



## **Diyarbakır' da Sonradan Açılan Kapılarda (Tek Kapı-Çift Kapı) Strüktürel Problemlerin Georadar (Gpr) Cihazıyla Tespiti ve Değerlendirilmesi ile Deprem'in Bu Kapılar Üzerindeki Etkisi\***

**Mehmet Şakir GÜLER<sup>1</sup>, Fatma Meral HALİFEOĞLU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Anabilim Dalı, msakirguler@ogr.dicle.edu.tr.

<sup>2</sup>Dicle Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Anabilim Dalı, mhalife@dicle.edu.tr.

\* "Bu çalışma Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda devam eden doktora tezinden üretilmiştir."

### **ÖZET**

Birçok uygarlıktan iz taşıyan Diyarbakır surları günümüze kadar özgün formunun sınırlarının neredeyse tamamını korumaktadır. Cumhuriyet dönemi sonrasında imar faaliyetlerinin hızlanması ile sur duvarlarının bir kısmında yıkılmalar olup, gereksinimlerden dolayı mevcut özgün kapılara müdahalede bulunup hatta yeni geçişler açılmıştır. Yeni kurulan şehir, surlara paralel bir şekilde surların kuzey batısında konumlanmıştır. Sur dışındaki yapıların çoğu bu bölgede yapılmıştır. Mevcut geçişler, sur içi ile sur dışındaki yeni yerleşim alanlarının arasındaki ulaşımında yetersiz kaldığı için 1950 yılında Çift kapı ve 1959 yılında ise Tek Kapı açılmıştır. Surlarda daha çok bakımsızlıktan kaynaklı hasarlar meydana gelmesine rağmen kentteki imar faaliyetlerinin artması ve kentin göç almasından dolayı insanlar tarafından da surlara hasar verilmiştir. Uzun soluklu bir restorasyon sürecine giren surlar sürekli trafik şiddetine maruz kalmaktadır. Günümüzdeki yoğun trafiğe maruz kalan ve sonradan açılan Tek Kapı ve Çift kapı için zemin ve duvarlarında trafiğin yarattığı etkileri belirlenmesi amacıyla bu kapılarda Georadar (GPR) yöntemi ile taramalar yapıldı. Georadar taraması, tarihi yapılardaki yapısal hasarların tahribatsız bir şekilde belirlendiği bir yöntemdir. Konusunda uzman Jeofizik Mühendisi ile belirlenen yerlerde ölçümler alındı. Zemin ve duvarlar için ayrı ayrı GPR taramaları yapıldı. Profil boyları 15 m ile 25 m arasındayken, penetrasyon derinliği (araştırma derinliği) zeminde 20 m, duvarda 4 m olarak seçilmiştir. Yapılan taramalar ile yapının zemin, duvar ve yakın çevresindeki deformasyonlarının (boşluklar, kırıklar, çatlaklar, vb.) tespit edilmesi amaçlanmıştır. Zeminde yer altı boşlukları, 4-20 cm arasında çökmeler, duvarlarda ise 5-10 cm aralıklarında boşluklar tespit edilmiştir. Kesitlerde bu hasarların yerleri işaretlemiştir. Yapıda belirlenen hasarlara yönelik müdahale yöntemleri geliştirerek, restorasyon çalışmalarına fayda sağlayacağı düşünülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Diyarbakır, Sur Duvarları, Trafik, Yapısal Hasar, Tek Kapı, Çift Kapı, Restorasyon, Gpr, Georadar

### **Detection and Evaluation of Structural Problems in Later Opened Gates (Tek Gate-Çift Gate) in Diyarbakır with Georadar (GPR) Device and the Effect of Earthquake on these Gates**

#### **ABSTRACT**

The Diyarbakır City walls, which carry traces of many civilizations, have preserved almost all of the boundaries of their original form to the present day. With the acceleration of zoning activities after the Republic period, some of the walls were demolished, and due to the requirements, the existing original gates were intervened and even new gates were opened. The newly founded city was located in the northwest of the old city which is parallel to the city walls. Most of the structures outside the city walls were built in this area. Since the existing gates were insufficient for transportation between the inside of the old city and the new founded areas outside the city walls, the Çift Gate was opened in 1950 and the Tek Gate in 1959. Although the damages on the walls were mostly due to neglect, the city walls were also damaged by people due to the increase in construction activities in the city and the migration of the city. The city walls, which entered a long-term restoration process,

are exposed to traffic violence constantly. In order to determine the effects of traffic on the ground and walls of the Tek gate and Çift Gate, which are exposed to heavy traffic today and were opened later, Georadar (GPR) scans were performed on these gates. Georadar scanning is a method that determines structural problems, in historical structures in a non-destructive technique. Measurements were taken at the determined locations with an expert Geophysical Engineer. it was performed separately GPR scans for the ground and walls. While the profile lengths were between 15 m and 25 m, the penetration depth (research depth) was selected as 20 m on the ground and 4 m on the wall. The scans aimed to detect the deformations (gaps, fractures, cracks, etc.) on the ground, walls and close surroundings of the structure. Underground voids, collapses between 4-20 cm and gaps between 5-10 cm on the walls were detected in the ground. The locations of these damages were marked on the radar sections. It was thought that it would benefit the restoration works by developing intervention methods for the damages detected in the structure.

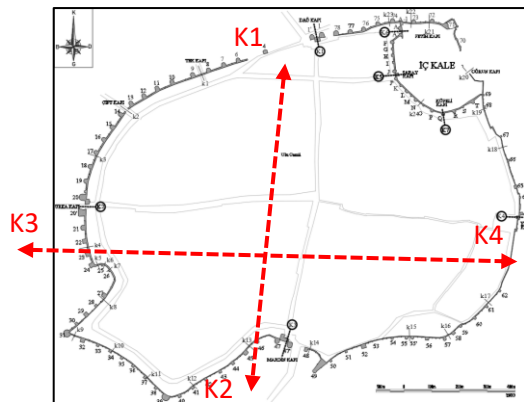
**Keywords:** Diyarbakır, City Walls, Traffic, Structural Problems, Tek Gate, Çift Gate, Restoration, Gpr, Georadar

### GİRİŞ:

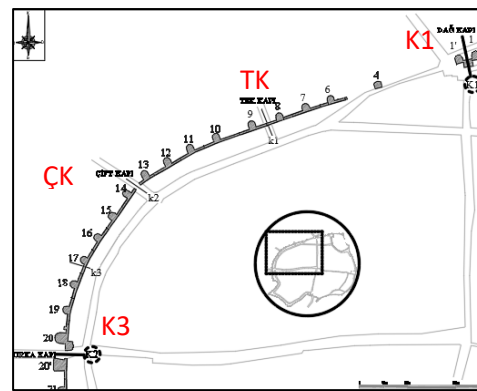
Diyarbakır surları eski kenti çevreleyen ve Fiskaya denilen kayalığın üzerinde (Atlı, 2014) Dicle nehrinin batısında savunma amaçlı kurulmuştur. Bazı kaynaklarda kent yaşamının 8 bin yıllık geçmişi (Alan Yönetim Planı 2014) olduğunu ve kalenin MÖ 2000'li yıllarda bölgede Hurri medeniyetinin yaşadığı ve bu kentin surlarla çevrili olduğu söylenmektedir (Parla, 2005). Farklı medeniyetlerin izine rastlanan kent, tahıl depolanan, ticaret ve savunma merkezi olmuştur (Boran ve Aykaç, 2019).

Topoğrafyaya uygun şekilde biçimlenen Diyarbakır Surlarının uzunluğu yaklaşık 5 km uzunluğundadır (Arslan, 1999). Surların ortalama yüksekliği 8-12 m, genişliği 3-5 m arasında değişmektedir. Yaklaşık olarak surların çevrelediği alan 150 hektardır (Aksoy, 2012). Surların ana yapı malzemesi bazalt taştır. Sur dışına bakan yüzeyler genelde, daha düzgün sıralı ve kesme bazalt taş olup, sur içine bakan cepheler ise sıralı moloz örgüdür. Her iki yüzey arasındaki iç dolgu kısmı ise moloz parçalarının kireç esaslı harçla örülmesinden oluşmaktadır. Sur duvarlarının iç alana bakan yüzeylerinde birkaç sıra halinde örülmüş tuğla hatıllar da bulunmaktadır (Halifeoğlu, 2012).


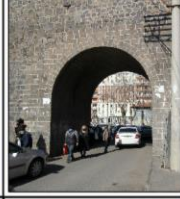



Diyarbakır surları ile çevrilmiş olan Suriçi Bölgesinin kent dışına açılan özgün 4 adet kapısı bulunmaktadır (Şekil 1). 1045-1051 yılları arasında Diyarbakır'ı ziyaret eden Nasır-ı Hüsrev Diyarbakır surlarında farklı boyutlarda geçişlerin olduğunu ifade etmiştir (Hüsrev, 1985). Kuzey-güney aksında kuzeyde Dağ Kapı(K1), güneyde Mardin Kapı (K2), doğu-batı aksında doğuda Yeni Kapı(K3), batıda Urfa Kapı(K4) bulunmaktadır. 1940 ve 1950'li yıllarda Dağ Kapı ve Urfa Kapı arasında Tek Kapı (TK) ve Çift Kapı (ÇK) sonradan açılmıştır (Beysanoğlu, 2001) (Tuncer, 2012). (Şekil 2).



Şekil 1: Diyarbakır Surları ve Özgün kapıları



Şekil 2: Tek Kapı (TK) ve Çift Kapının (ÇK) Surlardaki Konumu

	ÖZGÜN ANA KAPILAR*				SONRADAN AÇILAN KAPILAR**	
	DAĞ KAPI	URFA KAPI	MARDİN KAPI	YENİ KAPI	TEK KAPI	ÇİFT KAPI
SUR İÇİ						
SUR DIŞI						

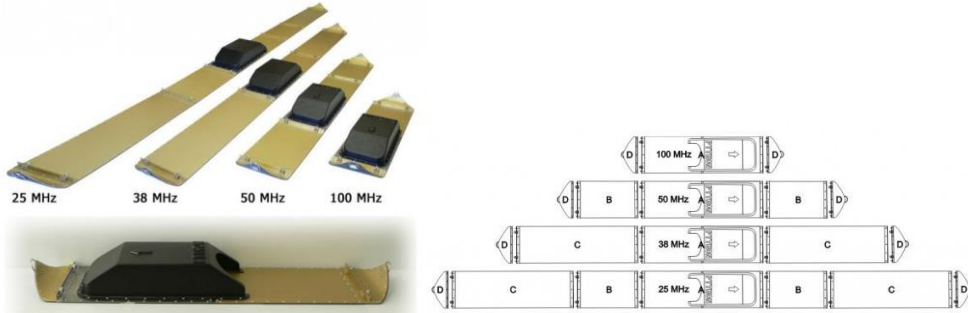
\*Ana yol aksları üzerinde bulunan özgün ana kapılar \*\*Sonradan açılan ana yol aksları üzerinde bulunan ve aktif olarak kullanılan kapılar

Şekil 3: Sur Kapı Görselleri

Son yıllarda restorasyon çalışmaları önem kazandığından dolayı çalışmalar hız kazanmıştır. Müdahale yöntemleri proje aşamasında gözlemsel olarak yapılan tespitlere göre belirlenmektedir. Uygulama esnasında fark edilen diğer yapısal bozulmalara projeler revize edildikten sonra yeni koruma önerileri getirilmektedir.

Gözlemsel olarak tespit edilemeyen hasarların tespitinde yapılara zarar vermeden tahribatsız bir şekilde yer radarı (GPR) yöntemi yaygın olarak kullanılmaktadır. GPR yöntemi, yakın yüzey araştırmaları için kullanılan yüksek frekanslı elektromanyetik alandan yararlanan bir jeofizik yöntemdir (Kadioğlu, 2003). Kullanım kolaylığı ve hızlı veri toplamasından dolayı bu yöntemin kullanılması başlıca avantajların arasındadır (Işık, Halifeoğlu ve Güler, 2022). Hasarların tespiti için uygun antenler kullanılmaktadır (Şekil 4). Bilgisayar programları sayesinde yapılan bu işlem sonucunda veriler iki boyutlu ya da 3 boyutlu olarak sunulmaktadır.

Bu çalışmada 250/100 MHz anteni olan Zond Python 3 GPR cihazı kullanılmıştır.



Şekil 4: Zond Python 3 Gpr Cihazı ve Antenlerle Birlikte Şematik Gösterimi

Yer altı radarı sistem olarak elektromanyetik frekanslar ile yeraltından bilgi almaya dayanır. GPR sisteminin dizaynı çok geniş bir yelpazede tanımlanmakta ve genel olarak yapılacak uygulamaya uygun seçimlere göre yapılmaktadır. Bunlarda en etkili olan hedef derinliğin hedef büyüklüğü ve araştırma yapılacak alandır. Bu sayede GPR yönteminin uygulama alanları doğru seçilecek sistem ile oldukça genişir.

Kullanım alanları ise şöyle sıralamak mümkündür.

- Yer araştırmaları: Yol, havaalanı, baraj, su kanalı, santral, yerleşim alanı yer araştırmaları,
- Heyelan, süreksizlik, paleosismolojik araştırmaları
- Tünel Araştırmaları: Demiryolu, karayolu, su tünelleri, tüp

- geçitler, maden galerisi araştırmaları,
- Yapı Araştırmaları: Tavan, taban ve Yapıların incelenmesi, restorasyon amaçlı araştırmalar,
- Arkeojeofizik Araştırmaları: Antik Şehir, tapınak, mezar, Yapı, temel, dehliz ve benzeri tarihi kalıntıların bulunması,
- Endüstriyel atık, sızıntı ve çevre kirlenmesinin araştırılması: Eski veya kaydı bulunmayan endüstriyel atık alanlarının bulunması, fabrika, akaryakıt istasyonu, su yolu vb. kaçak ve sızıntılarının belirlenmesi, çöp boşaltım alanlarının yer araştırmaları,
- Eski veya kaydı bulunmayan Şehir altyapılarının araştırılması: Eski kanalizasyon, su yolu, kanal, boru, sığınak, elektrik ve telefon hatlarının bulunması,
- Yeryüzü ve galerilerde maden Araştırmaları: Yüzeje yakın (50 metreye kadar) madenlerin aranması ve rezerv geliştirme, galeri sürülerek yapılan maden (kömür) araştırmaları, göçük ve maden kazalarında ilk yardım amaçlı çalışmalar (Anaran, 2020).

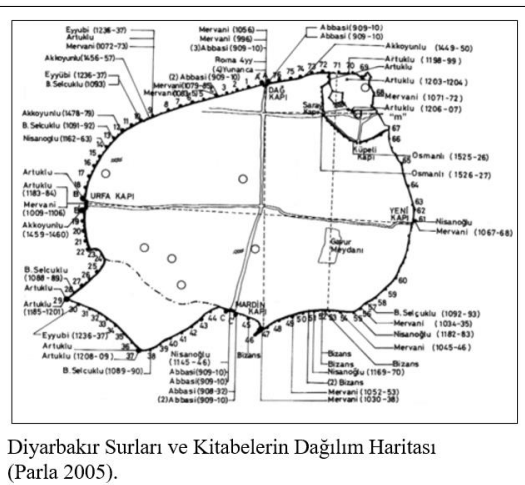
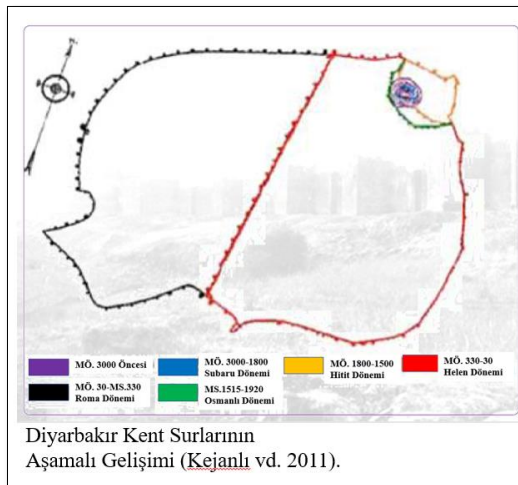
Georadar çalışma prensibinde frekansların düşme boyları ve sayıları ile elde edilen verilerin bilgisayar ortamında birleştirilmesi ile elde edilen verilerdir. Georadarın yaydığı elektromagnetik dalgalar alıcı antenler aracılığıyla toplanır. Heterojen zeminde yapılan ölçümlerde frekans sayısı ve derinliği cismin Şekil ve derinliği hakkında bilgileri sunmaktadır. Yansıyan dalgalar, antenler tarafından yakalanarak, bilgisayar programları sayesinde kayıt altına alınmaktadır.

Sur duvarları, kapılar ve burçlarda yapısal sorunlar, önce gözlemsel daha sonra da tahribatsız yöntem olan georadarla tespit edilmeye çalışılmıştır. Elde edilen veriler yapıların mimari özellikleri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir.

Georadar taramalarıyla tespit edilen hasarlar dijital verilerle (radargam kesitler) gösterilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlara yönelik müdahale önerileri geliştirilmiştir.

### 1.Tarihi Diyarbakır Surlarının Mimari Özellikleri

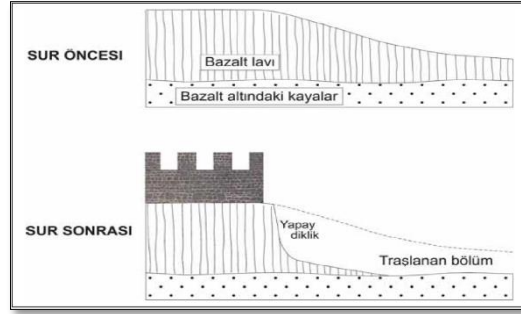
Tarihi dokusunu kısmen koruyabilen kentlerden olan Diyarbakır surları eski kenti çevreleyen ve fiskaya denilen kayalığın üzerinde (Atlı, 2014) Dicle nehrinin batısında savunma amaçlı kurulmuştur. Bazı kaynaklarda kent yaşamının 8 bin yıllık geçmişinin (Alan Yönetim Planı 2014) olduğu ve kalenin MÖ 2000'li yıllarda dayandığı belirtilmektedir (Parla, 2005). (Şekil 5). Daha sonraki dönemlerde kente sahip olan birçok medeniyetin izine de rastlamak mümkündür.



Şekil 5: Diyarbakır Kent Surlarının Aşamalı Gelişimi (Kejanlı, 2011)  
Şekil 6: Diyarbakır Surları ve Kitabelerin Dağılım Haritası (Parla, 2005)

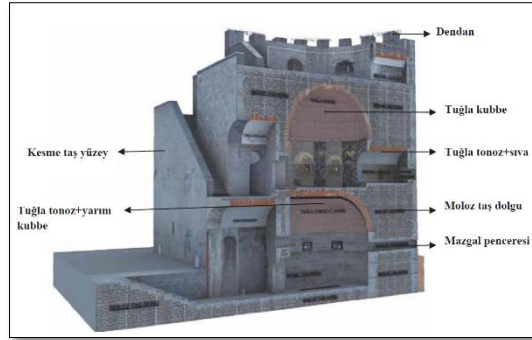
Tarihte birçok medeniyete ev sahipliği yapan, toplamda 82 burcu olan Diyarbakır surları bölgesinde birçok anıtsal ve tarihi yapılar yer almaktadır (Şekil 6). Surların uzunluğu yaklaşık olarak 5 km'dir (Arslan, 1999). Surların ortalama yüksekliği 8-12 m, genişliği 3-5 m arasında değişmektedir. Yaklaşık olarak surların çevrelediği alan 150 hektardır (Aksoy, 2012).

Kaya malzemesi en yakın yerden temin edilerek yapım maliyeti minimize edilmiştir. Buradan çıkarılan taşların özelliği surda kullanılan taşlarla uyum sağlamaktadır ama sürekliliği olmadığı için daha detaylı çalışmalar ile desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır (Toprak, 2013) (Şekil 7).

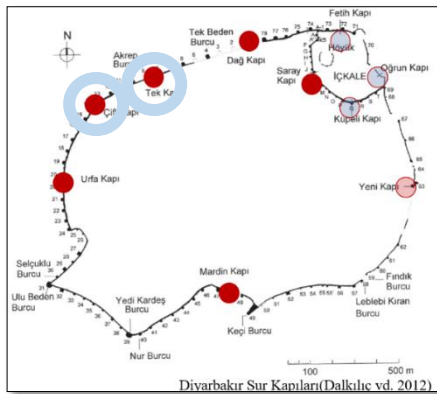


Şekil 7: Diyarbakır Surlarının Yapılma Aşaması (Toprak, 2013)

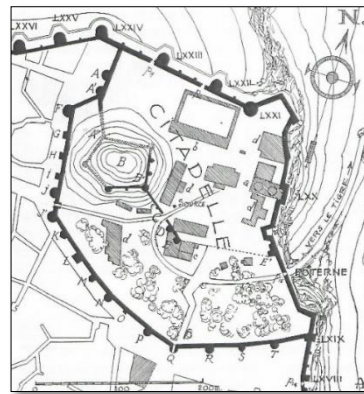
Sur dışına bakan yüzeyler, daha düzgün sıralı ve kesme bazalt taş olup, sur içine bakan cepheler sıralı moloz örgüdür. Her iki yüzey arasındaki iç dolgu kısmı moloz parçalarının kireç esaslı harçla örülmesinden oluşmaktadır. Sur duvarlarının iç alana bakan yüzeylerinde birkaç sıra halinde örülmüş tuğla örgü hatıllar bulunmaktadır (Halifeoğlu, 2012) (Şekil 8).



Şekil 8: Burçlarda Mekan Düzeni, Yapım Tekniği ve Malzeme (Halifeoğlu, 2012)



Şekil 9: Diyarbakır Sur Kapıları (Dalkılıç, 2012)



Şekil 10: İçkale Kapıları (Gabriel 1930)

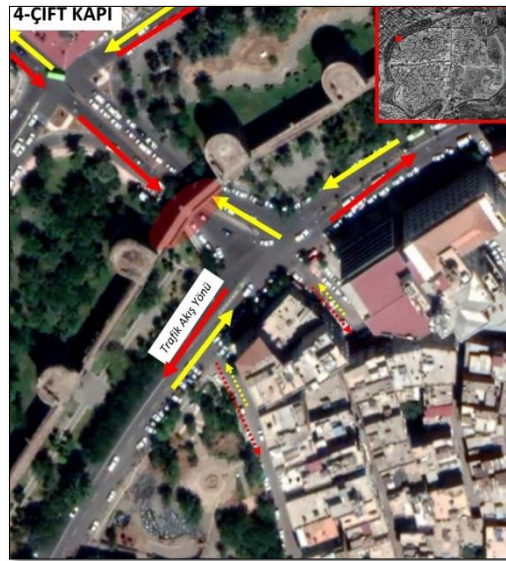
Diyarbakır surları ile çevrilmiş olan Suriçi Bölgesinin dış kaleden sur dışına açılan mevcutta 6 adet kapısı; Dağ Kapı, Urfa kapı, Mardin Kapı ve Yeni Kapı özgün olmakla birlikte, Tek Kapı ve Çift Kapı bulunmaktadır. Dış kaleden iç kaleye açılan Saray kapı ile Küpeli kapı ve iç kalenin kuzey doğusundan sur dışına açılan Oğrun ve Fetih Kapısı bulunmaktadır (Şekil 9).

Surların önemi ve kültürel değeri konusunda bilinç düzeyinin artmasıyla, koruma ve onarım çalışmaları başlamış; 1940'lı yıllardan itibaren ilk olarak yıkılan surların enkazı temizlenmiş ve ortada kalan bir burç (4 no.lu burç) onarılmıştır. Kentin sur dışına doğru gelişimini kolaylaştırmak ve ulaşımı rahatlatmak için mevcut sur kapılarının yanına veya gerekli görülen yerlere, zamanın ulaşım araçlarının rahatlıkla geçebileceği boyutlarda yeni kapılar açılmıştır. İlk olarak 1950'de 13-14 no.lu burçlar arasına Çift Kapı (Hintli Baba Kapısı), daha sonra 1959 yılında 8-9 no.lu burçlar arasına Tek Kapı açılmış; 1940 yılında Urfa Kapı'nın biri özgün, biri de sonradan açılmış iki kapısının arasına daha yüksek üçüncü bir kapı açılmıştır (Beysanoğlu, 2001) (Tuncer, 2012).

### UNESCO Sürecinde Diyarbakır Surları

Nisan 2013'te icomos/icoford a üye olan ülkelerdeki uzman kişiler tarafından Diyarbakır Kalesi konulu sempozyum düzenlendi. Bu toplantıdan çıkan öneriler doğrultusunda UNESCO'ya Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı olarak dünya kültür mirasına adaylığı kabul edildi.

Dünya Miras Komitesinin 2015 yılında aldığı karar sonucunda Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı, Dünya Miras Listesine alınma kriterlerinden olan 4. kriter gereği listeye girmeyi başarmıştır.



Şekil 11: Çift Kapı (Google earth)

### Çift Kapı Konumu ve Mimari Özellikleri

Orijinalde olmayan ve ihtiyaç doğrultusunda açılan kapıdan trafik akışı sağlanmaktadır. Çift yönlü trafiğin aktığı kapının çevresi de yine yoğun bir bölgedir.

Surların önemi ve kültürel değeri konusunda bilinç düzeyinin artmasıyla koruma ve onarım çalışmaları başlamış; 1940'lı yıllardan itibaren ilk olarak yıkılan surların enkazı temizlenmiş ve ortada kalan bir burç (4 no.lu burç) onarılmıştır.

Kentin sur dışına doğru gelişimini kolaylaştırmak ve ulaşımı rahatlatmak için mevcut sur kapılarının yanına veya gerekli görülen yerlere, zamanın ulaşım araçlarının rahatlıkla geçebileceği boyutlarda yeni kapılar açılmıştır. İlk olarak 1950’de 13-14 no.lu burçlar arasına Çift Kapı (Hintli Baba Kapısı), daha sonra 1959 yılında 8-9 no.lu burçlar arasına Tek Kapı açılmış; 1940 yılında Urfa Kapı’nın biri özgün, biri de sonradan açılmış iki kapısının arasına daha yüksek üçüncü bir kapı açılmıştır (Beysanoğlu, 2001) (Tuncer, 2012).



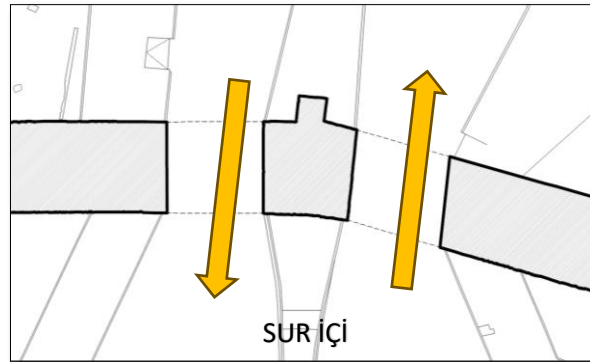
Foto 1: 1939 Yılı Hava Fotoğrafı (DBB Başkanlığı)

İlgili kaynaklarda 1950 yılında açıldığı söylenen çift kapının bulunduğu yer ile ilgili olarak 1939 yılı hava fotoğrafında kapının olduğu sur duvarlarına doğru sur içi ve sur dışında yollar görünmektedir. Hava fotoğrafında günümüzde Çift Kapı’nın bulunduğu noktada yollar net bir şekilde görülmektedir. (Foto 1). Muhtemelen 1950 yılı öncesinde de daha küçük bir kapı ya da sonrasında değiştirilen bir kapı olduğu düşünülmektedir. Bu noktada var olduğu düşünülen geçişle ilgili net bir bilgi bulunmamaktadır.

Kapı genişliği 5.07-5.10 m’dir. Kapı yüksekliği üzenkiye kadar 4.83-4.99; kilit noktasına kadar ise 7.54-7.46 m olarak ölçülmüştür. Duvar kalınlığı alınan yere göre değişmekle beraber yaklaşık olarak 4,80 m’dir.



Foto 2: Çift Kapı Sur İçi Cephesi (2020)



Şekil 12: Çift Kapı Çizimi (Diyarbakir Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü. Arşivi)

### Çift Kapı Duvarları, Kapı Geçişlerinde Gözlemsel Olarak Tespit Edilen Hasarlar

Çift kapıda kapı içleri, duvarlarda ve döşemede gözlemsel olarak hasarlar tespit edilmiştir. Özellikle bakımsızlık nedeni ile birçok noktada bozulmalar meydana gelmiştir.



Kapılarda meydana gelen hasarları;

- Bakımsızlıktan Kaynaklı
  - Doğa Koşulları
  - Bitkisel Oluşumlar
  - İnsan Kaynaklı Oluşan Hasarlar (Vandalizm)
  - Trafikten Kaynaklı Oluşan Hasarlar
- Şeklinde sıralamamız mümkündür.

Tarihi yapılarda trafik titreşiminden kaynaklanan hasarlar veya etkiler konusunda yeterli sayıda çalışma yapılmamıştır. Araç trafiğinin son yıllarda artması ile tarihi yapılara etkisinin araştırılmaya başlandığı çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. Diyarbakir Surları UNESCO koruması altına alınması ile tarihi surlarımız dünya çapında bilinen en önemli anıtsal eserler arasına girmiştir. Dünyanın en eski ve en sağlam surları arasında bulunan Diyarbakir surlarında yer yer yıkımlar olmasına rağmen büyük bölümü günümüze kadar ulaşmıştır. Günümüzde Sur dışı (Yenişehir) ile tarihi Suriçi Bölgesi arasındaki geçişler surlarda açılan özgün ve sonradan açılan kapılar ile sağlanmaktadır. Son yıllarda dünyadaki tarihi yapılarda etkisi sorgulanan trafik ile ilgili akademik çalışmalar artmaya başlamıştır (Okuyucu, 2017).



Foto 3: Çift Kapı Sur İçi Cephesi (2020)



Duvar yüzeyinde otsu bitki oluşumları görülmektedir (Foto 3). Bakımsızlık nedeniyle büyüyen ve yayılan otsu bitkiler zamanla taşın çürümesine ve birim kayıplarına yol açmaktadır. Sur içine bakan cephede ayrıca alt kısımlarda derz boşalmaları, çimento esaslı harç, yer yer grafiti ve parça kayıpları görülmektedir (Foto 4).

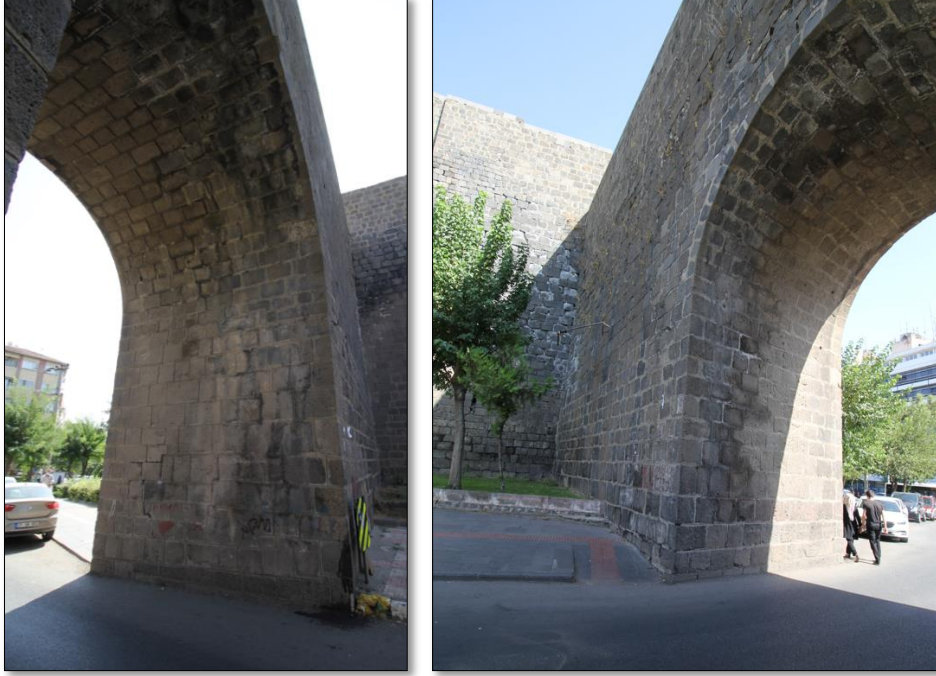


Foto 4: Çift Kapı Kemer İçi (2020)

Kapı içlerinde renk değişimleri, derzlerden akan harçların oluşturduğu lekelenmeler, grafiti, parça kayıpları, kırılmalar, tuzlanmalar ve taş yüzeylerinde kılcal çatlaklar meydana gelmiştir (Foto 4).

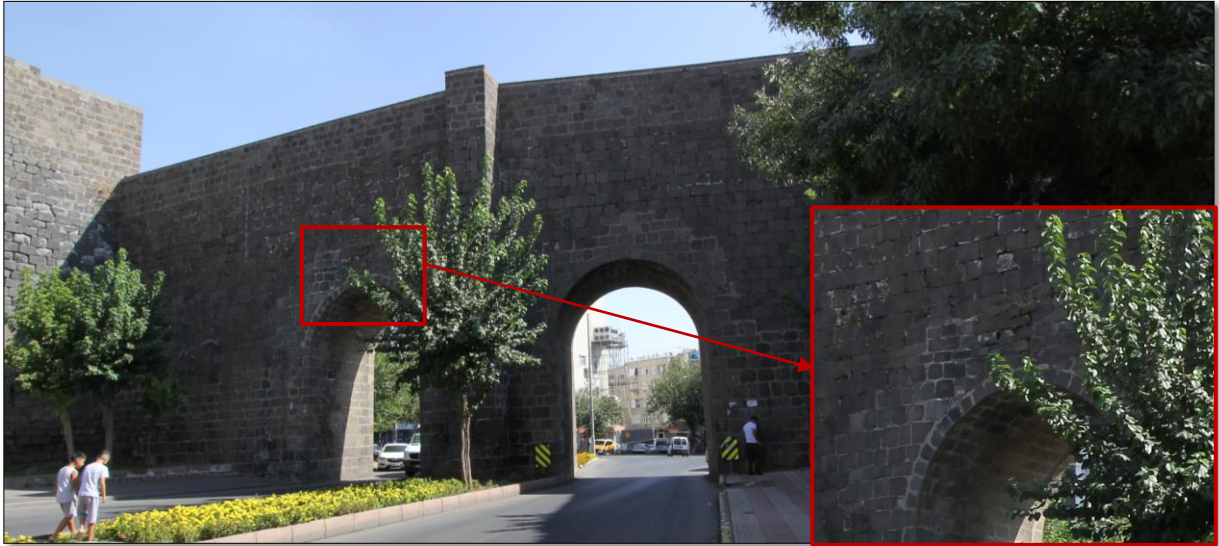


Foto 5: Çift Kapı Sur Dışı Cephesi (2020)

Sur dışına bakan duvarda derz boşalmaları büyük yer kaplamaktadır (Foto 5). Yer yer otsu bitki oluşumları meydana gelmiştir. Taş yüzeylerinde kabuklanmalar, kılcal çatlaklar,

kırılmalar tespit edilen hasarlardandır. Sol kemer üzerinde taşlarda oynamalar meydana gelmiştir.

## 2.Çift Kapı 'da Zemin Hasarlarına Yönelik Georadar (GPR) Yöntemiyle Yapılan Aletsel Tespitler

Gözlemsel hasarlar dışında bir de yapı temelinde, zeminde hasarların oluşma ihtimali bulunmaktadır. Çift kapının açılmasındaki asıl amaç olan trafik günümüzde yoğunluğunu ve etkinliğini korumaktadır. Ayrıca çevresinde de yoğun araç trafiği bulunmaktadır. Araçlardaki egzozun duvarlara zararı olduğu gibi araçlardaki titreşim ve seslerin zemine etkisi olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle zemin hasarına yönelik tespit için Georadar yöntemi kullanılmaktadır. Elde edilen veriler doğrultusunda çözüm önerileri geliştirilecektir.



Foto 6: Çalışma Bölgesine Gpr çalışma lokasyonlarına ait yer bulduru haritası (Google Earth)

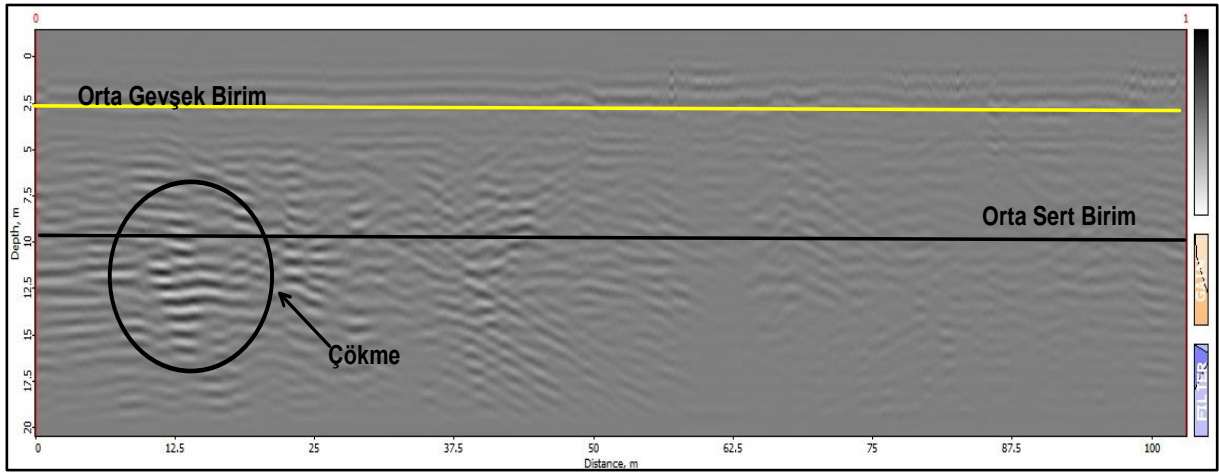
Koordinatlar	ZON (S)	Poligon	O	N	Yükseklik(m)
ÇİFT KAPI	37 S	P-1	608045	4197006	674
	37 S	P-2	608073	4196697	673
	37 S	P-3	608011	4196968	673
	37 S	P-4	608052	4196929	672

Çizelge 1: Gpr Çalışma Bölgesine ait koordinat bilgileri (ED/50/6')

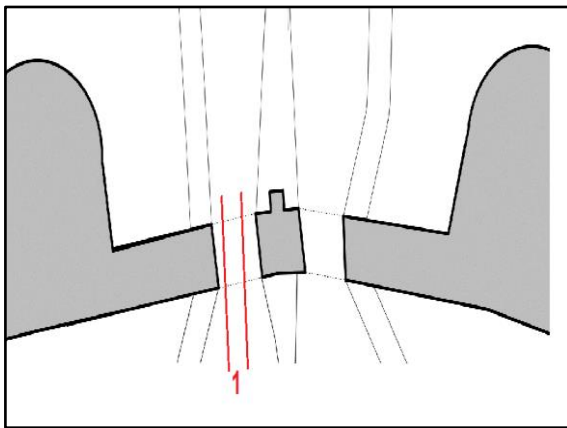
İnceleme alanı yerbulduru haritası üzerinde gösterilen lokasyonlarda yer almaktadır. Hat şeklinde alım yapılmış, penetrasyon (etki derinlik) derinlikleri duvar için 2,00 metre zemin için 20,00 metre olarak ayarlanmıştır. Alınan bu veriler aşağıda ilgili teknik açıklamalar ile verilmiştir. Bu veriler ışığında elde edilen anomali (anormal değişiklik, ilgilenilmesi gereken belirti) yapıları gerek radagram kesitler üzerinde gösterilmiş ve gerekse radagram kesitlerinin hemen altında detaylı açıklamaları ile sunulmuştur. Söz konusu çalışma alanlarına ait koordinat bilgileri, çalışma alanları poligonlara bölünecek şekilde alınmış ve köşe koordinatlar yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. Elde edilen bulgular ayrıca sonuç ve öneriler kısmında verilmiştir.



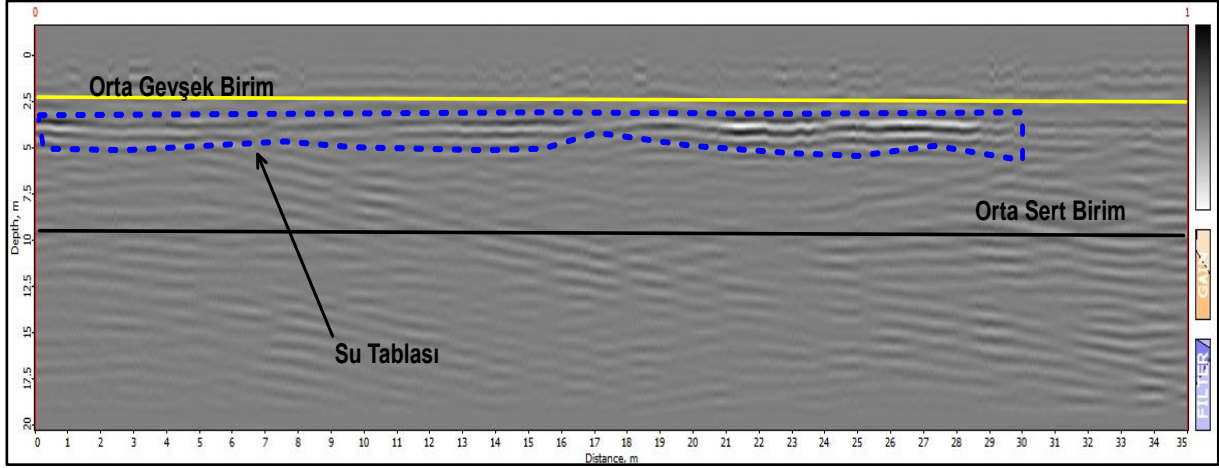
Foto 7-8: Çalışma Bölgesinden fotoğraflar (2020)



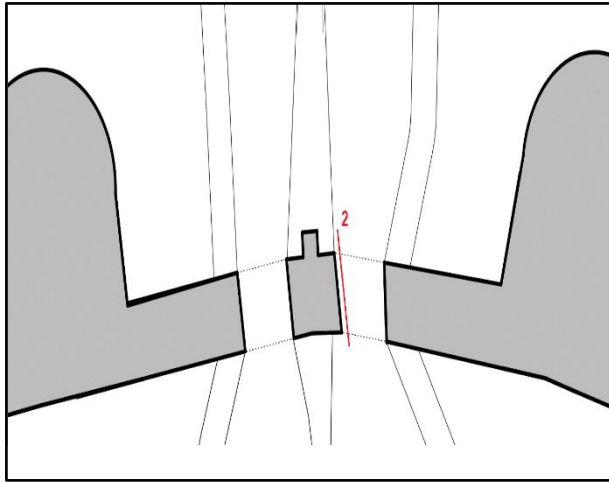
Gpr (Zemin)-1: Ölçümünde 100.00 metre profil boyu ve 20.00 metre penetrasyon derinliği sağlanmıştır. Profilde elde edilen radagram kesitine göre; 2 boyutlu radagram kesitlerinde de gösterildiği gibi ölçülerde 2 farklı seviye ayrılmıştır. Üst kısımlarda yaklaşık 2.50 metre kadar orta gevşek birim, 2.50 - 10.00 metreler arası orta sert birim olduğu düşünülmüştür. Ayrımlanan profil boyunca meydana gelen anomali yapılar kesitte sunulmuştur. 10.00 metre derinlikte ve 12.50 ile 13.00 metreler arasında bir adet çökme anomalisi bulunmaktadır. Anomali yapısını yeri Şekil 13'te plan üzerinde 1 ile gösterilmiştir.



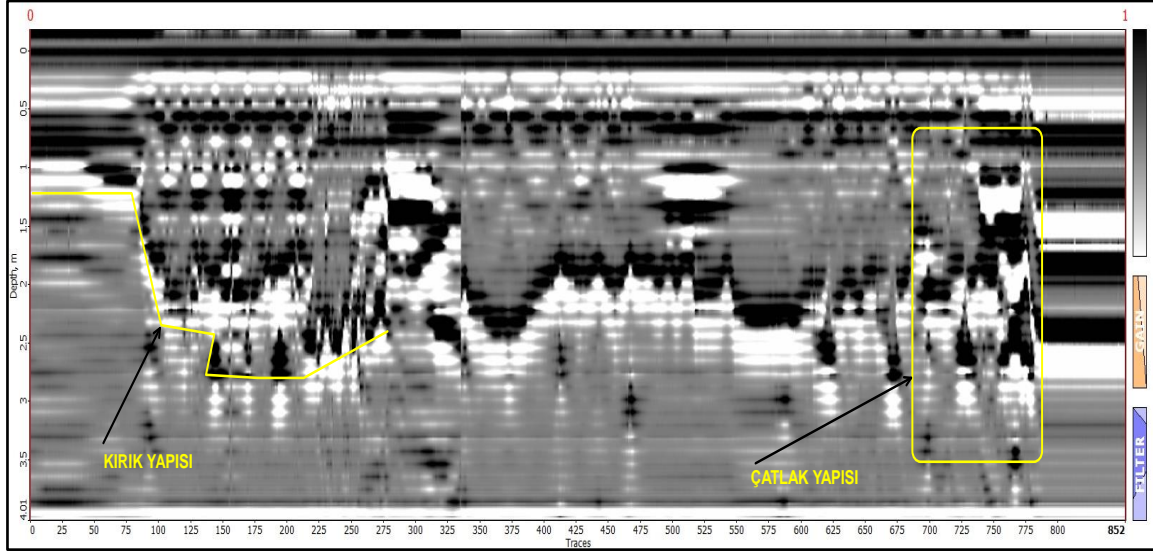
Şekil 13: Gpr (Zemin)-1 profilinin plan üzerinde konumu ve fotoğrafı



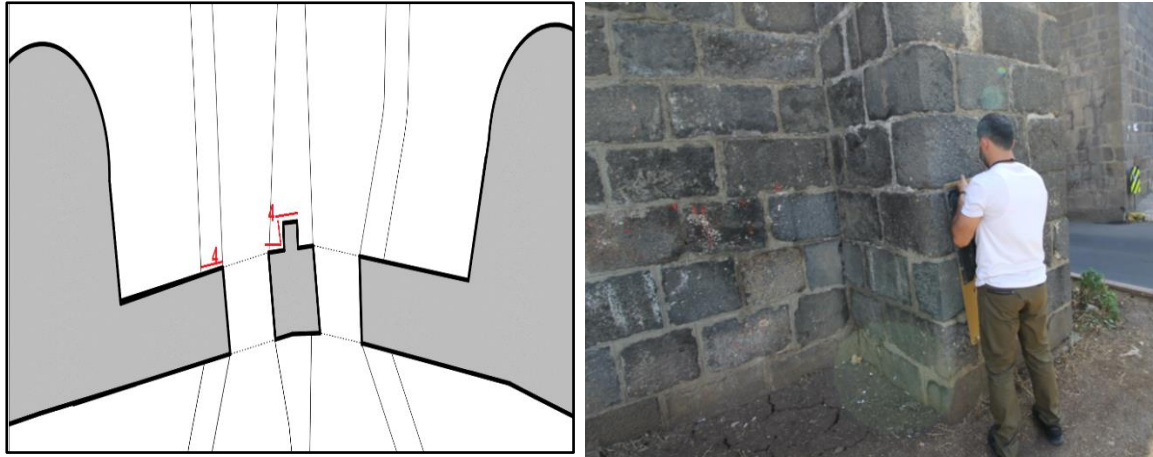
Gpr- (Zemin)-2: Ölçümünde 35.00 metre profil boyu ve 20.00 metre penetrasyon derinliği sağlanmıştır. Profilde elde edilen radagram kesitine göre; 2 boyutlu radagram kesitlerinde de gösterildiği gibi ölçülerde 2 farklı seviye ayrılmıştır. Üst kısımlarda yaklaşık 2.50 metre kadar orta gevşek birim, 2.50 – 10.00 metreler arası orta sert birim olduğu düşünülmüştür. Ayrımlanan profil boyunca meydana gelen anomali yapılar kesitte sunulmuştur. 4.00 metre derinlikte olan kesitin hemen hemen her tarafına gözükten bir adet su tablası anomalisi bulunmaktadır. Bu tanı hız analizleri ile konmuştur. Anomali yapısını yeri Şekil 14’te plan üzerinde 2 ile gösterilmiştir.



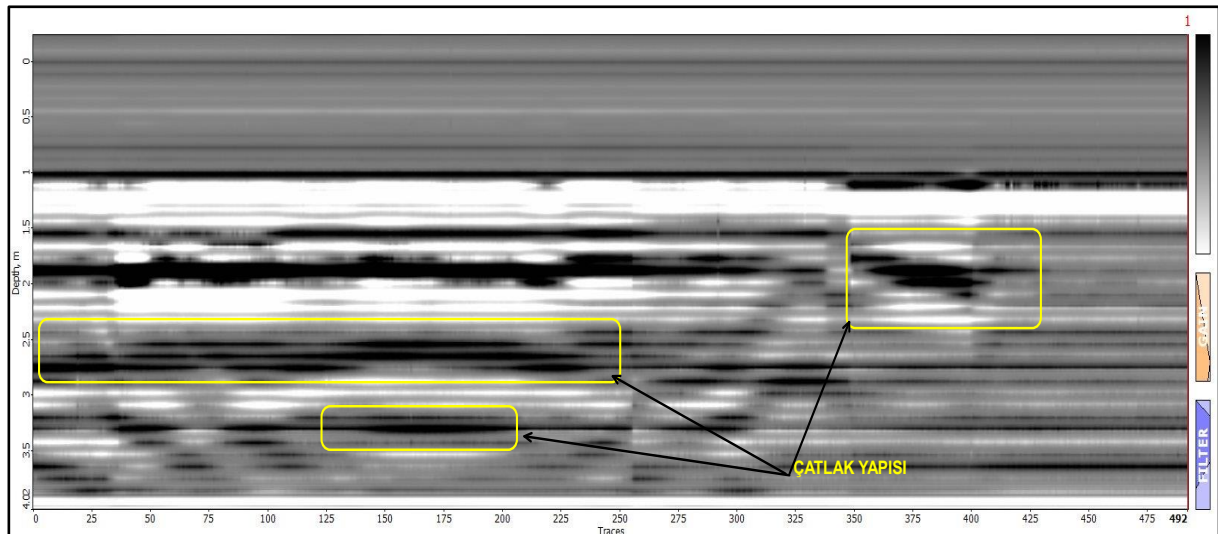
Şekil 14: Gpr (Zemin)-2 profilinin plan üzerinde konumu ve fotoğrafı



Gpr (Duvar)-1: Ölçümünde 22.00 metre profil boyu ve 4.00 metre penetrasyon derinliği sağlanmıştır. Profilde elde edilen radagram kesitine göre;05.00 metre derinlikten başlayan ve 3.00 metrelere varan bir çok kırıklı ve çatlaklı yapı bulunmaktadır. Anomali yapısını yeri Şekil 15'te plan üzerinde 4 ile gösterilmiştir.

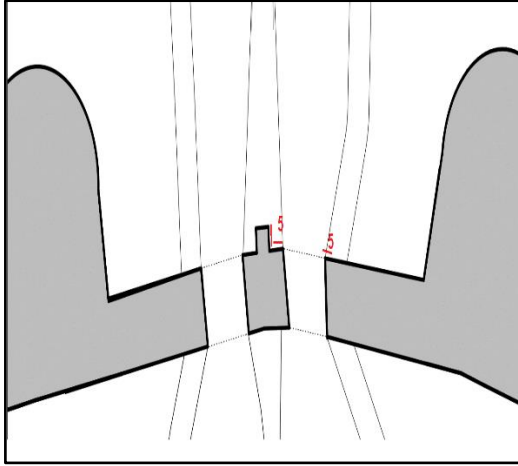


Şekil 15: Gpr (Duvar)-1 profilinin plan üzerinde konumu ve fotoğrafı



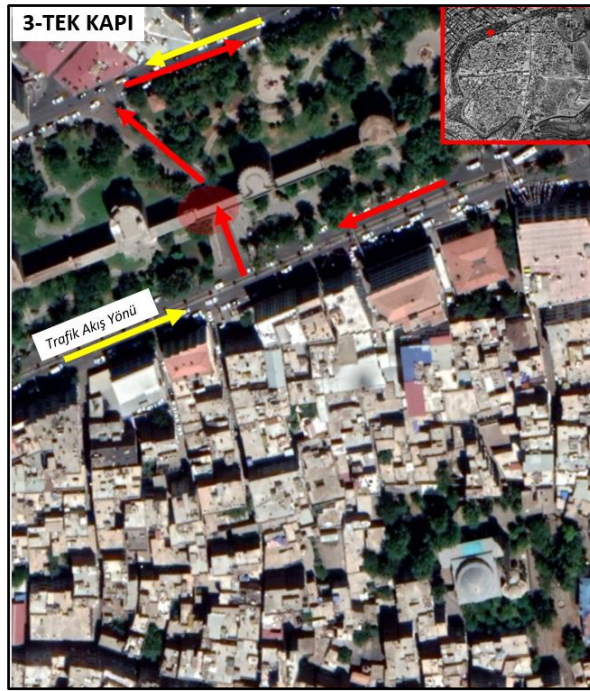
Gpr (Duvar)-2: Ölçümünde 18.00 metre profil boyu ve 4.00 metre penetrasyon derinliği

sağlanmıştır. Profilde elde edilen radagram kesitine göre; 1.00 metre derinlikten başlayan ve 4.00 metrelere varan çatlaklı yapı bulunmaktadır. Anomali yapısının yeri Şekil 16'da plan üzerinde 5 ile gösterilmiştir.



Şekil 16: Gpr (Duvar)-2 profilinin plan üzerinde konumu ve fotoğrafı

### Tek Kapı Konumu ve Mimari Özellikleri



Şekil 17: Tek Kapı (Google earth)

Özgünde olmayan ihtiyaç doğrultusunda açılan kapıdır. 1959 yılında 8-9 nolu burçlar arasında açılmıştır. Tek açıklıklı kapıda trafik ve yaya akışı sağlanmaktadır. Hem kapıda hem de kapı çevresinde yoğun yaya ve taşıt trafiği mevcuttur.

Sonradan açılan kapılarda farklı zamanlarda farklı müdahalelerde bulunulmuştur. Cephede farklı taş örgüsü ve farklı yapıda taşların bulunması bize dönem müdahaleleri hakkında bilgi vermektedir.



Foto 10: Tek Kapı (2020)

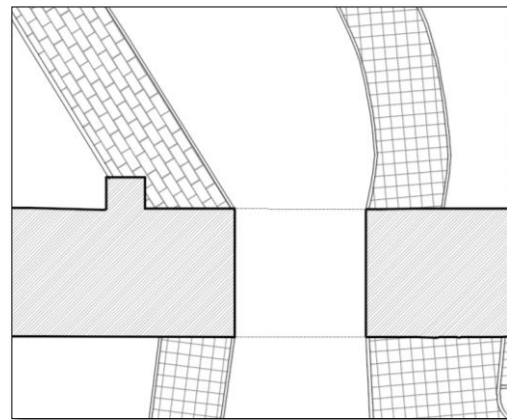


Foto 10: Tek Kapı (2020)

Kapı genişliği 5.02 m, sur duvar kalınlığı 4.90 m'dir. Kapı yüksekliği üzengiye kadar 3.10-3.22; kilit noktasına kadar ise 5.32-5.43 m olarak ölçülmüştür.



Foto 11: Tek Kapı Sur İçi Cephesi (2020)  
Rölöve ve Anıtlar Müdürlüğü. Arşivi)



Şekil 18: Tek Kapı Çizimi (Diyarbakır

### **Tek Kapı Duvarları, Kapı Geçişlerinde Gözlemsel Olarak Tespit Edilen Hasarlar**

Tek kapıda kapı içleri, duvarlarda ve döşemede gözlemsel olarak hasarlar tespit edilmiştir. Özellikle bakımsızlık nedeni ile birçok noktada bozulmalar meydana gelmiştir.



Foto 12: Tek Kapı Sur Dışı Cephesi (2022)

Müdahale görmüş olan cephede taş yüzeylerinde tuzlanmalar, kararmalar, lekelenmeler meydana gelmiştir.

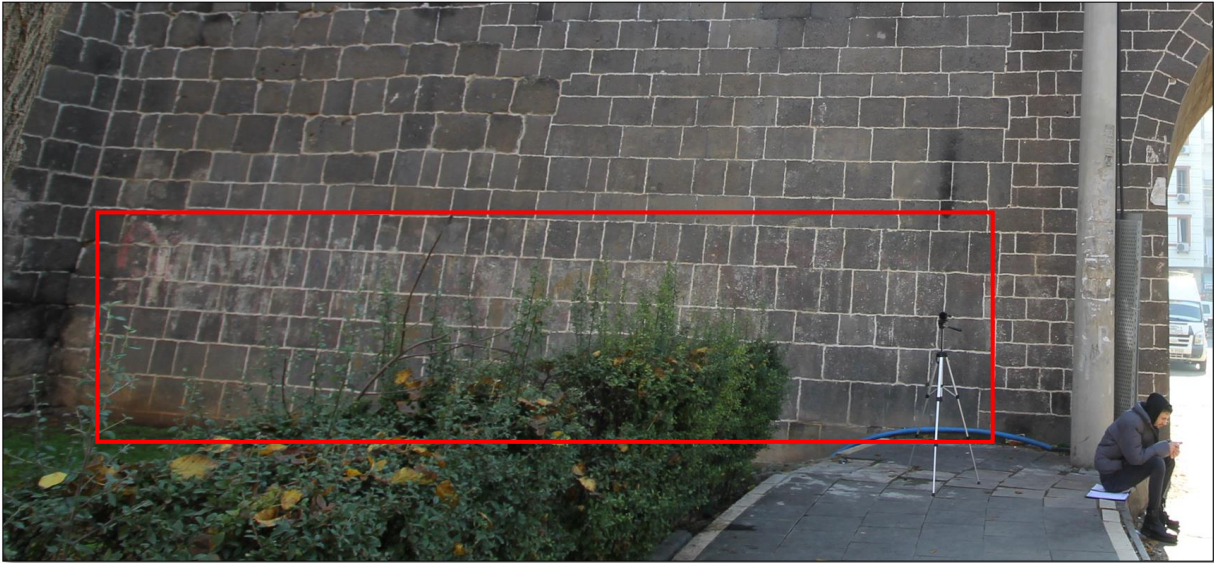


Foto 13: Tek Kapı Duvar Yüzeyi (2022)



Kemer içlerinde yoğun şekilde grafiti bulunmaktadır. Taşlarda kırılmalar, parça kayıpları meydana gelmiştir.



Foto 14: Tek Kapı Sur Dışı Cephesi (2020)

### **Tek Kapı 'da Zemin Hasarlarına Yönelik Georadar (GPR) Yöntemiyle Yapılan Aletsel Tespitler**

Kapılar üzerinde meydana gelen hasarlar gözlemsel olarak incelemiştir. Sur zeminlerinde yıllar içinde meydana gelen insan kaynaklı ya da doğal olaylar hasarlar meydana gelmiştir. Bu hasarların tespiti için teknolojiye yararlanmak mümkün olabilmektedir. Yapıya zarar vermeden zeminde georadar (GPR) cihazlarıyla tarama yapılmıştır.

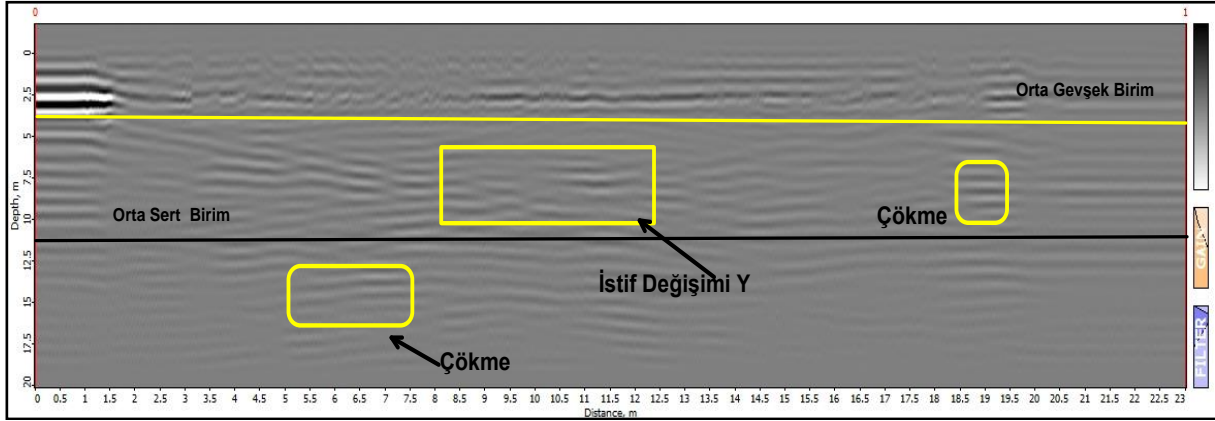


Foto 15. Çalışma Bölgesine Gpr çalışma lokasyonlarına ait yerbulduru haritası (Google Earth)

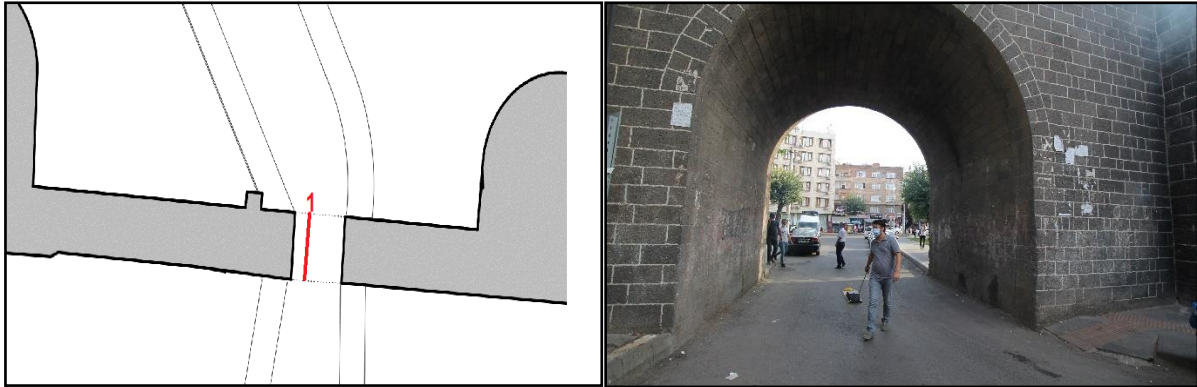
Koordinatlar	ZON (S)	Poligon	O	N	Yükseklik(m)
TEK KAPI	37 S	P-1	608307	4197121	670
	37 S	P-2	608320	4197087	671
	37 S	P-3	608271	4197072	671
	37 S	P-4	608259	4197105	670

Çizelge 1: Gpr Çalışma Bölgesine ait koordinat bilgileri (ED/50/6')

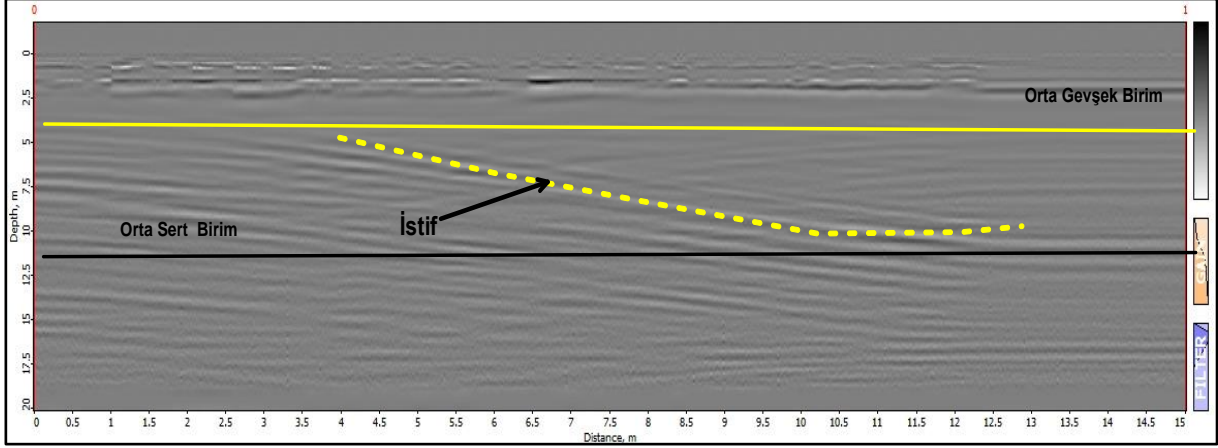
İnceleme alanı yerbulduru haritası üzerinde gösterilen lokasyonlarda yer almaktadır. Hat şeklinde alım yapılmış, penetrasyon (etki derinlik) derinlikleri duvar için 2.00, metre zemin için 20.00, metre olarak ayarlanmıştır. Alınan bu veriler aşağıda ilgili teknik açıklamalar ile verilmiştir. Bu veriler ışığında elde edilen anomali (anormal değişiklik, ilgilenilmesi gereken belirti) yapıları gerek radagram kesitler üzerinde gösterilmiş ve gerekse radagram kesitlerinin hemen altında detaylı açıklamaları ile sunulmuştur. Söz konusu çalışma alanlarına ait koordinat bilgileri, çalışma alanları poligonlara bölünecek şekilde alınmış ve köşe koordinatlar yukarıdaki tabloda gösterilmiştir. Elde edilen bulgular ayrıca sonuç ve öneriler kısmında verilmiştir.



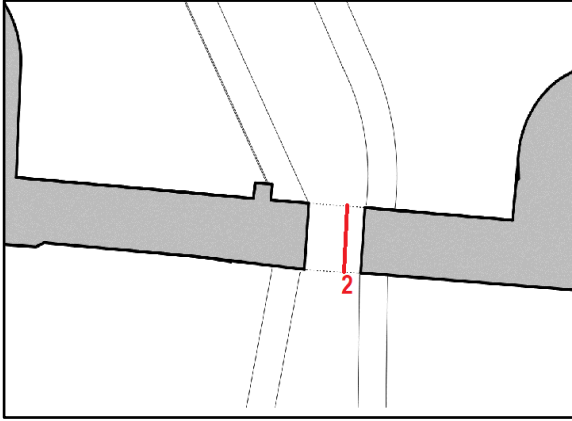
**Gpr(Zemin)-1:** Ölçümünde 25.00 metre profil boyu ve 20.00 metre penetrasyon derinliği sağlanmıştır. Profilde elde edilen radagram kesitine göre; 2 boyutlu radagram kesitlerinde de gösterildiği gibi ölçülerde 2 farklı seviye ayrılmıştır. Üst kısımlarda yaklaşık 2.50 metre kadar orta gevşek birim, 2.50 - 10.00 metre arası orta sert birim olduğu düşünülmüştür. Ayrımlanan profil boyunca meydana gelen anomali yapılar kesitte sunulmuştur. İstif değişimi ve birkaç çökme yapısı dışında anomali yapısı/yapıları bulunmamaktadır. Anomali yapısının yeri Şekil 19'da plan üzerinde 1 ile gösterilmiştir.



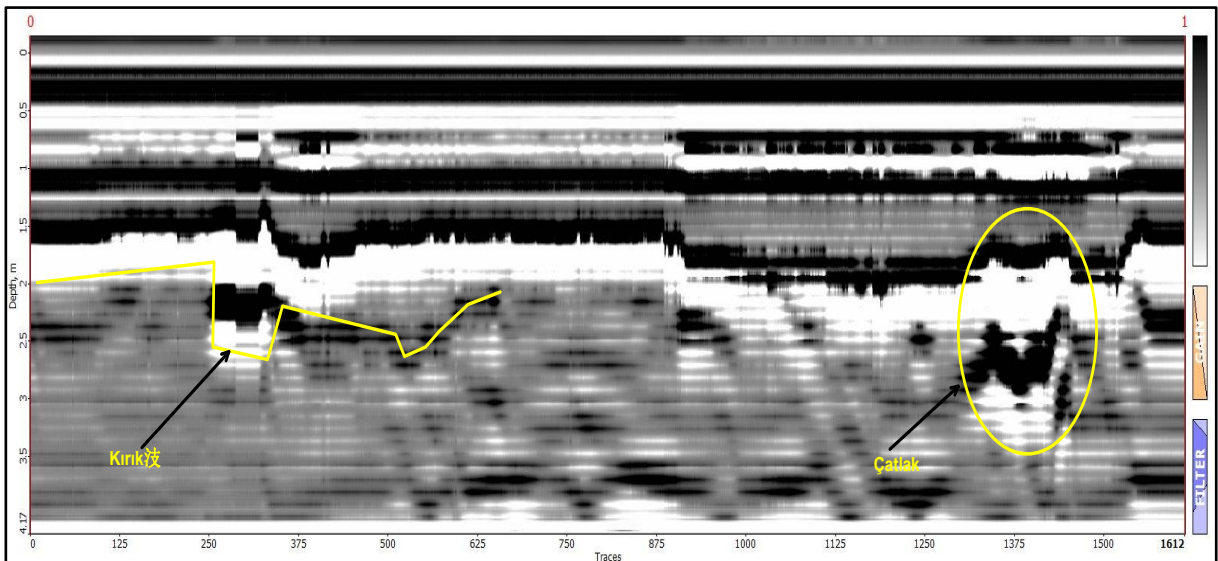
Şekil 19: Gpr(Zemin)-1 profilinin plan üzerinde konumu ve arazi fotoğrafı



**Gpr(Zemin)-2:** Ölçümünde 15.00 metre profil boyu ve 20.00 metre penetrasyon derinliği sağlanmıştır. Profilde elde edilen radagram kesitine göre; 2 boyutlu radagram kesitlerinde de gösterildiği gibi ölçülerde 2 farklı seviye ayrılmıştır. Üst kısımlarda yaklaşık 2.50 metre kadar orta gevşek birim, 2.50 – 10.00 metreler arası orta sert birim olduğu düşünülmüştür. Ayrımlanan profil boyunca meydana gelen anomali yapılar kesitte sunulmuştur. İstif değişimi dışında anomali yapısı/yapıları bulunmamaktadır. Anomali yapısının yeri Şekil 20’de plan üzerinde 2 ile gösterilmiştir.

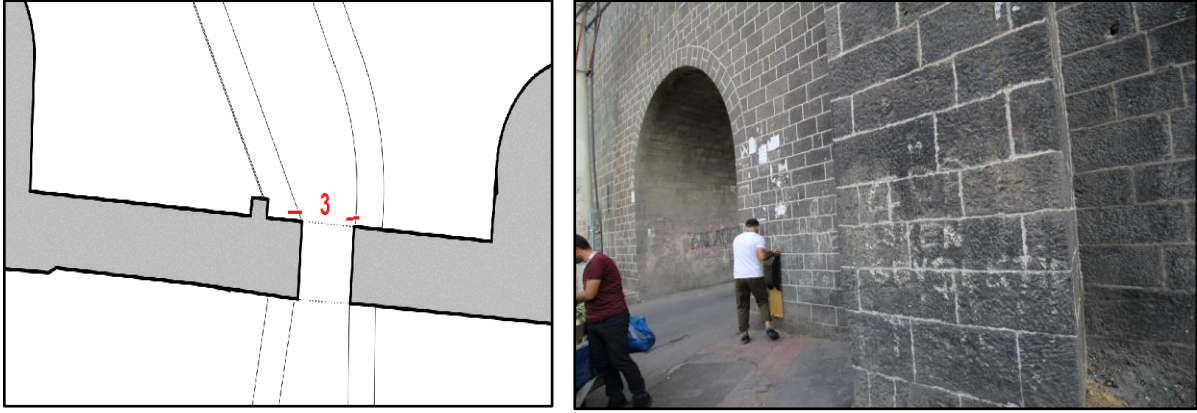


Şekil 20: Gpr (Zemin)-2 profilinin plan üzerinde konumu



**Gpr(Duvar)-1:** Ölçümünde 18.00 metre profil boyu ve 4.00 metre penetrasyon derinliği sağlanmıştır. Profilde elde edilen radagram kesitine göre; Yapı/yapıları içerisinde kırık

çatlak miktarı maksimum düzeyde bulunmaktadır. Bu yapılar genel olarak 1.50 metreden sonra oluşum göstermektedir. Anomali yapısının yeri Şekil 21’de plan üzerinde 3 ile gösterilmiştir.



Şekil 21: Gpr (Duvar)-3 profilinin plan üzerinde konumu

## 2. Depremın kapılar üzerindeki etkisi ve oluşturduğu hasarlar

6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş ilinin sınırları içinde yaşanan depremlerin bölgede çok büyük yıkıcı bir etkisi oldu. İlk deprem Kahramanmaraş’ın Pazarcık ilçesinde 7.7(Mw) büyüklüğünde, ikinci büyük deprem ise aynı gün 9 saat sonra olan 7.6(Mw) büyüklüğünde Kahramanmaraş’ın Elbistan ilçesinde yaşandı. Depremlerin yıkıcı etkisi özellikle Hatay, Gaziantep, Malatya, Diyarbakır, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman, Osmaniye, Adana ve Elâzığ bölgelerinde görüldü. Bu illerde olağanüstü hal ilan edildikten sonra Bingöl, Kayseri, Tunceli, Mardin, Niğde ve Batman illerinde yaşanan etkiden dolayı afet bölgesi ilan edildi. Deprem nedeniyle resmi rakamlara göre 50.783 kişi hayatını kaybederken, 115.353 kişi de yaralanmıştır. Toplamda yıkılan yapıların sayısı da 37.984 olarak belirtilmiştir (AFAD, 2023).

Pazarcık merkezli depremde birçok tarihi, anıtsal ve sivil yapılar da hasar gördü. Depremin etkisiyle Diyarbakır ilinde bazı binalar yıkılmış olup birçok tarihi yapı da zarar görmüştür. Deprem sonrası yapılan arazi çalışmalarında Diyarbakır surlarındaki dış cidarlarda depremin verdiği etkiye bağlı olarak yıkılmaların olduğu gözlemlendi. Sur kapılarında yapılan gözlemsel çalışmalar sonucu bir hasarın görülmediği, yıkılmaların daha çok burçlarda (Resim 18) ve sur duvarlarında (Resim 19) olduğu anlaşılmıştır.



Foto 15: Burçlarda meydana gelen yıkılmalar

Surlarda meydana gelen yıkılmaların genel olarak üst kısımlarda ve bağlayıcılığın az olduğu, dikine taşların daha az kullanıldığı, burçlarda daha çok ara katlar arasına denk gelen dolgu malzemesinin fazla olduğu bölgelerde görülmüştür. Zemin aksına yakın olan özgün taş doku ebatlarının daha büyük olduğu görülmektedir. Zamanla atmosferik etkilerden oluşan hasarların ve tarih boyunca yaşanan savaşlardan kaynaklı yapılan onarım müdahaleleri duvar dokularında hissedilmektedir. Dış sur duvarlar örgülerinde büyük ve ebatlı daha

masif taşlar kullanılırken, sonraki dönemlerde yapılan onarımlarda ise daha küçük taşlar kullanılmıştır (Resim 20).

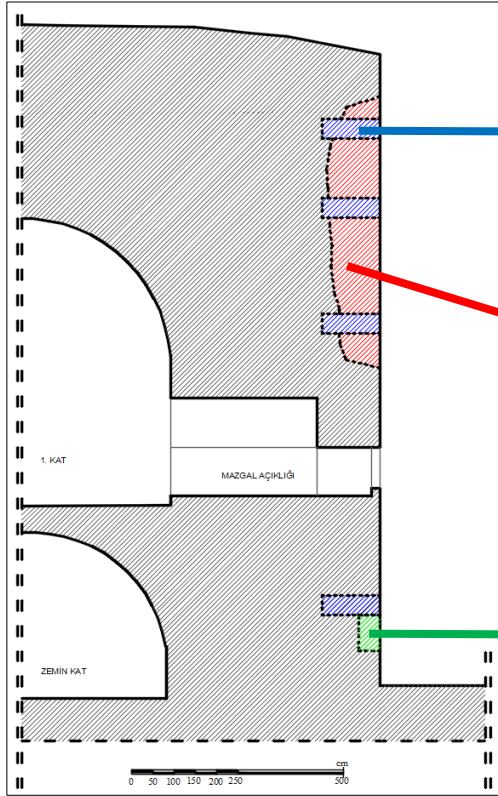


Foto 16: Farklı burçlarda meydana gelen yıkılmalar

Bakımsızlıktan kaynaklı mevcut doku ve malzeme kayıplarının olduğu bölgelerde yağmur sularının etkisiyle duvar içine sızan sulardan özgün harçların bağlayıcılığı azalmaktadır. Böyle yerler yapıların ilk yıkılmaya başladığı yerler olup zamanla tüm yapılar bu zayıf noktalardan yıkılma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Deprem etkisiyle yapı üzerinde hissedilen titreşimlerden kaynaklı bu zayıf noktalardan yıkılmalar oluşmuştur (Resim 21).



Foto 17: Burçlar arasındaki sur duvarlarında meydana gelen yıkılmalar



Dikine kullanılan taşlar: Yapının duvar kaplamasını dolguyla kaynaştırarak duvarın bir bütün olarak hareket etmesini sağlar. Dikine taşlar sayesinde iç ve dış duvarlar geniş duvarlar arasındaki dolguya bağlanarak daha sağlam ve yüksek duvarların yapılmasına olanak sağlamıştır.

Burçlarda yıkılmaların daha çok görüldüğü yerler. Deprem esnasında hasarlar çoğunlukla bu bölgelerde olmuştur.

İnsanların ana yapı malzemesi olan bazalt taşlara rahat ulaşım, inşa edilecekleri konutlar için surlardan söktükleri malzemelerin yeri. Günümüzde onarılmayan surlarında yapılan bu hasarı görmek mümkündür.

### Deprem Sonrası Çift Kapı ve Tek Kapı

6 Şubat Kahramanmaraş depremi sonrasında 22 Şubat tarihinde surlarda yerinde alan inceleme yapıldı. Surlarda; burçlar, duvarlar ve özellikle çalışmamız olan tüm kapılar tek tek gözlemsel olarak incelendi. Mevcut durumları fotoğflanarak geçmiş dönemde çekilen fotoğflar ve araştırmalarla karşılaştırmalar yapıldı. Yerinde yapılan gözlemsel incelemeler sonucunda kapılarda olumsuz herhangi bir durumla karşılaşılmamıştır.

### Deprem Sonrası Çift Kapı



Foto 18: Deprem Sonrası Çift Kapı-22 Şubat 2023

## Deprem Sonrası Tek Kapı

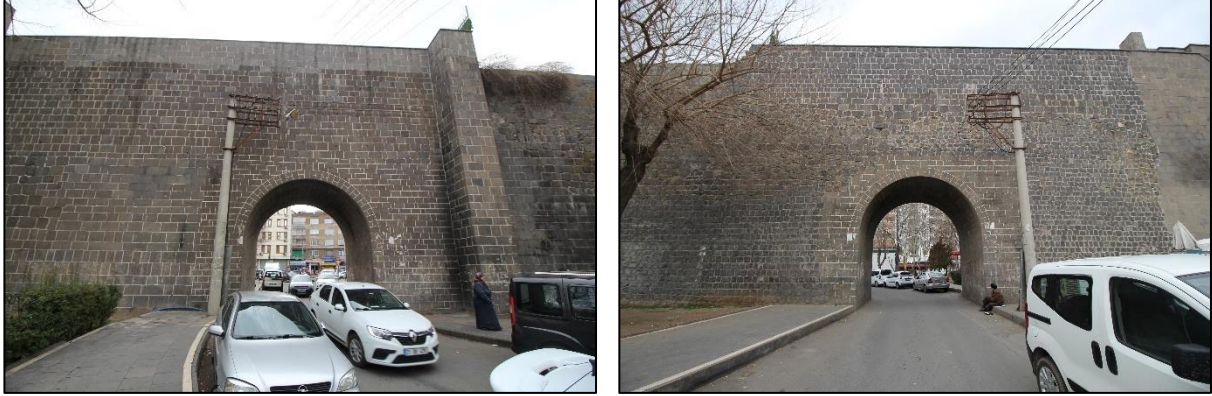


Foto 19: Deprem Sonrası Tek Kapı-22 Şubat 2023

KAPILAR	DEPREM ÖNCESİ		DEPREM SONRASI		
	SUR İÇİ	SUR DIŞI	SUR İÇİ	SUR DIŞI	
TEK KAPI					
ÇİFT KAPI					

Tablo 1: Deprem Öncesi ve Deprem Sonrası Kapılardaki Durumu Gösteren Tablo

## Sonuç ve Öneriler

- Çift Kapı ve Tek Kapıda sur duvarları ve kapı geçişlerinde zemin ve duvarlardaki hasarların belirlenmesi amacıyla tahribatsız yöntemlerden biri olan Georadar (GPR) yöntemi kullanılarak, Ptyhon 3 cihazı ile aletsel tespitler yapılmıştır.
- Bu tespitlere göre;
- Çift Kapı ve Tek Kapıdaki sur duvarları ve kapı geçişlerinde yapılan georadar (GPR) taramalarında araştırma (penetrasyon) derinliği duvarlarda 4.00 metre, zemin için 20.00 metre olarak seçilmiştir.
- Georadar taramalarında, kapı geçişleri ve sur duvarlarının zemin yapısının, zemin ile 2.50 metre seviyesinde orta gevşek birim, 2.50-10.00 metre arasında ise orta sert birim şeklinde iki seviyede ayrıldığı görülmüştür.
- Çift Kapı'nın batı yöndeki kapısında 10.00 metre derinlikte ve 12.50 ile 13.00 metreler arasında bir adet çökme anomalisi bulunmaktadır.
- Çift Kapı'nın doğu yönündeki kapısında 4.00 metre derinlikte olan kesitin hemen hemen her tarafında gözükten bir adet su tablası anomalisi bulunmaktadır. Bu tanı hız analizleri ile belirlenmiştir.
- Çift Kapının batı yöndeki kapı ve iki kapı arasındaki duvarda yapılan ölçümlerde 22.00 metre profil boyu ve 4.00 metre penetrasyon derinliği sağlanmıştır. Profilde elde edilen radagram kesitine göre; 05.00 metre derinlikten başlayan ve 3.00 metrelere varan bir çok kırıklı ve çatlaklı yapı bulunmaktadır.
- Çift Kapının doğu yöndeki kapı ve iki kapı arasındaki duvarlarda yapılan ölçümlerde 18.00 metre profil boyu ve 4.00 metre penetrasyon derinliği sağlanmıştır. Profilde



elde edilen radagram kesitine göre;1.00 metre derinlikten başlayan ve 4.00 metrelere varan çatlaklı yapı bulunmaktadır.

- Tek Kapıda zeminde istif değişimi anomalisi dışında herhangi bir çatlak veya çökmeye ulaşılmamıştır. Duvarda yapılan ölçümlerde çatlaklar görülmektedir.

Özgünde olmayan ihtiyaç doğrultusunda sonradan açılan Tek Kapı ve Çift Kapı incelenmiştir. Kapılarda yoğunluğa bağlı olarak hasar düzeyleri farklılık göstermektedir. Elde edilen veriler tablolar, hasar lejantları ve yazılı olarak ifade edilmiştir. Yapı genelinde meydana gelen hasarların zeminde de devam ettiği görülmektedir. Yapılacak müdahale ve öneriler zemin ve yapı beraber değerlendirilecek şekilde ele alınmalıdır. Farklı dönemlerde müdahale gören Çift kapı ve Tek Kapıda kapsamlı bir çalışmanın yapılması gerekmektedir.

6 Şubat 2023 depremi çalışma konumuz olan kapılar ve kapılara bağlı duvarlar üzerinde gözlemsel olarak hasara neden olmamıştır. Fakat zemin ve yapı bütünlüğü açısından risklere neden olabilmektedir. Yıkılmaların olduğu bölgeler genel olarak bakımı yapılmamış alanlar içerisinde yer almaktadır. Bu da düzenli bakımın yapılar üzerindeki etkiyi gözler önüne sermektedir. Bugüne kadar birçok kez doğal afetlere maruz kalmış surlarda zeminde ve yapı bütününde zedelenmeler meydana gelebilmektedir. Bu zedelenmeler bir kerede değil yavaş yavaş etkilerini gün yüzüne çıkarabilmektedir. Bu nedenle hem zemin güçlendirmeleri hem de harç ve malzeme onarımları düzenli aralıklarla yapılmalıdır.

#### **Çift Kapı ve Tek Kapı için öneriler;**

- Kapılara ait Rölöve, restitüsyon, restorasyon ve statik projeleri gerekirse güncellenmeli, hasar tespitleri revize edilmelidir. Duvarla beraber zemin de değerlendirilmeli, restorasyon ve güçlendirme projelerine dahil edilmelidir.
- Kılcal çatlakların bulunduğu taş ve duvar yüzeyleri doğru yöntemlerle onarılmalı, tekrarlanmaması için önlemler alınmalıdır.
- Çift Kapıda sur içine bakan cephede yoğun olan ve ilerlediği taktirde birim kayıplarına neden olan otsu bitkilenmeler temizlenmeli, tekrar çıkmaması için müdahalelerde bulunulmalıdır.
- Harçların neden olduğu lekelenmeler temizlenmelidir.
- Kemer içlerindeki tuzlanmalar, grafitiler temizlenmelidir.
- Yerinden oynayan taşlar yerine oturtulmalı, uygun oranlarda harç kullanılmalıdır.
- Parça kayıpları uygun malzeme ve yöntemle tamamlanmalıdır.
- Trafığın yoğun olduğu kapıda zemin için yalıtım malzemeleri araştırılmalı, tarihi yapılarda yapılan müdahaleler, bilimsel araştırmalar göz önünde bulundurulmalıdır.
- Depremler ve diğer doğal afetlerden en az hasarla çıkabilmeleri adına düzenli bakımları yapılmalıdır.

#### **KAYNAKLAR**

- Atlı, M. 2014. "Hepsi Diyarbakır". *İletişim Yayınları, 1.Baskı, S:28. İstanbul*
- Aksoy, M.A. 2012. *Diyarbakır Surları-Bilgi Notu. Diyarbakır Karacadağ Kalkınma Ajansı. Yatırım Destek Ofisi. S:2*
- Alan Yönetim Planı 2014
- Anaran, A.E. "Tek ve Çift kapıda zemin ve duvar bazlı yayımlanmamış jeofizik etüt raporu".2020
- Arslan, R., (1999), *Diyarbakır Kentinin Tarihi ve Bugünkü Konumu, Diyarbakır: Müzebehir, derleyen S. Özpalabıyıklar, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, 81-108.*
- Beysanoğlu, Ş, a.g.e, 2001, s. 1114-1117.
- Boran, A., & Aykaç, R. (2019). "Yeni Araştırmalar Bağlamında Diyarbakır Kalesi". *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (42), 273-282.*
- C. Parla, "Diyarbakır Surları ve kent tarihi" *ODTÜ Mühendislik Fakültesi Dergisi 2005/1. (22: 1) 57-84.*
- Halifeoğlu, F.M. 2012. "Diyarbakır Surlarının Mimari Özellikleri Ve Yapım Tekniği". *Uluslararası Diyarbakır Surları Sempozyumu. S:126*





- Hüsrev, *sefername (Abdolvahap Terzi, Trans.)*. The Ministry of Education Publication, 1985.
- Kadioğlu, S., "3D Ground Penetrating Radar-Data Acquisition, Processing, and Interpretation", 14th International Petroleum Congress and Natural Gas Congress and Exhibition of Turkey, Ankara-TURKEY, Proceedings, p.485-486. 2003
- Kejanlı,D.T., Dinger,İ. 2011. "Diyarbakır Kale Kenti'nde Koruma ve Planlama Sorunları". Megaron Dergisi, C.6, No.2. S:96
- N. Işık, F. M. Halifeoğlu, ve M. Ş. Güler, "Tarihi Diyarbakır sur kapılarındaki yapısal hasarların georadar (GPR) yöntemiyle belirlenmesi: Urfa Kapı örneği", *DÜMF MD*, c. 13, sy. 1, ss. 101-109, 2022, doi: 10.24012/dumf.1069160.
- Okuyucu, D. 2017. "Trafik ve Ortam Gürültüsü Kaynaklı Titreşimlerin Erzurum Yakutiye Medresesi Ve Lala Mustafa Paşa Camii Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi" Erzurum
- Toprak, V. 2013. "Diyarbakır Surlarının Jeolojik Ve Morfolojik Özellikleri. Uluslararası Diyarbakır Surları Sempozyumu". S:14
- Tuncer, O.C, *Diyarbakır Surları, T.C. Diyarbakır Valiliği Kültür Sanat Yayınları, sayı 6, Ankara, 2012, s. 67.*
- Veriler AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) tarafından hazırlanan "06 Şubat 2023 Pazarcık-Elbistan Kahramanmaraş (Mw: 7.7 – Mw: 7.6) Depremleri Raporu" ndan alındı.