemir, Yardımlı, & Dal, 2022).

Organik maddelerin taş yüzeylerinde oluşturduğu alterasyon türleri biyolojik alterasyon olarak adlandırılır. Yosun (alge-, liken, muski gibi) oluşumları ve bitkisel oluşumlar ve onların gelişimleri ile biyolojik birikimler biyolojik nedenlere bağlı alterasyonları oluşturmaktadır (Dal, Zülfikar, & Dolar, 2020; Dolar & Yardımlı, 2017). Biyolojik alterasyon, genellikle taşın doğal yaşlanma sürecinin bir parçası olarak kabul edilse de biyolojik büyüme/gelişme tahrip edici bir etki yaratır.

Bu nedenle, biyolojik alterasyonun morfolojisinin anlaşılması, bu tür tahribatların önlenmesi veya kontrol altına alınması açısından kritik bir önem taşır. Başlıca biyolojik organizmalar şunlardır:

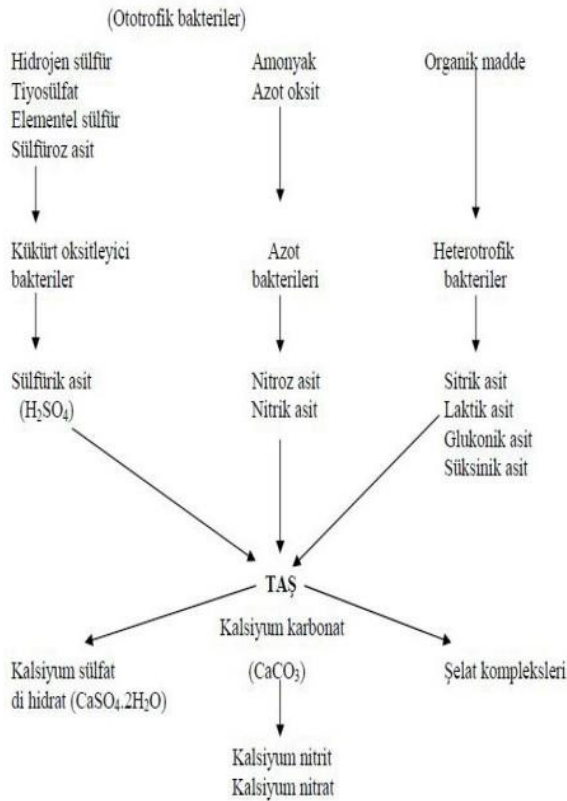
- Mikroorganizmalar: Bakteriler ve mantarlar (eğer taşta organik bir varlık varsa gelişirler) ile yosun (alge liken ve muski gibi) türleri taş yüzeyine yapışarak alterasyona neden olabilirler.
- Bitki örtüsü: Mikroorganizmalar dışında gelişmiş bitkiler (otlar ve ağaç türleri gibi)

taşların yüzeyinde veya çatlaklarında büyüyerek fiziksel ve kimyasal alterasyona yol açar.

- Hayvanlar: Böcekler ve kuşlar gibi bazı hayvanlar da taş malzeme üzerinde biyolojik alterasyona katkıda bulunabilirler (Vural, 2021).

Taş üzerinde biyolojik alterasyonlara neden olabilecek ototrof ve heterotrof bakterilerin etkisi Şekil 12’de gösterilmiştir.

İnsanlar tarafından bilinçli ya da bilinçsiz şekillerde taş yüzeylere uygulanan tahribatlar antropojenik alterasyon olarak adlandırılır. Yanlış kullanım, periyodik yıpranma, bakımsızlık antropojenik alterasyonlar sonucu meydana gelmektedir (Biçen Çelik, Ergin, Dal, & Ay, 2023c).



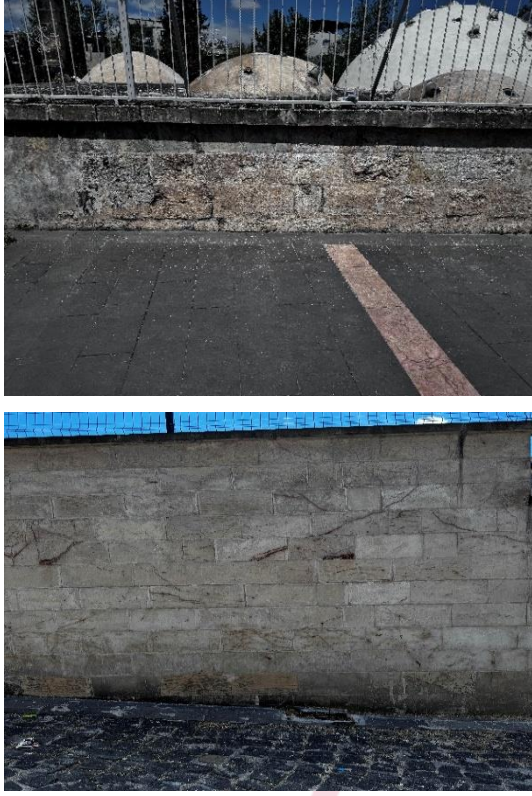
Şekil 12. Ototrof ve heterotrof bakterilerin taş üzerindeki etkisi (Vural, 2021)

3.1. Fiziksel Alterasyon

Taş yüzeylerinde fiziksel alterasyonların meydana gelmesinin en önemli etkenleri iklim ve taşın petrografik özellikleridir. Bu iki nedene bağlı olarak taşların arasındaki bağların zayıflaması sonucu fiziksel alterasyonlar meydana gelmektedir. Meydana gelen bu alterasyonlar taşın mukavemetini azaltmakta ve alterasyon sürecini hızlandırmaktadır (Korkanç et al., 2019). Gaziantep tarihi hamamlarında gözlemlenen fiziksel alterasyonlar aşınma, yüzey kaybı, derz boşalması ve parça kopmasıdır.

3.1.1. Aşınma

Tarihi yapılarda kullanıma bağlı olarak taş yüzeylerin kesitlerinde meydana gelen azalma veya küçülmelere aşınma denir. Aşınma miktarının fazla olması zaman içerisinde parça ve yüzey kopmalarına da neden olabilmektedir. Gaziantep tarihi hamamlarında görülen aşınma alterasyon türü Şekil 13’te gösterilmiştir.



Şekil 13. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen aşınmalar



Şekil 14. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen yüzey kayıpları

3.1.2. Yüzey- Parça Kaybı

Taş yüzeyindeki yüzey kaybı, taşın kullanıldığı alan ve büyüklüğüne, taşın fiziksel özelliklerine ve su, rüzgâr, nem gibi iklimsel faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan bir değişimdir (Biçen Çelik, Ay, Ergin, & Dal, 2023). Bu kayıplar, taşın içerisinde meydana gelen hacim artışı nedeniyle taşın yüzeyinde meydana gelir. Ayrıca, su birikmesi ve topraktaki nem artışından da kaynaklanabilir. Gaziantep tarihi hamamlarında görülen yüzey kaybı alterasyon türü Şekil 14'te gösterilmiştir.

3.1.3. Derz Boşalması

Derz, tarihi taş yapılarıdaki taş veya tuğla malzemeleri birbirine bağlamak için kullanılan kireç bağlayıcılığı harç malzemeyi oluşturmaktadır. Zaman içerisinde suyun harç malzeme içerisine girerek nem ile birlikte harcın çözünmesine neden olur. Çözünme su ve nem dışında tuz etkisiyle veya don oluşumlarıyla da meydana gelir. Tuzların varlığında çözünme sonucu taşlar arasındaki bağlayıcılık azalmış olur (Dal & Öcal, 2013). Gaziantep tarihi hamamlarında görülen yüzey kaybı alterasyon türü Şekil 15'te gösterilmiştir.



Şekil 15. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen derz boşalmaları

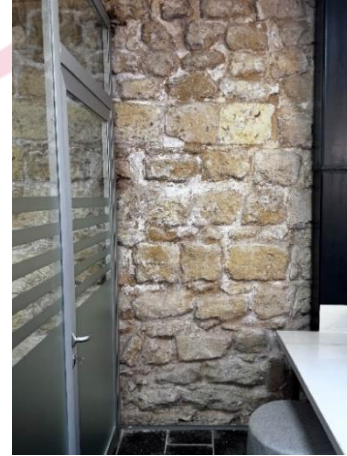
3.1.4. Parça Kopması/Kaybı

İklimsel faktörler, tarihi binaları oluşturan taşların yüzeyinde ciddi aşınmalara yol açarak taşlar arasındaki bağların zayıflamasına ve parçaların kırılmasına neden olabilir. Buna parça kopması/kaybı adı verilir. Gaziantep tarihi hamamlarında görülen yüzey kaybı alterasyon türü Şekil 16’da gösterilmiştir.

3.2 Kimyasal Alterasyon

Taşın içerisindeki minerallerin başka minerallerle etkileşimi sonucunda oluşan CO_2 , H_2O ve

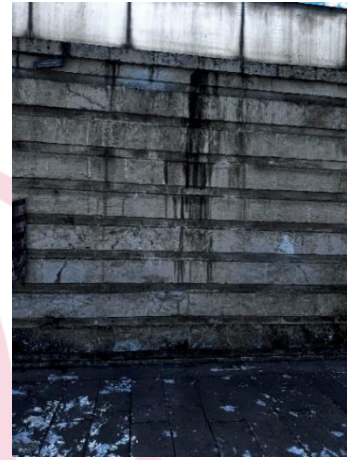
mikroorganizmalar, çeşitli alterasyon türlerine neden olmaktadır (Dal, Yalçın, & Öcal, 2016). Kimyasal tepkimeler, özellikle hidrasyon, hidroliz, çözünme ve oksidasyon süreçleri, alterasyon hızını artırmaktadır (Karkaş & Acun Özgünler, 2022; Umaroğulları & Kartal, 2021). İklim koşullarına bağlı olarak, yağışların fazla olması, taş yüzeylerinde karbonat içeriği ile taşların ayrışma oranını artırmaktadır. Gaziantep’in tarihi hamamlarında gözlemlenen kimyasal alterasyonlar, yüzey kirliliği, renk değişimi ve tuzlanma gibi sorunlara yol açmaktadır.



Şekil 16. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen parça kopmaları

3.2.1. Yüzey Kirliliği

Hava kirliliği, bacalardan ve egzozlardan salınan gazlar ve devamında bu gazların atmosferde değişime uğramasıyla oluşan asitlerin suyla ve taş yüzeyiyle su ile reaksiyona girmesi sonucu taş yüzeylerinde grileşme ve kararma şeklinde katmanlar oluşturarak hem kimyasal değişime hem de yüzey kirliliğine yol açar. Taş yüzeyindeki kirin rengi ve yapısı, taşın petrografik özelliklerine ve kirlilik kaynağına (hava kirliliği, duman, egzoz gazları gibi) bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Bu tür kirlenme genellikle azot, kükürt ve nitrat gibi maddelerin yüzeyde birikmesiyle gerçekleşir (Eskici, Akyol, & Kadioğlu, 2006). Hava kirliliğinin neden olduğu bu alterasyon, çoğunlukla griden siyaha değişen renklerde ve ince tabakalar halinde görülür. Gaziantep tarihi hamamlarında görülen yüzey kirlilikleri Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen yüzey kirlilikleri

3.2.2. Renk Değişimi

Gece ve gündüz arasındaki sıcaklık farkı, iklimsel etkenler, gün ışığı, su, nem ve ultraviyole ışınlar, taş yüzeyinde renk değişimlerine neden olur. Yapının konumu, iklim koşulları ve taşın petrografik özellikleri de bu renk değişiminde etkili faktörlerdir. Gaziantep’in tarihi hamamlarında gözlemlenen renk değişimleri, Şekil 18’de gösterilmektedir.



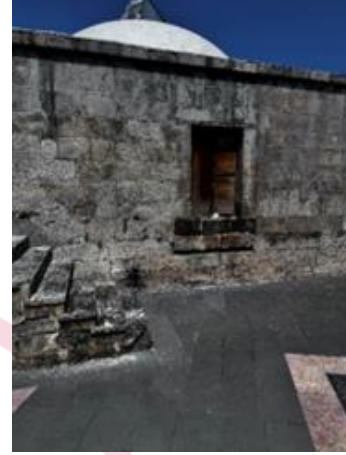
Şekil 18. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen renk değişimleri

3.2.3. Tuzlanma

Su, nem, hava kirliliği, çeşitli kimyasallar vb. etkenler sonucunda taşın yapısına yerleşen çözünabilen tuzlar taşın içinde birikir. Ortam sıcaklığına bağlı olarak taş kuruma evresine girdiğinde su buharlaşır ancak tuzlar taşı terk edemez ve yüzeyde kalır. Taş yüzeyinde veya hemen altında kristalleşen tuz, yüzey görünümünü değiştirir ve derzlere zarar verir (Ergin, Dal, & Biçen Çelik, 2020; Gürel & Dereli, 2023).

Taş yüzeylerindeki suyun iklim (sıcaklık, sirkülasyon ve düşük bağıl nem gibi) ve etkisiyle buharlaşması ve tuzların kristalleşmesi sonucu

oluşan birikimlere tuzlanma denir. Zamanla kristalleşen bu tuzlar, basınç artışına neden olarak taş, tuğla malzeme ve sıvanın patlamasına yol açabilir (Ergin et al., 2020). Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen tuzlanma Şekil 19’da gösterilmiştir.



Şekil 19. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen tuzlanmalar

3.3 Biyolojik Alterasyon

Çeşitli bitki ve mikroorganizmaların taşta yerleşip büyümesiyle taş yüzeyinde oluşturduğu alterasyonlardır. İklimsel etmenler ve sıcaklık farkı biyolojik alterasyonların oluşumunda etkilidir. Özellikle cephelerde suyun temas ettiği taş

yüzeylerde ve gölge alanlarda yosun oluşumu sıkça gözlemlenmektedir. Yosunlar duvar yüzeyinde oluşarak duvarın nefes almasını engeller ve sürekli neme sebep olarak taş yüzeyinde alterasyona neden olur. Çalışmada hamamların incelendiği de göz önünde bulundurulduğunda taş yüzeyler sürekli su ile temas etmektedir. Bu temas da yüzeylerde biyolojik alterasyonların oldukça fazla olduğuna işaret etmektedir (Dal & Öcal, 2017b). Ayrıca duvar yüzeylerinde büyüyen bitki ve yosunlar yapıların derzlerinde çatlak ve yarıklar oluşturarak salgıladıkları enzimlerle de yapılara zarar vermektedir (Akyol, Eskici, & Kadioğlu, 2013; Dolar & Yılmaz, 2014). Gaziantep hamamlarında gözlemlenen yosunlaşmalar Şekil 20’de gösterilmiştir.



Şekil 20. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen yosunlaşmalar

3.4 Antropojenik Alterasyon

Diğer yapı malzemelerinde olduğu gibi, taş malzemelere yönelik insan teması da giderek artmaktadır. Bu artışta, tarihi yapılara olan yoğun ilginin de etkisi büyüktür. İnsanlar tarafından bilinçli ya da bilinçsiz şekilde tarihi yapılara verilen tüm zararlar, antropojenik alterasyonlar olarak adlandırılır. Bakımsızlık, yanlış restorasyonlar, yapıların terk edilmesi, yaya trafiği nedeniyle taş zeminlerin aşınması ve insanların taş yüzeylere verdiği zararlar antropojenik alterasyonlara örnek olarak sayılabilir. Gaziantep hamamlarında insanların etkisiyle oluşan bu antropojenik alterasyonlar, Şekil 21’te gösterilmiştir.



Şekil 21. Gaziantep hamamlarının cephelerinde gözlemlenen antropojenik alterasyonlar

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İncelenen hamam yapılarında fiziksel alterasyon olarak aşınma, yüzey kaybı, derz boşalması ve parça kopmaları gözlemlenirken, kimyasal alterasyon olarak yüzey kirliliği, renk değişimleri ve tuzlanma görülmüştür. Tarihi hamamların sürekli su ile temas halinde olmasından dolayı, duvarlarda biyolojik alterasyon türü olan yosunlaşma sıkça gözlemlenmiştir. Ayrıca, insan kaynaklı (antropojenik) alterasyonlar arasında bakımsızlık ve yapılara işlev verilmemesi nedeniyle oluşan hasarlar dikkat çekmektedir. Genel olarak, su ile temasın etkisiyle biyolojik alterasyonların en yaygın görülen tür olduğu söylenebilir.

Hamam yapıları incelendiğinde:

- Naib Hamamı, Tabak Hamamı ve Şih Hamamı günümüzde hala hamam olarak kullanılmaktadır ve özellikle su ile temas eden bölgelerde biyolojik alterasyonlar oldukça fazladır. Diğer türdeki alterasyonlara da rastlanmıştır.
- Keyvan Bey Hamamı, ticari bir alan olarak kullanılmaktadır. Farklı bir işlev kazandırıldığı için antropojenik alterasyonlar sıklıkla görülmektedir; taş yüzeylerin sıva ile kaplanması ya da bazı alanların depo olarak kullanılması gibi insan kaynaklı hasarlar mevcuttur.
- Hüseyin Paşa Hamamı da benzer şekilde farklı bir işlev kazandırılan yapılardan olup depo olarak kullanılmaktadır. Bakımsızlık ve

işlevsizlik nedeniyle terk edilmiş bir atmosferi vardır.

- Lala Mustafa Paşa Hamamı ve Eski (Pazarcık) Hamamı restore edilerek müze olarak kullanılmaktadır. Restorasyon sonrası bu yapılar halka kazandırılmış ve ziyarete açılmıştır, hamam izlerini koruyarak yeni bir işlev kazanmışlardır.

Bu çalışma, Gaziantep'in tarihi hamamlarında gözlemlenen taş alterasyonlarını sınıflandırarak hem geçmişin izlerini hem de günümüzdeki işlevsel dönüşümleri belgelemektedir.

Çalışmada incelenen tarihi hamamlarda görülen tüm alterasyonlar Tablo 2'de işaretlenmiştir. Tabloya göre, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve antropojenik alterasyon türleri belirlenmiş ve bu alterasyonlar, ilgili hamamlarda "✓" işareti ile sembolize edilmiştir. Bu tablo, her bir hamamda hangi alterasyon türlerinin mevcut olduğunu görsel olarak sunmaktadır.

Tarihi yapılar, inşa edildikleri dönemdeki fonksiyonları ile günümüzdeki kullanım amaçları farklılık gösterebilir. Ancak, yapının mevcut kullanım amacı ne olursa olsun, düzenli bakım, onarım ve restorasyon çalışmaları sayesinde bu yapıların kültürel miras olarak korunması ve varlığını sürdürebilmesi büyük önem taşımaktadır (Kağnıcı, 2020). Kültürel miras niteliği taşıyan bu yapıların varlığını sürdürebilmesi için yapılan müdahalelerde temel amaç, mevcut özellikleri iyileştirmek ve yapının kullanım ömrünü uzatmak olmalıdır.

Tablo 2. Gaziantep tarihi hamamlarında görülen alterasyon türleri

	Aşınma	Yüzey Kaybı	Derz Boşalması	Parça Kopması	Yüzey Kirliliği	Renk Değişimi	Tuzlanma	Yosun Oluşumu	Bakımsızlık
Şıh Hamamı	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Eski (Pazarcık) Hamamı	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
Tabak Hamamı	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
Hüseyin Paşa Hamamı	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Keyvan Bey Hamamı	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Lala Mustafa Paşa Hamamı	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Naib Hamamı	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	

Taş gibi ana yapı malzemeleri üzerine yapılan onarım yöntemlerinde taşın petrografik özellikleri ve alterasyon türü ile oranı belirlenmeli ve buna uygun koruma ve onarım yöntemleri ile müdahaleleri seçilmelidir. Yapılan onarım işlemlerinin ardından düzenli olarak bakımlar gerçekleştirilmelidir.

Ayrıca yapılacak onarım çalışmalarında, taşların periyodik olarak bakımı, sağlamlaştırma ve korunma işlemlerinin yapılması da önemlidir. Taşları birbirine bağlayan derzlerin boşalması durumunda derz dolgu ve onarımı işlemi, parça

kopması gibi eksik yapı taşlarının tamamlanması yapının daha uzun süre ayakta kalmasında önemli rol oynayacaktır. Tarihi hamam yapılarında su ile temas etmesi nedeniyle duvardaki nemin kesilmesi de biyolojik alterasyonların önüne geçecektir.

Bu çalışmada, Gaziantep'teki tarihi hamamlar olan Şıh Hamamı, Eski (Pazarcık) Hamamı, Tabak Hamamı, Hüseyin Paşa Hamamı, Keyvan Bey Hamamı, Lala Mustafa Paşa Hamamı ve Naib Hamamı incelenmiştir. Yapılan gözlemler, hamamların maruz kaldığı alterasyon türlerinin iklimsel ve atmosferik koşullara göre farklılık

gösterdiğini ortaya koymuştur. Özellikle hava kirliliği ve araçlardan çıkan egzoz gazlarının yapılarda ciddi renk değişimlerine yol açtığı görülmüştür.

Yapıların mevcut kullanım amaçları da alterasyonların ilerleyişini etkileyen önemli bir faktör olarak tespit edilmiştir. Hamam olarak kullanılan yapılarda, suyla temasın etkisiyle yosun oluşumunun yoğun olduğu gözlemlenirken, depo veya ticari alan olarak kullanılan hamamlarda bakımsızlık nedeniyle antropojenik alterasyonlara sıklıkla rastlanmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, gelecekteki koruma ve restorasyon projeleri için çözüm önerileri sunmaktadır. Alterasyonların doğru şekilde tespit edilmesi ve analiz edilmesi, yapıların korunması ve gelecek nesillere aktarılması açısından kritik bir

önem taşımaktadır. Bu süreç, kültürel miras niteliğindeki yapıların uzun vadeli korunmasında belirleyici bir rol oynayacaktır.

Bilgi Notu ve Teşekkür

Bu çalışma Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda Doç. Dr. Şefika ERGİN danışmanlığında “Gaziantep Tarihi Dokuda Yer Alan Taş Yapıların Yüzeylerinde Meydana Gelen Alterasyonların Kimyasal Analizi ve Yersel Lazer Tarama Sistemi ile Model Oluşturulması” isimli doktora tezinden üretilmiş olup, MİMARLIK.24.013 proje numarası ile DÜBAP (Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

- Adin, H. (2007). Mardin ve Midyat'ta Kullanılan Bina Yapı Taşlarının Bazı Fiziksel Özellikleri. *Mühendis ve Makina*, 48(570), 13–17.
- Akyol, A. A., Eskici, B., & Kadioğlu, Y. K. (2013). Ankara Akköprü Arkeometrik Çalışmaları. *Ankara Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 1–19. Retrieved from <https://dx.doi.org/>
- Altın, A. (2015). *Gaziantep Türk-İslam Mimarisi (Eyyübiler'den Cumhuriyet'e)*. Atatürk Üniversitesi.
- Ay, İ., & Ergin, Ş. (2023a). Geleneksel Taş Yapılarda Meydana Gelen Bozunmalar: Hakkâri Meydan Medresesi Örneği. In A. Biçen (Ed.), *Mimari İncelemeler ve Güncel Yaklaşımlar* (pp. 151–168). Ankara: Atlas Akademik.
- Ay, İ., & Ergin, Ş. (2023b). Geleneksel Taş Yapılardaki Alterasyonlar: Gaziantep Kürkcü Hanı Örneği. In H. Demir Kayan (Ed.), *Mekân/Çevre/Kültür* (pp. 164–178). Ankara: Atlas Akademik.
- Ayverdi, E. H. (1989). *Osmanlı Mimarisinde Çelebi ve II. Sultan Selim Devri, 1509-1572*. İstanbul Fetih Cemiyeti.
- Biçen Çelik, A., Ay, İ., Ergin, Ş., & Dal, M. (2024). Stone deterioratins in Mardin Madrasas: The case of Şehidiye and Kasımiye Madrasas. *Cultural Heritage and Science*, 5(1), 38–51. <https://doi.org/10.58598/cuhs.1441372>
- Biçen Çelik, A., Ay, İ., Ergin, Ş., & Dal, M. (2023). Mardin Medreselerinde Görülen Taş Alterasyonları: Şehidiye ve Hatuniye Medreseleri Örneği. *Kültürel Miras Araştırmaları*, 4(2), 79–90. <https://doi.org/10.59127/kulmira.1381600>
- Biçen Çelik, A., Ergin, Ş., Dal, M., & Ay, İ. (2023a). Analysis of Deterioration on Stone Surfaces: The Case of Kasimiye Madrasah. *Journal of Architectural Sciences and Applications (JASA)*, 8(2), 696–712. <https://doi.org/10.30785/mbud.1341005>
- Biçen Çelik, A., Ergin, Ş., Dal, M., & Ay, İ. (2023b). Analysis of Stone Deterioration on the Facades of Hatuniye Madrasah. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 8(1), 355–369. <https://doi.org/10.30785/mbud.1302007>
- Biçen Çelik, A., Ergin, Ş., Dal, M., & Ay, İ. (2023c). Analyzes of Stone Deterioration on the Facades of the Şehidiye Madrasah in the Central District of Mardin Province. *Uluslararası Doğu Anadolu Fen Mühendislik ve Tasarım Dergisi*, 248–271. <https://doi.org/10.47898/ijeased.1342472>
- Dal, M. (2021). The Deterioration Problems Observed in the Natural Building Blocks of Saint George Church in Diyarbakır Province. *Online Journal of Art and Design*, 9(1), 254–262.
- Dal, M., & Öcal, A. D. (2013). Investigations on Stone Weathering of Ottoman Architecture: A Kırklareli Hizirbey Kulliyeye Case Study.

- Paripex- Indian Journal Of Research*, 2(13), 1–6.
- Dal, M., & Öcal, A. D. (2017a). Mardin Şehrindeki Taştan Yapılmış Eserlerde Görülen Bozunmalar. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(1), 60–74. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.321027>
- Dal, M., & Öcal, A. D. (2017b). Tunceli ili Çemişgezek ilçesinin kent merkezindeki tarihi yapılarındaki bozunma analizi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.340088>
- Dal, M., & Tokmak, M. (2020). Durability Properties of Silivri Limestone and Usability in Stone Building Restorations. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 6(1). <https://doi.org/10.29132/ijpas.724073>
- Dal, M., Yalçın, M., & Öcal, A. D. (2016). Gazimağusa Kaleiçindeki Tarihi Taş Yapılarda Görülen Bozunmalar. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31(2), 355–364. <https://doi.org/10.21605/cukurovaummfd.310316>
- Dal, M., & Yardımlı, S. (2021). Taş Duvarlarda Yüzey Bozunmaları. *Kent Akademisi*, 14(2), 428–451. <https://doi.org/10.35674/kent.922313>
- Dal, M., Zülfikar, H. C., & Dolar, A. (2020). Mimari Taş Yapılarda Görülen Biyolojik Bozunmalar. In *Geleneksel ve Çağdaş Mimari Yapılar Üzerine Akademik Çalışmalar* (pp. 29–62). Ankara: İksad Yayınevi.
- Dolar, A., & Yardımlı, S. (2017). Tarihi Yapı Taşarındaki Alg ve Bakteri Alterasyonları. *Uluslararası Katılımlı 6. Tarihi Yapıların Korunması ve Güçlendirilmesi Sempozyumu*, 143–152.
- Dolar, A., & Yılmaz, E. Ş. (2014). Kültürel Yapılarda Biyolojik Bozunma Mekanizmaları. *Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi*, 12(1), 1–19.
- Ergin, Ş., Dal, M., & Biçen Çelik, A. (2020). Şeyh Çabuk Camii Cephelerinde Görülen Taş Bozunma Sorunlarının İrdelenmesi ve Kimyasal Analizlerinin Karşılaştırılması. In *Mimarlık Üzerine-1* (pp. 103–124). Ankara: İKSAD Yayınevi.
- Ergin, Ş., Gökdemir, B., Yardımlı, S., & Dal, M. (2022). Deterioration On The Stone Surfaces Of The Diyarbakır Nebi Mosque. *International Refereed Journal of Design And Architecture*, (27), 1–32. <https://doi.org/10.17365/TMD.2022.TURKEY.27.01>
- Ergin, Ş., Karahan, B., & Dal, M. (2021). Sultan Hamza-i Kebir Camii'nde Görülen Taş Bozunmaları. *Kent Akademisi*, 14(2), 414–427. <https://doi.org/10.35674/kent.931428>
- Ertuğrul, A. (2009). Hamam Yapıları ve Literatürü. *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, (13), 241–266.

- Eskici, B., Akyol, A. A., & Kadioğlu, Y. K. (2006). Erzurum Yakutiye Medresesi Yapı Malzemeleri, Bozulmalar ve Koruma Problemleri. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 46(1), 165–188. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/dtcfdergisi/issue/66773/1044278>
- Fitzner, B., & Heinrichs, K. (2001). *Damage Diagnosis on Stone Monuments – Weathering Forms, Damage Categories And Damage Indices*. 1–49.
- Gürel, Ş. S., & Dereli, M. (2023). Kültür Mirası Mimari Yapılarda Malzeme Bozulmaları: Hoca Hasan Mescidi. *Konya Sanat*, (6), 182–194. <https://doi.org/10.51118/KONSAN.2023.32>
- Hasbay, U., Artık, K., & Okuyucu, E. (2018). Doğal Taşlarda Görülen Fizikomekanik Hasarlar. *Munzur Üniversitesi Bilim ve Gençlik Dergisi*, 6(1), 1–13.
- Hasbay, U., & Hattap, S. (2017). Doğal Taşlardaki Bozunma (Ayrışma) Türleri ve Nedenleri. *Bilim ve Gençlik Dergisi*, 5(1), 23–45.
- Kağnıcı, N. (2020). Konya Alâeddin Camii Mihrap Yüzeyindeki Selçuklu Sülüsü Yazıların Hat Sanatı Açısından Değerlendirilmesi. *Konya Sanat*, (3), 79–94. <https://doi.org/10.51118/konsan.2020.6>
- Karataş, L., Alptekin, A., & Yakar, M. (2023). Investigating the Material Deteriorations on the Facades of Stone Structures by Terrestrial Laser Scanning Method: Case Study of Mardin Mansion. *Afyon Kocatepe University Journal of Sciences and Engineering*, 23(3). <https://doi.org/10.35414/akufemubid.1197891>
- Karataş, L., & Perker, Z. S. (2023). An Observational Research for the Determination of Stone Material Problems in Mardin Kasımiye Madrasa. In M. Dal & L. Karataş (Eds.), *Architectural Sciences and Theory, Practice and New Approaches-1* (pp. 199–228). Iksad Publications.
- Karkas, Z. S., & Acun Özgünler, S. (2022). A Survey About the Determination of Essential Parameters of Surface Treatment Application Decisions. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD)*, 364–382. <https://doi.org/10.30785/mbud.1090550>
- Khooshroo, S., Javadi, N., Yardımlı, S., & Hattap, S. (2017). *İstanbul Süleymaniye Camii Taş Yüzeylerinde Tespit Edilen Bozunmalar*. 227–235. Antalya.
- Korkanç, M., Hüseyinca, M. Y., Hatır, M. E., Tosunlar, M. B., Bozdağ, A., Özen, L., & İnce, İ. (2019). Interpreting sulfated crusts on natural building stones using sulfur contour maps and infrared thermography. *Environmental Earth Sciences*, 78. Retrieved from <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:198407743>

- Kuban, D. (2007). *Osmanlı Mimarisi* (D. Kuban, Ed.). İstanbul: YEM Kitabevi.
- Öcal, A. D., & Dal, M. (2012). *Doğal Taşlardaki Bozunmalar* (Müka Matba). İstanbul: Mimarlık Vakfı İktisadi İşletmesi.
- Sökmen, S. (2015). Ahlat'ta Geleneksel Taş İşçiliği. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(2), 99–119.
- Tokmak, M., & Dal, M. (2020). Classification of Physical, Chemical and Biological Deteriorations Observed in Ankara Stone Monuments. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 6(1). <https://doi.org/10.29132/ijpas.718466>
- Umaroğullari, G., & Kartal, S. (2021). A Model Proposal on Results of Physical and Mechanical Properties of Trakia Region Küfeki Stone Used at Early Period Ottoman Buildings. *Journal of Architectural Sciences and Applications (JASA)*, 6(2), 384–395. <https://doi.org/10.30785/mbud.918698>
- Vural, B. (2021). *Tarihi Yapılarda Kalker Esaslı Taşlar Üzerinde Bakteriyel Faaliyetlerin Etkisi: Sultanahmet Camii ve Nusretiye Camii Örneği*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Vural, B., & Dal, M. (2022). Mimari Yapılardaki Doğal Taş Malzeme Bozunmalarının Nedenleri ve Türleri. In M. Dal (Ed.), *Mimarlık Bilimlerinde Güncel Konular-2022* (pp. 261–279). Livre de Lyon.
- Yılmaz Erten, Ş., & Mısırlı, A. (2023). Yığma Yapılarda Gözleme Dayalı Bozulma/Hasar Tespiti: Eski Harbiye Kışlası. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6(1), 39–51. <https://doi.org/10.55117/bufbd.1265734>
- Yüce, B. (2010). *Osmanlı Son Dönemi ile Erken Cumhuriyet Dönemi Arasında Gaziantep'te Mimari Dokunun Değişimi (1839-1950)*. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.