

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARAYOLU TÜNELLERİNDE JEODEZİK VE JEOTEKNİK YÖNTEMLERLE DEFORMASYON ANALİZİ

Okan YÜCESES

Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

KARAYOLU TÜNELLERİNDE JEODEZİK VE JEOTEKNİK YÖNTEMLERLE DEFORMASYON ANALİZİ

Okan YÜCESES
Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı
Tezin Sunulduğu Tarih: **26/08/2019**

Tez Danışmanı:
Doç. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU

ÇANAKKALE

Okan YÜCESES tarafından Doç. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU yönetiminde hazırlanan ve **26/08/2019** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan "**Karayolu Tünellerinde Jeodezik ve Jeoteknik Yöntemlerle Deformasyon Analizi**" başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Doç. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU ……
Başkan

Prof. Dr. Emin Uğur ULUGERGERLİ ……
Üye

Prof. Dr. Aydın BÜYÜKSARAÇ ……
Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ
Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:……

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Okan YÜCESES

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Doç. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme, eğitim hayatım boyunca emeği gecen saygı değer hocalarıma, lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her türlü desteği, yardımları sağlayarak bana mesleğime olan sevgiyi ve meslek bilincini aşılayan saygı değer hocalarıma ve çalışmalarımda her türlü desteği, yardımı ve kolaylıkları sağlayan Kolin-Kalyon Çanakkale Tünel Yapım Adi Ortaklığına, Kalyon İnşaat Yol İşleri Genel Müdür Yardımcımız sayın Aynur ULUĞTEKİN başta olmak üzere Proje Müdürümüz sayın Hasan Serdar HASGÜL'e, Şantiye Şefimiz sayın Samet YILMAZ'a, Etüt-Proje birimindeki değerli çalışma arkadaşlarıma ve adını sayamadığım diğer tüm mesai arkadaşlarıma, Altyüklenici olarak çalışma yürüten Dağcan İnşaat'a başta Proje Müdürü sayın Murat POLAT olmak üzere yapılan çalışmada emeği geçen tüm Dağcan İnşaat personellerine sağladıkları yardımlar ve destekleri adına sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Okan YÜCESES

Çanakkale, Ağustos 2019

SİMGELER VE KISALTMALAR

NATM	Yeni avusturya tünel açım metodu
ADECO-RS	Kaya ve zeminlerde kontrollü deformasyon analizi
KTŞ	Karayolları teknik şartnamesi
M	Deprem enerjisi birimi (Magnitüd)
MW	Moment büyüklüğü birimi
km	Kilometre
m	Metre
cm	Santimetre
mm	Milimetre
IST	İstasyon
gal	İvme ölçü birimi
KOERI	Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Merkezi
ISC	Uluslararası Sismoloji Merkezi
EMSC	Euro-Med Sismoloji Merkezi
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AFAD-ERD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı – Deprem Daire Başkanlığı
GFZ	Alman Coğrafi Araştırma Merkezi
NOA	Atina Uluslararası Gözlemevi

ÖZET

KARAYOLU TÜNELLERİNDE JEODEZİK VE JEOTEKNİK YÖNTEMLERLE DEFORMASYON ANALİZİ

Okan YÜCESES
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
Danışman : Doç. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU
26/08/2019, 123

Karayolu ulaşım ağında tüneller önemli yer tutmaktadır. Topoğrafyanın elverişsiz olduğu alanlarda ulaşımın güvenli, konforlu ve ekonomik olarak sağlanması amacıyla tüneller kullanılmaktadır. Tünellerin sağladığı kolaylıkların yanı sıra imalat aşamasında ve sonrasında çeşitli riskler barındırmaktadır. Bu risklerin ön görülebilmesi ve imalatların bu risklere yönelik olarak şekillendirilmesi gerekmektedir. Bundan dolayı tünel projelerinde deformasyon analizi önemli yer tutmaktadır. İmalat sırasında ve sonrasında deformasyonların belirlenmesi ve takip edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Çanakkale ili Ayvacık-Küçükkuyu karayolu km 10+700 – 12+400 arasında yer alan T1 Tüneli incelenmiştir. Bölgenin deprem kuşağında bulunması ve bu nedenle karışık bir litolojiye sahip olmasından dolayı deformasyonların takibi büyük önem arz etmektedir.

Çalışmada Jeodezik ve Jeoteknik ölçme yöntemleri kullanılarak yapıdaki deformasyon faktörlerinin ilişkisinin ve boyutlarının analiz edilmesi amaçlanmaktadır. İmalat sırasında tahkimat sistemleri üzerinde oluşan yük, basınç ve gerilim değerlerinin yanı sıra yatay ve düşey hareketlerde gözlenerek bu veriler arasındaki ilişki incelenmektedir. Ayrıca bölgenin deprem kuşağında olmasından dolayı imalat sürecinde bölgede oluşan depremler ve bu depremlerin imalata etkileri gözlenmiştir.

Bu doğrultuda yapılan çalışma ile jeodezik, jeoteknik ve depremsellik verileri bir arada analiz edilmiştir. Çalışmada yapının ekonomik ömrü olan 100 yıl içerisinde karşılaşabileceği deprem büyüklükleri ve istatistikleri deprem geçmişi doğrultusunda belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Bu çalışmalar ışığında çeşitli revizyonlar gerçekleştirilerek yapının imalat sürecinin en ekonomik ve en güvenli şekilde devam etmesi ve tamamlanması sağlanmıştır.

Anahtar sözcükler: Çanakkale, Tünel, Deformasyon Analizi, Jeodezik ve Jeoteknik Yöntem.

ABSTRACT

DEFORMATION ANALYSIS BY GEODETİC AND GEOTECHNICAL METHODS IN HIGHWAY TUNNELS

Okan YÜCESES

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Geographic Information Technologies

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU

26/08/2019, 123

In the highway transportation network, the tunnel has an important place. Tunnels are used to provide safe, comfortable and economical transportation in areas where topography is not available. In addition to the facilities provided by the tunnels, there are various risks during and after the manufacturing phase. These risks need to be anticipated and manufacturing must be shaped to address these risks. Therefore, deformation analysis in tunnel projects has an important place. During and after manufacture, it is necessary to determine and follow the deformations. In this study, the T1 Tunnel located between Çanakkale and Ayvacik - Küçükkuyu highway km 10 + 700 - 12 + 400 has been investigated. Due to the fact that the region is located on the earthquake zone and because of this reason it has a mixed lithology, it is very important to follow the deformations.

The aim of the study is to analyze the relationship and dimensions of the deformation factors in the structure by using geodetic and geotechnical measurement methods. The relationship between these data and the load, pressure and tension values on the support systems during the manufacturing process, as well as horizontal and vertical movements are examined. Moreover, due to the fact that the region is located on the earthquake zone, the earthquakes that occurred in the region during the manufacturing process and the manufacturing effects of these earthquakes were observed.

With this study, geodetic, geotechnical and seismicity data were analyzed together. In this study, the magnitudes and statistics of the earthquakes that can be encountered within 100 years of the economic life of the structure were determined and analyzed in accordance with the earthquake history. In the light of these studies, various revisions were

made and the manufacturing process of the structure was continued and completed in the most economical and safest way.

Keywords: Çanakkale, Tunnel, Deformation Analysis, Geodetic and Geotechnical Method

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAVI SONUÇ FORMU ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI iii
TEŞEKKÜR iv
SİMGELER VE KISALTMALAR v
ÖZET vi
ABSTRACT viii
ŞEKİLLER DİZİNİ xv
ÇİZELGELER DİZİNİ xx
BÖLÜM 1
GİRİŞ 1
1.1. Tezin Konusu 1
1.2. Çalışmanın Amacı 1
1.3. Yöntem 2
BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 4
BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM 7
3.1. Tüneller 7
3.1.1 Tünellerin Tarihçesi 7
3.1.2. Tünel Açma Yöntemleri 8
3.1.2.1. Klasik Yöntemler (18.-19. Yüzyıl) 8
3.1.2.1.1. Alman Tünel Açma Yöntemi (Göbek Alma) 9
3.1.2.1.2. Avusturya Tünel Açma Yöntemi (Çapraz-Sürgü) 9
3.1.2.1.3 İngiliz Tünel Açma Yöntemi (Taç-Sürgüsü) 10
3.1.2.1.4 Amerikan ve İtalyan Tünel Açma Yöntemleri 10
3.1.2.2. Günümüzde Kullanılan Yöntemler 11
3.1.2.2.1. Kaya ve Zeminlerde Kontrollü Deformasyon Analizi (ADECO-RS) 11
3.1.2.2.2. Yeni Avusturya Tünel Açma Metodu (NATM) 12
3.2. Çalışma Bölgesi ve Özellikleri 14
3.2.1. Çalışma Alanı 14
3.2.2. Bölge Jeolojisi 17
3.2.3. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresinin Yapısal Jeolojil Unsurları ve Depremselliği 23
3.2.3.1 Bölgede Gerçekleşen Depremlerin T1 Tüneline Etkileri 25

3.2.3.2 14 Ocak 2017 ile 28 Şubat 2017 Tarihleri Arasındaki Ayvacık Depremleri 28
3.3. Deformasyon İzleme Yöntemleri 35
3.3.1. Jeodezik Yöntemler 35
3.3.1.1. Hedefler Yardımıyla Deformasyon İzleme Yöntemi 39
3.3.1.2 Yüzey Okumalarıyla Deformasyon İzleme Yöntemi 42
3.3.2. Jeoteknik Yöntemler 47
3.3.2.1. Ekstansometre Ölçümleri 50
3.3.2.2. Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri 53
3.3.2.3. Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri 54
3.3.2.4. Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri 56
BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA 58
4.1. Deformasyon Analizi 58
4.1.1. Dengeleme Modeli 59
4.1.2. Klasik Deformasyon Analizi 60
4.1.3. Matlab Yardımıyla Dengeleme ve Deformasyon Analizi Modülü 62
4.2. Jeoteknik Veri Analizi 65
4.2.1. Ekstansometre Verilerinin Değerlendirilmesi 65
4.2.1.1. T1 Tüneli Eksen Katlı Ekstansometre (Borohole Rod Extensometer) Ölçümleri 65
4.2.1.2. T1 Tüneli Sol Üst Yarı Omuz Katlı Ekstansometre (Borohole Rod Extensometer) Ölçümleri 66
4.2.1.3. T1 Tüneli Sağ Üst Yarı Omuz Katlı Ekstansometre (Borohole Extensometer) Ölçümleri 68
4.2.1.4. T1 Tüneli Sol Alt Yarı Katlı Ekstansometre (Borohole Extensometer) Ölçümleri 70
4.2.2. Yük Hücresi (Loadcell) Verilerinin Değerlendirmesi 72
4.2.2.1. T1 Tüneli Sağ Omuz Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri 72
4.2.2.2. T1 Tüneli Eksen Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri 74
4.2.2.3. T1 Tüneli Sol Omuz Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri 76
4.2.2.4. T1 Tüneli Sol Altyarı Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri 78
4.2.2.5. T1 Tüneli Sağ Altyarı Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri 80
4.2.3 Basınç Hücresi (Pressurecell) Verilerinin Değerlendirilmesi 82
4.2.3.1. T1 Tüneli Eksen Basınç Hücre (Pressurecell) Ölçümleri 82
4.2.3.2. T1 Tüneli Sol Omuz Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri 85
4.2.3.3. T1 Tüneli Sağ Omuz Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri 88
4.2.3.4. T1 Tüneli Sağ Alt Yarı Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri 91

4.2.3.5. T1 Tünel Sol Altyarı Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri 94
4.2.4. Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Verilerinin Değerlendirilmesi 97
4.2.4.1. T1 Tüneli Eksen Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri 97
4.2.4.2. T1 Tüneli Üst Yarı Sol Omuz Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri 100
4.2.4.3. T1 Tüneli Üst Yarı Sağ Omuz Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri 103
4.2.4.4 T1 Tüneli Sol Alt Yarı Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri 106
4.2.4.5. T1 Tünel Sağ Alt Yarı Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri 109
BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER 113
KAYNAKLAR 118
EKLERİ I
EK 1. Genel Yerleşim Planı ve Profil-1 II
EK 2. Genel Yerleşim Planı ve Profil-2 III
EK 3. IST-32 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo IV
EK 4. IST-32 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo VIII
EK 5. IST-32 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XI
EK 6. IST-33 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XIV
EK 7. IST-33 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XVII
EK 8. IST-33 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XX
EK 9. IST-34 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XXIII
EK 10. IST-34 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XXVII
EK 11. IST-34 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XXXI
EK 12. IST-35 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XXXV
EK 13. IST-35 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XXXIX
EK 14. IST-35 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XLII
EK 15. IST-36 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XLIII
EK 16. IST-36 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo XLVII
EK 17. IST-36 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo L
EK 18. IST-37 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo LIII
EK 19. IST-37 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo LVII
EK 20. IST-37 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo LX
EK 21. IST-32 istasyonu A noktasına deformasyon / zaman grafiği LXI

EK 22. IST-32 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği LXII
EK 23. IST-32 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği LXIII
EK 24. IST-33 istasyonu A noktasına deformasyon / zaman grafiği LXIV
EK 25. IST-33 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği LXV
EK 26. IST-33 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği LXVI
EK 27. IST-35 istasyonu A noktasına deformasyon / zaman grafiği LXVII
EK 28. IST-35 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği LXVIII
EK 29. IST-35 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği LXIX
EK 30. IST-36 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği LXX
EK 31. IST-36 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği LXXI
EK 32. IST-36 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği LXXII
EK 33. IST-37 istasyonu A noktasına deformasyon / zaman grafiği LXXIII
EK 34. IST-37 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği LXXIV
EK 35. IST-37 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği LXXV
EK 36. Km 11+064.25 kesiti 27-07-2017 tarihli yüzey okuması LXXVI
EK 37. Km 11+064.25 kesiti 10-08-2017 tarihli yüzey okuması LXXVII
EK 38. Km 11+064.25 kesiti 26-08-2017 tarihli yüzey okuması LXXVIII
EK 39. Km 11+064.25 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması LXXIX
EK 40. Km 11+064.25 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması LXXX
EK 41. Km 11+064.25 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması LXXXI
EK 42. Km 11+064.25 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit LXXXII
EK 43. Km 11+073.26 kesiti 27-07-2017 tarihli yüzey okuması LXXXIII
EK 44. Km 11+073.26 kesiti 10-08-2017 tarihli yüzey okuması LXXXIV
EK 45. Km 11+073.26 kesiti 26-08-2017 tarihli yüzey okuması LXXXV
EK 46. Km 11+073.26 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması LXXXVI
EK 47. Km 11+073.26 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması LXXXVII
EK 48. Km 11+073.26 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması LXXXVIII
EK 49. Km 11+073.26 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit LXXXIX
EK 50. Km 11+082.25 kesiti 29-07-2017 tarihli yüzey okuması XC
EK 51. Km 11+082.25 kesiti 10-08-2017 tarihli yüzey okuması XCI
EK 52. Km 11+082.25 kesiti 26-08-2017 tarihli yüzey okuması XCII
EK 53. Km 11+082.25 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması XCIII
EK 54. Km 11+082.25 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması XCIV

EK 55. Km 11+082.25 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması XCV
EK 56. Km 11+082.25 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit..... XCVI
EK 57. Km 11+091.43 kesiti 10-08-2017 tarihli yüzey okuması XCVII
EK 58. Km 11+091.43 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması XCVIII
EK 59. Km 11+091.43 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması XCIX
EK 60. Km 11+091.43 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması C
EK 61. Km 11+091.43 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit.....CI
EK 62. Km 11+100.27 kesiti 26-08-2017 tarihli yüzey okuması CII
EK 63. Km 11+100.27 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması CIII
EK 64. Km 11+100.27 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması CIV
EK 65. Km 11+100.27 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması CV
EK 66. Km 11+100.27 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit..... CVI
EK 67. Km 11+109.44 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması CVII
EK 68. Km 11+109.44 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması CVIII
EK 69. Km 11+109.44 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması CIX
EK 70. Km 11+109.40 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit..... CX
ÖZGEÇMİŞ CXI

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Akış diyagramı 3
Şekil 3.1. Alman tünel açma yöntemi (Satıcı ve Topal, 2015) 9
Şekil 3.2. İngiliz tünel açma yöntemi (Satıcı ve Topal, 2015) 10
Şekil 3.3. İtalyan tünel açma yöntemi (Satıcı ve Topal, 2015) 11
Şekil 3.4. T1 tüneli kazı destekleme profil örnek gösterimi 13
Şekil 3.5. T1 Tüneli ilerleme şeması 14
Şekil 3.6. Çalışma alanı; a) Ülke bazındaki konumun Google Earth üzerinde gösterimi, b) bölgesel konumun Google Earth üzerinde gösterimi, c) Google Earth görüntüsü üzerine projenin aktarılmış hali 15
Şekil 3.7. Küçükkuyu (Nusratlı) rampaları 16
Şekil 3.8. Projenin tamamlanan kısımlarından görseller 17
Şekil 3.9. (a) T1 tünel yerinin Google Earth görüntüsü üzerindeki yeri, (b) Biga yarım adasındaki metamorfik ve ofiyolitik kaya çıkmaları, (c) Sedimanter kaya çıkmaları ve (d) volkanik kaya çıkmaları (Yiğit, 2012) 19
Şekil 3.10. T1 Tünel aynalarında kesilen jeolojik birimlerden görüntüler; a-b) Kahverengimsi ve grimsi renklerde, çok ayrışmış, sık kırıklara sahip, yer yere tüf ve dolgular gözlenen çamurtaşı 20
Şekil 3.11. T1 Tünel aynalarında kesilen jeolojik birimlerden görüntüler; a-b) Koyu grimsi, yer yer beyazımsı-kırmızımsı renklerde, genellikle zayıf-orta zayıf dayanımlı, tam-çok ayrışmış, sık-çok sık kırıklı kil dolguları bulunduran, çok zayfı orta geçirimli özellikte Aglomera 21
Şekil 3.12. T1 Tünel aynalarında kesilen jeolojik birimlerden görüntüler; a) Kumtaşı, silttaşı, kiltaşı ardalanmalı, gevşek çimentolu, yer yer iri bloklu, yeşilimsi kahverengimsi renkte, ayrışma oranı yüksek kumtaşı ve tüfit b) Kumtaşı,silttaşı, kiltaşı ardalanmalı gevşek çimentolu, ayrışma oranı yüksek Aglomera 22
Şekil 3.13. Türkiye deprem bölgeleri haritası (AFAD, 2018) 23
Şekil 3.14. Çanakkale ili deprem bölgeleri haritası (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1996) 24
Şekil 3.15. 1939 Depreminden sonra büyük depremlerin batıya göçü (Kalafat vd., 2001; Kalafat, 2011) 25
Şekil 3.16. Tünel içinde gözlenen çatlaklar; tünel tabanında gözlenen çatlaklar yüzlerin birbirinden ayrılması şeklindedir 26
Şekil 3.17. Tünel içinde gözlenen çatlaklar; tünel duvarlarında gözlenen çatlaklar baskıdan dolayı kırılma şeklinde olduğu gözlenmiştir 27
Şekil 3.18. T1 tüneli giriş ve çıkış sol tüpünde gözlenen çatlakların konumları 28
Şekil 3.19. Marmara Bölgesinin sismotektonik haritası (Sözbilir vd. 2016b; Sözbilir vd., 2017) 29
Şekil 3.20. 12.02.2017 Çanakkale-Ayvacık Depreminin (Mw=5.3) Dış Merkezi ve 06.02.2017 depremi ile beraber Artçı Dağılımı (AFAD, 2017; Sözbilir vd., 2017) 30
Şekil 3.21. Çanakkale-Ayvacık depremlerinin odak mekanizma çözümleri, ilişkili depremler ve hesaplanan GPS vektörlerinin bölgedeki dağılımı. Odak mekanizma çözümleri EMSC, KOERİ, ERD, NOA ve GFZ'den alınmıştır Yüzeydeki faylar (Emre ve Doğan, 2010), deniz altı fayları (Yaltırak vd., 2012), Tuzla Fayı bu çalışma kapsamında yeniden çizilmiştir (Sözbilir vd., 2017) 31

Şekil 3.22. 12/02/2017 Çanakkale-Ayvacık Deprem Tahmini sismik şiddet haritası (AFAD, 2017; Sözbilir vd., 2017) 32
Şekil 3.23. Çanakkale-Ayvacık depremlerinin odak derinliklerinin dağılımı ile Tuzla Fayı'nın derine doğru geometrisi arasındaki ilişkiyi gösteren 3 boyutlu arazi modeli (Sözbilir vd., 2017) 32
Şekil 3.24. T1 tüneli merkezli ve 100 km çaplı alan için belirli deprem büyüklüklerinin belirli zaman aralıklarındaki olma olasılıklarının grafiksel sunumu 34
Şekil 3.25. T1 tüneli poligon güzergah kanavası 36
Şekil 3.26. T1 tüneli tesis edilmiş pilye örnekleri 38
Şekil 3.27. T1 tüneli tesis edilmiş poligon örnekleri 38
Şekil 3.28. Tünel deformasyon izleme yöntemi 39
Şekil 3.29. Deformasyon hedef konumlarının gösterir tip kesit 40
Şekil 3.30. Tünel deformasyon izleme hedefleri 41
Şekil 3.31. Yüzey okuma çalışmalarına ait saha fotoğrafları 43
Şekil 3.32. Yüzey okuma çalışmalarına ait saha fotoğrafları 44
Şekil 3.33. TMS yazımıyla işlenmiş yüzey okuması örneği 45
Şekil 3.34. Yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit örneği 46
Şekil 3.35. Tünellerde kullanılan jeoteknik enstrümanlar ve konumları 47
Şekil 3.36. Jeoteknik enstüman kurulumları; a) Basınç Hücresi ölçümü cihaz kurulumu, b) Basınç Hücresi (Pressurecell) ve Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) üstyarı uygulaması, c) Veri kaydedici (Datalogger) bağlantı kablosu kurulumu, d) Altyarı Ekstansometre uygulaması 48
Şekil 3.37. Jeoteknik enstüman kurulumları; a) Yük Hücresi (Loadcell) uygulaması, b)Üstyarı Ekstansometre uygulaması, c) Basınç Hücresi (Pressurecell) ve Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) uygulaması, d) Üstyarı Ekstansometre uygulaması 49
Şekil 3.38. Jeoteknik enstüman kurulumları; a) Üstyarı sağ omuz Ekstansometre uygulaması, b) Üstyarı sağ omuz Ekstansometre uygulaması, c) Veri kaydedici (Datalogger) bağlantıları kurulumu 50
Şekil 3.39. Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (Borehole Rod Ekstansometer) 52
Şekil 3.40. Tünel kesiti üzerinde Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre ve sensör konumları 52
Şekil 3.41. VW Tipi Yük Hücresi (Loadcell) 54
Şekil 3.42. Radyal ve Tanjantsiyel ölçüm gösterimi 55
Şekil 3.43. Radyal ve Tanjantsiyel ölçüm tip kesit gösterimi 55
Şekil 3.44. Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) 56
Şekil 3.45. Yönlü (X, Y) Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) montajı 57
Şekil 3.46. Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) okuma cihazı 57
Şekil 4.1. İstasyonlarda uygulanan ağ geometrisi 63
Şekil 4.2. MATLAB deformasyon analiz modülü arayüzü 64
Şekil 4.3. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı eksen takip tablosu 65
Şekil 4.4. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı eksen zaman / deformasyon grafiği 66
Şekil 4.5. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı sol omuz takip tablosu 67
Şekil 4.6. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı sol omuz zaman / deformasyon grafiği 68
Şekil 4.7. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı sağ omuz takip tablosu 69

Şekil 4.8. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı sağ omuz Zaman / deformasyon grafiği 70
Şekil 4.9. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) alt yarı sol ilerleme takip tablosu 71
Şekil 4.10. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) alt yarı sol ilerleme zaman / deformasyon grafiği 72
Şekil 4.11. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı sağ omuz zaman / deformasyon grafiği 73
Şekil 4.12. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı sağ omuz takip tablosu 74
Şekil 4.13. T1 Tüneli WV Loadcell Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı eksen takip tablosu 75
Şekil 4.14. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı eksen zaman / deformasyon grafiği 76
Şekil 4.15. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı sol omuz takip tablosu 77
Şekil 4.16. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı sol omuz zaman / deformasyon grafiği 78
Şekil 4.17. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) alt yarı sol ilerleme takip tablosu 79
Şekil 4.18. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) alt yarı sol ilerleme zaman / deformasyon grafiği 80
Şekil 4.19. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) alt yarı sağ omuz takip tablosu 81
Şekil 4.20. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) alt yarı sağ omuz zaman / deformasyon grafiği 82
Şekil 4.21. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı eksen tanjantsiyel takip tablosu 83
Şekil 4.22. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı eksen tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği 84
Şekil 4.23. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı eksen radyal zaman / deformasyon grafiği 84
Şekil 4.24. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı eksen radyal takip tablosu 85
Şekil 4.25. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sol omuz tanjantsiyel takip tablosu 86
Şekil 4.26. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sol omuz tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği 87
Şekil 4.27. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sol omuz radyal zaman / deformasyon grafiği 87
Şekil 4.28. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sol omuz radyal takip tablosu 88
Şekil 4.29. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sağ omuz tanjantsiyel takip tablosu 89
Şekil 4.30. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sağ omuz tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği 90
Şekil 4.31. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sağ omuz radyal zaman / deformasyon grafiği 90
Şekil 4.32. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sağ omuz radyal takip tablosu 91
Şekil 4.33. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sağ ilerleme tanjantsiyel takip tablosu 92
Şekil 4.34. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sağ ilerleme tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği 93

Şekil 4.35. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sağ ilerleme radyal zaman / deformasyon grafiği 93
Şekil 4.36. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sağ ilerleme radyal takip tablosu 94
Şekil 4.37. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sol ilerleme tanjantsiyel takip tablosu 95
Şekil 4.38. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sol ilerleme tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği 96
Şekil 4.39. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sol ilerleme radyal zaman / deformasyon grafiği 96
Şekil 4.40. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sol ilerleme radyal takip tablosu 97
Şekil 4.41. T1 Tüneli yarı eksen X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 98
Şekil 4.42. T1 tüneli yarı eksen X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 99
Şekil 4.43. T1 tüneli yarı eksen Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 99
Şekil 4.44. T1 tüneli yarı eksen Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 100
Şekil 4.45. T1 tüneli üst yarı sol omuz X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 101
Şekil 4.46. T1 tüneli üst yarı sol omuz X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 102
Şekil 4.47. T1 tüneli üst yarı sol omuz Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 102
Şekil 4.48. T1 tüneli üst yarı sol omuz Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 103
Şekil 4.49. T1 tüneli üst yarı sağ omuz X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 104
Şekil 4.50. . T1 tüneli üst yarı sağ omuz X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 105
Şekil 4.51. T1 tüneli üst yarı sağ omuz Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 105
Şekil 4.52. T1 tüneli üst yarı sağ omuz Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 106
Şekil 4.53. T1 tüneli alt yarı sol ilerleme X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 107
Şekil 4.54. T1 tüneli alt yarı sol ilerleme X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 108
Şekil 4.55. T1 tüneli alt yarı sol ilerleme Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 108
Şekil 4.56. T1 tüneli alt yarı sol ilerleme Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 109
Şekil 4.57. T1 tüneli alt yarı sağ ilerleme X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 110
Şekil 4.58. T1 tüneli alt yarı sağ ilerleme X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 111
Şekil 4.59. T1 tüneli alt yarı sağ ilerleme Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği 112

Şekil 4.60. T1 tüneli alt yarı sağ ilerleme Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) tablosu 113
Şekil 5.1. IST-34 A noktası verilerinde elde edilen grafik 114
Şekil 5.2. IST-34 B noktası verilerinde elde edilen grafik 115
Şekil 5.3. IST-34 C noktası verilerinde elde edilen grafik 115
Şekil 5.4. Km 11+082'deki yüzey okumalarının çakıştırıldığı tip kesit 116
Şekil 5.5. Jeodezik ve Jeoteknik yöntemlerle elde edilen verilerin karşılaştırma tablosu 117

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Tünelin projelendirilmesinde jeolojik tanımlar dikkate alınarak yapılan bölgeleme 18
Çizelge 3.2. Aralık 2017 ile Nisan 2017 tarihleri arasında büyüklüğü 2 ve üzerindeki depremlerin sayılarının aylara göre toplam değerleri 33
Çizelge 3.3. Son 105 yıllık dönem için etüt alanı ve yaklaşık 100 km yakın çevresine ait deprem büyüklüğünün 7 sınıfı aralığında deprem sayıları ve ilgili parametreler 33
Çizelge 3.4. T1 tüneli merkezli ve 100 km çaplı alan için belirli deprem büyüklüklerinin belirli zaman aralıklarındaki olma olasılıkları 34
Çizelge 3.5. Poligon hesap raporu 37
Çizelge 4.1. Sabit nokta ve IST-34 hedef nokta koordinatları 64

BÖLÜM 1
GİRİŞ

1.1. Tezin Konusu

Yapılan çalışmada karayolu tünel projelerinde deformasyon takip yöntemleri ve analizi incelenmek istenmiştir. T1 Tünel projesinin başlangıcında itibaren klasik deformasyon izleme tekniği için gerekli çalışmalara başlanmıştır. Fakat ilerleyen aşamalarda proje sahasının aktif fay zonu'na yakınlığından dolayı gerçekleşen depremlerin deformasyon değerleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu gözlenmiştir.

Bunun üzerine yapılan çalışmada çeşitli değişikliklere gidilmek zorunda kalınmıştır. Bu değişikler klasik deformasyon izlemenin yanı sıra jeoteknik yöntemlerde kullanılması ve depremsellik etkisinin de analiz edilmesi yönünde olmuştur.

Jeoteknik yöntemlerle dış yüklerin deformasyon değerleri üzerindeki etkilerinin yanı sıra yapı elemanlarının bu yüklere olan tepkileri gözlenmiştir.

Depremsellik etkisi ise ayrıca ele alınarak bölgede oluşan depremleri analiz ederek projeye olan etkilerinin belirlenmesi, yapının depremlere karşı dayanımlarının belirlenmesi ve jeodezik - jeoteknik veriler doğrultusunda yapı elemanlarında öngörülen revizyonların belirlenmesi şeklinde bir çalışma yürütülmesi amaçlanmıştır.

Bu gelişmeler doğrultusunda yapılan tez çalışmasında bu verilerin beraber değerlendirilerek çeşitli mühendislik disiplinleri tarafından elde edilen sonuçların yorumlanması birbirleriyle olan ilişkilerin doğru analiz edilerek sonuçların ne kadar anlamlı olduğunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

1.2. Çalışmanın Amacı

Günümüzde karayolu ulaşım ağında tüneller önemli yer tutmaktadır. Topoğrafyanın uygun olmadığı alanlarda yol standartlarının devamlılığını sağlamak ve istenilen seyahat konforu ile ekonomisini sağlamak amacıyla tünellere başvurulmaktadır.

Tünel gibi büyük ölçekli mühendislik yapılarında en büyük problemlerin başında yapıda meydana gelen şekil ve konum değişimlerinin belirlenmesi gelmektedir. Bu değişimler yapıda ve çevresinde gözlenen geçici veya kalıcı özellikte olabilmektedir. Değişimlerin başlıca nedenleri zeminin fiziksel özellikleri, yapının ağırlığı, depremsellik ve hareketli dış yükler gibi etkiler ve benzeri etkilerdir. Bu dış etmenler nedeniyle yapıda veya çevresinde deformasyonlar gözlenebilmektedir. Tüneller gibi yüksek maliyetli ve kullanım açısından önemli yere sahip olan mühendislik yapılarında deformasyonların

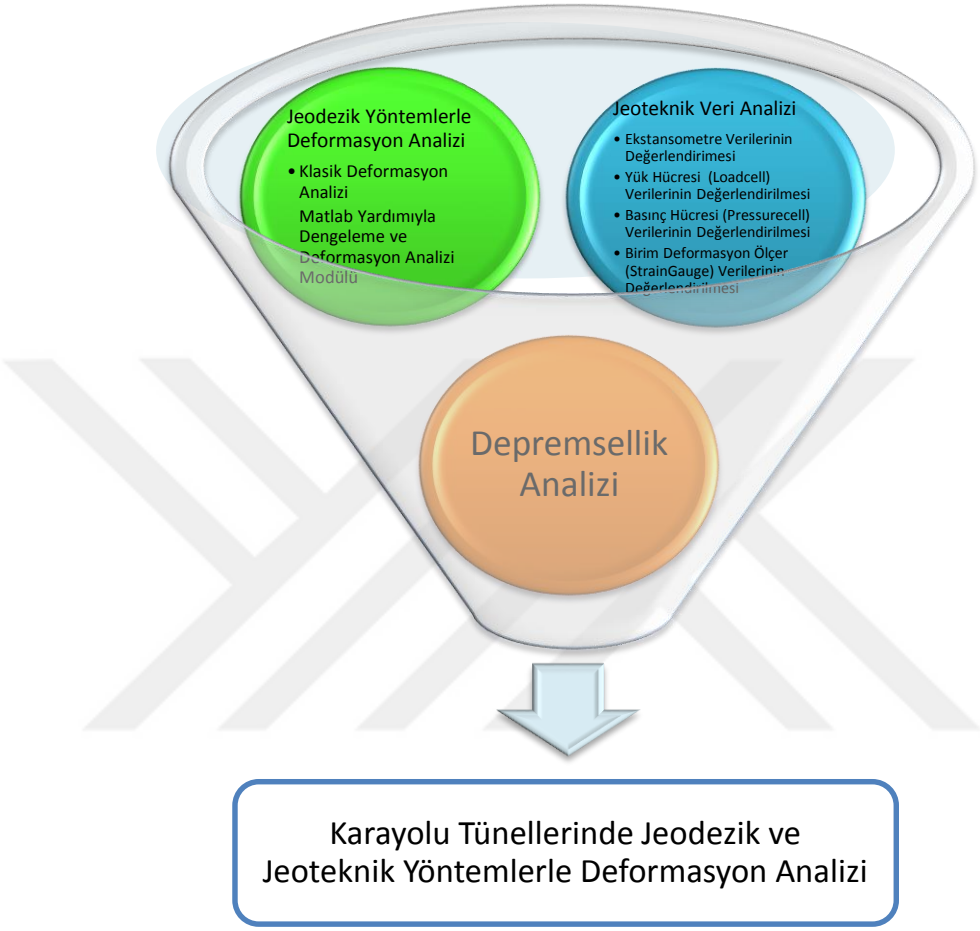
izlenmesi önemli bir yer tutmaktadır. Bunun yanı sıra deformasyonlara neden olan dış etkilerinde belirlenmesi ve bu verilerin deformasyon verileriyle ilişkilerinin analiz edilmesi mühendislik yapılarında ileriye yönelik oluşabilecek sorunların önceden belirlenmesini ve bu doğrultuda imalatlara yön verilmesinin sağlamaktadır.

Yapılan bu çalışmada amaç deformasyon analizlerinde sadece hareketin belirlenmesi değil bu hareketin nedenleriyle birlikte analiz edilerek daha anlamlı sonuçlar edilmesini amaçlamaktadır. Çalışma bölgemiz olan Çanakkale ili önemli deprem bölgeleri arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda yapılacak olan mühendislik yapılarında göz önünde tutulacak ilk ve en önemli parametrelerden biri budur. Yapının tahkimat sistemleri bu doğrultuda hazırlanmalı ve maksimum dayanımı sağlayacak şekilde imal edilmelidir. Diğer problemler ise yine bölgenin deprem kuşağında yer almasından dolayı sahip olduğu karışık litolojinin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Çalışmada kullanılacak jeodezik ve jeoteknik ölçme yöntemleriyle yapıda görülen deformasyonların analiz edilmesi aşamasında sadece yer değiştirme vektörlerinin belirlenmesi değil bu harekete neden olan gerilim, yük dağılımı ve depremsellik verileri ilişkilendirilerek analiz edilmesi amaçlanmıştır. Yapılan çalışma doğrultusunda anlamlı sonuçlar elde edilmesi durumunda deformasyon analizini farklı bir boyut katılarak analizin daha anlamlı ve sonuçların kendisine etki eden parametrelerle birlikte daha net bir şekilde kestirilmesi sağlanacaktır. Bunun sonucunda deformasyon analizi tekniğini farklı bir boyut kazandırılması amaçlanmaktadır.

1.3. Yöntem

Çalışma kapsamında çeşitli kaynaklarda geniş çaplı bir literatür çalışması gerçekleştirilmiştir. Bunun yanı sıra Çanakkale Ayvacık – Küçükkuyu devlet yolu yapım işi kapsamında Kolin-Kalyon adi ortaklığı tarafından yapım aşamalarında jeodezik ve jeoteknik çalışmalar yapılmıştır. Proje kapsamında yapılan bu çalışmalar derlenerek birbirleriyle ilişkileri ve/veya birbirlerine olan etkileri analiz edilmiştir.

Kullanılan yöntemi özetlemek amacıyla kullanılan akış diyagramın aşağıda sunulmaktadır. (Şekil 1.1.)



Şekil 1.1. Akış diyagramı

BÖLÜM 2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tez çalışma konusu ülkemizde ve dünyada önemli rolü olan mühendislik yapılarından tünellerin deformasyonlarının izlenmesi ve bu çalışmalar doğrultusunda yeni teknikler geliştirilerek daha sağlıklı analizler elde edilmesi problemidir. Bu çalışmalar doğrultusunda insan gücü, zaman ve para kayıplarının önüne geçilebilmektedir. Örneğin bir tünel imalatında sağlıklı analiz verileri kullanılarak aynı ilerleme yönündeki öngörülebilir deformasyonlar kestirilebilir ve bu veriler ışığına alınacak önlemler sayesinde imalata yön verilebilir. Bu doğrultuda oluşabilecek iş gücü ve para kayıpları en aza indirilebilir ve en önemlisi daha güvenli mühendislik yapıları olabilecek en az maliyetle yapılmış olur. Konuya ilişkin yapılan literatür taramaları sonucunda elde edilen sonuçlar kronolojik sıralama ile aşağıda sunulmaktadır.

2002 yılında yapılan bir çalışmada, depremsellik etkisinin deformasyonlar üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Bu çalışma doğrultusunda depremsellik etkisinin boyutları ve gelecekte olması öngörülen depremlerin deformasyon yapılarına olan etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada sismit olarak adlandırılan deprem kökenli deformasyon yapılarının paleosismik tarihçesi aydınlatılarak, çalışma bölgesinin gelecekte karşılaşılabilecek deprem büyükleri hakkında bir öngörü çalışması yürütülmüştür. Oluşan depremlerin en küçük etkisi ve en büyük etkisi zemin davranışı ve yapısına olan etkileri sıralanarak belirlenmiştir. (Topal ve Özkul, 2003)

2005 yılında Doğu Karadeniz bölgesi ‘Trabzon2’ tünellinde yapılan çalışmada jeodezik ve jeoteknik sonlu ölçüm yöntemleri kullanılarak deformasyonların belirlenmesi ve daha sağlıklı analiz edilmesi amacıyla çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışmalara sonucunda jeodezik ve jeoteknik sonlu ölçümler kullanılarak deformasyon verilerinin anlamlılığı ve doğru yorumlanması üzerine bir çalışma yürütülmüştür. Sonuç olarak verilerin anlamlı olduğu ve yapılan çalışmada sağlıklı deformasyon izleme sonuçları elde edildiği gözlenmiştir. (Yalçınkaya ve Satır, 2005)

Aynı yıl yapılan diğer bir çalışmada ise Adana ili Pozantı ilçesinde Kırkgeçit-1 tüneli ve Osmaniye ili Bahçe ilçesinde bulunan Kızlaç tünellerinde üç boyutlu optik deformasyon ölçüm sistemi kullanılarak tünellerde oluşan deformasyonlar, bu deformasyonların yöneliminin ve kaya sınıfları hakkında önsel bilgi edinilerek yapılan çalışmada tünel kazıları ve ilerisindeki kaya koşulları hakkında tahminler elde edilmesini amaçlayan bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen verilerin analiz edilmesiyle Kırkgeçit-1

tünelinde en yüksek değerin 5.6mm ve Kızlaç tünelin 8.4mm olarak belirlenmiştir. "Yerdeğiştirme vektör yönelimi değerlerinden yararlanılarak her iki tünel için zayıf kaya-sağlam kaya, sağlam kaya-zayıf kaya geçişlerini gösteren eğilimler elde edilmiştir. Bu eğilimlerden yararlanılarak tünel kazısı ve ilerisindeki kaya koşulları hakkında önceden tahminler yapılmıştır." (Özbek, 2005)

2007 yılında İstanbul metrosu Koska bölgesinde yürütülen çalışmada ise deformasyonlara etki eden parametreler, jeoloji süreksizlikler ve jeoteknik veriler ampirik yarı teorik yaklaşımla analiz edilerek sonuçlar elde dilmiş elde edilen sonuçlar jeodezik yüzey deformasyon verileriyle kıyaslanarak anlamlı sonuçlar elde edilip edilmediği irdelenmiştir. "Yapılan çalışmada, uygulanan tahkimat sistemi elemanları ve değişen sayıları belirlenmiş, tutanaklardan ayna jeolojileri ve RMR (Rock Mass Rating) değerleri alınmış, fay ve süreksizlik düzlemleri belirlenerek tüm bunların deformasyonlara etkisi, karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Ayrıca bir tünel kazısının, diğer bir tünelin yüzey deformasyonlarına etkisi de incelenmiştir. Ampirik-yarı teorik bağıntılarla elde edilen tahmini deformasyon değerleri ile gerçek okuma değerleri arasında kıyaslama yapılarak, yüzey deformasyonlarının, tehlike yaratacak çok büyük değerlere ulaşmaması için gerekli önlemlerin alındığı ve Yeni Avusturya Tünelcilik Metodunun tecrübeye dayalı metot değişimi özelliğinin kullanıldığı görülmüştür." (Çeçen, 2007)

2009 yılında İstanbul metrosunda yapılan bir diğer çalışmada ise, üç farklı yaklaşımla deplasman değerleri belirlenmeye çalışılmış ve anlamlı olup olmadığı irdelenmektedir. Çalışmada farklı örtü kalınlıklarında oluşan düşey deplasman değerleri akademik yazılımlar, teorik hesaplar ve fiziki ölçümler sonucu elde edilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler kıyaslandığında anlamlı sonuçlar elde edilmiş ve yorumlanmıştır. Yazar tarafında yapılan çalışma sonuçları şu şekilde yorumlanmıştır;

Kullanılan üç yöntem ile hesaplanan yüzey deformasyonları birbirleri ile ve yerinde yapılan ölçüm sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda örtü kalınlığının 16-34 metre arasında olduğu dört adet kesitlerde maksimum 8-30mm arasında yüzey deplasmanlarının, gerekli parametrelerin doğru seçilmesi durumunda, yararlanılan üç değerlendirme yöntemi ile de gerçeğe oldukça yakın olarak hesaplanabileceği ancak Plaxis ile daha iyi tanımlanmış çözümler elde edilebileceği saptanmıştır. Örtü kalınlığının yaklaşık 7 tünel çapı (47m) olduğu kesitte ve tünel tavanında 2m kalınlığında bir grovak tabakasının yer aldığı diğer kesitte oluşan ihmal edilebilir mertebelerdeki yüzey deplasmanlarını (1-2mm) ise kullanılan hesap yöntemleri ile tam olarak tanımlamak mümkün olmamıştır. (Doğruoğlu, 2009)

2014 yılında yapılan çalışmada ise deformasyon verilerinin analiz edilmesinde izlenecek olan matematiksel yöntemler ve bu veriler sonucunda oluşabilecek deformasyonların öngörülerek mühendislik yapılarında yapı emniyetini tehlikeye düşürebilecek durumların önceden belirlenmesi üzerine bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan çalışma elde edilen verilerin analiz edilmesinde uygulanacak aşamalar, ağ yapısının belirlenmesi, uyuşumsuz ölçü testlerinin gerçekleştirilmesi ve bozuk ölçülerin ağa olan etkileri değerlendirilmiştir. "Bu işlemlerin ardından deformasyon analizinin yapılması ve ölçülen noktalarda anlamlı hareket olup olmadığının belirlenmesi işlemi Hannover Yaklaşımı ile gerçekleşmiştir. Bu işlemler sonucu mühendislik yapılarında, yapı emniyetini tehlikeye düşürecek derecede hareketin saptanması durumunda yapı emniyeti için önlemler alınması gerekecektir." (Eren, 2014)

Ülkemizde ulaştırma alanında yapılana büyük yatırımlar doğrultusunda yapılan büyük ölçekli mühendislik yapıları beraberinde birçok sorunun doğurmaktadır bu nedenden dolayı bu alanda yapılan akademik çalışmalar günden güne artış göstermektedir. Bunun nedeni yapılan her proje temelde aynı gözükse de yapılacağı konum, topoğrafya ve sahip olduğu litoloji nedeniyle birbirinden farklı problemlere neden olmaktadır. Bu yüzden deformasyon analizi konusu üzerinde durulması gereken ve önem arz eden bir konu olmaya devam etmektedir.

Yapılan çalışmada deformasyon verilerinin nedenleriyle birlikte analiz edilerek daha sağlıklı sonuçlar elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda yapılan geniş çaplı literatür taraması çalışmasında jeodezik, jeoteknik ve deprem temelli çalışmalar üzerine yoğunlaşılmıştır. Yapılan çalışmada kullanılan yöntemlere ilişkin bazı önemli çalışmalara ait özetler sunulmuştur.

BÖLÜM 3
MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Tüneller

3.1.1 Tünellerin Tarihçesi

Yeraltı kazı çalışmaları arasında bulunan tüneller, tarih boyunca başta madencilik çalışmaları olmak üzere sulama, drenaj çalışmaları, savaş yöntemleri ve yol çalışmaları vb farklı amaçlarla veya çeşitli coğrafi engelleri aşmak amacıyla farklı coğrafyalarda kullanılmıştır.

Tarih boyunca çeşitli yöntemler kullanılmış ve büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Kullanılan yöntemlerde yeraltı kazı ve destekleme mantığı çok benzer olmakla birlikte uygulama aşamasında özellikle uygulama sıralamalarında farklılık olduğu gözlenmektedir.

"Uygulayıcılar hemen hemen birbirinin mantık olarak aynısı olan yöntemleri kendi adları ile tarihe kaydetmişlerdir. 18. ve 19. yüzyıllar arasında uygulanmış olan ve klasik yöntemler olarak tanımlanan bu yöntemlere örnek olarak; Alman, Amerikan, Avusturya, Belçika, İngiliz ve İtalyan tünel açma yöntemleri ve benzeri diğer yöntemler sayılabilir." (Tonon, 2010; Brierley, 2014)

"Burada söz etmekte fayda olan bir diğer eski tünelcilik uygulaması ise Osmanlı İmparatorluğu dönemindeki, Osmanlı askeri teşkilatında yeniçerilerin kale kuşatmalarında tünel kazarak sur duvarlarına ulaşması ve surları alttan havaya uçurarak, kale içine kadar tünel kazması ve kaleyi içten fethetmesi için kurulmuş bir askeri birlik olan Lağımcı Ocağı'dır." (Wikipedia, 2015)

Ancak bu yöntem tamamı insan gücüne dayalı ve belirli bir sistematiği olmayan bir yöntem olduğu için klasik yöntemler içerisinde yer almamaktadır.

Günümüzde teknolojik gelişmelerinde etkisiyle klasik yöntemlerin ışığında çeşitli tünel açma ve kazı destekleme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerde kazı destekleme sistemleri belirlenirken litolojik verilerinde bir sistematiğe oturtulması amaçlanmıştır. Fakat zemin çeşitliliğinin çok fazla oluşu ve yapılan sınıflandırma çalışmaları doğrultusunda tünel açma yöntemlerinin bir sayısal altlığı oluşturulamamıştır. Bu eksik ise, uluslararası kabul görmüş kaya kütle sınıflandırmaları kullanılarak kapatılmaya çalışılmaktadır. "Bu eksik ise, uluslararası kabul görmüş kaya kütle sınıflamaları kullanılarak kapatılmaya çalışılmaktadır. Günümüz uygulamalarında en çok karşımıza çıkan ve bilinen iki yöntem; NATM (New Austrian Tunnelling Method - YeniAvusturya Tünel Açma Yöntemi) ve ADECO-RS (The Analysis of Controlled Deformation in Rocks

and Soils - Kaya ve Zeminlerde Kontrollü Deformasyon Analizi) adı verilen yöntemlerdir." (Satıcı ve Topal, 2015)

Tünel projelerinde tasarım aşamasında en sağlıklı sonuçların elde edilmesi adına gerçek fiziksel modellerle çalışma yürütülmesi gerekmektedir. Ancak bu çalışmalar hem maliyet hem de zaman açısından özel durumlar haricinde tercih edilmemesine neden olmaktadır. Uygulanacak olan yöntemde proje sahasında detaylı jeoteknik çalışmalar yürütülmesi gerekmektedir. Geçilecek olan jeolojik birimler için arazide numune toplanmalı ve laboratuvar ortamında çeşitli testler yapılması gerekmektedir. Bu çalışmaların arazide eş zamanlı olarak genellikle yürütülmesi mümkün olmamakla birlikte sağlıklı sonuçlar elde edilememektedir.

Bu çalışmalar için çeşitli yazılımlar üretilmiş fakat belirli kabullere dayalı olarak çalışmaktadır.

Arazi ve laboratuvar ortamında elde edilen sonuçlar u yazılımlarda işlenerek jeoteknik özellikler sağlıklı bir biçimde modellenerek tasarım çalışmaları yürütülmektedir.

3.1.2. Tünel Açma Yöntemleri

Tünel açma yöntemleri çalışmada iki sınıfta ele alınmaktadır. Bunlar;

- Klasik Yöntemler (18.-19.Yüzyıl)
- Günümüzde kullanılan yöntemler'dir.

3.1.2.1. Klasik Yöntemler (18.-19. Yüzyıl)

"Alman, Amerikan, Avusturya, Belçika, İngiliz, İtalyan ve Osmanlı tünel açma yöntemleri bu grupta sayılabilir ve 19. yüzyılın son yarısına kadar madencilikte yaygın olarak kullanılmışlardır." (Tonon, 2010; Brierley, 2014; Wikipedia, 2015)

Bu yöntemlerde kazı çalışmaları elle veya basit kazı gereçleriyle gerçekleştirilmektedir. Kazılar genellikle parçalı olacak şekilde gerçekleştirilir ve keresteler yardımıyla tahkimat sistemleri kurulmaktadır. Bazı yöntemlerde ise önce destekleme sağlanmakta daha sonar destekler arasında kazı işlemi gerçekleştirilmiştir. Kazılarda çıkan pasa malzemeler ise küçük taşıyıcı arabalar veya buharlı taşıma araçları yardımıyla atılmaktadır. Kazı çalışmaları birkaç parçadan oluşacak şekilde genellikle yukarıdan aşağıya olarak gerçekleştirilmiştir.

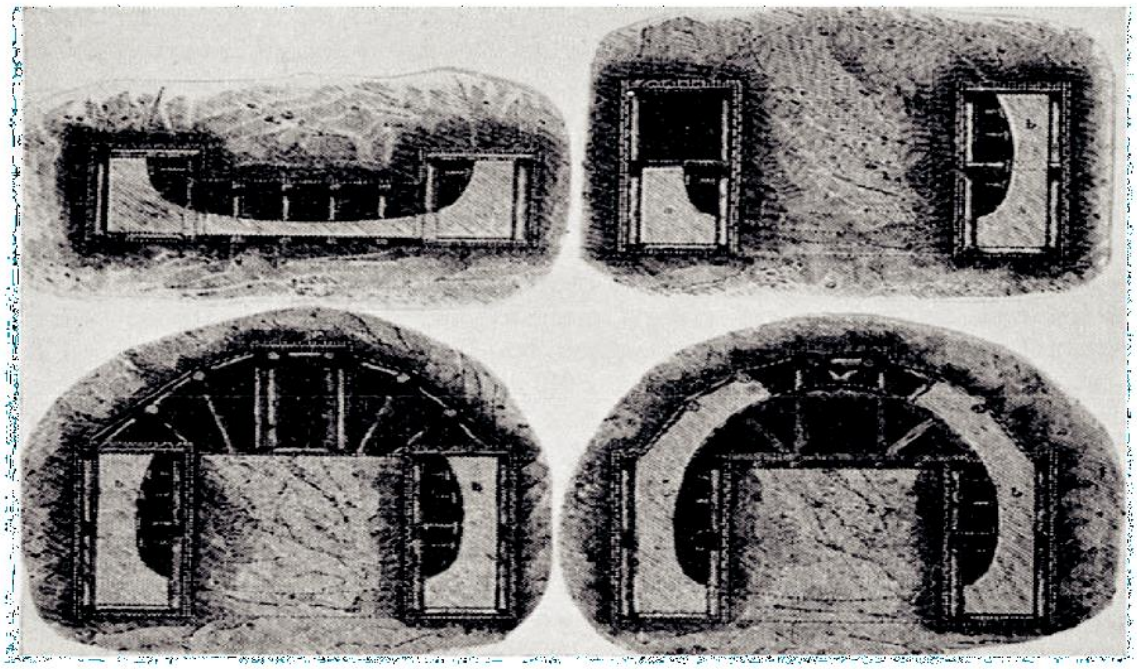
Günümüzde bu yöntemler kullanılmamakta olmasına karşın bazı büyük ölçekli projeler bu yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Brierley, 2014).

Bu yöntemler genellikle birbirine büyük benzerlikler göstermektedir. Kullanılan bazı yöntemler hakkında bilgiler aşağıda sunulmaktadır.

3.1.2.1.1. Alman Tünel Açma Yöntemi (Göbek Alma)

Bu yöntemde kazı işlemleri tabandan yukarı olacak şekilde gerçekleştirilmektedir. Açılan bir seri kutu galeri ve bu galerilerde yapılan desteklemelerden oluşmaktadır. Bu yöntemde öncelikle sağlı sollu kutu kazılar gerçekleştirilir ve duvar şeklinde desteklemeler yerleştirilmektedir. Daha sonar orta (göbek) kısmı boşaltılmaktadır. Orta kısım boşaltılırken yan kısımlarda oluşturulmuş destekler sayesinde fazla sökülmeler ve aşırı yüklerin önüne geçilmesi sağlanmıştır. (Tonon, 2010)

Yönteme ait kazı ve destekleme aşamalarını Şekil 3.1.'deki görselde sunulmaktadır.



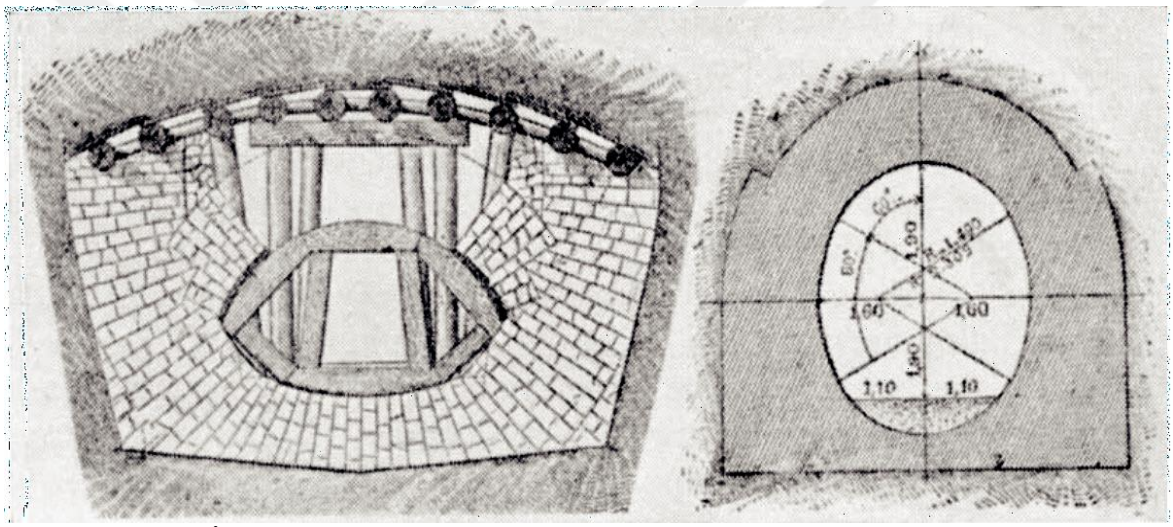
Şekil 3.1. Alman tünel açma yöntemi (Satıcı ve Topal, 2015)

3.1.2.1.2. Avusturya Tünel Açma Yöntemi (Çapraz-Sürgü)

Bu yöntem üstyarının üst kesiminde (tacında) taban merkezine oturan sağlam bir yapı gerektirir. Daha sonra kazı işlemleri boyunca ayna çevresinde boyuna kereste desteleri kullanılarak kazı kesitinin çevresi kerestelerden oluşan bir ağ şeklinde desteklenmektedir, kereste desteklerle merkezdeki sağlam çekirdek destek arasına yerleştirilir. Bu yapım yöntemiyle oluşturulan tüneller yüksek basınçlara dayanmasına karşı çok miktarda kereste gerektirmektedir. (Tonon, 2010)

3.1.2.1.3 İngiliz Tünel Açma Yöntemi (Taç-Sürgüsü)

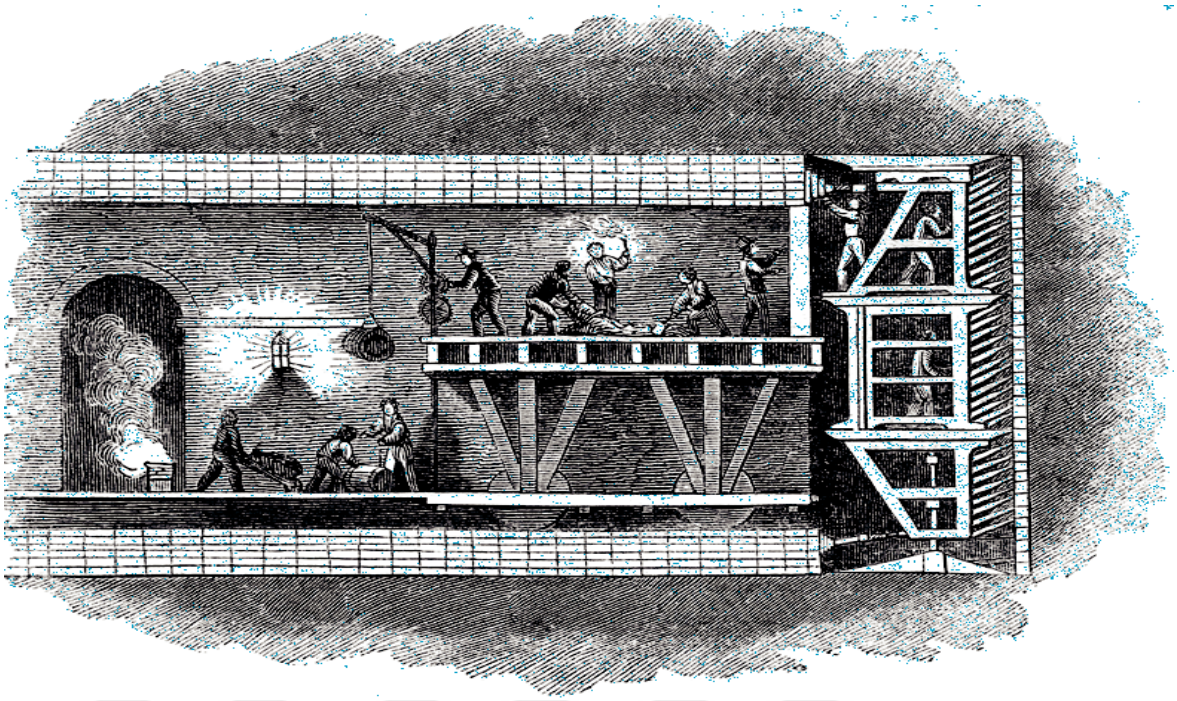
Bu yöntemde kazı işlemleri iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Bu aşamalar üstyarı ve altyarı olarak adlandırılır. Kazı işlemleri üstyarının ortasından başlamaktadır. "Orta kesimin kazısı tamamlandıktan sonra kereste destekler yerleştirilmektedir. Kereste desteklerin üst tarafı tünel içi kaplamayı desteklerken, alt bölümü üstyarı kazısının orta kesimine bastırılmaktadır." (Tonon, 2010) (Şekil 3.2.) Destekleme işleri üstyarı kazılarıyla paralel olarak kazı çevresi boyunca devam ettirilmektedir. İlave destekler konuldukça zemin kazıları devam ettirilebilmektedir. Sistem kereste kullanımı açısından diğer sistemlere göre daha ekonomik olmakla birlikte tam ayna kazısı yapılmasına da müsaade etmektedir. Birçok zemin koşulunda uygulanabilen bu sistemin, düşük örtü yükünün olmadığı ortamlarda uygulaması bir hayli zordur.



Şekil 3.2. İngiliz tünel açma yöntemi (Satıcı ve Topal, 2015)

3.1.2.1.4 Amerikan ve İtalyan Tünel Açma Yöntemleri

"Tünelciliğin yakın tarihine bakıldığında Amerikan ve İtalyan yöntemlerinin yukarıda sözü edilen yöntemlerin aksine tam ayna kazısına yakın bir şekilde büyük kesitte kazı yaparak ilerleme sağladıkları görülmektedir." (Tonon, 2010) Bu yöntemde diğer tünel açma yöntemlerine kıyasla farklı bir metodoloji kullanılmaktadır. Kazılar istenile kesitlerden daha büyük bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Daha sonra keresteler yardımıyla zemin stabilitesi sağlanmakta ve istenilen kesite kadar kazı çevresinde taş ve tuğla gibi malzemelerle dolgu işlemleri gerçekleştirilmektedir. Yönteme ait uygulama kesitleri Şekil 3.3.'de sunulmaktadır.



Şekil 3.3. İtalyan tünel açma yöntemi (Satıcı ve Topal, 2015)

3.1.2.2. Günümüzde Kullanılan Yöntemler

Günümüzde en yaygın olarak kullanılan iki tünel açma yöntemi Yeni Avusturya Tünel Açma Yöntemi (NATM) ve Kaya ve Zeminlerde Kontrollü Deformasyon Analizi (ADECO-RS) yöntemleridir. Bu yöntemler dışında del-patlat, aç-kapa, mekanik kazı ve tünel delme makinası (TBM) gibi yöntemlerde kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Yeni Avusturya Tünel Açma Yöntemi (NATM) ve Kaya ve Zeminlerde Kontrollü Deformasyon Analizi (ADECO-RS) yöntemlerine değinilmektedir. Yöntemler hemen hemen benzer olmamakla birlikte farklı felsefelere sahiptirler.

3.1.2.2.1. Kaya ve Zeminlerde Kontrollü Deformasyon Analizi (ADECO-RS)

"Günümüzde tünel açmak için kullanılan bir diğer yöntem de Türkçe'ye, "Kaya ve Zeminlerde Kontrollü Deformasyon Analizi" şeklinde çevrilebilen ADECO-RS adlı yöntemdir." Bu yöntem Lunardi tarafından ortaya atılmakla birlikte tünellerde parçalı kazılar yerine tek aşamalı ayna kazılarının gerçekleştirlmesini savunmaktadır. Kazı çalışmları sonucunda 3 farklı zemin davranışı gözleneceği öngörülmektedir. Bunlar; kopma veya blok düşmesi, aynanın şişmesi veya ayrılması ve akan zemin şeklindedir.

Lunardi (2008)'ye göre "Ayna mutlaka desteklenmelidir. Çünkü tünel aynasının davranışı ve hareketi arkası için anahtar görevi görmektedir. Özellikle sıkışan zemin koşularında, kazı-ayna davranışının anlaşılması, başarılı bir şekilde tünel kazısı

yapabilmenin sırrıdır. Bu yönteme göre deformasyonların başlamadan destekleme işlerinin tamamlanması gerektiğidir. Eğer bu işlem yapılmaz ise deformasyonların başlamasından itibaren durdurulamayacağı ve artarak devam edeceği şeklinde öngörüde bulunulmaktadır.

Tünel kazı ayna davranışının belirlenmesinin başarılı bir şekilde tünel kazısı yapabilmenin sırrı olduğu savunulmaktadır."

3.1.2.2.2. Yeni Avusturya Tünel Açma Metodu (NATM)

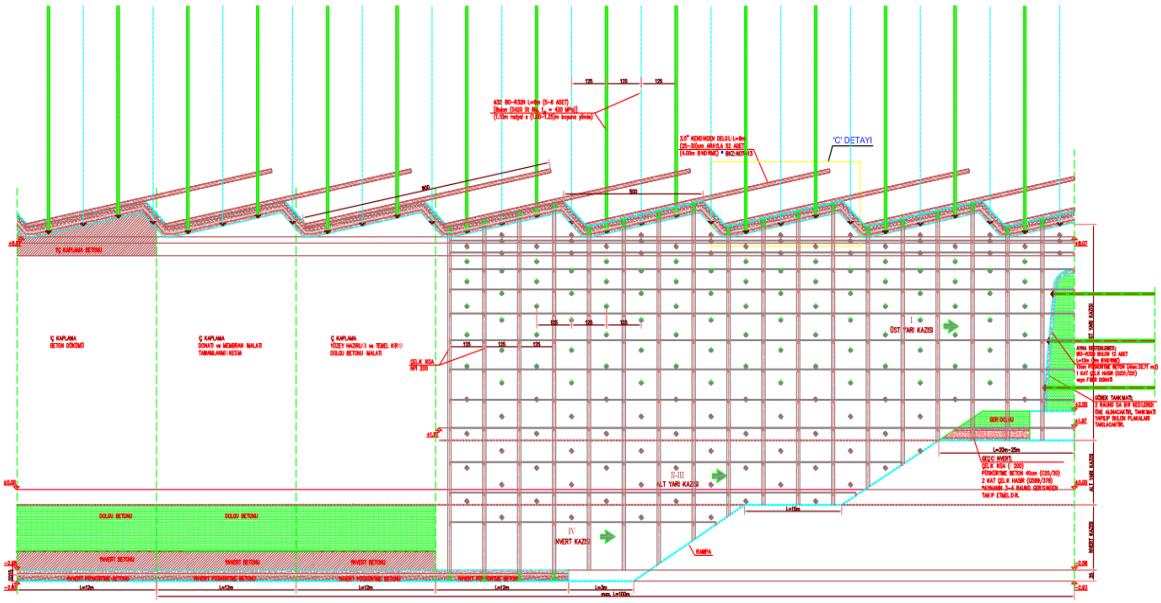
"Bu yöntem ilk defa Rabcewicz tarafından1962'de ortaya atılmış, ancak 1964'te yaygın hale gelmiştir. Özellikle Avusturya Alpleri'nde elde edilen deneyimlerden ortaya çıkan yöntemin, ilk uygulaması 1969'da Frankfurt metro inşaatında olmuştur." (Satıcı ve Topal, 2015)

Yöntemin ana felsefesinde altında iki unsur bulunmaktadır. Yöntem temel olarak iki ana felsefeye dayanmaktadır. Bunlardan ilki; yeraltı kazılarında kayayı desteklemek yerine güçlendirme temelidir. Bu sayede oluşturulacak tahkimat sisteminin yükünün minimum indirilmesi amaçlanmaktadır. Diğer bir felsefe ise kazı yüzeylerine esnek bir kaplama yapılarak (püskürtme beton), oluşacak deformasyonlara belirli tolerans değerlerini aşmayacak şekilde izin verilmesidir. Daha sonra kaya bulonlarıyla güçlendirme işlemi yapılmasıdır.

Yöntemde işlemler sonrasında deformasyonlar izlenerek zemin davranışlarının belirlenmesi ve deformasyon karakteristiklerinin analiz edilerek aksiyon geliştirmesi esaslarına dayanmaktadır.

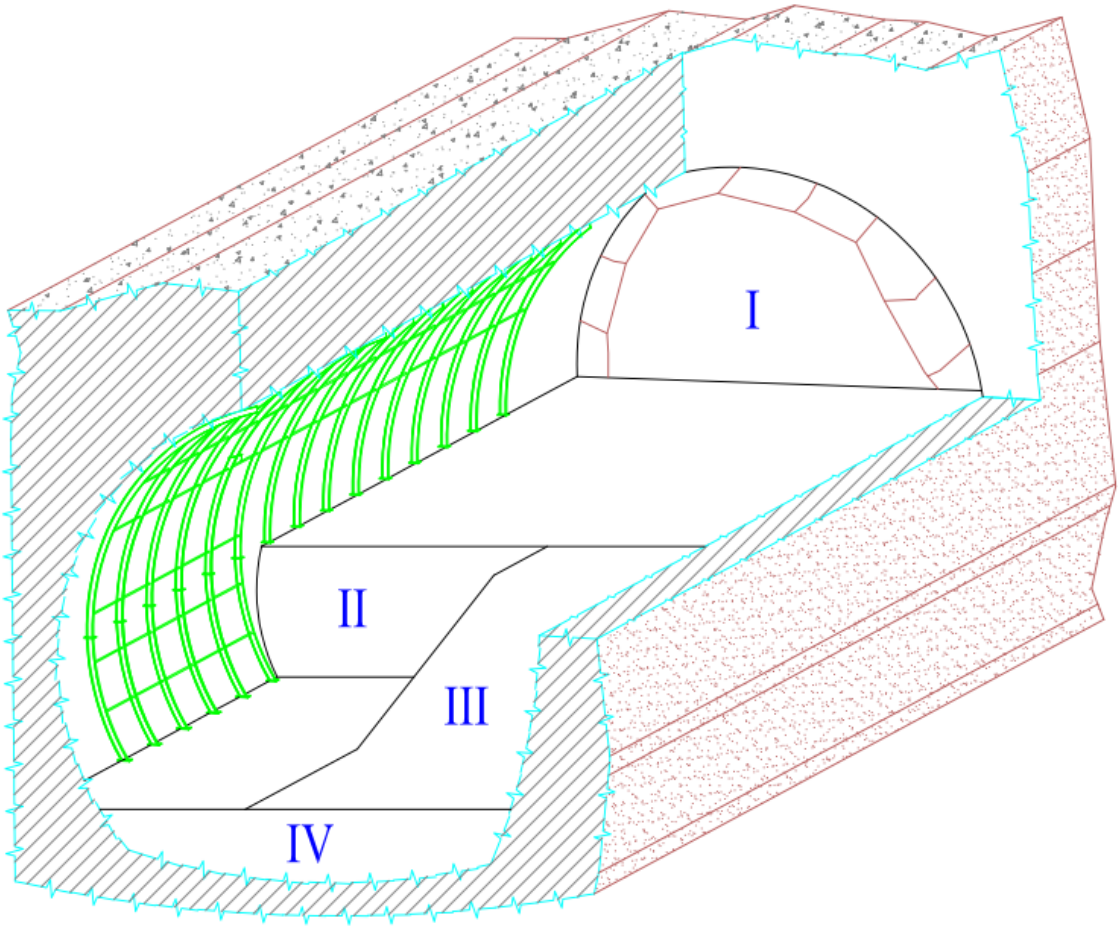
"Bu yöntem, kaya kütle davranışını sınıflandırmak için her ne kadar çeşitli kaynaklarda kaya veya kazı sınıflarını A, B, ve C ile ifade edilen harflerle sınıflandırmış (KTŞ, 2013) olsa da, bu sınıflandırma oldukça subjektif olduğu için kendisine sayısal bir altlık oluşturma ihtiyacı duymuş, bu açığı da uygulamada RQD (Deere, 1963), RMR (Bieniawski, 1989), GSI (Hoek ve Brown, 1997) ve Q (Barton, 2002) gibi uluslararası kabul görmüş kaya kütle sınıflandırma sistemlerini kullanarak yapmaya çalışmıştır." (Satıcı ve Topal, 2015)

Yapılan çalışmada kullanılan kazı ilerleme yöntemini gösterir profil çizim (Şekil 3.4.)'de sunulmaktadır.



Şekil 3.4. T1 tüneli kazı destekleme profil örnek gösterimi

T1 Tünelinde uygulanmakta olan NATM yönteminde kazı destekleme şeması aşağıda sunulmaktadır. (Şekil 3.5.) Yapılan çalışmada tünel kazı ve destekleme işlemi 4 aşamada yapılmaktadır. Birinci aşama üst yarı kazısı olarak adlandırılmaktadır. Kazı işlemi içinde bulunulan kaya klasına uygun olarak tasarlanmış iksa türünün ilerleme aralığına uygun olarak yapılmaktadır. Kazı işleminin ardından üstyarı iksası yerleştirilir ve püskürtme betonuyla sabitlenir. İkinci aşamada ise sağ ve sol kısımda ayrı ayrı olarak alt yarı kazısı gerçekleştirilir. Bu aşamanın iki kısımdan oluşmasının sebebi üst yarı imalatlarını sekteye uğratmamaktır. İki kısımdan birinde rampa bırakılarak eş zamanlı olarak hem üst yarı ilerlemesi hem de alt yarı ilerlemesi sağlanmasını amaçlamaktadır. Bu aşamalarda imalatlar arası bırakılacak olan mesafeler kazı destekleme profillerinde belirtilmektedir. Bu sayede sağlıklı bir ilerleme sağlanmaktadır. Son aşama olarak dört numara ile belirtilen invert (İnvert: uluslarası tünel projelerinde, tinelin temel kısmı için kullanılan terim) kazısı gerçekleştirilmektedir. Bu işlem sonucunda iksa yerleştirilerek sistemin kendi içinde kafes oluşturması ve oluşabilecek dış yüklere karşı daha kararlı (stabil) bir yapıda bulunması sağlanmaktadır.



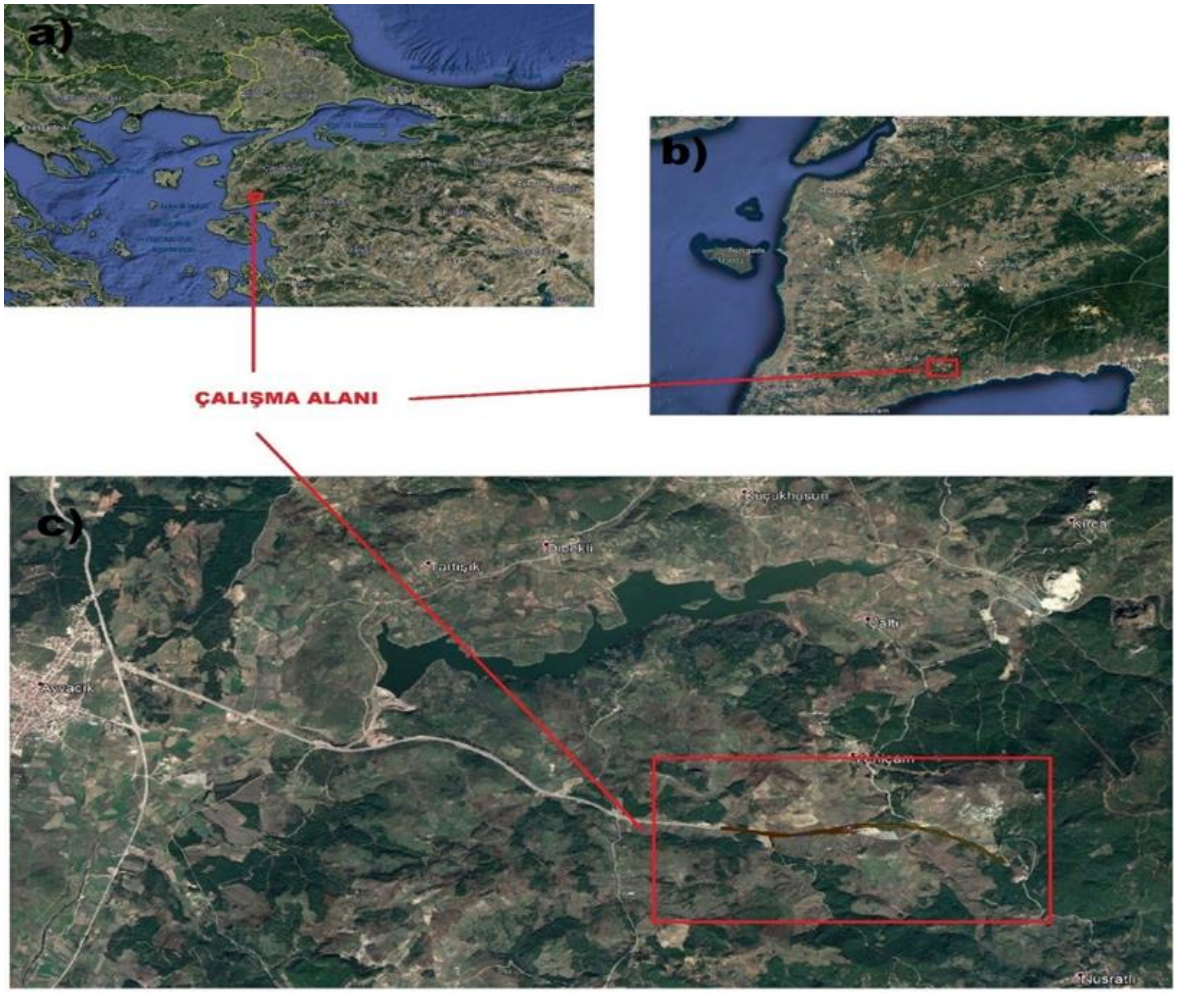
Şekil 3.5. T1 Tüneli ilerleme şeması

3.2. Çalışma Bölgesi ve Özellikleri

3.2.1. Çalışma Alanı

T1 Tüneli projesi Çanakkale ili Ayvacık Küçükkuyu devlet yolu km 10+700 ile km 12+400 arasında yer almaktadır. (Şekil 3.6.) Bulunduğu konum itibariyle Çanakkale İzmir karayolu ağında önemli bir yere sahiptir. Halihazır da kullanılmakta olana karayolu dağ yolu standartlarında olup Çanakkale – İzmir arası ulaşımda alternatifi olmayan bir konumdadır.

Proje kapsamında Ayvacık ilçesi ile Küçükkuyu beldesi arasında yer alan Küçükkuyu (Nusratlı) Rampaları (Şekil 3.7.) olarak adlandırılan kesimin duble yol standartlarına ulaştırarak bölge ulaşımındaki sorunların giderilmesini sağlamaktır.



Şekil 3.6. Çalışma alanı; a) Ülke bazındaki konumun Google Earth üzerinde gösterimi, b) bölgesel konumun Google Earth üzerinde gösterimi, c) Google Earth görüntüsü üzerine projenin aktarılmış hali



Şekil 3.7. Küçükkuyu (Nusratlı) rampaları

Bölgenin genelinin doğal ve tarihi sit alanlarında oluşmasından dolayı bu kesimin çevreye minimum zarar verilerek tüneller ile geçilmesi kararı alınmıştır. Bu kapsamda projede T1 Tüneli (1700m) ve T2 Tüneli (4020m) olmak üzere iki adet tünel bulunmaktadır.

Projenin tamamlanmasından sonra ulaşım çift tüp tüneller ile duble yol standartlarında maksimum konfor, güvenlik ve tasarruf sağlanacak şekilde hizmet verebileceği öngörülmektedir. (Şekil 3.8.)



Şekil 3.8. Projenin tamamlanan kısımlarından görseller

3.2.2. Bölge Jeolojisi

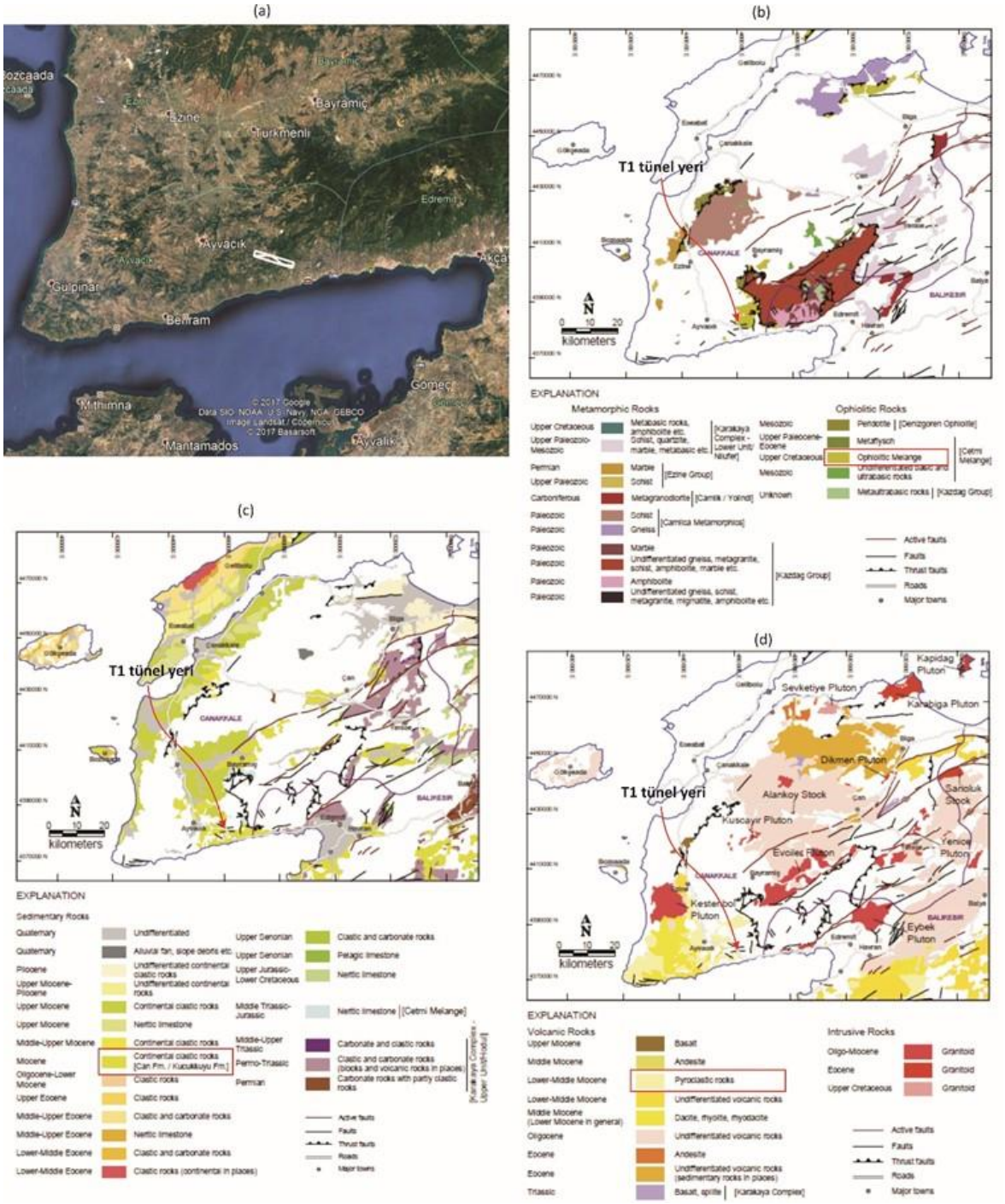
İnceleme sahası Biga yarım adasında yer almaktadır. Bu bölgenin jeolojik durumuna ilişkin çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte, farklı araştırmalardan bileştirilerek metamorfik ve ofiylitik kaya çıkmaları, sedimanter kaya çıkmaları ve volkanik kaya çıkmaları özelinde ayırtlanmış jeolojik haritalar Yiğit (2012) tarafından yapılan çalışmayla uluslararası literatüre sunulmuştur. (Şekil 3.9.) T1 tünel yeri özelinde jeolojik yapıya bakıldığında ofiyolitik melanj sınırının hemen batısında bulunmakla birlikte miyosen yaşlı klastik (Sedimanter) kayalarla, alt orta miyosen yaşlı proklastik kayaçların varlığı görülmektedir. (Şekil 3.9.)

Tünel içerisinde farklı ayna fotoğraflarında genel olarak proje kapsamında tüf olarak tanımlanan alt-orta miyosen yaşlı proklastik kaya kütlesinin yanı sıra miyosen yaşlı tabakalı sedimanter istif de gözlenmiştir. (Şekil 3.9.) Tünelin projelendirilmesi aşamasında sondaj çalışmalarında kesilen birimlerin korelasyonları yapılarak aşağıdaki şekilde tünel 5 kesime ayrılarak değerlendirilmiştir. (Çizelge 3.1.)

Çizelge 3.1. Tünelin projelendirilmesinde jeolojik tanımlar dikkate alınarak yapılan bölgeleme

Kesim	Km Aralığı	Jeolojik Birim
Giriş Portalı	10+680-10+730	Kiltaşı-Kumtaşı
Eksen-I Kesimi	10+730-10+860	Kumtaşı-Tüfit
Eksen-II Kesimi	10+860-11+140	Kumtaşı-Tüfit
Eksen-III Kesimi	11+140-12+370	Andezitik Tüfit
Çıkış Portalı	12+370-12+403	Andezitik Tüfit

Tünelin ayna fotoğraflarından da görüleceği üzere çıkış portalından tünelin açılması sırasında yer yer kesilen parlak makaslama yüzeyleriyle parçanmış sert kırımızı-kahve renkli kil birimine tanım olarak yukarıda yer verilmediği görülmektedir. Bu birim sedimanter istifte ara tabakalar seklinde de görülürken, andezitik tüf birimin içerindeki tektonik kuvvetlere bağlı olarak açılan geniş çatlaklarda da bulunmaktadır. Kırmızı-kahve renkli kilin gözlemsel tanımlanmasında yüksek plastik özellikle olduğu görülmektedir. (Şekil 3.10.,11.,12.) Bununla birlikte tüneldeki su durumuna bakıldığında kesilen birimlerin doğal nem içeriklerinde oldukları ve bu yönüyle tünelde önemli bir su problemi olmadığı söylenebilir. Kilin varlığı ilk planda kilin şişmesine bağlı olarak tünel içerisindeki deformasyon ve çatlakların gelişmiş olabileceğini düşündürmesine karşın, çatlakların tünelin giriş ve çıkış portalından itibaren konumlarına ve bu kısımlardaki jeolojik birimlere bakıldığında bu çatlakların gelişiminin sadece kilin şişme potansiyeli ile açıklanmasını yetersiz kılmaktadır.

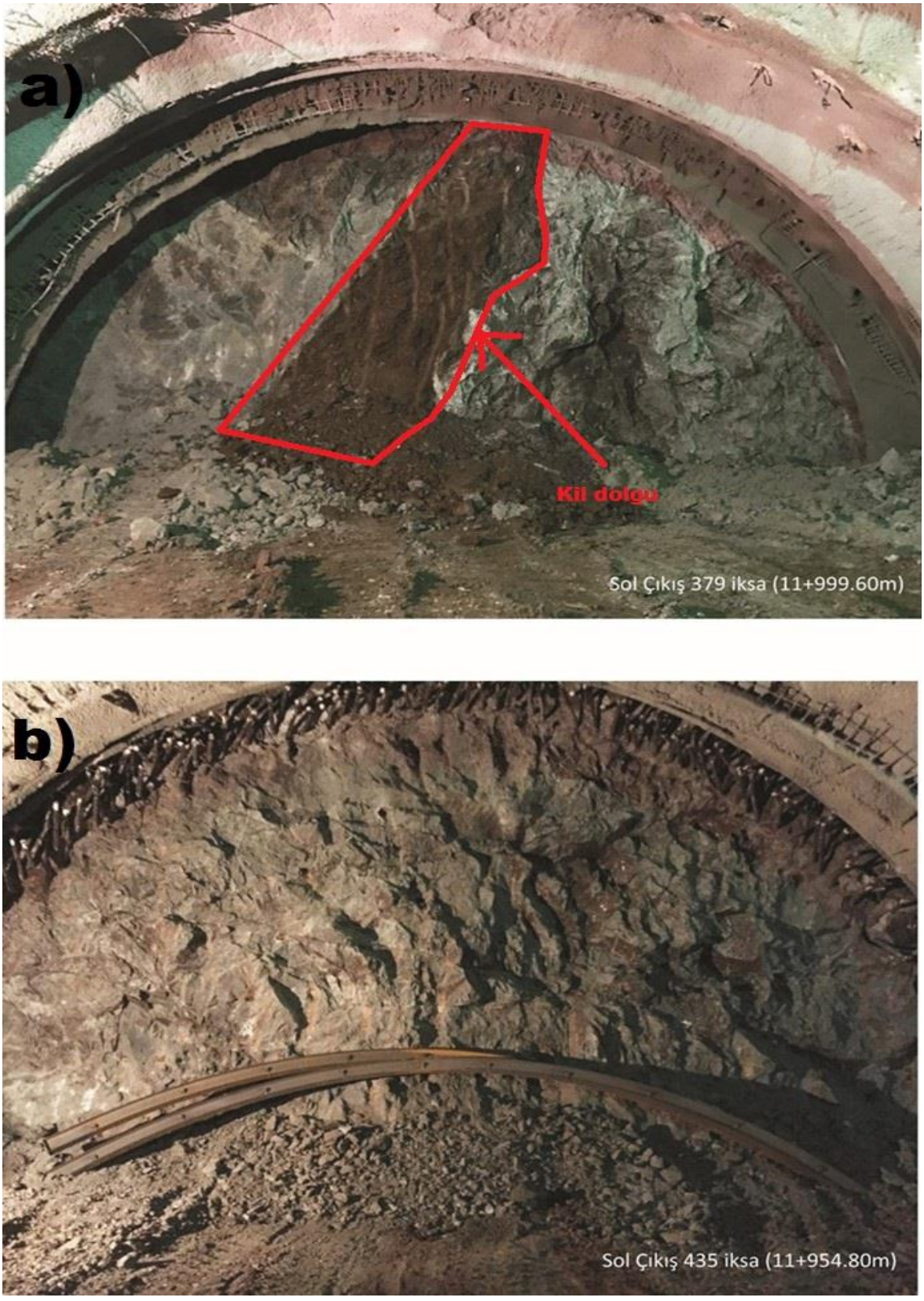


Şekil 3.9. (a) T1 tünel yerinin Google Earth görüntüsü üzerindeki yeri, (b) Biga yarım adasındaki metamorfik ve ofiyolitik kaya çıkmaları, (c) Sedimanter kaya çıkmaları ve (d) volkanik kaya çıkmaları (Yiğit, 2012)

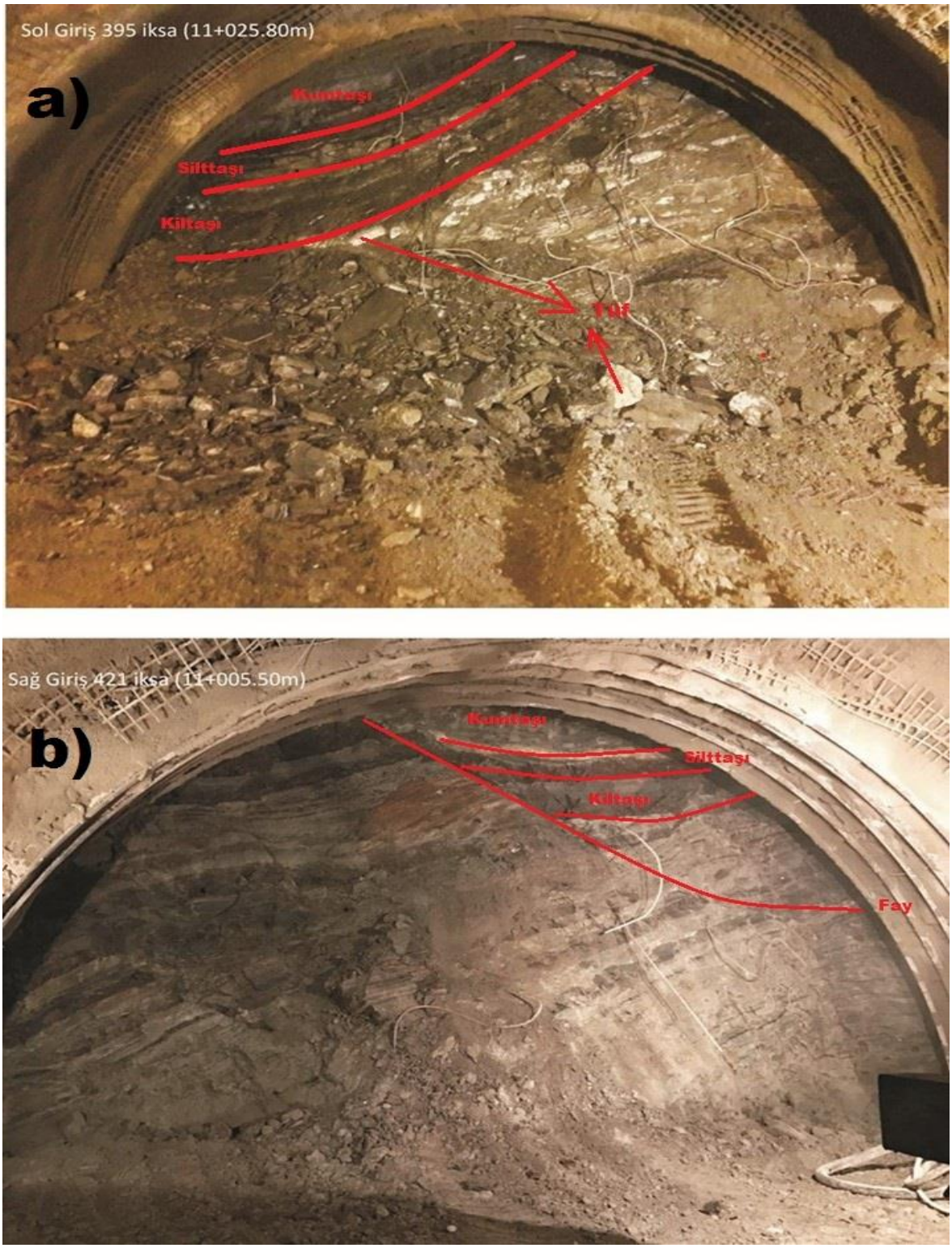




Şekil 3.10. T1 Tünel aynalarında kesilen jeolojik birimlerden görüntüler; a-b) Kahverengimsi ve grimsi renklerde, çok ayrışmış, sık kırıklara sahip, yer yere tüf ve dolgular gözlenen çamurtaşı



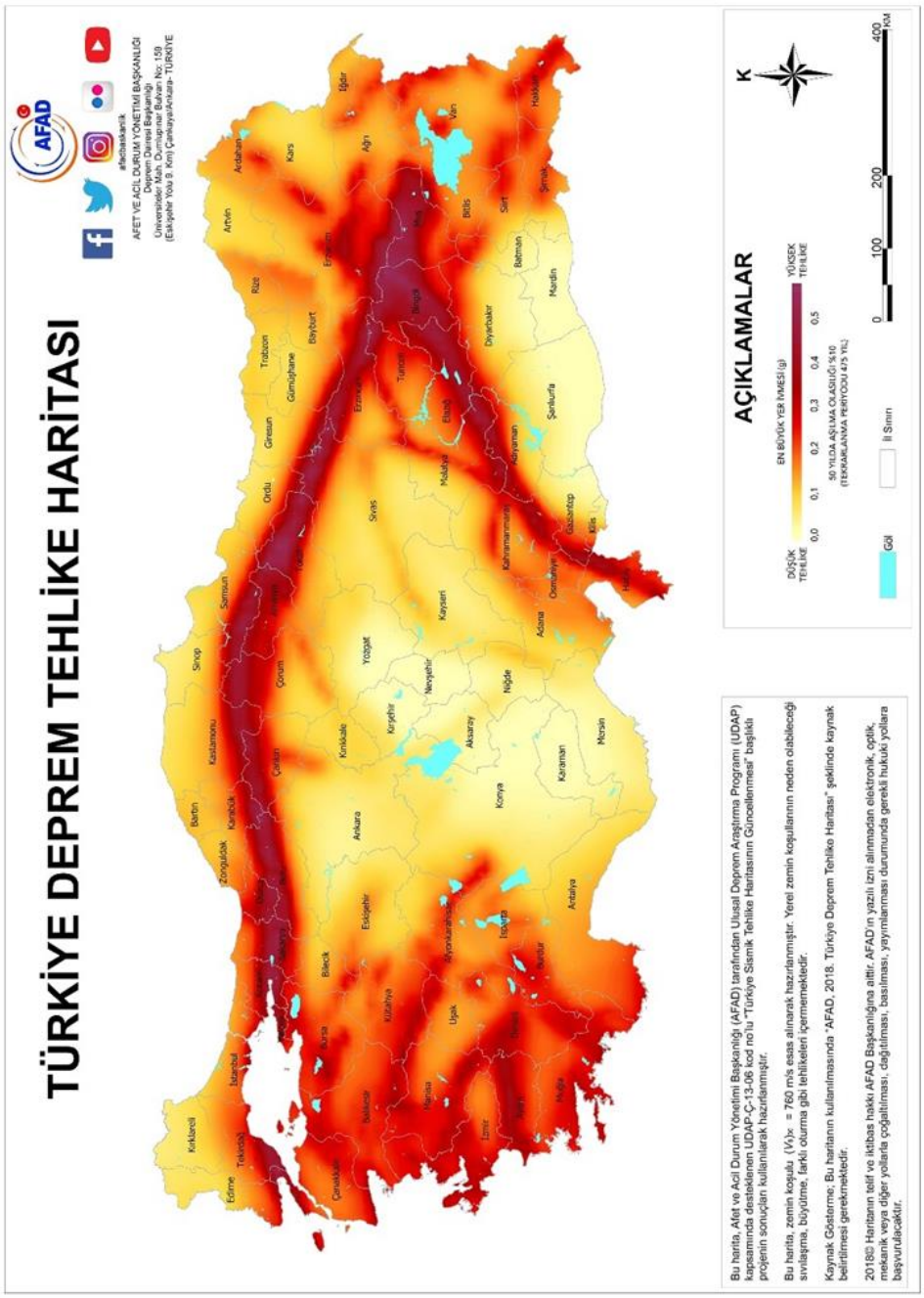
Şekil 3.11. T1 Tünel aynalarında kesilen jeolojik birimlerden görüntüler; a-b) Koyu grimsi, yer yer beyazımsı-kırmızımsı renklerde, genellikle zayıf-orta zayıf dayanımlı, tam-çok ayrışmış, sık-çok sık kırıklı kil dolguları bulunduran, çok zayıf orta geçirimli özellikte Aglomera



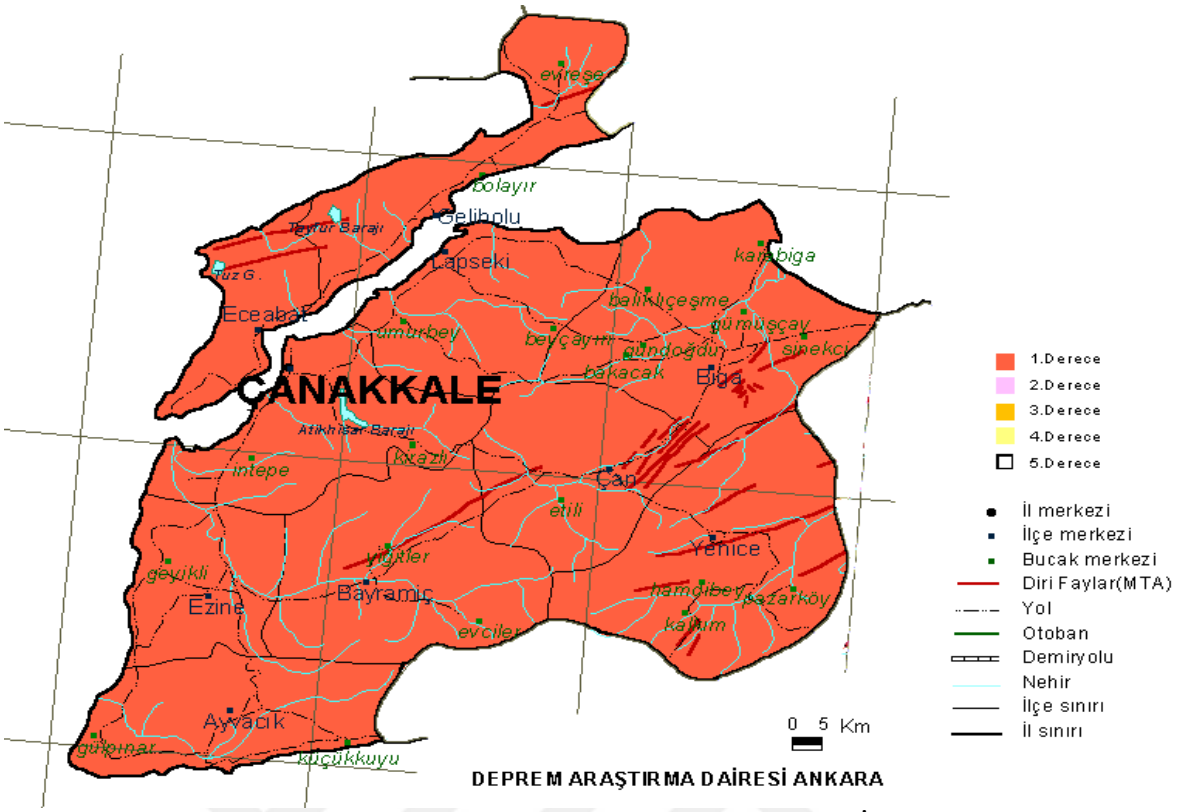
Şekil 3.12. T1 Tünel aynalarında kesilen jeolojik birimlerden görüntüler; a) Kumtaşı, silttaşı, kiltaşı ardalanmalı, gevşek çimentolu, yer yer iri bloklu, yeşilimsi kahverengimsi renkte, ayrışma oranı yüksek kumtaşı ve tüfit, b) Kumtaşı, silttaşı, kiltaşı ardalanmalı gevşek çimentolu, ayrışma oranı yüksek Aglomera

3.2.3. Araştırma Sahası ve Yakın Çevresinin Yapısal Jeolojil Unsurları ve Depremselliği

Ayvacık-Küçükkuyu Devlet Yolu T1 tüneli yerleşimi kuzeyden Marmara denizine doğru uzanan Kuzey Anadolu Fay Zonunun (KAFZ) güneyinde, açılma rejiminin hakim olduğu yapısal özelliklerin geliştiği Ege bölgesinin ise kuzeyinde konumlanmaktadır. Bu konumu ile Çanakkale ili Türkiye Deprem Bölgeleri haritasında I. derece deprem bölgesinde yer almaktadır. (Şekil 3.13. ve Şekil 3.14.)



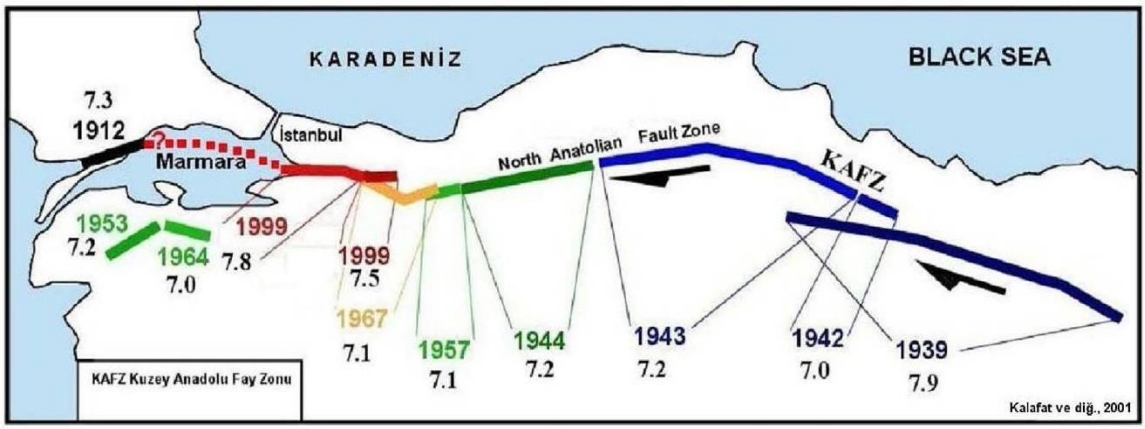
Şekil 3.13. Türkiye deprem tehlike haritası (AFAD, 2018)



Şekil 3.14. Çanakkale ili deprem bölgeleri haritası (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1996).

"Marmara Denizi'nin kuzeyinden, Şarköy - Mürefte - Güzelköy – Tekirdağ - M. Ereğlisi - Silivri açıklarından geçen hat boyunca (Batı Marmara Fayı) ve güneyde İznik Gölü'nün güneyinden Gemlik Körfezi'ne inen Gemlik Körfezi - Bandırma Körfezi- Erdek Körfezi boyunca yoğun deprem etkinliği ve deprem kümelenmesinin mevcut olduğu (Kalafat ve Pınar, 1997; Kalafat vd., 1997; Kalafat, 2000, 2003, 2010; Kalafat vd., 2007) ve bu fayların önemli miktarda deprem ürettiği görülmektedir." (Kalafat D, 2011). "Marmara bölgesinde 1900-2016 yılları arası $4 \leq M$ büyüklüğüne sahip 500'ün üzerinde deprem meydana geldiği belirlenmiştir." (Sözbilir vd., 2017)

Kalafat (2011) 1939 Erzincan depreminden sonra büyük depremlerin batıya doğru göçünü ifade eden Şekil 3.15.'da verilen haritasından da görüleceği üzere araştırma sahasına oldukça yakın bir fayın 1953'de kırılmasıyla gelişen 7.2 büyüklüğünde deprem de araştırma sahası ve yakın çevresinin yüksek sismik potansiyeline işaret etmektedir.



Şekil 3.15, 1939 Depreminden sonra büyük depremlerin batıya göçü (Kalafat vd., 2001; Kalafat, 2011)

Sözbilir vd. (2017) tarafından belirtildiği üzere son yüzyıllık zaman diliminde Kuzey Anadolu Fayı üzerinde meydana gelen M≥7 sahip depremlerden, 1999 Düzce ve 2014 Gökçeada depremleri de dahil 6'sı Marmara bölgesinde uzanan fay segmentlerinde meydana gelmiş olup, 18 Mart 1953 Yenice-Gönen depremi de güney kolda gerçekleşen ve Biga bölgesine en yakın depremdir. 14 Ocak ile 28 Şubat 2017 tarihleri arasında meydana gelen Ayvacık deprem fırtınası sonrasında hazırladıkları raporda, 15 adet farklı deprem kataloğu/sismoloji merkezi verilerini tarayarak, Marmara bölgesinde aletsel dönem içerisinde (1900 – 2016 yılları arasında) meydana gelmiş M≥4 depremlerin odak mekanizma çözümü olan 110 adet depremin harita üzerindeki dağılımını Şekil 4.14'de sunmuşlardır.

3.2.3.1 Bölgede Gerçekleşen Depremlerin T1 Tüneline Etkileri

Araştırma kapsamında Ayvacık-Küçükkuyu Devlet Yolu T1 tüneli inşaatında gelişen çatlak ve deformasyonların olası nedenleriyle birlikte bölgenin depremselliğiyle ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

T1 tüneli güzergahı giriş ve çıkış bölümlerinde gelişen çatlaklara ilişkin fotoğraflar Şekil 3.16. ve Şekil 3.17.'de görülmekte olup, bu çatlakların konumları ise Şekil 3.18.'deki planda verilmiştir. Çatlakların konumları ve uzanımlarına bakıldığında tünel ekseni boyunca uzanan çatlakların yanı sıra tünel eksenine verev veya dik kesen çatlakların varlığı da dikkat çekmektedir. Yan duvarlardaki çatlaklar ve kavlaklanmalar tünel içine doğru olası deformasyonlara işaret ederken, tabandaki çatlaklardaki açılmalar ise sıkışmadan ziyade çekilme gerilmelerinin varlığına da işaret etmektedir.

Bu kapsamda tüneldeki deformasyonların ve çatlakların gelişimlerinin olası nedenleri bölgenin depremselliği ile birlikte değerlendirilmiştir. Özellikle 14 Ocak ve 28 Şubat 2017 döneminde meydana gelen yoğun depremlerin varlığı ve birkaç ay sonrasında T1 tünelinde çatlakların gelişimi nedeniyle bölgenin depremselliğinin bu çatlakların gelişimi üzerindeki etkilerinin yorumlanması talep edilmiş ve rapor kapsamda şekillendirilmiştir.

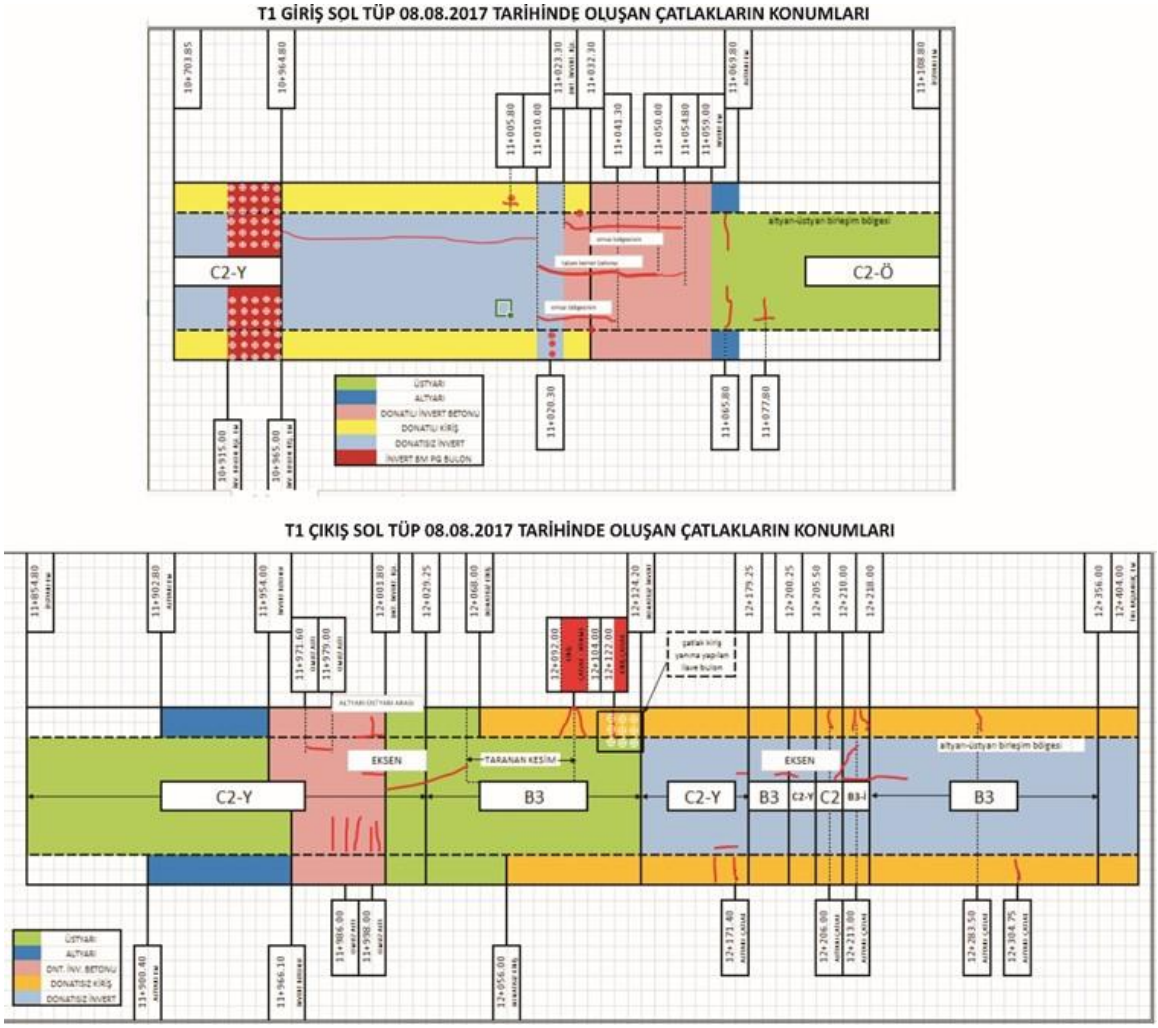
Bu kapsamda statik ve dinamik sayısal çözümlemelerin yanı sıra, tünel güzergahı ve yakın çevresinin jeolojik ve morfolojik özellikleriyle de tüneldeki çatlak ve deformasyonların gelişimi yorumlanmıştır.



Şekil 3.16. Tünel içinde gözlenen çatlaklar; tünel tabanında gözlenen çatlaklar yüzlerin birbirinden ayrılması şeklindedir



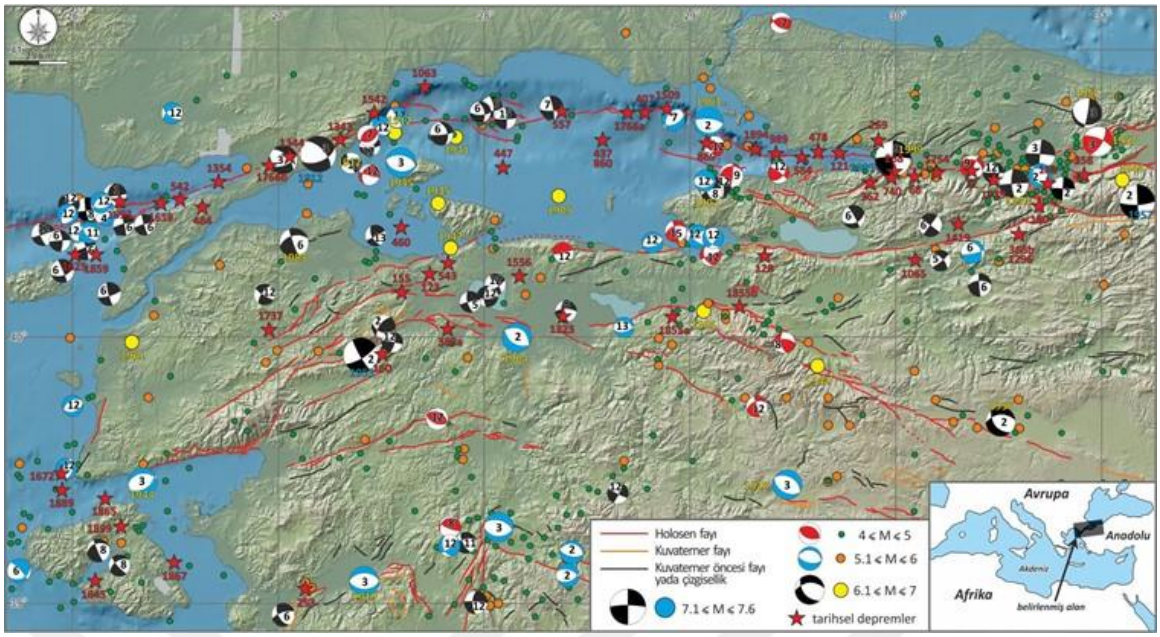
Şekil 3.17. Tünel içinde gözlenen çatlaklar; tünel duvarlarında gözlenen çatlaklar baskıdan dolayı kırılma şeklinde olduğu gözlenmiştir.



Şekil 3.18 T1 tüneli giriş ve çıkış sol tüpünde gözlenen çatlakların konumları

3.2.3.2 14 Ocak 2017 ile 28 Şubat 2017 Tarihleri Arasındaki Ayvacık Depremleri

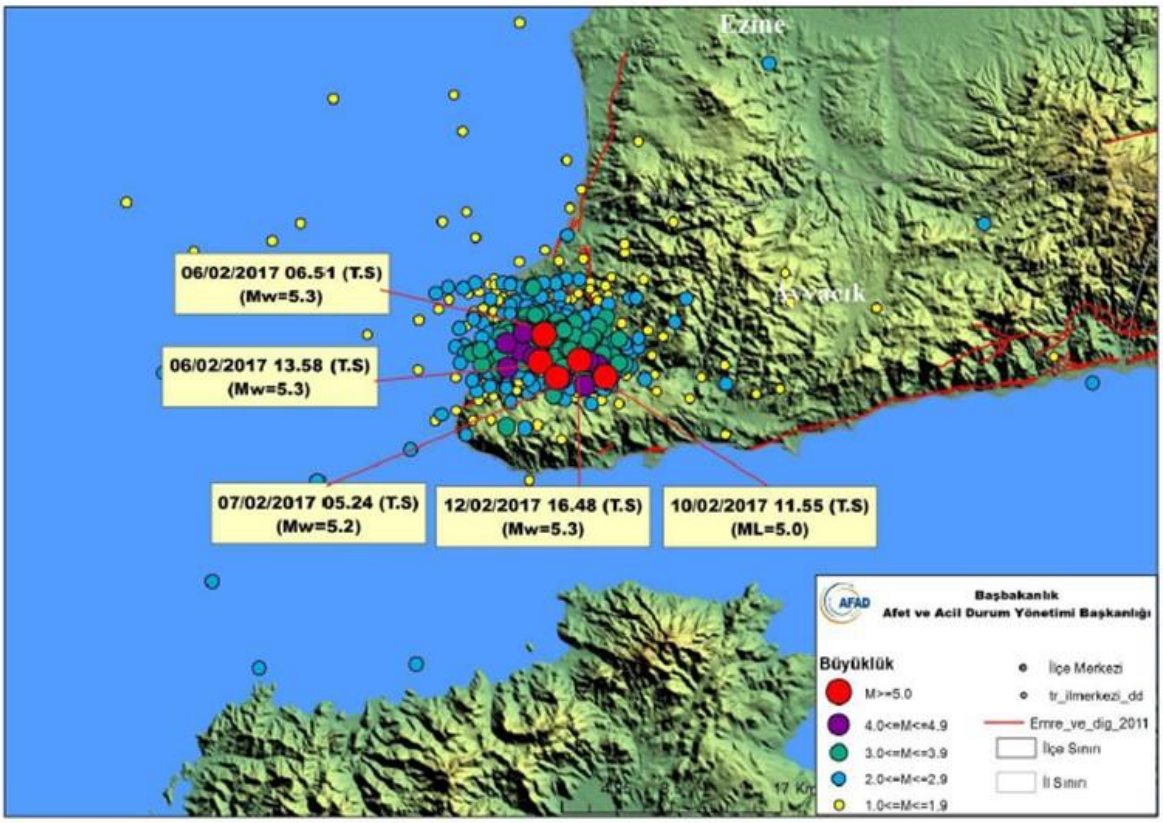
Sözbilir vd. (2017) Ayvacık depremlerinden sonra hazırladıkları raporda Ocak ve Şubat 2017 döneminde meydana gelen depremlerin mekanizması ve yakın çevredeki etkilerine yönelik kapsamlı bir değerlendirme yapmışlardır. "Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı verilerine göre, Çanakkale-Ayvacık depremleri Tuzla Köyü'nün içinde bulunduğu bölgede, 14 Ocak-16 Şubat 2017 tarihleri arasında en büyüğü Mw=5.3 olmak üzere daha küçük büyüklükte olan 1000'e yakın deprem meydana gelmiş olup, depremlerin önemli bir bölümü Tuzla Fayı'nın deformasyon zonu boyunca ve fayın düşen bloğu üzerindeki Tuzla ile Assos arasındaki bölgede meydana gelmiştir." (Sözbilir vd., 2017) (Şekil 3.20.)



Şekil 3.19. Marmara Bölgesinin sismotektonik haritası (Sözbilir vd. 2016b; Sözbilir vd., 2017).

"Neotektonik döneme ait yapısal veriler Maden Tetkik Arama Müdürlüğü, Türkiye Diri Fay Haritaları Serisi (Emre, 2010; Emre ve Doğan, 2010; Emre, Doğan ve Özalp, 2011; Emre, Duman ve Özalp, 2011a, b ve c; Emre, Doğan, Özalp, ve Yıldırım, 2011; Emre, Doğan, Duman ve Özalp, 2011) birleştirilerek alınmıştır. Marmara Denizi'ndeki aktif faylar Le Pichon vd., (2001); Armijo vd., (2002); Cormier vd., (2006) 'dan yararlanılarak oluşturulmuştur. Aletsel depremlerin büyüklük değerleri ve dış merkez lokasyonları ISC (International Seismological Centre), USGS-NEIC (United States Geological Survey National Earthquake Information Center), KOERI (Boğaziçi University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute) ve Tan vd., (2008)'den alınmıştır. Bölgeyi etkileyen tarihsel depremlerin ($6.8 \leq M$) yaklaşık lokasyonları Ambraseys ve Finkel, (1991), Ambraseys, (2002), Shebalin vd., (1974) ve Pınar ve Lahn, (1952)'den birleştirilerek oluşturulmuştur. Odak Mekanizma çözümü olan depremler ise (1) Canıtez ve Toksöz, (1971), (2) McKenzie, (1972), (3) Euro-Med Seismological Centre (EMSC), (4) McKenzie, (1978), (5) United States Geological Survey National Earthquake Information Center (USGS-NEIC), (6) Harvard Centroid-Moment Tensor Project CMT (HRV), (7) Kalafat, (1989), (8) Kalafat, (1998), (9) Taymaz, (1999), (10) Tibi vd., (2001), (11) Tan & Taymaz, (2004), (12) Kalafat vd., (2009), (13) KOERI, (14) Altınok vd., (2012), (15) Republic of Turkey Prime Ministry Disaster ve Emergency Managment Presidency-Earthquake Research Department (AFAD-ERD)'den alınmıştır. Çözümlere ait topların

renkleri sırasıyla kırmızı, ters faylanma, mavi normal faylanma, siyah ise doğrultu atımlı faylanma mekanizmasını göstermektedir.” (Sözbilir vd. 2016b; Sözbilir vd., 2017)

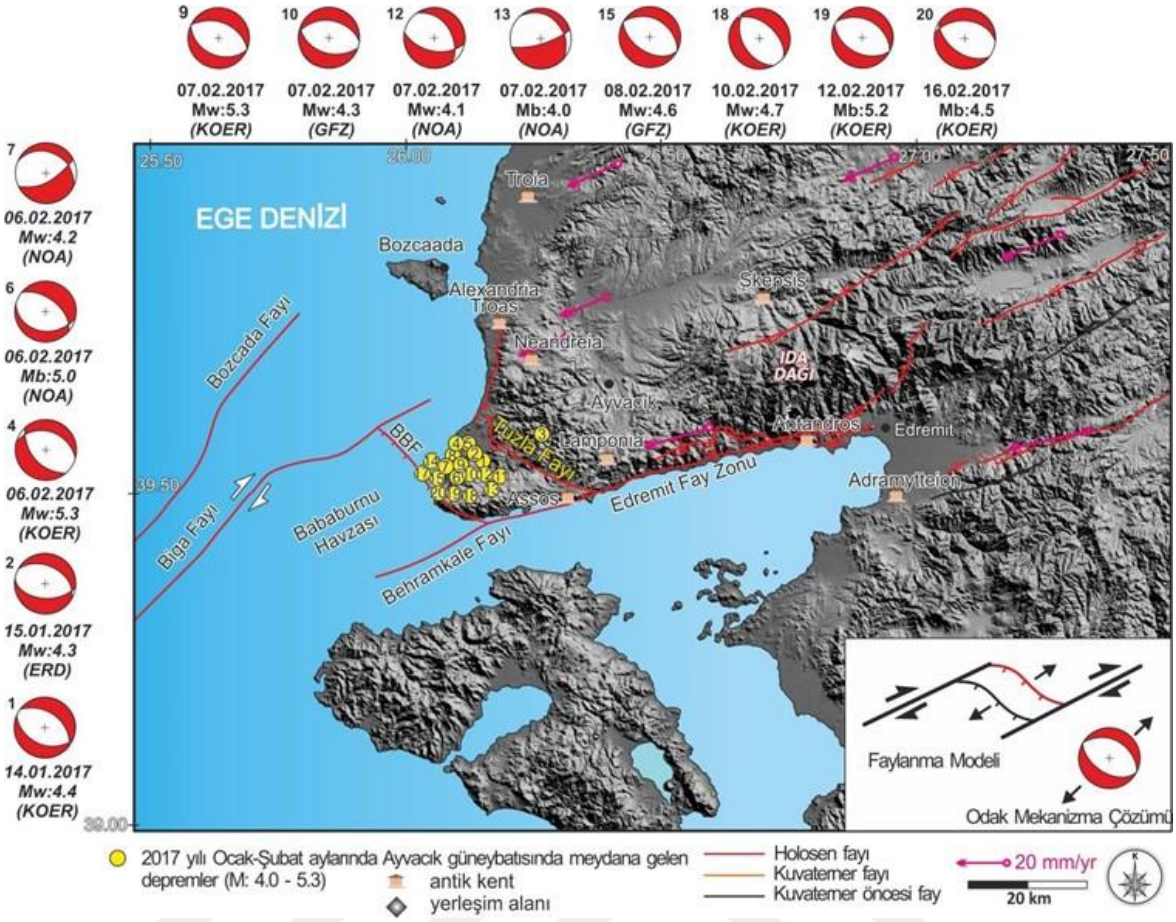


Şekil 3.20. 12.02.2017 Çanakkale-Ayvacık Depreminin (Mw=5.3) Dış Merkezi ve 06.02.2017 depremi ile beraber Artçı Dağılımı (AFAD, 2017; Sözbilir vd., 2017)

“Çanakkale–Ayvacık Mw= 4.3 depremi, dış merkezine 22.99 ile 70.81 km uzaklıklardaki AFAD Ulusal Kuvvetli Yer Hareketi Gözlem ağına ait 46 adet ivme-ölçer istasyonu tarafından kaydedilmiş olup, depremin dış merkezine 22.99 km uzaklıktaki Çanakkale-Ayvacık istasyonunda en yüksek ivme değerleri sırasıyla Kuzey-Güney bileşeninde 25.65 gal ve yine Doğu-Batı bileşeninde 22.31gal olarak ölçülmüştür.” (Sözbilir vd., 2017)

Sözbilir vd., (2017) tarafından belirtildiği üzere “06.02.2017 tarihinde, saat 03:51:40'da (UTC), Biga Yarımadası'nın batı ucuna yakın kesimde meydana gelen ve büyüklüğü 5.3 (Mw) olan depremin odak mekanizması çözümü ise benzer şekilde normal faylanmayı göstermektedir.” (Şekil 3.21.)

AFAD (2017) tarafından hazırlanan raporda, Mw=5.3 büyüklüğündeki depreme ait eşşiddet haritası ise Şekil 3.22.’de görülmektedir. Buna göre T1 tünelinin Orta (IV)-Oldukça Güçlü (V) sınıfında yer aldığı görülmektedir.

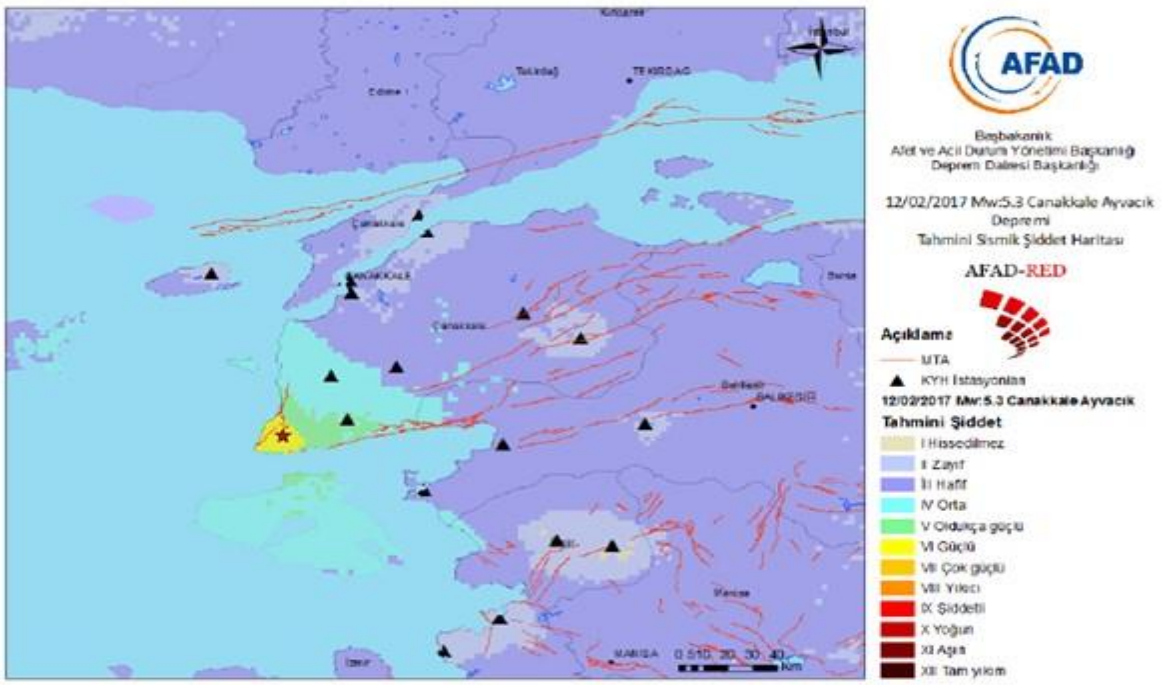


Şekil 3.21. "Çanakkale-Ayvacık depremlerinin odak mekanizma çözümleri, ilişkili depremler ve hesaplanan GPS vektörlerinin bölgedeki dağılımı. Odak mekanizma çözümleri EMSC, KOERİ, ERD, NOA ve GFZ'den alınmıştır. Yüzeydeki faylar Emre ve Doğan, 2010, deniz altı fayları Yaltırak vd., 2012'den alınmış, Tuzla Fayı bu çalışma kapsamında yeniden çizilmiştir" (Sözbilir vd., 2017)

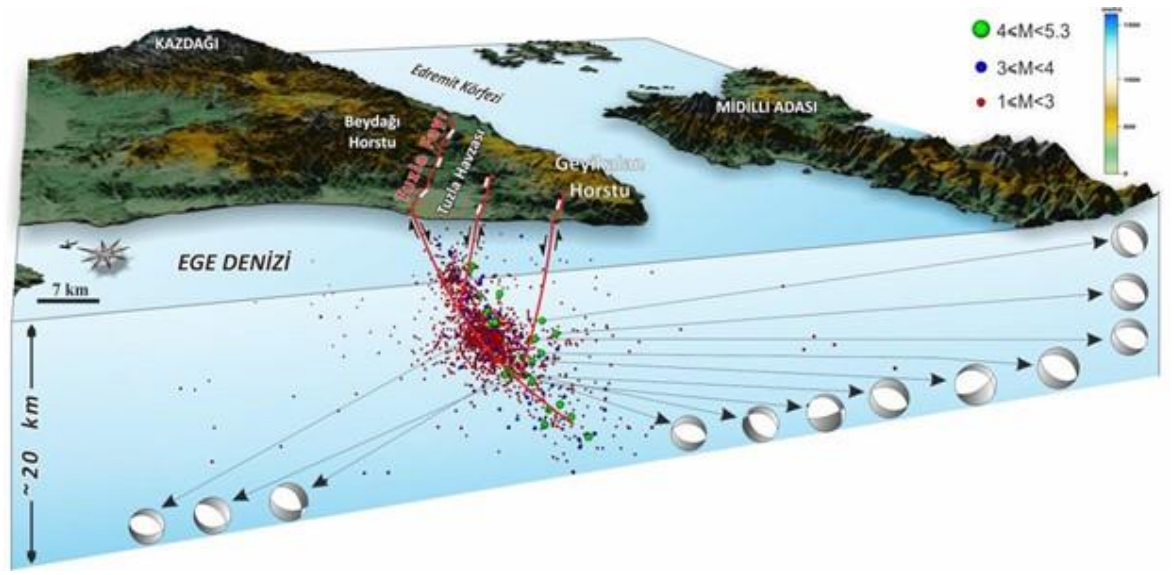
"Yer Hareketi Gözlem ağına ait 82 adet ivme-ölçer istasyonu (ilk belirlemelere göre) tarafından kaydedilmiş olup, depremin dış merkezine 22 km uzaklıktaki Çanakkale Ayvacık istasyonunda en yüksek ivme değerleri sırasıyla Kuzey-Güney bileşeninde 71.39 gal, Doğu-Batı bileşeninde 87.08 gal ve düşey bileşende 30.32 gal olarak ölçülmüştür." Sözbilir vd., (2017) Depremlerin yoğunluk ve dağılım geometrilerine göre fay zonu listrik (kavisli fay) özelliğinde olduğu şeklinde Sözbilir vd., (2017) tarafından yorumlanmıştır. (Şekil 3.23.)

Aralık 2017 ile Nisan 2017 tarihleri arasında büyüklüğü 2 ve üzerindeki depremlerin sayılarının aylara göre toplam değerleri Çizelge 3.2.'de görülmektedir. Ocak ortasında başlayan depremlerin Şubat 2017 toplam 1500'ün üzerindeki sayı ile en fazla değere ulaştığı ve ayrıca 5'den büyük deprem sayısının da 4 olduğu görülmektedir. Bir

aylık süre içerisinde gelişen ardışık depremlerin tekrarlı yükler açısından yakın çevresinde kritik bir önem sunduğu dikkate alınmalıdır.



Şekil 3.22. 12/02/2017 Çanakkale-Ayvacık Deprem Tahmini sismik şiddet haritası (AFAD, 2017; Sözbilir vd., 2017)



Şekil 3.23. 'Çanakkale-Ayvacık depremlerinin odak derinliklerinin dağılımı ile Tuzla Fayı'nın derine doğru geometrisi arasındaki ilişkiyi gösteren 3 boyutlu arazi modeli' (Sözbilir vd., 2017)

Çizelge 3.2. Aralık 2017 ile Nisan 2017 tarihleri arasında büyüklüğü 2 ve üzerindeki depremlerin sayılarının aylara göre toplam değerleri

AY (2017)	DEPREM SAYISI	EN DÜŞÜK BÜYÜKLÜK	EN BÜYÜK BÜYÜKLÜK	2-3 BÜYÜKLÜKTEKİ DEPREM SAYISI	3-4 BÜYÜKLÜKTEKİ DEPREM SAYISI	4-5 BÜYÜKLÜKTEKİ DEPREM SAYISI	5 VE ÜZERİ BÜYÜKLÜKTEKİ DEPREM SAYISI
ARALIK	12	2.1	2.7	12	0	0	0
OCAK	167	2.1	4.8	144	20	3	0
ŞUBAT	***1520***	***2.1***	***5.5***	***1316***	***181***	***19***	***4***
MART	368	2.1	4.9	328	36	4	0
NİSAN	119	2.1	3.6	109	10	0	0

Biga yarım adasının depremselliğine ilişkin gerek yukarıdaki değerlendirmeler ve gerekse T1 tünelindeki deformasyon ve çatlakların gelişiminden kısa bir süre öncesinde 14 Ocak ile 28 Şubay 2017 tarihleri arasındaki Ayvacık depremleri T1 tünelinin önemli düzeyde deprem yüklerine maruz kalabileceğinin göstergesidir.

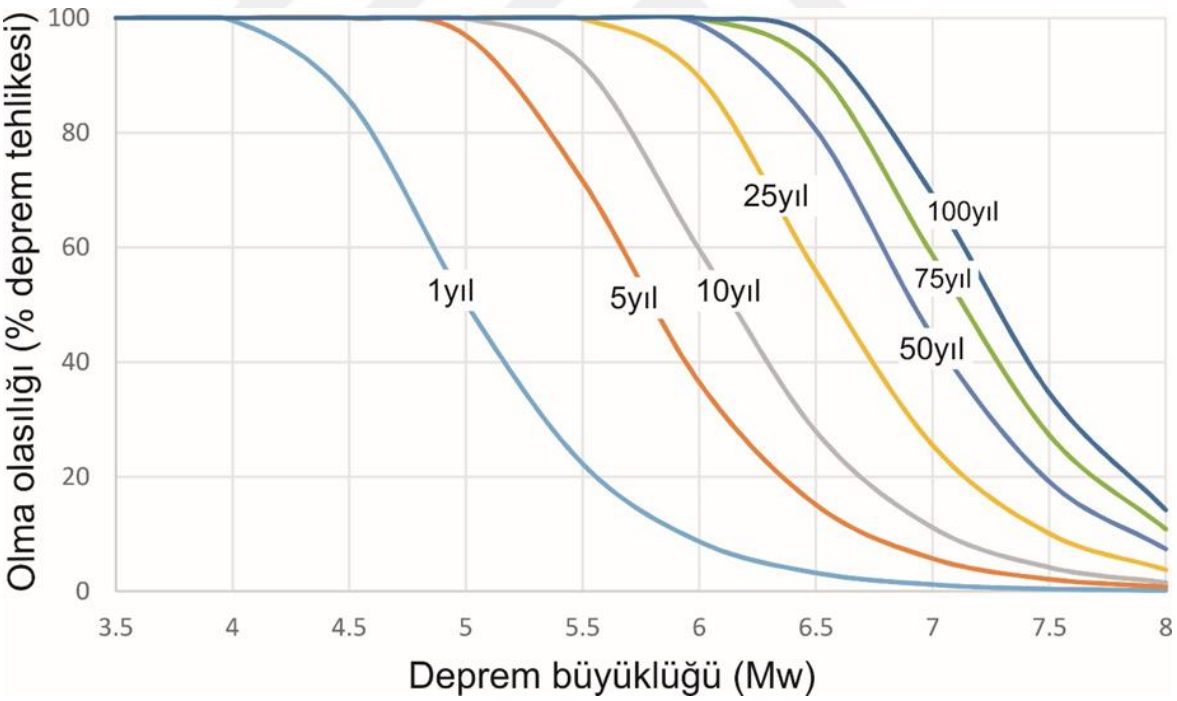
Bu nedenle, T1 tünel lokasyonunu merkez kabul eden ve 100 km çaplı saha için deprem olasılığı ve aktif faylara bağlı olarak deprem senaryoları aşağıda değerlendirilmiştir. (Çizelge 3.3., Çizelge 3.4.) (Şekil 3.24.)

Çizelge 3.3. Son 105 yıllık dönem için etüt alanı ve yaklaşık 100 km yakın çevresine ait deprem büyüklüğünün 7 sınıfı aralığında deprem sayıları ve ilgili parametreler

Magnitüd aralıkları	3.5≤M<4.0	4.0≤M<4.5	4.5≤M<5.0	5.0 ≤ M<5.5	5.5 ≤ M<6.0	6.0 ≤ M<6.5	6.5 ≤ M<7.0
Deprem sayısı (N)	851	223	72	28	7	2	3
Ortalama Büyüklük (M_{ort})	3.75	4.25	4.75	5.25	5.75	6.25	6.75
Kümülatif deprem sayısı (∑N)	1186	335	112	40	12	5	3
∑N/t	11.295238	3.190476	1.0666666	0.380952	0.114285	0.047619	0.028571
Log (∑N/t)	1.0528953	0.503855	0.0280287	-0.41912	-0.942008	-1.322219	-1.544068

Çizelge 3.4. T1 tüneli merkezli ve 100 km çaplı alan için belirli deprem büyüklüklerinin belirli zaman aralıklarındaki olma olasılıkları

		Olma Olasılığı (% deprem tehlikesi)						
Mw	Yılık N_ort	1	5	10	25	50	75	100
3.5	14.938	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4	5.383	99.54	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
4.5	1.940	85.62	99.99	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
5	0.699	50.29	96.96	99.91	100.00	100.00	100.00	100.00
5.5	0.252	22.26	71.61	91.94	99.82	100.00	100.00	100.00
6	0.091	8.67	36.47	59.64	89.65	98.93	99.89	99.99
6.5	0.033	3.22	15.08	27.89	55.84	80.50	91.39	96.20
7	0.012	1.17	5.72	11.11	25.51	44.52	58.67	69.22
7.5	0.004	0.42	2.10	4.16	10.07	19.12	27.27	34.59
8	0.002	0.15	0.76	1.52	3.75	7.36	10.84	14.18



Şekil 3.24. T1 tüneli merkezli ve 100 km çaplı alan için belirli deprem büyüklüklerinin belirli zaman aralıklarındaki olma olasılıklarının grafiksel sunumu

3.3. Deformasyon İzleme Yöntemleri

3.3.1. Jeodezik Yöntemler

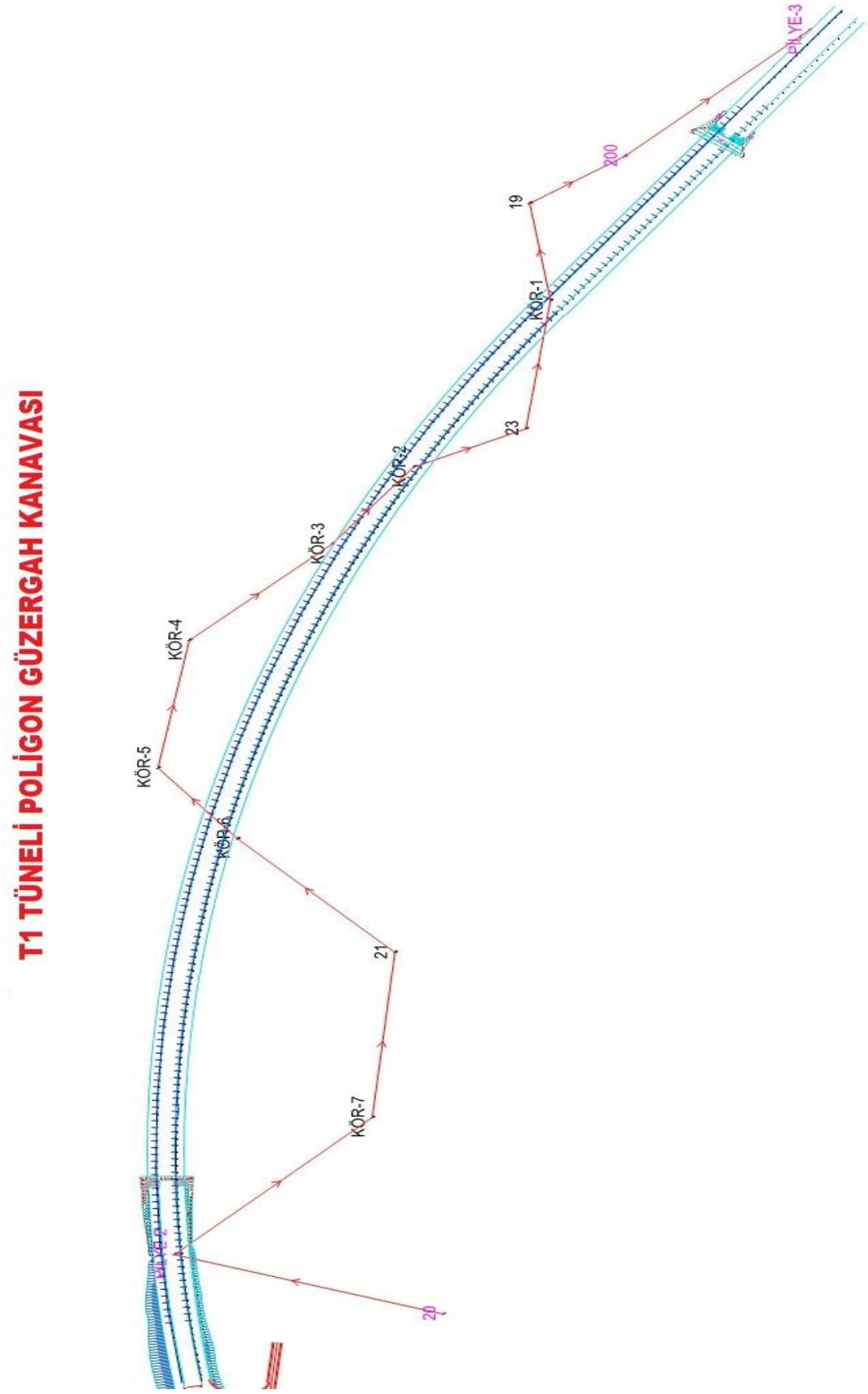
Tünellerde Yapılan Jeodezik Ölçüler ve Analizi Teknolojideki gelişmelerle birlikte jeodezik yersel ölçme aletlerinde de gelişmeler olmuştur. Yeraltı mühendislik yapılarında olduğu gibi tünel deformasyonlarının 23 izlenmesinde de gelişmiş Total Station, Hassas Nivo, Lazer Tarayıcı gibi jeodezik aletler kullanılmaktadır. Son yıllarda, Total Station aletlerinin kullanım esnekliği, ölçüm sonuçlarının doğruluğu ve güvenirliğinin yanı sıra zaman tasarrufu sağlayan işletimi, bu aletleri, tasarım, araştırma, üretim ve kalite kontrol uygulamalarında maliyet düşürücü bir özelliğe kavuşturmuştur.

Otomatik total station, otomatik hedef tanıma ve izleme özelliğine sahiptir; 0.3 mm nokta konum (20 m) ve ±0.2 mm uzaklık ölçme doğruluğu (120 m) sağlamaktadır. Nokta yükseklikleri, geliştirilen modern tasarımlı, ergonomik yapılı, kullanımı basit ve hassas otomatik dijital nivolar ile yüksek doğrulukla belirlenebilmektedir (Leica, 2019a). Yükseklik belirleme doğruluğu 0,8 mm olan hassas nivolar deformasyon ölçmelerinde sıkça kullanılmaktadır.

Güçlü bir donanıma sahip olan lazer tarayıcıların hızlı tarama modu ile 5–10 dakikada 250.000–500.000 nokta taranabilmektedir. Lazer tarayıcıların küçük deformasyonların belirlenmesinde kullanılması pek uygun olmamaktadır. Lazer Tracker'lar portatif 3 boyutlu 24 koordinat ölçme sistemleridir. Sistem yazılım ve donanım bölümlerinde oluşmaktadır. Donanım, sisteme yerleştirilmiş bir lazer interferometre ve yüksek doğruluğa sahip bir uzaklık ölçerden oluşmaktadır. Saniyede 3000 okuma ve 1000 adet koordinat çıktısı verebilmektedir. (Leica, 2019b; Leica, 2019c). Bu özellik statik ölçmelerde yüksek doğruluk, tarama ölçmelerinde ise hızlı ve güvenli sayısallaştırma olanağı sağlamaktadır.

Tünel deformasyonlarının belirlenmesinde, yersel Jeodezik aletlerden genellikle total station ve laser tarayıcılar kullanılır.

Yapılan çalışma kapsamında tüm ölçümler tek jeodezik ağa bağlı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. T1 Tüneli imalatı başlamadan önce hat üzerinde bir nirengi poligon ağı kurularak hassas poligon hesapları yapılmıştır. İşlemlerde 4 tam dizi açı ölçümleri ve kenar ölçümleri yapılmıştır. Hesaplar sonunda enine hata (fQ) -1 cm, boyuna hata (fL) -2cm olarak hata payları ile koordinatlar elde edilmiştir. (Çizelge 3.5.) Güzergah kanavası aşağıda sunulmaktadır. (Şekil 3.25.)



Şekil 3.25. T1 Tüneli poligon güzergah kanavası

Çizelge 3.5. Poligon hesap raporu

POLİGON HESABI

Şehir veya Kasaba adı : CANAKKALE
Güzergah No : T1

Nokta No	Açı	Semt	Kenar	dy	dx	Y	X	Nokta No
PİLYE-2	-1	218.8068				458831.4537	4383341.662	PİLYE-2
P.20	64.84			0	0	458743.37	4383052.218	P.20
	-1	83.6467	301.001	291.1246	76.4727			
KÖR-7	222.682			0	0	459034.4914	4383128.692	KÖR-7
	-1	106.2286	245.832	244.6183	-24.3978			
P.21	143.515			0	0	459279.1071	4383104.295	P.21
	-1	49.8435	238.7105	168.3784	169.2082			
KÖR-6	206.61			0	0	459447.483	4383273.505	KÖR-6
	-2	56.4534	135.6715	105.1499	85.7336			
KÖR-5	254.793			0	0	459552.6315	4383359.239	KÖR-5
	-2	111.2462	191.9455	188.9583	-33.732			
KÖR-4	241.11			0	0	459741.5878	4383325.508	KÖR-4
	-2	152.356	209.1705	142.3322	-153.2771			
KÖR-3	189.359			0	0	459883.9178	4383172.232	KÖR-3
	-2	141.7148	143.949	114.1361	-87.7169			
KÖR-2	230.283			0	0	459998.0524	4383084.516	KÖR-2
	-2	171.9976	133.8515	56.9958	-121.1103			
P.23	136.812			0	0	460055.0468	4382963.406	P.23
	-2	108.8094	191.968	190.133	-26.4794			
KÖR-1	181.407			0	0	460245.1778	4382936.927	KÖR-1
	-2	90.2162	145.6665	143.9497	22.2985			
N.19	271.664			0	0	460389.126	4382959.227	N.19
	-2	161.88	123.482	69.5996	-101.9986			
N.200	190.029					460458.7243	4382857.229	N.200
PİLYE-3		151.9088				460645.684	4382658.707	PİLYE-3

151.9108 [S]=2061.2480 1715.3759 -194.9991 1715.3540 -194.9896

151.9088 fy,fx= -0.0219, 0.0095

fb= -0.0020 (Enine Hata) fQ= -0.01 FQ=(0.25 m)

FB=(0.0520) (Boyuna Hata) fL= -0.02 FL=(0.18 m)

Tünel dışı imalatlar (Portal Kazıları vb.) ve içerisindeki imalatlar (Tahkimat kurulumları, deformasyon okumaları vb.) tüm ölçüm işlemleri bu nirengi-poligon güzergahına bağlı olarak gerçekleştirilmektedir. Tünel içerisinde ortalama 150m aralıklar pilyeler ve pilyelere bağlı olarak özellikle ayna imalatlarına yön verebilmek için poligonlar tesis edilmektedir. (Şekil 3.26.,27.)



Şekil 3.26. T1 tüneli tesis edilmiş pilye örnekleri



Şekil 3.27. T1 tüneli tesis edilmiş poligon örnekleri

T1 Tünelinde jeodezik deformasyon izleme amacıyla iki tür ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemler;

• Hedefler Yardımıyla Deformasyon İzleme Yöntemi

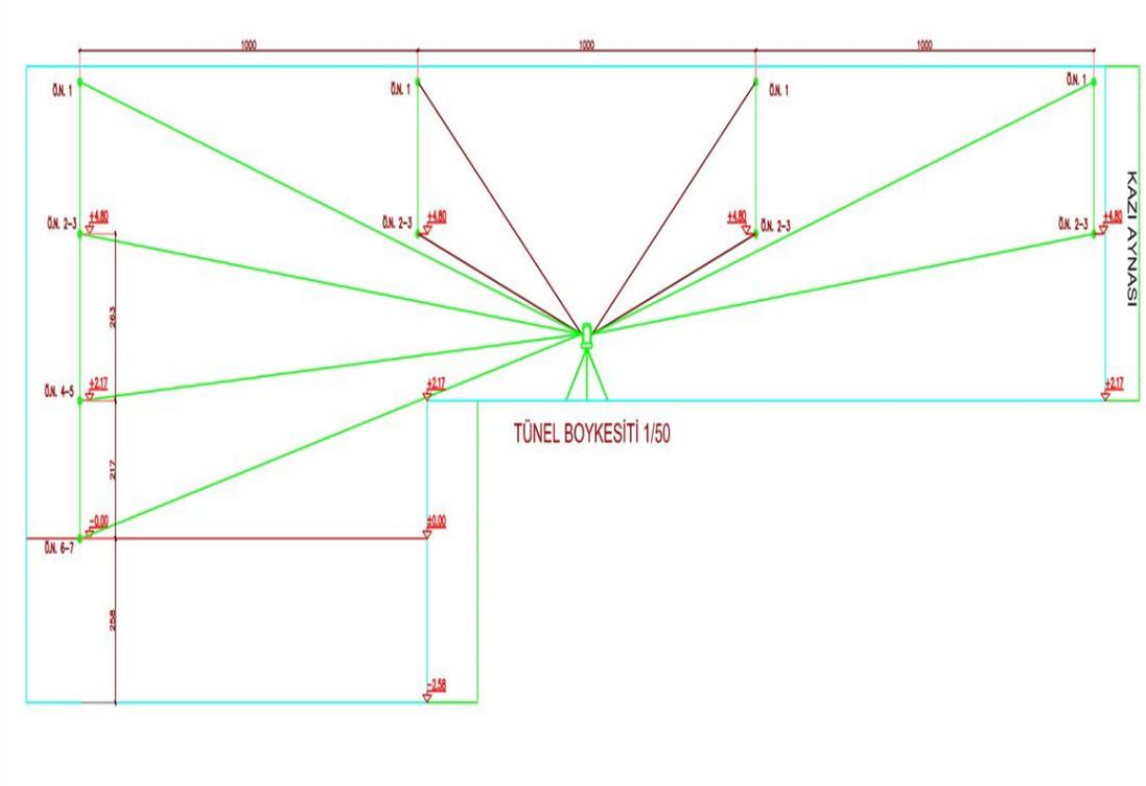
• Yüzey Okumalarıyla Deformasyon İzleme Yöntemidir.

3.3.1.1. Hedefler Yardımıyla Deformasyon İzleme Yöntemi

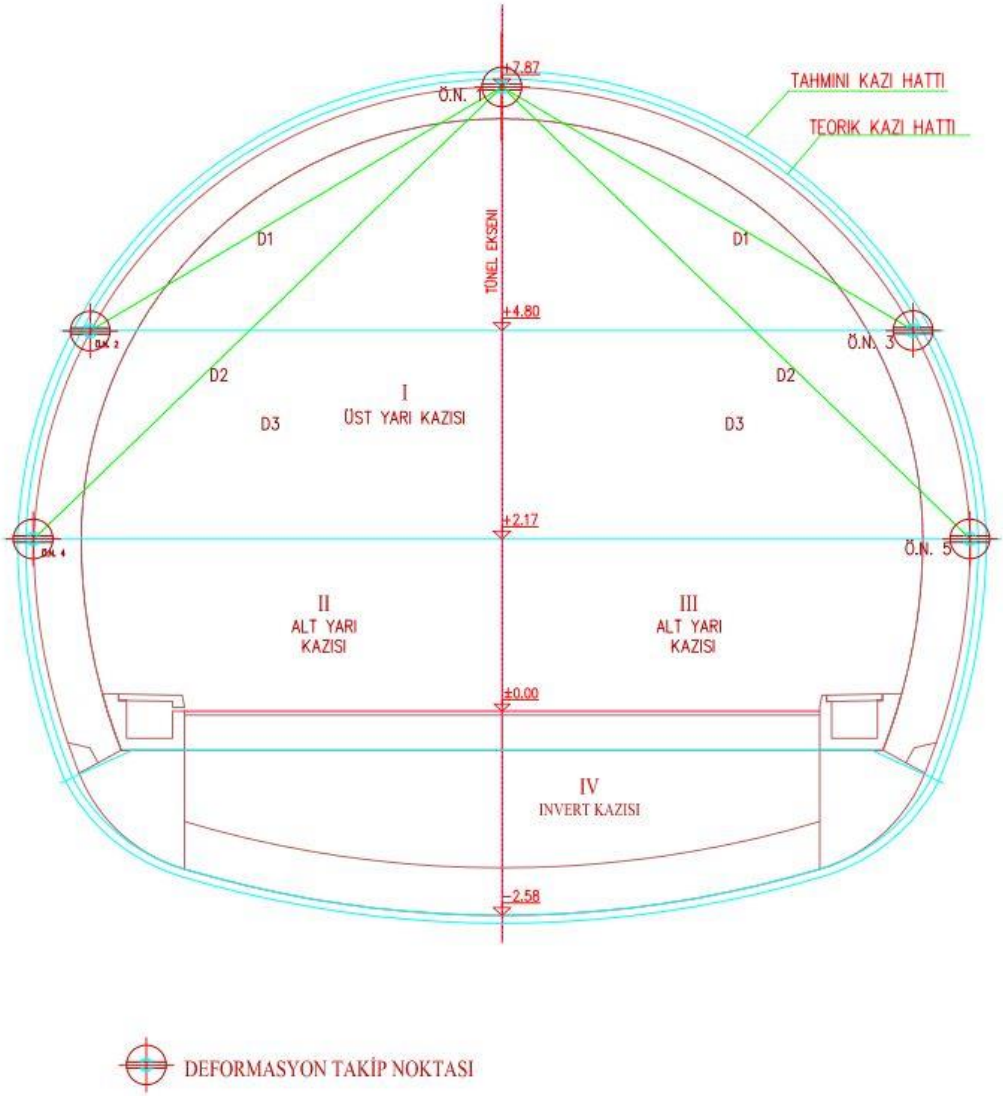
Tünelde Jeodezik olarak deformasyonların belirlenmesi için, kazı kademelerini takiben, çeşitli aralıklarla belirlenen istasyonlardaki kesitlerin tavan ve yan duvarlarına obje noktaları (deformasyon noktaları) tesis edilir.

Bu noktalar belirli periyotlarla jeodezik yöntemlerle ölçülerek periyotlar arası yerdeğiştirme vektörleri elde edilmektedir.

Proje kapsamında deformasyon takibinin daha sağlıklı yapılması amacıyla kullanılan deformasyon takip yöntemi (Şekil 3.28.), tip kesit gösterimi (Şekil 3.29.) ve kullanılmakta olan deformasyon hedef noktalarının fotoğrafları (Şekil 3.30.) gösterilmektedir.



Şekil 3.28. Tünel deformasyon izleme yöntemi



Şekil 3.29. Deformasyon hedef konumlarının gösterir tip kesit



Şekil 3.30. Tünel deformasyon izleme hedefleri

Deformasyon hedef tesis işlemi belirlenen kaya klasları doğrultusunda belirli aralıklar gerçekleştirilmektedir. Üstyarı kazı ve destekleme işlemlerinin tamamlanmasının ardından 3 adet nokta tesis edilmektedir. Daha sonra altyarı ve invert kazı desteklemelerinin tamamlanmasıyla 2 adet nokta tesis yapılarak istasyon kurulum işlemi tamamlanır. Tesis edilen her noktanın tesis işlemlerinin ardından sıfır okuması olarak adlandırılan ilk okumaları gerçekleştirilmektedir.

T1 Tünelinde toplam olarak sağ tüp giriş kesiminde 70 istasyon, çıkış kesiminde 72 olmak üzere toplam 141 istasyon bulunmaktadır. Sol Tüpte ise giriş kesiminde 74 istasyon, çıkış kesiminde ise 69 olmak üzere toplam 143 istasyon bulunmaktadır. Bunun yanı sıra kritik kesimlerde istasyon sıklıkları arttırılarak eklenmiş istasyonlarda bulunmaktadır. Yapılan çalışmada ise jeoteknik verilerle uyumlu olmak ve verilerin kontrolünün daha sağlıklı yapılabilmesi adına giriş sol tüpte bulunan IST-32, IST-33, IST-34, IST-35, IST-36, IST-37 numaralı istasyonların verileri çalışmada kullanılmaktadır. Elde edilen sonuçlar, sonuç ve öneriler bölümünde ve eklerde sunulmaktadır.

3.3.1.2 Yüzey Okumalarıyla Deformasyon İzleme Yöntemi

Çalışmada kullanılan bir diğer jeodezik yöntem ise yüzey okumaları yöntemiyle deformasyonların izlenmesi yöntemidir.

Bu yöntemde sahadaki cihazlarda ve ofiste özel yazılımlar kullanılmıştır. Çalışmada Leica TS15 robotik Total Station kullanılmıştır. Cihazda bulunan yol ve tünel yazılımları sayesinde kontrol edilmek istenen kesitlerin yüzey okumaları kolaylıkla yapılabilmektedir. Bu işlem için tünel içerisinde tesisi yapılan pilye poligonlara bağlantı yapılarak cihazın içerisinde bulunan yazılımdan projede konum koordinatları, proje kilometrenin yanı sıra içerisinde bulunulan kaya klasına göre değişkenlik gösteren tahkimat sistemlerinin de proje değerleri görülebilmektedir. Cihaz bu çalışmalar için seçilmiş özel bir cihazdır ve ortalama koşullarda 2+2 ppm kenar ve 0.3 mgon açı ölçüm hassasiyetine sahiptir. Saha çalışmalarına ait çeşitli görseller (Şekil 3.31., 32.)' de sunulmaktadır.

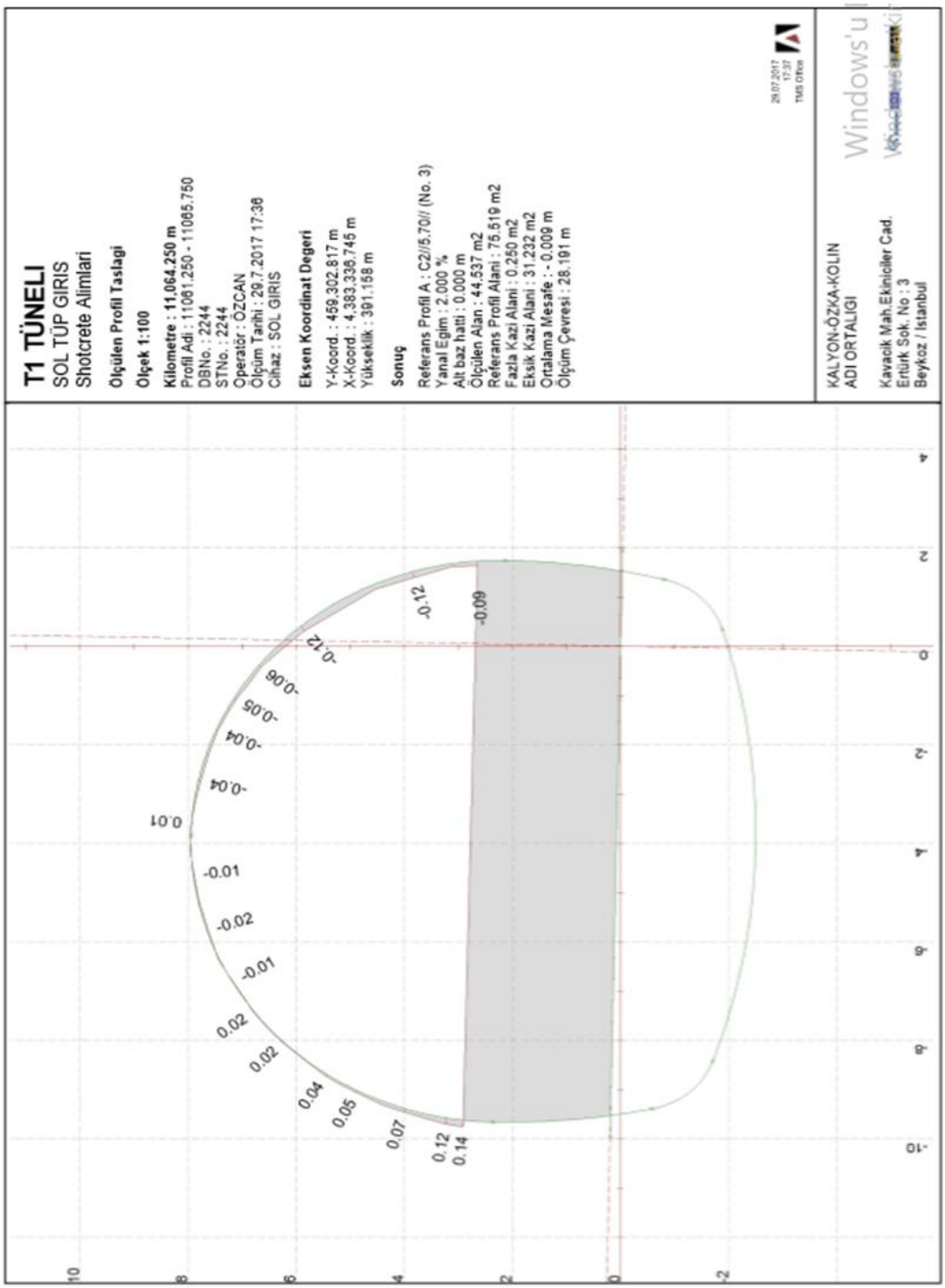


Şekil 3.31. Yüzey okuma çalışmalarına ait saha fotoğrafları



Şekil 3.32. Yüzey okuma çalışmalarına ait saha fotoğrafları

Sahada ölçümler yoluyla elde edilen veriler TMS Tünel yazılımı kullanılarak işlenmektedir. Yazılım temel olarak proje güzergah, tip kesit, dever vb. tüm proje bilgilerini içermektedir. Bu bilgiler yazılıma girilmekte ve bu bilgiler revizyon imalatlar ve projeler doğrultusunda güncellenmektedir. Yazılımda verilerin işlenmesi sonucunda alınan sonuç raporu (Şekil 3.33.)'de sunulmaktadır.

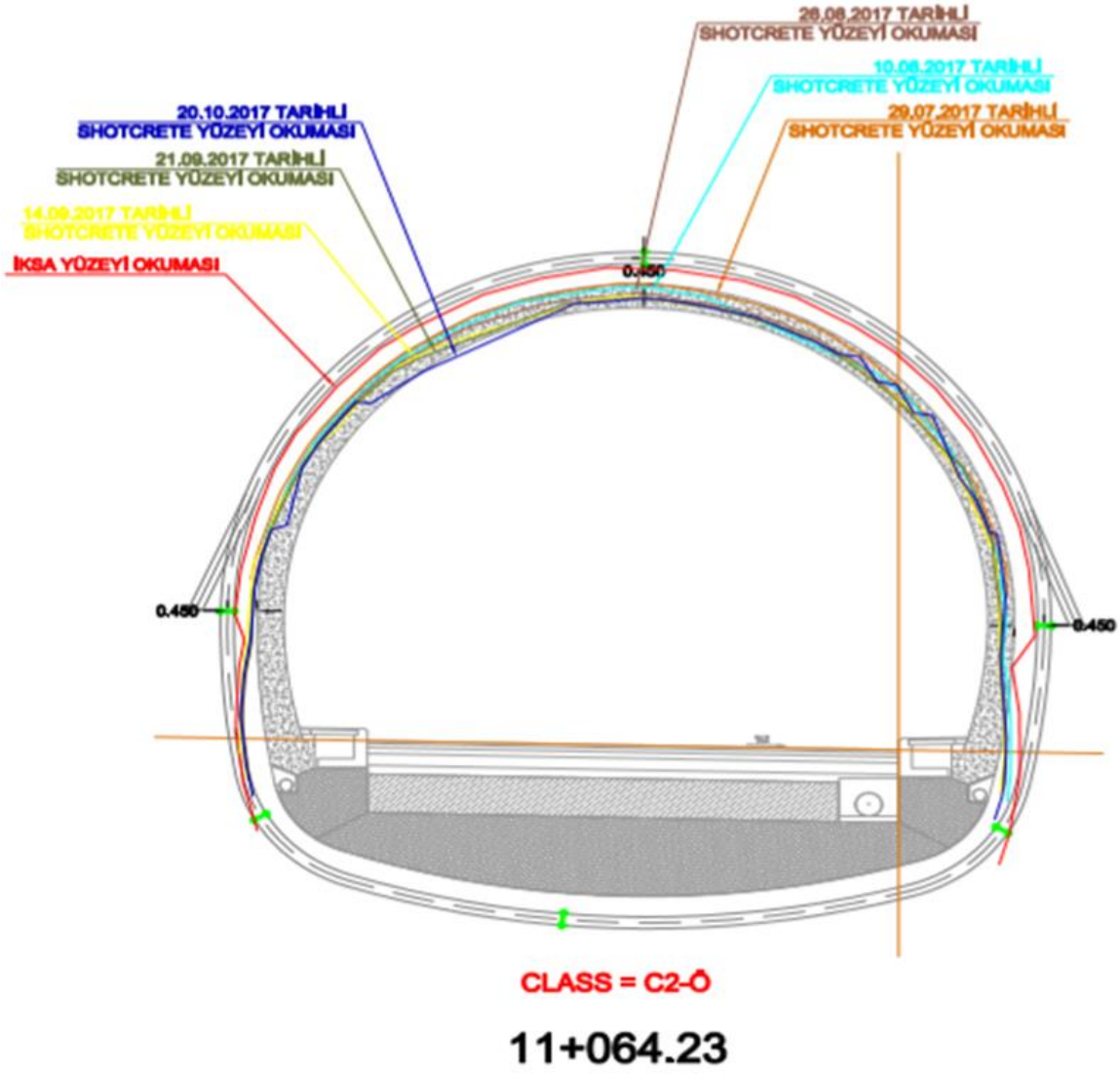


Şekil 3.33. TMS yazımıyla işlenmiş yüzey okuması örneği

Sonuç raporunda yüzey okuması alınan kesit için sıfır okuması proje verileri kabul edilmektedir. Okuma verisiyle çakıştırılarak teorik hattan ne kadar içeride yada dışarıda olduğu hakkında sonuç sunmaktadır. Sonuç verileri santimetre düzeyindedir.

Bu veriler daha sonra CAD yazılımlarıyla çakıştırılarak tip kesit üzerinde tahkimat alımı (iksa okuması) ve farklı zamanlarda okunmuş yüzey okumalarının bir arada değerlendirilmesi ve zamansal değişimin tek kesitte çizgisel olarak görülmesi sağlanmıştır.

Çakıştırılmış tip kesit örneği (Şekil 3.34.)'de sunulmuştur.

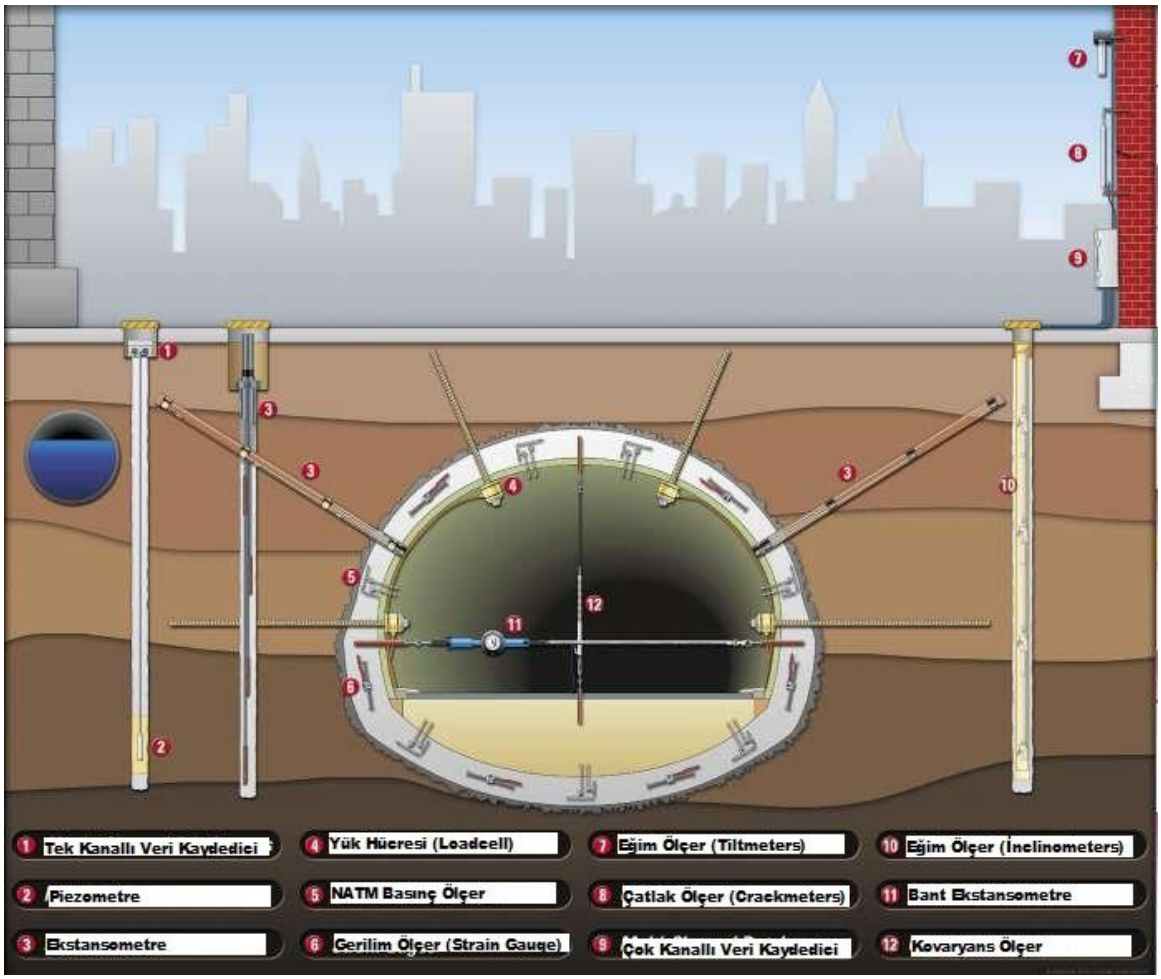


Şekil 3.34. Yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit örneği

Yüzey okumalarıyla elde edilen sonuç raporları ve tip kesit çizimleri EK'lerde sunulmaktadır.

3.3.2. Jeoteknik Yöntemler

Jeoteknik yöntemlerle yapılan ölçümler sayesinde deformasyonların izlenmesinin yanı sıra bulunduğu ortamın jeolojik özellikleri ve yapı elemanlarının dış yüklere karşı davranışlarında belirlenmesini sağlamaktadır. Tünellerde imalatlarında çok çeşitli jeoteknik enstrümanlar kullanılmaktadır. Kullanılan enstrüman türleri ve konumları Şekil 3.35.'de gösterilmektedir.

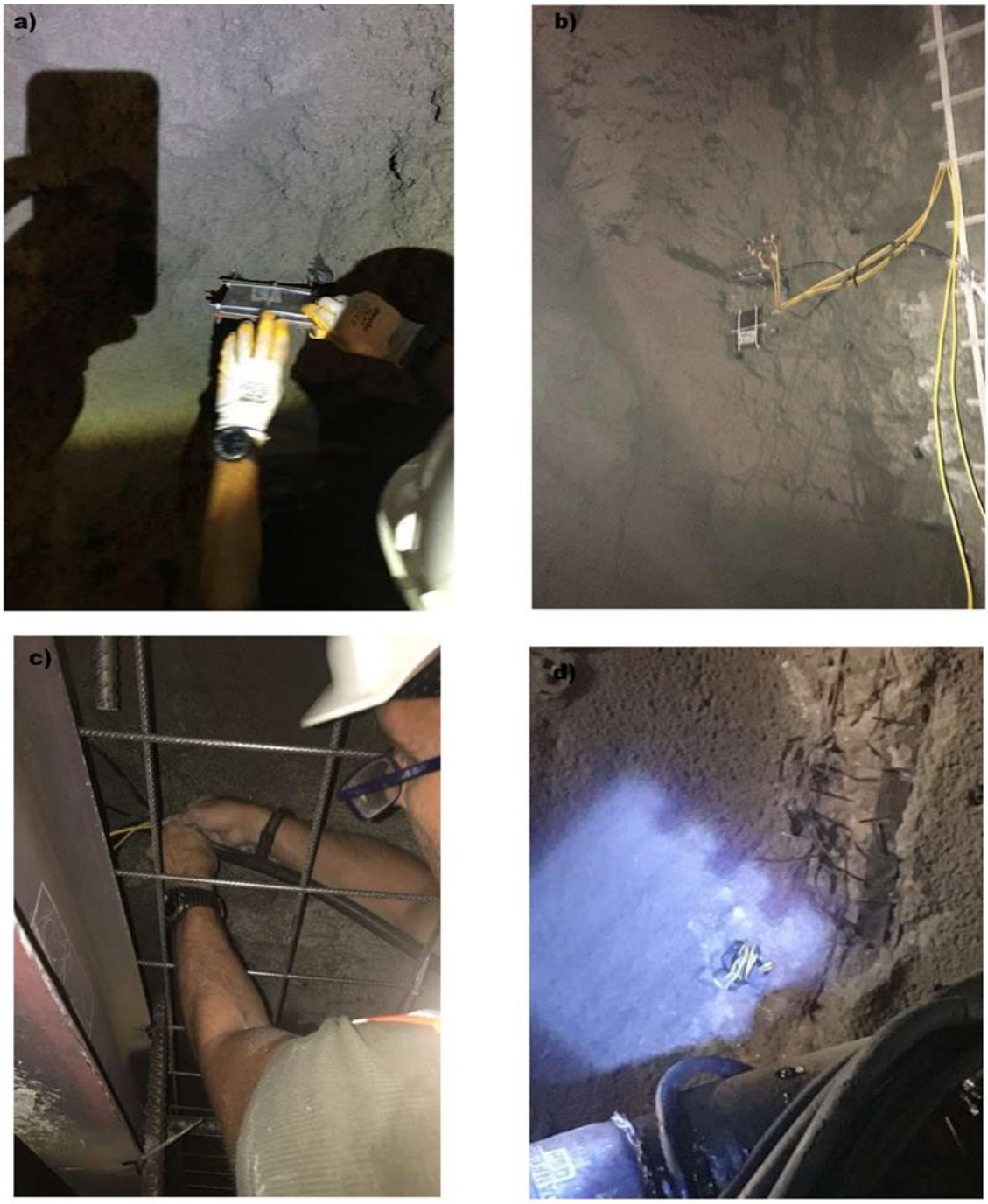


Şekil 3.35. Tünellerde kullanılan jeoteknik enstrümanlar ve konumları

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tünelinde km: 10+700 - 11+370 bölgelerinde 4 farklı jeoteknik enstrüman kullanılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir. Kullanılan enstrümanlar;

- Ekstansometre
- Yük Hücresi (Loadcell)
- Basınç Hücresi (Pressurecell)
- Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge)'dir.

Gerçekleştirilen ölçümlerde kullanılan jeoteknik enstrümanlara ilişkin montaj sırasında ve sonrasında yapılan çalışmalara ait fotoğraflar aşağıda sunulmaktadır. (Şekil 3.36., 37., 38.)



Şekil 3.36. Jeoteknik enstrüman kurulumları; a)Basınç Hücresi ölçümü cihaz kurulumu, b)Basınç Hücresi (Pressurecell) ve Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) üstyarı uygulaması, c)Veri kaydedici (Datalogger) bağlantı kablosu kurulumu, d)Altyarı Ekstansometre uygulaması



Şekil 3.37. Jeoteknik enstrüman kurulumları; a) Yük Hücresi (Loadcell) uygulaması, b) Üstyarı Ekstansometre uygulaması, c) Basınç Hücresi (Pressurecell) ve Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) uygulaması, d)Üstyarı Ekstansometre uygulaması



Şekil 3.38. Jeoteknik enstüman kurulumları; a) Üstyarı sağ omuz Ekstansometre uygulaması, b) Üstyarı sağ omuz Ekstansometre uygulaması, c) Veri kaydedici (Datalogger) bağlantıları kurulumu

3.3.2.1. Ekstansometre Ölçümleri

"Tünel içi katlı ekstansometreler farklı derinliklerdeki zemin tabakalarında oluşacak oturma (çökme) veya kabarmaları gözlemlemek için tasarlanmışlardır.

Ekstansometreler tek kademeli veya çok (2 li, 3 lü, 5 li, 6 lı) kademeli olarak ve istenilen derinlikte imal edilirler. Manuel okuma alınabildiği gibi daha hassas olarak ölçüm

ve izleme istenirse vw titreşen telli sensörler monte edilerek çok daha hassas ve dijital olarak izleme yapılabilir. Paslanmaz çelik ve fiberglas çubuk modelleri vardır." (Anonim, 2017) Tünel uygulamalarında tünel içerisinden veya örtü kalınlığının az olması durumlarında yukarıdan tünel eksenine uygulamaları mevcuttur. Kısa ve uzun süreli izleme için uygundurlar

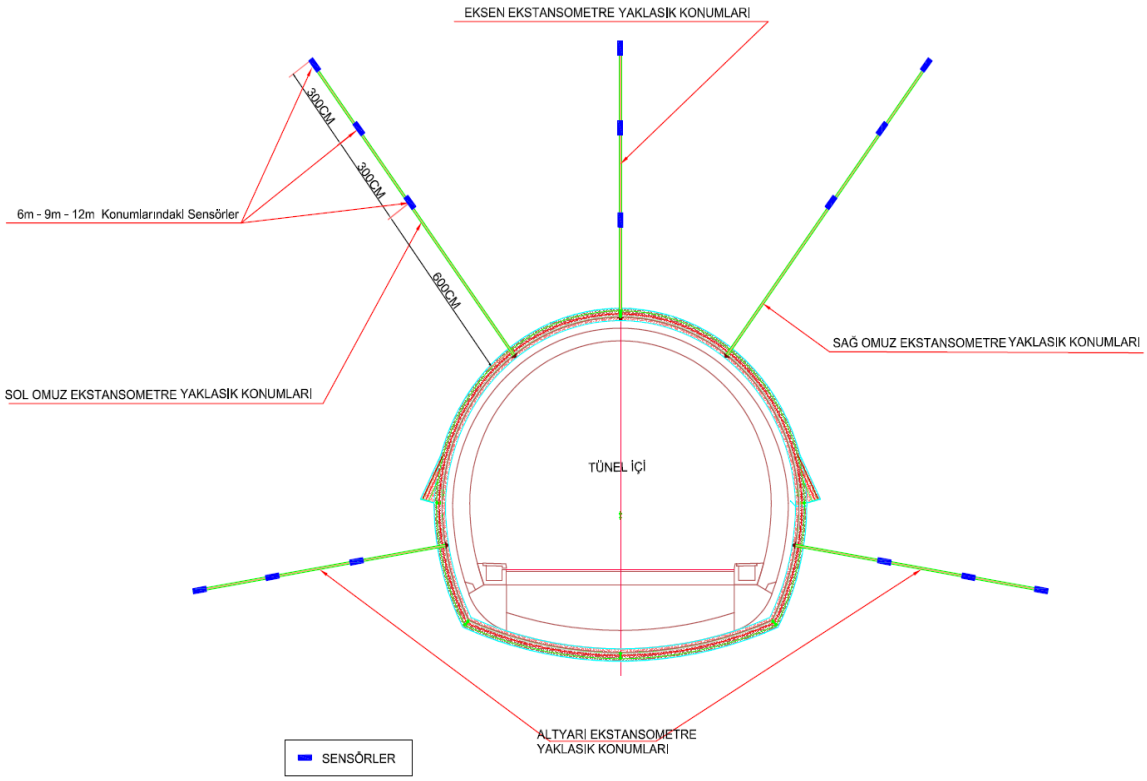
"Ekstansometrelerin uygulama alanları; kırıklar, heyelan ve ayrışma nedeniyle kaya ve toprak hareketleri, yeraltı yerleşimleri, mağaralar, tünel ve tünel duvarları, şaftlar, sütunlar, çatılar ve kaya deformasyonu vs. gibi geniş çaplı uygulama alanı vardır." (Anonim, 2017)

"Çubuk ekstansometrelerin çalışma prensibi ise; ekstansometre çubukları, sürtünmeyi en azda tutmak için genellikle plastik bir tüpün içinde rahatça kayacak biçimde ve uçlarındaki ankrajlar, ortamın incelenmek istenen kısmına sabitlenmiş halde bulunurlar Çubuklar değişik uzunlukta olabilirler ve ankrajları genellikle önceden bilinen jeolojik verilerin değerlendirilmesi sonucu kararlaştırılan bir derinlikte sabitlenirler. Sonuçta ankraj bağlı olduğu kaya ortamının seçilen bölgesi içinde yer aldığı sondaj doğrultusu boyunca her iki yönde hareket edebilirken, çubukların yüzeyde bağlı olduğu nokta sabittir. Tüm ankrajların hareketi, yüzeyde, duyarlı bir okuma saati aracılığıyla saptanır. Ankrajların bağlı olduğu ortamda herhangi bir nedenle yer değiştirme ki, bunun altından geçmekte olan bir tünel nedeniyle gerçekleşmesi muhtemeldir, yüzeyde değişik zaman aralıkları içinde yapılan ölçümlerle yakalanır. Farklı derinlik ya da uzaklıktaki ankrajların farklı büyüklükte ve hızda hareket göstermesini jeolojik durum denetler. Tünel kazı hızı ve destekleme suresi ile kayanın tepki suresi arasında, ortamın mühendislik özellikleri de değerlendirmeye alınarak çeşitli açılardan yorum yapılabilir." (Anonim, 2017)

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 Bölgelerinde tünel içerisinden örtü kalınlığının 6m, 9m, ve 12. metrelerindeki zemin davranışlarının ölçülmesi amaçlanmış olup, 4 kesitte tünel eksenine 1 Adet 3 kademeli (6m,9m,12m) tünel sağ ve sol omuzlarına 1 er Adet (6m,9m,12m) VW tip katlı ekstansometre projesine uygun olarak yerleştirilmiştir. Tünel alt yarı kazısının tamamlanmasından sonra da tünel sol duvarlarına bir adet (6m,9m,12m) VW tip katlı ekstansometre olmak üzere 4 kesitte toplam 4 adet 3 kademeli (6m,9m,12m) VW tip katlı ekstansometre montajları projesine uygun olarak yerleştirilmiştir. Kullanılan sensörler Şekil 5.15. ve sensör konumları Şekil 5.16.'da sunulmaktadır. Kullanılan WV tip katlı ekstansometreler Geosense GEO-XB2r marka olup, ölçümler titreşen telli sensörler monte edilerek yapılmıştır.



Şekil 3.39. Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (Borehole Rod Extensometer)



Şekil 3.40. Tünel kesiti üzerinde Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre ve sensör konumları

3.3.2.2. Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri

Ankraj Tip Yük Hücreleri, kaya blonları ve ankrajların maruz kaldıkları gerilmenin yük değişimlerini ölçen özel sensörler olup, istinat yapıları üzerinde jeoteknik izleme esnasında olası, serbest bırakmadan kaynaklı kayıpları veya zemin basıncı nedeniyle artışları değerlendirmeye yardımcı olur. Yük hücreleri çok çeşitli boyut ve ölçüm tekniği yelpazesinde üretilebilir. Doğru uygulanacak bir sensör koruması, bu cihazların zorlu çevre koşullarında da kullanılmasını sağlar.

Ankraj ile eksenel hizalama zorluğu nedeniyle oluşacak tüm hataları ortadan kaldırmak, performansı daha da artırmak için ankraj kafası ile destek yüzeyi arasında yük dağıtım plakalarının kullanılması tavsiye edilir. VW yük hücrelerinde, titreşen telli paslanmaz çelik sensör, ısıl muamele görmüş alaşım malzemeden hassas olarak işlenmiş silindirik hücre içine eşit kesitli olarak üçlü (dörtlü) monte edilir. Hücre yükten etkilendiğinde, VW göstergesinin gerilme kuvveti değiştireceği prensibiyle çalışır. VW yük hücresinde, yük nedeniyle monte edilen manyetik bobinle manyetize edildiğinde, titreşim teli rezonant frekansı üretecek ve bu frekans gerekli mühendislik birimini görüntülemek için okuma cihazına iletilecektir. Verilen dönüşüm katsayısı ile yük birimi olarak doğru ve kolay bir şekilde mühendislik parametresine dönüştürülür.

Uygulama Alanları

- Ankraj varyasyonlarının ölçümü için
- Diyafram, perde ve iksa yapıları
- Tüneller, barajlar, köprüler ve viyadükler
- Zemin çivisi ve kaya blonu
- Heyelanlar
- (VW Tip Yük Hücresi)

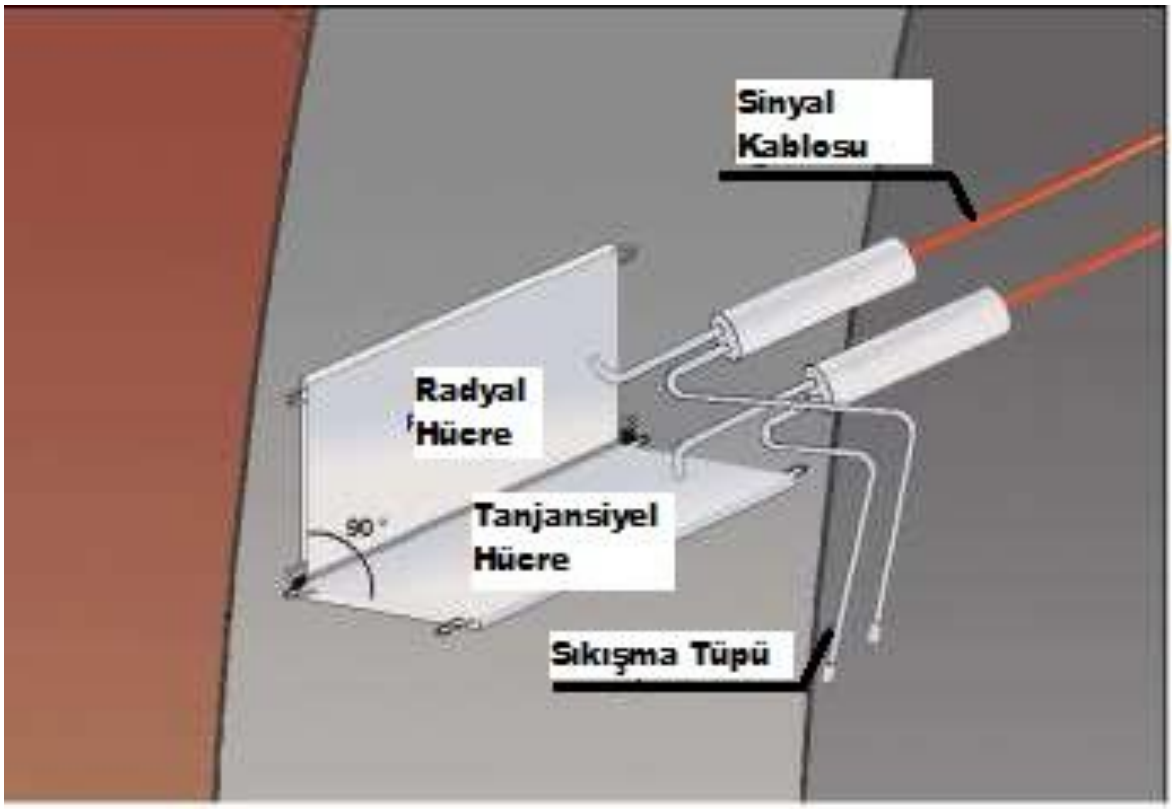


Şekil 3.41. VW Tipi Yük Hücresi (Loadcell)

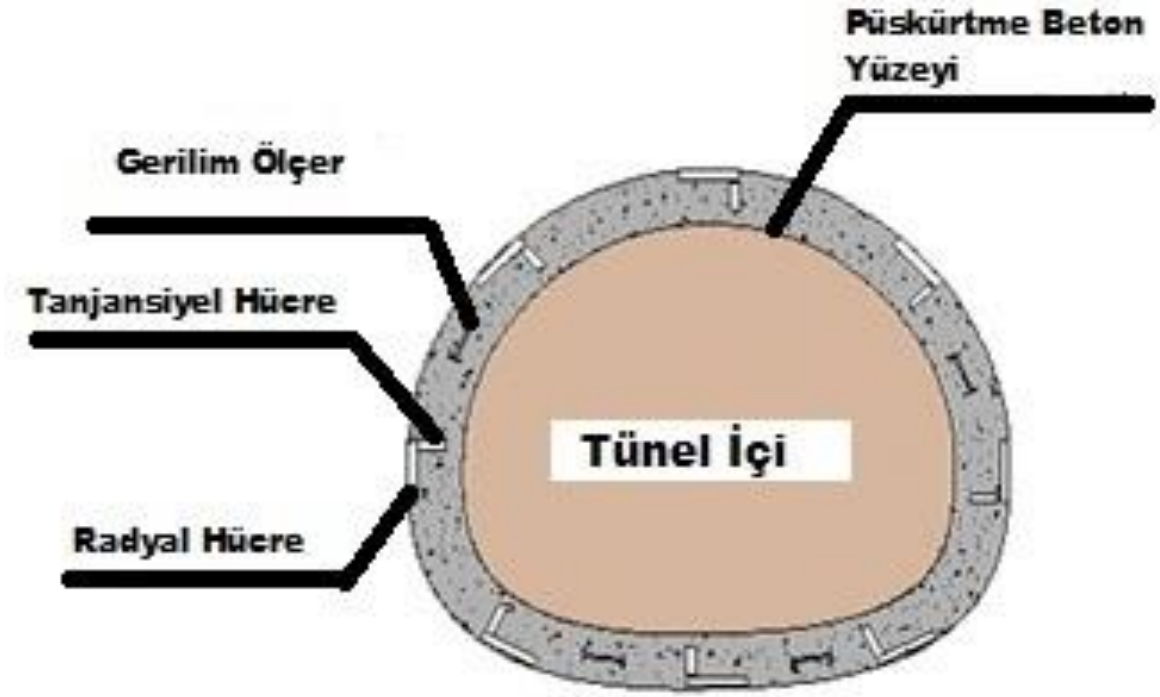
3.3.2.3. Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri

Tünel içi basınç ölçerler; püskürtme beton içerisindeki gerilme dağılımı ölçümleri için radyal ve teğetsel basınç hücreleri yerleştirilmektedirler. Basınç hücreleri korozyona karşı dayanıklı paslanmaz çelikten üretilirler.

VW NATM tipi püskürtme stres hücreleri Tanjantsiyel ve Radyal olmak üzere iki enstrümandan oluşmaktadır dikdörtgen paslanmaz çelik plakalar çevresi kaynak ile kapatılmıştır. Kaynatılmış Levhalar arası yağ ile doldurulmuştur ve bir basınç Dönüştürücü hücreye bağlanmıştır. Duyarlı yüzeye uygulanan stres yağ basıncı karşılık gelen bir artışa neden olur. Hücre içindeki yağ basınç transdüktörü yoluyla Frekans sinyali halinde okuma cihazına iletilir ve gösterilir. Püskürtme stres hücreleri genellikle teğet ve radyal olarak tünel kazısından sonra püskürtme betonundan önce zemin ile püskürtme beton arasına konulur.



Şekil 3.42. Radyal ve Tanjantsiyel ölçüm gösterimi



Şekil 3.43. Radyal ve Tanjantsiyel ölçüm tip kesit gösterimi

3.3.2.4. Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri

Titreşen telli deformasyon ölçerler, yerleştirildikleri zemin içerisinde oluşan gerilmeleri ve ortam ısısını algılamak üzere tasarlanmışlardır. VW Strain Gaugeler iki ucunda flanşları olan paslanmaz çelik bir borudan oluşur. Borunun içinde, borunun uçları arasında gergin tutulan çekme bobinin yanında bir çelik şerit bulunur. Flanşların üzerine uygulanan püskürtme beton içindeki gerilim boruya ve çelik şeride aktarılmasıyla şeridin gerginliği değişir. Gerginliği değişen çelik şerit yanında bulunan bobinin frekansının değişmesine neden olur. Bu sinyal VW okuma ünitesine iletilir. Okuma ünitesi sinyali analiz eder ve bir değer olarak görüntüler.

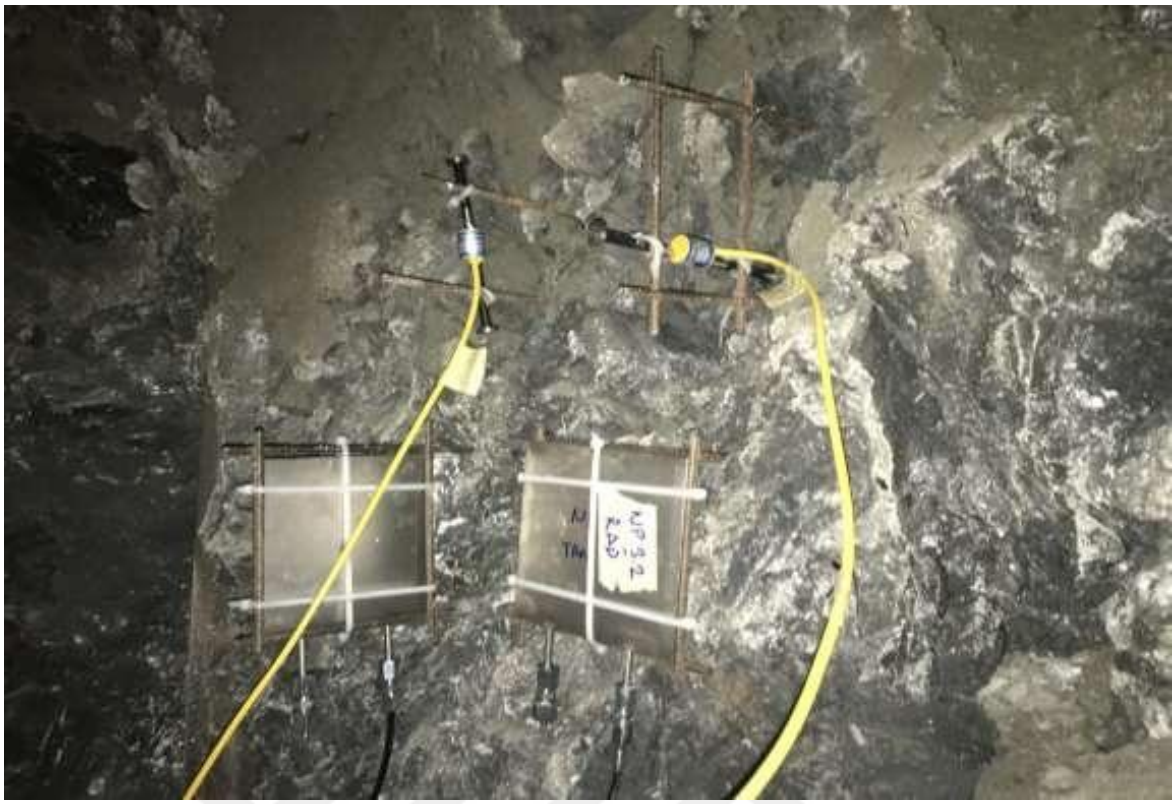
Gerilme ölçerler (Strain gauge), çalışma şekli olarak iki yönlü çekme (uzama) ve basma (kısalma, press) strain'i olarak sonuç verirler. Bunları birbirinden ayırmak için aşağıdaki iki işaret strain tiplerine atanmıştır.

- Artı (+) çekme (uzama) gerilim (strain)'i için
- Eksi (-) basma (kısalma, press) gerilim (strain)'i için kullanılır.

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 – 11+370 Bölgelerinde iki yönlü, tünel ilerleme yönüne dik ve ilerleme yönüne paralel (X, Y,) Gerilme ölçümleri amaçlanmış olup, 5 kesitte tünel eksenine 1 takım, tünel sağ ve sol omuzlarına 1 er takım, tünel alt yarı kazısının tamamlanmasından sonra da tünel sağ ve tünel sol duvarlarına birer takım olmak üzere iki kesitte toplam 2 yönlü 10 takım (X,Y) gömme tipi strain gauge montajları projesine uygun olarak yerleştirilmiş ve sinyal taşıma kabloları ölçüm alınabilecek pozisyona taşınmıştır. Kullanılan vw strain gaugeler de SUNGJIN GEOTECH marka strain gaugeler tercih edilmiş VW Geosense MP01 okuma ünitesi kullanılarak alınan sonuçlar tablolar halinde aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.44. Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge)



Şekil 3.45. Yönlü (X, Y) Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) montajı



Şekil 3.46. Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) okuma cihazı

BÖLÜM 4
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında jeodezik yöntemle yapılan deformasyon izleme ölçümleri ve jeoteknik yöntemle yapılan ölçümler ayrı ayrı analiz edilerek elde edilen sonuçlar ilişkilendirmiştir. Bu doğrultuda ölçümler iki grup altında analiz edilmiştir.

4.1. Deformasyon Analizi

"Yeryüzündeki bazı bölgeler ve mühendislik yapıları ile bunların yakın çevreleri geçici ya da kalıcı özellikte değişik faktörlerin etkisi altında bulunurlar. Bu faktörleri;

- Zeminin fiziksel özellikleri,
- Bölgedeki yer kabuğu hareketleri,
- Yapının kendi ağırlığı ve kullanılan malzemenin türü,
- Yapıya etkiyen hareketli dış yükler (Trafik yükü ve rüzgar kuvveti vb.)
- Jeolojik ve atmosferik birtakım etmenler ve
- Suyun dinamik basıncı olarak sıralamak olanaklıdır.

Bu faktörlerden dolayı bir bölgede, yapıda veya çevresinde oluşan şekil değişikliklerine genel anlamda deformasyon denilmektedir.'(Algül, 1983; Atasoy, 1984) Jeodezide bu kavram bölgede veya yapı üzerinde seçilen karakteristik bir Pi noktasının t1 ve t2 gibi iki farklı zamanda yapılan ölçüler sonucu konumu Pi (t1) ve Pi (t2) olarak belirlenebiliyorsa ve bu iki değer arasındaki fark olan di 'nin istatistik olarak sıfırdan farklı olduğu kanıtlanabiliyorsa deformasyon / deplasman diye tanımlanır. Bir bölge, yapı veya çevresindeki geometrik şekil değişikliklerini belirlemek için yapılan ölçmelere deformasyon ölçmeleri denir. Değişik zaman aralıkları ile yapılan ölçmelerin değerlendirilerek yer, zaman ve büyüklük parametrelerine bağlı olarak değişimlerin belirlenmesi ve yorumlanmasına da deformasyon analizi denilmektedir." (Erenoğlu, 2016)
İki periyot arasındaki koordinat farkı

$$d = x_1 - x_2 \tag{4.1}$$

Bunlara ilişkin ağırlık katsayıları matrisi

$$Q_{dd} = Q_{\mathrm{x1x1}} - Q_{\mathrm{x2x2}} \tag{4.2}$$

4.1.1. Dengeleme Modeli

Dengeleme modelinde kullanılan temel matematiksel eşitlik ;

$$Fonksiyonel\ Model + Stokastik\ Model = \text{Matematiksel Model} \quad (4.3)$$

dir.

$$V = A_x - l \qquad \text{Fonksiyonel Model} \quad (4.4.)$$

$$C_{ll} = \sigma_0^2 . Q_{ll} = \sigma_0^2 . P^{-1} \qquad \text{Sokastik Model} \quad (4.5.)$$

Burda;
A: Katsayılar matrisi,
L: Küçültülmüş ölçüler vektörü,
V: Düzeltmeler vektörü,
P: Ağırlık katsayıları matrisi,
X: Düzeltilmiş ölçüler vektörü,
σ_0^2: Önsel varyans değeri,
Q_{ll}:Ölçülerin ağırlık katsayıları matrisi,
C_{ll}:Ölçülerin varyans – kovaryans matrislerini ifade eder.

Bu değişkenler yardımıyla oluşturulan temel matematiksel eşitler düzeltmelerin toplamının minimum olması temeline dayanan En Küçük Kareler (EKK) yöntemi esas alınarak oluşturulmuştur. Denklemler yardımıyla matrisler ve vektörler hesaplanmaktadır. Bu hesaplamalarda kullanılan eşitlikler işlem sıralamasına uygun olarak aşağıda sunulmaktadır.

Normal Denklemleri;

$$V = A_x - l \quad (4.6.)$$

$$(A^T P\ A)\ x - (A^T P\ l) = 0 \quad (4.7.)$$

$$Nx - n = 0 \tag{4.8.}$$

$$N = (A^T P\ A) \tag{4.9.}$$

$$n = (A^T P\ l) \tag{4.10.}$$

$$x = (A^T P\ A)^{-1}\ (A^T P\ l) \tag{4.11.}$$

$$x = N^{-1}\ n = Q_{xx} n \tag{4.12.}$$

4.1.2. Klasik Deformasyon Analizi

Periyot sayısının "k" olduğunu düşünürsek dengelemenin fonksiyonel modeli en genel biçimde4

$$\begin{bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ \vdots \\ l_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{11} & \dots & A_{1k} \\ A_{11} & A_{11} & \dots & A_{2k} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ A_{11} & A_{11} & \dots & A_{kk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix} \tag{4.13.}$$

Yazılabilir. Burda;

$l_i\ (n_i, 1)$: Küçültülmüş ölçüler vektörü
$v_i\ (n_i, 1)$: Düzeltmeler vektörü
$A_{ij}\ (n_i, v_j)$: Katsayılar matrisi
$x_i\ (v_i, 1)$: Nokta koordinatları vektörü

Her periyot için koordinat bilinmeyenleri vektörü öngörülmektedir. Ağ konfigurasyonundaki değişimler nedeniyle vi ler farklı olabilir. Bunun gibi ni ölçü sayıları ve ölçülerin türü değişik olabilir. Buna göre ağ teorisi dilinde birinci ve ikinci dizaynda (fonksiyonel modelde) değişim kabul edilebilir. Yukarıdaki dengeleme modeli çok değişkenli dizayn anlamındadır.

Katsayılar matrisinin köşegeni üzerinde bulunan Aii konfigurasyon matrisleri ilgili periyotlardaki ölçülerle bilinmeyenler arasındaki fonksiyonel ilişkileri gösterir. Aij matrisleri (i≠j) değişik periyotların parametreleri arasındaki fonksiyonel ilişkileri tanımlarlar. Deformasyon analizinde Aij=0 (i≠j) Kabul edilir. Buna göre fonksiyonel model

$$\begin{bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ \vdots \\ l_k \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ \vdots \\ v_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{11} & \dots & A_{1k} \\ A_{11} & A_{11} & \dots & A_{2k} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ A_{11} & A_{11} & \dots & A_{kk} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_k \end{bmatrix} \qquad (4.14.)$$

olur.

Aii Matrislerinin rangi rg(Aii) = ri = ui-di ‘dir.

ui, i. Periyoda ilişkin bilinmeyen sayısı, di i. Periyottaki datum defekti anlamındadır. Aii matrisleri tekildir. k sayıda periyot için stokastik model genel biçimiyle

$$\Sigma_{ll} = \sigma_0^2 . Q_{ll} = \sigma_0^2 \begin{bmatrix} Q_{11} & Q_{11} & \dots & Q_{1k} \\ Q_{21} & Q_{22} & \dots & Q_{2k} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ Q_{k1} & Q_{k2} & \dots & Q_{kk} \end{bmatrix} \qquad (4.15.)$$

dir.

Σ_{ll} : Tüm periyotlara ilişkin ölçülerin kovaryan matrisi

Q_{ll} : Buna karşılık tüm ölçülerin kofaktör (ağırlık katsayıları) matrisi

Q_{ii} : i. Periyottaki ölçülerin ağırlık katsayıları

$Q_{ij\ (i\neq j)}$: Değişik periyotlardaki ölçüler arasındaki stokastik bağlılıkları gösteren ağırlık katsayıları matrisi

$Q_{ij} = 0$ kabul edilir. $(i \neq j)$

Değişik periyotlardaki ölçüler arasındaki ilişki (korelasyon) olabilir. (Örneğin dış ya da atmosferik etkiler nedeniyle) ama bunları belirlemek; Qij matrislerini oluşturmak genellikle problemdir. Bu yaklaşımlar sonucu basitleştirilmiş stokastik model

$$\Sigma_{ll} = \sigma_0^2 . Q_{ll} = \sigma_0^2 \begin{bmatrix} Q_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & Q_{22} & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & Q_{kk} \end{bmatrix} \qquad (4.16.)$$

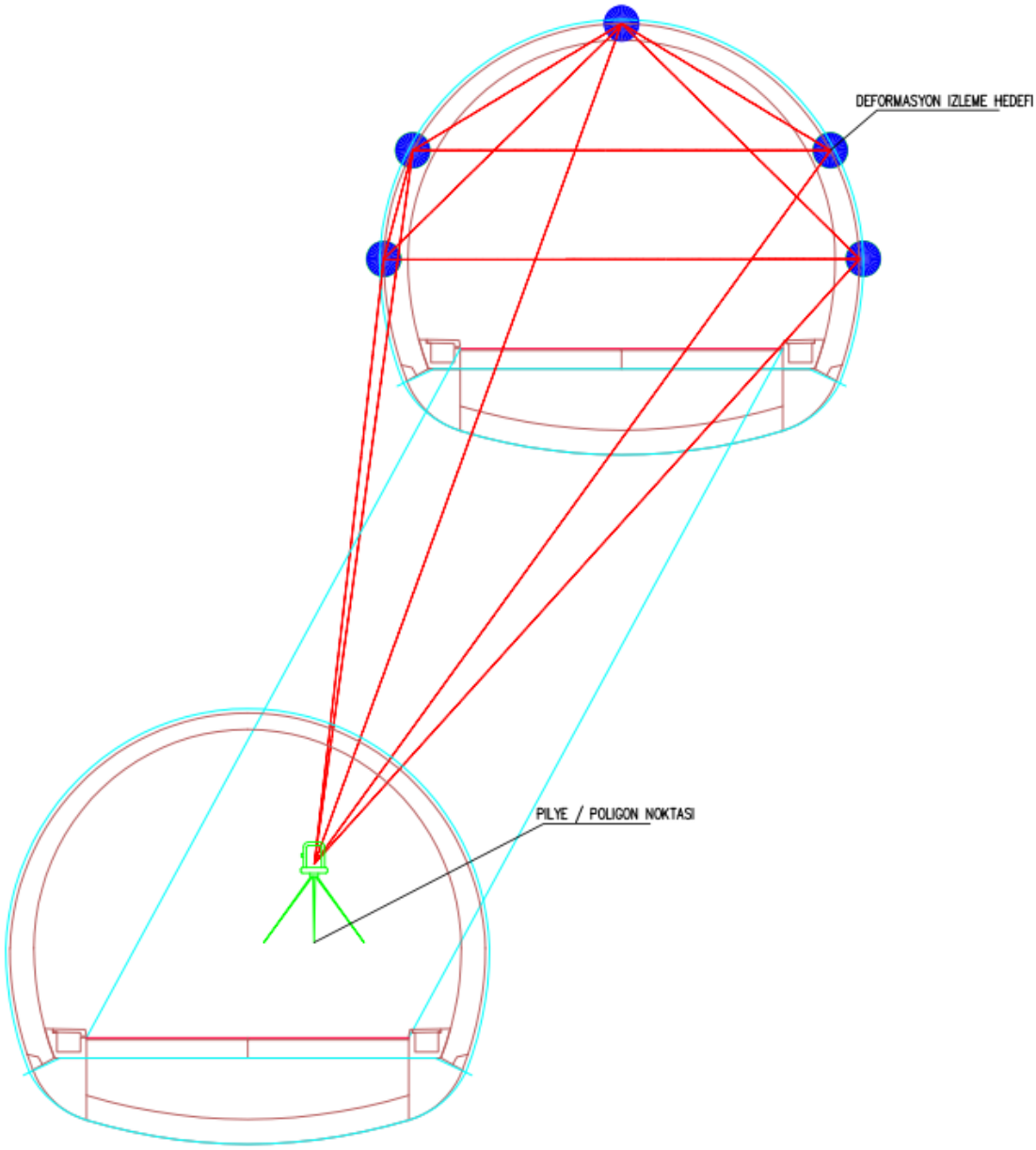
elde edilir.

Değişik periyotlarda ölçü duyarlılıkları farklı olabilir. Periyotlar arasında yapılacak homejenleştirme işleminden sonra bir tek σ_0^2varyans faktörünün alınması uygun olur.

Q_{ii} matrislerinin rangı $r_g(Q_{ii}) = r_{li} = n_i$'dir. (Erenoğlu, 2016)

4.1.3. Matlab Yardımıyla Dengeleme ve Deformasyon Analizi Modülü

Hedefler yardımıyla deformasyon izleme yöntemiyle elde edilen veriler doğrultusunda çalışma istasyonlar olarak belirlenen IST-32, IST-33, IST-34, IST-35, IST-36 ve IST-37 için sabit noktalardan gözlem yapılarak her istasyon için birer doğrultu – kenar ağ oluşturularak dengeleme hesabı ve bu veriler ışığında deformasyon analiz işlemi gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan örnek ağ görüntüsü (Şekil 4.1.)'de ve örnek istasyon koordinatları (Çizelge 4.1.) aşağıda sunulmaktadır.

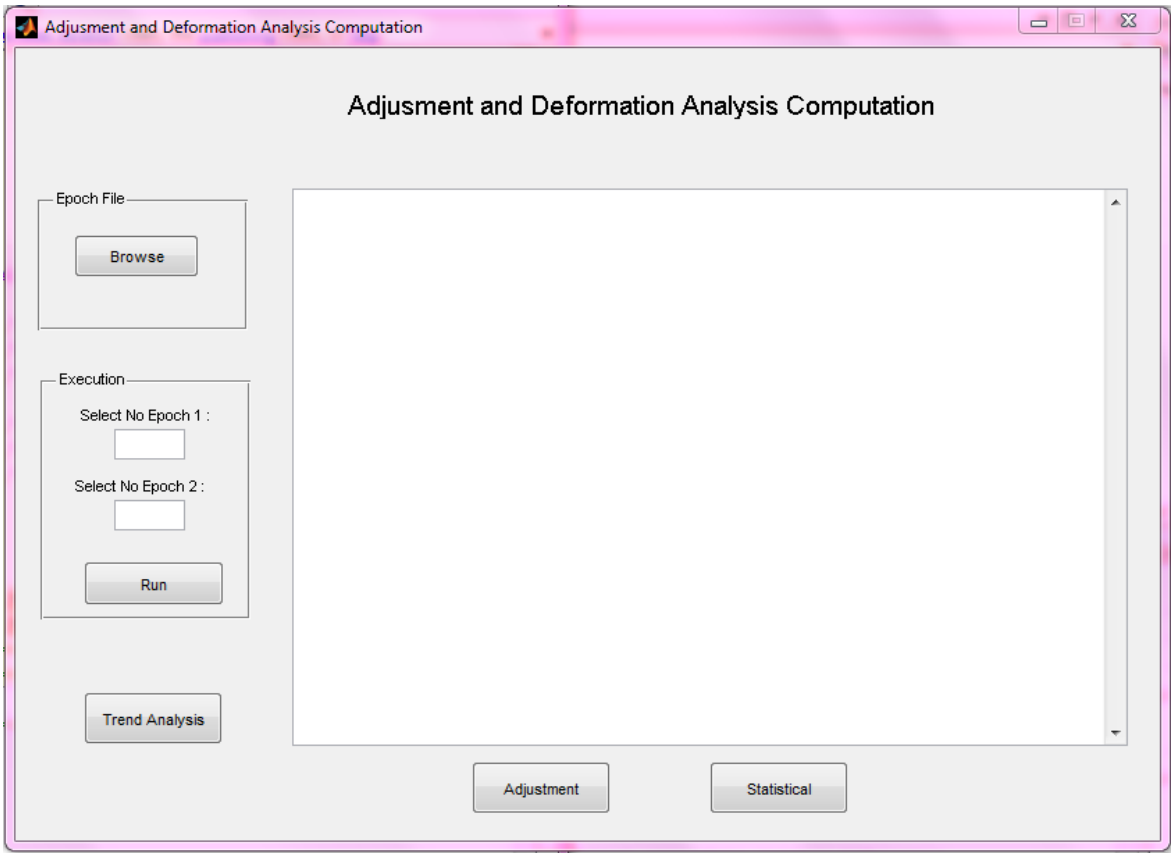


Şekil 4.1. İstasyonlarda uygulanan ağ geometrisi

Çizelge 4.1. Sabit nokta ve IST-34 hedef nokta koordinatları

NN	X (m)	Y(m)	H (m)
N.1_PLY3	4383347.3310	459278.3310	393.330
Ist34-A	4383343.4680	459322.2550	394.145
Ist34-B	4383337.8290	459321.3420	398.456
Ist34-C	4383332.3500	459320.493	394.095
Ist34-D	4383343.6990	459322.232	391.528
Ist34-E	4383332.4440	459322.232	391.437

Bu veriler doğrultusunda MATLAB yazılımı kullanılarak dengeleme hesaplarının yapılabileceği ve deformasyon analizi yapılabilecek bir arayüz tasarlanmıştır. Arayüz görseli (Şekil 4.2.)' de sunulmuştur.



Şekil 4.2. MATLAB deformasyon analiz modülü arayüzü

Yazılım yardımıyla dengeleme hesapları yapılarak stokastik modeller oluşturulmuş, A katsayılar matrisleri ve P ağırlık matrisleri üretilerek, deformasyon analizi için altlık olan matrisler hazırlanmıştır. Deformasyon analizi sonucunda tüm istasyonlar için noktalarındaki deformasyon değerleri hesaplanarak günlük bazda ve kümülatif fark değerleri elde edilmiştir. Elde edilen değerler sonuçlar kısmında sunulmaktadır.

4.2. Jeoteknik Veri Analizi

4.2.1. Ekstansometre Verilerinin Değerlendirilmesi

4.2.1.1. T1 Tüneli Eksen Katlı Ekstansometre (Borehole Rod Extensometer) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde giriş tüneli eksene yerleştirilen 3 kademeli (6m,9m,12m) katlı ekstansometreden alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde 6.m, 9.m ve 12.m kademelerinde alınan ölçümler sonucunda 6.m kademesinde -1,182 mm, 9.m kademesinde 0,005 mm ve 12.m kademesinde de 0,121 mm lik değerler tespit edilmiştir. (Şekil 4.3., Şekil 4.4.)

EKSTENSOMETRE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**EXTENSOMETER NO**
Shotcrete üstü	üst yarı eksen	6 -(2-3-4)	EX-002

KURULUM

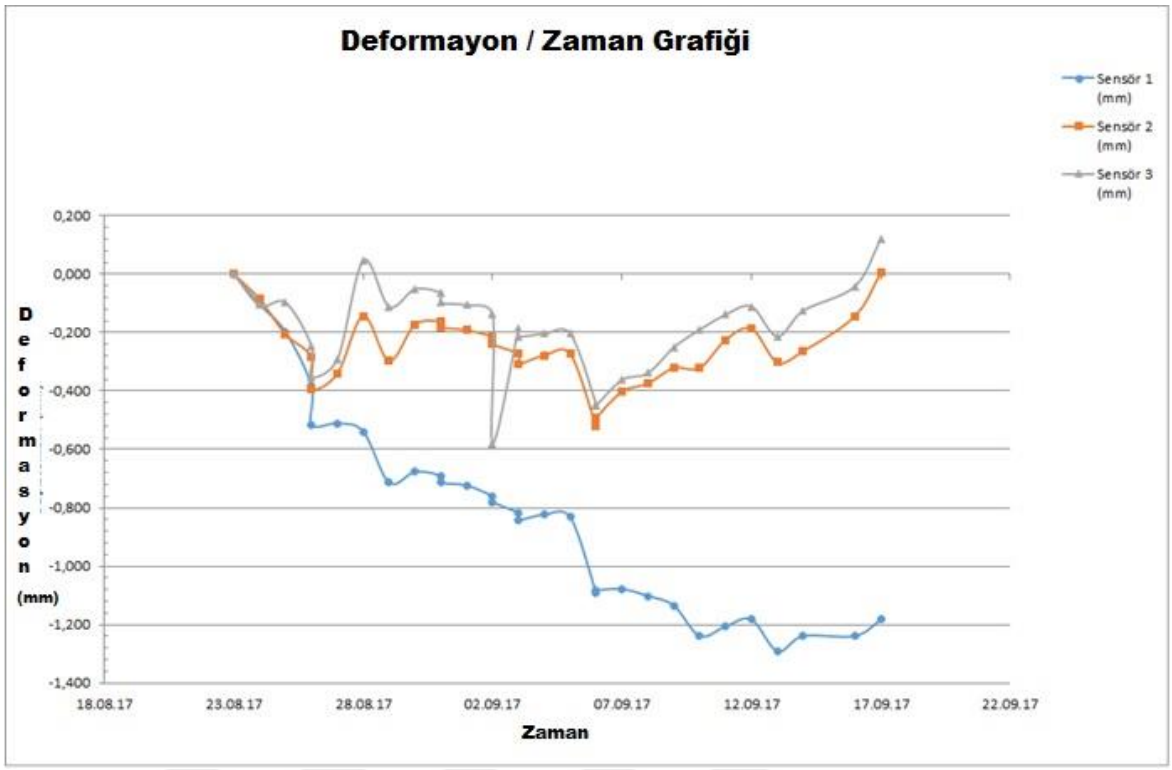
Başlama :	23.08.17	Ext. Tip:	fiberglass, 3 kademel	EX Uyg. Tip	Titreşen Tel Deplasman C	Dep. Model:	T17VW
Bitiş :	17.09.17	Çapa Derinlikleri :	G1: 6m, G2: 9m, G3: 12	Sensör Boyu (mm):	200	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. 1 (Hz²/1000)	1.692,9	Başl. Ok. 2 (Hz²/1000):	1.757,9	Başl. Ok. 3 (Hz²/1000):	1.697,9	Başlangıç Ok. (°C	
Cih1.Seri No:	T17VW10013/200	Cih2.Seri No:	T17VW10014/200	Cih3.Seri No:	T17VW10015/200		
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" oturma / "+" kabarma yönünü gösterir			

OKUMALAR

TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Sensör 1 (mm)	Sensör 2 (mm)	Sensör 3 (mm)	NOT
23.08.17	1.874,0	1.868,1	1.869,1	30.0 °C	0,000	0,000	0,000	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okum
24.08.17	1.871,8	1.866,3	1.866,8	30.0 °C	-0,104	-0,086	-0,107	
25.08.17	1.869,8	1.863,8	1.867,0	30.0 °C	-0,199	-0,206	-0,097	
26.08.17	1.865,9	1.862,2	1.863,8	31.0 °C	-0,383	-0,283	-0,246	
26.08.17	1.863,1	1.859,9	1.861,5	31.0 °C	-0,515	-0,393	-0,353	
27.08.17	1.863,2	1.861,0	1.862,8	32.0 °C	-0,511	-0,340	-0,292	
28.08.17	1.862,6	1.865,1	1.870,1	32.0 °C	-0,539	-0,144	0,046	
29.08.17	1.858,9	1.861,9	1.866,7	32.0 °C	-0,714	-0,297	-0,111	
30.08.17	1.859,7	1.864,5	1.868,0	32.0 °C	-0,676	-0,173	-0,051	
31.08.17	1.859,4	1.864,7	1.867,7	32.0 °C	-0,690	-0,163	-0,065	
31.08.17	1.858,9	1.864,3	1.867,0	32.0 °C	-0,714	-0,182	-0,097	
01.09.17	1.858,7	1.864,1	1.866,8	32.0 °C	-0,724	-0,192	-0,107	
02.09.17	1.857,9	1.863,6	1.866,1	32.0 °C	-0,761	-0,216	-0,139	
02.09.17	1.857,5	1.863,1	1.856,6	32.0 °C	-0,780	-0,240	-0,580	
03.09.17	1.856,7	1.862,4	1.865,1	32.0 °C	-0,818	-0,273	-0,186	
03.09.17	1.856,2	1.861,7	1.864,5	32.0 °C	-0,842	-0,307	-0,213	
04.09.17	1.856,6	1.862,3	1.864,7	32.0 °C	-0,823	-0,278	-0,204	
05.09.17	1.856,4	1.862,4	1.864,7	32.0 °C	-0,832	-0,273	-0,204	
06.09.17	1.850,9	1.857,2	1.859,5	32.0 °C	-1,092	-0,523	-0,446	
06.09.17	1.851,1	1.857,8	1.859,4	32.0 °C	-1,083	-0,494	-0,450	
07.09.17	1.851,2	1.859,7	1.861,3	32.0 °C	-1,078	-0,403	-0,362	
08.09.17	1.850,7	1.860,3	1.861,8	32.0 °C	-1,102	-0,374	-0,339	
09.09.17	1.850,0	1.861,4	1.863,7	32.0 °C	-1,135	-0,321	-0,251	
10.09.17	1.847,8	1.861,4	1.865,0	32.0 °C	-1,239	-0,321	-0,190	
11.09.17	1.848,5	1.863,4	1.866,1	32.0 °C	-1,206	-0,225	-0,139	
12.09.17	1.849,0	1.864,2	1.866,7	32.0 °C	-1,182	-0,187	-0,111	
13.09.17	1.846,7	1.861,8	1.864,5	32.0 °C	-1,291	-0,302	-0,213	
14.09.17	1.847,8	1.862,6	1.866,4	32.0 °C	-1,239	-0,264	-0,125	
16.09.17	1.847,8	1.865,1	1.868,2	32.0 °C	-1,239	-0,144	-0,042	
17.09.17	1.849,0	1.868,2	1.871,7	32.0 °C	-1,182	0,005	0,121	

Sayfa

Şekil 4.3. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı eksen takip tablosu



Şekil 4.4. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı eksen deformasyon / zaman grafiği

4.2.1.2. T1 Tüneli Sol Üst Yarı Omuz Katlı Ekstansometre (Borohole Rod Extensometer) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sol omuza yerleştirilen 3 kademeli (6m,9m,12m) katlı ekstansometreden alınan ölçüm sonuçları verilmiştir. Alınan verilerde 6.m, 9.m ve 12.m kademelerinde alınan ölçümler sonucunda aşağı doğru oturmalar gözlenmiştir. 6.m kademesinde -4,932 mm, 9.m kademesinde -4,837 mm ve 12.m kademesinde de -4,958 mm'lik değerler tespit edilmiştir. (Şekil 4.5., Şekil 4.6.)

EKSTENSOMETRE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**EXTENSOMETER NO**
Shotcrete üstü	üst yarı sol omuzlama	5 - (1-2-3)	**EX-003**

KURULUM

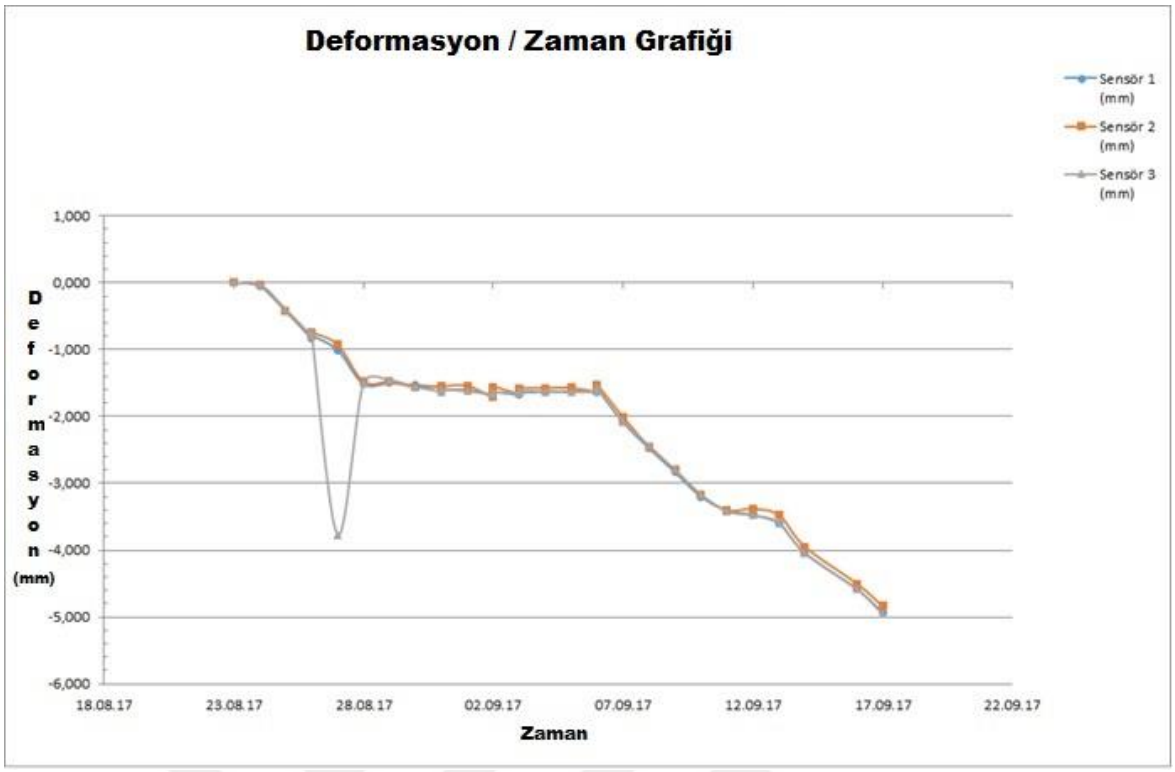
Başlama :	23.08.17	**Ext. Tip:**	fiberglass, 3 kademel	**EX Uyg. Tip**	Titreşen Tel Deplasman Ç	**Dep. Model:**	T17VW
Bitiş :	17.09.17	**Çapa Derinlikleri :**	G1: 6m, G2: 9m, G3: 12	**Sensör Boyu (mm):**	200	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. 1 (Hz²/1000)	1.668,5	**Başl. Ok. 2 (Hz²/1000):**	1.676,9	**Başl. Ok. 3 (Hz²/1000):**	1.672,0	**Başlangıç Ok. (°C**	
Cih1.Seri No:	T17VW10016/200	**Cih2.Seri No:**	T17VW10017/200	**Cih3.Seri No:**	T17VW10018/200		
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör				"-" oturma / "+" kabarma yönünü gösterir		

OKUMALAR

TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Sensör 1 (mm)	Sensör 2 (mm)	Sensör 3 (mm)	NOT
23.08.17	1.878,5	1.882,6	1.886,7	35.0 ºC	0,000	0,000	0,000	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okum
24.08.17	1.879,6	1.883,3	1.887,2	35.0 ºC	-0,051	-0,033	-0,023	
25.08.17	1.887,6	1.891,5	1.895,2	35.0 ºC	-0,424	-0,416	-0,396	
26.08.17	1.896,4	1.899,7	1.903,7	36.0 ºC	-0,834	-0,800	-0,793	
26.08.17	1.895,5	1.898,6	1.902,8	37.0 ºC	-0,792	-0,749	-0,751	
27.08.17	1.900,1	1.902,4	1.967,5	38.0 ºC	-1,007	-0,926	-3,768	
28.08.17	1.911,0	1.914,3	1.918,7	38.0 ºC	-1,515	-1,483	-1,492	
29.08.17	1.910,7	1.914,2	1.917,9	38.0 ºC	-1,501	-1,478	-1,455	
30.08.17	1.911,3	1.916,0	1.920,1	38.0 ºC	-1,529	-1,563	-1,558	
31.08.17	1.912,0	1.915,8	1.921,6	38.0 ºC	-1,562	-1,553	-1,628	
31.08.17	1.912,7	1.915,7	1.921,0	38.0 ºC	-1,594	-1,548	-1,600	
01.09.17	1.912,9	1.915,5	1.921,5	38.0 ºC	-1,604	-1,539	-1,623	
02.09.17	1.914,4	1.919,2	1.922,6	38.0 ºC	-1,674	-1,712	-1,674	
02.09.17	1.913,6	1.916,0	1.921,9	38.0 ºC	-1,636	-1,563	-1,642	
03.09.17	1.914,4	1.918,1	1.922,0	38.0 ºC	-1,674	-1,661	-1,646	
03.09.17	1.913,8	1.916,4	1.921,4	38.0 ºC	-1,646	-1,581	-1,618	
04.09.17	1.913,5	1.916,3	1.921,6	38.0 ºC	-1,632	-1,577	-1,628	
05.09.17	1.913,3	1.916,2	1.921,8	38.0 ºC	-1,622	-1,572	-1,637	
06.09.17	1.913,5	1.917,3	1.921,3	38.0 ºC	-1,632	-1,623	-1,614	
06.09.17	1.912,6	1.915,3	1.920,4	38.0 ºC	-1,590	-1,530	-1,572	
07.09.17	1.923,3	1.925,6	1.931,3	38.0 ºC	-2,088	-2,012	-2,080	
08.09.17	1.931,6	1.935,0	1.939,0	38.0 ºC	-2,475	-2,451	-2,439	
09.09.17	1.939,3	1.942,5	1.946,7	38.0 ºC	-2,834	-2,802	-2,798	
10.09.17	1.947,1	1.950,5	1.954,6	38.0 ºC	-3,198	-3,176	-3,167	
11.09.17	1.951,6	1.955,3	1.960,0	38.0 ºC	-3,408	-3,401	-3,419	
12.09.17	1.953,0	1.954,9	1.961,3	38.0 ºC	-3,473	-3,382	-3,479	
13.09.17	1.955,8	1.956,9	1.963,7	38.0 ºC	-3,603	-3,476	-3,591	
14.09.17	1.965,2	1.967,0	1.973,4	38.0 ºC	-4,042	-3,948	-4,044	
16.09.17	1.976,8	1.978,8	1.984,9	38.0 ºC	-4,582	-4,500	-4,580	
17.09.17	1.984,3	1.986,0	1.993,0	38.0 ºC	-4,932	-4,837	-4,958	

Sayfa

Şekil 4.5. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı sol omuz takip tablosu



Şekil 4.6. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı sol omuz zaman / deformasyon grafiği

4.2.1.3. T1 Tüneli Sağ Üst Yarı Omuz Katlı Ekstansometre (Borohole Extensometer) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sağ omuza yerleştirilen 3 kademeli (6m,9m,12m) katlı ekstansometreden alınan ölçüm sonuçları aşağıda Tablo 10 da verilmiştir.

Alınan verilerde 6.m, 9.m ve 12.m kademelerinde alınan ölçümler sonucunda aşağı doğru oturmalar görülmüştür. 6.m kademesinde -3,104 mm, 9.m kademesinde -1,570 mm ve 12.m kademesinde de -3,742 mmlik değerler tespit edilmiştir. (Şekil 4.7., Şekil 4.8.)

EKSTENSOMETRE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**EXTENSOMETER NO**
Shotcrete üstü	üst yarı sağ omuzlama	8 - (1-2-3)	**EX-001**

KURULUM

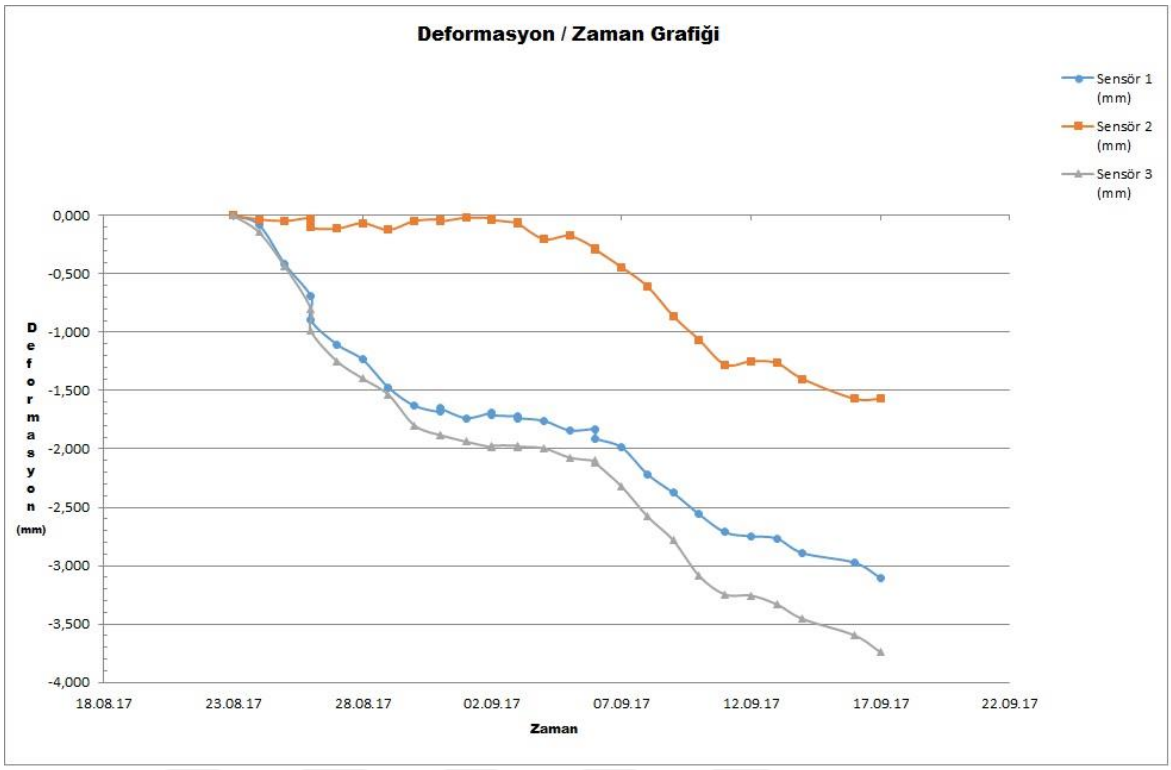
Başlama :	23.08.17	**Ext. Tip:**	fiberglass, 3 kademeli	**EX Uyg. Tip**	Titreşen Tel Deplasman Ç	**Dep. Model:**	T17VW
Bitiş :	17.09.17	**Çapa Derinlikleri :**	G1: 6m, G2: 9m, G3: 12	**Sensör Boyu (mm):**	200	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. 1 (Hz²/1000)	1.711,6	**Başl. Ok. 2 (Hz²/1000):**	1.684,6	**Başl. Ok. 3 (Hz²/1000):**	1.667,9	**Başlangıç Ok. (°C**	
Cih1.Seri No:	T17VW10010/200	**Cih2.Seri No:**	T17VW10011/200	**Cih3.Seri No:**	T17VW10012/200		
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör				"-" oturma / "+" kabarma yönünü gösterir		

OKUMALAR

TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Sensör 1 (mm)	Sensör 2 (mm)	Sensör 3 (mm)	NOT
23.08.17	2.102,9	2.083,0	2.138,1	30,0 °C	0,000	0,000	0,000	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okum
24.08.17	2.101,2	2.082,3	2.135,0	30,0 °C	-0,082	-0,033	-0,145	
25.08.17	2.094,2	2.082,0	2.128,7	30,0 °C	-0,419	-0,047	-0,439	
26.08.17	2.088,5	2.082,5	2.121,0	30,0 °C	-0,694	-0,024	-0,799	
26.08.17	2.084,3	2.080,8	2.116,9	30,0 °C	-0,897	-0,104	-0,990	
27.08.17	2.080,0	2.080,6	2.111,4	30,0 °C	-1,104	-0,113	-1,247	
28.08.17	2.077,3	2.081,6	2.108,2	30,0 °C	-1,234	-0,066	-1,397	
29.08.17	2.072,3	2.080,4	2.105,2	30,0 °C	-1,475	-0,123	-1,537	
30.08.17	2.069,1	2.082,0	2.099,6	30,0 °C	-1,629	-0,047	-1,798	
31.08.17	2.068,0	2.082,3	2.097,8	30,0 °C	-1,682	-0,033	-1,882	
31.08.17	2.068,6	2.081,9	2.097,8	30,0 °C	-1,653	-0,052	-1,882	
01.09.17	2.066,9	2.082,6	2.096,6	30,0 °C	-1,735	-0,019	-1,939	
02.09.17	2.067,9	2.082,5	2.095,6	30,0 °C	-1,687	-0,024	-1,985	
02.09.17	2.067,4	2.082,2	2.095,9	30,0 °C	-1,711	-0,038	-1,971	
03.09.17	2.067,2	2.081,7	2.095,9	30,0 °C	-1,721	-0,061	-1,971	
03.09.17	2.066,9	2.081,6	2.095,7	30,0 °C	-1,735	-0,066	-1,981	
04.09.17	2.066,4	2.078,7	2.095,4	30,0 °C	-1,760	-0,203	-1,995	
05.09.17	2.064,7	2.079,3	2.093,7	30,0 °C	-1,841	-0,174	-2,074	
06.09.17	2.064,9	2.077,0	2.093,1	30,0 °C	-1,832	-0,283	-2,102	
06.09.17	2.063,3	2.076,8	2.092,7	30,0 °C	-1,909	-0,292	-2,121	
07.09.17	2.061,7	2.073,6	2.088,4	30,0 °C	-1,986	-0,443	-2,322	
08.09.17	2.056,9	2.070,1	2.082,9	30,0 °C	-2,217	-0,608	-2,578	
09.09.17	2.053,6	2.064,7	2.078,5	30,0 °C	-2,377	-0,863	-2,784	
10.09.17	2.049,8	2.060,4	2.072,0	30,0 °C	-2,560	-1,066	-3,088	
11.09.17	2.046,6	2.055,9	2.068,6	30,0 °C	-2,714	-1,278	-3,246	
12.09.17	2.045,9	2.056,5	2.068,4	30,0 °C	-2,748	-1,250	-3,256	
13.09.17	2.045,5	2.056,2	2.066,8	30,0 °C	-2,767	-1,264	-3,331	
14.09.17	2.042,9	2.053,3	2.064,1	30,0 °C	-2,892	-1,400	-3,457	
16.09.17	2.041,2	2.049,7	2.061,1	30,0 °C	-2,974	-1,570	-3,597	
17.09.17	2.038,5	2.049,7	2.058,0	30,0 °C	-3,104	-1,570	-3,742	

Sayfa 1

Şekil 4.7. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı sağ omuz takip tablosu



Şekil 4.8. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) üst yarı sağ omuz zaman / deformasyon grafiği

4.2.1.4. T1 Tüneli Sol Alt Yarı Katlı Ekstansometre (Borohole Extensometer) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 sol alt yarıya yerleştirilen 3 kademeli (6m,9m,12m) katlı ekstansometreden alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde 6.m, 9.m ve 12.m kademelerinde alınan ölçümler sonucunda yukarı doğru uzamalar görülmüştür. 6.m kademesinde 13,656 mm, 9.m kademesinde 2,291 mm ve 12.m kademesinde de 12,789 mm lik değerler tespit edilmiştir. (Şekil 4.9., Şekil 4.10.)

EKSTENSOMETRE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**EXTENSOMETER NO**
Shotcrete üstü	alt yarı sol ilerleme	2 - (6)/3 - (1-2)	**EX-004**

KURULUM

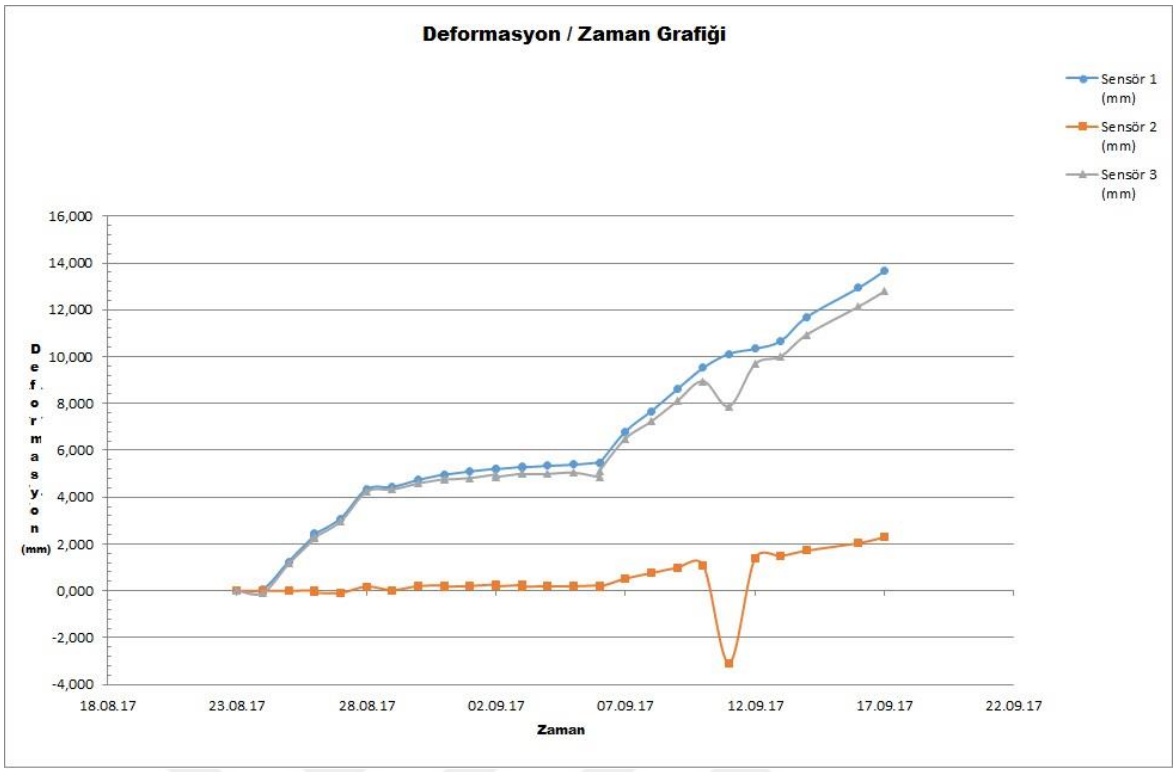
Başlama :	23.08.17	**Ext. Tip:**	fiberglass, 3 kademel	**EX Uyg. Tip**	Titreşen Tel Deplasman Ç	**Dep. Model:**	T17VW
Bitiş :	17.09.17	**Çapa Derinlikleri :**	G1: 6m, G2: 9m, G3: 12	**Sensör Boyu (mm):**	200	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. 1 (Hz²/1000)	1.659,9	**Başl. Ok. 2 (Hz²/1000):**	1.690,8	**Başl. Ok. 3 (Hz²/1000):**	1.668,6	**Başlangıç Ok. (°C**	
Cih1.Seri No:	T17VW10019/200	**Cih2.Seri No:**	T17VW10020/200	**Cih3.Seri No:**	T17VW10021/200		
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör				"-" oturma / "+" kabarma yönünü gösterir		

OKUMALAR

TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Sensör 1 (mm)	Sensör 2 (mm)	Sensör 3 (mm)	NOT
23.08.17	2.022,5	2.003,5	2.025,6	30,0 °C	0,000	0,000	0,000	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okum
24.08.17	2.024,2	2.003,7	2.023,7	30,0 °C	0,079	0,009	-0,088	
25.08.17	2.049,6	2.003,6	2.050,5	30,0 °C	1,257	0,005	1,159	
26.08.17	2.073,7	2.003,8	2.073,6	31,0 °C	2,376	0,014	2,234	
26.08.17	2.074,9	2.002,1	2.075,0	32,0 °C	2,431	-0,065	2,299	
27.08.17	2.089,1	2.001,6	2.089,2	33,0 °C	3,090	-0,089	2,960	
28.08.17	2.116,0	2.007,5	2.116,5	33,0 °C	4,339	0,187	4,230	
29.08.17	2.118,1	2.004,2	2.118,6	33,0 °C	4,436	0,033	4,328	
30.08.17	2.124,6	2.007,9	2.124,2	33,0 °C	4,738	0,205	4,589	
31.08.17	2.129,7	2.008,5	2.128,1	33,0 °C	4,974	0,233	4,770	
31.08.17	2.129,4	2.007,4	2.127,8	33,0 °C	4,960	0,182	4,756	
01.09.17	2.132,4	2.008,0	2.129,1	33,0 °C	5,100	0,210	4,817	
02.09.17	2.134,9	2.009,3	2.132,4	33,0 °C	5,216	0,271	4,970	
02.09.17	2.134,5	2.007,7	2.130,3	33,0 °C	5,197	0,196	4,873	
03.09.17	2.136,6	2.008,8	2.133,2	33,0 °C	5,294	0,247	5,008	
03.09.17	2.136,2	2.007,3	2.132,6	33,0 °C	5,276	0,177	4,980	
04.09.17	2.137,5	2.007,8	2.132,9	33,0 °C	5,336	0,201	4,994	
05.09.17	2.138,6	2.007,7	2.134,1	33,0 °C	5,387	0,196	5,049	
06.09.17	2.140,6	2.008,5	2.130,3	33,0 °C	5,480	0,233	4,873	
06.09.17	2.139,8	2.007,1	2.135,6	33,0 °C	5,443	0,168	5,119	
07.09.17	2.169,1	2.014,7	2.165,3	33,0 °C	6,803	0,523	6,502	
08.09.17	2.187,8	2.019,8	2.181,1	33,0 °C	7,670	0,760	7,237	
09.09.17	2.208,0	2.024,6	2.199,8	33,0 °C	8,608	0,984	8,107	
10.09.17	2.227,7	2.027,0	2.218,0	33,0 °C	9,522	1,096	8,954	
11.09.17	2.240,6	1.937,3	2.194,9	33,0 °C	10,120	-3,089	7,879	
12.09.17	2.245,2	2.033,5	2.233,6	33,0 °C	10,334	1,400	9,680	
13.09.17	2.252,4	2.035,4	2.240,7	33,0 °C	10,668	1,488	10,011	
14.09.17	2.274,4	2.040,3	2.260,6	33,0 °C	11,689	1,717	10,937	
16.09.17	2.301,3	2.047,2	2.286,4	33,0 °C	12,937	2,039	12,137	
17.09.17	2.316,8	2.052,6	2.300,4	33,0 °C	13,656	2,291	12,789	

Sayfa 1

Şekil 4.9. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) alt yarı sol ilerleme takip tablosu



Şekil 4.10. T1 Tüneli Kuyu Tipi Çubuk Ekstansometre (WV Borehole Rod Extensometer) alt yarı sol ilerleme zaman / deformasyon grafiği

4.2.2. Yük Hücresi (Loadcell) Verilerinin Değerlendirmesi

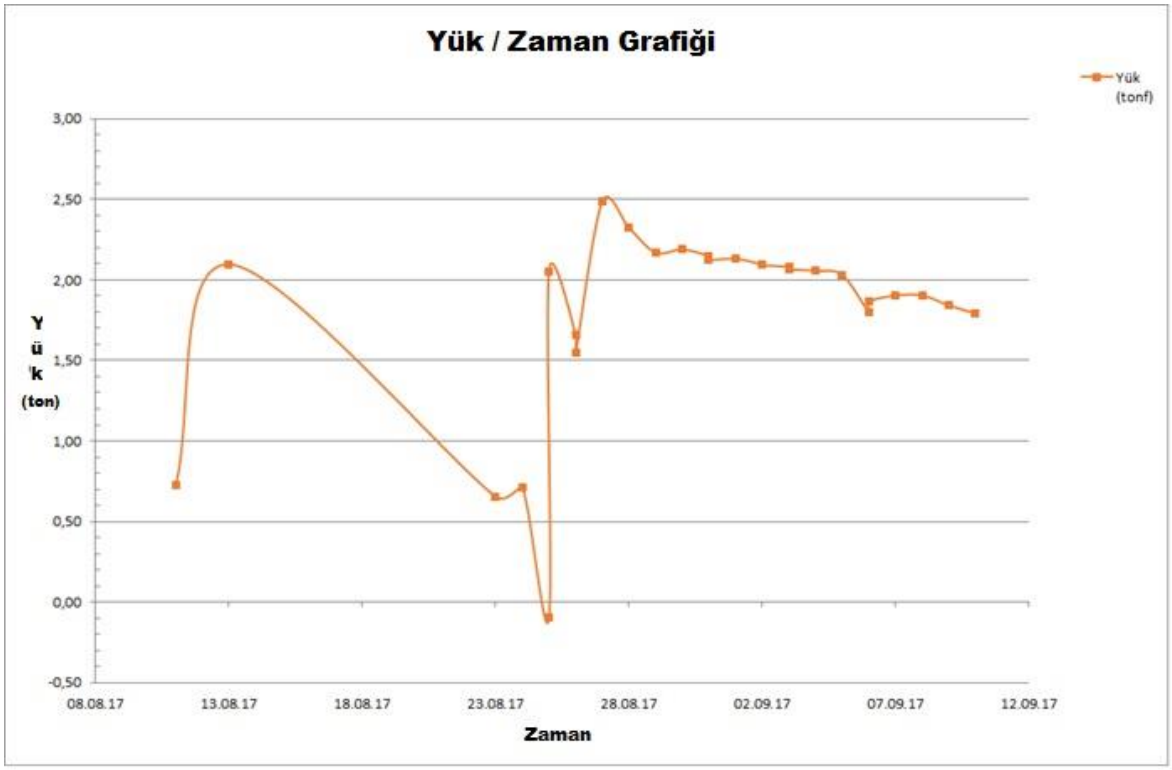
4.2.2.1. T1 Tüneli Sağ Omuz Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 Bölgelerinde tünel içerisinden BLON davranışlarının ölçülmesi amaçlanmış olup, 5 kesitte tünel eksenine 1 Adet tünel sağ ve sol omuzlarına 1 er Adet VW Elektronik yük hücresi (Loadcell) projesine uygun olarak yerleştirilmiştir. Tünel alt yarı kazısının tamamlanmasından sonra da tünel sağ ve tünel sol duvarlarına bir adet VW Elektronik loadcell olmak üzere 5 kesitte toplam 5 adet VW LOADCELL montajları projesine uygun olarak yerleştirilmiştir. Kullanılan VW LOADCELL Sungjın sj-50 marka dır. Alınan sonuçlar tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sağ omuz bölgesine yerleştirilen yük hücresinden (Loadcell) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde Yük Hücresi ölçümlerinde max 2.10ton yüklenen loadcell'in (blonun) üzerindeki yükü zamanla taşımadığı ve yük kayıplarının oluştuğu sonrasında belli

aralıklarla yeniden yükleme yapılmasına rağmen üzerindeki yükü taşımadığı görülmüştür. (Şekil 4.11., Şekil 4.12.)



Şekil 4.11. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı sağ omuz zaman / deformasyon grafiği

YÜK HÜCRESİ RAPORU							
BÖLÜM		YAPI				YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri		Tünel İçi, shotcrete üstü				Sol Tüp	11+093.80
UYGULANDIĞI YER		UYGULAMA KESİTİ				BAĞLANTI KUTUSU	LOAD CELL NO
Blon		üst yarı sağ omuzlama				7 - (3-4-5)	LC-001
KURULUM							
Başlama :	11/08/17	LC Seri No:	14006	LC Uyg. Tip:	Titreşen Telli ortası delik		LC Model:
Bitiş :	10/09/17	Cihaz Faktörü (Kgf/Hz²/1000):		5.090	VW Sensör Sayısı:		Okuma Ün:
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):		24,776.0	Başlangıç Ok. (°C):	19.0 °C	Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):		
LC Kapasitesi (tonf):		50.00	Delik Çapı (mm):	35 mm	Yükseklik (mm):		
Kablo Kodu:	Beyaz: G1 Sinyal+, Kırmızı: G2 Sinyal+, Mavi: G3 Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör						
OKUMALAR							
TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Top. Sensör (Hz²/1000)	Yük (tonf)	NOT
11/08/17	8,253.5	8,185.3	8,194.9	30.0 °C	24,633.70	0.72	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okuması
13/08/17	8,188.6	8,012.4	8,020.6	30.0 °C	24,221.60	2.10	Yerinde Sıfır Okumasına Göre Yük Kilitleme
23/08/17	8,214.5	8,173.9	8,116.8	30.0 °C	24,505.20	0.65	
24/08/17	8,215.1	8,168.7	8,110.5	30.0 °C	24,494.30	0.71	
25/08/17	8,295.0	8,251.3	8,106.0	30.0 °C	24,652.30	-0.09	
25/08/17	8,055.9	8,153.3	8,020.8	30.0 °C	24,230.00	2.05	
26/08/17	8,095.2	8,177.9	8,034.4	30.0 °C	24,307.50	1.66	
26/08/17	8,103.7	8,183.6	8,041.8	30.0 °C	24,329.10	1.55	
27/08/17	8,018.5	8,123.6	8,002.7	30.0 °C	24,144.80	2.49	
28/08/17	8,033.8	8,137.3	8,006.1	30.0 °C	24,177.20	2.32	
29/08/17	8,045.7	8,145.9	8,015.7	30.0 °C	24,207.30	2.17	
30/08/17	8,046.3	8,146.5	8,010.6	30.0 °C	24,203.40	2.19	
31/08/17	8,050.3	8,149.3	8,012.3	30.0 °C	24,211.90	2.15	
31/08/17	8,052.0	8,150.5	8,014.0	30.0 °C	24,216.50	2.12	
01/09/17	8,052.0	8,150.5	8,012.3	30.0 °C	24,214.80	2.13	
02/09/17	8,054.8	8,153.3	8,014.0	30.0 °C	24,222.10	2.10	
02/09/17	8,055.4	8,153.3	8,014.0	30.0 °C	24,222.70	2.09	
03/09/17	8,055.9	8,153.9	8,015.1	30.0 °C	24,224.90	2.08	
03/09/17	8,057.1	8,155.0	8,015.7	30.0 °C	24,227.80	2.07	
04/09/17	8,058.8	8,155.0	8,015.7	30.0 °C	24,229.50	2.06	
05/09/17	8,056.6	8,160.2	8,018.0	30.0 °C	24,234.80	2.03	
06/09/17	8,074.1	8,176.6	8,029.3	30.0 °C	24,280.00	1.80	
06/09/17	8,073.6	8,165.3	8,028.2	30.0 °C	24,267.10	1.87	
07/09/17	8,071.9	8,164.2	8,023.6	30.0 °C	24,259.70	1.90	
08/09/17	8,072.4	8,164.2	8,023.1	30.0 °C	24,259.70	1.90	
09/09/17	8,077.0	8,168.2	8,026.5	30.0 °C	24,271.70	1.84	
10/09/17	8,080.4	8,171.0	8,030.4	30.0 °C	24,281.80	1.79	

Şekil 4.12. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı sağ omuz takip tablosu

4.2.2.2. T1 Tüneli Eksen Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli eksen bölgesine yerleştirilen Yük Hücresi (Loadcell) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde Yük Hücresi ölçümlerinde max 1.87ton yüklenen loadcell 'in (blonun) üzerindeki yükü zamanla taşımadığı ve yük kayıplarının oluştuğu sonrasında belli aralıklarla yeniden yükleme yapılmasına rağmen üzerindeki yükü taşımadığı görülmüştür. (Şekil 4.13., Şekil 4.14.)

YÜK HÜCRESİ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi, shotcrete üstü	Sol Tüp	11+093,80
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**LOAD CELL NO**
Blon	üst yarı eksen	4 - (4-5-6)	**LC-002**

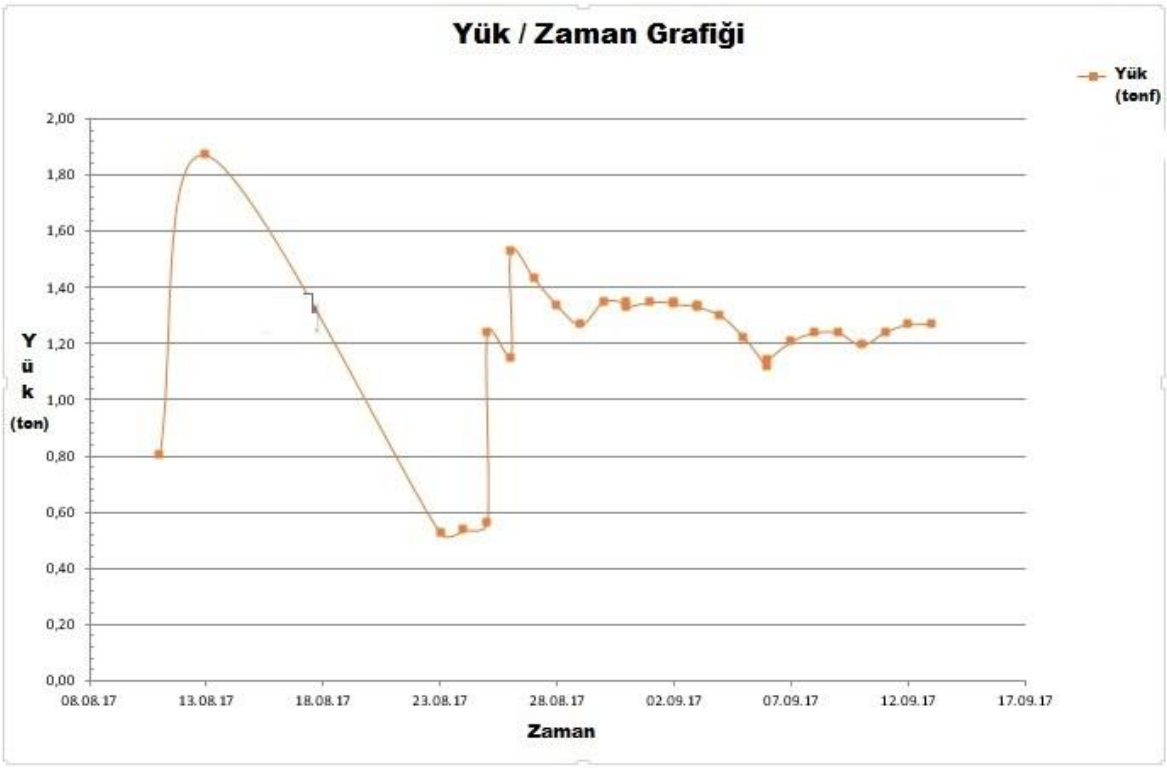
KURULUM

Başlama :	11.08.17	**LC Seri No:**	14008		**LC Uyg. Tip:**	Titreşen Telli ortası delik		**LC Model:**	SJ-50
Bitiş :	13.09.17	**Cihaz Faktörü (Kgf/Hz²/1000):**		4,900	**VW Sensör Sayısı:**	3		**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):		24.832,0	**Başlangıç Ok. (°C):**		21,0 ºC	**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**			
LC Kapasitesi (tonf):		50,00	**Delik Çapı (mm):**		35 mm		**Yükseklik (mm):**		
Kablo Kodu:	Beyaz: G1 Sinyal+, Kırmızı: G2 Sinyal+, Mavi: G3 Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör								

OKUMALAR

TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Top. Sensör	Yük (tonf)	NOT
11.08.17	8.381,6	8.321,4	7.965,7	30,0 ºC	24.668,70	0,80	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okuması
13.08.17	8.233,5	8.024,8	8.028,4	30,0 ºC	24.286,70	1,87	Yerinde Sıfır Okumasına Göre Yük Kilitleme
23.08.17	8.282,9	8.320,0	7.958,6	30,0 ºC	24.561,50	0,53	
24.08.17	8.277,7	8.327,3	7.954,1	30,0 ºC	24.559,10	0,54	
25.08.17	8.275,4	8.323,8	7.954,5	30,0 ºC	24.553,70	0,56	
25.08.17	8.224,3	8.261,0	7.929,9	30,0 ºC	24.415,20	1,24	
26.08.17	8.226,0	8.272,5	7.934,9	30,0 ºC	24.433,40	1,15	
26.08.17	8.225,4	8.209,4	7.922,0	30,0 ºC	24.356,80	1,53	
27.08.17	8.231,2	8.220,3	7.924,8	30,0 ºC	24.376,30	1,43	
28.08.17	8.234,0	8.232,9	7.929,3	30,0 ºC	24.396,20	1,34	
29.08.17	8.238,6	8.238,0	7.933,2	30,0 ºC	24.409,80	1,27	
30.08.17	8.231,2	8.235,8	7.925,9	30,0 ºC	24.392,90	1,35	
31.08.17	8.230,6	8.238,6	7.925,4	30,0 ºC	24.394,60	1,34	
31.08.17	8.231,2	8.239,2	7.926,5	30,0 ºC	24.396,90	1,33	
01.09.17	8.229,4	8.239,2	7.924,8	30,0 ºC	24.393,40	1,35	
02.09.17	8.228,9	8.240,9	7.924,2	30,0 ºC	24.394,00	1,35	
02.09.17	8.229,4	8.240,9	7.924,8	30,0 ºC	24.395,10	1,34	
03.09.17	8.229,4	8.242,1	7.924,8	30,0 ºC	24.396,30	1,33	
03.09.17	8.229,4	8.242,1	7.925,4	30,0 ºC	24.396,90	1,33	
04.09.17	8.230,6	8.246,7	7.926,5	30,0 ºC	24.403,80	1,30	
05.09.17	8.234,6	8.255,9	7.929,3	30,0 ºC	24.419,80	1,22	
06.09.17	8.242,6	8.259,3	7.939,4	30,0 ºC	24.441,30	1,11	
06.09.17	8.240,9	8.258,7	7.936,1	30,0 ºC	24.435,70	1,14	
07.09.17	8.235,8	8.255,3	7.931,0	30,0 ºC	24.422,10	1,21	
08.09.17	8.234,0	8.252,4	7.929,3	30,0 ºC	24.415,70	1,24	
09.09.17	8.232,9	8.253,6	7.929,3	30,0 ºC	24.415,80	1,24	
10.09.17	8.235,8	8.255,9	7.933,2	30,0 ºC	24.424,90	1,19	
11.09.17	8.232,9	8.253,6	7.928,7	30,0 ºC	24.415,20	1,24	
12.09.17	8.229,4	8.253,6	7.926,5	30,0 ºC	24.409,50	1,27	
13.09.17	8.229,4	8.253,0	7.927,0	30,0 ºC	24.409,40	1,27	

Şekil 4.13. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı eksen takip tablosu



Şekil 4.14. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı eksen zaman / deformasyon grafiği

4.2.2.3. T1 Tüneli Sol Omuz Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sol omuz bölgesine yerleştirilen Yük Hücresi (Loadcell) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde Yük Hücresi ölçümlerinde max 2.46ton yüklenen loadcell 'in (blonun) üzerindeki yükü zamanla taşımadığı ve yük kayıplarının oluştuğu sonrasında belli aralıklarla yeniden yükleme yapılmasına rağmen üzerindeki yükü taşımadığı görülmüştür. (Şekil 4.15., Şekil 4.16.)

YÜK HÜCRESİ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi, shotcrete üstü	Sol Tüp	11+093,80
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**LOAD CELL NO**
Blon	üst yarı sol omuzlama	4 - (1-2-3)	**LC-003**

KURULUM

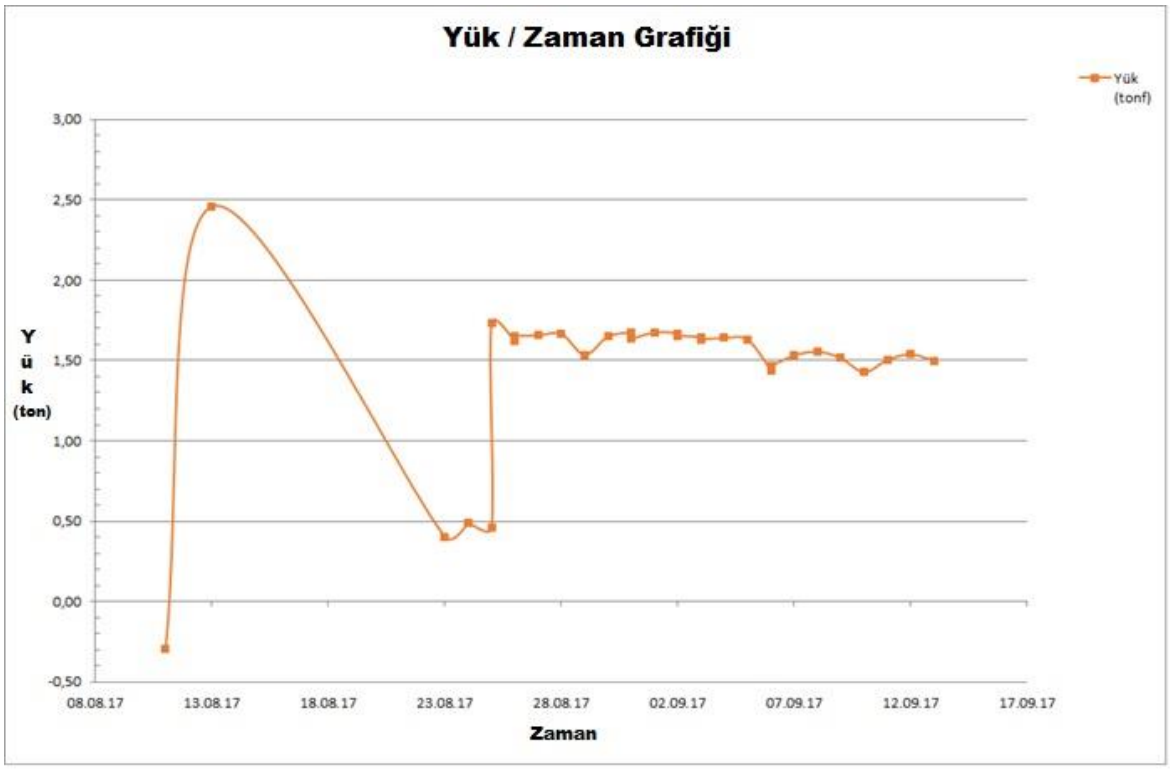
Başlama :	11.08.17	**LC Seri No:**	14012	**LC Uyg. Tip:**	Titreşen Telli ortası delik			**LC Model:**	SJ-50
Bitiş :	13.09.17	**Cihaz Faktörü (Kgf/Hz²/1000):**		5,110	**VW Sensör Sayısı:**	3		**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):		24.491,0	**Başlangıç Ok. (°C):**	19,0 ºC	**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**				
LC Kapasitesi (tonf):		50,00	**Delik Çapı (mm):**	35 mm		**Yükseklik (mm):**			
Kablo Kodu:	Beyaz: G1 Sinyal+, Kırmızı: G2 Sinyal+, Mavi: G3 Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör								

OKUMALAR

TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Top. Sensör	Yük (tonf)	NOT
11.08.17	8.255,0	8.157,8	8.136,4	30,0 ºC	24.549,20	-0,30	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okuması
13.08.17	8.074,4	8.065,2	7.928,2	30,0 ºC	24.067,80	2,46	Yerinde Sıfır Okumasına Göre Yük Kilitleme
23.08.17	8.262,8	8.209,4	7.998,1	30,0 ºC	24.470,30	0,40	
24.08.17	8.258,7	8.204,8	7.990,2	30,0 ºC	24.453,70	0,49	
25.08.17	8.259,9	8.205,9	7.993,1	30,0 ºC	24.458,90	0,46	
25.08.17	8.259,9	8.196,2	7.754,3	30,0 ºC	24.210,40	1,73	
26.08.17	8.264,5	8.196,8	7.770,7	30,0 ºC	24.232,00	1,62	
26.08.17	8.269,7	8.204,2	7.752,3	30,0 ºC	24.226,20	1,65	
27.08.17	8.267,4	8.201,9	7.755,7	30,0 ºC	24.225,00	1,66	
28.08.17	8.266,2	8.199,6	7.757,3	30,0 ºC	24.223,10	1,67	
29.08.17	8.271,4	8.203,1	7.774,1	30,0 ºC	24.248,60	1,54	
30.08.17	8.265,0	8.197,9	7.763,5	30,0 ºC	24.226,40	1,65	
31.08.17	8.263,3	8.196,2	7.762,4	30,0 ºC	24.221,90	1,67	
31.08.17	8.264,5	8.197,9	7.766,3	30,0 ºC	24.228,70	1,64	
01.09.17	8.262,8	8.196,2	7.762,4	30,0 ºC	24.221,40	1,68	
02.09.17	8.262,8	8.196,2	7.763,5	30,0 ºC	24.222,50	1,67	
02.09.17	8.262,8	8.196,8	7.765,7	30,0 ºC	24.225,30	1,66	
03.09.17	8.263,9	8.196,8	7.766,3	30,0 ºC	24.227,00	1,65	
03.09.17	8.263,9	8.197,3	7.768,5	30,0 ºC	24.229,70	1,63	
04.09.17	8.262,8	8.196,8	7.768,5	30,0 ºC	24.228,10	1,64	
05.09.17	8.261,6	8.196,2	7.772,4	30,0 ºC	24.230,20	1,63	
06.09.17	8.271,4	8.203,1	7.793,0	30,0 ºC	24.267,50	1,44	
06.09.17	8.269,1	8.200,8	7.793,0	30,0 ºC	24.262,90	1,46	
07.09.17	8.266,2	8.199,1	7.784,1	30,0 ºC	24.249,40	1,53	
08.09.17	8.265,0	8.196,8	7.783,0	30,0 ºC	24.244,80	1,56	
09.09.17	8.266,8	8.199,1	7.786,9	30,0 ºC	24.252,80	1,51	
10.09.17	8.272,0	8.200,8	7.796,9	30,0 ºC	24.269,70	1,43	
11.09.17	8.267,4	8.197,3	7.790,2	30,0 ºC	24.254,90	1,50	
12.09.17	8.265,0	8.195,6	7.787,4	30,0 ºC	24.248,00	1,54	
13.09.17	8.267,4	8.197,3	7.791,4	30,0 ºC	24.256,10	1,50	

Sayfa 1

Şekil 4.15. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı sol omuz takip tablosu



Şekil 4.16. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) üst yarı sol omuz zaman / deformasyon grafiği

4.2.2.4. T1 Tüneli Sol Altyarı Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sol alt yar bölgesine yerleştirilen Yük Hücresi (Loadcell) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde Loadcell ölçümlerinde max 2.22ton yüklenen loadcell'in (blonun) üzerindeki yükü zamanla taşımadığı ve yük kayıplarının oluştuğu sonrasında belli aralıklarla yeniden yükleme yapılmasına rağmen üzerindeki yükü taşımadığı görülmüştür. (Şekil 4.17., Şekil 4.18.)

YÜK HÜCRESİ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi, shotcrete üstü	Sol Tüp	
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**LOAD CELL NO**
Blon	alt yarı sol ilerleme	1 - (2-3-4)	**LC-004**

KURULUM

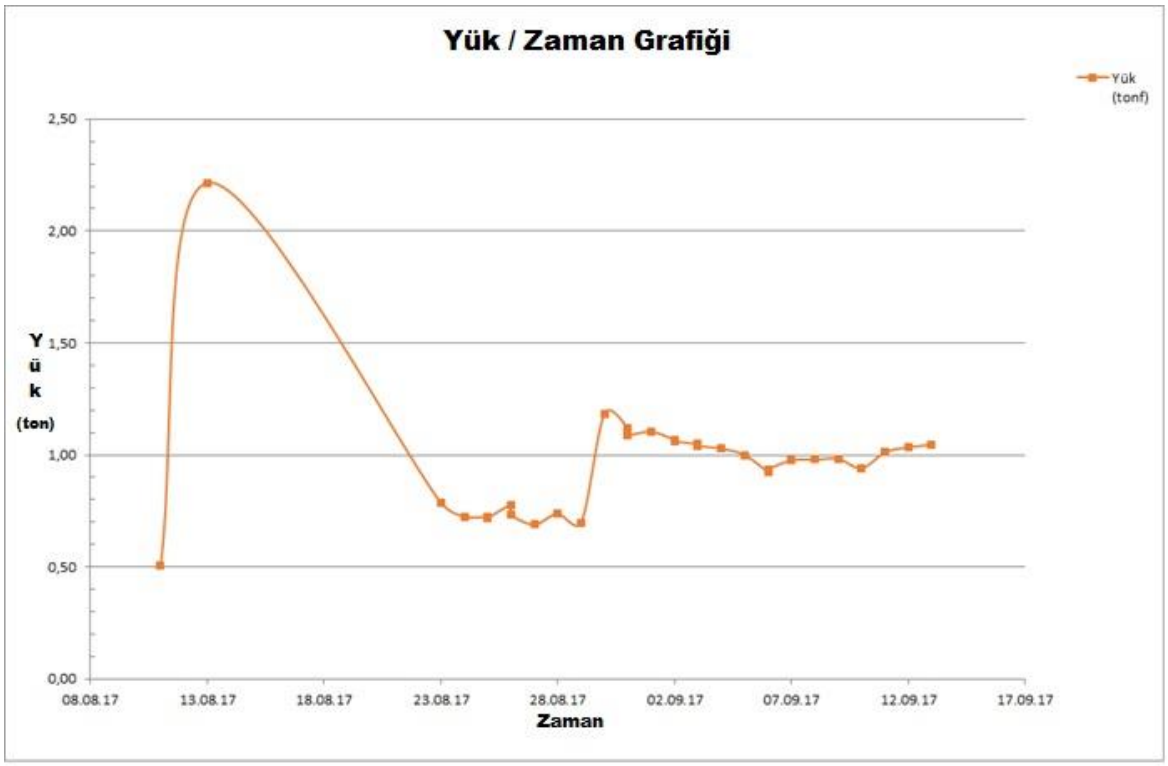
Başlama :	11.08.17	**LC Seri No:**	14016	**LC Uyg. Tip:**	Titreşen Telli ortası delik			**LC Model:**	SJ-50
Bitiş :	13.09.17	**Cihaz Faktörü (Kgf/Hz²/1000):**		5,100	**VW Sensör Sayısı:**	3		**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):		24.695,0	**Başlangıç Ok. (°C):**	20,0 ºC	**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**				
LC Kapasitesi (tonf):		50,00	**Delik Çapı (mm):**	35 mm		**Yükseklik (mm):**			
Kablo Kodu:	Beyaz: G1 Sinyal+, Kırmızı: G2 Sinyal+, Mavi: G3 Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör								

OKUMALAR

TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Top. Sensör	Yük (tonf)	NOT
11.08.17	8.192,3	8.223,6	8.180,2	30,0 ºC	24.596,10	0,50	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okuması
13.08.17	8.048,9	8.070,2	8.042,6	30,0 ºC	24.161,70	2,22	Yerinde Sıfır Okumasına Göre Yük Kilitleme
23.08.17	8.118,5	8.240,3	8.083,2	30,0 ºC	24.442,00	0,79	
24.08.17	8.123,1	8.242,1	8.088,9	30,0 ºC	24.454,10	0,72	
25.08.17	8.121,4	8.243,2	8.089,5	30,0 ºC	24.454,10	0,72	
25.08.17	8.122,5	8.243,2	8.089,5	30,0 ºC	24.455,20	0,72	
26.08.17	8.118,5	8.239,2	8.086,1	30,0 ºC	24.443,80	0,78	
26.08.17	8.121,9	8.242,1	8.088,3	30,0 ºC	24.452,30	0,73	
27.08.17	8.121,4	8.244,4	8.095,2	30,0 ºC	24.461,00	0,69	
28.08.17	8.117,4	8.240,3	8.093,5	30,0 ºC	24.451,20	0,74	
29.08.17	8.120,8	8.242,1	8.096,3	30,0 ºC	24.459,20	0,70	
30.08.17	8.108,8	8.246,1	8.008,9	30,0 ºC	24.363,80	1,18	
31.08.17	8.112,2	8.245,5	8.019,1	30,0 ºC	24.376,80	1,12	
31.08.17	8.114,5	8.246,1	8.021,9	30,0 ºC	24.382,50	1,09	
01.09.17	8.112,8	8.244,3	8.022,5	30,0 ºC	24.379,60	1,10	
02.09.17	8.115,7	8.244,4	8.027,0	30,0 ºC	24.387,10	1,07	
02.09.17	8.115,7	8.244,9	8.027,6	30,0 ºC	24.388,20	1,06	
03.09.17	8.116,8	8.245,5	8.028,2	30,0 ºC	24.390,50	1,05	
03.09.17	8.116,8	8.246,1	8.029,3	30,0 ºC	24.392,20	1,04	
04.09.17	8.117,4	8.246,1	8.031,0	30,0 ºC	24.394,50	1,03	
05.09.17	8.118,5	8.244,4	8.037,2	30,0 ºC	24.400,10	1,00	
06.09.17	8.123,6	8.248,4	8.042,9	30,0 ºC	24.414,90	0,92	
06.09.17	8.123,1	8.247,2	8.042,3	30,0 ºC	24.412,60	0,94	
07.09.17	8.120,2	8.244,4	8.040,1	30,0 ºC	24.404,70	0,98	
08.09.17	8.118,5	8.245,5	8.040,1	30,0 ºC	24.404,10	0,98	
09.09.17	8.116,8	8.247,2	8.039,5	30,0 ºC	24.403,50	0,98	
10.09.17	8.118,5	8.251,3	8.041,8	30,0 ºC	24.411,60	0,94	
11.09.17	8.113,4	8.247,2	8.037,2	30,0 ºC	24.397,80	1,01	
12.09.17	8.111,7	8.245,5	8.036,1	30,0 ºC	24.393,30	1,03	
13.09.17	8.110,0	8.246,1	8.035,0	30,0 ºC	24.391,10	1,05	

Sayfa 1

Şekil 4.17. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) alt yarı sol ilerleme takip tablosu



Şekil 4.18. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) alt yarı sol ilerleme zaman / deformasyon grafiği

4.2.2.5. T1 Tüneli Sağ Altyarı Yük Hücresi (Loadcell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sağ alt yar bölgesine yerleştirilen Yük Hücresi (Loadcell) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde Loadcell ölçümlerinde max 2.31ton yüklenen loadcell ’in (blonun) üzerindeki yükü zamanla taşımadığı ve yük kayıplarının oluştuğu sonrasında belli aralıklarla yeniden yükleme yapılmasına rağmen üzerindeki yükü taşımadığı görülmüştür. (Şekil 4.19., Şekil 4.20.)

YÜK HÜCRESİ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi, shotcrete üstü	Sol Tüp	
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**LOAD CELL NO**
Blon	alt yarı sağ	1 - (5-6)/2 - (1)	**LC-005**

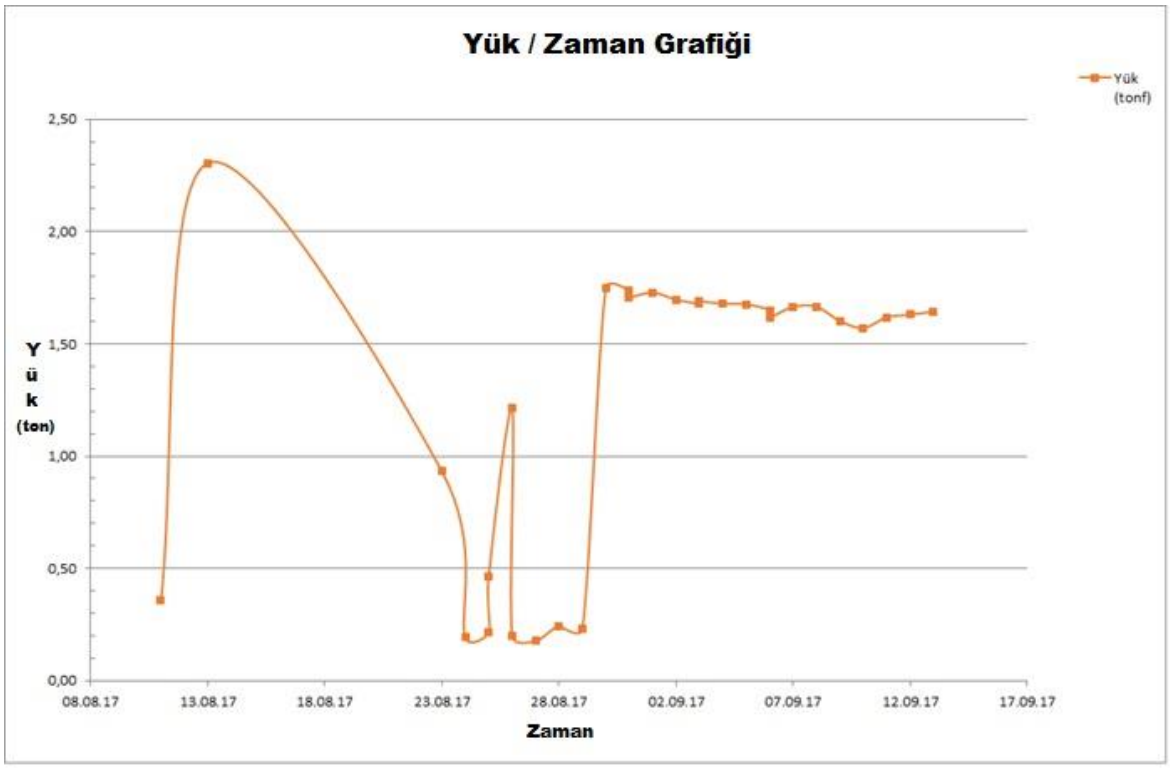
KURULUM

Başlama :	11.08.17	**LC Seri No:**	14017	**LC Uyg. Tip:**	Titreşen Telli ortası delik	**LC Model:**	SJ-50
Bitiş :	13.09.17	**Cihaz Faktörü (Kgf/Hz²/1000):**	4,900	**VW Sensör Sayısı:**	3	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	24.733,0	**Başlangıç Ok. (°C):**	19,0 ºC	**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**			
LC Kapasitesi (tonf):	50,00	**Delik Çapı (mm):**	35 mm	**Yükseklik (mm):**			
Kablo Kodu:	Beyaz: G1 Sinyal+, Kırmızı: G2 Sinyal+, Mavi: G3 Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör						

OKUMALAR

TARİH	Sensör 1 (Hz²/1000)	Sensör 2 (Hz²/1000)	Sensör 3 (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Top. Sensör	Yük (tonf)	NOT
11.08.17	8.275,1	8.111,9	8.273,4	30,0 ºC	24.660,40	0,36	Cihazın Kurulum Yerinde Sıfır Okuması
13.08.17	8.039,7	8.072,7	8.077,5	30,0 ºC	24.189,90	2,31	Yerinde Sıfır Okumasına Göre Yük Kilitleme
23.08.17	8.262,8	8.209,4	7.998,1	30,0 ºC	24.470,30	0,93	
24.08.17	8.258,7	8.075,6	8.286,9	30,0 ºC	24.621,20	0,19	
25.08.17	8.257,0	8.074,7	8.285,2	30,0 ºC	24.616,90	0,21	
25.08.17	8.075,3	8.201,9	8.288,1	30,0 ºC	24.565,30	0,47	
26.08.17	8.086,1	8.254,7	8.071,9	30,0 ºC	24.412,70	1,21	
26.08.17	8.258,7	8.074,1	8.286,9	30,0 ºC	24.619,70	0,20	
27.08.17	8.257,6	8.077,5	8.289,2	30,0 ºC	24.624,30	0,18	
28.08.17	8.255,9	8.069,6	8.285,2	30,0 ºC	24.610,70	0,24	
29.08.17	8.257,0	8.069,6	8.286,9	30,0 ºC	24.613,50	0,23	
30.08.17	8.254,7	7.791,9	8.257,0	30,0 ºC	24.303,60	1,75	
31.08.17	8.252,4	7.798,6	8.254,7	30,0 ºC	24.305,70	1,74	
31.08.17	8.255,9	7.797,7	8.258,2	30,0 ºC	24.311,80	1,71	
01.09.17	8.254,1	7.796,4	8.257,0	30,0 ºC	24.307,50	1,73	
02.09.17	8.255,9	7.800,3	8.258,2	30,0 ºC	24.314,40	1,70	
02.09.17	8.255,3	7.800,3	8.258,7	30,0 ºC	24.314,30	1,70	
03.09.17	8.256,4	7.801,4	8.259,9	30,0 ºC	24.317,70	1,68	
03.09.17	8.255,9	7.799,7	8.259,9	30,0 ºC	24.315,50	1,69	
04.09.17	8.255,9	7.803,1	8.258,7	30,0 ºC	24.317,70	1,68	
05.09.17	8.254,7	7.804,8	8.258,7	30,0 ºC	24.318,20	1,68	
06.09.17	8.257,9	7.804,8	8.261,0	30,0 ºC	24.323,70	1,65	
06.09.17	8.258,2	7.810,9	8.261,0	30,0 ºC	24.330,10	1,62	
07.09.17	8.255,9	7.804,8	8.259,9	30,0 ºC	24.320,60	1,67	
08.09.17	8.254,7	7.807,6	8.258,2	30,0 ºC	24.320,50	1,67	
09.09.17	8.256,4	7.814,8	8.262,2	30,0 ºC	24.333,40	1,60	
10.09.17	8.259,9	7.815,4	8.264,5	30,0 ºC	24.339,80	1,57	
11.09.17	8.257,6	7.812,6	8.259,9	30,0 ºC	24.330,10	1,62	
12.09.17	8.257,0	7.812,0	8.258,7	30,0 ºC	24.327,70	1,63	
13.09.17	8.256,4	7.809,8	8.258,7	30,0 ºC	24.324,90	1,64	

Şekil 4.19. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) alt yarı sağ omuz takip tablosu



Şekil 4.20. T1 Tüneli Yük Hücresi (WV Loadcell) alt yarı sağ omuz zaman / deformasyon grafiği

4.2.3 Basınç Hücresi (Pressurecell) Verilerinin Değerlendirilmesi

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 Bölgelerinde beton içerisindeki Basınç ölçümleri amaçlanmış olup, 5 kesitte tünel eksenine 1 takım, tünel sağ ve sol omuzlarına 1 er takım, tünel alt yarı kazısının tamamlanmasından sonra da tünel sağ ve tünel sol duvarlarına birer takım olmak üzere iki kesitte toplam 10 takım VW Radyal ve VW Tanjantsiyel tipi Basınç Hücre montajları projesine uygun olarak yerleştirilmiş ve sinyal taşıma kabloları ölçüm alınabilecek pozisyona taşınmıştır. Kullanılan VW Basınç hücreleri NPC-3000 Series NATM Pressure cells marka basınç hücreleri tercih edilmiş olup yine Geosense MP01 marka vw okuma ünitesi kullanılmıştır.

4.2.3.1. T1 Tüneli Eksen Basınç Hücre (Pressurecell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli eksene yerleştirilen Basınç hücrelerinden (Radyal, Tanjantsiyel) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir. Alınan verilerde Radyal

basınç hücresinde baz okuma değeri 532,3 (kPa) olup son okuma değerine göre 63,2 (kPa) lık basınç artışıyla 595,5 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.21., Şekil 4.22.)

Ölçümlerin Tanjantsiyel yönde yerleştirilen basınç hücresinde baz okuma değeri 49,8 (kPa) olup son okuma değerine göre 188,6 (kPa) lık basınç artışıyla 238,4 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.23., Şekil 4.24.)

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+106,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**PRESSURE CELL NO**
Shotcrete içi	üst yarı eksen Tanjatsal Yerleşim	6 - (5)	**PC-003**

KURULUM

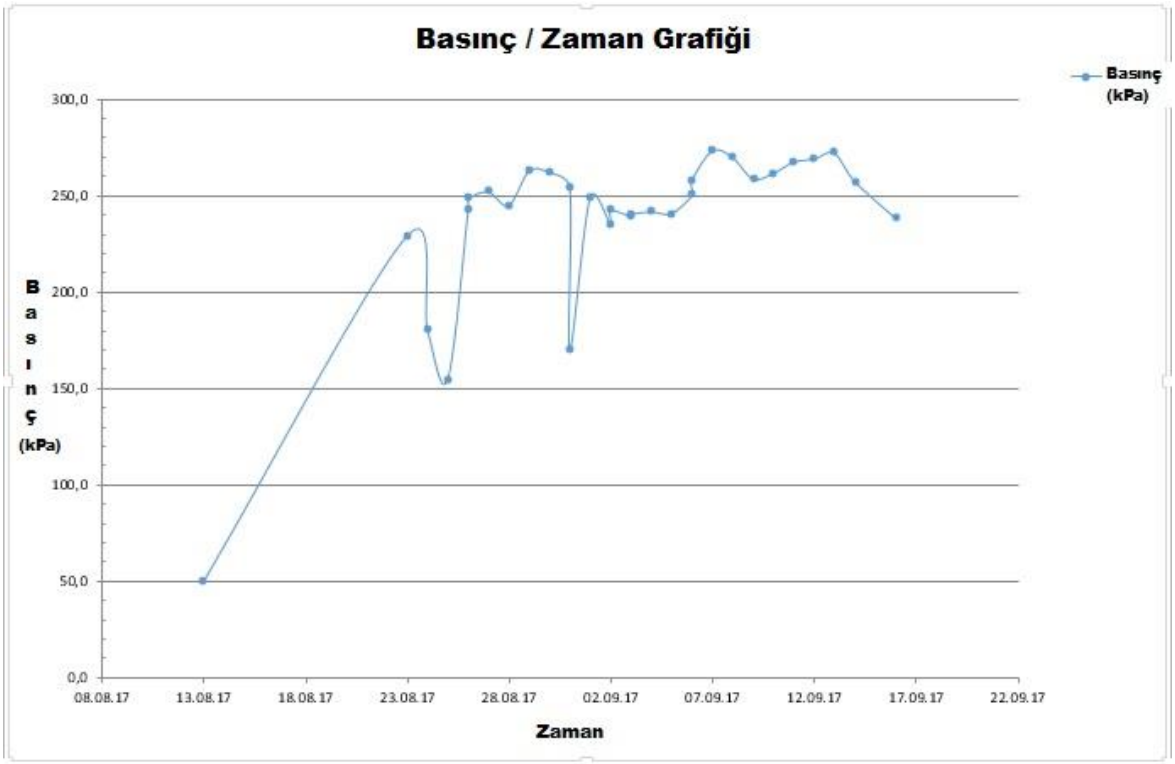
Başlama :	13.08.17	**PC Seri No:**	CP17VW02010/34	**PC Uyg. Tip:**	Titreşen Tel Sensörlü Tan	**PC Model:**	CP17VW
Bitiş :	16.09.17	**Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):**		**Cihaz Kap. (MPa):**	3,4	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.051,1	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)**			0,069950175
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör						

OKUMALAR

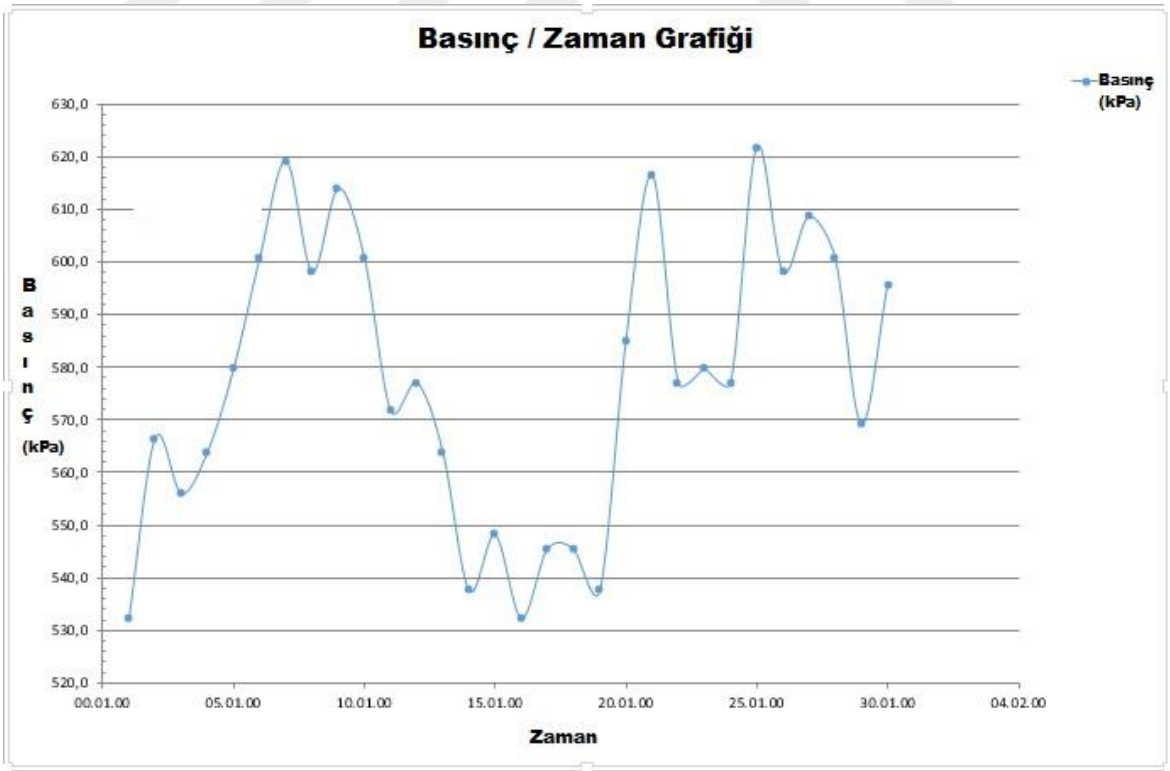
TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.051,1		49,8	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.008,0		229,2	179,41	
24.08.17	3.019,7		180,5	130,71	
25.08.17	3.025,9		154,7	104,90	
26.08.17	3.004,8		242,5	192,73	
26.08.17	3.003,4		248,3	198,56	
27.08.17	3.002,5		252,1	202,31	
28.08.17	3.004,2		245,0	195,23	
29.08.17	2.999,9		262,9	213,13	
30.08.17	3.000,1		262,1	212,30	
31.08.17	3.002,0		254,2	204,39	
31.08.17	3.022,2		170,1	120,30	
01.09.17	3.003,2		249,2	199,39	
02.09.17	3.006,6		235,0	185,24	
02.09.17	3.004,8		242,5	192,73	
03.09.17	3.005,6		239,2	189,40	
03.09.17	3.005,3		240,4	190,65	
04.09.17	3.005,0		241,7	191,90	
05.09.17	3.005,2		240,9	191,07	
06.09.17	3.002,9		250,4	200,64	
06.09.17	3.001,1		257,9	208,13	
07.09.17	2.997,4		273,3	223,54	
08.09.17	2.998,2		270,0	220,21	
09.09.17	3.000,9		258,8	208,97	
10.09.17	3.000,2		261,7	211,88	
11.09.17	2.998,8		267,5	217,71	
12.09.17	2.998,4		269,2	219,37	
13.09.17	2.997,7		272,1	222,29	
14.09.17	3.001,2		257,5	207,72	
16.09.17	3.005,8		238,4	188,57	

Sayfa 1

Şekil 4.21. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı eksen tanjantsiyel ölçüm takip tablosu



Şekil 4.22. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı eksen tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.23. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı eksen radyal zaman / deformasyon grafiği

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+106,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**PRESSURE CELL NO**
Shotcrete içi	üst yarı eksen Radyal Yerleşim	6 - (6)	**PC-004**

KURULUM

Başlama :	13.08.17	**PC Seri No:**	CP17VW02004/206	**PC Uyg. Tip:**	Titreşen Tel Sensörlü Rad	**PC Model:**	CP17VW
Bitiş :	16.09.17	**Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):**		**Cihaz Kap. (MPa):**	21	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.071,9	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)**			0,611625156

Kablo Kodu: Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.071,9		532,3	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.070,6		566,5	34,22	
24.08.17	3.071,0		556,0	23,69	
25.08.17	3.070,7		563,9	31,59	
26.08.17	3.070,1		579,7	47,38	
26.08.17	3.069,3		600,7	68,44	
27.08.17	3.068,6		619,2	86,87	
28.08.17	3.069,4		598,1	65,81	
29.08.17	3.068,8		613,9	81,60	
30.08.17	3.069,3		600,7	68,44	
31.08.17	3.070,4		571,8	39,48	
31.08.17	3.070,2		577,0	44,75	
01.09.17	3.070,7		563,9	31,59	
02.09.17	3.071,7		537,6	5,26	
02.09.17	3.071,3		548,1	15,79	
03.09.17	3.071,9		532,3	0,00	
03.09.17	3.071,4		545,5	13,16	
04.09.17	3.071,4		545,5	13,16	
05.09.17	3.071,7		537,6	5,26	
06.09.17	3.069,9		584,9	52,65	
06.09.17	3.068,7		616,5	84,23	
07.09.17	3.070,2		577,0	44,75	
08.09.17	3.070,1		579,7	47,38	
09.09.017	3.070,2		577,0	44,75	
10.09.17	3.068,5		621,8	89,50	
11.09.17	3.069,4		598,1	65,81	
12.09.17	3.069,0		608,6	76,34	
13.09.17	3.069,3		600,7	68,44	
14.09.17	3.070,5		569,1	36,85	
16.09.17	3.069,5		595,5	63,18	

Sayfa 1

Şekil 6.24. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı eksen radyal ölçüm takip tablosu

4.2.3.2. T1 Tüneli Sol Omuz Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sol eksene yerleştirilen Basınç hücrelerinden (Radyal, Tanjantsiyel) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir. Alınan verilerde Radyal basınç hücresinde baz okuma değeri 332,3 (kPa) olup son okuma değerine göre 638,5 (kPa) lık basınç artışıyla 970,8 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.25., Şekil 4.26.)

Ölçümlerin Tanjantsiyel yönde yerleştirilen basınç hücresinde baz okuma değeri 60,9 (kPa) olup son okuma değerine göre 11,5 (kPa) lık basınç artışıyla 72,4 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.27., Şekil 4.28.)

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	UYGULAMA KESİTİ	BAĞLANTI KUTUSU	PRESSURE CELL NO
Shotcrete içi	üst yarı sol omuzlama Tanjatsal Yerleşim	5 - (4)	PC-005

KURULUM

Başlama :	13.08.17	PC Seri No:	CP17VW02006/34	PC Uyg. Tip:	Titreşen Tel Sensörlü Tan	PC Model:	CP17VW
Bitiş :	16.09.17	Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):		Cihaz Kap. (MPa):	3,4	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.044,1	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)			0,113630532

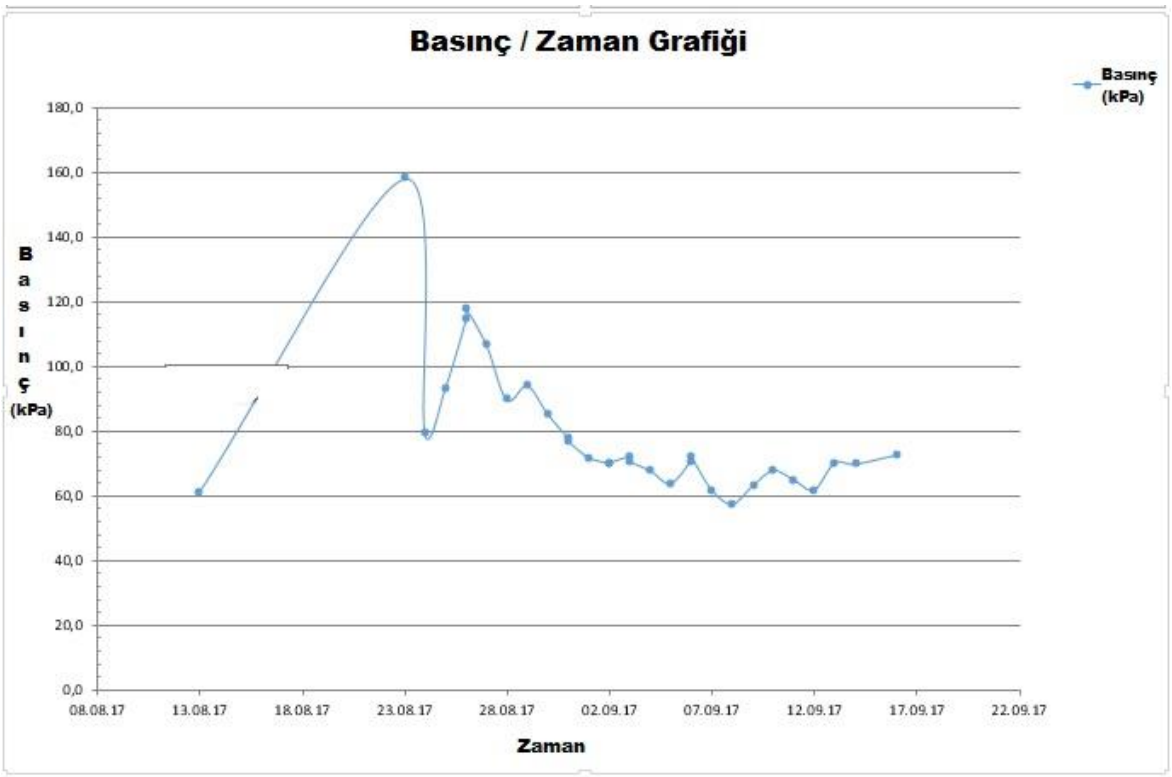
Kablo Kodu: Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör

OKUMALAR

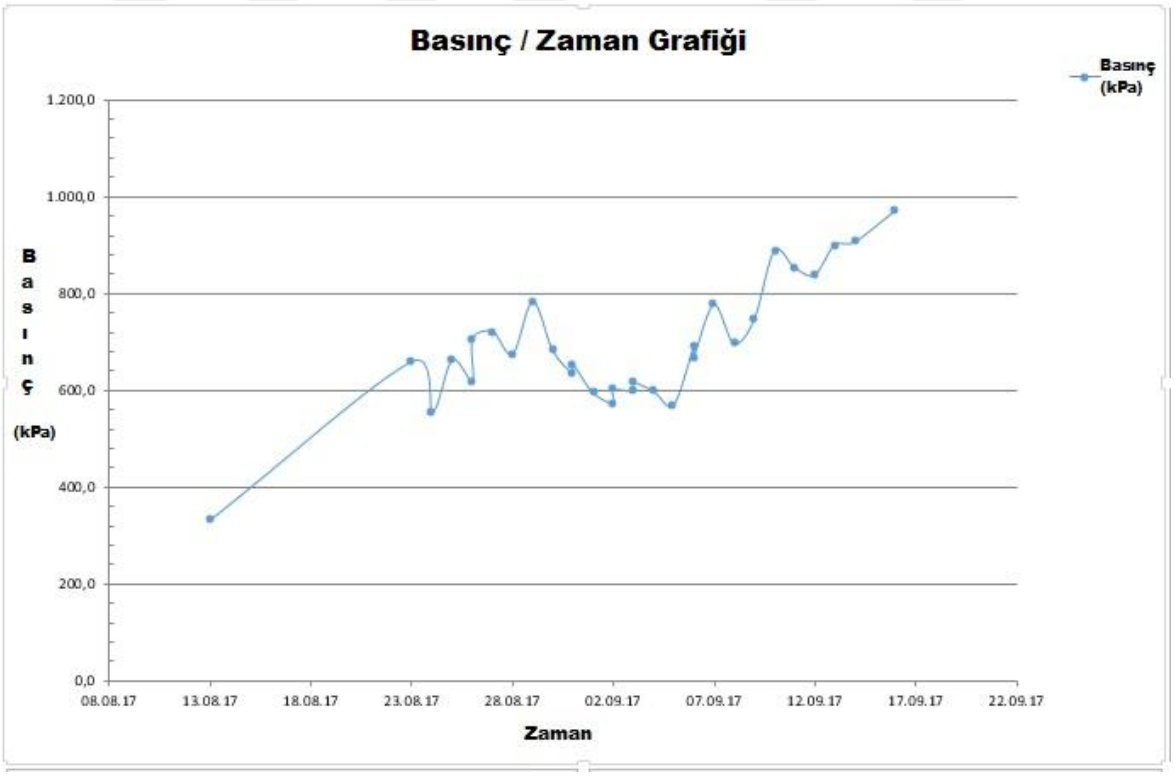
TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.044,1		60,9	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.019,7		158,1	97,21	
24.08.17	3.039,5		79,2	18,33	
25.08.17	3.036,0		93,1	32,27	
26.08.17	3.030,7		114,3	53,39	
26.08.17	3.029,8		117,8	56,97	
27.08.17	3.032,6		106,7	45,82	
28.08.17	3.036,9		89,6	28,68	
29.08.17	3.035,8		93,9	33,07	
30.08.17	3.038,0		85,2	24,30	
31.08.17	3.039,9		77,6	16,73	
31.08.17	3.040,1		76,8	15,94	
01.09.17	3.041,4		71,6	10,76	
02.09.17	3.041,8		70,0	9,16	
02.09.17	3.041,8		70,0	9,16	
03.09.17	3.041,3		72,0	11,16	
03.09.17	3.041,7		70,4	9,56	
04.09.17	3.042,4		67,6	6,77	
05.09.17	3.043,4		63,7	2,79	
06.09.17	3.041,6		70,8	9,96	
06.09.17	3.041,3		72,0	11,16	
07.09.17	3.043,9		61,7	0,80	
08.09.17	3.045,0		57,3	-3,59	
09.09.17	3.043,6		62,9	1,99	
10.09.17	3.042,4		67,6	6,77	
11.09.17	3.043,1		64,9	3,98	
12.09.17	3.043,9		61,7	0,80	
13.09.17	3.041,8		70,0	9,16	
14.09.17	3.041,9		69,6	8,76	
16.09.17	3.041,2		72,4	11,55	

Sayfa 1

Şekil 4.25. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sol omuz tanjantsiyel ölçüm takip tablosu



Şekil 4.26. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sol omuz tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.27. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sol omuz radyal zaman / deformasyon grafiği

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**PRESSURE CELL NO**
Shotcrete içi	üst yarı sol omuzlama Radyal Yerleşim	5 - (5)	**PC-006**

KURULUM

Başlama :	13.08.17	PC Seri No:	CP17VW02003/206	PC Uyg. Tip:	Titreşen Tel Sensörlü Rad	PC Model:	CP17VW
Bitiş :	16.09.17	Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):		Cihaz Kap. (MPa):	21	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.046,7	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)			-2,40737146

Kablo Kodu: Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.046,7		332,3	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.036,1		659,3	326,96	
24.08.17	3.039,5		554,4	222,09	
25.08.17	3.036,0		662,3	330,04	
26.08.17	3.037,4		619,2	286,86	
26.08.17	3.034,6		705,5	373,23	
27.08.17	3.034,1		721,0	388,65	
28.08.17	3.035,6		674,7	342,38	
29.08.17	3.032,1		782,6	450,34	
30.08.17	3.035,4		680,9	348,55	
31.08.17	3.036,9		634,6	302,28	
31.08.17	3.036,3		653,1	320,79	
01.09.17	3.038,2		594,5	262,18	
02.09.17	3.038,9		572,9	240,59	
02.09.17	3.038,0		600,7	268,35	
03.09.17	3.038,1		597,6	265,27	
03.09.17	3.037,5		616,1	283,78	
04.09.17	3.038,1		597,6	265,27	
05.09.17	3.039,0		569,8	237,51	
06.09.17	3.035,1		690,1	357,80	
06.09.17	3.035,8		668,5	336,21	
07.09.17	3.032,3		776,5	444,17	
08.09.17	3.034,9		696,3	363,97	
09.09.17	3.033,3		745,6	413,33	
10.09.17	3.028,7		887,5	555,21	
11.09.17	3.029,8		853,6	521,28	
12.09.17	3.030,3		838,2	505,86	
13.09.17	3.028,3		899,9	567,55	
14.09.17	3.028,1		906,0	573,72	
16.09.17	3.026,0		970,8	638,50	

Sayfa 1

Şekil 4.28. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sol omuz radyal ölçüm takip tablosu

4.2.3.3. T1 Tüneli Sağ Omuz Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sağ eksene yerleştirilen Basınç hücrelerinden (Radyal, Tanjantsiyel) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde Radyal basınç hücresinde baz okuma değeri 2.530,1 (kPa) olup son okuma değerine göre 120 (kPa) lık basınç artışıyla 2.650,1 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.29., Şekil 4.30.)

Ölçümlerin Tanjantsiyel yönde yerleştirilen basınç hücresinde baz okuma değeri 113,8 (kPa) olup son okuma değerine göre 43,8 (kPa) lık basınç düşüşü ile 70,0 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.31., Şekil 4.32.)

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	.....+.....-.....+.....
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**PRESSURE CELL NO**
Shotcrete içi	üst yarı sağ omuzlama Tanjatsal Yerleşim	8 - (4)	**PC-001**

KURULUM

Başlama :	13.08.17	**PC Seri No:**	CP17VW02008/34	**PC Uyg. Tip:**	Titreşen Tel Sensörlü Tan	**PC Model:**	CP17VW
Bitiş :	16.09.17	**Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):**		**Cihaz Kap. (MPa):**	3,4	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.067,9	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)**			-2,8676847

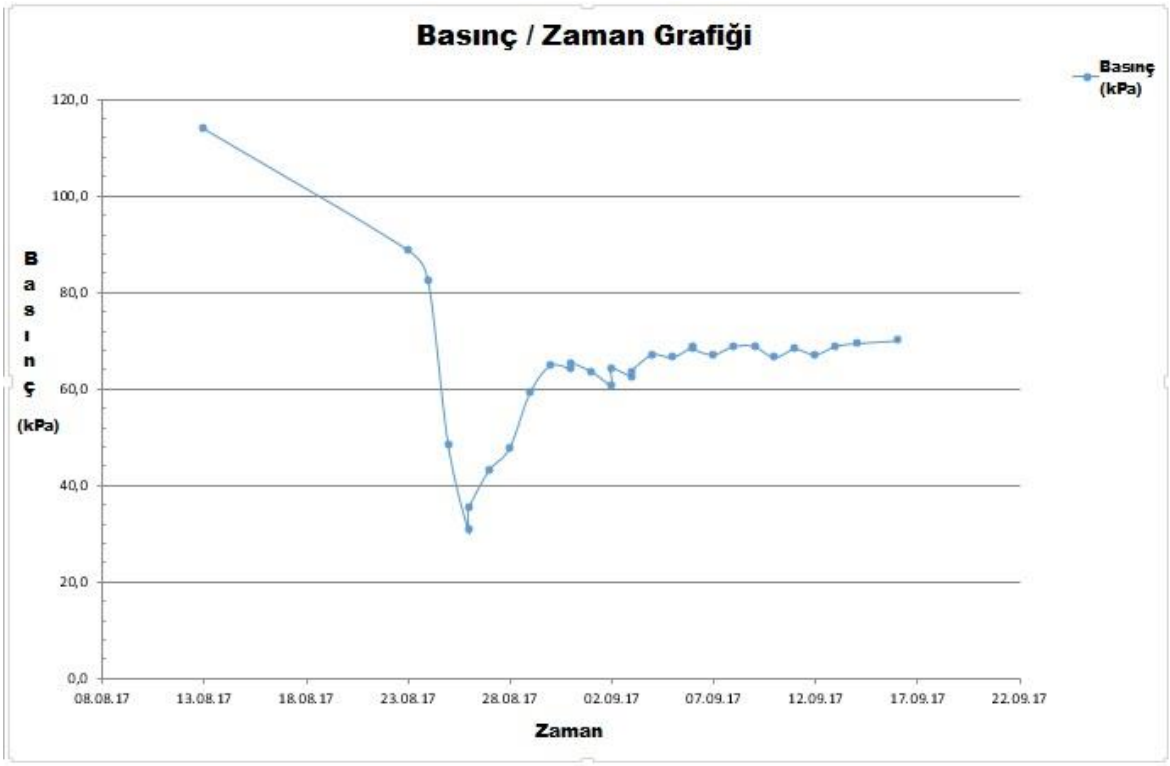
Kablo Kodu: Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör

OKUMALAR

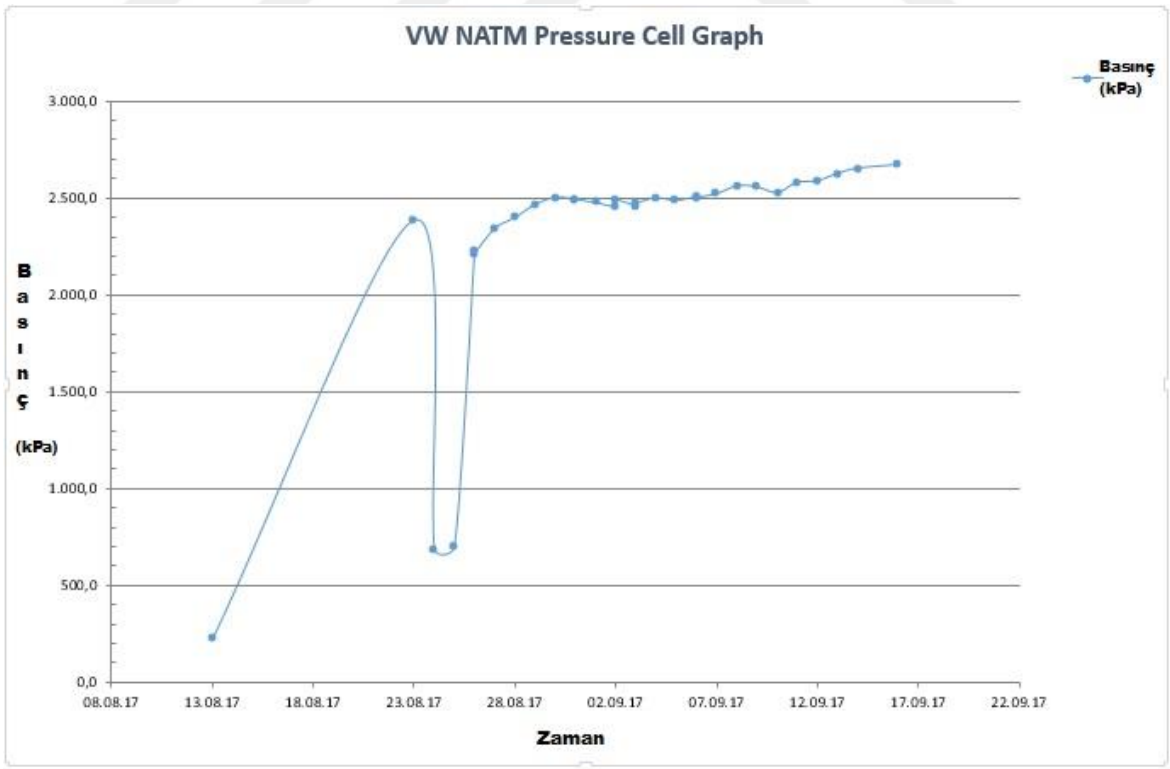
TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.067,9	30,0 ºC	113,8	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.072,3	30,0 ºC	88,8	-25,07	
24.08.17	3.073,4	30,0 ºC	82,5	-31,34	
25.08.17	3.079,4	30,0 ºC	48,3	-65,53	
26.08.17	3.082,5	30,0 ºC	30,6	-83,19	
26.08.17	3.081,7	30,0 ºC	35,2	-78,64	
27.08.17	3.080,3	30,0 ºC	43,2	-70,66	
28.08.17	3.079,5	30,0 ºC	47,7	-66,10	
29.08.17	3.077,5	30,0 ºC	59,1	-54,70	
30.08.17	3.076,5	30,0 ºC	64,8	-49,00	
31.08.17	3.076,6	30,0 ºC	64,3	-49,57	
31.08.17	3.076,4	30,0 ºC	65,4	-48,44	
01.09.17	3.076,7	30,0 ºC	63,7	-50,14	
02.09.17	3.077,2	30,0 ºC	60,8	-52,99	
02.09.17	3.076,6	30,0 ºC	64,3	-49,57	
03.09.17	3.076,9	30,0 ºC	62,6	-51,28	
03.09.17	3.076,7	30,0 ºC	63,7	-50,14	
04.09.17	3.076,1	30,0 ºC	67,1	-46,73	
05.09.17	3.076,2	30,0 ºC	66,5	-47,30	
06.09.17	3.075,8	30,0 ºC	68,8	-45,02	
06.09.17	3.075,9	30,0 ºC	68,3	-45,59	
07.09.17	3.076,1	30,0 ºC	67,1	-46,73	
08.09.17	3.075,8	30,0 ºC	68,8	-45,02	
09.09.17	3.075,8	30,0 ºC	68,8	-45,02	
10.09.17	3.076,2	30,0 ºC	66,5	-47,30	
11.09.17	3.075,9	30,0 ºC	68,3	-45,59	
12.09.17	3.076,1	30,0 ºC	67,1	-46,73	
13.09.17	3.075,8	30,0 ºC	68,8	-45,02	
14.09.17	3.075,7	30,0 ºC	69,4	-44,45	
16.09.17	3.075,6	30,0 ºC	70,0	-43,88	

Sayfa 1

Şekil 4.29. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sağ omuz tanjantsiyel ölçüm takip tablosu



Şekil 4.30. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sağ omuz tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.31. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sağ omuz radyal zaman / deformasyon grafiği

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	UYGULAMA KESİTİ	BAĞLANTI KUTUSU	PRESSURE CELL NO
Shotcrete içi	üst yarı sağ omuzlama Radyal Yerleşim	8 - (5)	PC-002

KURULUM

Başlama :	13.08.17	PC Seri No:	CP17VW02002/206	PC Uyg. Tip:	Titreşen Tel Sensörlü Rad	PC Model:	CP17VW
Bitiş :	20.09.17	Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):		Cihaz Kap. (MPa):	21	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.011,2	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)			0,257585663

Kablo Kodu: Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.011,2	35,0 °C	2.530,1	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.015,9	35,0 °C	2.385,4	-144,66	
24.08.17	3.071,0	35,0 °C	689,5	-1.840,61	
25.08.17	3.070,7	35,0 °C	698,7	-1.831,37	
26.08.17	3.021,1	35,0 °C	2.225,4	-304,72	
26.08.17	3.021,5	35,0 °C	2.213,1	-317,03	
27.08.17	3.017,3	35,0 °C	2.342,3	-187,75	
28.08.17	3.015,5	35,0 °C	2.397,7	-132,35	
29.08.17	3.013,3	35,0 °C	2.465,4	-64,64	
30.08.17	3.012,1	35,0 °C	2.502,4	-27,70	
31.08.17	3.012,4	35,0 °C	2.493,1	-36,94	
31.08.17	3.012,4	35,0 °C	2.493,1	-36,94	
01.09.17	3.013,0	35,0 °C	2.474,7	-55,40	
02.09.17	3.013,6	35,0 °C	2.456,2	-73,87	
02.09.17	3.012,5	35,0 °C	2.490,1	-40,01	
03.09.17	3.013,5	35,0 °C	2.459,3	-70,79	
03.09.17	3.013,1	35,0 °C	2.471,6	-58,48	
04.09.17	3.012,2	35,0 °C	2.499,3	-30,78	
05.09.17	3.012,6	35,0 °C	2.487,0	-43,09	
06.09.17	3.012,0	35,0 °C	2.505,5	-24,62	
06.09.17	3.012,1	35,0 °C	2.502,4	-27,70	
07.09.17	3.011,5	35,0 °C	2.520,8	-9,23	
08.09.17	3.010,2	35,0 °C	2.560,9	30,78	
09.09.17	3.010,3	35,0 °C	2.557,8	27,70	
10.09.17	3.011,3	35,0 °C	2.527,0	-3,08	
11.09.17	3.009,6	35,0 °C	2.579,3	49,25	
12.09.17	3.009,3	35,0 °C	2.588,6	58,48	
13.09.17	3.008,1	35,0 °C	2.625,5	95,42	
14.09.17	3.007,2	35,0 °C	2.653,2	123,12	
16.09.17	3.006,6	35,0 °C	2.671,7	141,59	
17.09.17	3.006,1	35,0 °C	2.687,1	156,97	
18.09.17	3.007,2	35,0 °C	2.653,2	123,12	
19.09.17	3.007,3	35,0 °C	2.690,1	120,04	
20.09.17	3.007,3	35,0 °C	2.650,1	120,04	

Sayfa 1

Şekil 4.32. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) üst yarı sağ omuz radyal ölçüm takip tablosu

4.2.3.4. T1 Tüneli Sağ Alt Yarı Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sağ alt eksene yerleştirilen Basınç hücrelerinden (Radyal, Tanjantsiyel) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde Radyal basınç hücresinde baz okuma değeri 25,7 (kPa) olup son okuma değerine göre 112,9 (kPa) lık basınç artışıyla 138,6 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.33., Şekil 4.34.)

Ölçümlerin Tanjantsiyel yönde yerleştirilen basınç hücresinde baz okuma değeri 128,0 (kPa) olup son okuma değerine göre 110,1 (kPa) lık basınç artışıyla 238,1 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.35., Şekil 4.36.)

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	.....+.....-.....+.....
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**PRESSURE CELL NO**
Shotcrete içi	alt yarı sağ ilerleme Tanjatsal Yerleşim	2 - (2)	**PC-009**

KURULUM

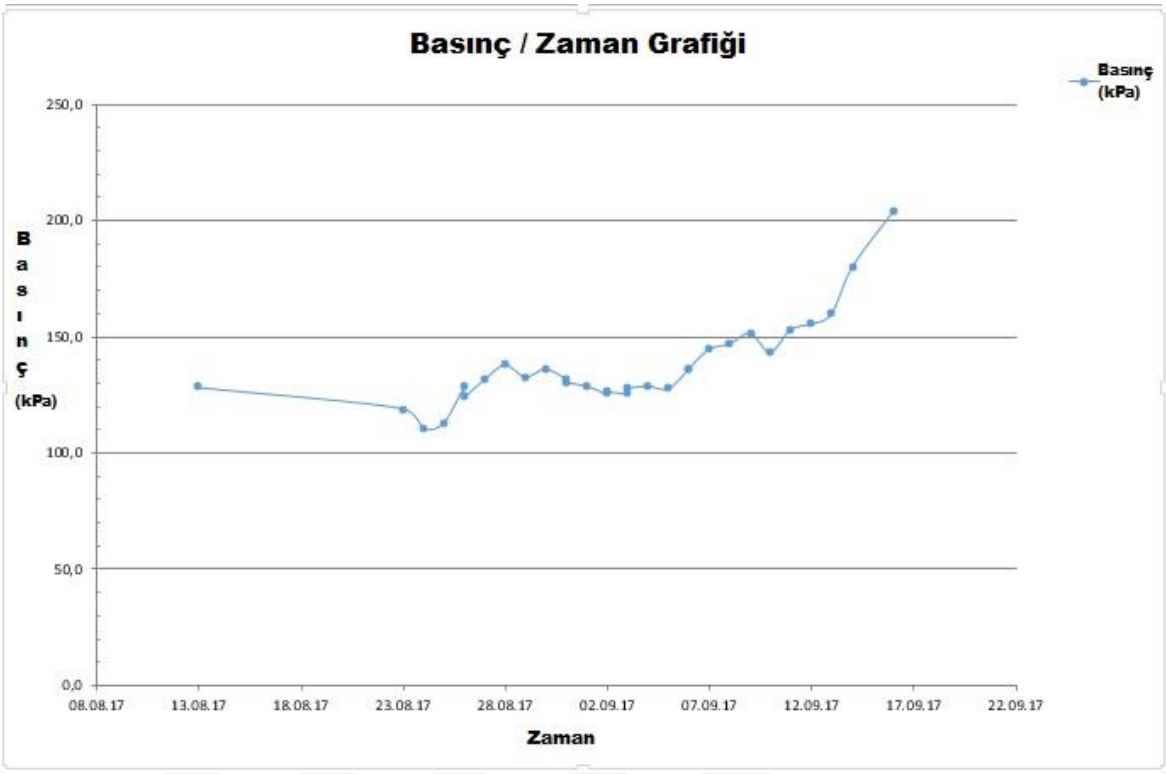
Başlama :	13.08.17	**PC Seri No:**	CP17VW02009/34	**PC Uyg. Tip:**	Titreşen Tel Sensörlü Tan	**PC Model:**	CP17VW
Bitiş :	17.09.17	**Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):**		**Cihaz Kap. (MPa):**	3,4	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.065,2	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)**			-0,10455376

Kablo Kodu: Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör

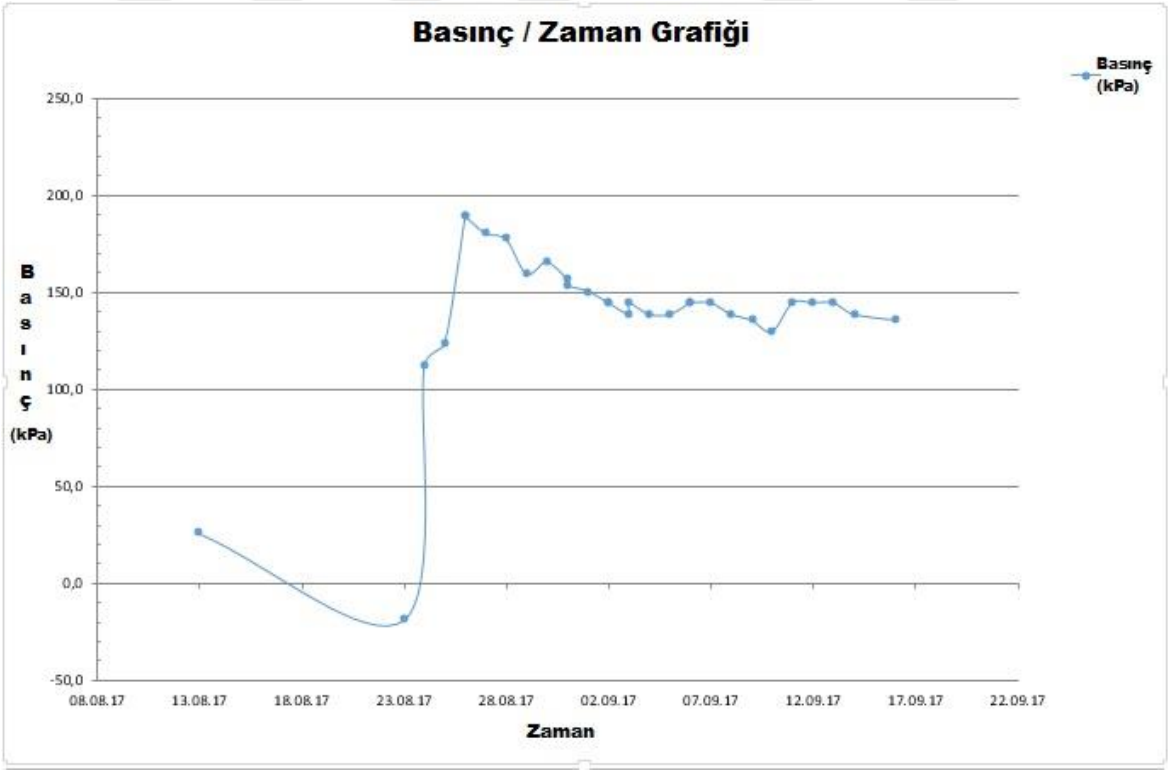
OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.065,2		128,0	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.066,8		118,9	-9,12	
24.08.17	3.068,3		110,4	-17,67	
25.08.17	3.067,9		112,7	-15,39	
26.08.17	3.065,2		128,0	0,00	
26.08.17	3.065,9		124,1	-3,99	
27.08.17	3.064,6		131,5	3,42	
28.08.17	3.063,5		137,7	9,69	
29.08.17	3.064,4		132,6	4,56	
30.08.17	3.063,8		136,0	7,98	
31.08.17	3.064,6		131,5	3,42	
31.08.17	3.064,8		130,3	2,28	
01.09.17	3.065,1		128,6	0,57	
02.09.17	3.065,7		125,2	-2,85	
02.09.17	3.065,5		126,3	-1,71	
03.09.17	3.065,7		125,2	-2,85	
03.09.17	3.065,3		127,5	-0,57	
04.09.17	3.065,1		128,6	0,57	
05.09.17	3.065,3		127,5	-0,57	
06.09.17	3.063,8		136,0	7,98	
06.09.17	3.063,8		136,0	7,98	
07.09.17	3.062,3		144,6	16,53	
08.09.17	3.061,9		146,9	18,81	
09.09.17	3.061,1		151,4	23,37	
10.09.17	3.062,5		143,4	15,39	
11.09.17	3.060,8		153,1	25,08	
12.09.17	3.060,4		155,4	27,36	
13.09.17	3.059,6		160,0	31,92	
14.09.17	3.056,1		179,9	51,87	
16.09.17	3.051,9		203,9	75,82	
17.09.17	3.045,9		238,1		

Şekil 4.33. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell)alt yarı sağ ilerleme tanjantsiyel ölçüm takip tablosu



Şekil 4.34. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sağ ilerleme tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.35. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sağ ilerleme radyal zaman / deformasyon grafiği

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	.....+.....-.....+.....
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**PRESSURE CELL NO**
Shotcrete içi	alt yarı sağ ilerleme Radyal Yerleşim	2 - (3)	**PC-010**

KURULUM

Başlama :	13.08.17	PC Seri No:	CP17VW02001/206	PC Uyg. Tip:	Titreşen Tel Sensörlü Rad	PC Model:	CP17VW
Bitiş :	20.09.17	Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):		Cihaz Kap. (MPa):	21	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):		3.084,1	Başlangıç Ok. (°C):	Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)			0,138091265

Kablo Kodu: Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.087,0		25,7	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.088,5		-18,9	-44,58	
24.08.17	3.084,1		111,9	86,19	
25.08.17	3.083,7		123,8	98,07	
26.08.17	3.081,5		189,1	163,46	
26.08.17	3.081,5		189,1	163,46	
27.08.17	3.081,8		180,2	154,54	
28.08.17	3.081,9		177,3	151,57	
29.08.17	3.082,5		159,4	133,74	
30.08.17	3.082,3		165,4	139,68	
31.08.17	3.082,6		156,4	130,77	
31.08.17	3.082,7		153,5	127,79	
01.09.17	3.082,8		150,5	124,82	
02.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
02.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
03.09.17	3.083,2		138,6	112,93	
03.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
04.09.17	3.083,2		138,6	112,93	
05.09.17	3.083,2		138,6	112,93	
06.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
06.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
07.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
08.09.17	3.083,2		138,6	112,93	
09.09.17	3.083,3		135,6	109,96	
10.09.17	3.083,5		129,7	104,02	
11.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
12.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
13.09.17	3.083,0		144,6	118,88	
14.09.17	3.083,2		138,6	112,93	
16.09.17	3.083,3		135,6	109,96	
17.09.17	3.083,1		141,6	115,91	
18.09.17	3.083,2		138,6	112,93	
19.09.17	3.083,2		138,6	112,93	
20.09.17	3.083,2		138,6	112,93	

Sayfa 1

Şekil 4.36. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sağ ilerleme radyal ölçüm takip tablosu

4.2.3.5. T1 Tünel Sol Altyarı Basınç Hücresi (Pressurecell) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde T1 tüneli sol alt eksene yerleştirilen Basınç hücrelerinden (Radyal, Tanjantsiyel) alınan ölçüm sonuçları aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde Radyal basınç hücresinde baz okuma değeri -25,8 (kPa) olup son okuma değerine göre 9,2 (kPa) lık basınç artışı ile -16,6 (kPa) olmuştur. 20.09.2017 tarihinden sonra tünel çalışmaları esnasında basınç hücreleri zarar gördüğü için o tarihten itibaren başka ölçüm alınamamıştır. (Şekil 4.40.)

Ölçümlerin Tanjantsiyel yönde yerleştirilen basınç hücresinde baz okuma değeri -257,0 (kPa) olup son okuma değerine göre -2 (kPa) lık basınç düşüşü ile -259,0 (kPa) olmuştur. (Şekil 4.37, Şekil 4.38., Şekil 4.39., Şekil 4.40.)

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	……+……-……+……
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**PRESSURE CELL NO**
Shotcrete içi	alt yarı sol ilerleme Tanjatsal Yerleşim	3 - (3)	**PC-007**

KURULUM

Başlama :	13.08.17	**PC Seri No:**	CP17VW02007/34	**PC Uyg. Tip:**	Titreşen Tel Sensörlü Tan	**PC Model:**	CP17VW
Bitiş :	20.09.17	**Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):**		**Cihaz Kap. (MPa):**	3,4	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.070,1	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)**			-1,28026088

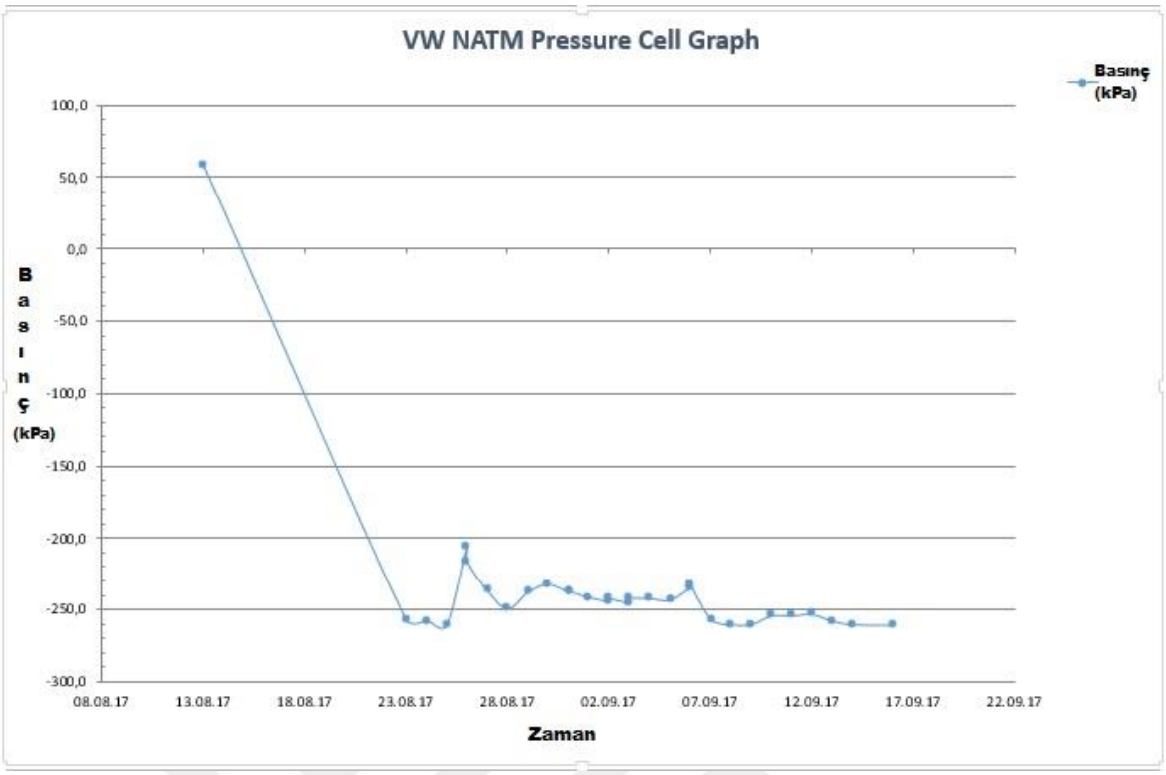
Kablo Kodu: Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör

OKUMALAR

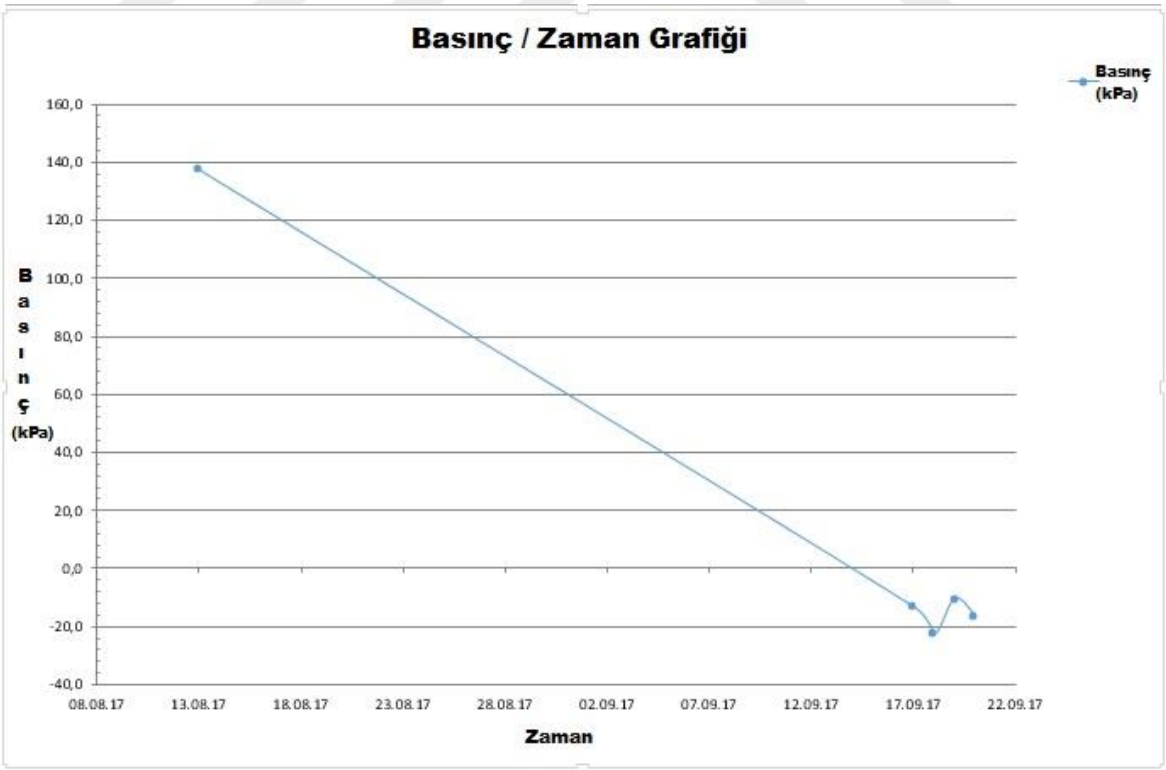
TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık c°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.070,1		-257,0	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	3.070,0		-256,5	0,50	
24.08.17	3.070,1		-257,0	0,00	
25.08.17	3.070,8		-260,5	-3,50	
26.08.17	3.059,7		-205,0	52,02	
26.08.17	3.061,9		-216,0	41,01	
27.08.17	3.066,0		-236,5	20,51	
28.08.17	3.068,5		-249,0	8,00	
29.08.17	3.066,2		-237,5	19,51	
30.08.17	3.065,1		-232,0	25,01	
31.08.17	3.066,2		-237,5	19,51	
31.08.17	3.066,1		-237,0	20,01	
01.09.17	3.066,9		-241,0	16,01	
02.09.17	3.067,5		-244,0	13,00	
02.09.17	3.067,1		-242,0	15,01	
03.09.17	3.067,7		-245,0	12,00	
03.09.17	3.067,1		-242,0	15,01	
04.09.17	3.067,1		-242,0	15,01	
05.09.17	3.067,3		-243,0	14,00	
06.09.17	3.065,5		-234,0	23,01	
06.09.17	3.065,2		-232,5	24,51	
07.09.17	3.069,9		-256,0	1,00	
08.09.17	3.070,7		-260,0	-3,00	
09.09.17	3.070,7		-260,0	-3,00	
10.09.17	3.069,5		-254,0	3,00	
11.09.17	3.069,5		-254,0	3,00	
12.09.17	3.069,3		-253,0	4,00	
13.09.17	3.070,2		-257,5	-0,50	
14.09.17	3.070,7		-260,0	-3,00	
16.09.17	3.070,8		-260,5	-3,50	
17.09.17	3.070,5		-259,0	-2,00	
18.09.17	3.071,3		-263,0	-6,00	
19.09.17	3.070,2		-257,5	-0,50	
20.09.17	3.070,5		-259,0	-2,00	

Sayfa 1

Şekil 4.37. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sol ilerleme tanjantsiyel ölçüm takip tablosu



Şekil 4.38. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sol ilerleme tanjantsiyel zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.39. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sol ilerleme radyal zaman / deformasyon grafiği

NATM BASINÇ SENSÖRÜ RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	.....+.....-.....+.....
UYGULANDIĞI YER	UYGULAMA KESİTİ	BAĞLANTI KUTUSU	PRESSURE CELL NO
Shotcrete içi	alt yarı sol ilerleme Radyal Yerleşim	3 - (4)	PC-008

KURULUM

Başlama :	13.08.17	PC Seri No:	CP17VW02005/206	PC Uyg. Tip:	Titreşen Tel Sensörlü Rad	PC Model:	CP17VW
Bitiş :	20.09.17	Cihaz Faktörü (kPa/Hz²/1000):		Cihaz Kap. (MPa):	21	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	3.089,9	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (kPa/°C)			-1,05732188
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör						

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık c°	Basınç (kPa)	Basınç Değ.	NOT
13.08.17	3.089,9		-25,8	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
17.09.17	3.089,5		-13,5	12,32	
18.09.17	3.089,8		-22,8	3,08	
19.09.17	3.089,4		-10,4	15,41	
20.09.17	3.089,6		-16,6	9,24	

Şekil 4.40. T1 Tüneli Basınç Hücresi (PressureCell) alt yarı sol ilerleme radyal ölçüm takip tablosu

4.2.4. Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Verilerinin Değerlendirilmesi

4.2.4.1. T1 Tüneli Eksen Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 – 11+370 bölgesinde tünel eksenine montajı yapılan iki yönlü (X,Y) gerilme ölçerlerden (strain gauge) alınan okuma değerleri aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde X yönünde konulan gerilme ölçere ilk 1-30 günlük süre içerisinde gelen baskı press yükünün sonrasında dengelenerek sıkışma yönünde oluştuğu görülmüştür sıkışma kuvveti kademeli olarak artış göstermiş ve maksimum 6,84 (mm) olarak ölçülmüştür. (Şekil 4.41., Şekil 4.42.)

Y yönünde konulan gerilme ölçer ise konulduğu ilk günden başlayarak kademeli olarak baskı yönünde bir presse maruz kaldığı görülmüştür. Bu pres kuvveti sıfırdan başlayıp kademeli olarak artarak maksimum 3,64 (mm) olarak görülmüştür. (Şekil 4.43., Şekil 4.44.)

STRAIN GAUGE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+106,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**STRAINGAUGE NO**
Shotcrete içi	ıst yarı eksen X Yönü (ilerme yönüne dik	7 - (1)	**SG-003**

KURULUM

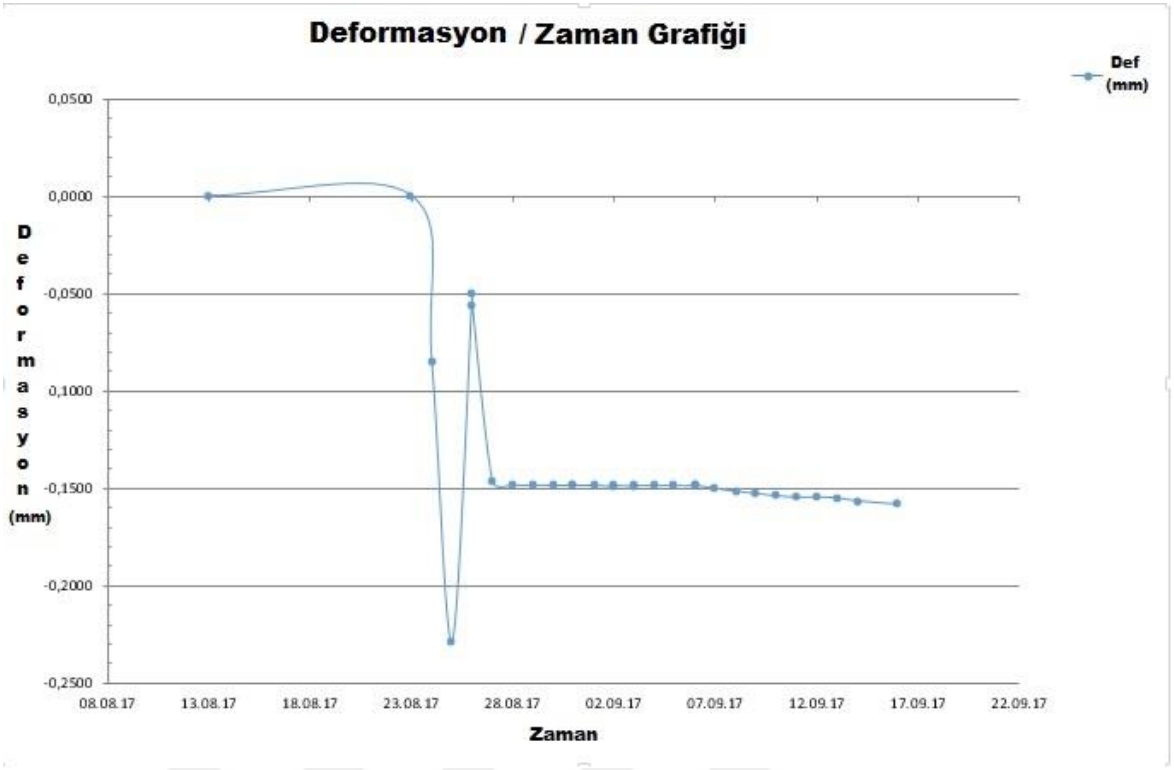
Başlama :	13.08.17	**SG Seri No:**	SG/E-2017-03	**SG Uyg. Tip**	Titreşen Telli Gömülü Yer	**SG Model:**	SJ-2200
Bitiş :	16.09.17	**Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):**	3,304	**Cihaz Boyu (mm):**	153	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	943,3	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		**Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):**	21,00	**YığınFaktör (Hz²/1000/°C):**			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

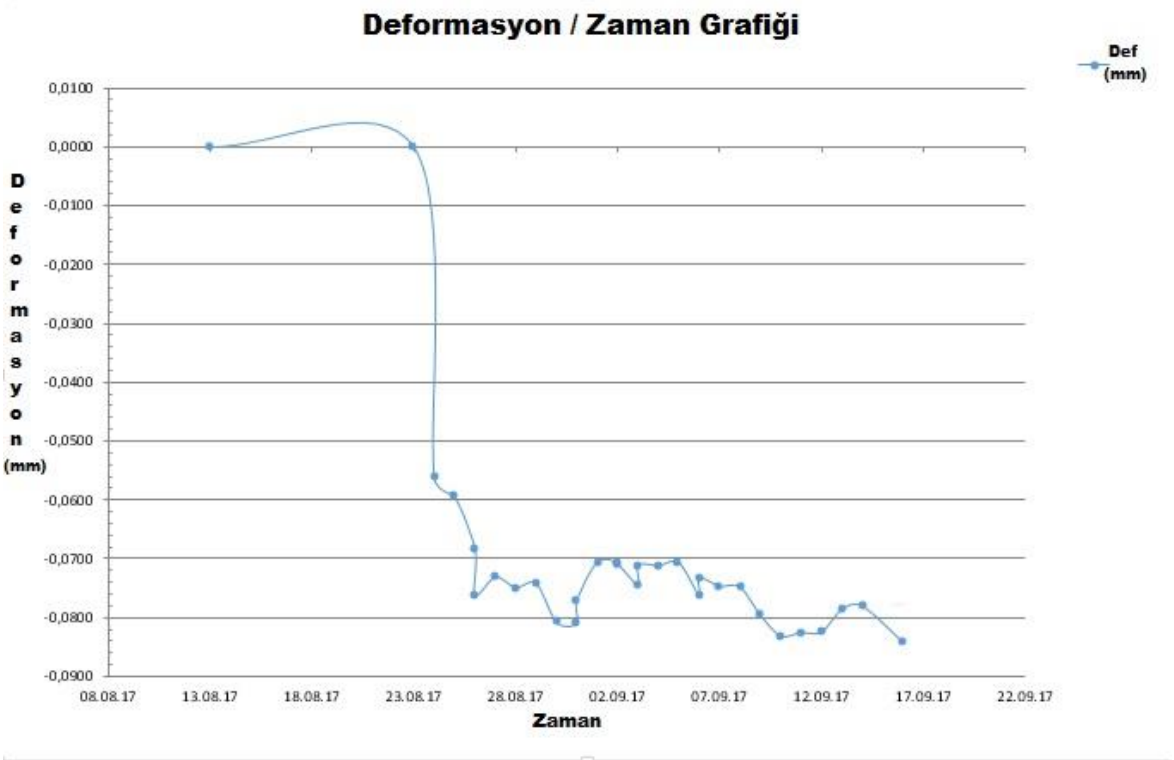
TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
13.08.17	943,3		6,2	0,00	0,0000	130,90	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17								Sinyal alınamamıştır
24.08.17	1.500,40		9,9	3,68	-0,0852	208,21	0,00	
25.08.17	2.438,40		16,1	9,88	-0,2288	338,37	0,00	
26.08.17	1.268,60		8,4	2,15	-0,0498	176,04	0,00	
26.08.17	1.309,50		8,7	2,42	-0,0560	181,72	0,00	
27.08.17	1.902,60		12,6	6,34	-0,1468	264,02	0,00	
28.08.17	1.914,30		12,6	6,42	-0,1486	265,64	0,00	
29.08.17	1.914,30		12,6	6,42	-0,1486	265,64	0,00	
30.08.17	1.915,90		12,7	6,48	-0,1488	265,87	0,00	
31.08.17	1.915,90		12,7	6,43	-0,1488	265,87	0,00	
31.08.17	1.915,70		12,7	6,43	-0,1488	265,84	0,00	
01.09.17	1.915,60		12,7	6,42	-0,1488	265,82	0,00	
02.09.17	1.919,20		12,7	6,45	-0,1493	266,32	0,00	
02.09.17	1.916,00		12,7	6,43	-0,1488	265,88	0,00	
03.09.17	1.918,10		12,7	6,44	-0,1491	266,17	0,00	
03.09.17	1.916,50		12,7	6,43	-0,1489	265,95	0,00	
04.09.17	1.916,30		12,7	6,43	-0,1489	265,92	0,00	
05.09.17	1.916,20		12,7	6,43	-0,1489	265,91	0,00	
06.09.17	1.917,30		12,7	6,44	-0,1490	266,06	0,00	
06.09.17	1.915,30		12,7	6,42	-0,1487	265,78	0,00	
07.09.17	1.925,90		12,7	6,49	-0,1503	267,25	0,00	
08.09.17	1.935,10		12,8	6,55	-0,1517	268,53	0,00	
09.09.17	1.942,60		12,8	6,60	-0,1529	269,57	0,00	
10.09.17	1.950,50		12,9	6,66	-0,1541	270,67	0,00	
11.09.17	1.955,30		12,9	6,69	-0,1548	271,33	0,00	
12.09.17	1.954,90		12,9	6,68	-0,1548	271,28	0,00	
13.09.17	1.956,90		12,9	6,70	-0,1551	271,56	0,00	
14.09.17	1.966,90		13,0	6,76	-0,1566	272,94	0,00	
16.09.17	1.978,70		13,1	6,84	-0,1584	274,58	0,00	

Sayfa1

Şekil 4.41. T1 Tüneli yarı eksen X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu



Şekil 6.42. T1 tüneli yarı eksen X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği



Şekil 6.43. T1 tüneli yarı eksen Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+106,95
UYGULANDIĞI YER	UYGULAMA KESİTİ	BAĞLANTI KUTUSU	STRAINGAUGE NO
Shotcrete içi	st yarı eksen Y Yönü (ilerme yönüne par	7 - (2)	SG-004

KURULUM

Başlama :	13.08.17	SG Seri No:	SG/E-2017-04	SG Uyg. Tip	Titreşen Telli Gömülü Yer	SG Model:	SJ-2200
Bitiş :	16.09.17	Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):	3,304	Cihaz Boyu (mm):	153	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	994,9	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):	21,00	YığınFaktör (Hz²/1000/°C):			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
13.08.17	994,9		6,6	0,00	0,0000	138,06	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17								Sinyal alınamamıştır
24.08.17	1.362,80		9,0	2,43	-0,0563	189,11	0,00	
25.08.17	1.383,60		9,1	2,57	-0,0595	192,00	0,00	
26.08.17	1.442,80		9,5	2,96	-0,0685	200,21	0,00	
26.08.17	1.493,10		9,9	3,29	-0,0762	207,19	0,00	
27.08.17	1.473,20		9,7	3,16	-0,0732	204,43	0,00	
28.08.17	1.484,70		9,8	3,24	-0,0749	206,03	0,00	
29.08.17	1.480,40		9,8	3,21	-0,0743	205,43	0,00	
30.08.17	1.523,40		10,1	3,49	-0,0809	211,40	0,00	
31.08.17	1.524,70		10,1	3,50	-0,0811	211,58	0,00	
31.08.17	1.499,70		9,9	3,34	-0,0772	208,11	0,00	
01.09.17	1.456,50		9,6	3,05	-0,0706	202,12	0,00	
02.09.17	1.456,50		9,6	3,05	-0,0706	202,12	0,00	
02.09.17	1.457,90		9,6	3,06	-0,0708	202,31	0,00	
03.09.17	1.481,90		9,8	3,22	-0,0745	205,64	0,00	
03.09.17	1.459,70		9,6	3,07	-0,0711	202,56	0,00	
04.09.17	1.460,30		9,6	3,08	-0,0712	202,64	0,00	
05.09.17	1.457,30		9,6	3,06	-0,0707	202,23	0,00	
06.09.17	1.493,80		9,9	3,30	-0,0763	207,29	0,00	
06.09.17	1.473,90		9,7	3,17	-0,0733	204,53	0,00	
07.09.17	1.483,20		9,8	3,23	-0,0747	205,82	0,00	
08.09.17	1.484,20		9,8	3,23	-0,0749	205,96	0,00	
09.09.17	1.515,40		10,0	3,44	-0,0796	210,29	0,00	
10.09.17	1.538,50		10,2	3,59	-0,0832	213,49	0,00	
11.09.17	1.535,00		10,1	3,57	-0,0826	213,01	0,00	
12.09.17	1.534,40		10,1	3,57	-0,0825	212,93	0,00	
13.09.17	1.509,30		10,0	3,40	-0,0787	209,44	0,00	
14.09.17	1.505,40		9,9	3,37	-0,0781	208,90	0,00	
16.09.17	1.545,50		10,2	3,64	-0,0842	214,47	0,00	

Sayfa

Şekil 4.44. T1 tüneli yarı eksen Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu

4.2.4.2. T1 Tüneli Üst Yarı Sol Omuz Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde tünel sol omuza montajı yapılan iki yönlü (X, Y) gerilme ölçerlerden (strain gauge) alınan okuma değerleri aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde X yönünde konulan gerilme ölçere ilk 1-30 günlük süre içerisinde gelen baskı press yükünün sonrasında dengelenerek sıkışma yönünde oluştuğu

görülmüştür. Sıkışma kuvveti kademeli olarak artış göstermiş ve maksimum 5,90 (mm) olarak ölçülmüştür. (Şekil 4.45., Şekil 4.46.)

Y yönünde konulan gerilme ölçer ise konulduğu ilk günden başlayarak kademeli olarak baskı yönünde bir prese maruz kaldığı görülmüştür ve bu press kuvveti sıfırdan başlayıp kademeli olarak artarak maksimum 1,07 (mm) olarak ölçülmüştür. (Şekil 4.47., Şekil 4.48.)

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	UYGULAMA KESİTİ	BAĞLANTI KUTUSU	STRAINGAUGE NO
Shotcrete içi	üst yarı sol omuzlama X Yönü (il. Yön. dik	5 - (6)	SG-005

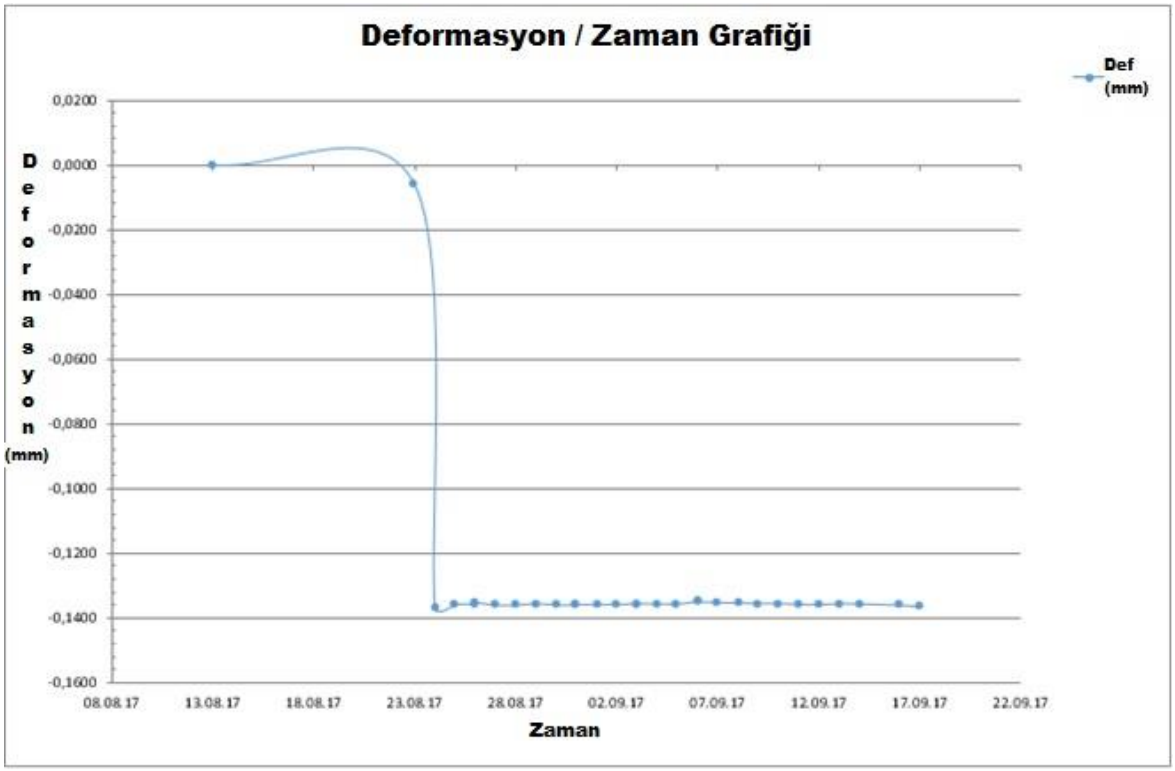
KURULUM							
Başlama :	13.08.17	SG Seri No:	SG/E-2017-05	SG Uyg. Tip	Titreşen Telli Gömülü Yer	SG Model:	SJ-2200
Bitiş :	17.09.17	Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):	3,304	Cihaz Boyu (mm):	153	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	975,8	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):	21,00	YığınFaktör (Hz²/1000/°C):			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

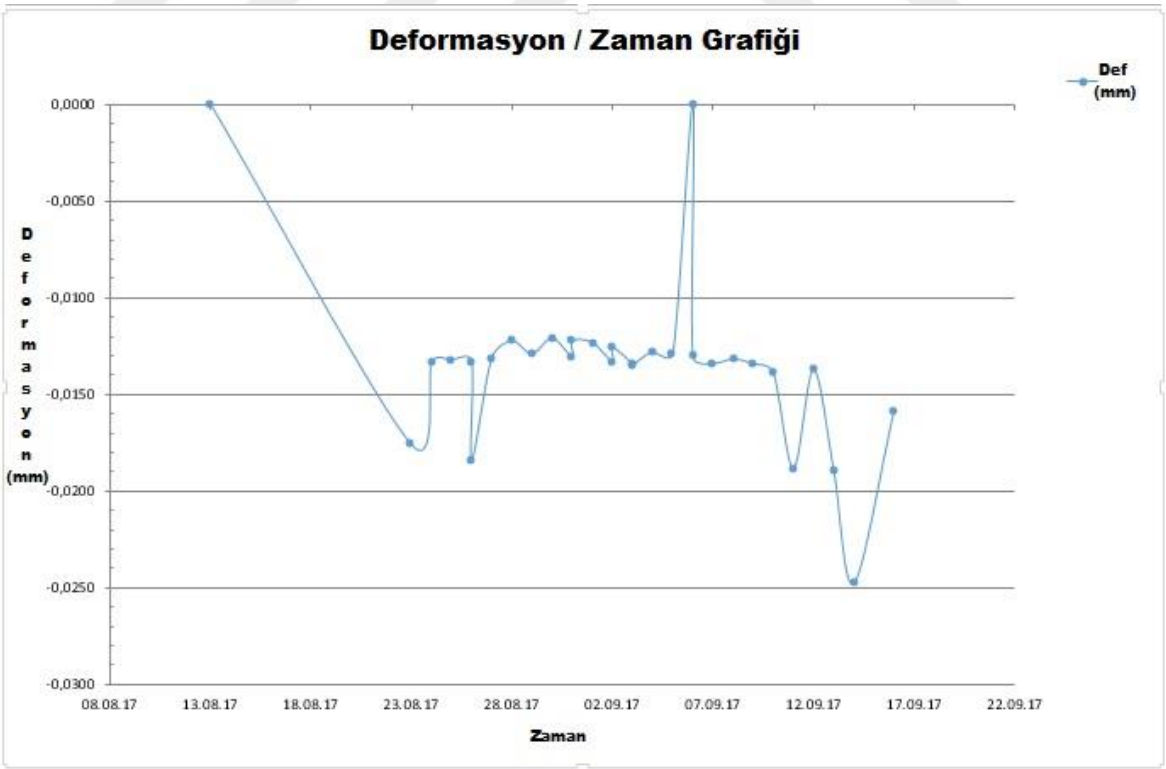
TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
13.08.17	975,8		6,4	0,00	0,0000	135,41	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	1.016,0		6,7	0,27	-0,0062	140,99	0,00	
24.08.17	1.870,60		12,4	5,91	-0,1369	259,58	0,00	
25.08.17	1.863,80		12,3	5,87	-0,1359	258,64	0,00	
26.08.17	1.862,20		12,3	5,86	-0,1356	258,41	0,00	
26.08.17	1.859,50		12,3	5,84	-0,1352	258,04	0,00	
27.08.17	1.864,90		12,3	5,88	-0,1360	258,79	0,00	
28.08.17	1.865,10		12,3	5,88	-0,1361	258,82	0,00	
29.08.17	1.861,90		12,3	5,86	-0,1356	258,37	0,00	
30.08.17	1.864,50		12,3	5,87	-0,1360	258,73	0,00	
31.08.17	1.864,80		12,3	5,87	-0,1360	258,77	0,00	
31.08.17	1.864,30		12,3	5,87	-0,1359	258,71	0,00	
01.09.17	1.864,10		12,3	5,87	-0,1359	258,68	0,00	
02.09.17	1.863,60		12,3	5,87	-0,1358	258,61	0,00	
03.09.17	1.862,40		12,3	5,86	-0,1356	258,44	0,00	
03.09.17	1.861,80		12,3	5,85	-0,1356	258,36	0,00	
04.09.17	1.862,30		12,3	5,86	-0,1356	258,43	0,00	
05.09.17	1.862,40		12,3	5,86	-0,1356	258,44	0,00	
06.09.17	1.857,30		12,3	5,82	-0,1349	257,73	0,00	
06.09.17	1.857,70		12,3	5,83	-0,1349	257,79	0,00	
07.09.17	1.859,60		12,3	5,84	-0,1352	258,05	0,00	
08.09.17	1.860,30		12,3	5,84	-0,1353	258,15	0,00	
09.09.17	1.861,70		12,3	5,85	-0,1355	258,34	0,00	
10.09.17	1.861,40		12,3	5,85	-0,1355	258,30	0,00	
11.09.17	1.863,40		12,3	5,87	-0,1358	258,58	0,00	
12.09.17	1.864,20		12,3	5,87	-0,1359	258,69	0,00	
13.09.17	1.861,80		12,3	5,85	-0,1356	258,36	0,00	
14.09.17	1.862,60		12,3	5,86	-0,1357	258,47	0,00	
16.09.17	1.865,10		12,3	5,88	-0,1361	258,82	0,00	
17.09.17	1.868,20		12,3	5,90	-0,1365	259,25	0,00	

Sayfa1

Şekil 4.45. T1 tüneli üst yarı sol omuz X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu



Şekil 4.46. T1 tüneli üst yarı sol omuz X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.47. T1 tüneli üst yarı sol omuz Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği

STRAIN GAUGE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**STRAINGAUGE NO**
Shotcrete içi	st yarı sol omuzlama Y Yönü (il. yön. par	6 - (1)	**SG-006**

KURULUM

Başlama :	13.08.17	**SG Seri No:**	SG/E-2017-06	**SG Uyg. Tip**	Titreşen Telli Gömülü Yer	**SG Model:**	SJ-2200
Bitiş :	16.09.17	**Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):**	3,304	**Cihaz Boyu (mm):**	153	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	954,5	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		**Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):**	21,00	**YığınFaktör (Hz²/1000/°C):**			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
13.08.17	954,5		6,3	0,00	0,0000	132,45	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	1.069,5		7,1	0,76	-0,0176	148,41	0,00	
24.08.17	1.041,70		6,9	0,58	-0,0133	144,55	0,00	
25.08.17	1.041,00		6,9	0,57	-0,0132	144,46	0,00	
26.08.17	1.041,40		6,9	0,57	-0,0133	144,51	0,00	
26.08.17	1.074,80		7,1	0,79	-0,0184	149,15	0,00	
27.08.17	1.040,30		6,9	0,57	-0,0131	144,36	0,00	
28.08.17	1.034,60		6,8	0,53	-0,0123	143,57	0,00	
29.08.17	1.038,90		6,9	0,56	-0,0129	144,17	0,00	
30.08.17	1.033,70		6,8	0,52	-0,0121	143,44	0,00	
31.08.17	1.040,00		6,9	0,56	-0,0131	144,32	0,00	
31.08.17	1.034,60		6,8	0,53	-0,0123	143,57	0,00	
01.09.17	1.035,10		6,8	0,53	-0,0123	143,64	0,00	
02.09.17	1.041,60		6,9	0,58	-0,0133	144,54	0,00	
02.09.17	1.036,70		6,9	0,54	-0,0126	143,86	0,00	
03.09.17	1.042,40		6,9	0,58	-0,0134	144,65	0,00	
03.09.17	1.042,80		6,9	0,58	-0,0135	144,71	0,00	
04.09.17	1.038,20		6,9	0,55	-0,0128	144,07	0,00	
05.09.17	1.039,10		6,9	0,56	-0,0129	144,19	0,00	
06.09.17	-		#DEĞER!	#DEĞER!	#DEĞER!	#DEĞER!	#DEĞER!	sinyal yok
06.09.17	1.039,80		6,9	0,56	-0,0131	144,29	0,00	
07.09.17	1.042,20		6,9	0,58	-0,0134	144,62	0,00	
08.09.17	1.040,70		6,9	0,57	-0,0132	144,42	0,00	
09.09.17	1.042,30		6,9	0,58	-0,0134	144,64	0,00	
10.09.17	1.045,40		6,9	0,60	-0,0139	145,07	0,00	
11.09.17	1.077,60		7,1	0,81	-0,0188	149,54	0,00	
12.09.17	1.044,30		6,9	0,59	-0,0137	144,92	0,00	
13.09.17	1.078,10		7,1	0,82	-0,0189	149,61	0,00	
14.09.17	1.116,40		7,4	1,07	-0,0248	154,92	0,00	
16.09.17	1.058,30		7,0	0,69	-0,0159	146,86	0,00	

Sayfa 1

Şekil 4.48. T1 tüneli üst yarı sol omuz Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu

4.2.4.3. T1 Tüneli Üst Yarı Sağ Omuz Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 – 11+370 bölgesinde tünel sağ omuza montajı yapılan iki yönlü (X, Y) gerilme ölçerlerden (strain gauge) alınan okuma değerleri aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde X yönünde konulan gerilme ölçerin press yönünde kademeli olarak artış göstermiş ve maksimum 6,11 (mm) yük değerleri ölçülmüştür. (Şekil 4.49., Şekil 4.50.)

Y Yönünde konulan gerilme ölçerde, başlangıçta oluşan baskı press yükünün zaman içerisinde artarak 6,55 (mm) olarak ölçülmüştür. (Şekil 4.51., Şekil 4.52.)

STRAIN GAUGE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**STRAINGAUGE NO**
Shotcrete içi	üst yarı sağ omuzlama X Yönü (il. yön. d	7 - (6)	**SG-001**

KURULUM

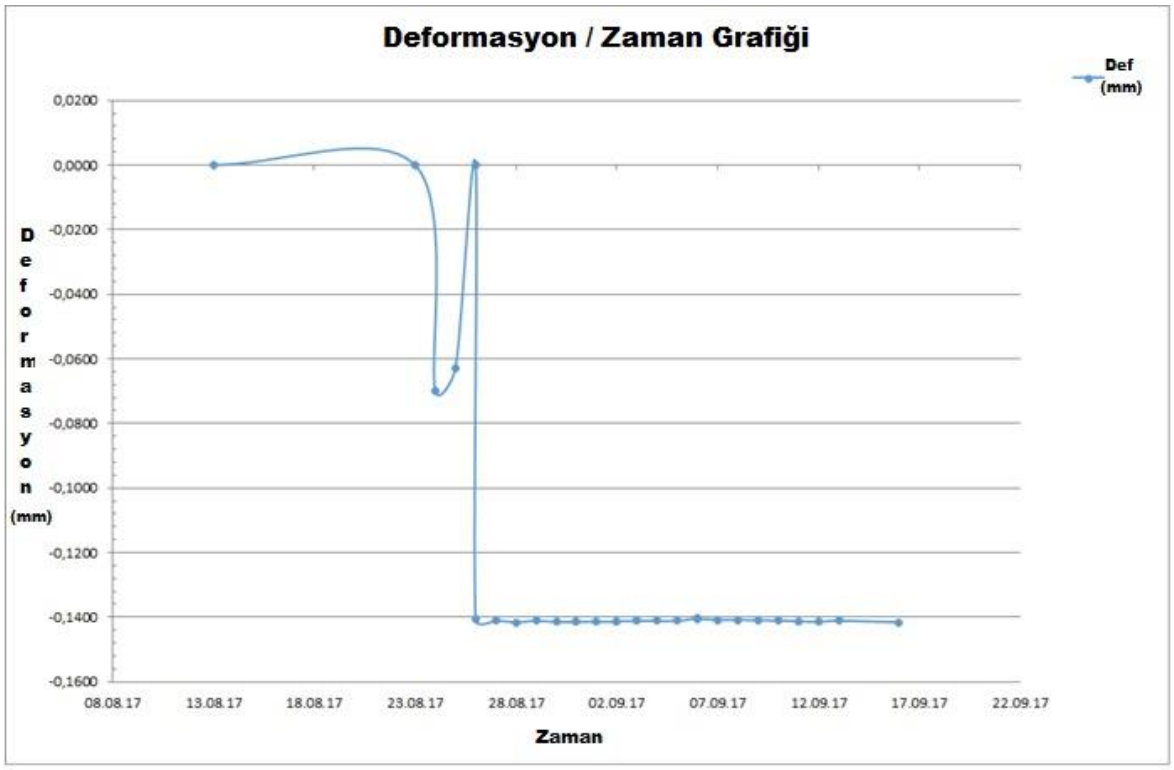
Başlama :	13.08.17	**SG Seri No:**	SG/E-2017-01	**SG Uyg. Tip**	Titreşen Telli Gömülü Yer	**SG Model:**	SJ-2200
Bitiş :	16.09.17	**Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):**		3,304	**Cihaz Boyu (mm):** 153	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	939,8	**Başlangıç Ok. (°C):**			**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**		
Malzeme Kesit Alanı (m²):		**Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):**		21,00	**YığınFaktör (Hz²/1000/°C):**		
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör				"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir		

OKUMALAR

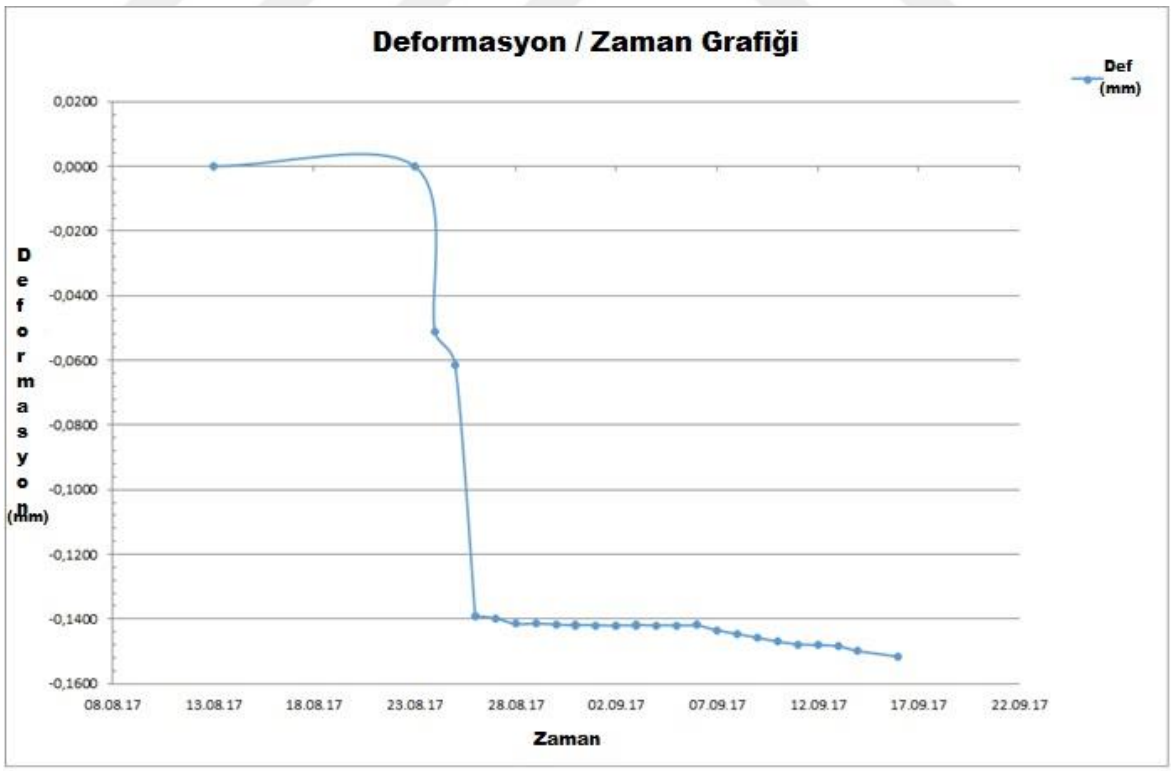
TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
13.08.17	939,8		6,2	0,00	0,0000	130,41	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17								Sinyal alınamamıştır
24.08.17	1.397,10		9,2	3,02	-0,0700	193,87	0,00	
25.08.17	1.350,50		8,9	2,71	-0,0628	187,41	0,00	
26.08.17								Sinyal alınamamıştır
26.08.17	1.859,80		12,3	6,08	-0,1408	258,08	0,00	
27.08.17	1.861,00		12,3	6,09	-0,1409	258,25	0,00	
28.08.17	1.865,10		12,3	6,11	-0,1416	258,82	0,00	
29.08.17	1.861,90		12,3	6,09	-0,1411	258,37	0,00	
30.08.17	1.864,50		12,3	6,11	-0,1415	258,73	0,00	
31.08.17	1.864,70		12,3	6,11	-0,1415	258,76	0,00	
31.08.17	1.864,30		12,3	6,11	-0,1414	258,71	0,00	
01.09.17	1.864,10		12,3	6,11	-0,1414	258,68	0,00	
02.09.17	1.863,60		12,3	6,10	-0,1413	258,61	0,00	
02.09.17	1.863,10		12,3	6,10	-0,1413	258,54	0,00	
03.09.17	1.862,40		12,3	6,10	-0,1412	258,44	0,00	
03.09.17	1.861,80		12,3	6,09	-0,1411	258,36	0,00	
04.09.17	1.862,30		12,3	6,10	-0,1411	258,43	0,00	
05.09.17	1.862,30		12,3	6,10	-0,1411	258,43	0,00	
06.09.17	1.856,90		12,3	6,06	-0,1403	257,68	0,00	
06.09.17	1.857,90		12,3	6,07	-0,1405	257,82	0,00	
07.09.17	1.860,10		12,3	6,08	-0,1408	258,12	0,00	
08.09.17	1.860,30		12,3	6,08	-0,1408	258,15	0,00	
09.09.17	1.861,10		12,3	6,09	-0,1410	258,26	0,00	
10.09.17	1.861,40		12,3	6,09	-0,1410	258,30	0,00	
11.09.17	1.862,80		12,3	6,10	-0,1412	258,50	0,00	
12.09.17	1.864,20		12,3	6,11	-0,1414	258,69	0,00	
13.09.17	1.861,80		12,3	6,09	-0,1411	258,36	0,00	
16.09.17	1.865,10		12,3	6,11	-0,1416	258,82	0,00	

Sayfa 1

Şekil 4.49. T1 tüneli üst yarı sağ omuz X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu



Şekil 4.50. T1 tüneli üst yarı sağ omuz X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.51. T1 tüneli üst yarı sağ omuz Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği

STRAIN GAUGE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	11+105,95
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**STRAINGAUGE NO**
Shotcrete içi	st yarı sağ omuzlama Y Yönü (il. Yön. Par	8 - (6)	**SG-002**

KURULUM

Başlama :	13.08.17	**SG Seri No:**	SG/E-2017-02	**SG Uyg. Tip**	Titreşen Telli Gömülü Yer	**SG Model:**	SJ-2200
Bitiş :	16.09.17	**Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):**	3,304	**Cihaz Boyu (mm):**	153	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	994,0	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		**Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):**	21,00	**YığınFaktör (Hz²/1000/°C):**			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
13.08.17	994,0		6,6	0,00	0,0000	137,94	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17								Sinyal alınamamıştır
24.08.17	1.328,40		8,8	2,21	-0,0512	184,34	0,00	
25.08.17	1.395,20		9,2	2,65	-0,0614	193,61	0,00	
26.08.17	1.903,60		12,6	6,01	-0,1392	264,16	0,00	
26.08.17	1.902,70		12,6	6,00	-0,1390	264,03	0,00	
27.08.17	1.907,50		12,6	6,04	-0,1398	264,70	0,00	
28.08.17	1.918,80		12,7	6,11	-0,1415	266,27	0,00	
29.08.17	1.918,00		12,7	6,11	-0,1414	266,16	0,00	
30.08.17	1.920,00		12,7	6,12	-0,1417	266,43	0,00	
31.08.17	1.921,70		12,7	6,13	-0,1419	266,67	0,00	
31.08.17	1.920,90		12,7	6,12	-0,1418	266,56	0,00	
01.09.17	1.921,50		12,7	6,13	-0,1419	266,64	0,00	
02.09.17	1.922,50		12,7	6,14	-0,1421	266,78	0,00	
02.09.17	1.921,90		12,7	6,13	-0,1420	266,70	0,00	
03.09.17	1.922,00		12,7	6,13	-0,1420	266,71	0,00	
03.09.17	1.921,40		12,7	6,13	-0,1419	266,63	0,00	
04.09.17	1.921,60		12,7	6,13	-0,1419	266,66	0,00	
05.09.17	1.921,80		12,7	6,13	-0,1420	266,68	0,00	
06.09.17	1.921,20		12,7	6,13	-0,1419	266,60	0,00	
06.09.17	1.920,70		12,7	6,12	-0,1418	266,53	0,00	
07.09.17	1.931,70		12,8	6,20	-0,1435	268,06	0,00	
08.09.17	1.939,20		12,8	6,25	-0,1446	269,10	0,00	
09.09.17	1.946,70		12,9	6,30	-0,1458	270,14	0,00	
10.09.17	1.954,50		12,9	6,35	-0,1470	271,22	0,00	
11.09.17	1.960,00		13,0	6,38	-0,1478	271,99	0,00	
12.09.17	1.961,40		13,0	6,39	-0,1480	272,18	0,00	
13.09.17	1.963,70		13,0	6,41	-0,1484	272,50	0,00	
14.09.17	1.973,60		13,0	6,47	-0,1499	273,87	0,00	
16.09.17	1.984,90		13,1	6,55	-0,1516	275,44	0,00	

Sayfa 1

Şekil 4.52. T1 tüneli üst yarı sağ omuz Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu

4.2.4.4 T1 Tüneli Sol Alt Yarı Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 – 11+370 bölgesinde sol alt yarıya montajı yapılan iki yönlü (X, Y) gerilme ölçerlerden (strain gauge) alınan okuma değerleri aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde X yönünde konulan gerilme ölçerin press yönünde kademeli olarak artış göstermiş ve maksimum 11,39 (mm) yük değeri ölçülmüştür. (Şekil 4.53., Şekil 4.54.)

Y Yönünde konulan gerilme ölçerde, başlangıçta oluşan basma press yükünün zaman içerisinde artarak maksimum 11,68 (mm) olarak ölçülmüştür. (Şekil 4.55., Şekil 4.56.)

STRAIN GAUGE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**STRAINGAUGE NO**
Shotcrete içi	alt yarı sol ilerleme X Yönü (il. Yön. dik)	3 - (5)	**SG-007**

KURULUM

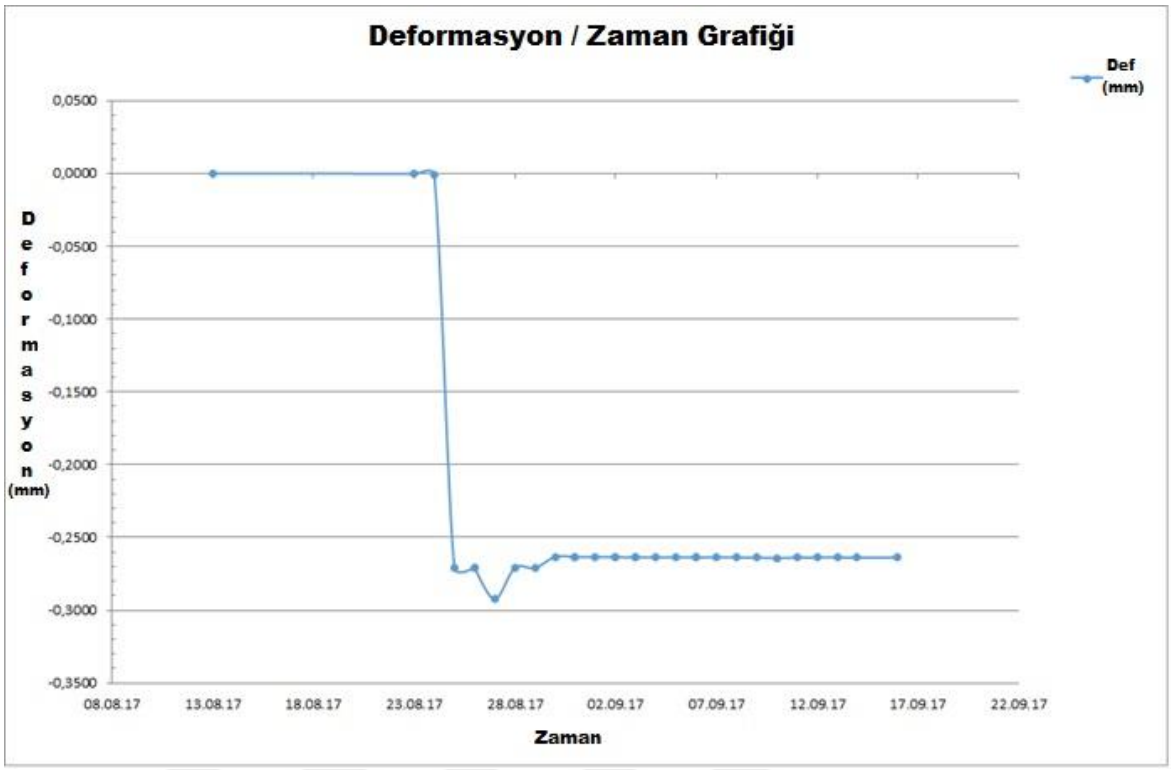
Başlama :	13.08.17	**SG Seri No:**	SG/E-2017-07	**SG Uyg. Tip**	Titreşen Telli Gömülü Yer	**SG Model:**	SJ-2200
Bitiş :	16.09.17	**Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):**	3,304	**Cihaz Boyu (mm):**	153	**Okuma Ün:**	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	1.070,5	**Başlangıç Ok. (°C):**		**Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):**			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		**Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):**	21,00	**YığınFaktör (Hz²/1000/°C):**			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
13.08.17	1.070,5		7,1	0,00	0,0000	148,55	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	1.072,5		7,1	0,01	-0,0003	148,83	0,00	
24.08.17	1.079,30		7,1	0,06	-0,0013	149,77	0,00	
25.08.17	2.841,70		18,8	11,70	-0,2710	394,34	0,00	
26.08.17	2.840,80		18,8	11,70	-0,2709	394,21	0,00	
26.08.17	2.841,70		18,8	11,70	-0,2710	394,34	0,00	
27.08.17	2.981,50		19,7	12,63	-0,2924	413,74	0,00	
28.08.17	2.840,90		18,8	11,70	-0,2709	394,23	0,00	
29.08.17	2.841,70		18,8	11,70	-0,2710	394,34	0,00	
30.08.17	2.791,50		18,4	11,37	-0,2633	387,37	0,00	
31.08.17	2.792,00		18,4	11,38	-0,2634	387,44	0,00	
31.08.17	2.792,70		18,5	11,38	-0,2635	387,54	0,00	
01.09.17	2.792,40		18,5	11,38	-0,2635	387,50	0,00	
02.09.17	2.793,00		18,5	11,38	-0,2635	387,58	0,00	
02.09.17	2.793,10		18,5	11,38	-0,2636	387,59	0,00	
03.09.17	2.793,30		18,5	11,38	-0,2636	387,62	0,00	
03.09.17	2.793,40		18,5	11,38	-0,2636	387,63	0,00	
04.09.17	2.793,60		18,5	11,39	-0,2636	387,66	0,00	
05.09.17	2.793,30		18,5	11,38	-0,2636	387,62	0,00	
06.09.17	2.794,60		18,5	11,39	-0,2638	387,80	0,00	
06.09.17	2.794,50		18,5	11,39	-0,2638	387,79	0,00	
07.09.17	2.793,70		18,5	11,39	-0,2636	387,68	0,00	
08.09.17	2.794,50		18,5	11,39	-0,2638	387,79	0,00	
09.09.17	2.794,90		18,5	11,39	-0,2638	387,84	0,00	
10.09.17	2.797,70		18,5	11,41	-0,2643	388,23	0,00	
11.09.17	2.794,70		18,5	11,39	-0,2638	387,81	0,00	
12.09.17	2.794,50		18,5	11,39	-0,2638	387,79	0,00	
13.09.17	2.794,40		18,5	11,39	-0,2638	387,77	0,00	
14.09.17	2.795,00		18,5	11,40	-0,2638	387,86	0,00	
16.09.17	2.794,80		18,5	11,39	-0,2638	387,83	0,00	

Sayfa 1

Şekil 4.53. T1 tüneli alt yarı sol ilerleme X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu



Şekil 4.54. T1 tüneli alt yarı sol ilerleme X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.55. T1 tüneli alt yarı sol ilerleme Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği

STRAIN GAUGE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	
UYGULANDIĞI YER	UYGULAMA KESİTİ	BAĞLANTI KUTUSU	STRAINGAUGE NO
Shotcrete içi	alt yarı sol ilerleme Y Yönü (İl. Yön. Par.)	3 - (6)	SG-008

KURULUM

Başlama :	13.08.17	SG Seri No:	SG/E-2017-06	SG Uyg. Tip	Titreşen Telli Gömülü Yer	SG Model:	SJ-2200
Bitiş :	16.09.17	Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):	3,304	Cihaz Boyu (mm):	153	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	534,6	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):	21,00	YığınFaktör (Hz²/1000/°C):			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
13.08.17	534,6		3,5	0,00	0,0000	74,19	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	1.072,5		7,1	3,55	-0,0823	148,83	0,00	
24.08.17	1.055,10		7,0	3,44	-0,0796	146,41	0,00	
25.08.17	1.093,60		7,2	3,69	-0,0855	151,76	0,00	
26.08.17	2.073,80		13,7	10,17	-0,2355	287,78	0,00	
26.08.17	2.075,10		13,7	10,18	-0,2357	287,96	0,00	
27.08.17	2.089,10		13,8	10,27	-0,2378	289,90	0,00	
28.08.17	2.115,90		14,0	10,45	-0,2419	293,62	0,00	
29.08.17	2.118,10		14,0	10,46	-0,2423	293,92	0,00	
30.08.17	2.124,50		14,0	10,51	-0,2433	294,81	0,00	
31.08.17	2.129,70		14,1	10,54	-0,2441	295,53	0,00	
31.08.17	2.129,30		14,1	10,54	-0,2440	295,48	0,00	
01.09.17	2.132,40		14,1	10,56	-0,2445	295,91	0,00	
02.09.17	2.135,00		14,1	10,58	-0,2449	296,27	0,00	
02.09.17	2.134,50		14,1	10,57	-0,2448	296,20	0,00	
03.09.17	2.136,70		14,1	10,59	-0,2451	296,51	0,00	
03.09.17	2.136,10		14,1	10,58	-0,2450	296,42	0,00	
04.09.17	2.137,60		14,1	10,59	-0,2453	296,63	0,00	
05.09.17	2.138,60		14,1	10,60	-0,2454	296,77	0,00	
06.09.17	2.140,60		14,1	10,61	-0,2457	297,05	0,00	
06.09.17	2.140,00		14,1	10,61	-0,2456	296,96	0,00	
07.09.17	2.169,40		14,3	10,80	-0,2501	301,04	0,00	
08.09.17	2.187,60		14,5	10,92	-0,2529	303,57	0,00	
09.09.17	2.208,10		14,6	11,06	-0,2560	306,41	0,00	
10.09.17	2.227,70		14,7	11,19	-0,2590	309,13	0,00	
11.09.17	2.240,60		14,8	11,27	-0,2610	310,92	0,00	
12.09.17	2.245,20		14,8	11,30	-0,2617	311,56	0,00	
13.09.17	2.252,40		14,9	11,35	-0,2628	312,56	0,00	
14.09.17	2.274,40		15,0	11,50	-0,2662	315,61	0,00	
16.09.17	2.301,40		15,2	11,68	-0,2703	319,36	0,00	

Sayfa 1

Şekil 4.56. T1 tüneli alt yarı sol ilerleme Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu

4.2.4.5. T1 Tünel Sağ Alt Yarı Birim Deformasyon Ölçer (Strain Gauge) Ölçümleri

Çanakkale - Ezine - Ayvacık Devlet Yolu TÜNEL PROJESİ Kapsamında T1 tüneli KM:10+700 - 11+370 bölgesinde sağ alt yarıya montajı yapılan iki yönlü (X, Y) gerilme ölçerlerden (Strain Gauge) alınan okuma değerleri aşağıda verilmiştir.

Alınan verilerde X yönünde konulan gerilme ölçerin sıkışma yönünde kademeli olarak artış göstermiş ve maksimum 7,63 (mm) yük değeri ölçülmüştür. (Şekil 4.57., Şekil 4.58.)

Y Yönünde konulan gerilme ölçerde, başlangıçta oluşan basma pres yükünün zaman içerisinde kademeli bir şekilde sabit değerler sıkışma yönünde görülmüştür ölçülen maksimum sıkışma kuvveti 14,28 (mm) olarak ölçülmüştür. (Şekil 4.59., Şekil 4.60.)

STRAIN GAUGE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	
UYGULANDIĞI YER	**UYGULAMA KESİTİ**	**BAĞLANTI KUTUSU**	**STRAINGAUGE NO**
Shotcrete içi	alt yarı sağ ilerleme X Yönü (il. Yön. dik)	2 - (4)	SG-009

KURULUM

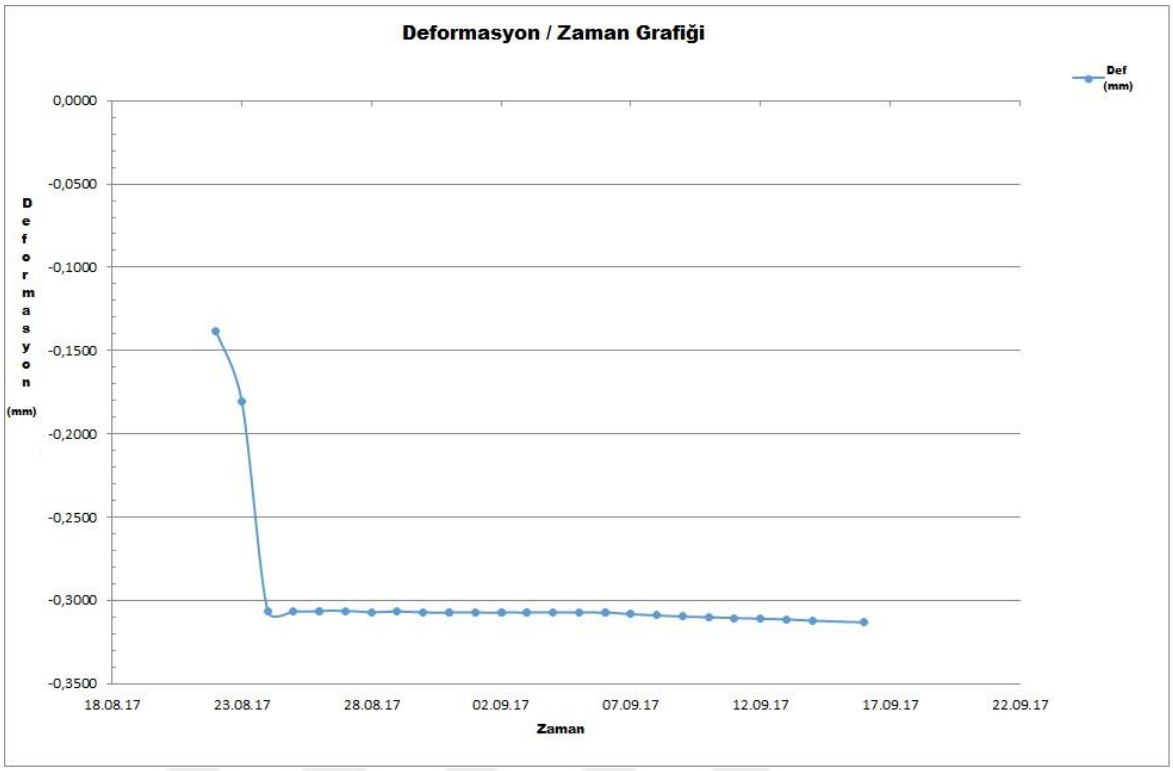
Başlama :	22.08.17	SG Seri No:	SG/E-2017-09	SG Uyg. Tip	Titreşen Telli Gömülü Yer	SG Model:	SJ-2200
Bitiş :	20.09.17	Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):	3,304	Cihaz Boyu (mm):	153	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	902,2	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):	21,00	YığınFaktör (Hz²/1000/°C):			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık c°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
22.08.17	902,2		6,0	0,00	0,0000	125,20	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	1.178,5		7,8	1,83	-0,0423	163,54	0,00	
24.08.17	2.002,60		13,2	7,27	-0,1684	277,90	0,00	
25.08.17	2.003,80		13,2	7,28	-0,1685	278,06	0,00	
26.08.17	2.003,90		13,2	7,28	-0,1686	278,08	0,00	
26.08.17	2.001,80		13,2	7,27	-0,1682	277,79	0,00	
27.08.17	2.001,60		13,2	7,26	-0,1682	277,76	0,00	
28.08.17	2.007,40		13,3	7,30	-0,1691	278,56	0,00	
29.08.17	2.004,10		13,2	7,28	-0,1686	278,10	0,00	
30.08.17	2.007,90		13,3	7,31	-0,1692	278,63	0,00	
31.08.17	2.008,50		13,3	7,31	-0,1693	278,72	0,00	
31.08.17	2.007,40		13,3	7,30	-0,1691	278,56	0,00	
01.09.17	2.008,00		13,3	7,31	-0,1692	278,65	0,00	
02.09.17	2.009,30		13,3	7,32	-0,1694	278,83	0,00	
02.09.17	2.007,70		13,3	7,31	-0,1691	278,60	0,00	
03.09.17	2.008,80		13,3	7,31	-0,1693	278,76	0,00	
03.09.17	2.007,40		13,3	7,30	-0,1691	278,56	0,00	
04.09.17	2.007,70		13,3	7,31	-0,1691	278,60	0,00	
05.09.17	2.007,70		13,3	7,31	-0,1691	278,60	0,00	
06.09.17	2.008,60		13,3	7,31	-0,1693	278,73	0,00	
06.09.17	2.007,10		13,3	7,30	-0,1690	278,52	0,00	
07.09.17	2.014,70		13,3	7,35	-0,1702	279,58	0,00	
08.09.17	2.019,70		13,3	7,38	-0,1710	280,27	0,00	
09.09.17	2.024,40		13,4	7,42	-0,1717	280,92	0,00	
10.09.17	2.026,90		13,4	7,43	-0,1721	281,27	0,00	
11.09.17	2.030,00		13,4	7,45	-0,1726	281,70	0,00	
12.09.17	2.032,60		13,4	7,47	-0,1730	282,06	0,00	
13.09.17	2.035,40		13,4	7,49	-0,1734	282,45	0,00	
14.09.17	2.040,20		13,5	7,52	-0,1741	283,11	0,00	
16.09.17	2.047,10		13,5	7,57	-0,1752	284,07	0,00	
17.09.17	2.052,5		13,6	7,60	-0,1760	284,82	0,00	
18.09.17	2.053,00		13,6	7,60	-0,1761	284,89	0,00	
19.09.17	2.055,50		13,6	7,62	-0,1765	285,24	0,00	
20.09.17	2.056,80		13,6	7,63	-0,1767	285,42	0,00	

Sayfa 1

Şekil 4.57. T1 tüneli alt yarı sağ ilerleme X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu



Şekil 4.58. T1 tüneli alt yarı sağ ilerleme X yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği



Şekil 4.59. T1 tüneli alt yarı sağ ilerleme Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) zaman / deformasyon grafiği

STRAIN GAUGE RAPORU

BÖLÜM	YAPI	YAPI BÖLÜMÜ	KM - KM
T1 Tünelleri	Tünel içi	Sol Tüp	
UYGULANDIĞI YER	UYGULAMA KESİTİ	BAĞLANTI KUTUSU	STRAINGAUGE NO
Shotcrete içi	alt yarı sağ ilerleme Y Yönü (il. Yön. Par.)	2 - (5)	SG-010

KURULUM

Başlama :	22.08.17	SG Seri No:	SG/E-2017-10	SG Uyg. Tip	Titreşen Telli Gömülü Yer	SG Model:	SJ-2200
Bitiş :	20.09.17	Cihaz Faktörü (με/Hz²/1000):	3,304	Cihaz Boyu (mm):	153	Okuma Ün:	MG01
Başlangıç Ok. (Hz²/1000):	929,1	Başlangıç Ok. (°C):		Termal Düzeltme Faktör (Hz²/1000/°C):			
Malzeme Kesit Alanı (m²):		Elastisite Modül Katsayısı (Mpa):	21,00	YığınFaktör (Hz²/1000/°C):			
Kablo Kodu:	Kırmızı: Sinyal+, Siyah: Sinyal-, Beyaz: Termistör, Yeşil: Termistör			"-" kompresyon / "+" çekme yönünü gösterir			

OKUMALAR

TARİH	Okuma (Hz²/1000)	Sıcaklık C°	Strain (με)	Strain (Δμε)	Deform. mm	Stres Mpa	Eks. Kuv. N	NOT
22.08.17	929,1		6,1	0,00	0,0000	128,93	0,00	Shotcrete Sonrası Sıfır Okuması
23.08.17	1.150,9		7,6	1,47	-0,0339	159,71	0,00	
24.08.17	1.151,80		7,6	1,47	-0,0341	159,83	0,00	
25.08.17	1.166,20		7,7	1,57	-0,0363	161,83	0,00	
26.08.17	3.654,10		24,1	18,01	-0,4169	507,07	0,00	
26.08.17	2.076,00		13,7	7,58	-0,1755	288,08	0,00	
27.08.17	3.088,70		20,4	14,27	-0,3304	428,61	0,00	
28.08.17	3.088,80		20,4	14,27	-0,3304	428,63	0,00	
29.08.17	3.088,40		20,4	14,27	-0,3304	428,57	0,00	
30.08.17	3.088,60		20,4	14,27	-0,3304	428,60	0,00	
31.08.17	3.089,20		20,4	14,27	-0,3305	428,68	0,00	
31.08.17	3.089,20		20,4	14,27	-0,3305	428,68	0,00	
01.09.17	3.089,50		20,4	14,28	-0,3305	428,72	0,00	
02.09.17	3.089,90		20,4	14,28	-0,3306	428,78	0,00	
02.09.17	3.089,70		20,4	14,28	-0,3306	428,75	0,00	
03.09.17	3.089,90		20,4	14,28	-0,3306	428,78	0,00	
03.09.17	3.089,70		20,4	14,28	-0,3306	428,75	0,00	
04.09.17	3.089,80		20,4	14,28	-0,3306	428,77	0,00	
05.09.17	3.089,90		20,4	14,28	-0,3306	428,78	0,00	
06.09.17	3.089,30		20,4	14,27	-0,3305	428,70	0,00	
06.09.17	3.089,30		20,4	14,27	-0,3305	428,70	0,00	
07.09.17	3.089,40		20,4	14,28	-0,3305	428,71	0,00	
08.09.17	3.089,30		20,4	14,27	-0,3305	428,70	0,00	
09.09.17	3.089,20		20,4	14,27	-0,3305	428,68	0,00	
10.09.17	3.089,10		20,4	14,27	-0,3305	428,67	0,00	
11.09.17	3.089,20		20,4	14,27	-0,3305	428,68	0,00	
12.09.17	3.089,10		20,4	14,27	-0,3305	428,67	0,00	
13.09.17	3.089,40		20,4	14,28	-0,3305	428,71	0,00	
14.09.17	3.089,60		20,4	14,28	-0,3306	428,74	0,00	
16.09.17	3.089,60		20,4	14,28	-0,3306	428,74	0,00	
17.09.17	3.089,5		20,4	14,28	-0,3305	428,72	0,00	
18.09.17	3.089,80		20,4	14,28	-0,3306	428,77	0,00	
19.09.17	3.089,40		20,4	14,28	-0,3305	428,71	0,00	
20.09.17	3.089,60		20,4	14,28	-0,3306	428,74	0,00	

Sayfa 1

Şekil 4.60. T1 tüneli alt yarı sağ ilerleme Y yönü Birim Deformasyon Ölçer (VW Strain Gauge) ölçüm takip tablosu

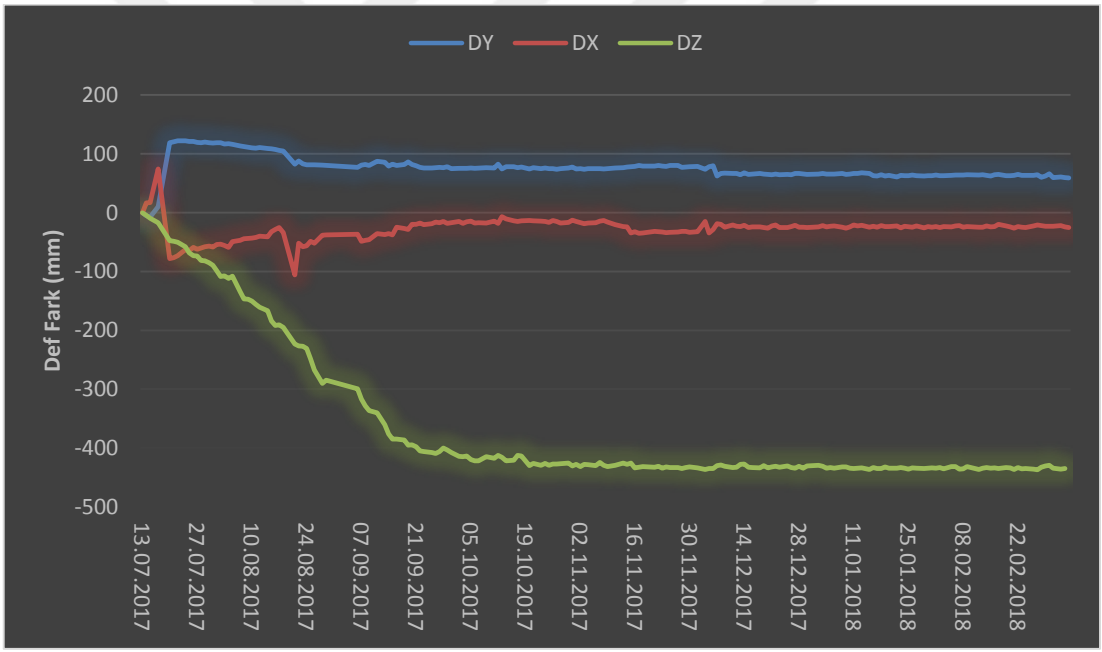
BÖLÜM 5
SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmalar sonucunda jeodezik ve jeoteknik yöntemlerle elde edilen veriler ve depremsellik çalışması sonucunda elde edilen verilerin birbirleriyle ne kadar uyumlu ve anlamlı sonuçlar verdiği irdelenmektedir.

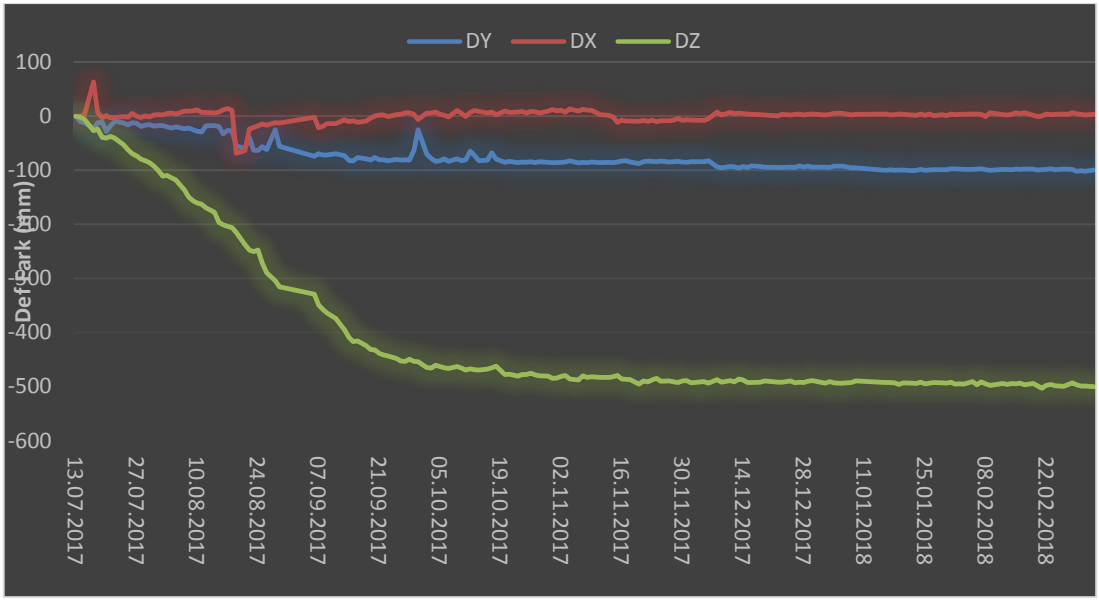
Jeodezik yöntemlerle elde edilen verilerde hedefler yardımıyla deformasyon takibi sonucunda elde edilen tablo değerleri ve grafikler yorumlanmıştır.

Çalışma alanı olarak belirlenen IST-32, IST-33, IST-35, IST-36, IST-37 için elde edilen değerler tablosu ve grafikler EK 'lerde sunulmaktadır.

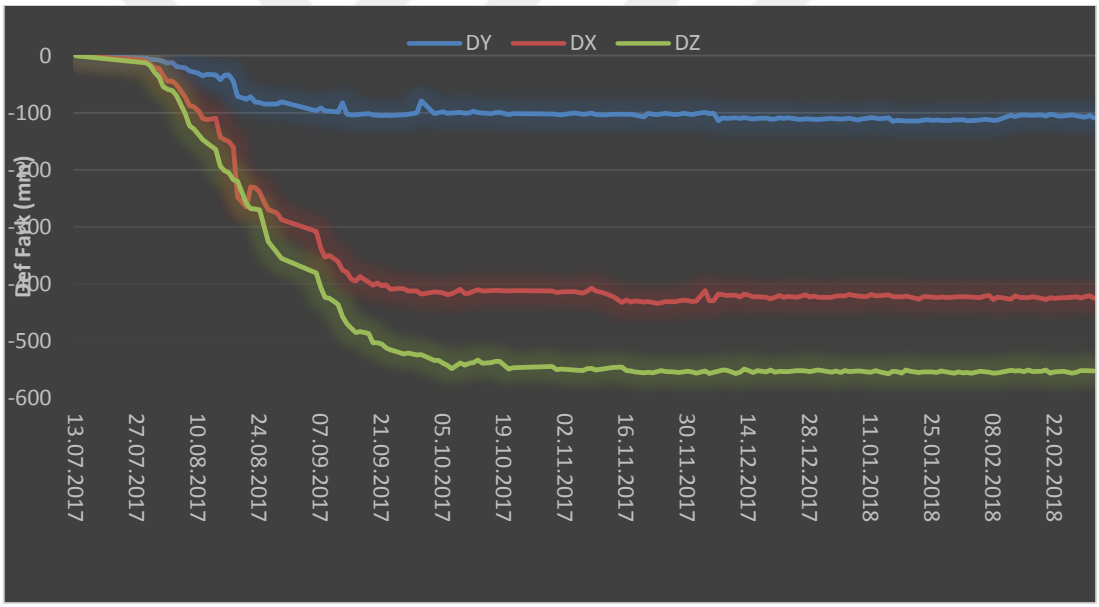
Örnek istasyon olarak IST-34 belirlenmiş ve istasyona ilişkin üstyarı A, B, C, noktalarının grafikleri aşağıda sunulmaktadır. (Şekil 5.1., Şekil 5.2., Şekil 5.3.)



Şekil 5.1. IST-34 A noktası verilerinde elde edilen grafik

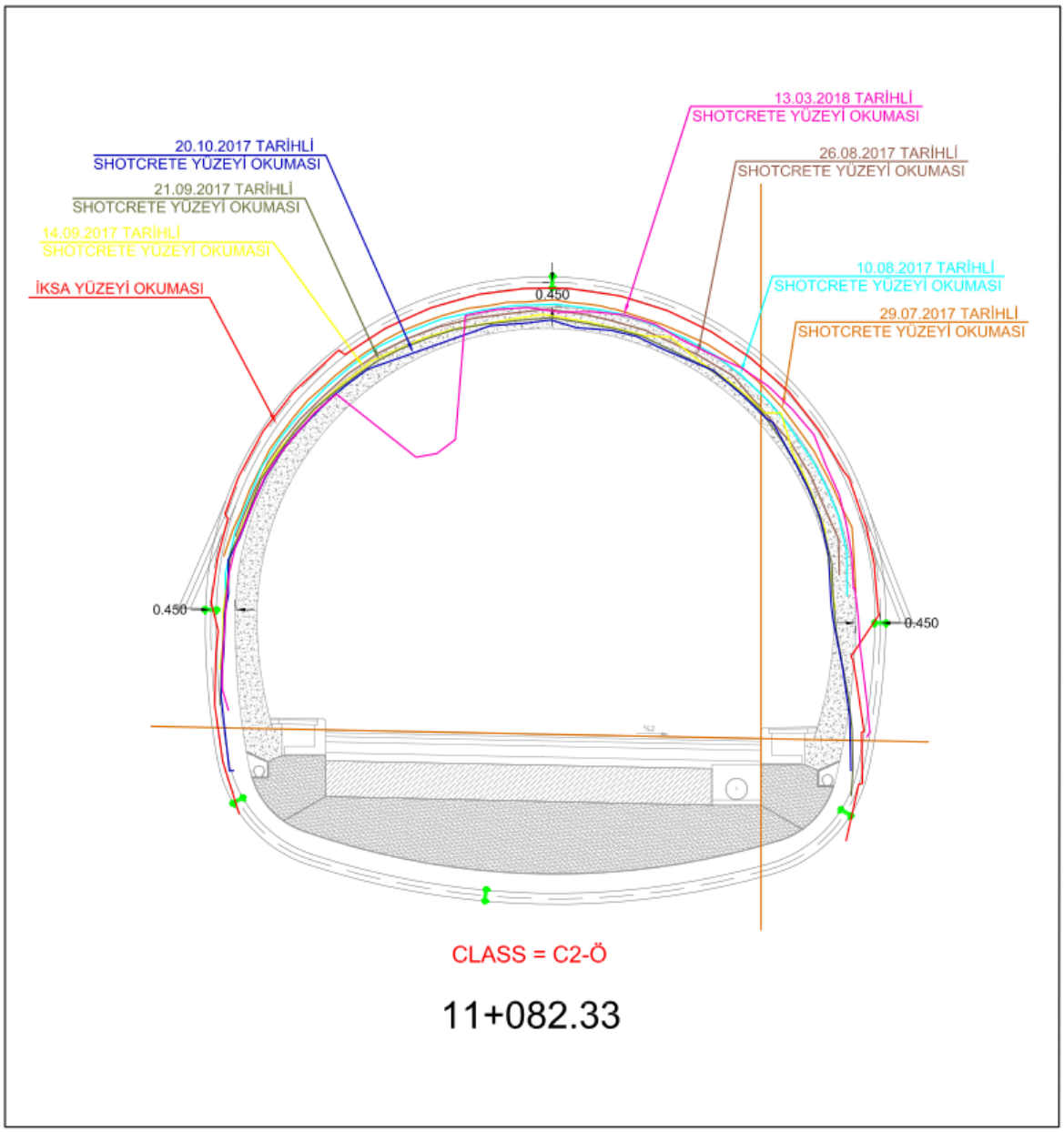


Şekil 5.2. IST-34 B noktası verilerinde elde edilen grafik



Şekil 5.3. IST-34 C noktası verilerinde elde edilen grafik

Grafiklerde görüldüğü üzere deformasyon izleme istasyonunda en yoğun hareketliğin olduğu dönem olarak gözüken dönemde depremselliğin arttığı görülmektedir. Özellikle Dz yani kot farklarının gözlemlendiği yeşil hatta önemli bir değişim gözlenmektedir. 500mm ila 600 mm arasında seyrettiği belirlenmiştir. Bu verilerin teyit edilmesi amacıyla yapılan yüzey okumaları yöntemiyle elde edilen verilerde bu hareketliliği doğrular niteliktedir. Bu tarih aralığında yapılan yüzey okumalarının çakıştırıldığı km 11+082 kesit çizimi Şekil 5.4.'de sunulmaktadır.



Şekil 5.4. Km 11+082'deki yüzey okumalarının çakıştırıldığı tip kesit

Görselde verilen tip kesitte ilk okuma tarihi olan 13/08/2017 tarihi ile son okuma olan 20/10/2019 tarihleri arasında 7 periyot okuma alınmıştır. Bu okumalar hedefler yardımıyla deformasyon izleme yöntemiyle elde edilen verilerin sağlaması şeklindedir. Yüzey Okumalarına ait raporlar ve çakıştırılmış tip kesitler EK'ler kısmında sunulmaktadır.

Aynı tarih aralığında yapılan jeoteknik ölçümlerde ise depremsellikten kaynaklı olarak oluşan hareketliliğin farklı ölçüm enstrümanları kullanılarak yapı üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Jeodezik ve jeoteknik yöntemlerle elde edilen verilerin karşılaştırma tabloları Şekil 5.5.'de sunulmaktadır.

Çanakkale-Ezine-Ayvacık yolu km: 0+000-63+670 (ikmal) ve Havran – Edremit - Ayvacık yolu (Ayvacık - Küçükkuyu arası) km: 0+000 - 20+727 kesimlerinin yapım işinde;

Geoteknik Ölçüm Aletlerinin Km leri, Oluşan Deformasyonlar ve Ölçüm Sonuçları

No	Ölçüm Aleti	Uygulama Yeri	Km	Deformasyon (mm) 32.İstasyon (11+064)			33.İstasyon (11+073)			34.İstasyon (11+082)			35.İstasyon (11+091)			36.İstasyon (11+100)			37.İstasyon (11+109)			Echo Zemin Test Sonuçları		
1	Piezometer	Sol altyarı	11+058,80	y	x	z	y	x	z	y	x	z	y	x	z	y	x	z	y	x	z	Sensör 1 (mm)	Sensör 2 (mm)	Sensör 3 (mm)
2	Ekstensometre 01	Üstyarı sağ omuz	11+105,95	13	67	-68	-19	-74	-211	-45	-309	-360	-123	-288	-438	-141	-324	-477	-26	-15	-52	-3.2	-1.9	-4.1
3	Ekstensometre 02	Üstyarı eksen	11+105,95	-31	-11	-150	-34	-2	-212	-8	-12	-276	-54	-27	-276	-31	52	-211	-26	-11	-119	-1.1	0.2	0.4
4	Ekstensometre 03	Üstyarı sol omuz	11+105,95	-14	-23	-97	-22	-21	-156	-34	23	-241	-32	56	-275	-20	86	-298	25	36	-206	-6.2	-6.1	-6.1
5	Ekstensometre 04	Sol altyarı	11+068,80	-14	-23	-97	-22	-21	-156	-34	23	-241	-32	56	-275	-20	86	-298	25	36	-206	17.2	3.6	15.9
6	LoadCell 01	Üstyarı sağ omuz	11+093,80 / 11+120,80	13	67	-68	-19	-74	-211	-45	-309	-360	-123	-288	-438	-141	-324	-477	-26	-15	-52			
7	LoadCell 02	Üstyarı eksen	11+093,80 / 11+120,80	-31	-11	-150	-34	-2	-212	-8	-12	-276	-54	-27	-276	-31	52	-211	-26	-11	-119			
8	LoadCell 03	Üstyarı sol omuz	11+093,80 / 11+120,80	-14	-23	-97	-22	-21	-156	-34	23	-241	-32	56	-275	-20	86	-298	25	36	-206			
9	LoadCell 04	Sol altyarı	11+067,80	-14	-23	-97	-22	-21	-156	-34	23	-241	-32	56	-275	-20	86	-298	25	36	-206			
10	LoadCell 05	Sağ altyarı	11+067,80	13	67	-68	-19	-74	-211	-45	-309	-360	-123	-288	-438	-141	-324	-477	-26	-15	-52			
																						Basınç Değ. (ΔkPa)		
11	PressureCell 01	Üstyarı sağ omuz (tanjatsal)	11+105,95	13	67	-68	-19	-74	-211	-45	-309	-360	-123	-288	-438	-141	-324	-477	-26	-15	-52	-45.59		
12	PressureCell 02	Üstyarı sağ omuz (radyal)	11+105,95	13	67	-68	-19	-74	-211	-45	-309	-360	-123	-288	-438	-141	-324	-477	-26	-15	-52	172.36		
13	PressureCell 03	Üstyarı eksen (tanjatsal)	11+106,95	-31	-11	-150	-34	-2	-212	-8	-12	-276	-54	-27	-276	-31	52	-211	-26	-11	-119	192.73		
14	PressureCell 04	Üstyarı eksen (radyal)	11+106,95	-31	-11	-150	-34	-2	-212	-8	-12	-276	-54	-27	-276	-31	52	-211	-26	-11	-119	-100.03		
15	PressureCell 05	Üstyarı sol omuz (tanjatsal)	11+105,95	-14	-23	-97	-22	-21	-156	-34	23	-241	-32	56	-275	-20	86	-298	25	36	-206	-9.96		
16	PressureCell 06	Üstyarı sol omuz (radyal)	11+105,95	-14	-23	-97	-22	-21	-156	-34	23	-241	-32	56	-275	-20	86	-298	25	36	-206	712.53		
17	PressureCell 07	Sol altyarı(tanjatsal)	11+069,80	-14	-23	-97	-22	-21	-156	-34	23	-241	-32	56	-275	-20	86	-298	25	36	-206	-30.51		
18	PressureCell 08	Sol altyarı(radyal)	11+069,80	-14	-23	-97	-22	-21	-156	-34	23	-241	-32	56	-275	-20	86	-298	25	36	-206	-15.41		
19	PressureCell 09	Sağ altyarı(tanjatsal)	11+074,80	13	67	-68	-19	-74	-211	-45	-309	-360	-123	-288	-438	-141	-324	-477	-26	-15	-52	422.40		
20	PressureCell 10	Sağ altyarı(radyal)	11+074,80	13	67	-68	-19	-74	-211	-45	-309	-360	-123	-288	-438	-141	-324	-477	-26	-15	-52	127.79		

Şekil 5.5. Jeodezik ve Jeoteknik yöntemlerle elde edilen verilerin karşılaştırma tablosu

Karşılaştırma tablosunda görüleceği üzere jeodezik ve jeoteknik yöntemlerle yapılan deformasyon izlemeleri doğrultusunda elde edilen sonuçlar birbirleri ile uyumlu ve destekler nitelikte olduğu belirlenmiştir. Jeodezik yöntemle elde edilen sonuçların jeoteknik yöntemlere kıyasla daha hızlı ve daha az maliyetli sonuçlar elde edilmesini sağladığı sonucuna varılmıştır. Ancak jeoteknik yöntem verilerinin jeodezik verilere kıyasla daha detaylı olduğu ve deformasyonun belirlenmesinin yanı sıra yapı elemanlarının dış yükler altındaki davranışlarının da belirlenmesini sağladığından dolayı daha kapsamlı sonuçlar sağlamıştır.

Yapılan çalışma kapsamında T1 Tünelinin deprem bölgesinde yer alması ve aktif faylara yakınlığından dolayı jeodezik ve jeoteknik veriler ışığında depremsellik ayrıca ele alınmıştır. Çalışmada T1 tüneli için öngörülen 100 yıllık ekonomik ömrün sağlanabilmesi için bölgenin 105 yıllık deprem tarihi incelenmiş ve analiz edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda yapının ekonomik ömrü boyunca karşılaşabileceği deprem büyüklükleri ve olma olasılıkları analiz edilmiş ve tahkimat sistemlerinde çeşitli revizyonlar yapılması gerektiği belirlenmiştir.

Yapılan değişiklikler doğrultusunda tünel imalatının kritik kaya klaslarında C3 kaya klası tahkimat sistemlerine geçilerek ilerleme aralıkları 75 cm ve kullanılan çelik tahkimat elemanlarının revizyonlar yapılarak kullanılan iksa tipi ve kalınlıklarında değişlikler yapılmıştır. Final imalatı olarak yapılan kemer betonu imalatında ise beton kalınları 45 cm'den 60 cm 'e çıkarılmış ve hafif / ağır donatı olmak üzere iki tip donatı türü belirlenmiştir. Bu değişiklerin ardından imalatlar tekrarlanarak deformasyon değerleri stabil hale getirilmesi sağlanmıştır. 2019 yılı temmuz ayı itibariyle T1 Tüneli projesi kazı ve destekle yönünden yüzde yüz tamamlanmıştır.

Yapılan çalışmalar doğrultusunda deformasyon izleme yöntemlerinin mühendislik yapılarında özellikle yeraltı yapıları olan tünellerdeki önemi bir kez daha vurgulanmıştır. Çok büyük bütçelerle imal edilen bu yapıların projelendirme aşamasından itibaren bulunduğu konuma ait litoloji ve depremsellik gibi etkiler iyi analiz edilmelidir.

Bu doğrultuda yapılan sondaj çalışmaların ve diğer jeoteknik çalışmalar titizlikle yürütülmelidir.

Başlangıçta maliyetleri çok yüksek olarak algılansa da önemli konumlarda bulunan bu tür mühendislik yapılarında maliyet göz ardı edilerek bu tür çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Bu çalışmalar sayesinde imal edilen yapıların ekonomik ömürleri arttırılarak, dış etkenlerden kaynaklı oluşabilecek sorunların önüne geçilmiş olur ve uzun vadede daha ekonomik, emniyetli yapılar inşa edilmiş olur.

KAYNAKLAR

Adhya K.K., 1989. Underground Structures Through Seismic Zones. Underground Structures: Design and Instrumentation. Developments in Geotechnical Engineering 59A, Elsevier, Amsterdam.

AFAD, 2018. Türkiye Deprem Tehlike Haritası, https://www.afad.gov.tr/tr/24212/Turkiye-Deprem-Tehlike-Haritasi

AFAD, 2017. Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası Hakkında Açıklamalar, www.deprem.gov.tr

Anonim, (Şubat 2017). Tünellerde Kullanılarn Ekstansometre Türleri ve Uygulama Şekilleri. Şubat 2017, http://www.belirti.com.

Anonim, (Mart 2017). Çubuk Ekstansometrelerin Çalışma Prensibi. Mart 2017, http://www.maden.org.tr.

Arıoğlu B., Yüksel A., Ünlütepe A. ve Arıoğlu E., 1994. İncirli-M. İnönü Tünelinde Uygulanan Jeoteknik Ölçümler ve Değerlendirmesi, Ulaşımda Yeraltı Kazıları 1. Sempozyumu, TMMOB Maden Mühendisleri Odası, İstanbul.

Arıoğlu B., Yüksel A. ve Arıoğlu E., 2002b. İzmir Metro Projesi Nene Hatun Tünelindeki Jeoteknik Çalışmalar ve Değerlendirilmesi, ECAS 2002 Uluslararası Yapı ve Deprem Mühendisliği Sempozyumu, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye.

Barton N., 2002. Some New Q-Value Correlations To Assist in Site Characterization and Tunnel Design. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 39, 185–216.

Bitterer L., 2006. Adjustment Calculus (Vyrovnávací počet). ŽU Žilina, 280 p., ISBN 80-8070-517-8

Bieniawski Z.T., 1989. Engineering Rock Mass Classifications, A Complete Manual for Engineers and Geologists in Mining, Civil and petroleum Engineering, John Wiley&Sons.

Bieniawski Z.T., 1989. Engineering Rock Mass Classification. Wiley, New York, 251 p.

Böhm J., Radouch V., Hampacher M., 1990. Error Theory And Adjustment Calculus

(Teorie Chyb A Vyrovnavací Počet). 2nd Edition, Praha: Geodetic and Cartographic Enterprise, 416 p., ISBN 80-7011-056-2.

Böhm J., Radouch V., 1978. Adjustment Calculus (Vyrovnávací počet). Praha, Kartografie, 510 p., ISBN 29-909-78.

Brierley G., 2014. http://tunnelingonline.com/tunneling-historical-perspective/

Brady B.H.G., Brown E.T., 1993. Rock Mechanics for Underground Mining. Chapman and Hall, London.

Carranza-Torres C., Fairhurst C., 2000. The Elasto-Plastic Response Of Underground Excavations In Rock Masses That Satisfy The Hoek-Brown Failure Criterion. International Journal Of Rock Mechanics And Mining Sciences 36(6): 777–809.

Caspary W. F., 1987. Concepts of Network and Deformation Analysis. 1st Edition, Kensingthon: School of Surveying. The University of New South Wales, 187 p., ISBN 0-85839-044-2.

Chrazanowski A., Chen Y., Romero P., Secord J.M., 1986. Integration of Geodetic and Geotechnical Deformation Measurements In The Geosciences, Tectonophysics, 130, 369–383 s.

Crovelli R.A., 2000. Porbability Models For Estimation Of Number Costs Of Landslides. United States Geological Survey Open Fiile Report 00-249

Çeçen Ö., Eylül 2007. İstanbul Metrosu Koska Tünelleri Yüzey Deformasyon Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye.

Deere D.U., 1963. Technical Description of Rock Cores for Engineering Purposes In Rock Mechanics And Engineering Geology. Springer, Vienna.

Doğruoğlu M.T., 2009. TBM Metodeu ile Açılan İkiz Tünellerde Meydana Gelebjilecek Deformasyonların Sonlu Elemanlar Metodu ve Numerik Hesaplarla Tahmini, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye.

Dowding C.H., Rozen A., 1978. Damage To Rock Tunnels From Earthquake Shaking. ASCE J. Of Geotech. Eng. Div. 104 (GT2): 175-191.

Eren M., 2014. İki Farklı Yöntemle (NATM-TBM) ile Açılan Bit Tünelde Düşey Deformasyon/Deplasman'ların Belirlenmesi: M5 Metro Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye.

Erenoğlu R.C., 2016. Deformasyon Analizi Ders Notu

Echozemin, 2017. Çanakkale-Ezine-Ayvacık Devlet Yolu Tünel Projesi Jeoteknik Ölçüm Raporu

Gaňová L., Zeleňáková M., Purcz P., Kuzevičová Ž., Hlavatá H., 2013. A Rainfall Distribution and Their İnfluence On Flood Generation in The Eastern Slovakia. Acta Universitatis Agriculturae Et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 61, 6, 1645-1652, ISSN 1211-8516.

Gašincová S., Gašinec J., Staňková H., Černota P., 2011. Comparison Of LSM And Alternative Estimation Methods of The Processing Results Of Geodetic Measurements. SDMG 2011: Proceedings of The 18th Conference, Praha, Ostrava, VŠB-TU, 2011, 40-50, ISBN 978-80-248-2489-5.

Gašinec J., Gašincová S., Černota P., Staňková H., 2012. Uses Of Terrestrial Laser Sanning In Monitoring Of Ground Ice Within Dobšinská Ice Cave. Journal Of The Polish Mineral Engineering Society, 30, 2, 31-41, ISSN 1640-4920.

Gašinec, J. Gašincová, S., Gergeľová, M., 2012. Creation Of Spatial Model Of Dobšinská Ice Cave And Its Connection Into The National Coordinate Reference System UTCN03. Geodetic And Cartographic Horizon. 58, 9, 218-223, ISSN 0016-7096

Geli L., Bard P.Y., Jullien B., 1988. The Effect of Topography On Earthquake Ground Motion: A Review and New Results. Bulletin Of Seismological Society Of America, 78(1), 42-63.

Gutenberg B., Richter C.F., 1954. Seismicity of Earth and Related Phenomena, 2nd Ed. Princeton Univ. Pres., Princeton, New Jersey

Hoek E., Brown E.T., 1997. Practical Estimates Of Rock Mass Strength. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 34 (8), 1165–1186.

Hoek E., Brown T., 1988. Underground Excavations in Rock, ISBN-13: 978-0419160304.

Hoek E., Torres C., Corkum B., 2002. Hoek-Brown Failure Criterion – 2002 Edition.

Huang H.C. and Chui H.C., 1999. Canyon Topograpgy Effects on Ground Motion At Feitsui Dam Site, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 18, 87-89.

Hynes-Griffin M.E., Franklin A.G., 1984. Rationalizing the Seismic Coefficient Method. Miscellaneous Paper GL-84-13. US Army COE, WES, Vicksburg, MS

Itasca, 1995. FLAC-Fast Lagrangian Analysis of Continua (Version 7.0). Itasca Consulting Group Inc., Minneapolis.

John C.M. and Zahrah, T.F., 1987. Aseismic Design of Underground Structures. Tunnelling and Underground Space Tech., 2 (2): 165-197.

Kalafat D., 2011. Marmara Bölgesi'nin Depremselliği ve Deprem Ağının Önemi. 1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 11-14 Ekim 2011, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye

Kuesel T.R., 1969. Earthquake Design Criteria for Subways, J. Struct. Div., ASCE ST6, pp. 1213-1231.

KTŞ, 2013. Karayolu Teknik Şartnamesi, Bölüm 350.

Leica, (10 Şubat 2019a). Deformasyon İzleme Sistemleri. 10 Şubat 2019, http://www.leica-geosystems.com/corporate/en/products/levels/lgs_4457.htm.

Leica, (10 Şubat 2019b). Deformasyon İzleme Sistemleri.10 Şubat 2019, http://www.leica-geosystems.com/hds/en/lgs_5210.htm.

Leica, (10 Şubat 2019c). Deformasyon İzleme Sistemleri. 10 Şubat 2019, http://www.leica-geosystems.com/corporate/en/solutions/other/lgs_2957.htm.

Lunardi P., 2008. Design and Construction of Tunnels: Analysis of Controlled Deformations in Rock and Soils. Springer, 576 p.

McGarr A., Green R.W.E. and Spottiswoode S.M., 1981. Strong Ground Motion of Mine Tremors: Some Implications for Near-Source Ground Gotion Parameters. Bull. Seis. Soc. America, 71 (1): 295-319.

Owen G.N. and Scholl R.G., 1981. Earthquake Engineering of Large Underground Structures. FHNA / ro-80, 195, U.S. Department of Transportation, Washington, D.C.: 171-174.

Özçelik Y., Sönmez H., 2017. Ayvacık -Küçükkuyu Devlet Yolu T1 Tünelinde Meydana Gelen Aşırı Deformasyonlara Bölgede Meydana Gelen Depremlerin Etkisinin İncelenmesi: s 1-16

Rabcewicz L., 1964. http://www.eos.ubc.ca/courses/eosc547/lecture-material/Rabcewicz-NATM.pdf

Seed H.B., 1979. "Soil Liquefaction and Cyclic Mobility Evaluation for Level Ground During Earthquakes," J. Geotech. Engng Div., ASCE vol. 105, no. GT2, 1979, 201-255.

Singh B., Goel R.K., 2011. Engineering Rock Mass Classification, Elsevier, Oxford.

Sonmez H., Ulusay R., 1999. Modifications to The Geological Strength Index (GSI) and Their Applicability to The Stability of Slopes. Int. J. Rock Mech. Min. Sci., 36 (6): 743-760.

Sözbilir H., Sümer Ö., Uzel B., Softa M., Tepe Ç., Eski S., Özkaymak Ç, Baba A., 2017. 14 Ocak-28 Şubat 2017 Çanakkale - Ayvacık Depremleri Ve Bölgenin Depremselliği Raporu. Dokuz Eylül Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi Diri Fay Araştırma Grubu, Afyon Kocatepe Üniversitesi Deprem Uygulama ve Araştırma Merkezi, İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Jeotermal Enerji Araştırma ve Uygulama Merkezi.

Stevens P.R., 1977. Review of Effects of Earthquakes on Underground Mines. US Geological Survey, Open File Report: 77-313.

Satıcı Ö., Topal T., 2015. Tünel Açma Yöntemlerinin Mühendislik Jeolojisi ve Kaya Sınıflama Sistemleri ile Değerlendirmesi, Jeoloji Mühendisliği Dergisi 39(1): 46-50

Terzaghi K., 1950. Mechanism of Landslides, In Application of Geology to Engineering Practice, Berkey Vol., Geological Society of America, p.83-123.

Tonon F., 2010. Sequential Excavation, NATM and ADECO: What They Have in Common and How They Differ. Tunnelling and Underground Space Technology, 25, 245–265.

Topal S., Özkul M., 2002. Deprem Kökenli Deformasyon Yapıları ve Deprem Büyüklükleri ile İlişkileri, Mühendislik Bilimleri Dergisi 2003(2), s.245-252

Ulusay R., Sönmez H., 2007. Kaya Kütlelerinin Mühendislik Özellikleri: Güncellenmiş, Genişletilmiş 2. Baskı, Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları.

Ulusay R., Tuncay E., Sonmez H., Gokceoglu C., 2004. An Attenuation Relationship Based on Turkish Strong Motion Data and İso-acceleration Map of Turkey. Engineering Geology 74 (3–4), 265–291.

Vlachopoulos N., Diederichs M.S., 2009. Improved Longitudinal Displacement Profiles for Convergence Confinement Analysis of Deep Tunnels. Rock Mech.& Rock Eng.. 42(2): 131-146.

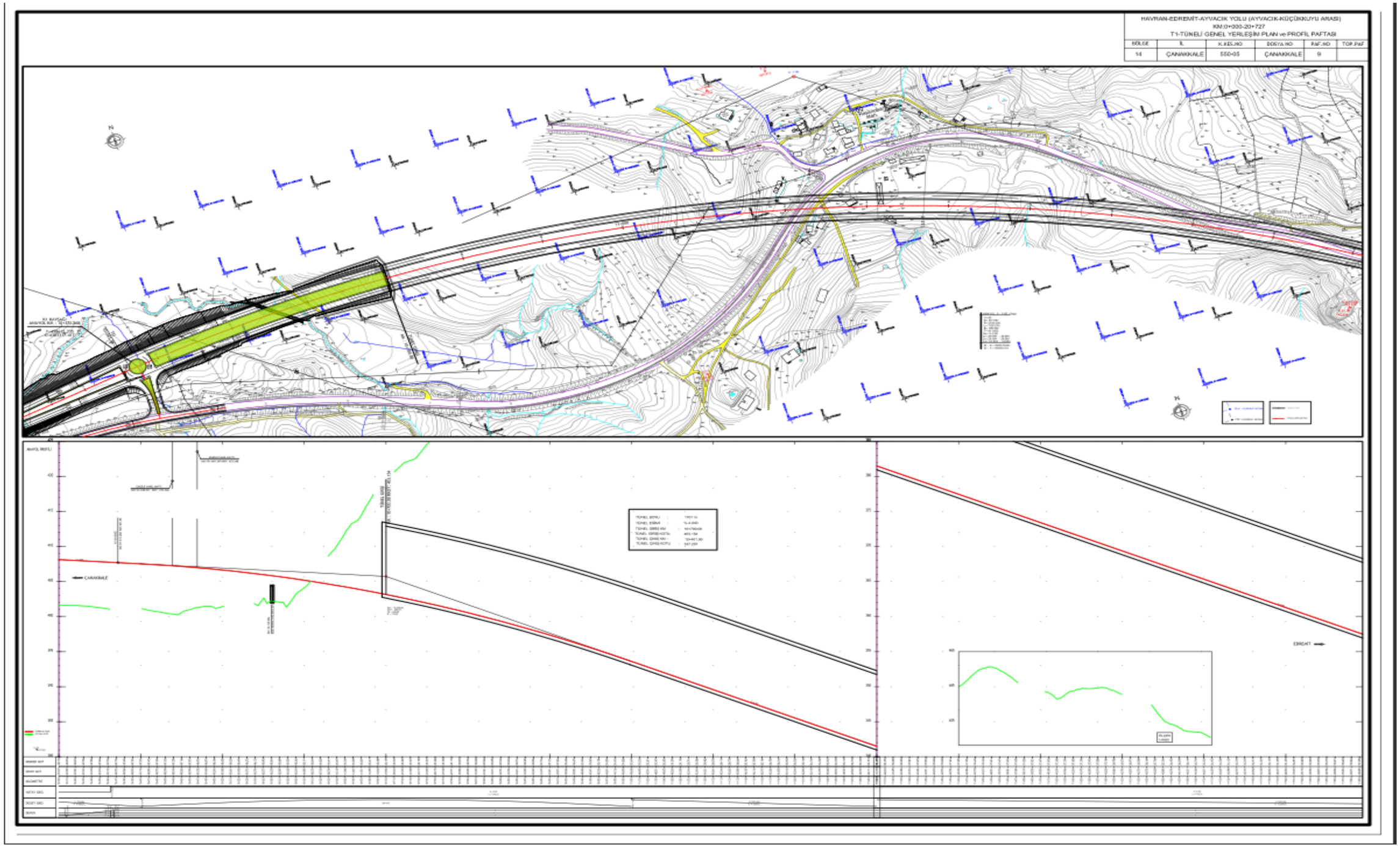
Wang J.N., 1993. Seismic Design of Tunnels, A State-of-the-Art Approach, Monograph, Monograph 7. Parsons, Brinckerhoff, Quade and Douglas Inc, New York.

Wikipedia, 2015. http://tr.wikipedia.org/wiki/ Lağımcı Ocağı (Son Erişim: 20 Şubat 2019)

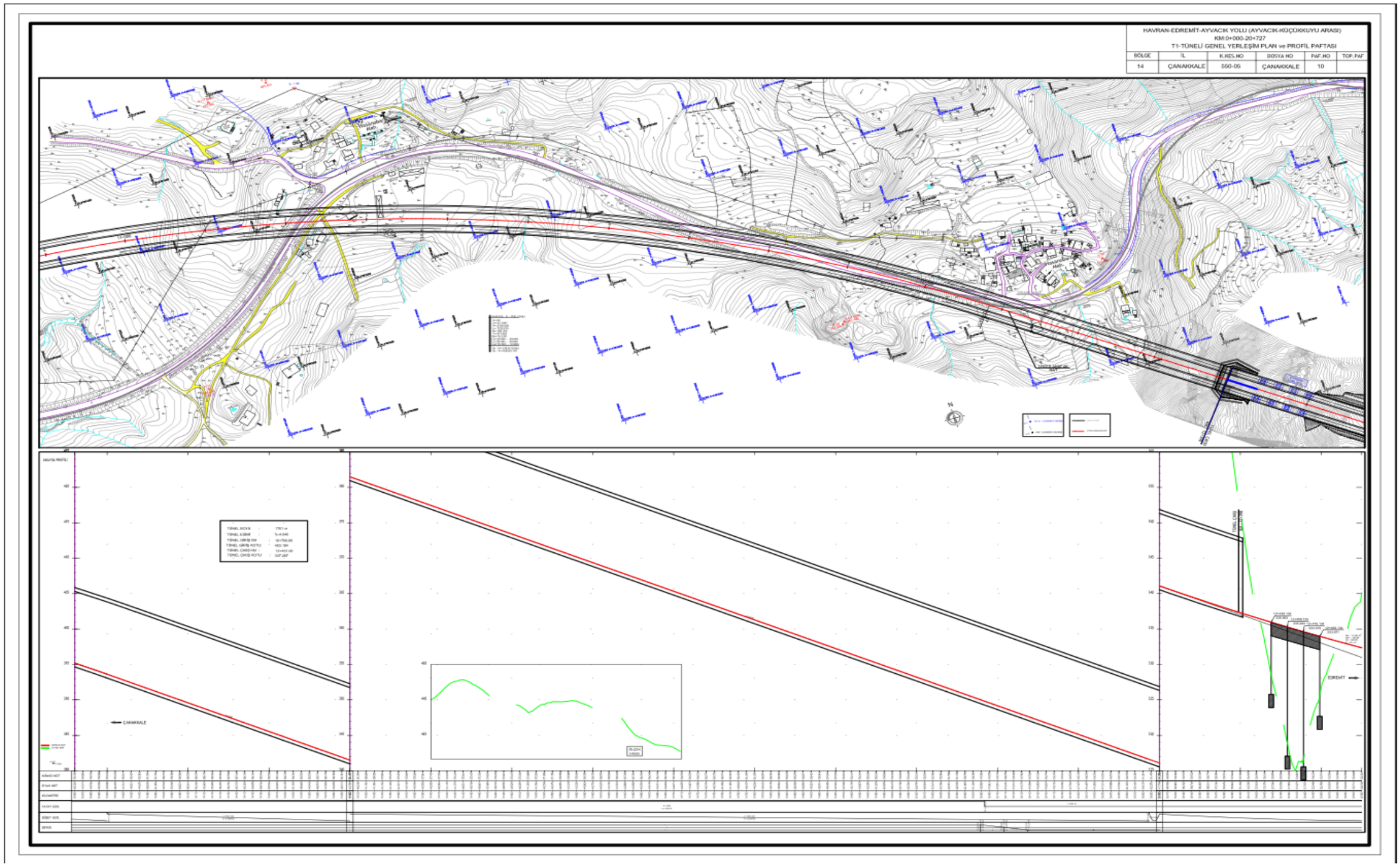
Yiğit O., 2012. A Prospective Sector in The Tethyan Metallogenic Belt: Geology and Geochronology of Mineral Deposits in the Biga Peninsula, NW Turkey. Ore Geology Reviews (46) 118-148.

EKLERİ

EK 1. Genel Yerleşim Planı ve Profil-1



EK 2. Genel Yerleşim Planı ve Profil-2



-

EK 3. IST-32 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	32-A					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
6/17/2017	459304.301	4383346.158	394.960	mm	mm	mm
6/19/2017	459304.302	4383346.151	394.949	-1	7	-11
6/20/2017	459304.302	4383346.146	394.948	-1	12	-12
6/21/2017	459304.302	4383346.148	394.945	-1	10	-15
6/22/2017	459304.303	4383346.148	394.943	-2	10	-17
6/29/2017	459304.305	4383346.139	394.922	-4	19	-38
6/30/2017	459304.307	4383346.138	394.916	-6	21	-44
7/2/2017	459304.304	4383346.125	394.901	-3	33	-59
7/3/2017	459304.304	4383346.127	394.901	-3	32	-60
7/4/2017	459304.305	4383346.128	394.896	-4	30	-64
7/5/2017	459304.306	4383346.124	394.893	-5	35	-68
7/6/2017	459304.305	4383346.127	394.894	-4	31	-66
7/7/2017	459304.307	4383346.132	394.886	-7	27	-74
7/9/2017	459304.304	4383346.119	394.876	-3	39	-84
7/10/2017	459304.306	4383346.118	394.870	-5	40	-91
7/11/2017	459304.307	4383346.119	394.866	-6	39	-94
7/12/2017	459304.307	4383346.110	394.860	-6	48	-100
7/13/2017	459304.307	4383346.107	394.853	-6	52	-107
7/14/2017	459304.307	4383346.106	394.846	-6	52	-114
7/15/2017	459304.307	4383346.106	394.842	-6	53	-118
7/17/2017	459304.319	4383346.048	394.820	-18	111	-140
7/18/2017	459304.305	4383346.095	394.817	-4	63	-143
7/19/2017	459304.299	4383346.109	394.814	2	49	-147
7/20/2017	459304.300	4383346.098	394.813	1	61	-147
7/21/2017	459304.298	4383346.103	394.809	3	56	-152
7/22/2017	459304.298	4383346.099	394.806	3	60	-154
7/24/2017	459304.299	4383346.096	394.797	2	63	-163
7/25/2017	459304.298	4383346.092	394.790	3	67	-170
7/26/2017	459304.299	4383346.089	394.781	2	70	-179
7/27/2017	459304.301	4383346.087	394.781	0	72	-179
7/28/2017	459304.300	4383346.080	394.770	1	78	-190
7/29/2017	459304.301	4383346.083	394.761	-1	75	-199
7/30/2017	459304.302	4383346.083	394.756	-2	75	-204
7/31/2017	459304.301	4383346.079	394.757	0	79	-203
8/1/2017	459304.302	4383346.077	394.746	-1	82	-214
8/2/2017	459304.301	4383346.070	394.736	0	89	-224
8/3/2017	459304.303	4383346.067	394.732	-2	91	-229
8/4/2017	459304.305	4383346.067	394.726	-4	91	-234
8/5/2017	459304.296	4383346.071	394.718	5	88	-242
8/7/2017	459304.298	4383346.051	394.698	3	107	-262
8/8/2017	459304.298	4383346.045	394.684	3	113	-277
8/9/2017	459304.302	4383346.046	394.672	-1	112	-288
8/10/2017	459304.301	4383346.041	394.670	0	117	-290
8/11/2017	459304.300	4383346.042	394.664	1	117	-296
8/12/2017	459304.301	4383346.040	394.660	0	118	-300

EK 3.'ün devamı

8/14/2017	459304.303	4383346.040	394.655	-2	118	-305
8/15/2017	459304.303	4383346.030	394.632	-2	128	-328
8/16/2017	459304.301	4383346.030	394.632	0	128	-328
8/17/2017	459304.301	4383346.031	394.634	0	128	-326
8/18/2017	459304.298	4383346.025	394.635	3	133	-325
8/21/2017	459304.321	4383346.104	394.616	-20	54	-344
8/22/2017	459304.317	4383346.061	394.616	-17	97	-345
8/23/2017	459304.319	4383346.058	394.611	-18	101	-350
8/24/2017	459304.321	4383346.059	394.612	-20	100	-349
8/25/2017	459304.321	4383346.057	394.598	-20	102	-362
8/26/2017	459304.320	4383346.058	394.591	-19	100	-369
8/28/2017	459304.320	4383346.053	394.589	-19	106	-372
8/29/2017	459304.321	4383346.060	394.587	-20	99	-373
9/6/2017	459304.322	4383346.059	394.586	-21	99	-375
9/7/2017	459304.315	4383346.070	394.580	-14	89	-380
9/8/2017	459304.315	4383346.071	394.576	-15	88	-384
9/9/2017	459304.319	4383346.069	394.573	-18	89	-387
9/11/2017	459304.317	4383346.071	394.576	-17	88	-384
9/12/2017	459304.313	4383346.067	394.567	-12	91	-393
9/13/2017	459304.316	4383346.071	394.568	-16	88	-392
9/14/2017	459304.318	4383346.070	394.567	-17	88	-393
9/15/2017	459304.318	4383346.070	394.564	-17	88	-396
9/16/2017	459304.317	4383346.069	394.566	-16	89	-394
9/18/2017	459304.317	4383346.067	394.566	-16	91	-394
9/19/2017	459304.317	4383346.066	394.563	-16	92	-397
9/20/2017	459304.319	4383346.062	394.564	-18	96	-396
9/21/2017	459304.320	4383346.064	394.562	-19	95	-398
9/22/2017	459304.319	4383346.062	394.560	-18	96	-400
9/23/2017	459304.321	4383346.064	394.560	-20	94	-400
9/25/2017	459304.317	4383346.060	394.563	-17	99	-397
9/26/2017	459304.319	4383346.062	394.559	-18	96	-401
9/27/2017	459304.319	4383346.062	394.560	-18	97	-401
9/28/2017	459304.320	4383346.062	394.563	-19	97	-397
9/29/2017	459304.322	4383346.060	394.561	-21	98	-399
9/30/2017	459304.317	4383346.063	394.558	-16	95	-402
10/2/2017	459304.320	4383346.062	394.561	-19	96	-399
10/3/2017	459304.318	4383346.061	394.555	-17	97	-405
10/4/2017	459304.320	4383346.062	394.557	-19	96	-404
10/5/2017	459304.322	4383346.063	394.558	-21	95	-402
10/6/2017	459304.320	4383346.060	394.558	-19	98	-402
10/7/2017	459304.320	4383346.065	394.558	-19	93	-402
10/9/2017	459304.320	4383346.062	394.562	-19	97	-398
10/10/2017	459304.321	4383346.064	394.553	-20	95	-407
10/11/2017	459304.320	4383346.061	394.557	-19	97	-403
10/12/2017	459304.318	4383346.061	394.557	-17	98	-403
10/13/2017	459304.321	4383346.059	394.559	-20	100	-401
10/14/2017	459304.321	4383346.058	394.556	-20	100	-404
10/16/2017	459304.319	4383346.059	394.557	-18	99	-403
10/17/2017	459304.319	4383346.058	394.556	-18	101	-404
10/18/2017	459304.323	4383346.060	394.556	-22	98	-404
10/20/2017	459304.321	4383346.059	394.547	-20	99	-413

EK 3.'ün devamı

10/21/2017	459304.320	4383346.058	394.547	-19	100	-413
10/23/2017	459304.319	4383346.060	394.550	-18	99	-411
10/24/2017	459304.320	4383346.061	394.548	-19	97	-412
10/25/2017	459304.319	4383346.061	394.549	-19	97	-411
10/26/2017	459304.320	4383346.059	394.552	-20	99	-408
10/27/2017	459304.321	4383346.062	394.551	-20	96	-409
10/28/2017	459304.320	4383346.061	394.550	-19	97	-410
10/30/2017	459304.320	4383346.062	394.549	-19	97	-411
10/31/2017	459304.321	4383346.060	394.547	-20	98	-414
11/1/2017	459304.322	4383346.062	394.549	-21	96	-411
11/2/2017	459304.319	4383346.060	394.550	-18	98	-410
11/3/2017	459304.322	4383346.063	394.551	-21	95	-409
11/4/2017	459304.320	4383346.061	394.548	-19	98	-412
11/6/2017	459304.320	4383346.059	394.551	-19	99	-409
11/7/2017	459304.320	4383346.061	394.551	-19	98	-409
11/8/2017	459304.321	4383346.059	394.548	-20	100	-412
11/9/2017	459304.320	4383346.060	394.547	-19	98	-413
11/13/2017	459304.318	4383346.062	394.555	-17	96	-405
11/14/2017	459304.320	4383346.067	394.556	-19	91	-405
11/15/2017	459304.316	4383346.073	394.561	-16	85	-399
11/17/2017	459304.315	4383346.069	394.548	-14	89	-413
11/18/2017	459304.315	4383346.067	394.552	-14	91	-408
11/21/2017	459304.316	4383346.069	394.548	-15	89	-412
11/22/2017	459304.318	4383346.072	394.546	-17	86	-415
11/23/2017	459304.317	4383346.072	394.548	-16	86	-412
11/24/2017	459304.315	4383346.065	394.551	-14	94	-409
11/25/2017	459304.313	4383346.065	394.552	-12	93	-408
11/27/2017	459304.315	4383346.069	394.550	-14	89	-410
11/28/2017	459304.317	4383346.068	394.545	-16	90	-416
11/29/2017	459304.318	4383346.071	394.548	-17	88	-412
11/30/2017	459304.317	4383346.072	394.550	-17	86	-410
12/1/2017	459304.318	4383346.071	394.548	-17	87	-412
12/2/2017	459304.318	4383346.071	394.546	-17	87	-414
12/4/2017	459304.319	4383346.060	394.548	-18	99	-412
12/5/2017	459304.317	4383346.071	394.546	-16	87	-414
12/6/2017	459304.319	4383346.067	394.546	-18	91	-415
12/7/2017	459304.334	4383346.065	394.550	-33	93	-410
12/8/2017	459304.328	4383346.066	394.550	-27	93	-411
12/9/2017	459304.327	4383346.068	394.547	-26	91	-413
12/11/2017	459304.330	4383346.068	394.547	-29	90	-413
12/12/2017	459304.330	4383346.070	394.548	-29	88	-412
12/13/2017	459304.330	4383346.069	394.550	-29	89	-411
12/14/2017	459304.329	4383346.069	394.550	-28	89	-410
12/15/2017	459304.328	4383346.069	394.548	-27	89	-412
12/16/2017	459304.328	4383346.069	394.549	-27	89	-411
12/18/2017	459304.328	4383346.069	394.549	-27	89	-412
12/19/2017	459304.329	4383346.070	394.550	-28	88	-410
12/20/2017	459304.329	4383346.070	394.548	-28	88	-412
12/21/2017	459304.328	4383346.069	394.549	-27	89	-411
12/22/2017	459304.328	4383346.069	394.549	-27	89	-411
12/23/2017	459304.330	4383346.071	394.549	-29	87	-411

EK 3.'ün devamı

12/25/2017	459304.330	4383346.070	394.549	-29	88	-411
12/26/2017	459304.329	4383346.069	394.548	-28	89	-412
12/27/2017	459304.328	4383346.069	394.549	-27	89	-411
12/28/2017	459304.329	4383346.070	394.549	-28	89	-411
12/29/2017	459304.328	4383346.067	394.548	-27	92	-413
12/30/2017	459304.328	4383346.069	394.549	-27	89	-412
1/2/2018	459304.329	4383346.068	394.548	-28	91	-413
1/3/2018	459304.330	4383346.071	394.551	-29	87	-410
1/4/2018	459304.330	4383346.069	394.547	-29	89	-413
1/5/2018	459304.329	4383346.069	394.549	-28	89	-411
1/6/2018	459304.329	4383346.069	394.547	-28	90	-413
1/8/2018	459304.330	4383346.069	394.548	-29	90	-412
1/9/2018	459304.329	4383346.070	394.548	-28	89	-412
1/10/2018	459304.329	4383346.070	394.548	-28	88	-412
1/11/2018	459304.329	4383346.068	394.548	-28	90	-412
1/12/2018	459304.329	4383346.070	394.547	-28	88	-413
1/13/2018	459304.329	4383346.070	394.548	-28	89	-412
1/15/2018	459304.329	4383346.069	394.546	-28	89	-415
1/16/2018	459304.331	4383346.067	394.549	-30	91	-411
1/17/2018	459304.332	4383346.069	394.548	-31	89	-412
1/29/2018	459304.332	4383346.071	394.550	-31	87	-411
1/30/2018	459304.332	4383346.071	394.551	-31	88	-409

EK 4. IST-32 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	32-B					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
6/17/2017	459303.357	4383340.727	399.061	mm	mm	mm
6/29/2017	459303.357	4383340.727	399.061	0	0	0
6/30/2017	459303.357	4383340.728	399.057	0	-1	-4
7/1/2017	459303.359	4383340.728	399.050	-3	-1	-11
7/2/2017	459303.361	4383340.727	399.046	-4	0	-15
7/3/2017	459303.362	4383340.728	399.047	-5	-1	-14
7/4/2017	459303.362	4383340.730	399.046	-6	-3	-15
7/5/2017	459303.362	4383340.728	399.041	-5	-1	-20
7/6/2017	459303.363	4383340.730	399.041	-7	-3	-20
7/7/2017	459303.366	4383340.731	399.037	-9	-4	-25
7/8/2017	459303.367	4383340.724	399.038	-10	4	-23
7/9/2017	459303.366	4383340.729	399.030	-9	-2	-31
7/10/2017	459303.367	4383340.731	399.023	-10	-3	-38
7/11/2017	459303.368	4383340.735	399.025	-12	-7	-36
7/12/2017	459303.368	4383340.730	399.017	-11	-3	-45
7/13/2017	459303.374	4383340.726	399.015	-17	1	-46
7/14/2017	459303.370	4383340.728	399.007	-14	-1	-54
7/15/2017	459303.372	4383340.732	399.008	-15	-5	-53
7/17/2017	459303.380	4383340.675	398.983	-24	52	-78
7/18/2017	459303.368	4383340.723	398.983	-11	5	-79
7/19/2017	459303.364	4383340.739	398.979	-7	-12	-82
7/20/2017	459303.362	4383340.736	398.981	-5	-9	-81
7/21/2017	459303.364	4383340.741	398.981	-8	-14	-80
7/22/2017	459303.363	4383340.736	398.975	-7	-9	-86
7/24/2017	459303.364	4383340.731	398.965	-8	-4	-96
7/25/2017	459303.364	4383340.735	398.959	-8	-7	-102
7/26/2017	459303.365	4383340.733	398.955	-9	-5	-106
7/27/2017	459303.365	4383340.732	398.951	-9	-5	-110
7/28/2017	459303.366	4383340.734	398.942	-10	-7	-120
7/29/2017	459303.368	4383340.732	398.933	-11	-5	-128
7/30/2017	459303.367	4383340.733	398.931	-10	-6	-130
7/31/2017	459303.367	4383340.731	398.930	-11	-3	-131
8/1/2017	459303.367	4383340.733	398.931	-10	-5	-130
8/2/2017	459303.367	4383340.730	398.919	-11	-3	-142
8/3/2017	459303.369	4383340.732	398.912	-12	-5	-149
8/4/2017	459303.368	4383340.731	398.908	-12	-4	-153
8/5/2017	459303.369	4383340.734	398.905	-12	-7	-156
8/7/2017	459303.370	4383340.730	398.889	-13	-2	-172
8/8/2017	459303.372	4383340.730	398.874	-15	-3	-188
8/9/2017	459303.372	4383340.734	398.872	-15	-6	-189
8/10/2017	459303.373	4383340.731	398.866	-16	-4	-195
8/11/2017	459303.371	4383340.728	398.863	-15	0	-198
8/12/2017	459303.376	4383340.732	398.859	-20	-4	-202
8/14/2017	459303.375	4383340.733	398.852	-19	-6	-209
8/15/2017	459303.377	4383340.728	398.838	-20	-1	-223

EK 4.'ün devamı

8/16/2017	459303.375	4383340.729	398.831	-19	-2	-231
8/17/2017	459303.376	4383340.726	398.828	-19	2	-233
8/18/2017	459303.373	4383340.727	398.829	-17	0	-232
8/19/2017	459303.395	4383340.805	398.819	-39	-78	-242
8/21/2017	459303.396	4383340.800	398.804	-40	-73	-257
8/22/2017	459303.394	4383340.759	398.799	-37	-31	-262
8/23/2017	459303.395	4383340.759	398.797	-38	-32	-264
8/24/2017	459303.397	4383340.758	398.793	-40	-30	-268
8/25/2017	459303.398	4383340.752	398.786	-41	-24	-275
8/26/2017	459303.396	4383340.753	398.775	-39	-25	-286
8/28/2017	459303.397	4383340.744	398.765	-40	-16	-296
8/29/2017	459303.401	4383340.751	398.760	-44	-23	-301
9/6/2017	459303.401	4383340.744	398.755	-44	-17	-306
9/7/2017	459303.398	4383340.761	398.748	-41	-34	-313
9/8/2017	459303.397	4383340.758	398.743	-41	-31	-318
9/9/2017	459303.398	4383340.756	398.742	-41	-29	-319
9/11/2017	459303.399	4383340.755	398.739	-42	-27	-322
9/12/2017	459303.399	4383340.754	398.734	-42	-27	-327
9/13/2017	459303.400	4383340.753	398.732	-44	-25	-329
9/14/2017	459303.400	4383340.755	398.720	-44	-28	-341
9/15/2017	459303.402	4383340.756	398.721	-46	-29	-340
9/16/2017	459303.400	4383340.752	398.722	-44	-24	-339
9/18/2017	459303.400	4383340.749	398.716	-44	-22	-345
9/19/2017	459303.398	4383340.751	398.713	-41	-23	-348
9/20/2017	459303.400	4383340.745	398.713	-44	-18	-348
9/21/2017	459303.402	4383340.745	398.714	-46	-17	-347
9/22/2017	459303.401	4383340.745	398.711	-45	-18	-350
9/23/2017	459303.403	4383340.745	398.709	-46	-18	-352
9/25/2017	459303.403	4383340.745	398.706	-46	-18	-355
9/26/2017	459303.402	4383340.741	398.711	-45	-13	-350
9/27/2017	459303.403	4383340.742	398.705	-47	-15	-356
9/28/2017	459303.401	4383340.739	398.710	-45	-12	-351
9/29/2017	459303.403	4383340.741	398.708	-46	-13	-353
9/30/2017	459303.406	4383340.744	398.702	-49	-16	-359
10/2/2017	459303.401	4383340.741	398.701	-45	-14	-360
10/3/2017	459303.403	4383340.740	398.705	-46	-13	-356
10/4/2017	459303.401	4383340.740	398.704	-44	-13	-357
10/5/2017	459303.403	4383340.742	398.698	-46	-14	-363
10/6/2017	459303.402	4383340.741	398.700	-46	-13	-361
10/7/2017	459303.402	4383340.743	398.699	-45	-15	-362
10/9/2017	459303.406	4383340.739	398.702	-49	-12	-359
10/10/2017	459303.402	4383340.739	398.701	-45	-12	-361
10/11/2017	459303.401	4383340.744	398.700	-44	-17	-361
10/12/2017	459303.403	4383340.742	398.701	-47	-14	-360
10/13/2017	459303.401	4383340.735	398.701	-45	-8	-360
10/14/2017	459303.403	4383340.738	398.702	-46	-11	-359
10/16/2017	459303.402	4383340.742	398.701	-46	-15	-360

EK 4.'ün devamı

10/18/2017	459303.401	4383340.740	398.703	-44	-13	-358
10/20/2017	459303.403	4383340.739	398.694	-46	-11	-367
10/21/2017	459303.402	4383340.740	398.696	-45	-13	-365
10/23/2017	459303.402	4383340.740	398.694	-45	-12	-367
10/24/2017	459303.402	4383340.739	398.692	-45	-12	-369
10/25/2017	459303.402	4383340.743	398.692	-45	-16	-369
10/26/2017	459303.402	4383340.741	398.698	-46	-14	-363
10/27/2017	459303.402	4383340.740	398.695	-46	-13	-366
10/28/2017	459303.402	4383340.739	398.695	-45	-12	-367
10/30/2017	459303.400	4383340.739	398.693	-44	-11	-368
10/31/2017	459303.401	4383340.737	398.697	-45	-10	-364
11/1/2017	459303.402	4383340.739	398.694	-46	-12	-367
11/2/2017	459303.401	4383340.738	398.695	-44	-11	-367
11/3/2017	459303.401	4383340.741	398.693	-45	-14	-368
11/4/2017	459303.402	4383340.741	398.692	-45	-14	-369
11/6/2017	459303.402	4383340.741	398.693	-45	-14	-368
11/7/2017	459303.402	4383340.739	398.694	-45	-12	-368
11/8/2017	459303.402	4383340.739	398.690	-45	-11	-372
11/9/2017	459303.403	4383340.738	398.691	-46	-10	-371
11/13/2017	459303.408	4383340.741	398.698	-51	-13	-363
11/14/2017	459303.407	4383340.741	398.699	-51	-14	-362
11/15/2017	459303.406	4383340.748	398.700	-49	-21	-361
11/16/2017	459303.406	4383340.751	398.695	-49	-23	-367
11/17/2017	459303.405	4383340.747	398.692	-48	-20	-369
11/18/2017	459303.406	4383340.745	398.690	-49	-18	-371
11/21/2017	459303.406	4383340.746	398.690	-49	-19	-371
11/22/2017	459303.405	4383340.746	398.692	-49	-19	-369
11/23/2017	459303.405	4383340.747	398.692	-49	-19	-369
11/24/2017	459303.406	4383340.743	398.689	-50	-16	-373
11/25/2017	459303.405	4383340.744	398.686	-49	-16	-375
11/27/2017	459303.405	4383340.748	398.690	-49	-21	-371
11/28/2017	459303.407	4383340.745	398.689	-50	-18	-373
11/29/2017	459303.406	4383340.749	398.689	-50	-22	-373
11/30/2017	459303.407	4383340.738	398.681	-50	-11	-380
12/1/2017	459303.407	4383340.745	398.687	-50	-18	-374
12/2/2017	459303.405	4383340.748	398.698	-49	-21	-364

EK 5. IST-32 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	32-C					
	Y	X	Z	DU	DC	DZ
6/17/2017	459302.554	4383335.242	394.644	mm	mm	mm
6/30/2017	459302.554	4383335.242	394.644	0	0	0
7/1/2017	459302.558	4383335.256	394.628	-4	-14	-15
7/2/2017	459302.559	4383335.259	394.625	-4	-16	-18
7/3/2017	459302.571	4383335.255	394.623	-17	-13	-20
7/4/2017	459302.574	4383335.262	394.621	-20	-19	-23
7/5/2017	459302.574	4383335.263	394.613	-20	-20	-31
7/6/2017	459302.573	4383335.267	394.614	-18	-25	-30
7/7/2017	459302.572	4383335.273	394.606	-18	-31	-37
7/8/2017	459302.575	4383335.275	394.602	-20	-32	-42
7/9/2017	459302.573	4383335.278	394.598	-19	-36	-45
7/10/2017	459302.578	4383335.287	394.593	-23	-45	-50
7/11/2017	459302.581	4383335.294	394.587	-26	-51	-56
7/12/2017	459302.580	4383335.294	394.581	-25	-52	-63
7/13/2017	459302.582	4383335.303	394.571	-27	-60	-73
7/14/2017	459302.582	4383335.308	394.568	-28	-66	-75
7/15/2017	459302.585	4383335.313	394.563	-30	-71	-81
7/17/2017	459302.594	4383335.268	394.537	-39	-25	-106
7/18/2017	459302.581	4383335.322	394.539	-26	-79	-104
7/19/2017	459302.579	4383335.342	394.530	-25	-100	-114
7/20/2017	459302.578	4383335.340	394.528	-23	-97	-115
7/21/2017	459302.579	4383335.348	394.524	-24	-106	-119
7/22/2017	459302.581	4383335.352	394.521	-27	-109	-122
7/24/2017	459302.581	4383335.359	394.504	-27	-117	-139
7/25/2017	459302.583	4383335.366	394.493	-29	-123	-150
7/26/2017	459302.582	4383335.368	394.486	-27	-126	-158
7/27/2017	459302.575	4383335.387	394.478	-21	-145	-165
7/28/2017	459302.575	4383335.392	394.462	-20	-150	-182
7/29/2017	459302.576	4383335.396	394.457	-21	-154	-187
7/30/2017	459302.578	4383335.395	394.454	-23	-152	-190
7/31/2017	459302.575	4383335.401	394.447	-20	-158	-196
8/1/2017	459302.571	4383335.403	394.439	-17	-161	-205
8/2/2017	459302.579	4383335.410	394.426	-25	-168	-218
8/3/2017	459302.578	4383335.412	394.422	-23	-169	-222
8/4/2017	459302.581	4383335.414	394.420	-27	-172	-224
8/5/2017	459302.581	4383335.427	394.398	-27	-184	-245
8/7/2017	459302.577	4383335.436	394.387	-22	-194	-257
8/8/2017	459302.576	4383335.443	394.367	-22	-200	-276
8/9/2017	459302.580	4383335.452	394.362	-25	-210	-281
8/10/2017	459302.579	4383335.449	394.354	-24	-207	-289
8/11/2017	459302.580	4383335.454	394.349	-26	-212	-295
8/12/2017	459302.615	4383335.438	394.346	-61	-196	-297
8/14/2017	459302.616	4383335.438	394.343	-62	-196	-301
8/21/2017	459302.596	4383335.389	394.348	-42	-147	-296
8/22/2017	459302.590	4383335.346	394.344	-36	-103	-300

EK 5'in devamı

8/23/2017	459302.593	4383335.347	394.340	-39	-105	-303
8/26/2017	459302.593	4383335.346	394.320	-39	-104	-323
8/28/2017	459302.589	4383335.339	394.318	-35	-97	-325
9/6/2017	459302.594	4383335.334	394.305	-39	-91	-338
9/7/2017	459302.590	4383335.348	394.303	-36	-106	-341
9/8/2017	459302.588	4383335.345	394.301	-34	-103	-343
9/9/2017	459302.588	4383335.343	394.302	-33	-101	-342
9/11/2017	459302.587	4383335.341	394.300	-33	-98	-343
9/12/2017	459302.585	4383335.340	394.294	-30	-97	-350
9/13/2017	459302.586	4383335.334	394.295	-32	-92	-349
9/14/2017	459302.588	4383335.340	394.288	-33	-98	-356
9/15/2017	459302.586	4383335.339	394.288	-32	-97	-356
9/16/2017	459302.586	4383335.333	394.288	-31	-91	-356
9/18/2017	459302.586	4383335.331	394.289	-32	-88	-354
9/19/2017	459302.585	4383335.333	394.286	-30	-90	-357
9/20/2017	459302.585	4383335.324	394.286	-31	-81	-357
9/21/2017	459302.586	4383335.322	394.284	-31	-79	-360
9/22/2017	459302.586	4383335.322	394.283	-31	-80	-361
9/23/2017	459302.587	4383335.321	394.284	-33	-78	-360
9/25/2017	459302.585	4383335.319	394.284	-31	-77	-360
9/26/2017	459302.585	4383335.319	394.282	-30	-77	-361
9/27/2017	459302.585	4383335.318	394.282	-30	-76	-362
9/28/2017	459302.585	4383335.321	394.289	-31	-78	-355
9/29/2017	459302.582	4383335.321	394.285	-28	-78	-359
9/30/2017	459302.584	4383335.322	394.280	-29	-80	-363
10/2/2017	459302.583	4383335.321	394.280	-29	-78	-363
10/3/2017	459302.583	4383335.319	394.281	-29	-77	-363
10/4/2017	459302.583	4383335.313	394.280	-29	-70	-364
10/5/2017	459302.586	4383335.317	394.277	-31	-75	-366
10/6/2017	459302.585	4383335.317	394.277	-31	-75	-366
10/7/2017	459302.585	4383335.320	394.276	-31	-78	-368
10/9/2017	459302.584	4383335.320	394.284	-30	-77	-359
10/10/2017	459302.584	4383335.316	394.279	-30	-74	-365
10/11/2017	459302.583	4383335.318	394.279	-28	-76	-364
10/12/2017	459302.575	4383335.318	394.281	-21	-75	-363
10/13/2017	459302.584	4383335.314	394.282	-30	-71	-362
10/14/2017	459302.584	4383335.316	394.278	-30	-74	-366
10/16/2017	459302.583	4383335.314	394.279	-29	-72	-365
10/17/2017	459302.584	4383335.315	394.282	-30	-73	-361
10/18/2017	459302.585	4383335.314	394.279	-30	-72	-364
10/20/2017	459302.585	4383335.314	394.269	-30	-72	-374
10/21/2017	459302.584	4383335.315	394.270	-30	-73	-373
10/23/2017	459302.586	4383335.314	394.268	-32	-72	-376
10/24/2017	459302.584	4383335.313	394.271	-30	-71	-373
10/25/2017	459302.586	4383335.314	394.269	-31	-72	-375
10/26/2017	459302.587	4383335.315	394.274	-32	-73	-370
10/27/2017	459302.586	4383335.314	394.273	-31	-72	-371

EK 5.’in devamı

10/30/2017	459302.583	4383335.312	394.275	-28	-70	-369
10/31/2017	459302.585	4383335.315	394.273	-31	-73	-371
11/1/2017	459302.586	4383335.314	394.271	-32	-72	-373
11/2/2017	459302.585	4383335.314	394.272	-30	-72	-372
11/3/2017	459302.586	4383335.315	394.273	-31	-73	-370
11/4/2017	459302.585	4383335.316	394.274	-30	-73	-370
11/6/2017	459302.585	4383335.315	394.272	-30	-73	-371
11/7/2017	459302.586	4383335.313	394.273	-31	-70	-371
11/9/2017	459302.578	4383335.299	394.284	-24	-57	-360
11/13/2017	459302.586	4383335.319	394.284	-31	-76	-359
11/14/2017	459302.588	4383335.319	394.278	-33	-76	-365
11/15/2017	459302.585	4383335.325	394.282	-31	-82	-362
11/16/2017	459302.586	4383335.325	394.273	-31	-82	-370
11/17/2017	459302.586	4383335.325	394.273	-31	-83	-371
11/18/2017	459302.586	4383335.323	394.274	-31	-81	-369
11/21/2017	459302.585	4383335.323	394.272	-31	-81	-371
11/22/2017	459302.585	4383335.320	394.267	-30	-78	-377
11/23/2017	459302.584	4383335.317	394.269	-29	-75	-375
11/24/2017	459302.584	4383335.318	394.273	-30	-75	-370
11/25/2017	459302.586	4383335.323	394.267	-31	-80	-376
11/27/2017	459302.585	4383335.322	394.275	-31	-79	-368
11/28/2017	459302.586	4383335.324	394.272	-31	-82	-372

EK 6. IST-33 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	33-A					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
7/5/2017	459313.085	4383344.831	394.559	mm	mm	mm
7/6/2017	459313.089	4383344.831	394.554	-4	0	-5
7/7/2017	459313.087	4383344.831	394.551	-2	-1	-8
7/9/2017	459313.088	4383344.829	394.534	-3	1	-25
7/10/2017	459313.088	4383344.827	394.533	-3	4	-26
7/11/2017	459313.087	4383344.826	394.531	-2	5	-27
7/12/2017	459313.089	4383344.824	394.519	-4	7	-40
7/13/2017	459313.090	4383344.820	394.510	-4	11	-49
7/14/2017	459313.089	4383344.817	394.506	-4	13	-53
7/15/2017	459313.088	4383344.816	394.502	-3	15	-57
7/17/2017	459313.101	4383344.760	394.478	-16	70	-81
7/18/2017	459313.087	4383344.814	394.479	-2	17	-80
7/19/2017	459313.085	4383344.824	394.475	0	6	-84
7/20/2017	459313.076	4383344.826	394.473	9	4	-86
7/21/2017	459313.083	4383344.821	394.472	2	10	-87
7/22/2017	459313.081	4383344.817	394.473	4	14	-86
7/24/2017	459313.082	4383344.816	394.460	3	14	-99
7/25/2017	459313.082	4383344.814	394.454	3	16	-105
7/26/2017	459313.081	4383344.811	394.449	4	20	-109
7/27/2017	459313.084	4383344.809	394.444	1	21	-115
7/28/2017	459313.087	4383344.811	394.435	-2	20	-124
7/29/2017	459313.088	4383344.810	394.429	-3	21	-130
7/30/2017	459313.088	4383344.811	394.422	-3	20	-137
7/31/2017	459313.087	4383344.810	394.425	-2	21	-134
8/1/2017	459313.087	4383344.808	394.420	-2	23	-139
8/2/2017	459313.089	4383344.804	394.407	-4	27	-152
8/3/2017	459313.089	4383344.804	394.405	-4	27	-154
8/4/2017	459313.092	4383344.806	394.400	-7	25	-159
8/5/2017	459313.092	4383344.802	394.394	-7	28	-165
8/7/2017	459313.093	4383344.800	394.380	-8	31	-179
8/8/2017	459313.095	4383344.796	394.365	-10	35	-194
8/9/2017	459313.096	4383344.793	394.360	-11	38	-199
8/10/2017	459313.095	4383344.789	394.357	-9	42	-202
8/11/2017	459313.099	4383344.797	394.347	-14	33	-211
8/12/2017	459313.099	4383344.794	394.345	-14	37	-213
8/14/2017	459313.099	4383344.796	394.335	-14	35	-224
8/15/2017	459313.101	4383344.786	394.320	-16	44	-239
8/16/2017	459313.102	4383344.783	394.310	-16	48	-249
8/17/2017	459313.102	4383344.784	394.313	-17	47	-246
8/18/2017	459313.102	4383344.786	394.303	-17	45	-256
8/21/2017	459313.123	4383344.857	394.285	-38	-26	-274
8/22/2017	459313.120	4383344.811	394.281	-35	19	-277
8/23/2017	459313.122	4383344.815	394.278	-37	16	-281
8/24/2017	459313.122	4383344.815	394.284	-37	15	-275
8/25/2017	459313.125	4383344.811	394.262	-40	19	-297

EK 6.'nın devamı

8/26/2017	459313.123	4383344.812	394.249	-38	19	-310
8/28/2017	459313.122	4383344.807	394.241	-37	24	-318
8/29/2017	459313.120	4383344.817	394.236	-35	14	-323
9/6/2017	459313.125	4383344.808	394.225	-40	23	-333
9/7/2017	459313.122	4383344.822	394.222	-37	8	-337
9/8/2017	459313.121	4383344.829	394.219	-36	2	-340
9/9/2017	459313.122	4383344.825	394.212	-37	5	-347
9/11/2017	459313.123	4383344.827	394.215	-38	4	-344
9/12/2017	459313.105	4383344.824	394.201	-20	7	-358
9/13/2017	459313.123	4383344.826	394.194	-38	5	-365
9/14/2017	459313.121	4383344.824	394.187	-36	7	-372
9/15/2017	459313.123	4383344.824	394.190	-38	7	-368
9/18/2017	459313.125	4383344.826	394.188	-40	4	-371
9/19/2017	459313.126	4383344.824	394.184	-41	6	-375
9/20/2017	459313.123	4383344.821	394.185	-37	9	-374
9/21/2017	459313.124	4383344.820	394.182	-39	11	-377
9/22/2017	459313.123	4383344.818	394.185	-38	13	-374
9/23/2017	459313.125	4383344.823	394.185	-40	7	-374
9/25/2017	459313.126	4383344.820	394.178	-41	11	-381
9/26/2017	459313.125	4383344.819	394.178	-40	11	-381
9/27/2017	459313.124	4383344.817	394.179	-39	13	-380
9/28/2017	459313.125	4383344.817	394.184	-40	14	-375
9/29/2017	459313.122	4383344.818	394.182	-37	13	-377
9/30/2017	459313.121	4383344.817	394.179	-36	14	-380
10/2/2017	459313.123	4383344.817	394.176	-38	13	-383
10/3/2017	459313.124	4383344.821	394.176	-39	9	-383
10/4/2017	459313.126	4383344.817	394.178	-41	13	-381
10/5/2017	459313.127	4383344.822	394.176	-41	9	-383
10/6/2017	459313.127	4383344.822	394.177	-41	9	-382
10/7/2017	459313.125	4383344.822	394.177	-40	9	-382
10/9/2017	459313.125	4383344.823	394.181	-40	8	-377
10/10/2017	459313.126	4383344.820	394.173	-41	10	-386
10/11/2017	459313.123	4383344.820	394.179	-38	10	-380
10/12/2017	459313.125	4383344.823	394.182	-40	7	-377
10/13/2017	459313.126	4383344.813	394.180	-41	18	-379
10/14/2017	459313.124	4383344.817	394.177	-39	13	-382
10/16/2017	459313.124	4383344.820	394.179	-39	10	-380
10/17/2017	459313.125	4383344.821	394.176	-40	10	-383
10/18/2017	459313.125	4383344.820	394.176	-40	10	-383
10/20/2017	459313.126	4383344.818	394.166	-41	13	-393
10/21/2017	459313.125	4383344.819	394.169	-40	12	-390
10/23/2017	459313.124	4383344.818	394.164	-39	13	-395
10/24/2017	459313.125	4383344.818	394.170	-40	12	-389
10/25/2017	459313.125	4383344.820	394.168	-40	11	-391
10/26/2017	459313.125	4383344.818	394.169	-40	12	-390
10/27/2017	459313.125	4383344.820	394.170	-40	11	-388
10/28/2017	459313.124	4383344.819	394.171	-39	12	-388

EK 6.'nın devamı

10/31/2017	459313.124	4383344.816	394.167	-39	14	-392
11/1/2017	459313.125	4383344.820	394.170	-40	10	-389
11/2/2017	459313.124	4383344.821	394.168	-39	10	-391
11/3/2017	459313.125	4383344.820	394.169	-40	10	-389
11/4/2017	459313.125	4383344.822	394.171	-40	8	-388
11/6/2017	459313.125	4383344.822	394.170	-40	9	-389
11/7/2017	459313.124	4383344.819	394.172	-39	12	-386
11/8/2017	459313.126	4383344.818	394.165	-41	12	-394
11/9/2017	459313.124	4383344.818	394.168	-39	13	-391
11/11/2017	459313.124	4383344.824	394.171	-39	7	-388
11/13/2017	459313.123	4383344.827	394.171	-37	4	-388
11/14/2017	459313.123	4383344.829	394.169	-38	2	-389
11/15/2017	459313.120	4383344.835	394.173	-35	-5	-386
11/16/2017	459313.120	4383344.831	394.164	-35	0	-395
11/17/2017	459313.118	4383344.835	394.165	-33	-4	-394
11/18/2017	459313.120	4383344.834	394.164	-35	-4	-395
11/20/2017	459313.123	4383344.837	394.163	-38	-7	-396
11/21/2017	459313.121	4383344.836	394.165	-36	-5	-393
11/22/2017	459313.120	4383344.835	394.164	-35	-5	-395
11/23/2017	459313.120	4383344.836	394.165	-35	-5	-394
11/24/2017	459313.120	4383344.830	394.164	-35	1	-395
11/25/2017	459313.117	4383344.829	394.170	-32	1	-389
11/27/2017	459313.119	4383344.835	394.165	-34	-4	-394
11/28/2017	459313.122	4383344.834	394.163	-37	-3	-396
11/29/2017	459313.121	4383344.833	394.164	-36	-2	-395
11/30/2017	459313.121	4383344.835	394.165	-36	-5	-394
12/1/2017	459313.122	4383344.834	394.165	-36	-4	-394
12/2/2017	459313.120	4383344.835	394.164	-35	-5	-395
12/4/2017	459313.125	4383344.819	394.167	-40	12	-392
12/5/2017	459313.119	4383344.833	394.162	-34	-2	-397
12/6/2017	459313.121	4383344.834	394.164	-36	-4	-395
12/7/2017	459313.138	4383344.824	394.168	-53	7	-391
12/8/2017	459313.132	4383344.824	394.168	-46	6	-390
12/9/2017	459313.134	4383344.826	394.169	-49	5	-390
12/11/2017	459313.134	4383344.825	394.167	-49	5	-392
12/12/2017	459313.133	4383344.828	394.168	-48	3	-391
12/13/2017	459313.134	4383344.825	394.169	-49	5	-389
12/14/2017	459313.133	4383344.825	394.168	-48	6	-390
12/15/2017	459313.133	4383344.828	394.170	-48	2	-389
12/16/2017	459313.133	4383344.827	394.167	-48	4	-392
12/18/2017	459313.134	4383344.828	394.167	-49	2	-392
12/19/2017	459313.134	4383344.829	394.168	-49	2	-391
12/20/2017	459313.134	4383344.830	394.165	-49	0	-394
12/21/2017	459313.133	4383344.829	394.169	-48	2	-390
12/22/2017	459313.133	4383344.827	394.166	-48	4	-393
12/23/2017	459313.133	4383344.829	394.167	-48	2	-392

EK 7. IST-33 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	33-B					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
7/5/2017	459312.348	4383339.326	398.900	mm	mm	mm
7/6/2017	459312.348	4383339.326	398.900	0	0	0
7/7/2017	459312.360	4383339.430	398.937	-12	-105	37
7/8/2017	459312.358	4383339.429	398.931	-10	-103	31
7/9/2017	459312.361	4383339.427	398.930	-13	-101	30
7/10/2017	459312.362	4383339.425	398.925	-13	-100	25
7/11/2017	459312.360	4383339.430	398.928	-12	-105	28
7/12/2017	459312.362	4383339.425	398.916	-14	-100	16
7/13/2017	459312.353	4383339.428	398.904	-5	-102	4
7/14/2017	459312.364	4383339.428	398.903	-16	-102	3
7/15/2017	459312.364	4383339.430	398.900	-16	-104	0
7/17/2017	459312.376	4383339.369	398.879	-28	-43	-21
7/18/2017	459312.363	4383339.425	398.879	-15	-99	-21
7/19/2017	459312.362	4383339.432	398.876	-14	-107	-24
7/20/2017	459312.358	4383339.430	398.873	-10	-104	-27
7/21/2017	459312.356	4383339.440	398.872	-8	-115	-28
7/22/2017	459312.357	4383339.433	398.872	-8	-107	-28
7/24/2017	459312.360	4383339.426	398.862	-12	-101	-38
7/25/2017	459312.360	4383339.430	398.854	-12	-104	-46
7/26/2017	459312.360	4383339.424	398.852	-12	-98	-48
7/27/2017	459312.363	4383339.429	398.843	-14	-103	-57
7/28/2017	459312.361	4383339.429	398.836	-13	-103	-64
7/29/2017	459312.362	4383339.424	398.835	-14	-98	-65
7/30/2017	459312.360	4383339.423	398.831	-12	-97	-69
7/31/2017	459312.361	4383339.428	398.824	-13	-102	-75
8/1/2017	459312.362	4383339.426	398.823	-14	-100	-77
8/2/2017	459312.361	4383339.426	398.810	-13	-101	-89
8/3/2017	459312.364	4383339.423	398.808	-16	-97	-92
8/4/2017	459312.364	4383339.422	398.802	-16	-96	-98
8/5/2017	459312.364	4383339.423	398.794	-16	-97	-106
8/7/2017	459312.366	4383339.422	398.777	-18	-97	-123
8/8/2017	459312.365	4383339.421	398.766	-17	-96	-134
8/9/2017	459312.367	4383339.423	398.763	-19	-98	-136
8/10/2017	459312.368	4383339.418	398.754	-19	-93	-145
8/11/2017	459312.367	4383339.425	398.747	-19	-99	-153
8/12/2017	459312.368	4383339.422	398.748	-19	-96	-152
8/14/2017	459312.369	4383339.421	398.739	-21	-95	-161
8/15/2017	459312.369	4383339.416	398.718	-21	-91	-182
8/16/2017	459312.371	4383339.416	398.712	-23	-90	-188
8/17/2017	459312.369	4383339.414	398.709	-21	-88	-190
8/18/2017	459312.370	4383339.417	398.703	-22	-92	-197
8/19/2017	459312.394	4383339.492	398.702	-46	-167	-198
8/21/2017	459312.394	4383339.491	398.680	-46	-166	-220
8/22/2017	459312.388	4383339.450	398.674	-40	-124	-226
8/23/2017	459312.396	4383339.443	398.668	-48	-117	-232

EK 7.'nin devamı

8/24/2017	459312.396	4383339.444	398.668	-48	-119	-232
8/25/2017	459312.398	4383339.440	398.654	-50	-114	-246
8/26/2017	459312.395	4383339.443	398.634	-47	-117	-266
8/28/2017	459312.394	4383339.433	398.623	-46	-107	-276
8/29/2017	459312.406	4383339.433	398.620	-58	-107	-280
9/6/2017	459312.403	4383339.427	398.605	-55	-101	-295
9/7/2017	459312.399	4383339.443	398.599	-51	-118	-301
9/8/2017	459312.400	4383339.444	398.585	-52	-119	-315
9/9/2017	459312.403	4383339.442	398.582	-55	-116	-318
9/11/2017	459312.402	4383339.440	398.575	-54	-114	-325
9/12/2017	459312.402	4383339.439	398.561	-54	-113	-339
9/13/2017	459312.402	4383339.436	398.559	-53	-110	-341
9/14/2017	459312.402	4383339.436	398.557	-54	-110	-343
9/15/2017	459312.403	4383339.435	398.553	-55	-109	-347
9/18/2017	459312.403	4383339.436	398.547	-55	-110	-353
9/19/2017	459312.403	4383339.434	398.539	-55	-109	-361
9/20/2017	459312.408	4383339.428	398.541	-59	-103	-358
9/21/2017	459312.405	4383339.427	398.536	-57	-101	-364
9/22/2017	459312.405	4383339.427	398.536	-57	-102	-364
9/23/2017	459312.404	4383339.430	398.536	-56	-104	-363
9/25/2017	459312.404	4383339.428	398.535	-56	-103	-365
9/26/2017	459312.405	4383339.423	398.528	-57	-98	-372
9/27/2017	459312.405	4383339.426	398.530	-57	-101	-369
9/28/2017	459312.404	4383339.421	398.536	-55	-95	-364
9/29/2017	459312.403	4383339.427	398.527	-55	-102	-373
9/30/2017	459312.403	4383339.424	398.527	-55	-98	-373
10/2/2017	459312.403	4383339.415	398.526	-55	-90	-374
10/3/2017	459312.403	4383339.423	398.526	-55	-98	-374
10/4/2017	459312.404	4383339.422	398.523	-56	-97	-376
10/5/2017	459312.405	4383339.426	398.524	-57	-100	-376
10/6/2017	459312.403	4383339.426	398.524	-55	-100	-375
10/7/2017	459312.406	4383339.428	398.526	-58	-103	-373
10/10/2017	459312.404	4383339.425	398.517	-56	-100	-383
10/11/2017	459312.404	4383339.424	398.521	-56	-99	-379
10/12/2017	459312.403	4383339.424	398.527	-54	-99	-373
10/13/2017	459312.405	4383339.421	398.525	-57	-95	-375
10/14/2017	459312.408	4383339.422	398.523	-59	-97	-377
10/16/2017	459312.404	4383339.423	398.524	-56	-98	-376
10/17/2017	459312.404	4383339.421	398.521	-56	-95	-379
10/18/2017	459312.404	4383339.423	398.523	-55	-97	-377
10/20/2017	459312.406	4383339.422	398.512	-57	-96	-388
10/21/2017	459312.388	4383339.413	398.503	-39	-88	-397
10/23/2017	459312.406	4383339.421	398.514	-58	-95	-386
10/24/2017	459312.406	4383339.421	398.514	-58	-95	-386
10/25/2017	459312.406	4383339.423	398.515	-57	-97	-385
10/26/2017	459312.406	4383339.421	398.514	-58	-96	-385
10/27/2017	459312.406	4383339.423	398.517	-58	-97	-383

EK 7.'nin devamı

10/30/2017	459312.407	4383339.422	398.515	-59	-97	-384
10/31/2017	459312.404	4383339.423	398.512	-56	-97	-388
11/1/2017	459312.406	4383339.420	398.514	-58	-94	-386
11/2/2017	459312.405	4383339.420	398.511	-57	-94	-388
11/3/2017	459312.404	4383339.424	398.513	-56	-99	-386
11/4/2017	459312.405	4383339.418	398.511	-57	-92	-389
11/6/2017	459312.405	4383339.423	398.514	-57	-98	-385
11/7/2017	459312.406	4383339.418	398.514	-58	-92	-386
11/8/2017	459312.404	4383339.420	398.511	-56	-94	-389
11/9/2017	459312.406	4383339.420	398.511	-58	-94	-389
11/11/2017	459312.407	4383339.422	398.514	-58	-96	-386
11/13/2017	459312.405	4383339.425	398.518	-57	-99	-381
11/14/2017	459312.406	4383339.426	398.517	-57	-100	-383
11/15/2017	459312.404	4383339.435	398.523	-56	-110	-377
11/16/2017	459312.404	4383339.430	398.512	-56	-104	-388
11/17/2017	459312.406	4383339.421	398.506	-58	-95	-393
11/18/2017	459312.404	4383339.429	398.508	-56	-104	-392

EK 8. IST-33 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	33-C					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
7/5/2017	459311.444	4383333.734	394.589	mm	mm	mm
7/6/2017	459311.472	4383333.728	394.621	-29	5	33
7/7/2017	459311.476	4383333.733	394.607	-32	0	18
7/8/2017	459311.477	4383333.733	394.604	-33	1	15
7/9/2017	459311.479	4383333.735	394.597	-35	-1	8
7/10/2017	459311.482	4383333.740	394.589	-38	-7	0
7/11/2017	459311.482	4383333.742	394.587	-38	-9	-2
7/12/2017	459311.486	4383333.744	394.572	-43	-10	-17
7/13/2017	459311.486	4383333.740	394.559	-42	-7	-30
7/14/2017	459311.490	4383333.759	394.550	-47	-25	-39
7/15/2017	459311.490	4383333.756	394.551	-46	-22	-38
7/17/2017	459311.500	4383333.710	394.522	-56	24	-67
7/18/2017	459311.489	4383333.762	394.525	-45	-28	-64
7/19/2017	459311.487	4383333.784	394.513	-43	-50	-76
7/20/2017	459311.484	4383333.786	394.519	-40	-52	-70
7/21/2017	459311.486	4383333.794	394.512	-42	-61	-77
7/22/2017	459311.483	4383333.791	394.510	-39	-57	-79
7/24/2017	459311.487	4383333.797	394.490	-43	-63	-99
7/25/2017	459311.487	4383333.802	394.478	-43	-69	-111
7/26/2017	459311.489	4383333.809	394.472	-45	-75	-117
7/27/2017	459311.491	4383333.813	394.462	-47	-79	-127
7/28/2017	459311.496	4383333.820	394.449	-52	-86	-140
7/29/2017	459311.496	4383333.822	394.445	-52	-88	-143
7/30/2017	459311.495	4383333.824	394.439	-51	-90	-149
7/31/2017	459311.498	4383333.828	394.435	-54	-94	-154
8/1/2017	459311.498	4383333.835	394.424	-54	-101	-165
8/2/2017	459311.498	4383333.838	394.410	-54	-104	-179
8/3/2017	459311.501	4383333.844	394.404	-57	-110	-185
8/4/2017	459311.500	4383333.847	394.402	-56	-113	-187
8/5/2017	459311.503	4383333.857	394.390	-59	-124	-198
8/7/2017	459311.505	4383333.865	394.364	-61	-131	-225
8/8/2017	459311.507	4383333.876	394.343	-63	-143	-245
8/9/2017	459311.509	4383333.882	394.332	-65	-148	-257
8/10/2017	459311.509	4383333.885	394.330	-65	-151	-259
8/11/2017	459311.513	4383333.895	394.316	-69	-161	-273
8/12/2017	459311.513	4383333.898	394.311	-69	-164	-277
8/14/2017	459311.510	4383333.899	394.303	-66	-165	-286
8/15/2017	459311.513	4383333.910	394.282	-69	-177	-306
8/16/2017	459311.519	4383333.924	394.263	-75	-190	-326
8/17/2017	459311.521	4383333.927	394.257	-77	-194	-332
8/18/2017	459311.521	4383333.930	394.253	-77	-196	-336
8/19/2017	459311.545	4383334.013	394.241	-101	-279	-347
8/21/2017	459311.544	4383334.019	394.220	-100	-285	-369
8/22/2017	459311.539	4383333.979	394.219	-95	-246	-370
8/23/2017	459311.544	4383333.979	394.208	-100	-245	-381

EK 8.'in devamı

8/24/2017	459311.547	4383333.986	394.209	-103	-252	-380
8/25/2017	459311.545	4383333.985	394.193	-101	-251	-396
8/26/2017	459311.543	4383333.989	394.174	-100	-256	-415
8/28/2017	459311.542	4383333.986	394.169	-98	-252	-420
8/29/2017	459311.526	4383333.989	394.161	-82	-256	-428
9/6/2017	459311.549	4383333.982	394.155	-106	-248	-434
9/7/2017	459311.539	4383333.994	394.140	-95	-261	-449
9/8/2017	459311.540	4383333.995	394.134	-96	-261	-455
9/9/2017	459311.540	4383333.994	394.130	-96	-260	-459
9/11/2017	459311.539	4383333.993	394.131	-95	-260	-458
9/12/2017	459311.515	4383333.998	394.114	-71	-264	-475
9/13/2017	459311.538	4383333.991	394.112	-94	-258	-477
9/14/2017	459311.541	4383333.994	394.105	-97	-260	-484
9/15/2017	459311.538	4383333.991	394.104	-94	-257	-485
9/18/2017	459311.539	4383333.986	394.104	-95	-252	-484
9/19/2017	459311.537	4383333.983	394.103	-93	-249	-486
9/20/2017	459311.535	4383333.978	394.100	-91	-244	-489
9/21/2017	459311.536	4383333.974	394.100	-92	-240	-488
9/22/2017	459311.536	4383333.974	394.095	-92	-241	-494
9/23/2017	459311.537	4383333.976	394.095	-93	-243	-494
9/25/2017	459311.534	4383333.973	394.096	-90	-239	-493
9/26/2017	459311.534	4383333.971	394.094	-90	-237	-495
9/27/2017	459311.536	4383333.973	394.098	-92	-240	-491
9/28/2017	459311.535	4383333.975	394.099	-91	-241	-490
9/29/2017	459311.533	4383333.972	394.100	-89	-238	-489
9/30/2017	459311.529	4383333.973	394.092	-85	-239	-496
10/2/2017	459311.532	4383333.969	394.090	-88	-235	-499
10/3/2017	459311.534	4383333.971	394.092	-90	-237	-497
10/5/2017	459311.534	4383333.972	394.091	-90	-238	-498
10/6/2017	459311.533	4383333.971	394.091	-90	-238	-498
10/7/2017	459311.533	4383333.972	394.090	-90	-238	-499
10/9/2017	459311.531	4383333.967	394.092	-87	-234	-497
10/10/2017	459311.533	4383333.971	394.090	-89	-237	-499
10/11/2017	459311.534	4383333.973	394.091	-90	-239	-498
10/12/2017	459311.534	4383333.969	394.092	-90	-235	-497
10/13/2017	459311.533	4383333.965	394.094	-89	-231	-495
10/14/2017	459311.533	4383333.967	394.092	-90	-234	-497
10/16/2017	459311.532	4383333.967	394.092	-88	-233	-497
10/17/2017	459311.532	4383333.966	394.097	-88	-232	-492
10/18/2017	459311.533	4383333.970	394.095	-89	-236	-494
10/20/2017	459311.535	4383333.968	394.085	-91	-235	-504
10/21/2017	459311.534	4383333.969	394.087	-90	-236	-502
10/23/2017	459311.534	4383333.970	394.084	-90	-236	-505
10/24/2017	459311.534	4383333.966	394.087	-90	-232	-502
10/25/2017	459311.534	4383333.972	394.085	-90	-238	-504
10/26/2017	459311.534	4383333.972	394.087	-90	-238	-502
10/27/2017	459311.534	4383333.967	394.087	-90	-233	-501

EK 8.'in devamı

10/30/2017	459311.534	4383333.965	394.092	-90	-231	-497
10/31/2017	459311.530	4383333.961	394.084	-86	-227	-504
11/1/2017	459311.533	4383333.965	394.086	-89	-231	-503
11/3/2017	459311.536	4383333.967	394.092	-92	-233	-497
11/4/2017	459311.532	4383333.967	394.083	-88	-233	-505
11/6/2017	459311.533	4383333.968	394.086	-89	-234	-503
11/7/2017	459311.533	4383333.960	394.091	-89	-227	-498
11/8/2017	459311.530	4383333.964	394.084	-87	-230	-505
11/9/2017	459311.535	4383333.969	394.086	-91	-235	-503
11/11/2017	459311.535	4383333.969	394.086	-91	-235	-503
11/13/2017	459311.535	4383333.971	394.092	-91	-237	-497
11/14/2017	459311.535	4383333.970	394.092	-91	-236	-497
11/15/2017	459311.534	4383333.980	394.091	-90	-247	-498
11/16/2017	459311.534	4383333.978	394.086	-90	-244	-503
11/17/2017	459311.534	4383333.979	394.086	-90	-245	-503
11/18/2017	459311.534	4383333.977	394.084	-90	-243	-505
11/20/2017	459311.536	4383333.978	394.080	-92	-244	-509
11/21/2017	459311.533	4383333.979	394.086	-89	-245	-503
11/22/2017	459311.532	4383333.977	394.081	-88	-243	-508
11/23/2017	459311.533	4383333.976	394.086	-89	-242	-503
11/24/2017	459311.536	4383333.979	394.091	-92	-245	-498
11/25/2017	459311.533	4383333.983	394.083	-89	-249	-506
11/27/2017	459311.536	4383333.981	394.087	-92	-247	-502
11/28/2017	459311.534	4383333.975	394.085	-90	-241	-504
11/29/2017	459311.532	4383333.973	394.085	-88	-239	-504
11/30/2017	459311.534	4383333.975	394.090	-91	-241	-499
12/1/2017	459311.534	4383333.973	394.087	-90	-239	-502
12/2/2017	459311.533	4383333.976	394.082	-90	-243	-507
12/4/2017	459311.534	4383333.964	394.088	-90	-230	-501
12/5/2017	459311.534	4383333.977	394.084	-90	-244	-505
12/6/2017	459311.530	4383333.974	394.083	-87	-240	-506
12/7/2017	459311.548	4383333.971	394.088	-104	-237	-501
12/9/2017	459311.541	4383333.974	394.086	-97	-241	-503
12/11/2017	459311.541	4383333.974	394.083	-97	-240	-506
12/12/2017	459311.541	4383333.971	394.086	-97	-238	-503
12/13/2017	459311.540	4383333.973	394.089	-97	-239	-500
12/14/2017	459311.541	4383333.973	394.089	-98	-239	-500
12/15/2017	459311.543	4383333.973	394.086	-99	-239	-503
12/16/2017	459311.541	4383333.971	394.085	-97	-237	-504
12/18/2017	459311.542	4383333.976	394.085	-98	-242	-504
12/19/2017	459311.541	4383333.978	394.086	-97	-244	-503
12/20/2017	459311.541	4383333.976	394.084	-97	-242	-505

EK 9. IST-34 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	34-A					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
7/13/2017	459322.255	4383343.468	394.145	mm	mm	mm
7/14/2017	459322.260	4383343.452	394.140	-5	16	-5
7/15/2017	459322.262	4383343.451	394.136	-7	17	-9
7/17/2017	459322.245	4383343.394	394.128	10	75	-17
7/20/2017	459322.136	4383343.546	394.097	119	-78	-48
7/21/2017	459322.135	4383343.544	394.096	121	-76	-49
7/22/2017	459322.133	4383343.541	394.095	122	-73	-50
7/24/2017	459322.133	4383343.531	394.087	122	-63	-58
7/25/2017	459322.134	4383343.533	394.077	121	-64	-68
7/26/2017	459322.134	4383343.527	394.072	121	-59	-73
7/27/2017	459322.136	4383343.531	394.071	120	-63	-73
7/28/2017	459322.136	4383343.528	394.064	119	-60	-81
7/29/2017	459322.135	4383343.526	394.063	120	-58	-82
7/30/2017	459322.136	4383343.525	394.060	119	-57	-85
7/31/2017	459322.137	4383343.527	394.055	118	-59	-90
8/1/2017	459322.137	4383343.522	394.046	119	-54	-99
8/2/2017	459322.136	4383343.521	394.036	119	-53	-108
8/3/2017	459322.139	4383343.524	394.037	117	-56	-108
8/4/2017	459322.138	4383343.527	394.033	117	-59	-112
8/5/2017	459322.139	4383343.517	394.037	116	-49	-108
8/7/2017	459322.142	4383343.515	394.011	114	-47	-134
8/8/2017	459322.143	4383343.512	393.998	112	-44	-147
8/9/2017	459322.143	4383343.512	393.998	112	-44	-147
8/10/2017	459322.145	4383343.511	393.995	110	-43	-150
8/11/2017	459322.146	4383343.510	393.989	110	-42	-156
8/12/2017	459322.144	4383343.508	393.984	111	-40	-161
8/14/2017	459322.146	4383343.509	393.978	109	-41	-167
8/15/2017	459322.146	4383343.500	393.961	109	-32	-184
8/16/2017	459322.148	4383343.496	393.953	107	-28	-191
8/17/2017	459322.150	4383343.494	393.954	106	-25	-191
8/18/2017	459322.151	4383343.502	393.950	105	-34	-195
8/21/2017	459322.173	4383343.574	393.922	82	-106	-223
8/22/2017	459322.167	4383343.520	393.918	88	-52	-227
8/23/2017	459322.172	4383343.526	393.918	83	-58	-227
8/24/2017	459322.174	4383343.524	393.914	81	-56	-231
8/25/2017	459322.174	4383343.517	393.897	81	-49	-248
8/26/2017	459322.174	4383343.520	393.877	81	-52	-267
8/28/2017	459322.174	4383343.507	393.854	81	-38	-290
8/29/2017	459322.174	4383343.506	393.860	81	-38	-285
9/6/2017	459322.178	4383343.505	393.845	77	-37	-299
9/7/2017	459322.174	4383343.517	393.828	81	-49	-317
9/8/2017	459322.173	4383343.515	393.817	82	-47	-328
9/9/2017	459322.175	4383343.514	393.809	80	-46	-336
9/11/2017	459322.168	4383343.504	393.805	88	-36	-340
9/13/2017	459322.170	4383343.505	393.784	86	-37	-361

EK 9.'un devamı

9/14/2017	459322.176	4383343.504	393.769	79	-35	-376
9/15/2017	459322.173	4383343.506	393.760	82	-38	-385
9/16/2017	459322.175	4383343.493	393.760	80	-24	-385
9/18/2017	459322.173	4383343.495	393.758	82	-27	-387
9/19/2017	459322.169	4383343.496	393.750	86	-28	-395
9/20/2017	459322.173	4383343.488	393.750	82	-20	-395
9/21/2017	459322.175	4383343.488	393.747	80	-20	-398
9/22/2017	459322.178	4383343.486	393.740	77	-18	-405
9/23/2017	459322.179	4383343.489	393.739	76	-20	-406
9/25/2017	459322.179	4383343.487	393.737	76	-19	-408
9/26/2017	459322.179	4383343.484	393.736	76	-16	-409
9/27/2017	459322.178	4383343.485	393.739	77	-17	-406
9/28/2017	459322.179	4383343.483	393.745	76	-15	-400
9/29/2017	459322.177	4383343.486	393.741	78	-18	-403
9/30/2017	459322.180	4383343.486	393.737	75	-18	-408
10/2/2017	459322.180	4383343.483	393.730	76	-15	-414
10/3/2017	459322.180	4383343.486	393.730	75	-18	-415
10/4/2017	459322.180	4383343.483	393.731	76	-15	-414
10/5/2017	459322.180	4383343.482	393.725	76	-14	-420
10/6/2017	459322.180	4383343.485	393.723	75	-17	-422
10/7/2017	459322.180	4383343.485	393.723	75	-17	-422
10/9/2017	459322.179	4383343.486	393.730	76	-18	-415
10/11/2017	459322.180	4383343.482	393.727	76	-14	-418
10/12/2017	459322.173	4383343.486	393.732	82	-18	-413
10/13/2017	459322.181	4383343.475	393.729	74	-7	-416
10/14/2017	459322.177	4383343.479	393.723	78	-11	-422
10/16/2017	459322.177	4383343.482	393.724	78	-14	-421
10/17/2017	459322.179	4383343.483	393.732	77	-15	-413
10/18/2017	459322.178	4383343.482	393.731	78	-14	-414
10/20/2017	459322.181	4383343.481	393.715	74	-13	-430
10/21/2017	459322.179	4383343.482	393.719	76	-14	-426
10/23/2017	459322.180	4383343.483	393.716	75	-14	-429
10/24/2017	459322.179	4383343.483	393.719	76	-15	-426
10/25/2017	459322.180	4383343.485	393.716	75	-17	-429
10/26/2017	459322.180	4383343.481	393.718	75	-13	-427
10/27/2017	459322.181	4383343.483	393.718	74	-15	-427
10/28/2017	459322.180	4383343.486	393.718	75	-18	-427
10/30/2017	459322.179	4383343.485	393.719	76	-16	-426
10/31/2017	459322.178	4383343.481	393.714	77	-13	-431
11/1/2017	459322.181	4383343.483	393.717	74	-15	-428
11/2/2017	459322.180	4383343.483	393.713	75	-15	-432
11/3/2017	459322.182	4383343.487	393.717	74	-19	-428
11/4/2017	459322.180	4383343.486	393.717	75	-18	-428
11/6/2017	459322.180	4383343.485	393.715	75	-17	-430
11/7/2017	459322.180	4383343.482	393.720	75	-14	-425
11/8/2017	459322.181	4383343.482	393.715	74	-13	-430
11/9/2017	459322.181	4383343.484	393.713	74	-16	-432

EK 9.'un devamı

11/13/2017	459322.179	4383343.492	393.719	76	-24	-426
11/14/2017	459322.178	4383343.492	393.717	78	-24	-428
11/15/2017	459322.177	4383343.503	393.719	78	-35	-426
11/16/2017	459322.177	4383343.500	393.711	79	-32	-434
11/17/2017	459322.175	4383343.503	393.712	80	-35	-433
11/18/2017	459322.176	4383343.502	393.713	79	-34	-432
11/21/2017	459322.176	4383343.500	393.712	79	-32	-433
11/22/2017	459322.175	4383343.500	393.714	80	-32	-431
11/23/2017	459322.176	4383343.501	393.711	79	-33	-434
11/24/2017	459322.177	4383343.502	393.712	78	-34	-432
11/25/2017	459322.175	4383343.502	393.712	80	-33	-433
11/27/2017	459322.175	4383343.501	393.712	80	-33	-433
11/28/2017	459322.178	4383343.500	393.710	77	-32	-435
11/29/2017	459322.178	4383343.500	393.712	78	-32	-433
11/30/2017	459322.177	4383343.501	393.713	78	-33	-432
12/2/2017	459322.177	4383343.500	393.711	79	-32	-434
12/4/2017	459322.182	4383343.483	393.708	74	-15	-436
12/5/2017	459322.177	4383343.502	393.710	78	-34	-435
12/6/2017	459322.176	4383343.497	393.710	80	-29	-435
12/7/2017	459322.193	4383343.487	393.715	62	-19	-430
12/8/2017	459322.188	4383343.488	393.716	67	-20	-429
12/9/2017	459322.188	4383343.493	393.714	67	-25	-431
12/11/2017	459322.189	4383343.489	393.711	67	-21	-434
12/12/2017	459322.189	4383343.491	393.712	67	-23	-433
12/13/2017	459322.191	4383343.491	393.717	65	-23	-428
12/14/2017	459322.188	4383343.490	393.717	68	-22	-427
12/15/2017	459322.190	4383343.493	393.712	65	-25	-433
12/16/2017	459322.190	4383343.492	393.711	65	-24	-433
12/18/2017	459322.189	4383343.492	393.711	67	-24	-434
12/19/2017	459322.190	4383343.493	393.715	65	-25	-430
12/20/2017	459322.190	4383343.495	393.711	65	-27	-434
12/21/2017	459322.191	4383343.491	393.713	65	-23	-432
12/22/2017	459322.189	4383343.489	393.714	66	-21	-431
12/23/2017	459322.191	4383343.493	393.712	64	-25	-433
12/25/2017	459322.190	4383343.493	393.714	65	-25	-431
12/26/2017	459322.191	4383343.492	393.711	65	-24	-434
12/27/2017	459322.189	4383343.489	393.711	67	-21	-434
12/28/2017	459322.189	4383343.493	393.714	66	-25	-431
12/29/2017	459322.189	4383343.493	393.711	66	-25	-434
12/30/2017	459322.190	4383343.493	393.715	65	-25	-430
1/2/2018	459322.190	4383343.492	393.715	66	-24	-430
1/3/2018	459322.189	4383343.490	393.714	67	-22	-431
1/4/2018	459322.190	4383343.492	393.711	65	-24	-434
1/5/2018	459322.190	4383343.491	393.711	66	-23	-434
1/6/2018	459322.190	4383343.491	393.711	66	-22	-434
1/8/2018	459322.189	4383343.493	393.713	66	-25	-432
1/9/2018	459322.190	4383343.495	393.712	65	-27	-432

EK 9.'un devamı

1/11/2018	459322.189	4383343.489	393.710	67	-21	-435
1/12/2018	459322.189	4383343.491	393.710	67	-23	-435
1/13/2018	459322.188	4383343.490	393.711	68	-22	-434
1/15/2018	459322.189	4383343.493	393.708	66	-25	-437
1/16/2018	459322.192	4383343.491	393.711	63	-23	-434
1/17/2018	459322.193	4383343.493	393.710	62	-25	-435
1/18/2018	459322.191	4383343.490	393.710	64	-22	-435
1/19/2018	459322.193	4383343.492	393.713	62	-24	-432
1/20/2018	459322.192	4383343.492	393.710	63	-24	-435
1/22/2018	459322.194	4383343.491	393.711	61	-23	-434
1/23/2018	459322.192	4383343.494	393.711	64	-26	-433
1/24/2018	459322.192	4383343.491	393.711	63	-23	-434
1/25/2018	459322.193	4383343.491	393.709	63	-23	-436
1/26/2018	459322.192	4383343.493	393.711	64	-25	-434
1/27/2018	459322.192	4383343.491	393.711	63	-23	-434
1/29/2018	459322.193	4383343.494	393.710	63	-26	-435
1/30/2018	459322.192	4383343.492	393.710	63	-24	-435
1/31/2018	459322.193	4383343.493	393.711	63	-25	-434
2/1/2018	459322.191	4383343.491	393.710	64	-23	-435
2/2/2018	459322.193	4383343.493	393.711	63	-25	-434
2/3/2018	459322.192	4383343.492	393.709	63	-23	-436
2/5/2018	459322.192	4383343.492	393.713	63	-24	-432
2/6/2018	459322.191	4383343.490	393.713	64	-22	-432
2/7/2018	459322.191	4383343.490	393.709	64	-22	-436
2/8/2018	459322.192	4383343.493	393.710	64	-24	-435
2/9/2018	459322.191	4383343.492	393.713	64	-24	-432
2/12/2018	459322.191	4383343.493	393.708	64	-24	-436
2/13/2018	459322.191	4383343.493	393.710	65	-25	-435
2/14/2018	459322.192	4383343.491	393.712	63	-22	-433
2/15/2018	459322.193	4383343.492	393.711	62	-24	-434
2/16/2018	459322.191	4383343.492	393.711	65	-23	-434
2/17/2018	459322.190	4383343.488	393.710	65	-20	-435
2/19/2018	459322.192	4383343.491	393.712	63	-23	-433
2/20/2018	459322.193	4383343.492	393.711	63	-24	-434
2/21/2018	459322.192	4383343.494	393.708	63	-26	-437
2/22/2018	459322.190	4383343.492	393.711	65	-24	-433
2/23/2018	459322.192	4383343.493	393.710	63	-24	-435
2/24/2018	459322.192	4383343.493	393.710	63	-25	-435
2/26/2018	459322.192	4383343.491	393.709	63	-23	-436
2/27/2018	459322.191	4383343.489	393.708	65	-21	-437
2/28/2018	459322.195	4383343.490	393.712	60	-22	-433
3/1/2018	459322.193	4383343.491	393.714	62	-23	-431
3/2/2018	459322.189	4383343.491	393.715	66	-23	-430
3/3/2018	459322.195	4383343.491	393.711	60	-23	-434
3/5/2018	459322.195	4383343.490	393.709	61	-22	-436
3/6/2018	459322.195	4383343.492	393.710	60	-24	-435

EK 10. IST-34 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	34-B					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
7/13/2017	459321.342	4383337.829	398.456	mm	mm	mm
7/14/2017	459321.352	4383337.829	398.454	-10	0	-2
7/15/2017	459321.354	4383337.826	398.450	-12	3	-6
7/17/2017	459321.365	4383337.765	398.429	-23	63	-27
7/18/2017	459321.354	4383337.822	398.432	-12	7	-24
7/19/2017	459321.353	4383337.832	398.416	-11	-3	-39
7/20/2017	459321.370	4383337.827	398.415	-28	1	-41
7/21/2017	459321.359	4383337.832	398.418	-18	-3	-38
7/22/2017	459321.351	4383337.831	398.415	-9	-3	-41
7/24/2017	459321.355	4383337.829	398.403	-13	-1	-53
7/25/2017	459321.358	4383337.830	398.393	-16	-2	-62
7/26/2017	459321.354	4383337.824	398.386	-12	5	-69
7/27/2017	459321.355	4383337.829	398.382	-13	0	-74
7/28/2017	459321.361	4383337.831	398.376	-19	-3	-79
7/29/2017	459321.359	4383337.828	398.374	-17	0	-82
7/30/2017	459321.358	4383337.830	398.370	-16	-2	-86
7/31/2017	459321.361	4383337.826	398.363	-19	2	-93
8/1/2017	459321.359	4383337.826	398.356	-17	2	-100
8/2/2017	459321.360	4383337.826	398.345	-18	2	-111
8/3/2017	459321.362	4383337.823	398.346	-20	5	-110
8/4/2017	459321.364	4383337.823	398.342	-22	6	-114
8/5/2017	459321.362	4383337.825	398.338	-20	4	-118
8/7/2017	459321.365	4383337.820	398.320	-24	9	-136
8/8/2017	459321.364	4383337.819	398.306	-22	9	-149
8/9/2017	459321.367	4383337.819	398.300	-25	10	-156
8/10/2017	459321.370	4383337.817	398.295	-28	12	-161
8/11/2017	459321.371	4383337.822	398.293	-29	7	-163
8/12/2017	459321.360	4383337.822	398.286	-18	7	-170
8/14/2017	459321.359	4383337.823	398.278	-17	6	-178
8/15/2017	459321.361	4383337.821	398.259	-19	7	-196
8/16/2017	459321.375	4383337.817	398.255	-33	12	-201
8/17/2017	459321.368	4383337.815	398.252	-26	14	-204
8/18/2017	459321.369	4383337.818	398.250	-27	10	-206
8/19/2017	459321.397	4383337.897	398.241	-55	-69	-215
8/21/2017	459321.401	4383337.892	398.219	-59	-64	-237
8/22/2017	459321.381	4383337.852	398.208	-39	-24	-248
8/23/2017	459321.405	4383337.850	398.205	-63	-21	-250
8/24/2017	459321.405	4383337.847	398.208	-63	-18	-247
8/25/2017	459321.399	4383337.843	398.185	-57	-15	-271
8/26/2017	459321.404	4383337.845	398.166	-62	-17	-289
8/28/2017	459321.367	4383337.840	398.152	-25	-12	-304
8/29/2017	459321.398	4383337.841	398.140	-56	-13	-316
9/6/2017	459321.416	4383337.831	398.127	-74	-2	-329
9/7/2017	459321.412	4383337.850	398.107	-70	-21	-349
9/8/2017	459321.414	4383337.847	398.098	-72	-19	-358

EK 10.'un devamı

11/7/2017	459321.427	4383337.816	397.976	-85	13	-480
11/8/2017	459321.428	4383337.817	397.973	-86	11	-483
11/9/2017	459321.427	4383337.818	397.974	-85	11	-482
11/11/2017	459321.428	4383337.826	397.973	-86	3	-483
11/13/2017	459321.427	4383337.827	397.973	-85	2	-483
11/14/2017	459321.428	4383337.830	397.974	-86	-2	-482
11/15/2017	459321.427	4383337.840	397.976	-85	-11	-480
11/16/2017	459321.425	4383337.836	397.970	-83	-7	-486
11/17/2017	459321.424	4383337.837	397.970	-82	-9	-486
11/18/2017	459321.427	4383337.838	397.969	-85	-9	-487
11/20/2017	459321.430	4383337.838	397.961	-88	-10	-495
11/21/2017	459321.426	4383337.836	397.966	-84	-8	-490
11/22/2017	459321.425	4383337.838	397.964	-83	-9	-492
11/23/2017	459321.426	4383337.836	397.968	-84	-7	-488
11/24/2017	459321.426	4383337.839	397.971	-84	-10	-485
11/25/2017	459321.425	4383337.837	397.966	-83	-9	-490
11/27/2017	459321.427	4383337.837	397.966	-85	-9	-490
11/28/2017	459321.426	4383337.836	397.965	-84	-8	-491
11/29/2017	459321.426	4383337.833	397.964	-84	-5	-492
11/30/2017	459321.427	4383337.837	397.966	-85	-8	-490
12/1/2017	459321.427	4383337.835	397.967	-85	-7	-489
12/2/2017	459321.426	4383337.836	397.963	-84	-7	-493
12/5/2017	459321.426	4383337.836	397.965	-84	-8	-491
12/6/2017	459321.425	4383337.834	397.962	-83	-5	-493
12/8/2017	459321.435	4383337.821	397.969	-94	8	-487
12/9/2017	459321.437	4383337.827	397.964	-95	2	-492
12/11/2017	459321.435	4383337.822	397.967	-93	7	-489
12/12/2017	459321.436	4383337.824	397.964	-94	4	-492
12/13/2017	459321.438	4383337.823	397.970	-96	6	-486
12/14/2017	459321.435	4383337.823	397.968	-93	6	-488
12/15/2017	459321.437	4383337.825	397.964	-95	4	-492
12/16/2017	459321.434	4383337.826	397.964	-92	3	-492
12/18/2017	459321.435	4383337.826	397.964	-93	3	-492
12/19/2017	459321.436	4383337.827	397.966	-94	2	-490
12/22/2017	459321.437	4383337.828	397.964	-95	1	-492
12/23/2017	459321.437	4383337.825	397.964	-95	3	-492
12/25/2017	459321.436	4383337.826	397.966	-94	2	-490
12/26/2017	459321.437	4383337.825	397.963	-95	3	-493
12/27/2017	459321.434	4383337.825	397.964	-92	4	-492
12/28/2017	459321.436	4383337.826	397.963	-94	2	-492
12/29/2017	459321.435	4383337.825	397.966	-93	3	-490
12/30/2017	459321.436	4383337.825	397.967	-95	4	-489
1/2/2018	459321.436	4383337.826	397.962	-94	2	-493
1/3/2018	459321.437	4383337.825	397.965	-95	3	-491
1/4/2018	459321.435	4383337.824	397.963	-93	5	-493
1/5/2018	459321.434	4383337.823	397.962	-93	6	-494
1/6/2018	459321.435	4383337.823	397.962	-93	5	-493

EK 10.'un devamı

9/9/2017	459321.414	4383337.843	398.092	-72	-14	-364
9/11/2017	459321.411	4383337.842	398.082	-69	-14	-374
9/13/2017	459321.415	4383337.835	398.061	-73	-7	-395
9/14/2017	459321.424	4383337.839	398.047	-82	-10	-409
9/15/2017	459321.425	4383337.837	398.039	-83	-8	-417
9/16/2017	459321.419	4383337.840	398.040	-77	-12	-416
9/18/2017	459321.421	4383337.838	398.031	-79	-9	-425
9/19/2017	459321.423	4383337.833	398.024	-81	-4	-431
9/20/2017	459321.419	4383337.828	398.024	-77	0	-432
9/21/2017	459321.423	4383337.826	398.017	-81	2	-439
9/22/2017	459321.423	4383337.827	398.014	-81	2	-441
9/23/2017	459321.424	4383337.829	398.013	-82	-1	-443
9/25/2017	459321.422	4383337.826	398.008	-80	2	-448
9/26/2017	459321.423	4383337.826	398.003	-81	3	-453
9/27/2017	459321.422	4383337.822	398.002	-80	7	-453
9/28/2017	459321.423	4383337.822	398.007	-81	6	-449
9/29/2017	459321.406	4383337.825	398.003	-64	3	-453
9/30/2017	459321.367	4383337.835	398.002	-25	-6	-454
10/2/2017	459321.412	4383337.823	397.991	-70	6	-465
10/3/2017	459321.420	4383337.823	397.990	-78	6	-466
10/4/2017	459321.425	4383337.821	397.995	-84	8	-461
10/5/2017	459321.424	4383337.825	397.993	-82	3	-463
10/6/2017	459321.421	4383337.827	397.991	-79	1	-465
10/7/2017	459321.425	4383337.830	397.989	-83	-1	-467
10/9/2017	459321.421	4383337.818	397.993	-79	11	-463
10/10/2017	459321.424	4383337.823	397.990	-82	5	-466
10/11/2017	459321.422	4383337.830	397.986	-80	-1	-470
10/12/2017	459321.407	4383337.821	397.989	-65	7	-467
10/13/2017	459321.414	4383337.818	397.987	-72	11	-469
10/14/2017	459321.425	4383337.820	397.986	-83	8	-470
10/16/2017	459321.423	4383337.823	397.988	-81	6	-468
10/17/2017	459321.409	4383337.821	397.991	-68	7	-465
10/18/2017	459321.421	4383337.826	397.994	-79	3	-462
10/20/2017	459321.427	4383337.819	397.978	-85	9	-478
10/21/2017	459321.426	4383337.822	397.979	-84	7	-477
10/23/2017	459321.428	4383337.821	397.975	-86	8	-481
10/24/2017	459321.427	4383337.820	397.978	-85	8	-478
10/25/2017	459321.427	4383337.823	397.978	-85	6	-478
10/26/2017	459321.426	4383337.820	397.980	-84	9	-475
10/27/2017	459321.428	4383337.820	397.977	-86	8	-479
10/28/2017	459321.426	4383337.823	397.976	-84	5	-480
10/30/2017	459321.427	4383337.819	397.975	-85	9	-481
10/31/2017	459321.428	4383337.817	397.971	-86	12	-485
11/1/2017	459321.428	4383337.819	397.972	-86	10	-484
11/2/2017	459321.427	4383337.818	397.975	-85	11	-481
11/3/2017	459321.427	4383337.822	397.977	-85	7	-479
11/4/2017	459321.425	4383337.815	397.970	-83	13	-486

EK 10.'un devamı

1/9/2018	459321.438	4383337.825	397.966	-96	3	-489
1/16/2018	459321.442	4383337.825	397.963	-100	4	-493
1/17/2018	459321.441	4383337.826	397.963	-99	2	-492
1/18/2018	459321.442	4383337.826	397.963	-100	3	-493
1/19/2018	459321.441	4383337.825	397.960	-99	4	-496
1/20/2018	459321.441	4383337.825	397.963	-100	3	-493
1/22/2018	459321.443	4383337.826	397.962	-101	2	-493
1/23/2018	459321.442	4383337.827	397.961	-100	2	-494
1/24/2018	459321.440	4383337.825	397.964	-98	4	-492
1/25/2018	459321.442	4383337.827	397.961	-100	1	-495
1/26/2018	459321.442	4383337.825	397.962	-100	4	-494
1/27/2018	459321.441	4383337.827	397.964	-99	1	-492
1/29/2018	459321.441	4383337.826	397.963	-99	3	-493
1/30/2018	459321.441	4383337.828	397.962	-99	1	-494
1/31/2018	459321.439	4383337.825	397.964	-97	4	-492
2/1/2018	459321.439	4383337.826	397.961	-97	3	-495
2/2/2018	459321.440	4383337.825	397.961	-98	4	-495
2/3/2018	459321.440	4383337.825	397.961	-99	4	-495
2/5/2018	459321.441	4383337.824	397.965	-99	4	-491
2/6/2018	459321.440	4383337.825	397.960	-98	4	-496
2/7/2018	459321.439	4383337.825	397.965	-97	3	-491
2/8/2018	459321.441	4383337.829	397.961	-99	-1	-495
2/9/2018	459321.442	4383337.822	397.958	-100	6	-498
2/12/2018	459321.440	4383337.826	397.962	-98	3	-494
2/13/2018	459321.440	4383337.826	397.960	-98	2	-496
2/14/2018	459321.441	4383337.826	397.962	-99	3	-494
2/15/2018	459321.440	4383337.823	397.961	-98	6	-495
2/16/2018	459321.441	4383337.824	397.962	-99	5	-493
2/17/2018	459321.440	4383337.822	397.959	-98	6	-496
2/19/2018	459321.440	4383337.827	397.962	-98	2	-494

EK 11. IST-34 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	34-C					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
7/13/2017	459320.493	4383332.350	394.095	mm	mm	mm
7/27/2017	459320.493	4383332.350	394.095	0	0	0
7/28/2017	459320.497	4383332.357	394.084	-4	-7	-12
7/29/2017	459320.498	4383332.360	394.083	-4	-10	-12
7/30/2017	459320.500	4383332.360	394.078	-6	-10	-17
7/31/2017	459320.500	4383332.370	394.066	-7	-21	-29
8/1/2017	459320.500	4383332.372	394.058	-7	-22	-37
8/2/2017	459320.504	4383332.385	394.041	-10	-36	-54
8/3/2017	459320.506	4383332.395	394.037	-13	-45	-59
8/4/2017	459320.505	4383332.394	394.034	-12	-44	-61
8/5/2017	459320.512	4383332.400	394.026	-19	-50	-69
8/7/2017	459320.515	4383332.423	393.993	-21	-73	-102
8/8/2017	459320.520	4383332.438	393.972	-27	-88	-123
8/9/2017	459320.522	4383332.440	393.967	-28	-90	-129
8/10/2017	459320.524	4383332.447	393.957	-31	-97	-138
8/11/2017	459320.529	4383332.460	393.948	-35	-110	-147
8/12/2017	459320.526	4383332.462	393.942	-33	-112	-153
8/14/2017	459320.527	4383332.459	393.931	-34	-109	-164
8/15/2017	459320.535	4383332.493	393.902	-42	-143	-194
8/16/2017	459320.528	4383332.497	393.894	-34	-147	-202
8/17/2017	459320.527	4383332.500	393.890	-33	-150	-205
8/18/2017	459320.538	4383332.510	393.878	-45	-160	-218
8/19/2017	459320.565	4383332.598	393.875	-71	-248	-220
8/21/2017	459320.570	4383332.615	393.835	-76	-266	-260
8/22/2017	459320.565	4383332.580	393.827	-72	-230	-268
8/23/2017	459320.574	4383332.581	393.826	-81	-231	-269
8/24/2017	459320.575	4383332.589	393.825	-82	-239	-271
8/25/2017	459320.578	4383332.605	393.798	-85	-255	-298
8/26/2017	459320.578	4383332.620	393.769	-85	-270	-326
8/28/2017	459320.578	4383332.625	393.750	-85	-276	-345
8/29/2017	459320.574	4383332.637	393.740	-81	-287	-355
9/6/2017	459320.590	4383332.658	393.714	-97	-308	-381
9/7/2017	459320.585	4383332.687	393.689	-91	-337	-406
9/8/2017	459320.590	4383332.703	393.672	-97	-353	-424
9/9/2017	459320.591	4383332.700	393.670	-97	-350	-425
9/11/2017	459320.592	4383332.711	393.659	-99	-361	-436
9/12/2017	459320.576	4383332.726	393.638	-83	-376	-457
9/13/2017	459320.596	4383332.730	393.625	-103	-380	-471
9/14/2017	459320.597	4383332.742	393.618	-104	-392	-478
9/15/2017	459320.597	4383332.745	393.610	-104	-395	-485
9/16/2017	459320.596	4383332.737	393.612	-102	-387	-484
9/18/2017	459320.595	4383332.747	393.608	-102	-397	-487
9/19/2017	459320.597	4383332.752	393.592	-104	-403	-504
9/20/2017	459320.598	4383332.748	393.592	-105	-399	-503
9/21/2017	459320.598	4383332.754	393.589	-105	-404	-506

EK 11.'in devamı

9/22/2017	459320.598	4383332.752	393.583	-104	-402	-513
9/23/2017	459320.598	4383332.760	393.580	-105	-410	-516
9/25/2017	459320.597	4383332.758	393.575	-104	-408	-521
9/26/2017	459320.597	4383332.758	393.573	-104	-408	-523
9/27/2017	459320.596	4383332.762	393.574	-103	-413	-521
9/29/2017	459320.594	4383332.763	393.570	-101	-413	-525
9/30/2017	459320.572	4383332.768	393.571	-79	-418	-524
10/3/2017	459320.595	4383332.764	393.561	-102	-414	-534
10/4/2017	459320.593	4383332.765	393.561	-100	-415	-534
10/5/2017	459320.591	4383332.766	393.556	-98	-416	-539
10/6/2017	459320.594	4383332.769	393.553	-101	-419	-543
10/7/2017	459320.594	4383332.767	393.546	-100	-417	-549
10/9/2017	459320.593	4383332.759	393.557	-100	-410	-539
10/10/2017	459320.595	4383332.767	393.552	-101	-417	-543
10/11/2017	459320.594	4383332.766	393.556	-100	-417	-540
10/12/2017	459320.591	4383332.763	393.557	-97	-413	-538
10/13/2017	459320.593	4383332.760	393.562	-100	-410	-534
10/14/2017	459320.594	4383332.763	393.556	-100	-413	-540
10/16/2017	459320.595	4383332.762	393.557	-102	-412	-538
10/17/2017	459320.593	4383332.761	393.560	-100	-412	-536
10/18/2017	459320.592	4383332.762	393.559	-99	-412	-536
10/20/2017	459320.596	4383332.762	393.546	-103	-412	-550
10/21/2017	459320.595	4383332.762	393.548	-102	-412	-547
10/30/2017	459320.595	4383332.762	393.550	-102	-413	-545
10/31/2017	459320.595	4383332.765	393.545	-102	-416	-551
11/1/2017	459320.597	4383332.764	393.546	-104	-414	-549
11/4/2017	459320.594	4383332.764	393.544	-100	-414	-551
11/6/2017	459320.596	4383332.766	393.543	-102	-417	-552
11/7/2017	459320.596	4383332.763	393.547	-102	-413	-549
11/8/2017	459320.594	4383332.757	393.547	-101	-407	-548
11/9/2017	459320.596	4383332.763	393.544	-103	-413	-551
11/11/2017	459320.597	4383332.766	393.546	-104	-416	-549
11/13/2017	459320.596	4383332.773	393.549	-103	-423	-547
11/14/2017	459320.596	4383332.773	393.549	-103	-423	-547
11/15/2017	459320.596	4383332.782	393.549	-103	-433	-546
11/16/2017	459320.596	4383332.778	393.543	-103	-429	-553
11/17/2017	459320.596	4383332.782	393.542	-103	-432	-553
11/18/2017	459320.596	4383332.780	393.541	-103	-430	-555
11/20/2017	459320.600	4383332.782	393.539	-107	-432	-556
11/21/2017	459320.594	4383332.781	393.540	-101	-431	-555
11/22/2017	459320.596	4383332.782	393.539	-103	-433	-556
11/23/2017	459320.597	4383332.785	393.542	-103	-435	-554
11/24/2017	459320.597	4383332.783	393.543	-103	-433	-553
11/25/2017	459320.594	4383332.781	393.542	-101	-431	-554
11/27/2017	459320.596	4383332.781	393.541	-103	-431	-555
11/28/2017	459320.596	4383332.780	393.540	-103	-430	-556
11/29/2017	459320.594	4383332.779	393.541	-101	-429	-555

EK 11.'in devamı

12/1/2017	459320.596	4383332.781	393.541	-103	-431	-555
12/2/2017	459320.595	4383332.780	393.539	-102	-430	-557
12/4/2017	459320.593	4383332.762	393.543	-99	-412	-553
12/5/2017	459320.595	4383332.780	393.538	-101	-430	-558
12/6/2017	459320.594	4383332.779	393.540	-101	-430	-555
12/7/2017	459320.607	4383332.767	393.542	-114	-418	-553
12/8/2017	459320.602	4383332.769	393.544	-109	-419	-551
12/9/2017	459320.603	4383332.770	393.544	-110	-421	-552
12/11/2017	459320.602	4383332.770	393.538	-109	-420	-557
12/12/2017	459320.603	4383332.773	393.540	-110	-423	-555
12/13/2017	459320.602	4383332.768	393.546	-108	-418	-549
12/14/2017	459320.603	4383332.770	393.543	-110	-420	-552
12/15/2017	459320.604	4383332.773	393.540	-111	-423	-556
12/16/2017	459320.603	4383332.772	393.543	-110	-423	-552
12/18/2017	459320.603	4383332.774	393.541	-109	-424	-555
12/19/2017	459320.605	4383332.776	393.544	-111	-427	-552
12/20/2017	459320.605	4383332.774	393.540	-111	-424	-555
12/21/2017	459320.602	4383332.770	393.542	-109	-421	-554
12/22/2017	459320.603	4383332.773	393.541	-110	-424	-554
12/23/2017	459320.602	4383332.772	393.541	-109	-422	-554
12/25/2017	459320.605	4383332.773	393.543	-111	-424	-553
12/26/2017	459320.605	4383332.771	393.543	-112	-422	-552
12/27/2017	459320.604	4383332.769	393.542	-111	-419	-553
12/28/2017	459320.604	4383332.773	393.542	-111	-423	-554
12/29/2017	459320.605	4383332.771	393.543	-112	-422	-553
12/30/2017	459320.605	4383332.774	393.544	-111	-424	-552
1/2/2018	459320.604	4383332.773	393.540	-110	-424	-555
1/3/2018	459320.604	4383332.771	393.543	-111	-422	-553
1/4/2018	459320.605	4383332.771	393.540	-111	-421	-556
1/5/2018	459320.604	4383332.771	393.543	-110	-421	-552
1/6/2018	459320.603	4383332.768	393.542	-109	-419	-554
1/8/2018	459320.606	4383332.772	393.543	-113	-422	-553
1/9/2018	459320.604	4383332.772	393.542	-111	-422	-554
1/10/2018	459320.603	4383332.773	393.541	-110	-423	-555
1/11/2018	459320.602	4383332.768	393.540	-108	-419	-555
1/12/2018	459320.603	4383332.771	393.543	-109	-421	-553
1/13/2018	459320.604	4383332.771	393.541	-110	-421	-555
1/15/2018	459320.602	4383332.769	393.538	-109	-420	-558
1/16/2018	459320.608	4383332.772	393.542	-115	-423	-553
1/17/2018	459320.606	4383332.773	393.542	-113	-423	-554
1/18/2018	459320.607	4383332.773	393.539	-114	-423	-557
1/19/2018	459320.608	4383332.772	393.544	-114	-422	-551
1/20/2018	459320.608	4383332.773	393.542	-115	-423	-554
1/22/2018	459320.608	4383332.777	393.539	-114	-427	-556
1/23/2018	459320.606	4383332.773	393.541	-113	-423	-555
1/24/2018	459320.606	4383332.772	393.541	-112	-423	-555

EK 11.’in devamı

1/27/2018	459320.607	4383332.773	393.542	-113	-423	-553
1/29/2018	459320.607	4383332.774	393.540	-114	-425	-556
1/30/2018	459320.606	4383332.773	393.539	-112	-423	-557
1/31/2018	459320.606	4383332.773	393.541	-113	-423	-555
2/1/2018	459320.605	4383332.772	393.539	-112	-422	-556
2/2/2018	459320.607	4383332.772	393.540	-114	-422	-556
2/3/2018	459320.607	4383332.773	393.539	-114	-423	-557

EK 12. IST-35 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	35-A					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
7/27/2017	459331.283	4383342.072	393.832	mm	mm	mm
7/28/2017	459331.284	4383342.074	393.824	-1	-2	-8
7/29/2017	459331.285	4383342.072	393.823	-2	0	-9
7/30/2017	459331.285	4383342.074	393.817	-2	-2	-15
7/31/2017	459331.279	4383342.066	393.811	4	6	-21
8/1/2017	459331.277	4383342.065	393.797	6	7	-35
8/2/2017	459331.278	4383342.064	393.794	5	8	-38
8/3/2017	459331.277	4383342.058	393.788	6	14	-44
8/4/2017	459331.276	4383342.057	393.782	7	15	-50
8/5/2017	459331.278	4383342.059	393.784	5	13	-48
8/7/2017	459331.277	4383342.056	393.759	7	16	-73
8/8/2017	459331.279	4383342.051	393.753	4	21	-79
8/9/2017	459331.278	4383342.051	393.753	5	21	-79
8/10/2017	459331.277	4383342.049	393.744	6	23	-88
8/11/2017	459331.271	4383342.049	393.739	12	23	-93
8/12/2017	459331.281	4383342.047	393.737	2	25	-95
8/14/2017	459331.281	4383342.047	393.730	2	25	-102
8/15/2017	459331.280	4383342.037	393.709	3	35	-123
8/16/2017	459331.279	4383342.037	393.704	4	35	-128
8/17/2017	459331.280	4383342.037	393.707	3	35	-125
8/18/2017	459331.282	4383342.036	393.703	2	36	-129
8/21/2017	459331.305	4383342.113	393.675	-21	-41	-157
8/22/2017	459331.299	4383342.068	393.668	-16	4	-164
8/23/2017	459331.304	4383342.059	393.671	-21	13	-161
8/24/2017	459331.303	4383342.060	393.669	-20	12	-163
8/25/2017	459331.306	4383342.059	393.647	-23	13	-185
8/26/2017	459331.300	4383342.056	393.629	-17	16	-203
8/28/2017	459331.300	4383342.044	393.611	-16	28	-221
8/29/2017	459331.305	4383342.046	393.608	-22	26	-224
9/6/2017	459331.307	4383342.041	393.592	-24	31	-240
9/7/2017	459331.303	4383342.054	393.578	-19	18	-254
9/8/2017	459331.302	4383342.050	393.566	-19	22	-266
9/9/2017	459331.304	4383342.052	393.560	-21	20	-272
9/11/2017	459331.304	4383342.043	393.555	-21	29	-277
9/13/2017	459331.305	4383342.037	393.529	-22	35	-303
9/14/2017	459331.311	4383342.031	393.513	-28	41	-319
9/15/2017	459331.313	4383342.026	393.500	-30	46	-332
9/16/2017	459331.303	4383342.018	393.503	-20	54	-329
9/18/2017	459331.307	4383342.020	393.495	-23	52	-337
9/19/2017	459331.306	4383342.012	393.489	-22	60	-343
9/20/2017	459331.309	4383342.007	393.490	-26	65	-342
9/21/2017	459331.309	4383342.009	393.484	-26	63	-348
9/22/2017	459331.308	4383341.999	393.475	-25	73	-357
9/23/2017	459331.305	4383342.008	393.475	-22	64	-357
9/25/2017	459331.312	4383341.995	393.469	-28	77	-363

EK 12.'nin devamı

9/26/2017	459331.312	4383341.996	393.463	-29	76	-369
9/27/2017	459331.312	4383341.992	393.467	-29	80	-365
9/28/2017	459331.310	4383341.993	393.467	-27	79	-365
9/29/2017	459331.310	4383341.993	393.467	-27	79	-365
9/30/2017	459331.313	4383341.991	393.455	-30	81	-377
10/2/2017	459331.323	4383341.988	393.448	-39	84	-384
10/3/2017	459331.318	4383341.998	393.448	-35	74	-384
10/4/2017	459331.314	4383341.985	393.447	-31	87	-385
10/5/2017	459331.311	4383341.988	393.445	-28	84	-387
10/6/2017	459331.311	4383341.985	393.442	-28	87	-390
10/7/2017	459331.311	4383341.987	393.443	-28	85	-389
10/9/2017	459331.310	4383341.988	393.445	-27	84	-387
10/13/2017	459331.311	4383341.977	393.445	-28	95	-387
10/14/2017	459331.312	4383341.979	393.436	-29	93	-396
10/16/2017	459331.309	4383341.981	393.439	-26	91	-393
10/17/2017	459331.312	4383341.981	393.438	-28	91	-394
10/18/2017	459331.312	4383341.983	393.443	-29	89	-389
10/20/2017	459331.313	4383341.980	393.426	-30	92	-406
10/21/2017	459331.311	4383341.980	393.432	-28	92	-400
10/23/2017	459331.310	4383341.982	393.426	-27	90	-406
10/24/2017	459331.311	4383341.979	393.426	-27	93	-406
10/25/2017	459331.312	4383341.984	393.431	-29	88	-401
10/26/2017	459331.312	4383341.981	393.426	-29	91	-406
10/27/2017	459331.312	4383341.983	393.428	-29	89	-404
10/28/2017	459331.311	4383341.982	393.430	-28	90	-402
10/30/2017	459331.311	4383341.983	393.429	-28	89	-403
10/31/2017	459331.312	4383341.982	393.424	-29	90	-408
11/1/2017	459331.312	4383341.983	393.424	-29	89	-408
11/2/2017	459331.311	4383341.983	393.426	-28	89	-406
11/3/2017	459331.311	4383341.989	393.422	-28	83	-410
11/4/2017	459331.310	4383341.982	393.422	-27	90	-410
11/6/2017	459331.312	4383341.987	393.423	-29	85	-409
11/7/2017	459331.310	4383341.983	393.426	-27	89	-406
11/8/2017	459331.312	4383341.986	393.427	-29	86	-405
11/9/2017	459331.312	4383341.982	393.425	-29	90	-407
11/11/2017	459331.310	4383341.992	393.425	-27	80	-407
11/13/2017	459331.310	4383341.994	393.429	-27	78	-403
11/14/2017	459331.309	4383341.995	393.427	-26	77	-405
11/15/2017	459331.308	4383342.008	393.429	-25	64	-403
11/16/2017	459331.307	4383342.003	393.423	-24	69	-409
11/17/2017	459331.306	4383342.009	393.422	-23	63	-410
11/18/2017	459331.308	4383342.006	393.423	-24	66	-409
11/21/2017	459331.308	4383342.005	393.421	-25	67	-411
11/22/2017	459331.307	4383342.007	393.418	-24	65	-414
11/23/2017	459331.307	4383342.006	393.419	-24	66	-413
11/24/2017	459331.308	4383342.005	393.422	-25	67	-410
11/25/2017	459331.307	4383342.010	393.423	-24	62	-409

EK 12.'nin devamı

11/28/2017	459331.309	4383342.006	393.419	-26	66	-413
11/29/2017	459331.308	4383342.001	393.421	-25	71	-411
11/30/2017	459331.308	4383342.005	393.421	-24	67	-411
12/1/2017	459331.308	4383342.005	393.419	-25	67	-413
12/2/2017	459331.307	4383342.004	393.420	-24	68	-412
12/4/2017	459331.310	4383341.981	393.422	-26	92	-410
12/5/2017	459331.308	4383342.005	393.419	-24	67	-413
12/6/2017	459331.307	4383342.000	393.419	-24	72	-413
12/7/2017	459331.325	4383341.991	393.423	-42	81	-409
12/8/2017	459331.318	4383341.985	393.422	-35	87	-410
12/9/2017	459331.318	4383341.993	393.421	-35	79	-411
12/11/2017	459331.320	4383341.989	393.420	-36	83	-412
12/12/2017	459331.320	4383341.992	393.424	-37	80	-408
12/13/2017	459331.319	4383341.989	393.426	-35	83	-406
12/14/2017	459331.320	4383341.991	393.424	-37	81	-408
12/15/2017	459331.321	4383341.996	393.426	-38	76	-406
12/16/2017	459331.319	4383341.992	393.422	-36	80	-410
12/18/2017	459331.321	4383341.994	393.422	-38	78	-410
12/19/2017	459331.321	4383341.995	393.427	-38	77	-405
12/20/2017	459331.320	4383341.995	393.421	-37	77	-411
12/21/2017	459331.318	4383341.991	393.419	-35	81	-413
12/22/2017	459331.319	4383341.995	393.421	-36	77	-411
12/23/2017	459331.319	4383341.993	393.424	-36	79	-408
12/25/2017	459331.320	4383341.995	393.421	-37	77	-411
12/26/2017	459331.319	4383341.991	393.421	-36	81	-411
12/27/2017	459331.319	4383341.990	393.423	-36	82	-409
12/28/2017	459331.317	4383341.992	393.422	-34	80	-410
12/29/2017	459331.319	4383341.993	393.420	-36	79	-412
12/30/2017	459331.319	4383341.993	393.423	-36	79	-409
1/2/2018	459331.320	4383341.989	393.423	-36	83	-409
1/3/2018	459331.318	4383341.993	393.422	-35	79	-410
1/4/2018	459331.318	4383341.991	393.418	-35	81	-414
1/5/2018	459331.320	4383341.993	393.420	-37	79	-412
1/6/2018	459331.319	4383341.992	393.420	-36	80	-412
1/8/2018	459331.320	4383341.993	393.420	-37	79	-412
1/9/2018	459331.320	4383341.991	393.423	-37	81	-409
1/10/2018	459331.319	4383341.993	393.417	-36	79	-415
1/11/2018	459331.318	4383341.988	393.420	-35	84	-412
1/12/2018	459331.319	4383341.994	393.414	-36	78	-418
1/13/2018	459331.320	4383341.992	393.420	-37	80	-412
1/15/2018	459331.320	4383341.991	393.419	-37	81	-413
1/16/2018	459331.322	4383341.992	393.418	-39	80	-414
1/17/2018	459331.323	4383341.993	393.418	-40	79	-414
1/18/2018	459331.323	4383341.991	393.417	-40	81	-415
1/19/2018	459331.322	4383341.993	393.418	-39	79	-414
1/20/2018	459331.323	4383341.993	393.419	-40	79	-413
1/22/2018	459331.325	4383341.994	393.420	-41	78	-412

EK 12.'nin devamı

1/24/2018	459331.322	4383341.993	393.418	-39	79	-414
1/25/2018	459331.323	4383341.995	393.416	-40	77	-416
1/26/2018	459331.321	4383341.994	393.418	-38	78	-414
1/27/2018	459331.322	4383341.992	393.418	-39	80	-414
1/29/2018	459331.322	4383341.995	393.417	-39	77	-415
1/30/2018	459331.323	4383341.992	393.419	-40	80	-413
1/31/2018	459331.323	4383341.993	393.419	-40	79	-413
2/1/2018	459331.323	4383341.992	393.416	-40	80	-416
2/2/2018	459331.323	4383341.994	393.419	-40	78	-413
2/3/2018	459331.322	4383341.994	393.416	-39	78	-416
2/5/2018	459331.322	4383341.994	393.417	-39	78	-415
2/6/2018	459331.322	4383341.994	393.417	-39	78	-415
2/7/2018	459331.321	4383341.992	393.417	-38	80	-415
2/8/2018	459331.322	4383341.994	393.415	-39	78	-417
2/9/2018	459331.320	4383341.990	393.416	-37	82	-416
2/14/2018	459331.321	4383341.992	393.416	-38	80	-416
2/15/2018	459331.321	4383341.993	393.419	-38	79	-413
2/16/2018	459331.322	4383341.992	393.421	-39	80	-411
2/17/2018	459331.321	4383341.991	393.418	-38	81	-414
2/19/2018	459331.322	4383341.995	393.419	-39	77	-413
2/20/2018	459331.323	4383341.995	393.417	-39	77	-415
2/21/2018	459331.318	4383341.989	393.411	-35	83	-421
2/22/2018	459331.322	4383341.992	393.416	-39	80	-416
2/23/2018	459331.321	4383341.993	393.414	-38	79	-418
2/24/2018	459331.323	4383341.993	393.416	-40	79	-416
2/26/2018	459331.321	4383341.991	393.416	-38	81	-416
2/27/2018	459331.319	4383341.988	393.414	-36	84	-418
2/28/2018	459331.325	4383341.995	393.419	-42	77	-413
3/1/2018	459331.325	4383341.992	393.417	-41	80	-415
3/2/2018	459331.323	4383341.990	393.413	-40	82	-419
3/3/2018	459331.324	4383341.993	393.416	-41	79	-416
3/5/2018	459331.323	4383341.992	393.417	-39	80	-415
3/6/2018	459331.325	4383341.990	393.416	-41	82	-416
3/7/2018	459331.323	4383341.989	393.417	-40	83	-415

EK 13. IST-35 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

	35-B					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
7/27/2017	459330.260	4383336.211	398.043	mm	mm	mm
8/1/2017	459330.260	4383336.211	398.043	0	0	0
8/3/2017	459330.262	4383336.210	398.038	-2	2	-6
8/4/2017	459330.265	4383336.212	398.035	-5	-1	-8
8/5/2017	459330.262	4383336.214	398.030	-2	-2	-13
8/7/2017	459330.266	4383336.212	398.008	-5	0	-36
8/8/2017	459330.268	4383336.213	397.996	-7	-2	-48
8/9/2017	459330.267	4383336.212	397.998	-7	-1	-46
8/10/2017	459330.268	4383336.208	397.992	-7	4	-51
8/11/2017	459330.270	4383336.213	397.986	-9	-1	-58
8/12/2017	459330.268	4383336.215	397.985	-8	-3	-58
8/14/2017	459330.269	4383336.216	397.980	-9	-5	-63
8/15/2017	459330.273	4383336.214	397.957	-13	-3	-87
8/16/2017	459330.272	4383336.209	397.951	-12	3	-93
8/17/2017	459330.270	4383336.214	397.950	-10	-2	-94
8/18/2017	459330.276	4383336.218	397.951	-16	-6	-92
8/19/2017	459330.294	4383336.295	397.949	-34	-83	-95
8/21/2017	459330.301	4383336.294	397.921	-41	-83	-123
8/22/2017	459330.291	4383336.254	397.916	-30	-42	-127
8/23/2017	459330.302	4383336.247	397.916	-41	-36	-127
8/24/2017	459330.302	4383336.247	397.908	-42	-36	-136
8/25/2017	459330.304	4383336.244	397.894	-43	-32	-149
8/26/2017	459330.303	4383336.250	397.876	-43	-39	-167
8/28/2017	459330.305	4383336.243	397.859	-44	-31	-185
8/29/2017	459330.307	4383336.248	397.859	-46	-37	-185
9/6/2017	459330.313	4383336.245	397.842	-53	-34	-202
9/7/2017	459330.312	4383336.263	397.822	-52	-52	-222
9/8/2017	459330.309	4383336.260	397.810	-49	-48	-233
9/9/2017	459330.311	4383336.259	397.808	-51	-48	-235
9/11/2017	459330.312	4383336.252	397.798	-52	-40	-245
9/13/2017	459330.316	4383336.257	397.772	-56	-46	-271
9/14/2017	459330.314	4383336.253	397.762	-53	-42	-281
9/15/2017	459330.312	4383336.255	397.752	-52	-44	-291
9/16/2017	459330.312	4383336.255	397.750	-52	-44	-294
9/18/2017	459330.321	4383336.251	397.740	-61	-39	-303
9/19/2017	459330.319	4383336.249	397.733	-58	-38	-310
9/20/2017	459330.325	4383336.242	397.734	-65	-30	-310
9/21/2017	459330.321	4383336.245	397.728	-60	-34	-315
9/22/2017	459330.322	4383336.242	397.720	-61	-31	-324
9/23/2017	459330.325	4383336.248	397.719	-64	-36	-325
9/25/2017	459330.325	4383336.241	397.713	-64	-30	-330
9/26/2017	459330.327	4383336.241	397.704	-67	-30	-339
9/27/2017	459330.323	4383336.241	397.708	-62	-29	-336
9/28/2017	459330.325	4383336.240	397.713	-64	-29	-330
9/29/2017	459330.323	4383336.243	397.704	-63	-32	-339

EK 13.'ün devamı

10/2/2017	459330.327	4383336.238	397.691	-66	-26	-352
10/3/2017	459330.329	4383336.242	397.692	-69	-31	-352
10/4/2017	459330.329	4383336.239	397.688	-69	-28	-356
10/5/2017	459330.325	4383336.240	397.687	-65	-28	-357
10/6/2017	459330.324	4383336.238	397.684	-64	-27	-359
10/7/2017	459330.327	4383336.245	397.690	-67	-34	-354
10/9/2017	459330.321	4383336.237	397.689	-60	-26	-355
10/10/2017	459330.327	4383336.241	397.678	-66	-30	-365
10/11/2017	459330.327	4383336.238	397.683	-67	-26	-360
10/13/2017	459330.339	4383336.230	397.680	-78	-18	-364
10/14/2017	459330.327	4383336.237	397.675	-67	-26	-369
10/16/2017	459330.327	4383336.237	397.676	-67	-26	-367
10/17/2017	459330.261	4383336.248	397.676	-1	-37	-368
10/18/2017	459330.328	4383336.235	397.684	-67	-24	-359
10/20/2017	459330.327	4383336.237	397.664	-66	-26	-379
10/21/2017	459330.326	4383336.239	397.664	-65	-28	-379
10/23/2017	459330.324	4383336.238	397.667	-63	-27	-376
10/24/2017	459330.324	4383336.235	397.666	-64	-23	-378
10/25/2017	459330.329	4383336.242	397.661	-69	-30	-382
10/26/2017	459330.326	4383336.237	397.666	-66	-26	-377
10/27/2017	459330.327	4383336.237	397.663	-66	-26	-380
10/28/2017	459330.327	4383336.238	397.662	-66	-27	-382
10/30/2017	459330.325	4383336.238	397.662	-65	-27	-381
10/31/2017	459330.325	4383336.235	397.663	-64	-23	-380
11/1/2017	459330.328	4383336.236	397.660	-68	-25	-383
11/2/2017	459330.327	4383336.235	397.660	-66	-23	-383
11/3/2017	459330.327	4383336.237	397.658	-66	-25	-386
11/4/2017	459330.327	4383336.236	397.654	-66	-24	-390
11/6/2017	459330.327	4383336.237	397.660	-66	-25	-384
11/7/2017	459330.326	4383336.236	397.662	-65	-24	-382
11/8/2017	459330.324	4383336.232	397.655	-64	-20	-389
11/9/2017	459330.325	4383336.235	397.656	-65	-23	-388
11/11/2017	459330.328	4383336.243	397.656	-67	-31	-388
11/13/2017	459330.327	4383336.248	397.659	-67	-36	-385
11/14/2017	459330.328	4383336.249	397.658	-67	-37	-386
11/15/2017	459330.326	4383336.258	397.659	-66	-47	-385
11/16/2017	459330.327	4383336.257	397.649	-66	-46	-395
11/17/2017	459330.326	4383336.259	397.650	-66	-48	-393
11/18/2017	459330.327	4383336.259	397.648	-66	-48	-395
11/20/2017	459330.331	4383336.262	397.651	-70	-50	-392
11/21/2017	459330.326	4383336.254	397.650	-65	-42	-394
11/22/2017	459330.326	4383336.256	397.647	-65	-45	-396
11/23/2017	459330.325	4383336.255	397.646	-65	-44	-397
11/24/2017	459330.328	4383336.258	397.646	-67	-46	-397
11/25/2017	459330.325	4383336.256	397.648	-64	-44	-396
11/27/2017	459330.327	4383336.260	397.651	-66	-49	-393
11/28/2017	459330.328	4383336.256	397.647	-68	-45	-397

EK 13.'ün devamı

11/30/2017	459330.325	4383336.255	397.651	-64	-44	-393
12/1/2017	459330.327	4383336.255	397.649	-67	-44	-395
12/2/2017	459330.325	4383336.255	397.646	-65	-43	-398
12/5/2017	459330.325	4383336.256	397.645	-64	-44	-398
12/6/2017	459330.324	4383336.253	397.646	-64	-41	-398
12/8/2017	459330.335	4383336.238	397.651	-74	-26	-392
12/9/2017	459330.338	4383336.241	397.650	-77	-30	-393
12/11/2017	459330.335	4383336.236	397.651	-75	-24	-393
12/12/2017	459330.333	4383336.240	397.647	-73	-29	-397
12/13/2017	459330.336	4383336.239	397.648	-76	-27	-396
12/14/2017	459330.335	4383336.241	397.649	-75	-29	-394
12/15/2017	459330.335	4383336.242	397.643	-75	-31	-400
12/16/2017	459330.347	4383336.237	397.647	-87	-26	-397
12/18/2017	459330.335	4383336.242	397.645	-75	-31	-398
12/19/2017	459330.335	4383336.246	397.646	-74	-34	-397

EK 14. IST-35 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	35-C					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
9/29/2017	459329.578	4383331.076	393.485	mm	mm	mm
9/29/2017	459329.578	4383331.076	393.485	0	0	0
9/30/2017	459329.584	4383331.079	393.484	-6	-3	-2
10/5/2017	459329.581	4383331.086	393.466	-3	-10	-19
10/6/2017	459329.582	4383331.086	393.461	-4	-11	-24
10/7/2017	459329.580	4383331.091	393.463	-2	-15	-22
10/9/2017	459329.580	4383331.091	393.463	-2	-15	-22
10/10/2017	459329.579	4383331.092	393.457	-1	-16	-29
10/11/2017	459329.581	4383331.090	393.461	-3	-14	-24
10/13/2017	459329.575	4383331.075	393.463	3	1	-22
10/14/2017	459329.579	4383331.092	393.455	-1	-16	-30
10/16/2017	459329.579	4383331.089	393.457	-1	-13	-28
10/17/2017	459329.578	4383331.088	393.457	0	-12	-29
10/18/2017	459329.579	4383331.091	393.461	-1	-15	-25
10/20/2017	459329.581	4383331.095	393.443	-3	-19	-42
10/21/2017	459329.581	4383331.096	393.446	-3	-20	-39
10/23/2017	459329.580	4383331.094	393.444	-2	-18	-41
10/24/2017	459329.580	4383331.094	393.445	-2	-19	-41
10/25/2017	459329.582	4383331.098	393.442	-4	-22	-43
10/26/2017	459329.582	4383331.098	393.443	-4	-23	-42
10/27/2017	459329.582	4383331.097	393.445	-4	-21	-40
10/28/2017	459329.582	4383331.096	393.443	-4	-20	-42
10/30/2017	459329.581	4383331.095	393.444	-3	-19	-41
10/31/2017	459329.583	4383331.096	393.438	-5	-20	-48
11/2/2017	459329.583	4383331.100	393.438	-5	-25	-47
11/3/2017	459329.584	4383331.101	393.438	-6	-25	-47
11/4/2017	459329.583	4383331.097	393.440	-5	-22	-46
11/6/2017	459329.586	4383331.107	393.434	-8	-31	-52
11/7/2017	459329.586	4383331.103	393.440	-8	-27	-46
11/8/2017	459329.585	4383331.101	393.437	-7	-25	-48
11/9/2017	459329.585	4383331.105	393.435	-7	-29	-50

EK 15. IST-36 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	36-A					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
8/7/2017	459339.973	4383340.492	393.598	mm	mm	mm
8/8/2017	459339.976	4383340.481	393.577	-3	11	-21
8/9/2017	459339.979	4383340.477	393.574	-6	15	-24
8/10/2017	459339.975	4383340.470	393.569	-2	22	-29
8/11/2017	459339.972	4383340.475	393.559	0	17	-39
8/12/2017	459339.993	4383340.464	393.557	-20	28	-41
8/14/2017	459339.992	4383340.463	393.550	-19	29	-48
8/15/2017	459339.978	4383340.445	393.512	-5	47	-87
8/16/2017	459339.971	4383340.445	393.500	2	47	-98
8/17/2017	459339.973	4383340.442	393.512	0	50	-87
8/18/2017	459339.968	4383340.439	393.502	5	52	-96
8/19/2017	459339.992	4383340.528	393.502	-19	-37	-96
8/21/2017	459339.991	4383340.514	393.467	-18	-22	-131
8/22/2017	459339.990	4383340.463	393.456	-17	29	-142
8/23/2017	459339.990	4383340.463	393.463	-17	28	-135
8/24/2017	459339.986	4383340.456	393.463	-13	35	-135
8/25/2017	459339.993	4383340.451	393.441	-20	41	-157
8/26/2017	459339.986	4383340.452	393.419	-13	39	-180
8/28/2017	459339.995	4383340.432	393.391	-22	60	-207
8/29/2017	459340.032	4383340.430	393.385	-59	62	-213
9/6/2017	459339.999	4383340.430	393.382	-26	61	-216
9/7/2017	459339.994	4383340.442	393.359	-21	50	-240
9/8/2017	459339.995	4383340.440	393.348	-22	51	-250
9/9/2017	459339.996	4383340.439	393.343	-23	53	-255
9/11/2017	459339.998	4383340.428	393.336	-25	63	-263
9/13/2017	459339.999	4383340.419	393.313	-26	73	-285
9/14/2017	459340.003	4383340.411	393.303	-30	80	-295
9/15/2017	459340.002	4383340.398	393.296	-29	94	-302
9/16/2017	459340.002	4383340.406	393.289	-29	86	-310
9/18/2017	459340.002	4383340.398	393.282	-29	94	-316
9/19/2017	459340.007	4383340.395	393.272	-34	97	-326
9/20/2017	459340.007	4383340.389	393.272	-34	102	-326
9/21/2017	459340.003	4383340.393	393.268	-30	98	-330
9/22/2017	459340.005	4383340.386	393.263	-32	106	-335
9/23/2017	459340.008	4383340.388	393.262	-35	104	-337
9/25/2017	459340.007	4383340.380	393.258	-34	111	-340
9/26/2017	459340.004	4383340.376	393.252	-31	116	-346
9/27/2017	459340.005	4383340.379	393.253	-32	113	-345
9/28/2017	459340.008	4383340.375	393.258	-35	117	-340
9/29/2017	459340.012	4383340.377	393.252	-39	115	-346
10/2/2017	459340.054	4383340.360	393.236	-81	132	-362
10/3/2017	459340.022	4383340.368	393.236	-49	124	-362
10/4/2017	459340.007	4383340.363	393.230	-34	128	-368
10/5/2017	459340.008	4383340.369	393.228	-35	123	-370
10/6/2017	459340.010	4383340.364	393.226	-37	128	-372

EK 15.'in devamı

10/7/2017	459340.007	4383340.362	393.220	-34	130	-378
10/9/2017	459340.018	4383340.353	393.213	-45	138	-385
10/13/2017	459340.016	4383340.338	393.212	-43	154	-386
10/14/2017	459340.013	4383340.348	393.205	-40	144	-393
10/16/2017	459340.008	4383340.346	393.204	-35	146	-394
10/17/2017	459340.008	4383340.346	393.208	-35	145	-390
10/18/2017	459340.007	4383340.347	393.209	-34	145	-389
10/20/2017	459340.007	4383340.351	393.193	-34	140	-405
10/21/2017	459340.003	4383340.348	393.195	-30	144	-403
10/23/2017	459340.004	4383340.349	393.188	-31	143	-410
10/24/2017	459340.004	4383340.347	393.190	-31	145	-409
10/25/2017	459340.008	4383340.354	393.188	-35	138	-410
10/26/2017	459340.008	4383340.349	393.191	-35	142	-408
10/27/2017	459340.008	4383340.351	393.193	-35	140	-405
10/28/2017	459340.006	4383340.347	393.193	-33	145	-405
10/30/2017	459340.006	4383340.345	393.189	-33	147	-410
10/31/2017	459340.010	4383340.345	393.192	-37	147	-406
11/1/2017	459340.008	4383340.349	393.187	-35	143	-411
11/2/2017	459340.008	4383340.347	393.183	-35	145	-415
11/3/2017	459340.008	4383340.349	393.187	-35	143	-411
11/4/2017	459340.007	4383340.344	393.186	-34	147	-412
11/6/2017	459340.009	4383340.350	393.182	-36	142	-416
11/7/2017	459340.008	4383340.347	393.186	-35	145	-412
11/8/2017	459340.006	4383340.345	393.181	-33	147	-417
11/9/2017	459340.009	4383340.345	393.183	-36	147	-415
11/11/2017	459340.010	4383340.358	393.185	-37	134	-413
11/13/2017	459340.008	4383340.360	393.188	-35	132	-411
11/14/2017	459340.008	4383340.362	393.188	-35	130	-411
11/15/2017	459340.006	4383340.369	393.187	-33	122	-411
11/16/2017	459340.005	4383340.368	393.178	-32	124	-420
11/17/2017	459340.004	4383340.375	393.181	-31	117	-417
11/18/2017	459340.005	4383340.373	393.180	-33	118	-418
11/20/2017	459340.008	4383340.375	393.175	-35	117	-423
11/21/2017	459340.006	4383340.369	393.181	-33	122	-418
11/22/2017	459340.007	4383340.374	393.178	-34	117	-420
11/23/2017	459340.008	4383340.375	393.180	-35	117	-418
11/24/2017	459340.006	4383340.372	393.177	-33	120	-422
11/25/2017	459340.005	4383340.372	393.180	-32	120	-419
11/27/2017	459340.007	4383340.375	393.179	-34	117	-419
11/28/2017	459340.008	4383340.369	393.177	-35	122	-422
11/29/2017	459340.006	4383340.364	393.178	-33	127	-420
11/30/2017	459340.007	4383340.370	393.183	-34	122	-415
12/1/2017	459340.008	4383340.370	393.177	-35	121	-421
12/2/2017	459340.008	4383340.373	393.177	-35	119	-421
12/4/2017	459340.008	4383340.343	393.178	-35	148	-420
12/5/2017	459340.007	4383340.370	393.176	-34	122	-422
12/6/2017	459340.004	4383340.363	393.175	-31	128	-423

EK 15.'in devamı

12/8/2017	459340.016	4383340.346	393.180	-43	146	-418
12/9/2017	459340.015	4383340.349	393.178	-42	142	-420
12/11/2017	459340.018	4383340.348	393.176	-45	144	-422
12/12/2017	459340.018	4383340.354	393.181	-45	138	-417
12/13/2017	459340.019	4383340.349	393.188	-46	143	-410
12/14/2017	459340.025	4383340.351	393.179	-52	141	-419
12/15/2017	459340.024	4383340.352	393.176	-51	140	-422
12/16/2017	459340.024	4383340.349	393.178	-51	142	-420
12/18/2017	459340.023	4383340.350	393.176	-50	142	-422
12/19/2017	459340.026	4383340.353	393.178	-53	139	-421
12/20/2017	459340.025	4383340.353	393.177	-52	139	-422
12/21/2017	459340.023	4383340.350	393.178	-50	142	-420
12/22/2017	459340.023	4383340.354	393.177	-50	137	-421
12/23/2017	459340.023	4383340.351	393.176	-51	141	-423
12/25/2017	459340.023	4383340.353	393.178	-50	139	-420
12/26/2017	459340.023	4383340.350	393.178	-50	142	-421
12/27/2017	459340.023	4383340.348	393.180	-50	143	-418
12/28/2017	459340.023	4383340.349	393.177	-50	142	-421
12/29/2017	459340.024	4383340.353	393.174	-51	139	-424
12/30/2017	459340.024	4383340.351	393.178	-51	141	-420
1/2/2018	459340.023	4383340.346	393.176	-50	146	-422
1/3/2018	459340.023	4383340.351	393.179	-51	141	-419
1/4/2018	459340.023	4383340.353	393.175	-50	139	-423
1/5/2018	459340.024	4383340.347	393.176	-51	144	-422
1/6/2018	459340.024	4383340.349	393.177	-51	143	-421
1/8/2018	459340.026	4383340.352	393.177	-53	140	-421
1/9/2018	459340.024	4383340.350	393.175	-51	141	-423
1/10/2018	459340.024	4383340.352	393.173	-51	140	-426
1/11/2018	459340.022	4383340.347	393.175	-49	145	-423
1/12/2018	459340.024	4383340.350	393.173	-51	142	-426
1/13/2018	459340.023	4383340.347	393.174	-50	145	-424
1/15/2018	459340.024	4383340.350	393.172	-51	142	-427
1/16/2018	459340.027	4383340.353	393.173	-54	138	-425
1/17/2018	459340.026	4383340.352	393.172	-53	140	-427
1/18/2018	459340.025	4383340.353	393.173	-52	139	-426
1/19/2018	459340.026	4383340.352	393.173	-53	140	-425
1/20/2018	459340.026	4383340.353	393.173	-53	139	-425
1/22/2018	459340.026	4383340.353	393.171	-53	138	-427
1/23/2018	459340.027	4383340.351	393.173	-54	141	-426
1/24/2018	459340.026	4383340.353	393.172	-53	139	-426
1/25/2018	459340.027	4383340.353	393.172	-54	138	-427
1/26/2018	459340.026	4383340.353	393.171	-53	139	-427
1/27/2018	459340.027	4383340.353	393.174	-54	139	-425
1/29/2018	459340.026	4383340.353	393.172	-53	139	-426
1/30/2018	459340.027	4383340.353	393.172	-54	139	-426
1/31/2018	459340.026	4383340.353	393.173	-53	139	-425
2/1/2018	459340.025	4383340.352	393.172	-52	140	-426

EK 15.’in devamı

2/3/2018	459340.026	4383340.353	393.173	-53	138	-425
2/5/2018	459340.027	4383340.352	393.174	-54	140	-424
2/6/2018	459340.025	4383340.353	393.172	-52	139	-426
2/7/2018	459340.025	4383340.353	393.174	-52	139	-424
2/8/2018	459340.026	4383340.356	393.171	-53	136	-428
2/9/2018	459340.026	4383340.353	393.174	-53	138	-424
2/10/2018	459340.025	4383340.353	393.175	-52	139	-423
2/12/2018	459340.026	4383340.354	393.174	-53	138	-424
2/13/2018	459340.025	4383340.351	393.172	-52	141	-426
2/14/2018	459340.026	4383340.352	393.173	-53	140	-425
2/15/2018	459340.027	4383340.353	393.174	-54	139	-424
2/16/2018	459340.026	4383340.353	393.175	-53	139	-424
2/17/2018	459340.026	4383340.351	393.170	-53	141	-428
2/19/2018	459340.026	4383340.353	393.174	-53	138	-424
2/20/2018	459340.027	4383340.353	393.172	-54	139	-426
2/21/2018	459340.025	4383340.347	393.172	-52	144	-427
2/22/2018	459340.025	4383340.356	393.166	-52	135	-432
2/23/2018	459340.027	4383340.357	393.170	-54	135	-428
2/24/2018	459340.026	4383340.350	393.168	-53	141	-430
2/26/2018	459340.025	4383340.354	393.172	-52	138	-426
2/27/2018	459340.024	4383340.352	393.171	-51	140	-427
2/28/2018	459340.028	4383340.350	393.170	-55	142	-428
3/1/2018	459340.028	4383340.353	393.170	-55	138	-428
3/2/2018	459340.031	4383340.356	393.167	-58	135	-431
3/3/2018	459340.029	4383340.352	393.172	-56	139	-426
3/5/2018	459340.028	4383340.350	393.172	-55	141	-426
3/6/2018	459340.028	4383340.354	393.174	-55	137	-425
3/7/2018	459340.024	4383340.355	393.176	-51	136	-423
3/8/2018	459340.026	4383340.355	393.169	-53	136	-429
3/9/2018	459340.028	4383340.354	393.172	-55	138	-426
3/10/2018	459340.027	4383340.355	393.176	-54	136	-422
3/12/2018	459340.027	4383340.354	393.169	-55	137	-429
3/13/2018	459340.026	4383340.353	393.167	-53	138	-431
3/14/2018	459340.027	4383340.351	393.174	-54	140	-424
3/15/2018	459340.024	4383340.348	393.171	-51	143	-427
3/16/2018	459340.026	4383340.354	393.174	-53	138	-424
3/17/2018	459340.027	4383340.355	393.173	-54	137	-426

EK 16. IST-36 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

İH	36-B					
	Y	X	Z	DU	DC	DZ
8/7/2017	459339.364	4383334.947	397.804	mm	mm	mm
8/21/2017	459339.364	4383334.947	397.804	0	0	0
8/22/2017	459339.365	4383334.899	397.794	-2	48	-10
8/23/2017	459339.364	4383334.893	397.789	-1	54	-15
8/24/2017	459339.366	4383334.898	397.786	-2	49	-18
8/25/2017	459339.377	4383334.893	397.770	-14	54	-33
8/26/2017	459339.372	4383334.894	397.751	-8	53	-52
8/28/2017	459339.373	4383334.891	397.734	-9	56	-70
8/29/2017	459339.384	4383334.894	397.730	-21	53	-74
9/6/2017	459339.376	4383334.891	397.717	-12	55	-86
9/7/2017	459339.373	4383334.909	397.703	-9	38	-101
9/8/2017	459339.375	4383334.912	397.687	-11	35	-117
9/9/2017	459339.376	4383334.908	397.688	-12	39	-116
9/11/2017	459339.400	4383334.906	397.668	-37	41	-135
9/13/2017	459339.384	4383334.911	397.654	-21	36	-149
9/14/2017	459339.384	4383334.911	397.646	-20	36	-158
9/15/2017	459339.386	4383334.911	397.637	-22	36	-167
9/16/2017	459339.381	4383334.902	397.632	-18	45	-171
9/18/2017	459339.388	4383334.908	397.623	-24	39	-180
9/19/2017	459339.393	4383334.905	397.615	-29	42	-188
9/21/2017	459339.386	4383334.895	397.612	-23	52	-192
9/22/2017	459339.388	4383334.898	397.607	-24	49	-197
9/23/2017	459339.390	4383334.906	397.605	-27	41	-199
9/25/2017	459339.389	4383334.895	397.606	-26	52	-198
9/26/2017	459339.388	4383334.893	397.599	-25	54	-205
9/27/2017	459339.391	4383334.900	397.591	-27	47	-213
9/28/2017	459339.391	4383334.893	397.604	-28	54	-199
9/29/2017	459339.395	4383334.895	397.592	-31	52	-211
10/2/2017	459339.408	4383334.888	397.581	-45	59	-223
10/3/2017	459339.393	4383334.893	397.577	-29	54	-227
10/4/2017	459339.391	4383334.895	397.581	-28	52	-223
10/5/2017	459339.390	4383334.890	397.572	-26	57	-231
10/6/2017	459339.394	4383334.893	397.570	-30	54	-234
10/7/2017	459339.390	4383334.900	397.575	-27	47	-229
10/9/2017	459339.394	4383334.899	397.563	-31	48	-241
10/10/2017	459339.390	4383334.897	397.558	-26	50	-246
10/11/2017	459339.400	4383334.893	397.562	-36	54	-241
10/12/2017	459339.403	4383334.893	397.572	-40	54	-232
10/13/2017	459339.383	4383334.890	397.557	-19	57	-247
10/14/2017	459339.394	4383334.893	397.559	-30	54	-245
10/16/2017	459339.390	4383334.890	397.555	-26	57	-249
10/17/2017	459339.377	4383334.892	397.558	-13	55	-246
10/18/2017	459339.389	4383334.887	397.563	-26	59	-241
10/20/2017	459339.389	4383334.891	397.544	-25	56	-260
10/21/2017	459339.387	4383334.892	397.543	-23	55	-261

EK 16.'nın devamı

10/23/2017	459339.387	4383334.895	397.539	-24	52	-265
10/24/2017	459339.388	4383334.892	397.535	-24	55	-268
10/25/2017	459339.390	4383334.896	397.535	-26	51	-269
10/26/2017	459339.391	4383334.892	397.535	-27	55	-269
10/27/2017	459339.391	4383334.893	397.532	-27	53	-272
10/28/2017	459339.388	4383334.894	397.535	-24	53	-269
10/30/2017	459339.389	4383334.898	397.534	-25	49	-270
10/31/2017	459339.388	4383334.885	397.532	-24	62	-271
11/1/2017	459339.389	4383334.891	397.532	-25	56	-272
11/2/2017	459339.392	4383334.894	397.526	-28	53	-277
11/3/2017	459339.392	4383334.893	397.528	-29	54	-276
11/4/2017	459339.390	4383334.892	397.526	-26	55	-278
11/6/2017	459339.391	4383334.892	397.527	-27	55	-277
11/7/2017	459339.391	4383334.890	397.523	-28	57	-281
11/8/2017	459339.391	4383334.888	397.526	-27	59	-278
11/9/2017	459339.390	4383334.889	397.521	-27	58	-283
11/11/2017	459339.391	4383334.900	397.525	-27	47	-279
11/13/2017	459339.391	4383334.905	397.528	-28	42	-276
11/14/2017	459339.394	4383334.908	397.522	-30	39	-281
11/15/2017	459339.391	4383334.917	397.528	-27	30	-276
11/16/2017	459339.391	4383334.914	397.515	-27	32	-289
11/17/2017	459339.391	4383334.917	397.516	-27	30	-288
11/18/2017	459339.392	4383334.919	397.514	-28	28	-289
11/20/2017	459339.394	4383334.919	397.513	-30	28	-290
11/21/2017	459339.390	4383334.913	397.516	-26	34	-288
11/22/2017	459339.391	4383334.918	397.513	-27	29	-291
11/23/2017	459339.391	4383334.915	397.513	-27	32	-290
11/24/2017	459339.392	4383334.916	397.515	-28	31	-289
11/25/2017	459339.390	4383334.916	397.514	-27	31	-290
11/27/2017	459339.391	4383334.918	397.517	-27	29	-287
11/28/2017	459339.392	4383334.915	397.510	-28	32	-293
11/29/2017	459339.391	4383334.910	397.511	-27	36	-293
11/30/2017	459339.392	4383334.913	397.513	-28	34	-291
12/1/2017	459339.392	4383334.913	397.512	-29	34	-292
12/2/2017	459339.391	4383334.915	397.509	-28	32	-295
12/4/2017	459339.390	4383334.890	397.514	-27	57	-289
12/5/2017	459339.391	4383334.913	397.508	-27	34	-296
12/6/2017	459339.390	4383334.910	397.509	-26	37	-295
12/8/2017	459339.397	4383334.896	397.518	-34	51	-285
12/9/2017	459339.399	4383334.896	397.517	-36	51	-287
12/11/2017	459339.400	4383334.894	397.510	-37	53	-294
12/12/2017	459339.399	4383334.895	397.510	-35	52	-294
12/13/2017	459339.400	4383334.890	397.514	-37	57	-290
12/14/2017	459339.398	4383334.897	397.511	-34	50	-293
12/15/2017	459339.398	4383334.897	397.507	-34	50	-296
12/16/2017	459339.393	4383334.904	397.505	-29	43	-299
12/18/2017	459339.400	4383334.897	397.507	-36	50	-297

EK 16.'nın devamı

12/22/2017	459339.402	4383334.899	397.506	-38	48	-297
12/23/2017	459339.399	4383334.899	397.508	-35	48	-295
12/25/2017	459339.401	4383334.897	397.505	-38	50	-299
12/26/2017	459339.401	4383334.895	397.507	-37	52	-297
12/27/2017	459339.398	4383334.896	397.507	-34	51	-297
12/28/2017	459339.398	4383334.897	397.503	-35	50	-300
12/29/2017	459339.399	4383334.894	397.504	-35	53	-300
12/30/2017	459339.401	4383334.898	397.505	-37	49	-299
1/2/2018	459339.402	4383334.900	397.501	-39	47	-303
1/3/2018	459339.399	4383334.898	397.506	-36	49	-298
1/4/2018	459339.401	4383334.899	397.503	-37	48	-300
1/5/2018	459339.397	4383334.896	397.504	-33	51	-300
1/6/2018	459339.396	4383334.893	397.504	-33	54	-299
1/8/2018	459339.398	4383334.896	397.505	-34	51	-298
1/9/2018	459339.399	4383334.896	397.504	-35	51	-300
1/11/2018	459339.400	4383334.896	397.500	-37	51	-304
1/13/2018	459339.399	4383334.895	397.504	-35	52	-299
1/17/2018	459339.410	4383334.896	397.498	-46	51	-305

EK 17. IST-36 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	36-C					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
8/7/2017	459337.844	4383329.265	393.727	mm	mm	mm
8/9/2017	459337.855	4383329.282	393.695	-11	-17	-32
8/10/2017	459337.853	4383329.280	393.690	-9	-15	-37
8/11/2017	459337.857	4383329.295	393.679	-13	-30	-48
8/12/2017	459337.855	4383329.303	393.675	-11	-38	-52
8/14/2017	459337.856	4383329.304	393.667	-12	-39	-60
8/15/2017	459337.866	4383329.345	393.612	-22	-80	-115
8/16/2017	459337.865	4383329.341	393.608	-21	-76	-119
8/17/2017	459337.867	4383329.339	393.607	-23	-74	-120
8/18/2017	459337.868	4383329.350	393.599	-24	-85	-128
8/19/2017	459337.895	4383329.440	393.596	-51	-175	-131
8/21/2017	459337.899	4383329.462	393.545	-55	-197	-182
8/24/2017	459337.901	4383329.428	393.530	-57	-163	-197
8/25/2017	459337.907	4383329.439	393.499	-63	-174	-227
8/26/2017	459337.908	4383329.451	393.473	-64	-186	-254
8/28/2017	459337.917	4383329.461	393.437	-73	-196	-290
8/29/2017	459337.921	4383329.468	393.431	-77	-203	-296
9/6/2017	459337.924	4383329.485	393.406	-80	-220	-320
9/7/2017	459337.928	4383329.520	393.375	-84	-255	-352
9/8/2017	459337.933	4383329.533	393.357	-89	-268	-370
9/9/2017	459337.932	4383329.534	393.356	-88	-269	-371
9/11/2017	459337.939	4383329.547	393.336	-95	-282	-391
9/13/2017	459337.949	4383329.566	393.303	-105	-301	-423
9/14/2017	459337.957	4383329.593	393.279	-113	-328	-448
9/15/2017	459337.957	4383329.614	393.265	-113	-349	-462
9/16/2017	459338.307	4383329.444	393.051	-463	-179	-676
9/18/2017	459337.959	4383329.599	393.253	-115	-334	-474
9/19/2017	459337.962	4383329.601	393.239	-117	-336	-488
9/20/2017	459337.964	4383329.594	393.241	-120	-329	-485
9/21/2017	459337.965	4383329.600	393.224	-121	-335	-503
9/22/2017	459337.964	4383329.604	393.232	-120	-339	-495
9/23/2017	459337.966	4383329.610	393.225	-122	-345	-501
9/25/2017	459337.968	4383329.607	393.219	-124	-342	-508
9/26/2017	459337.971	4383329.617	393.209	-127	-352	-518
9/27/2017	459337.975	4383329.619	393.204	-131	-354	-523
9/28/2017	459337.979	4383329.619	393.203	-135	-354	-524
9/29/2017	459337.984	4383329.628	393.194	-140	-363	-533
9/30/2017	459337.997	4383329.628	393.190	-153	-363	-537
10/4/2017	459337.986	4383329.639	393.173	-142	-374	-553
10/7/2017	459338.307	4383329.444	393.051	-463	-179	-676
10/9/2017	459338.308	4383329.443	393.048	-464	-178	-679
10/10/2017	459338.308	4383329.449	393.042	-464	-184	-685
10/11/2017	459338.310	4383329.447	393.042	-466	-182	-685
10/12/2017	459338.311	4383329.451	393.041	-467	-186	-686
10/13/2017	459338.305	4383329.444	393.043	-461	-179	-684

EK 17.'nin devamı

10/14/2017	459338.308	4383329.449	393.037	-464	-184	-690
10/16/2017	459338.307	4383329.451	393.034	-463	-186	-693
10/17/2017	459338.309	4383329.452	393.033	-465	-187	-693
10/18/2017	459338.310	4383329.456	393.034	-466	-191	-693
10/20/2017	459338.311	4383329.461	393.015	-467	-196	-712
10/21/2017	459338.310	4383329.465	393.015	-466	-200	-712
10/23/2017	459338.310	4383329.463	393.008	-466	-198	-718
10/24/2017	459338.310	4383329.465	393.012	-466	-200	-715
10/25/2017	459338.320	4383329.481	393.008	-476	-216	-719
10/26/2017	459338.311	4383329.470	393.008	-467	-205	-719
10/27/2017	459338.312	4383329.471	393.006	-468	-206	-721
10/28/2017	459338.312	4383329.471	393.010	-468	-206	-717
10/30/2017	459338.313	4383329.471	393.004	-469	-206	-723
10/31/2017	459338.311	4383329.469	393.006	-467	-204	-721
11/1/2017	459338.312	4383329.471	393.001	-468	-206	-726
11/2/2017	459338.313	4383329.475	392.996	-469	-210	-731
11/3/2017	459338.313	4383329.478	392.994	-469	-213	-733
11/4/2017	459338.312	4383329.479	392.988	-468	-214	-739
11/6/2017	459338.315	4383329.483	392.990	-471	-218	-737
11/7/2017	459338.312	4383329.473	392.993	-468	-208	-733
11/9/2017	459338.314	4383329.477	392.990	-470	-212	-737
11/11/2017	459338.317	4383329.485	392.990	-473	-220	-737
11/13/2017	459338.317	4383329.492	392.991	-473	-227	-736
11/14/2017	459338.317	4383329.496	392.991	-473	-231	-735
11/15/2017	459338.315	4383329.507	392.995	-471	-242	-732
11/16/2017	459338.315	4383329.505	392.986	-471	-240	-741
11/17/2017	459338.317	4383329.509	392.984	-473	-244	-742
11/18/2017	459338.317	4383329.511	392.983	-473	-246	-744
11/20/2017	459338.320	4383329.512	392.978	-476	-247	-748
11/21/2017	459338.314	4383329.507	392.984	-470	-242	-743
11/22/2017	459338.317	4383329.507	392.978	-473	-242	-749
11/23/2017	459338.317	4383329.513	392.977	-473	-248	-750
11/24/2017	459338.317	4383329.510	392.987	-473	-245	-740
11/25/2017	459338.315	4383329.510	392.982	-471	-245	-744
11/27/2017	459338.319	4383329.514	392.979	-475	-249	-747
11/28/2017	459338.316	4383329.507	392.977	-472	-242	-749
11/29/2017	459338.315	4383329.504	392.980	-471	-239	-747
11/30/2017	459338.317	4383329.509	392.980	-473	-244	-746
12/1/2017	459338.319	4383329.510	392.978	-475	-245	-749
12/2/2017	459338.328	4383329.508	392.975	-484	-243	-751
12/4/2017	459338.324	4383329.481	392.979	-480	-216	-748
12/5/2017	459338.328	4383329.508	392.974	-484	-243	-753
12/6/2017	459338.324	4383329.503	392.976	-480	-238	-751
12/7/2017	459338.341	4383329.490	392.979	-497	-225	-748
12/8/2017	459338.334	4383329.488	392.979	-490	-223	-748
12/9/2017	459338.334	4383329.491	392.976	-490	-226	-751
12/11/2017	459338.335	4383329.487	392.976	-491	-222	-751

EK 17.'nin devamı

12/13/2017	459338.334	4383329.493	392.984	-490	-228	-743
12/14/2017	459338.335	4383329.492	392.975	-491	-226	-752
12/15/2017	459338.335	4383329.493	392.976	-491	-228	-751
12/16/2017	459338.335	4383329.492	392.974	-491	-227	-753
12/18/2017	459338.337	4383329.492	392.974	-492	-227	-752
12/19/2017	459338.339	4383329.495	392.979	-495	-230	-748
12/20/2017	459338.337	4383329.494	392.974	-493	-229	-753
12/21/2017	459338.337	4383329.493	392.978	-493	-228	-749
12/22/2017	459338.337	4383329.495	392.976	-493	-230	-751
12/23/2017	459338.336	4383329.494	392.975	-492	-229	-752
12/25/2017	459338.336	4383329.494	392.978	-492	-229	-749
12/26/2017	459338.337	4383329.489	392.975	-493	-224	-751
12/27/2017	459338.336	4383329.490	392.974	-492	-225	-752
12/28/2017	459338.335	4383329.490	392.973	-491	-225	-754
12/29/2017	459338.336	4383329.490	392.973	-492	-225	-754
12/30/2017	459338.336	4383329.491	392.975	-492	-226	-752
1/2/2018	459338.337	4383329.493	392.974	-493	-228	-753
1/3/2018	459338.337	4383329.495	392.975	-493	-230	-752
1/4/2018	459338.338	4383329.494	392.970	-494	-229	-757
1/5/2018	459338.337	4383329.491	392.973	-493	-226	-754
1/6/2018	459338.337	4383329.494	392.971	-493	-229	-756
1/8/2018	459338.338	4383329.495	392.975	-494	-230	-752
1/9/2018	459338.336	4383329.494	392.975	-492	-229	-752
1/10/2018	459338.338	4383329.493	392.971	-494	-228	-756
1/11/2018	459338.336	4383329.493	392.968	-492	-228	-759
1/12/2018	459338.335	4383329.491	392.971	-491	-226	-756
1/13/2018	459338.337	4383329.492	392.970	-493	-227	-757
1/15/2018	459338.338	4383329.493	392.967	-494	-228	-759
1/16/2018	459338.343	4383329.495	392.967	-499	-230	-759
1/17/2018	459338.341	4383329.493	392.978	-497	-228	-749
1/18/2018	459338.341	4383329.495	392.968	-497	-230	-759
1/19/2018	459338.341	4383329.493	392.968	-497	-228	-759
1/20/2018	459338.341	4383329.490	392.974	-497	-225	-753
1/22/2018	459338.341	4383329.493	392.967	-497	-228	-759
1/23/2018	459338.342	4383329.495	392.967	-498	-230	-760
1/25/2018	459338.343	4383329.495	392.966	-499	-230	-761
1/26/2018	459338.341	4383329.495	392.967	-497	-230	-760

EK 18. IST-37 istasyonu A noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	37-A					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
8/24/2017	459349.169	4383338.956	393.096	mm	mm	mm
8/25/2017	459349.170	4383338.960	393.064	-1	-4	-32
8/26/2017	459349.170	4383338.950	393.042	-1	6	-55
8/28/2017	459349.161	4383338.926	393.009	8	30	-87
8/29/2017	459349.158	4383338.934	393.000	11	22	-96
9/6/2017	459349.169	4383338.934	392.999	-1	22	-97
9/7/2017	459349.163	4383338.944	392.985	5	12	-111
9/8/2017	459349.170	4383338.943	392.971	-1	13	-125
9/9/2017	459349.167	4383338.939	392.965	1	17	-131
9/11/2017	459349.169	4383338.941	392.964	0	15	-133
9/14/2017	459349.182	4383338.937	392.931	-14	19	-165
9/15/2017	459349.182	4383338.936	392.925	-13	20	-171
9/16/2017	459349.181	4383338.934	392.920	-13	22	-177
9/18/2017	459349.181	4383338.928	392.915	-13	28	-181
9/19/2017	459349.181	4383338.927	392.908	-13	29	-188
9/20/2017	459349.182	4383338.917	392.907	-13	39	-189
9/21/2017	459349.186	4383338.923	392.907	-17	33	-190
9/22/2017	459349.187	4383338.917	392.901	-18	39	-196
9/23/2017	459349.187	4383338.926	392.902	-18	30	-194
9/25/2017	459349.183	4383338.911	392.902	-15	45	-194
9/26/2017	459349.189	4383338.912	392.896	-21	44	-201
9/27/2017	459349.188	4383338.915	392.891	-19	41	-205
9/28/2017	459349.190	4383338.909	392.901	-21	47	-196
9/29/2017	459349.184	4383338.917	392.901	-15	39	-196
9/30/2017	459349.144	4383338.920	392.890	25	36	-206
10/2/2017	459349.185	4383338.907	392.881	-17	49	-215
10/4/2017	459349.190	4383338.908	392.888	-21	48	-209
10/5/2017	459349.192	4383338.910	392.882	-23	46	-215
10/6/2017	459349.191	4383338.908	392.884	-22	48	-213
10/7/2017	459349.191	4383338.909	392.878	-22	47	-219
10/9/2017	459349.191	4383338.911	392.876	-22	45	-220
10/13/2017	459349.189	4383338.897	392.880	-21	59	-216
10/14/2017	459349.191	4383338.900	392.868	-23	56	-229
10/16/2017	459349.192	4383338.894	392.866	-23	62	-230
10/17/2017	459349.189	4383338.892	392.865	-21	64	-231
10/18/2017	459349.193	4383338.898	392.869	-25	58	-227
10/20/2017	459349.194	4383338.898	392.850	-25	58	-246
10/21/2017	459349.195	4383338.901	392.852	-26	55	-244
10/23/2017	459349.194	4383338.896	392.843	-26	60	-253
10/24/2017	459349.196	4383338.894	392.844	-27	62	-252
10/25/2017	459349.196	4383338.900	392.841	-28	56	-255
10/26/2017	459349.195	4383338.895	392.841	-27	61	-255
10/27/2017	459349.195	4383338.894	392.840	-27	62	-257
10/28/2017	459349.196	4383338.898	392.836	-27	58	-260
10/30/2017	459349.195	4383338.893	392.836	-26	63	-260

EK 18.'in devamı

10/31/2017	459349.198	4383338.894	392.833	-29	62	-263
11/1/2017	459349.196	4383338.894	392.834	-27	62	-262
11/2/2017	459349.194	4383338.894	392.831	-26	62	-265
11/3/2017	459349.197	4383338.900	392.828	-29	56	-268
11/4/2017	459349.195	4383338.893	392.829	-27	63	-267
11/6/2017	459349.197	4383338.897	392.830	-28	59	-266
11/8/2017	459349.195	4383338.884	392.828	-27	72	-268
11/9/2017	459349.196	4383338.889	392.826	-28	67	-271
11/11/2017	459349.197	4383338.900	392.826	-28	56	-270
11/13/2017	459349.196	4383338.910	392.832	-28	46	-265
11/14/2017	459349.196	4383338.914	392.830	-27	42	-266
11/15/2017	459349.194	4383338.920	392.829	-26	36	-268
11/16/2017	459349.194	4383338.919	392.823	-25	37	-273
11/17/2017	459349.194	4383338.927	392.822	-25	29	-274
11/18/2017	459349.195	4383338.928	392.820	-26	28	-276
11/20/2017	459349.198	4383338.930	392.819	-30	26	-277
11/21/2017	459349.195	4383338.919	392.818	-26	37	-278
11/22/2017	459349.195	4383338.920	392.818	-26	36	-278
11/23/2017	459349.195	4383338.922	392.814	-26	34	-282
11/24/2017	459349.196	4383338.922	392.822	-27	34	-275
11/25/2017	459349.195	4383338.929	392.819	-26	27	-278
11/27/2017	459349.194	4383338.929	392.818	-25	27	-279
11/29/2017	459349.195	4383338.916	392.815	-26	40	-281
11/30/2017	459349.195	4383338.919	392.821	-27	37	-275
12/1/2017	459349.195	4383338.917	392.814	-27	39	-282
12/2/2017	459349.195	4383338.924	392.814	-26	32	-283
12/4/2017	459349.197	4383338.889	392.816	-28	67	-281
12/5/2017	459349.194	4383338.918	392.810	-25	38	-286
12/6/2017	459349.191	4383338.912	392.811	-23	44	-285
12/7/2017	459349.210	4383338.896	392.818	-41	60	-279
12/8/2017	459349.206	4383338.895	392.814	-37	61	-283
12/9/2017	459349.205	4383338.899	392.817	-37	56	-279
12/11/2017	459349.206	4383338.893	392.811	-37	63	-285
12/12/2017	459349.206	4383338.899	392.815	-38	57	-282
12/13/2017	459349.205	4383338.897	392.819	-37	59	-277
12/14/2017	459349.206	4383338.897	392.818	-38	59	-279
12/15/2017	459349.205	4383338.898	392.815	-37	58	-282
12/16/2017	459349.205	4383338.897	392.810	-36	59	-286
12/18/2017	459349.207	4383338.900	392.814	-39	56	-282
12/19/2017	459349.207	4383338.903	392.813	-38	53	-283
12/20/2017	459349.207	4383338.903	392.808	-38	53	-288
12/21/2017	459349.206	4383338.896	392.810	-37	60	-286
12/22/2017	459349.207	4383338.901	392.811	-38	55	-285
12/23/2017	459349.207	4383338.902	392.810	-38	54	-287
12/25/2017	459349.206	4383338.905	392.815	-37	51	-281
12/26/2017	459349.206	4383338.899	392.808	-38	56	-288
12/27/2017	459349.205	4383338.897	392.809	-36	59	-288

EK 18.'in devamı

12/29/2017	459349.206	4383338.899	392.807	-38	57	-289
12/30/2017	459349.206	4383338.902	392.811	-37	54	-285
1/2/2018	459349.206	4383338.900	392.805	-38	56	-291
1/3/2018	459349.207	4383338.904	392.815	-38	52	-281
1/4/2018	459349.205	4383338.899	392.807	-37	57	-290
1/5/2018	459349.206	4383338.894	392.811	-37	62	-285
1/6/2018	459349.206	4383338.897	392.808	-37	59	-288
1/8/2018	459349.206	4383338.902	392.808	-37	54	-289
1/9/2018	459349.205	4383338.900	392.812	-37	56	-284
1/10/2018	459349.207	4383338.902	392.808	-38	54	-288
1/11/2018	459349.205	4383338.894	392.805	-36	62	-291
1/12/2018	459349.205	4383338.898	392.807	-37	58	-289
1/13/2018	459349.206	4383338.897	392.807	-37	59	-289
1/15/2018	459349.206	4383338.898	392.804	-38	58	-292
1/16/2018	459349.210	4383338.902	392.804	-41	54	-292
1/17/2018	459349.210	4383338.901	392.802	-41	55	-295
1/18/2018	459349.210	4383338.902	392.803	-41	54	-293
1/19/2018	459349.209	4383338.900	392.808	-41	56	-288
1/20/2018	459349.210	4383338.902	392.803	-41	54	-293
1/22/2018	459349.210	4383338.902	392.804	-41	54	-292
1/23/2018	459349.209	4383338.900	392.802	-41	56	-294
1/24/2018	459349.209	4383338.902	392.803	-41	54	-293
1/25/2018	459349.211	4383338.901	392.800	-42	55	-296
1/26/2018	459349.210	4383338.900	392.804	-41	56	-293
1/27/2018	459349.210	4383338.902	392.803	-41	54	-293
1/29/2018	459349.209	4383338.901	392.802	-40	55	-295
1/30/2018	459349.210	4383338.903	392.801	-41	53	-295
1/31/2018	459349.210	4383338.902	392.802	-42	54	-295
2/1/2018	459349.210	4383338.901	392.802	-41	55	-295
2/2/2018	459349.211	4383338.901	392.801	-42	55	-295
2/3/2018	459349.209	4383338.903	392.802	-40	53	-295
2/5/2018	459349.211	4383338.900	392.804	-42	56	-293
2/6/2018	459349.208	4383338.904	392.803	-39	52	-294
2/7/2018	459349.209	4383338.904	392.806	-41	52	-290
2/8/2018	459349.210	4383338.901	392.802	-41	55	-294
2/9/2018	459349.209	4383338.899	392.804	-40	57	-292
2/10/2018	459349.209	4383338.904	392.805	-40	52	-292
2/12/2018	459349.210	4383338.903	392.807	-41	53	-289
2/13/2018	459349.209	4383338.901	392.805	-40	55	-292
2/14/2018	459349.209	4383338.902	392.805	-41	54	-291
2/15/2018	459349.210	4383338.902	392.804	-41	54	-292
2/16/2018	459349.209	4383338.902	392.802	-40	54	-294
2/17/2018	459349.210	4383338.902	392.805	-42	54	-292
2/19/2018	459349.209	4383338.904	392.805	-40	52	-291
2/20/2018	459349.209	4383338.899	392.801	-41	57	-295
2/21/2018	459349.208	4383338.903	392.800	-40	53	-297

EK 18.’in devamı

2/24/2018	459349.210	4383338.902	392.799	-41	54	-297
2/26/2018	459349.209	4383338.900	392.799	-41	56	-297
2/27/2018	459349.208	4383338.898	392.798	-40	58	-298
2/28/2018	459349.210	4383338.903	392.802	-41	53	-295
3/1/2018	459349.211	4383338.902	392.801	-43	54	-296
3/2/2018	459349.212	4383338.903	392.802	-44	53	-295
3/3/2018	459349.211	4383338.900	392.801	-42	56	-295
3/5/2018	459349.211	4383338.901	392.799	-42	55	-297
3/6/2018	459349.208	4383338.898	392.798	-40	58	-298
3/7/2018	459349.208	4383338.899	392.798	-40	57	-298
3/8/2018	459349.209	4383338.902	392.800	-40	54	-297
3/9/2018	459349.211	4383338.903	392.798	-43	53	-298
3/10/2018	459349.212	4383338.906	392.797	-43	50	-300
3/12/2018	459349.210	4383338.899	392.797	-42	57	-299
3/13/2018	459349.209	4383338.898	392.793	-41	58	-303
3/14/2018	459349.211	4383338.895	392.803	-42	61	-294
3/15/2018	459349.210	4383338.894	392.799	-41	62	-298
3/16/2018	459349.210	4383338.902	392.801	-41	54	-295
3/17/2018	459349.208	4383338.900	392.800	-39	56	-296
3/19/2018	459349.209	4383338.893	392.798	-40	63	-299
3/20/2018	459349.207	4383338.890	392.803	-39	66	-293
3/21/2018	459349.204	4383338.887	392.802	-36	69	-294
3/22/2018	459349.205	4383338.885	392.799	-36	71	-297
3/23/2018	459349.206	4383338.886	392.798	-37	70	-298

EK 19. IST-37 istasyonu B noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	37-B					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
8/24/2017	459348.151	4383333.686	397.397	mm	mm	mm
8/28/2017	459348.151	4383333.686	397.397	0	0	0
8/29/2017	459348.155	4383333.696	397.388	-5	-10	-9
9/6/2017	459348.170	4383333.690	397.381	-20	-4	-15
9/7/2017	459348.163	4383333.708	397.364	-13	-22	-33
9/8/2017	459348.165	4383333.708	397.355	-15	-22	-42
9/9/2017	459348.164	4383333.708	397.349	-13	-22	-47
9/13/2017	459348.166	4383333.707	397.327	-15	-22	-70
9/14/2017	459348.170	4383333.712	397.319	-19	-26	-78
9/15/2017	459348.171	4383333.709	397.320	-20	-23	-77
9/16/2017	459348.168	4383333.702	397.297	-17	-16	-100
9/18/2017	459348.175	4383333.704	397.297	-25	-18	-99
9/19/2017	459348.167	4383333.706	397.291	-16	-20	-106
9/20/2017	459348.172	4383333.700	397.289	-22	-14	-107
9/21/2017	459348.181	4383333.700	397.289	-31	-14	-107
9/22/2017	459348.179	4383333.700	397.281	-29	-14	-116
9/23/2017	459348.181	4383333.703	397.282	-30	-17	-114
9/25/2017	459348.173	4383333.699	397.284	-22	-13	-112
9/26/2017	459348.181	4383333.689	397.276	-30	-4	-121
9/27/2017	459348.179	4383333.696	397.270	-28	-10	-126
9/28/2017	459348.178	4383333.694	397.283	-28	-8	-114
9/29/2017	459348.177	4383333.697	397.277	-26	-11	-119
10/3/2017	459348.179	4383333.700	397.266	-29	-14	-131
10/4/2017	459348.182	4383333.694	397.264	-31	-8	-132
10/5/2017	459348.186	4383333.697	397.264	-36	-11	-133
10/6/2017	459348.182	4383333.695	397.260	-31	-9	-136
10/7/2017	459348.184	4383333.697	397.267	-34	-12	-130
10/9/2017	459348.184	4383333.701	397.264	-33	-15	-132
10/10/2017	459348.183	4383333.697	397.251	-32	-11	-146
10/11/2017	459348.179	4383333.696	397.253	-29	-10	-144
10/12/2017	459348.181	4383333.692	397.253	-30	-7	-143
10/13/2017	459348.177	4383333.689	397.254	-27	-3	-142
10/14/2017	459348.183	4383333.690	397.250	-33	-4	-147
10/16/2017	459348.183	4383333.691	397.253	-33	-5	-144
10/17/2017	459348.182	4383333.688	397.250	-31	-2	-147
10/18/2017	459348.185	4383333.697	397.253	-35	-11	-144
10/20/2017	459348.188	4383333.691	397.233	-37	-5	-163
10/21/2017	459348.187	4383333.694	397.235	-36	-8	-162
10/23/2017	459348.188	4383333.693	397.227	-37	-7	-170
10/24/2017	459348.188	4383333.692	397.223	-37	-6	-174
10/25/2017	459348.190	4383333.696	397.226	-39	-10	-171
10/26/2017	459348.189	4383333.694	397.223	-39	-8	-173
10/27/2017	459348.187	4383333.692	397.223	-37	-6	-173
10/28/2017	459348.189	4383333.693	397.225	-39	-7	-172
10/30/2017	459348.188	4383333.694	397.220	-37	-8	-176

EK 19.'un devamı

10/31/2017	459348.189	4383333.690	397.218	-38	-4	-178
11/1/2017	459348.190	4383333.692	397.216	-40	-6	-181
11/2/2017	459348.189	4383333.692	397.213	-38	-7	-183
11/3/2017	459348.191	4383333.697	397.213	-41	-12	-183
11/4/2017	459348.190	4383333.689	397.209	-39	-3	-188
11/6/2017	459348.190	4383333.695	397.207	-40	-9	-190
11/7/2017	459348.192	4383333.695	397.212	-41	-9	-184
11/8/2017	459348.190	4383333.689	397.206	-39	-3	-191
11/9/2017	459348.191	4383333.687	397.209	-41	-1	-188
11/11/2017	459348.189	4383333.702	397.205	-39	-16	-191
11/13/2017	459348.192	4383333.708	397.207	-41	-22	-189
11/14/2017	459348.191	4383333.709	397.206	-41	-24	-190
11/15/2017	459348.192	4383333.723	397.206	-41	-37	-190
11/16/2017	459348.191	4383333.719	397.199	-40	-33	-198
11/17/2017	459348.192	4383333.728	397.198	-41	-42	-198
11/18/2017	459348.192	4383333.724	397.198	-42	-38	-198
11/20/2017	459348.195	4383333.722	397.194	-44	-36	-203
11/21/2017	459348.192	4383333.719	397.196	-42	-33	-201
11/22/2017	459348.192	4383333.723	397.194	-42	-37	-202
11/23/2017	459348.191	4383333.721	397.194	-41	-35	-202
11/24/2017	459348.193	4383333.720	397.197	-42	-34	-200
11/25/2017	459348.190	4383333.721	397.193	-39	-35	-204
11/27/2017	459348.193	4383333.726	397.193	-43	-40	-203
11/29/2017	459348.192	4383333.714	397.193	-42	-28	-203
11/30/2017	459348.193	4383333.718	397.194	-43	-32	-203
12/1/2017	459348.192	4383333.717	397.192	-42	-31	-205
12/2/2017	459348.193	4383333.719	397.191	-42	-33	-205
12/4/2017	459348.190	4383333.689	397.190	-40	-3	-207
12/5/2017	459348.193	4383333.719	397.190	-42	-33	-207
12/6/2017	459348.189	4383333.712	397.188	-38	-26	-209
12/8/2017	459348.200	4383333.692	397.194	-50	-6	-203
12/9/2017	459348.198	4383333.700	397.194	-47	-14	-203
12/11/2017	459348.196	4383333.693	397.187	-45	-8	-209
12/12/2017	459348.200	4383333.697	397.187	-49	-11	-209
12/13/2017	459348.197	4383333.696	397.190	-47	-10	-207
12/14/2017	459348.198	4383333.696	397.189	-48	-11	-207
12/15/2017	459348.198	4383333.697	397.182	-47	-12	-214
12/16/2017	459348.200	4383333.699	397.186	-50	-13	-210
12/18/2017	459348.201	4383333.700	397.188	-51	-14	-208
12/19/2017	459348.201	4383333.702	397.190	-50	-16	-207
12/20/2017	459348.200	4383333.701	397.183	-49	-15	-213
12/21/2017	459348.200	4383333.698	397.186	-49	-12	-211
12/22/2017	459348.200	4383333.700	397.184	-50	-14	-212
12/23/2017	459348.200	4383333.701	397.185	-49	-15	-211
12/25/2017	459348.199	4383333.698	397.184	-48	-12	-213
12/26/2017	459348.198	4383333.699	397.181	-48	-13	-216
12/27/2017	459348.200	4383333.696	397.182	-49	-10	-214

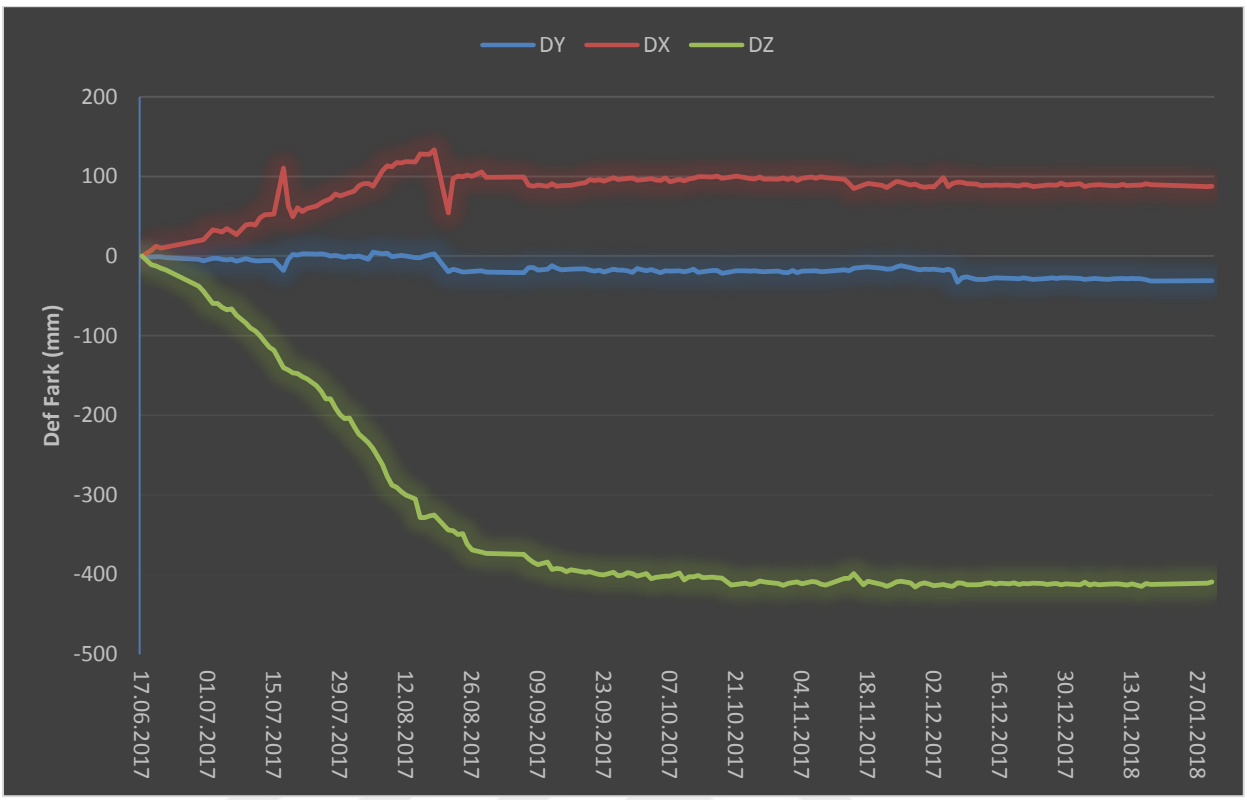
EK 19.'un devamı

12/29/2017	459348.201	4383333.698	397.182	-51	-12	-214
12/30/2017	459348.198	4383333.699	397.183	-48	-13	-214
1/2/2018	459348.199	4383333.697	397.182	-48	-11	-215
1/3/2018	459348.199	4383333.700	397.181	-49	-14	-215
1/4/2018	459348.200	4383333.700	397.178	-49	-14	-218
1/5/2018	459348.196	4383333.695	397.183	-46	-9	-214
1/6/2018	459348.202	4383333.697	397.181	-51	-11	-216
1/8/2018	459348.195	4383333.699	397.179	-45	-13	-217
1/9/2018	459348.195	4383333.699	397.180	-45	-13	-216
1/10/2018	459348.200	4383333.697	397.178	-50	-12	-218
1/11/2018	459348.198	4383333.695	397.174	-47	-9	-223
1/12/2018	459348.192	4383333.697	397.177	-41	-12	-220
1/13/2018	459348.201	4383333.696	397.178	-50	-10	-219
1/15/2018	459348.201	4383333.695	397.177	-50	-9	-220
1/17/2018	459348.206	4383333.697	397.174	-56	-11	-223
1/18/2018	459348.206	4383333.697	397.173	-55	-11	-223
1/19/2018	459348.206	4383333.697	397.174	-55	-11	-223
1/20/2018	459348.208	4383333.700	397.176	-57	-14	-220
1/22/2018	459348.207	4383333.697	397.173	-57	-12	-223
1/23/2018	459348.206	4383333.696	397.173	-55	-10	-223
1/24/2018	459348.206	4383333.697	397.175	-56	-11	-222
1/25/2018	459348.206	4383333.696	397.171	-56	-10	-226
1/26/2018	459348.207	4383333.700	397.173	-56	-14	-224
1/27/2018	459348.206	4383333.696	397.174	-55	-11	-222
1/29/2018	459348.205	4383333.697	397.174	-55	-11	-223
1/30/2018	459348.206	4383333.698	397.172	-55	-12	-225
1/31/2018	459348.205	4383333.697	397.174	-54	-11	-223
2/1/2018	459348.206	4383333.697	397.172	-55	-11	-224
2/2/2018	459348.208	4383333.697	397.175	-57	-12	-221

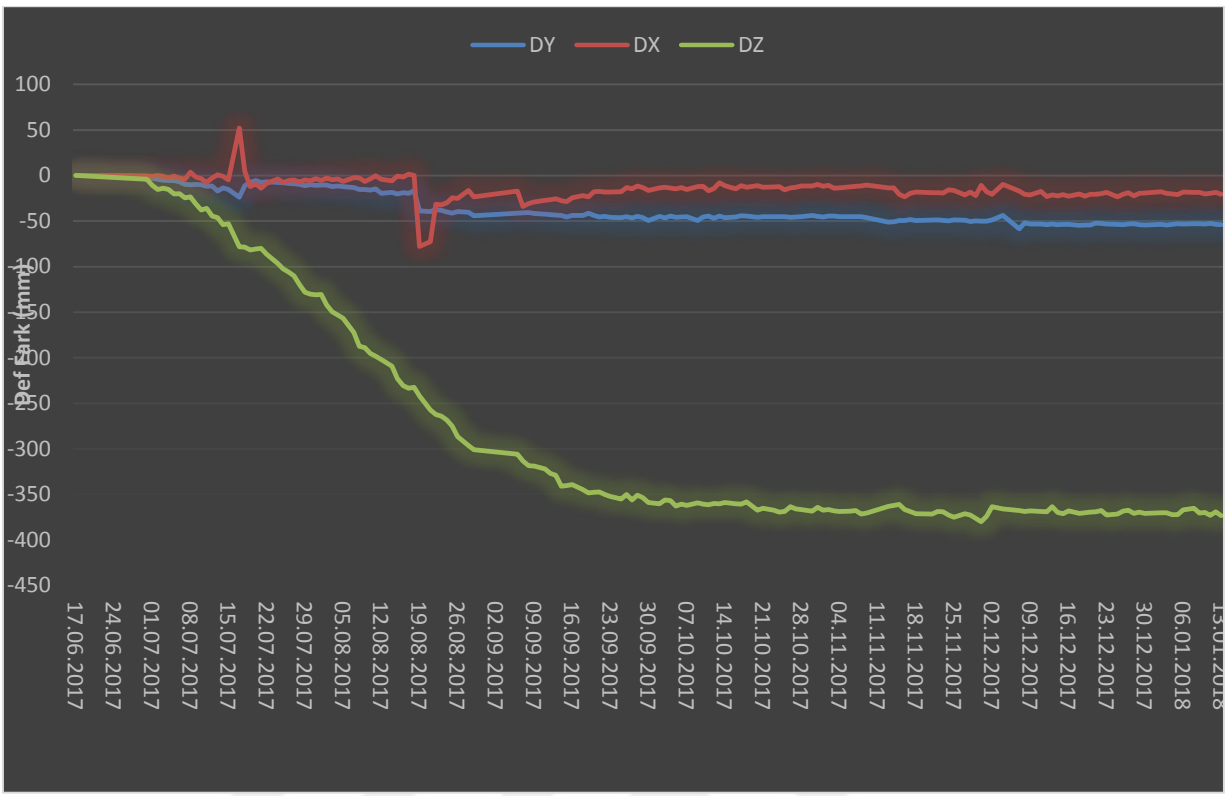
EK 20. IST-37 istasyonu C noktasına yapılan ölçümlere ait verileri içeren tablo

TARİH	37-C					
	Y	X	Z	Dy	Dx	Dz
8/24/2017	459347.421	4383327.936	392.674	mm	mm	mm
10/23/2017	459347.421	4383327.936	392.674	0	0	0
10/24/2017	459347.422	4383327.937	392.677	-1	-1	3
10/25/2017	459347.423	4383327.940	392.674	-2	-4	0
10/26/2017	459347.423	4383327.936	392.677	-2	0	3
10/27/2017	459347.424	4383327.941	392.675	-3	-5	1
10/28/2017	459347.422	4383327.939	392.672	-1	-3	-3
10/30/2017	459347.423	4383327.943	392.669	-3	-7	-5
10/31/2017	459347.423	4383327.941	392.672	-2	-5	-2
11/1/2017	459347.440	4383327.941	392.669	-19	-5	-5
11/2/2017	459347.438	4383327.941	392.664	-17	-5	-10
11/3/2017	459347.440	4383327.950	392.660	-19	-14	-14
11/4/2017	459347.438	4383327.941	392.655	-17	-5	-19
11/6/2017	459347.442	4383327.952	392.654	-21	-16	-20
11/7/2017	459347.442	4383327.949	392.653	-21	-13	-21
11/8/2017	459347.419	4383327.952	392.647	2	-16	-27
11/9/2017	459347.424	4383327.955	392.651	-3	-19	-23
11/11/2017	459347.437	4383327.959	392.652	-16	-23	-22
11/13/2017	459347.446	4383327.967	392.650	-26	-31	-24
11/14/2017	459347.448	4383327.972	392.651	-27	-36	-23
11/16/2017	459347.446	4383327.978	392.641	-25	-42	-33
11/17/2017	459347.447	4383327.988	392.642	-26	-52	-32
11/18/2017	459347.449	4383327.987	392.643	-28	-51	-31
11/20/2017	459347.450	4383327.986	392.639	-30	-50	-35
11/21/2017	459347.448	4383327.981	392.640	-27	-45	-34
11/22/2017	459347.448	4383327.983	392.635	-27	-47	-39
11/23/2017	459347.449	4383327.987	392.634	-28	-51	-41
11/24/2017	459347.449	4383327.983	392.639	-28	-47	-35
11/25/2017	459347.448	4383327.986	392.638	-27	-50	-36
11/27/2017	459347.450	4383327.990	392.637	-29	-54	-37
12/5/2017	459347.442	4383327.984	392.633	-21	-48	-41
12/6/2017	459347.439	4383327.980	392.634	-19	-44	-41
12/7/2017	459347.455	4383327.965	392.638	-34	-29	-36
12/8/2017	459347.450	4383327.965	392.640	-29	-28	-35
12/9/2017	459347.450	4383327.969	392.639	-30	-33	-35
12/11/2017	459347.449	4383327.963	392.634	-28	-27	-40
12/12/2017	459347.448	4383327.965	392.635	-27	-29	-39
12/13/2017	459347.451	4383327.969	392.642	-31	-32	-32
12/14/2017	459347.451	4383327.974	392.632	-30	-38	-42
12/15/2017	459347.450	4383327.971	392.631	-29	-35	-43
12/16/2017	459347.449	4383327.968	392.631	-28	-32	-43
12/18/2017	459347.451	4383327.972	392.629	-30	-35	-46
12/19/2017	459347.452	4383327.975	392.635	-31	-38	-39

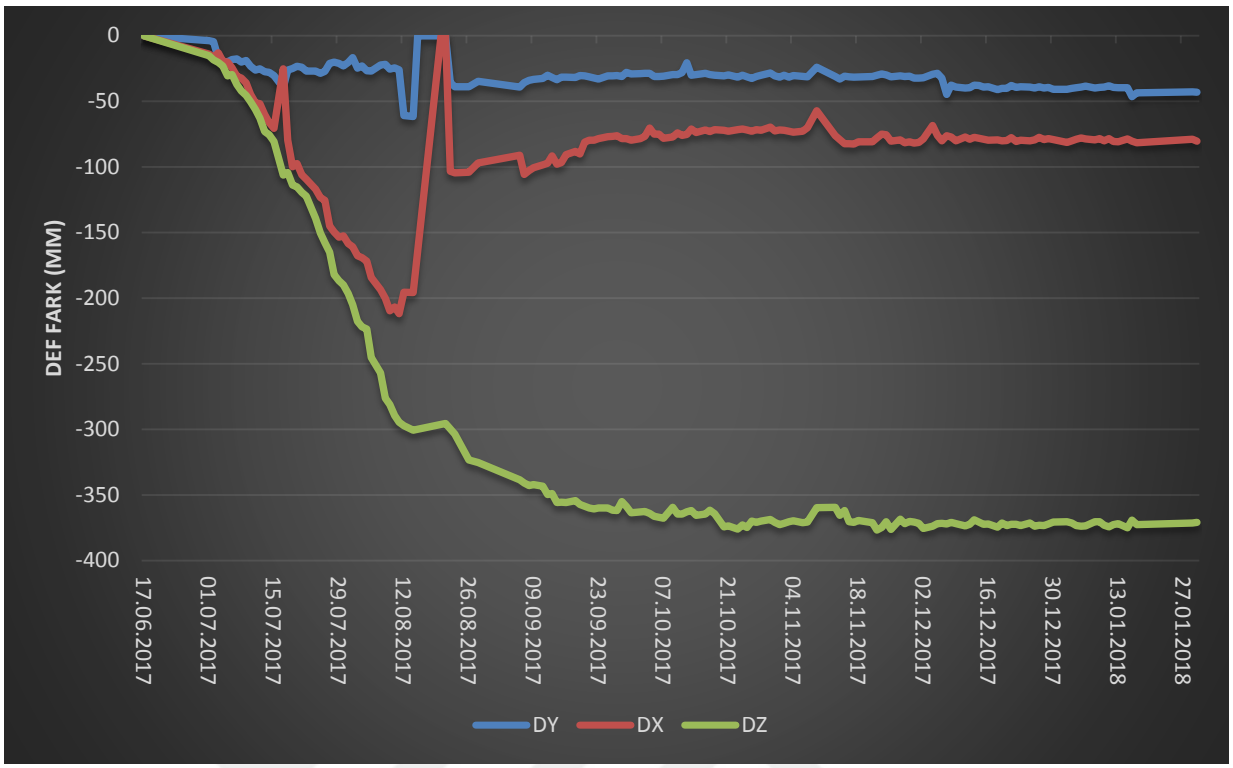
EK 21. IST-32 istasyonu A noktasına deformasyon / zaman grafiği



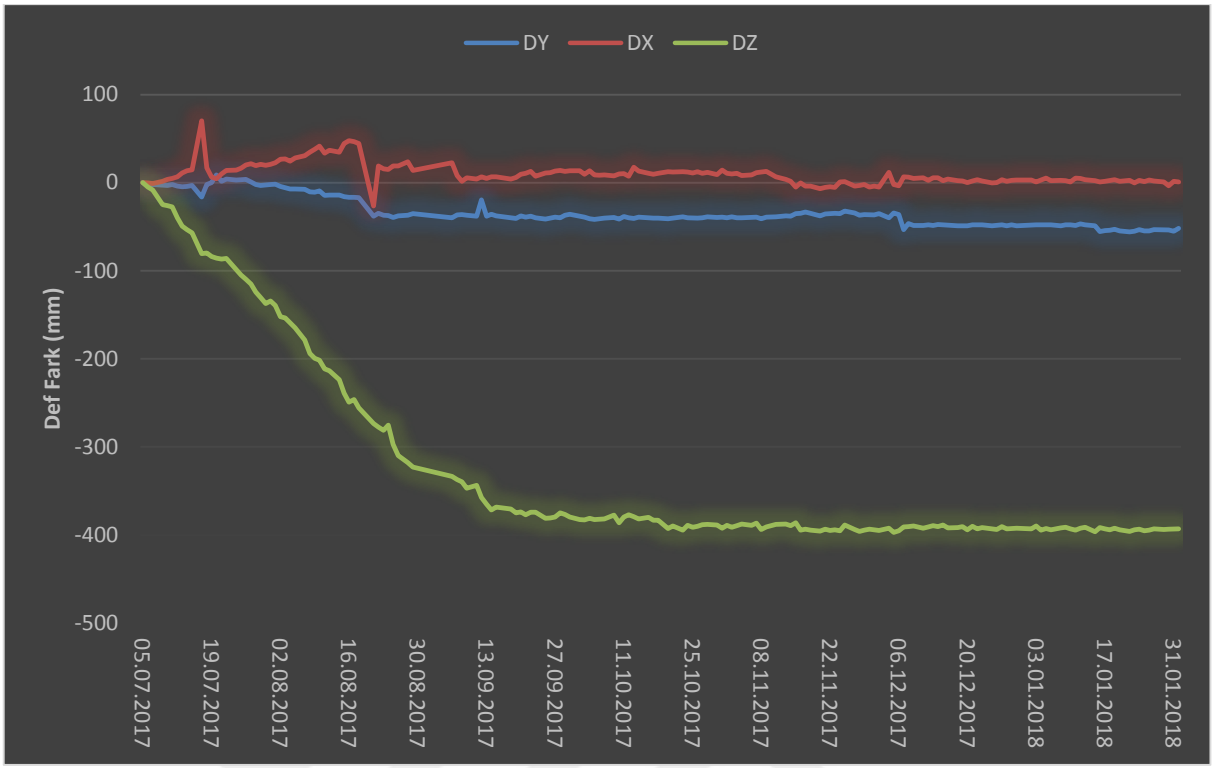
EK 22. IST-32 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği



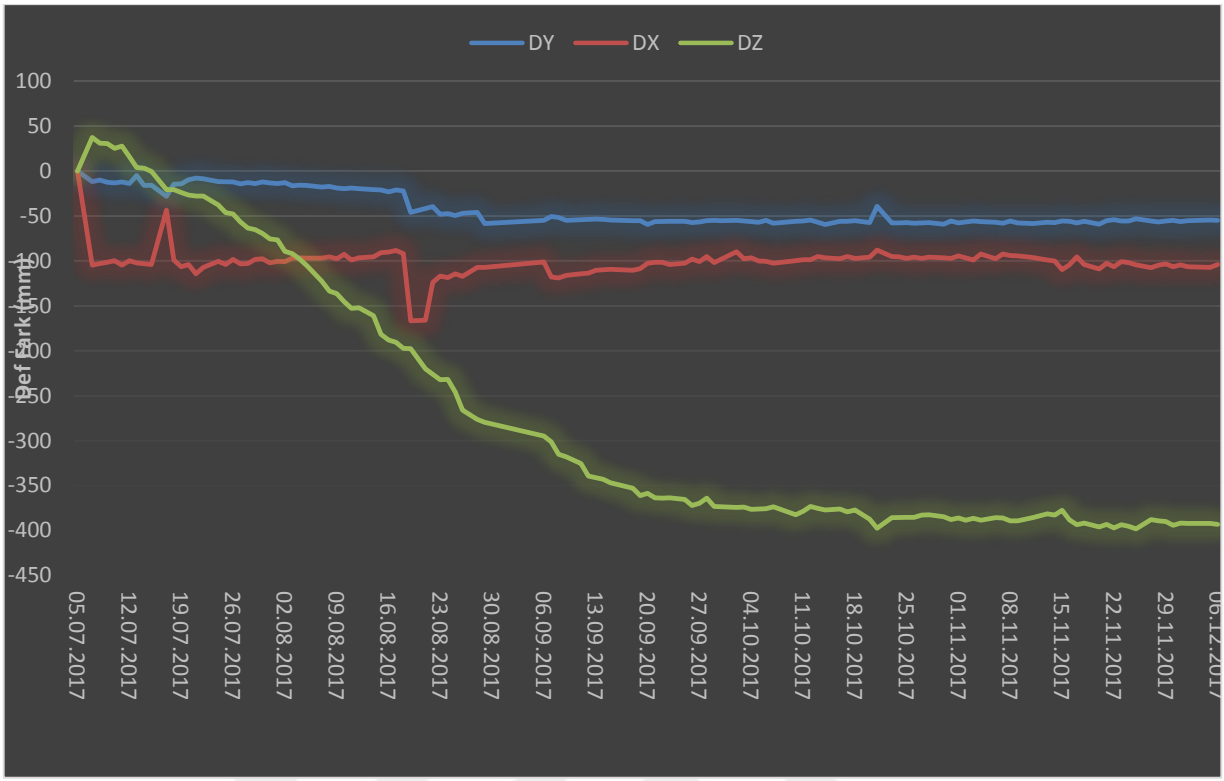
EK 23. IST-32 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği



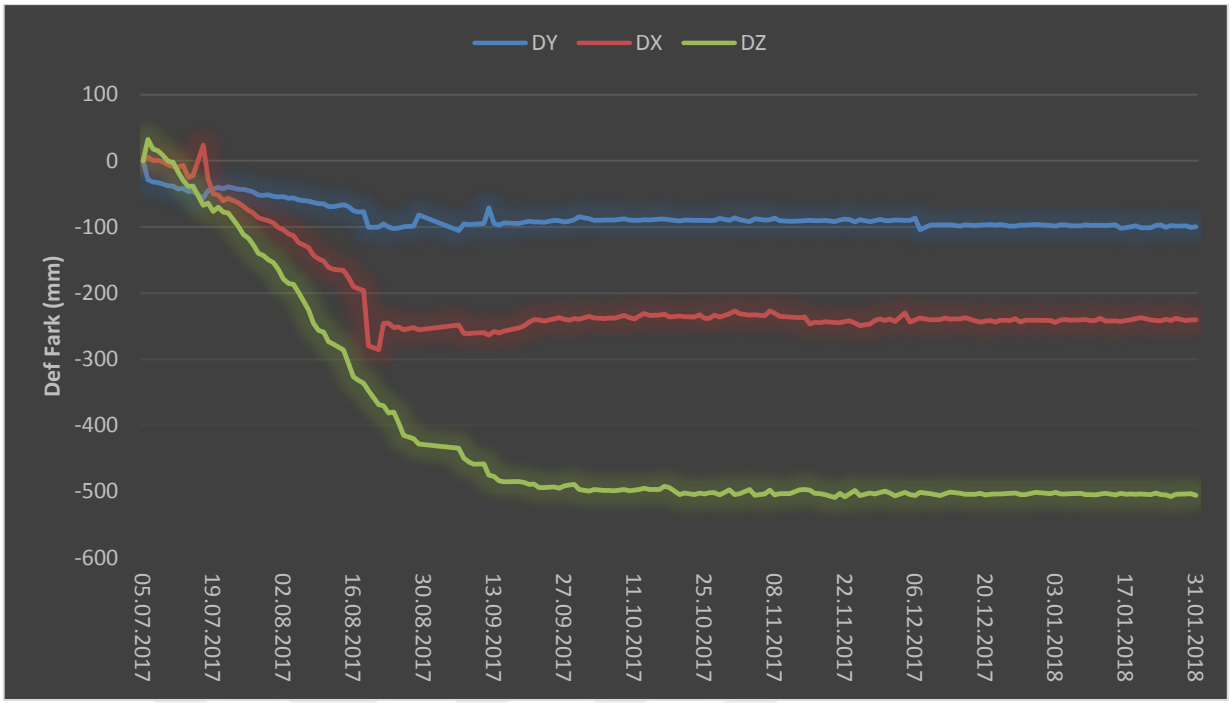
EK 24. IST-33 istasyonu A noktasına deformasyon / zaman grafiği



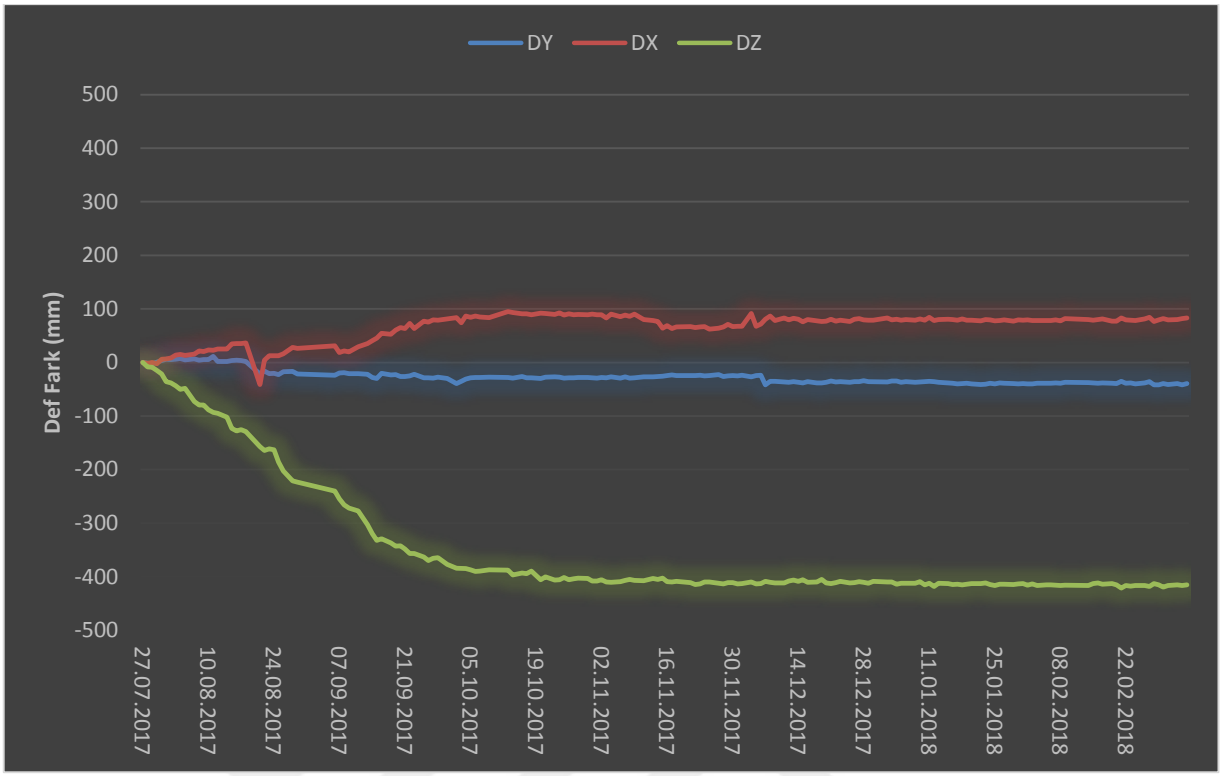
EK 25. IST-33 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği



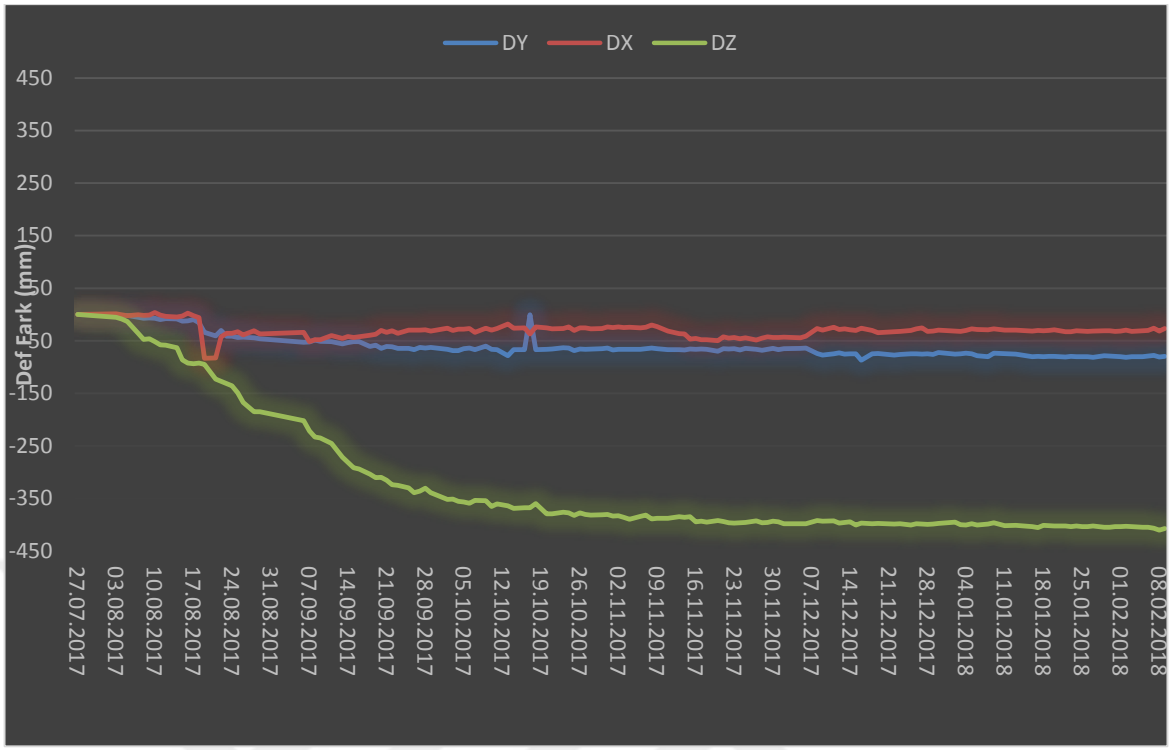
EK 26. IST-33 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği



EK 27. IST-35 istasyonu A noktasına deformasyon / zaman grafiği



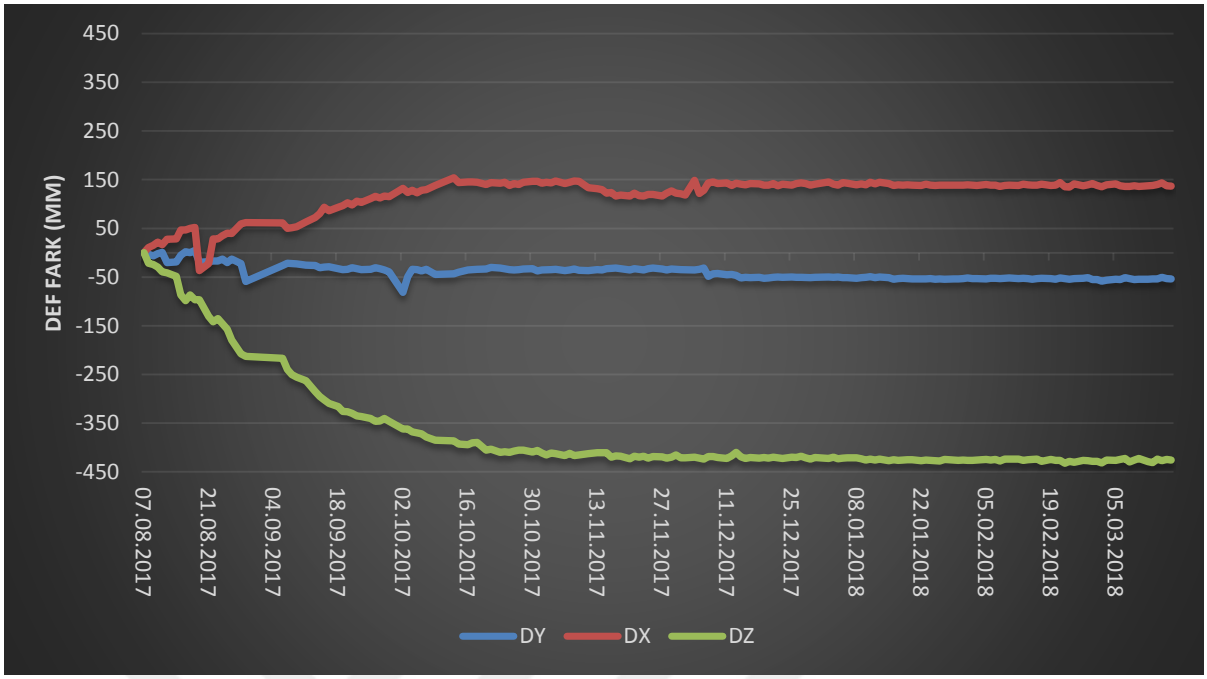
EK 28. IST-35 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği



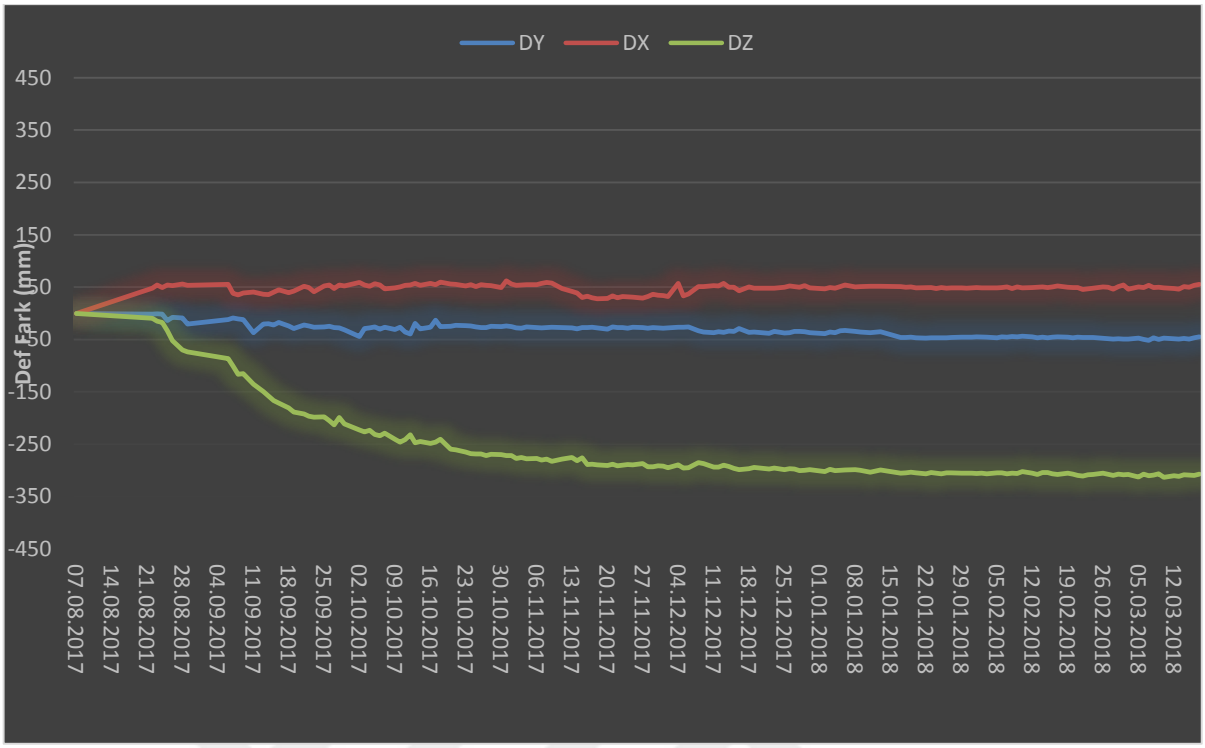
EK 29. IST-35 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği



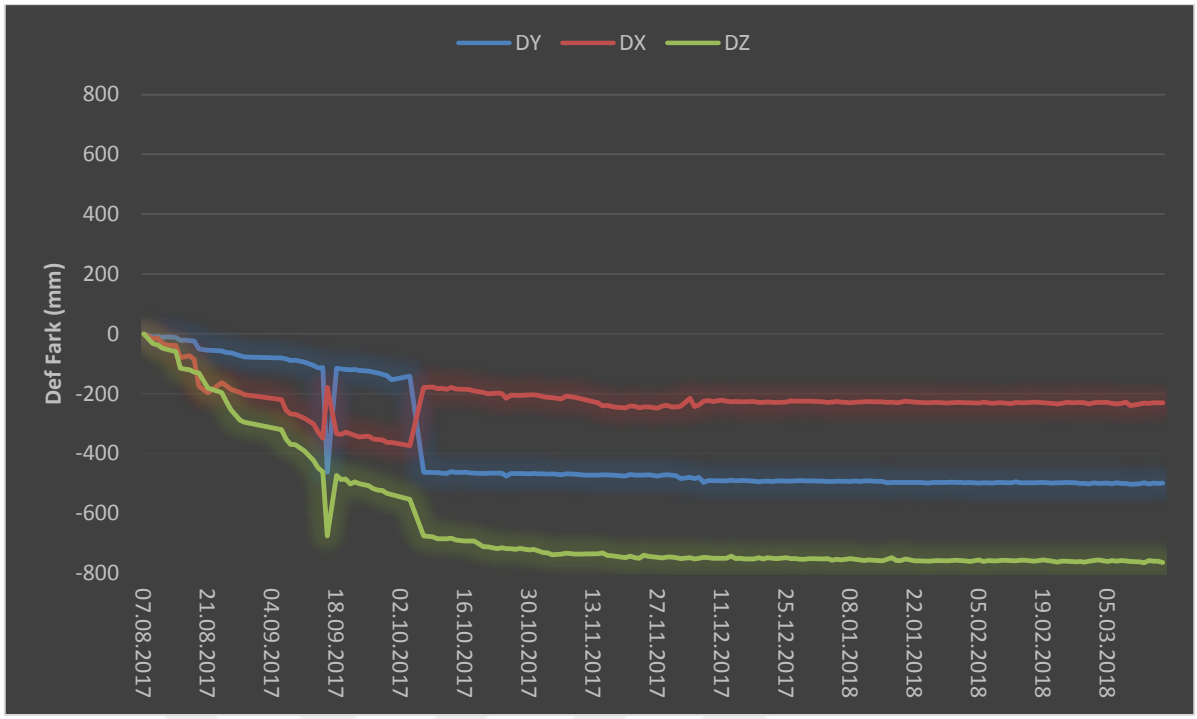
EK 30. IST-36 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği



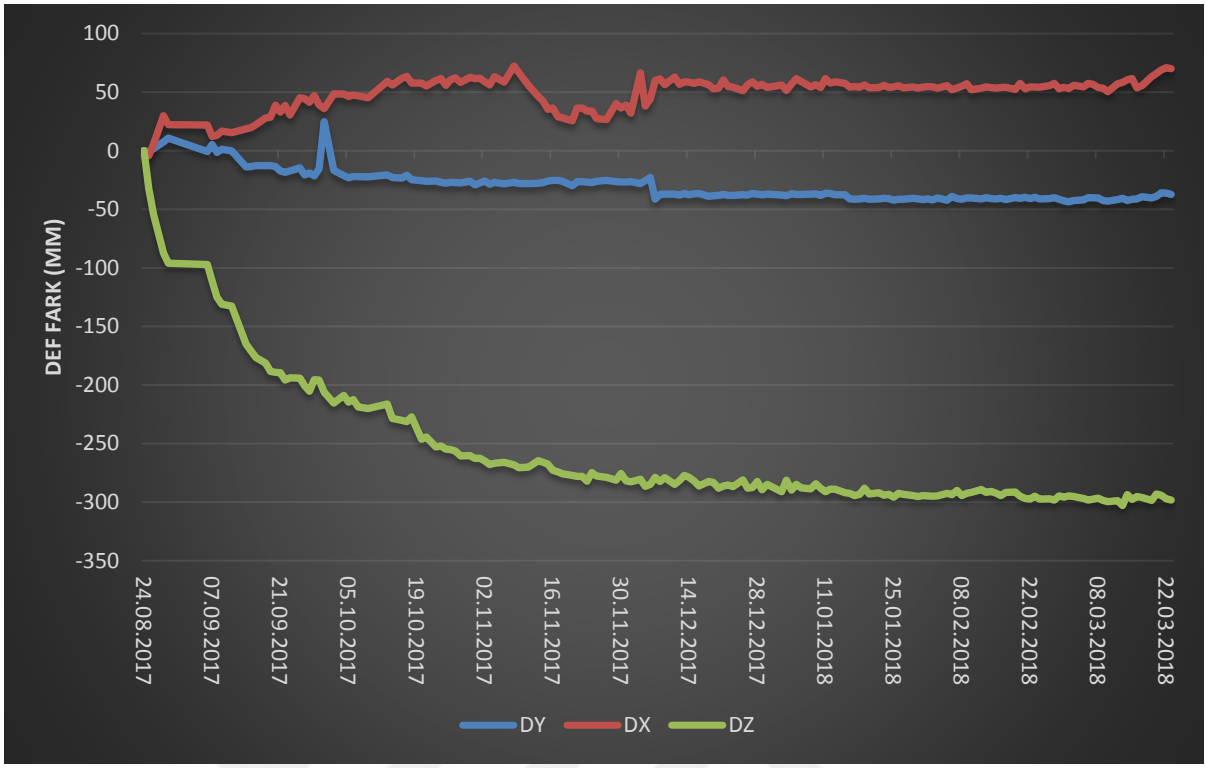
EK 31. IST-36 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği



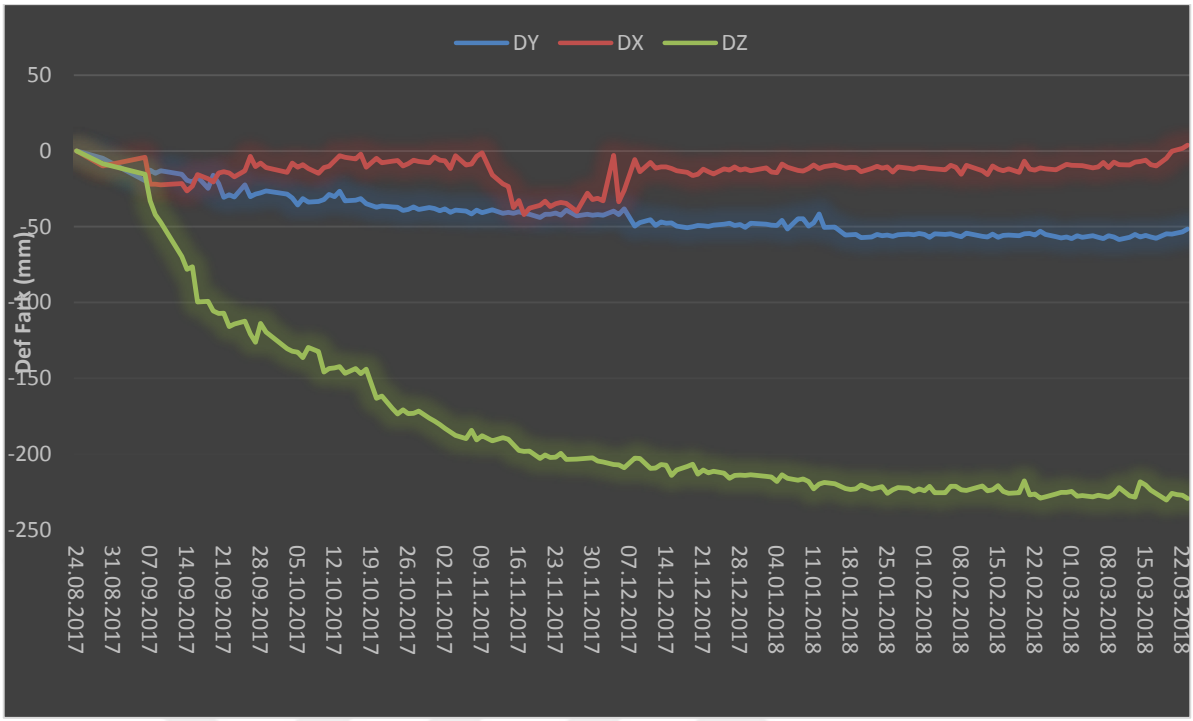
EK 32. IST-36 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği



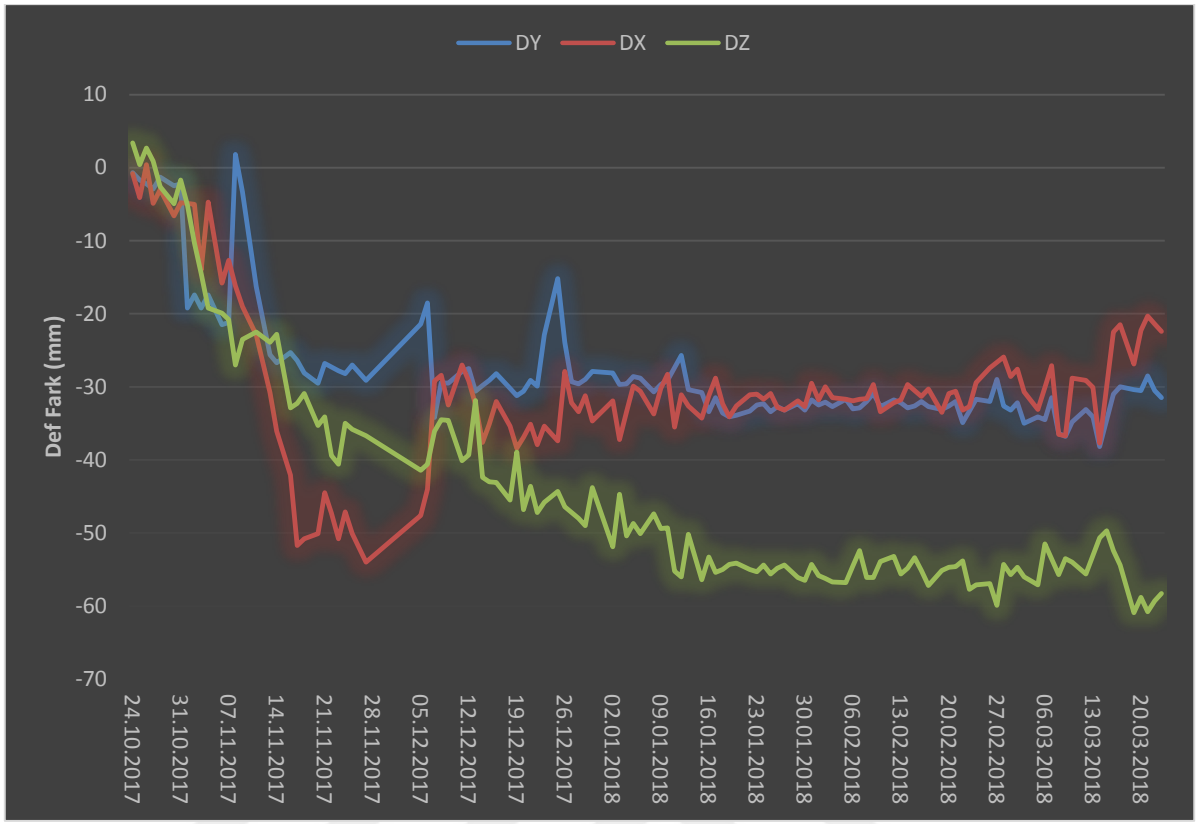
EK 33. IST-37 istasyonu A noktasına deformasyon / zaman grafiği



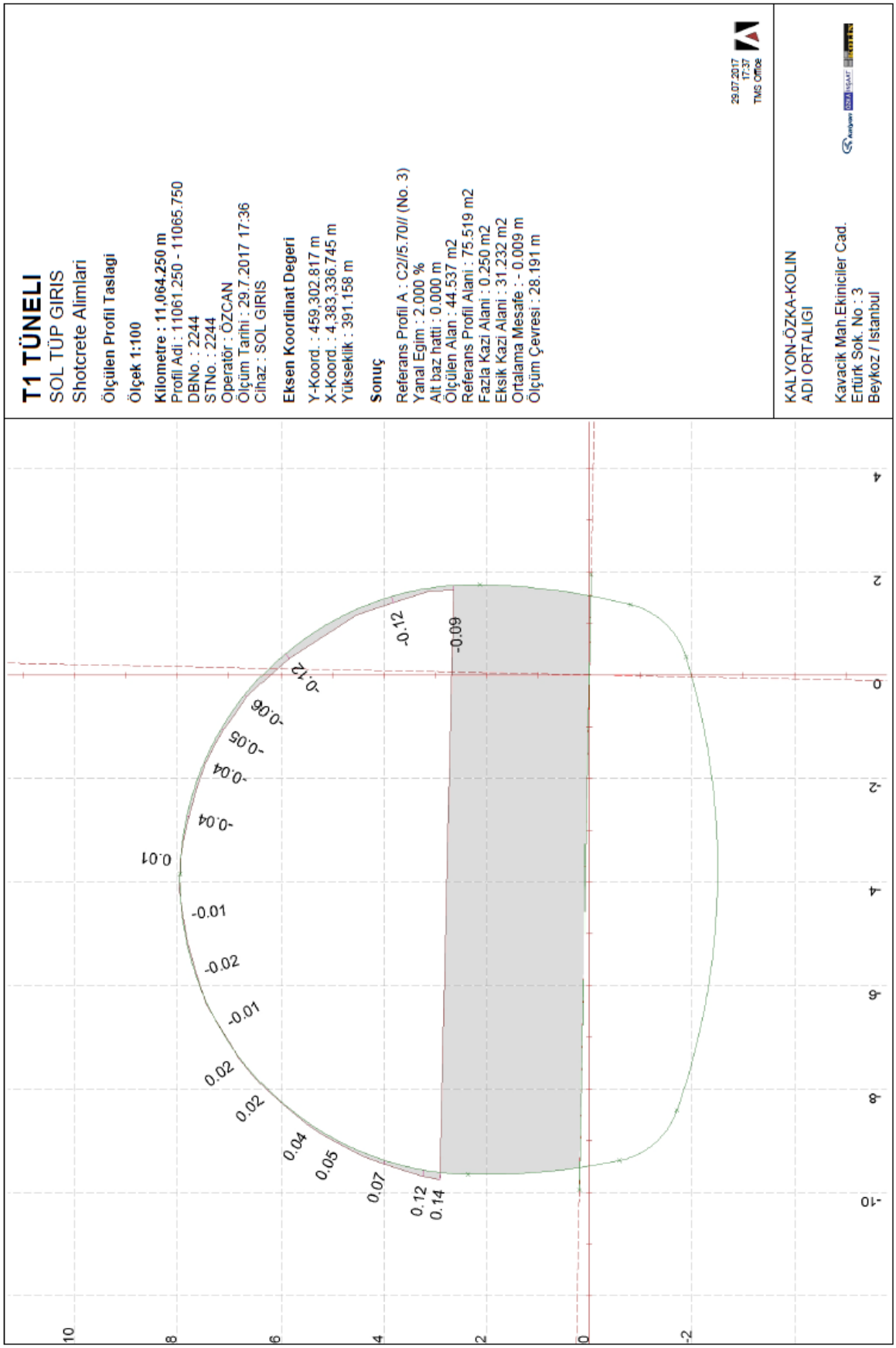
EK 34. IST-37 istasyonu B noktasına deformasyon / zaman grafiği



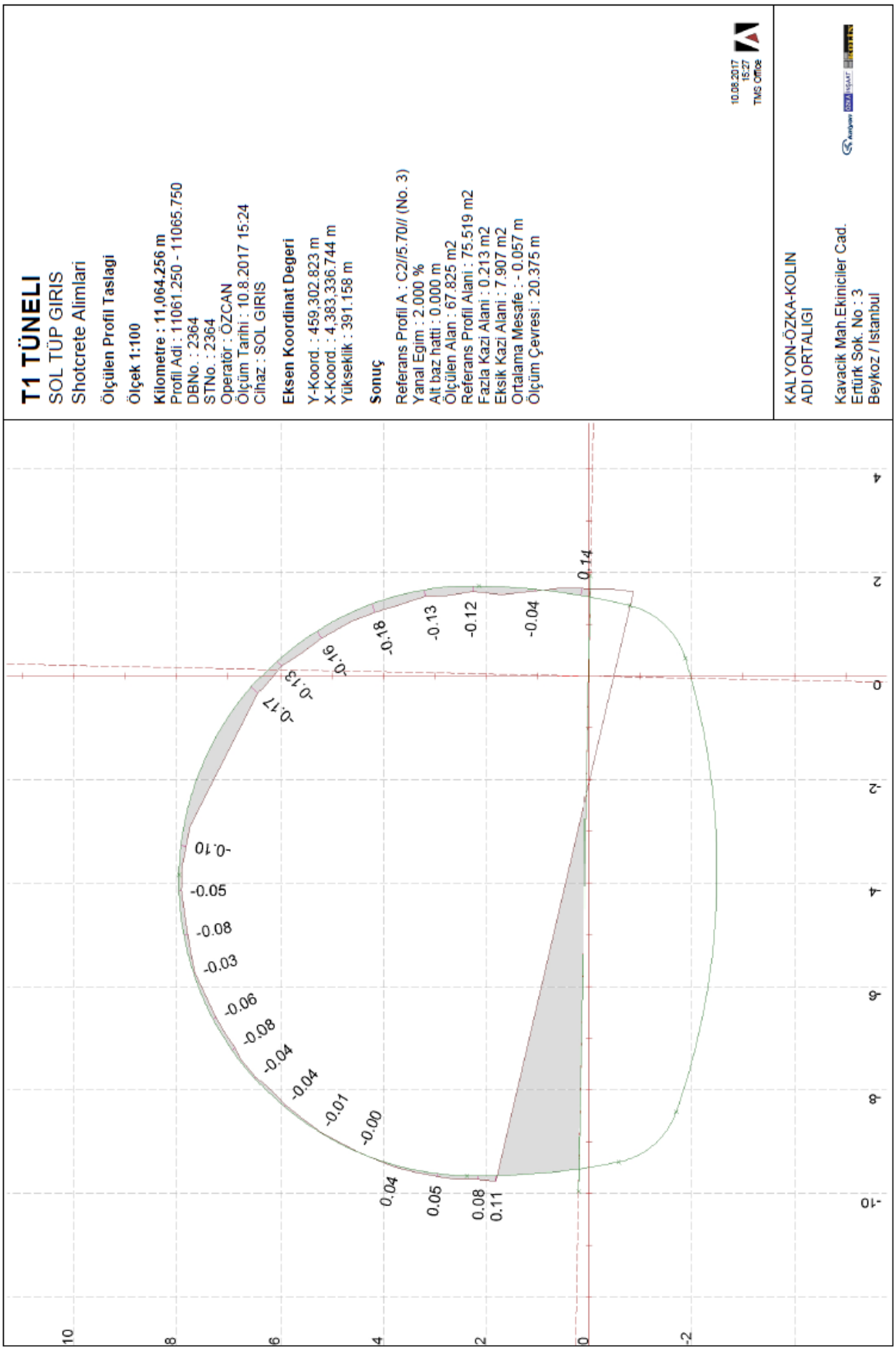
EK 35. IST-37 istasyonu C noktasına deformasyon / zaman grafiği



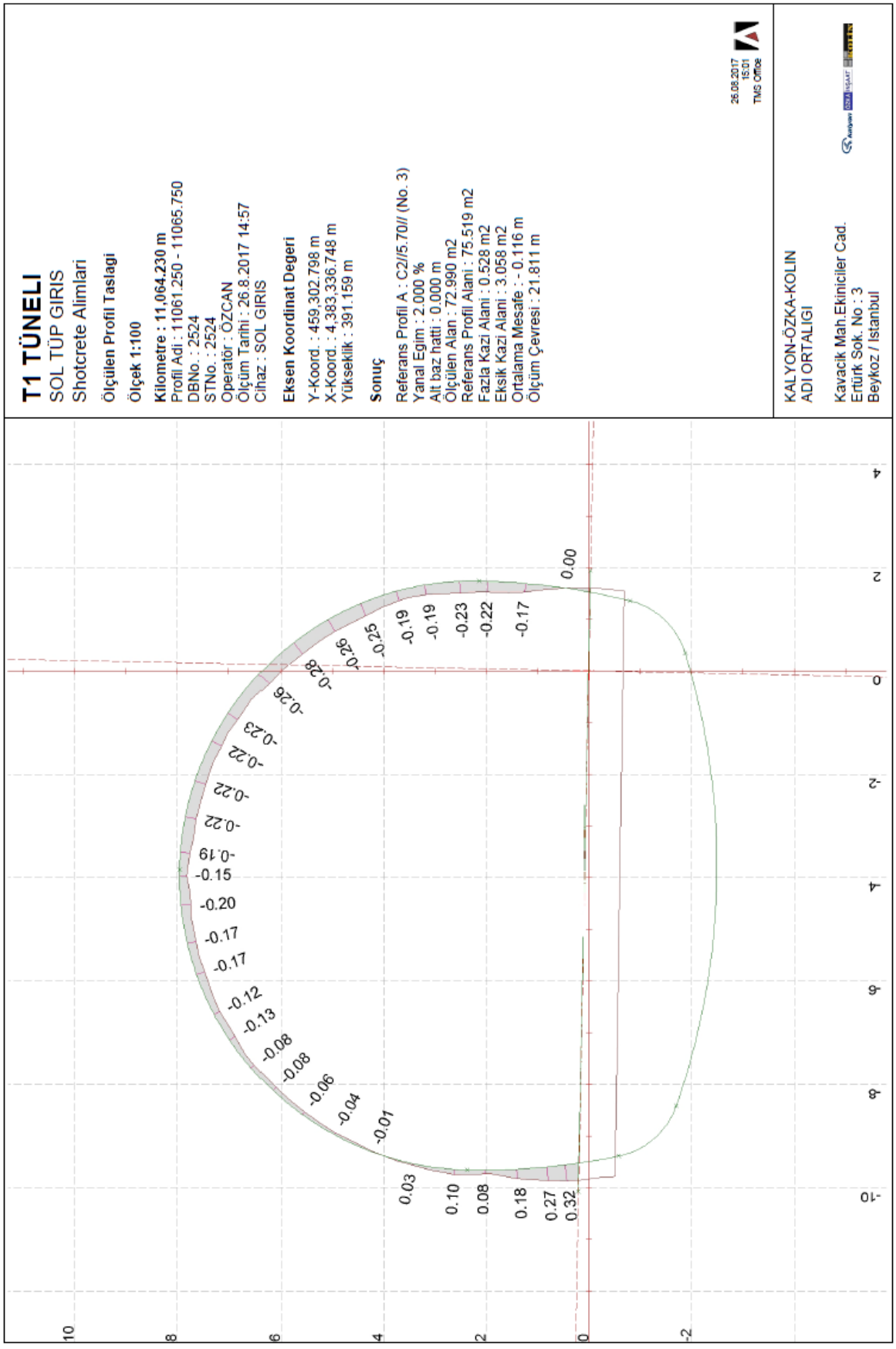
EK 36. Km 11+064.25 kesiti 27-07-2017 tarihli yüzey okuması



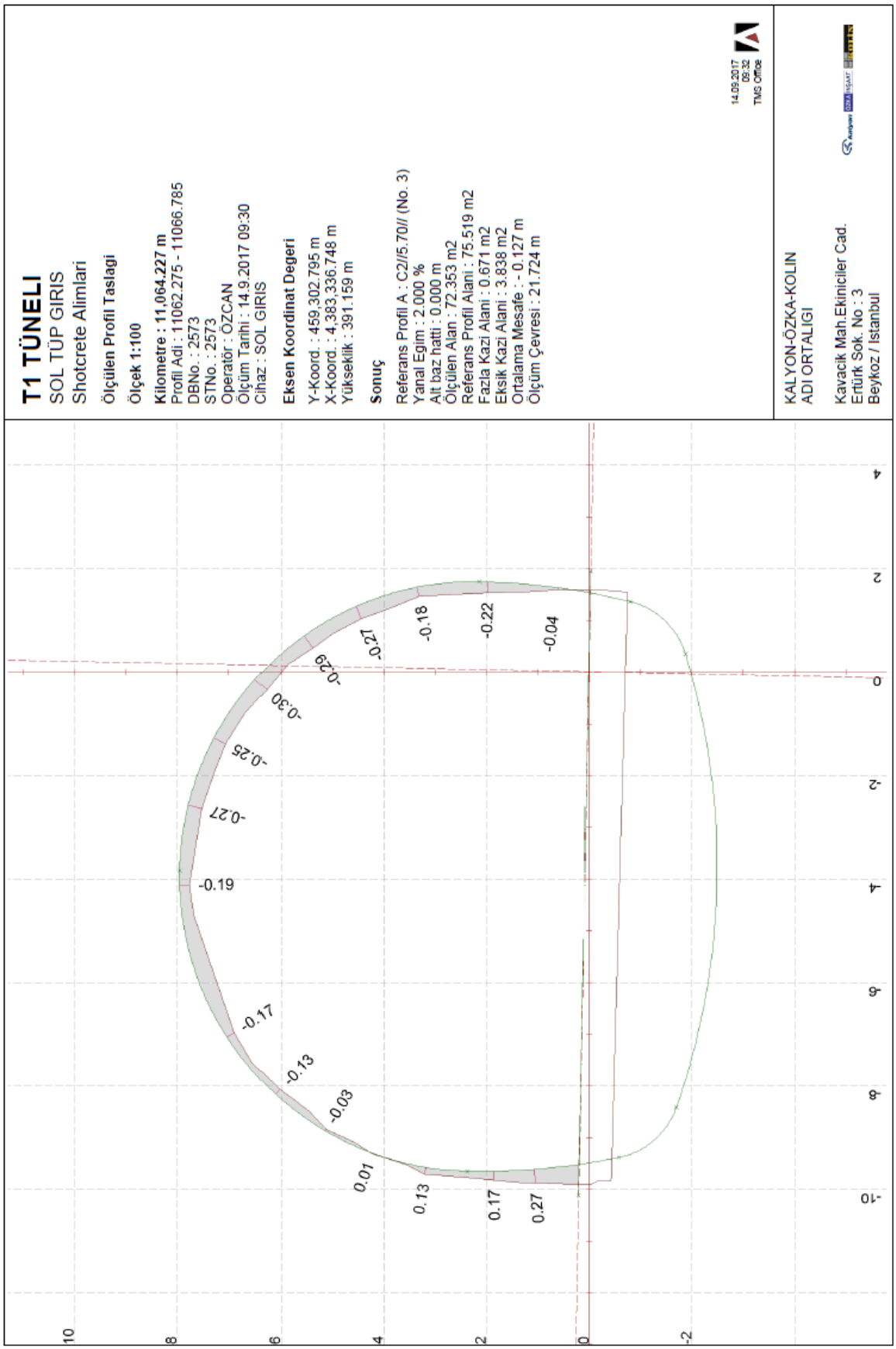
EK 37. Km 11+064.25 kesiti 10-08-2017 tarihli yüzey okuması



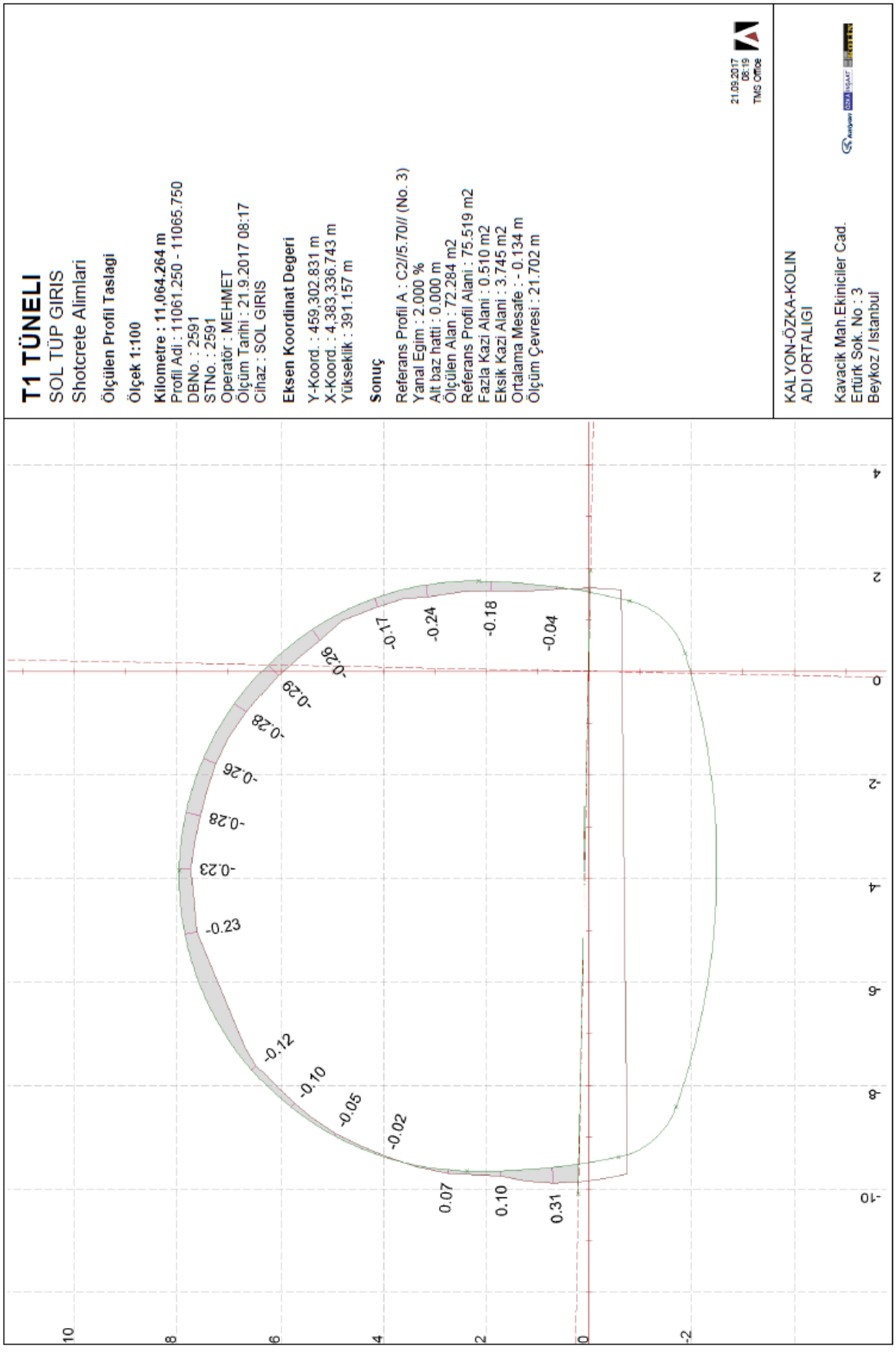
EK 38. Km 11+064.25 kesiti 26-08-2017 tarihli yüzey okuması



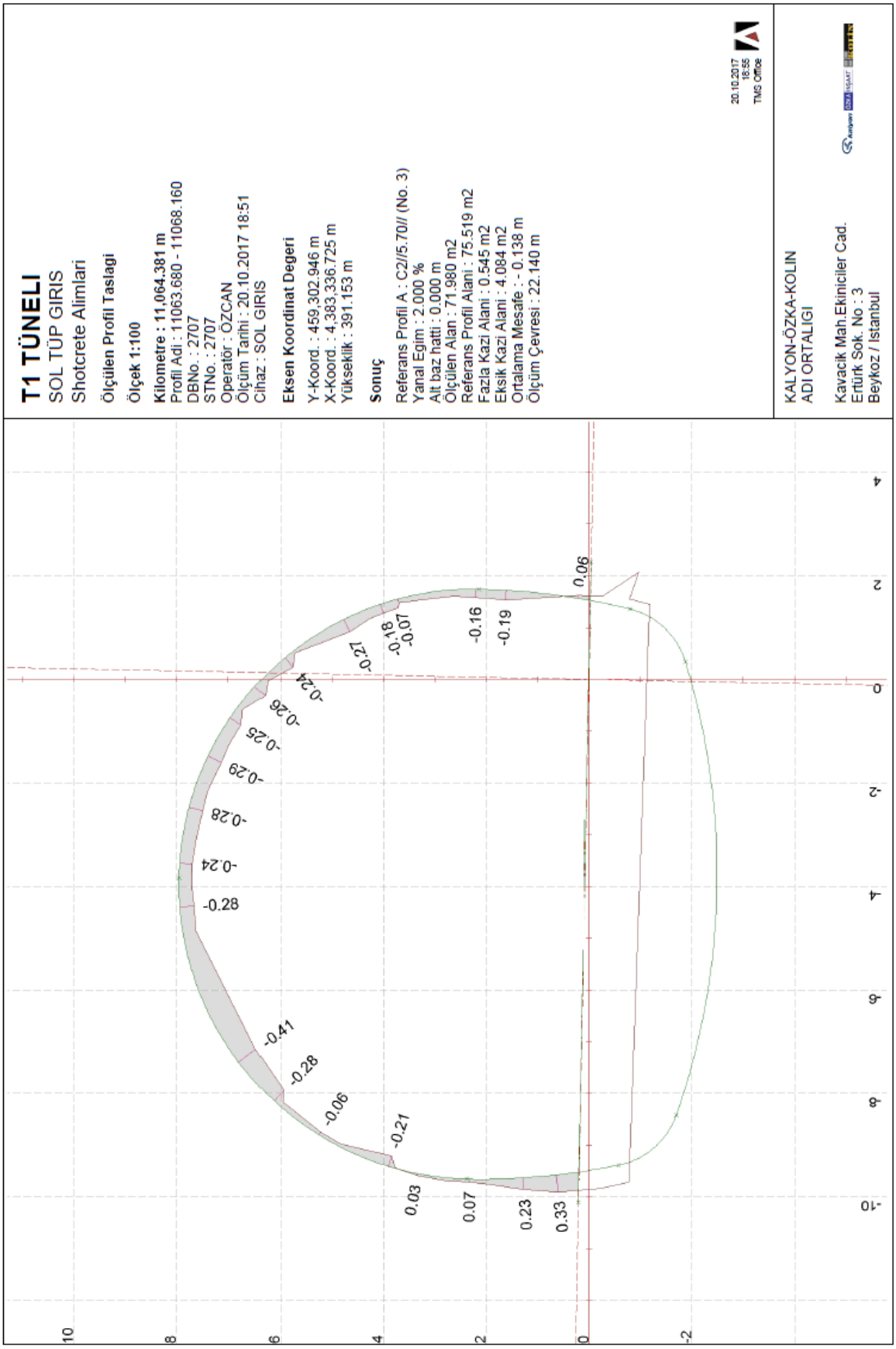
EK 39. Km 11+064.25 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması



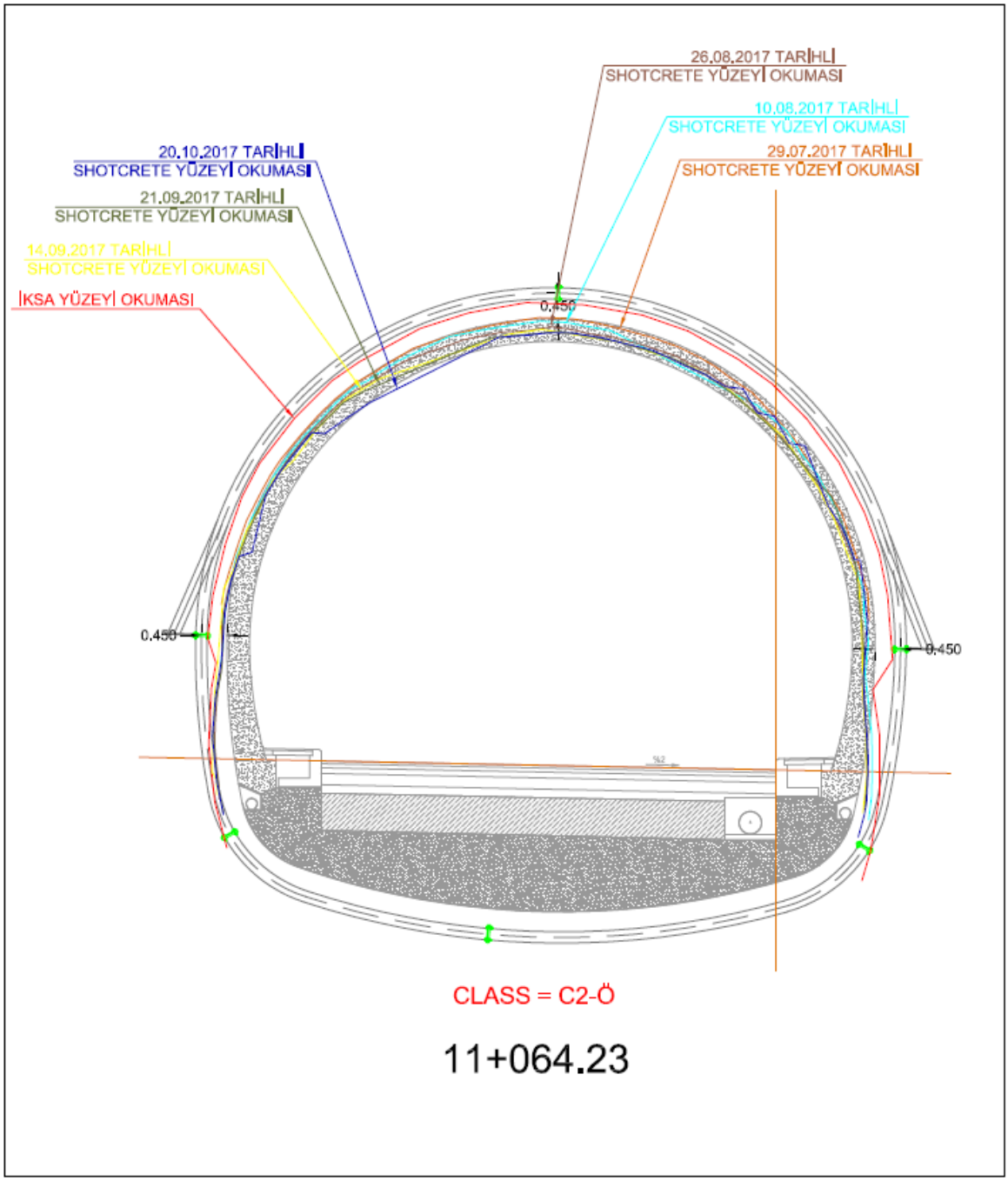
EK 40. Km 11+064.25 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması



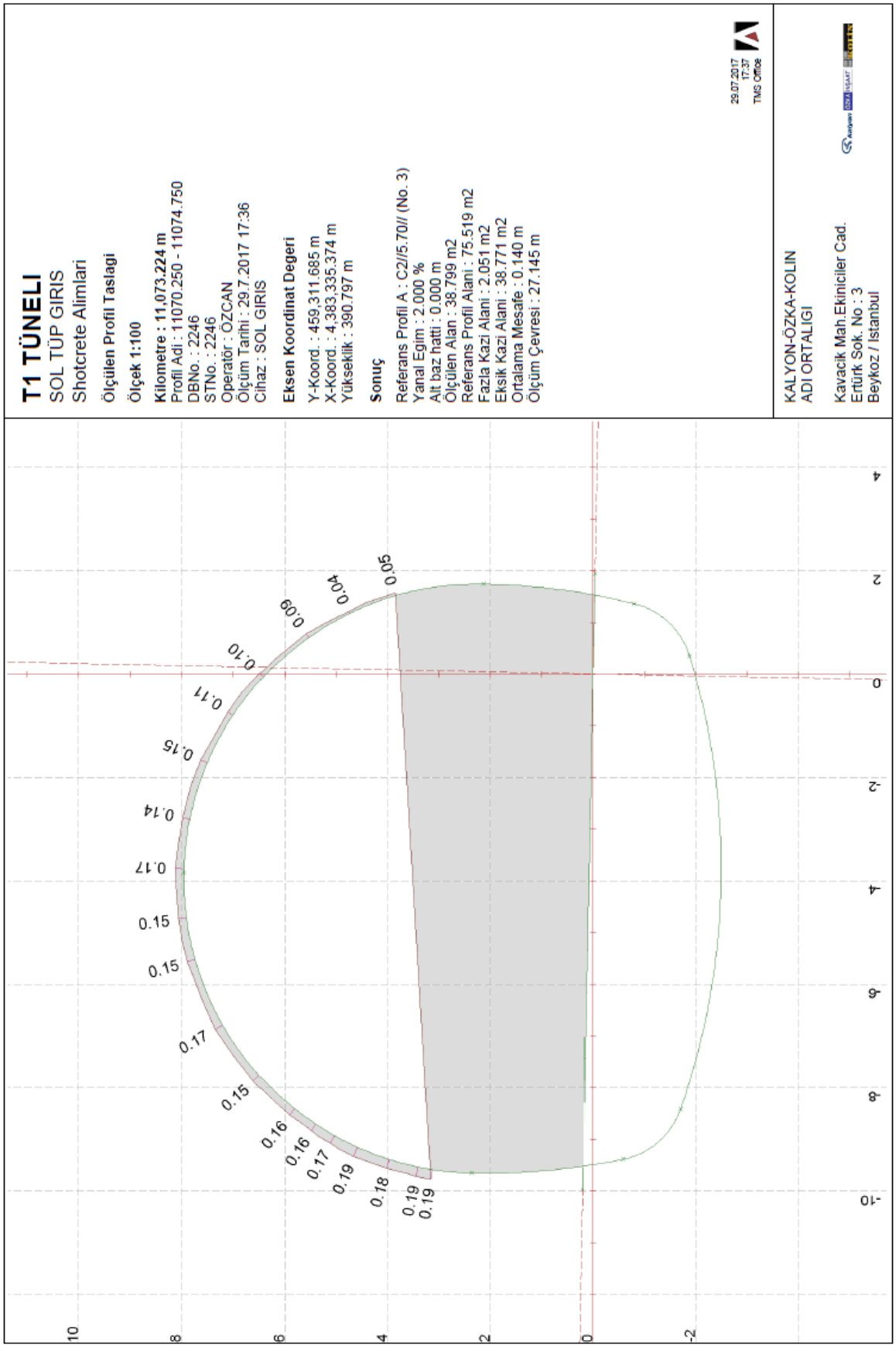
EK 41. Km 11+064.25 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması



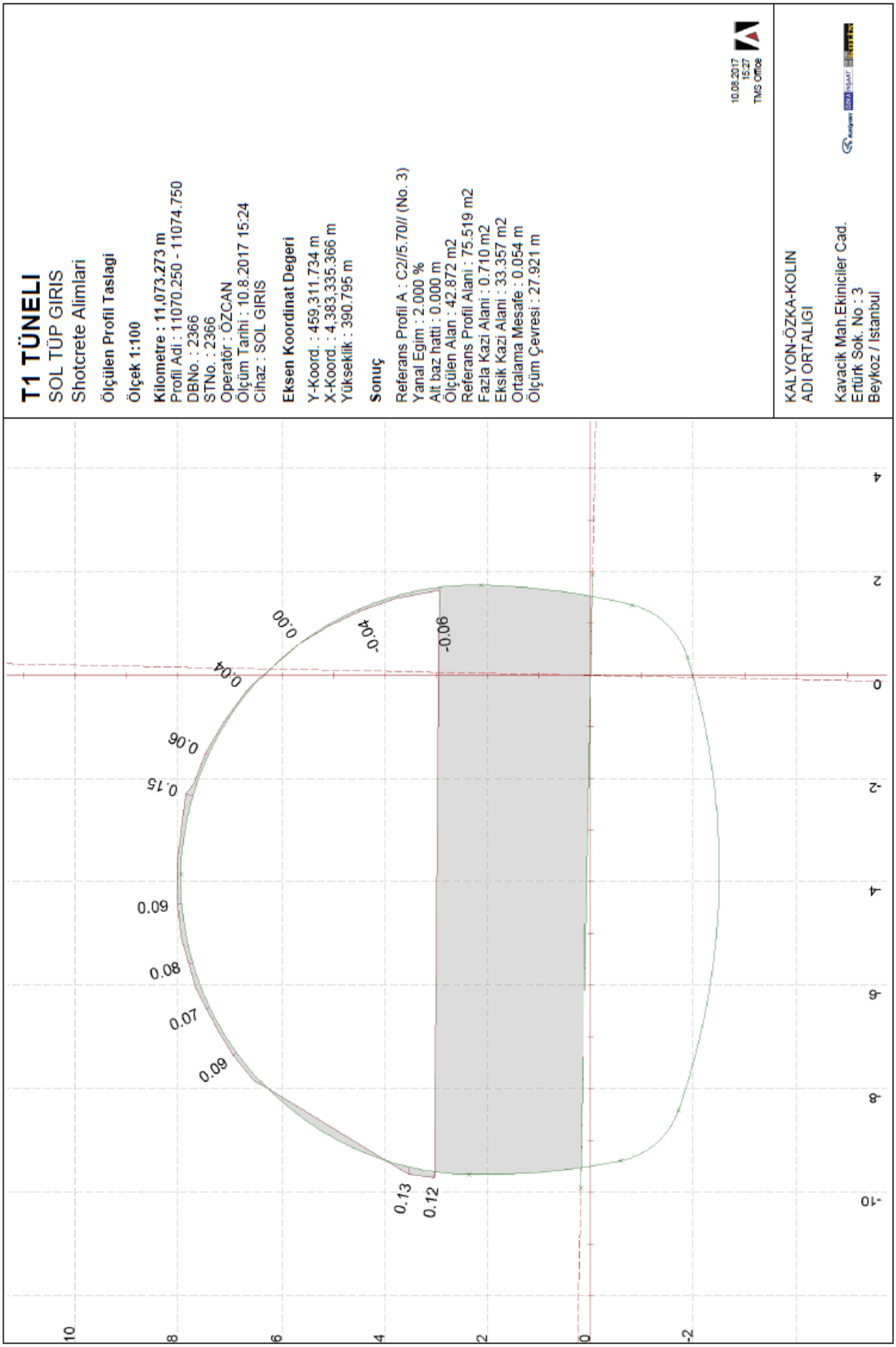
EK 42. Km 11+064.25 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit



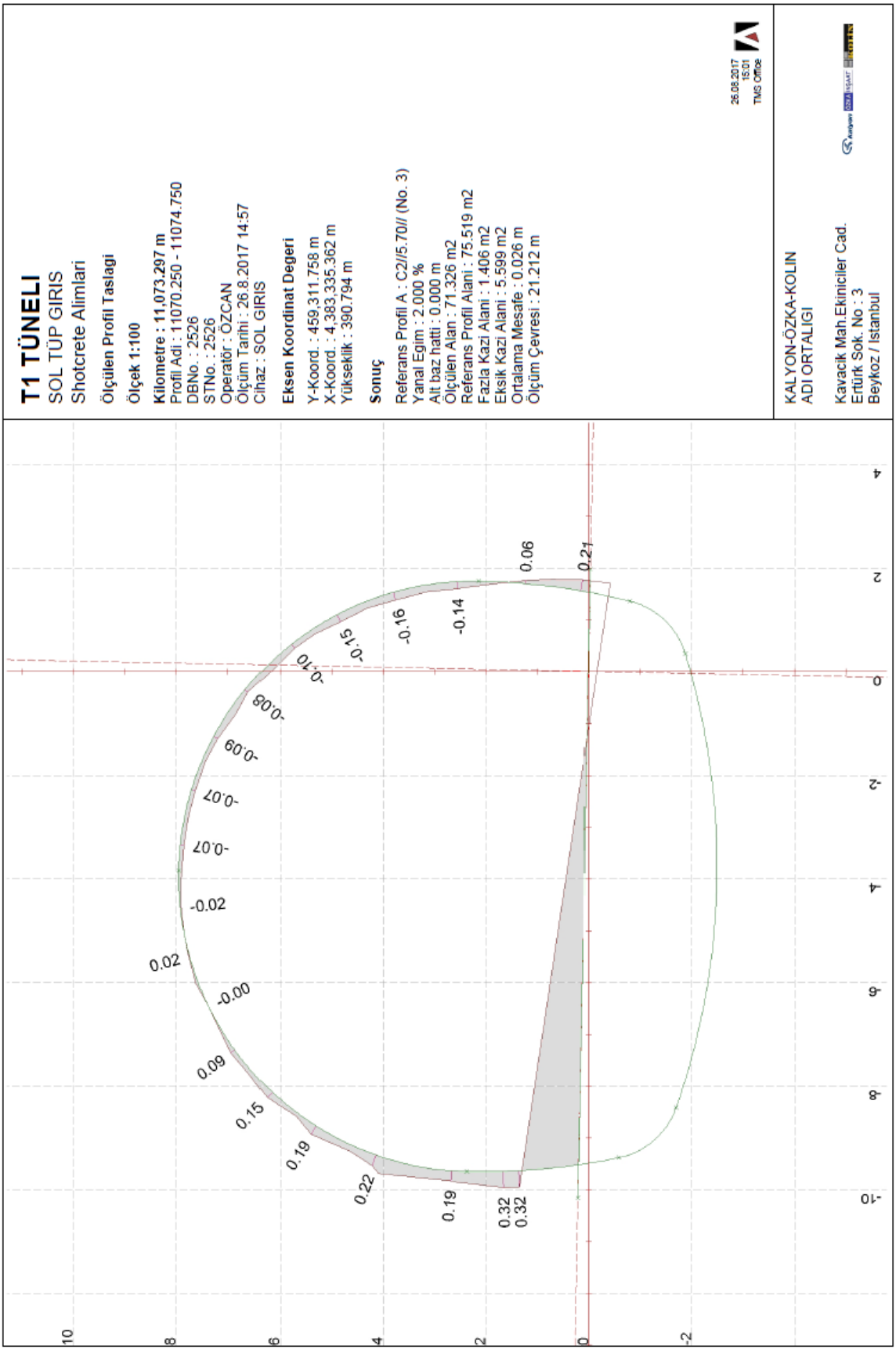
EK 43. Km 11+073.26 kesiti 27-07-2017 tarihli yüzey okuması



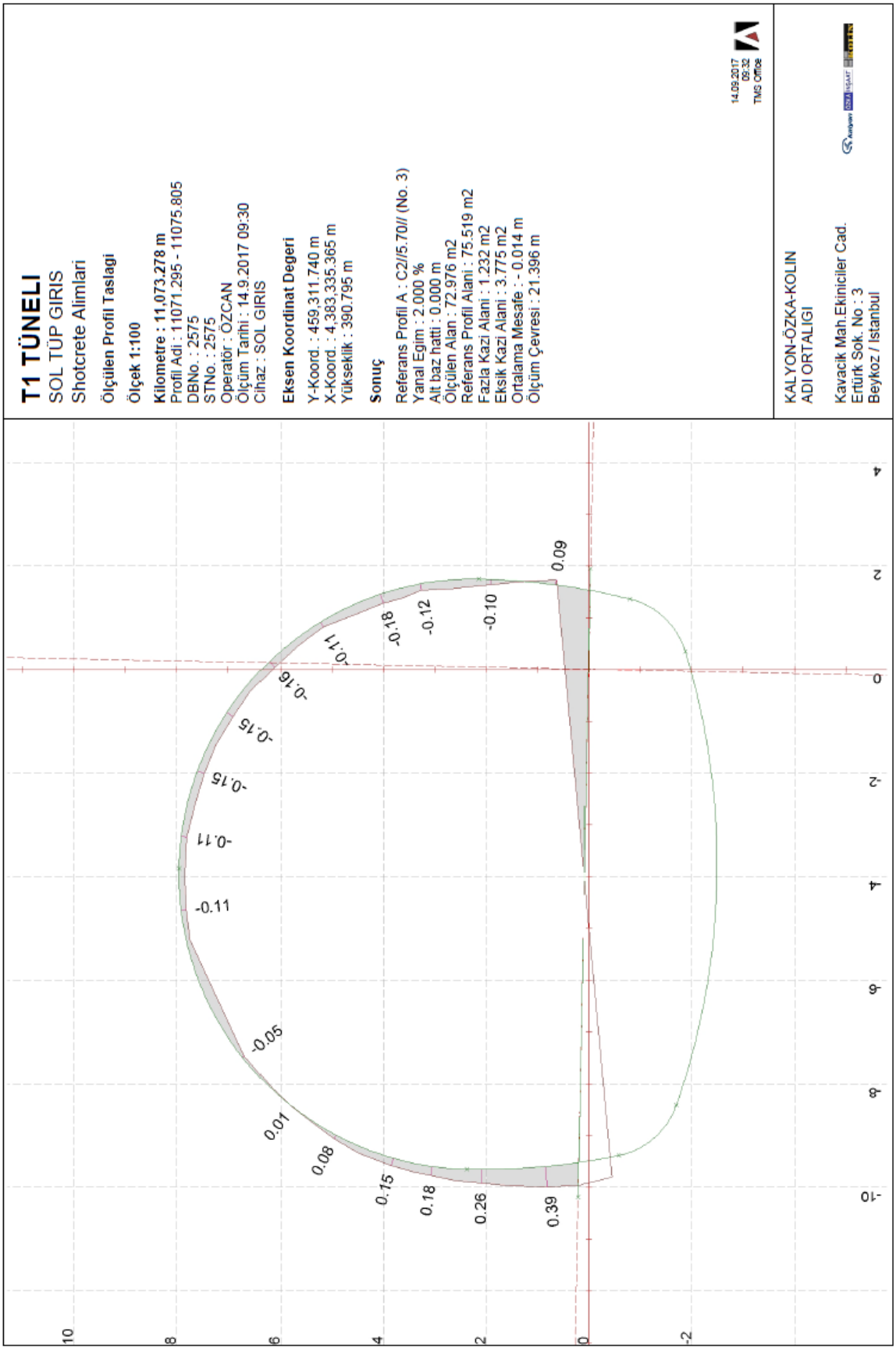
EK 44. Km 11+073.26 kesiti 10-08-2017 tarihli yüzey okuması



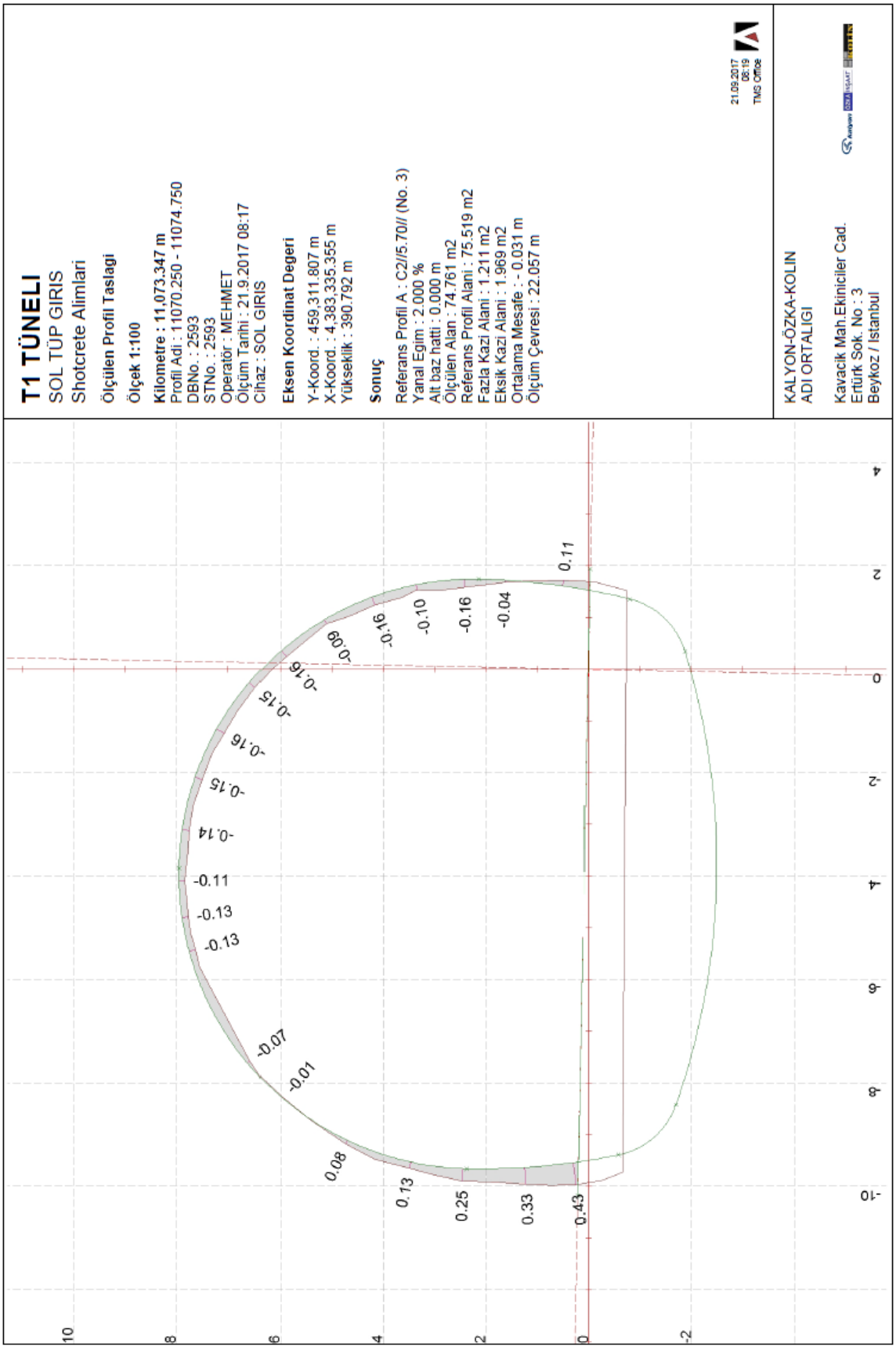
EK 45. Km 11+073.26 kesiti 26-08-2017 tarihli yüzey okuması



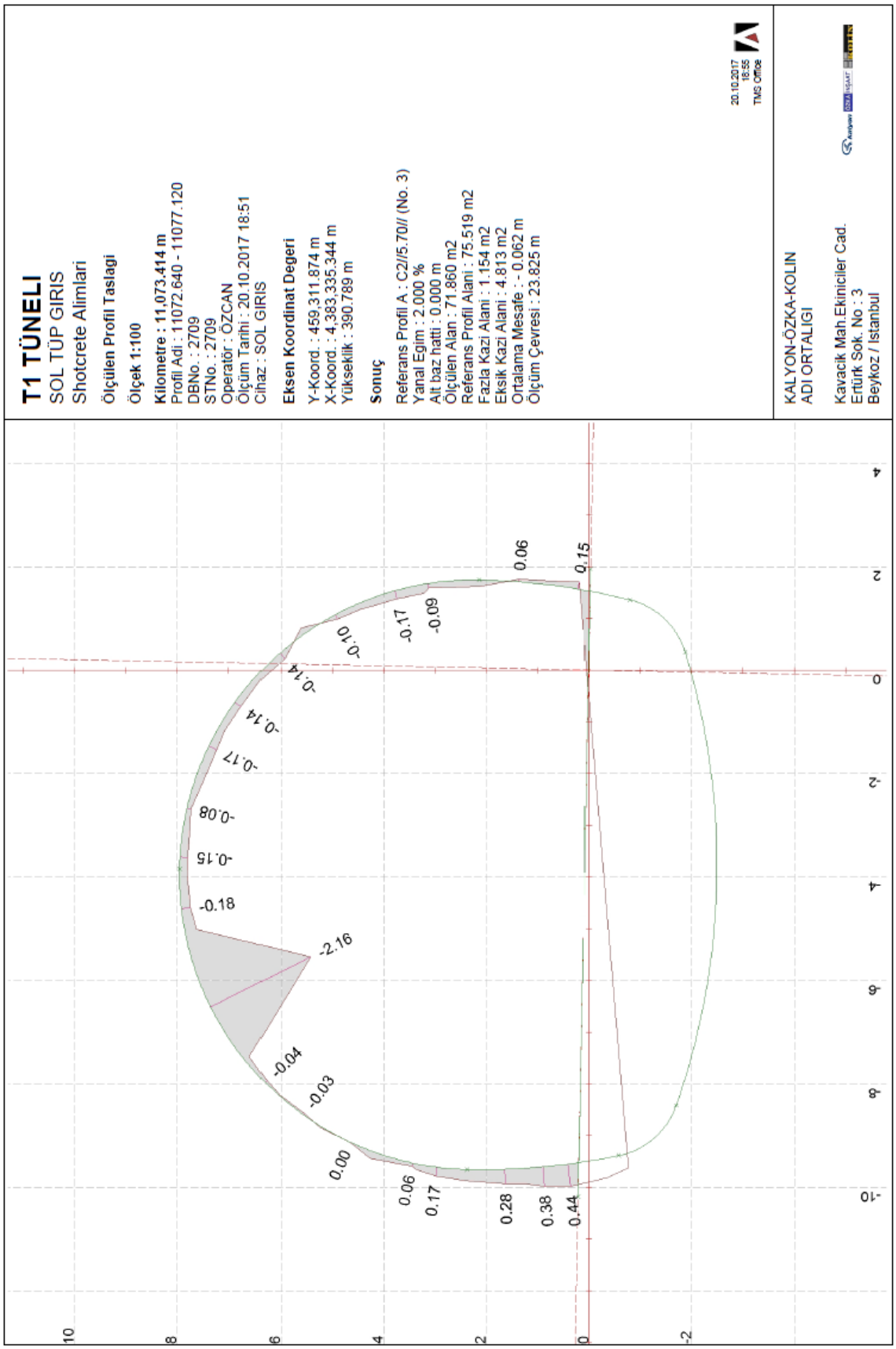
EK 46. Km 11+073.26 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması



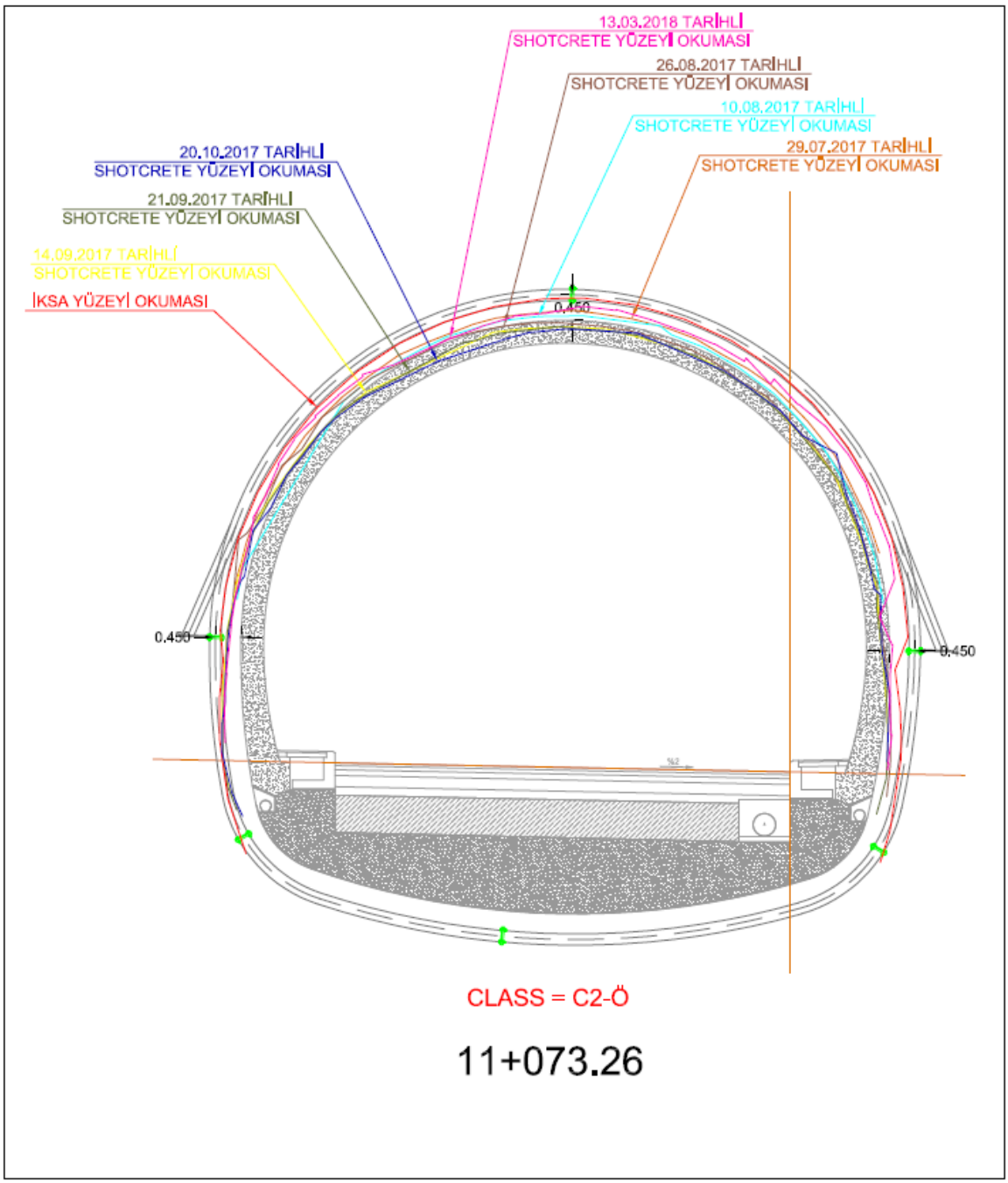
EK 47. Km 11+073.26 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması



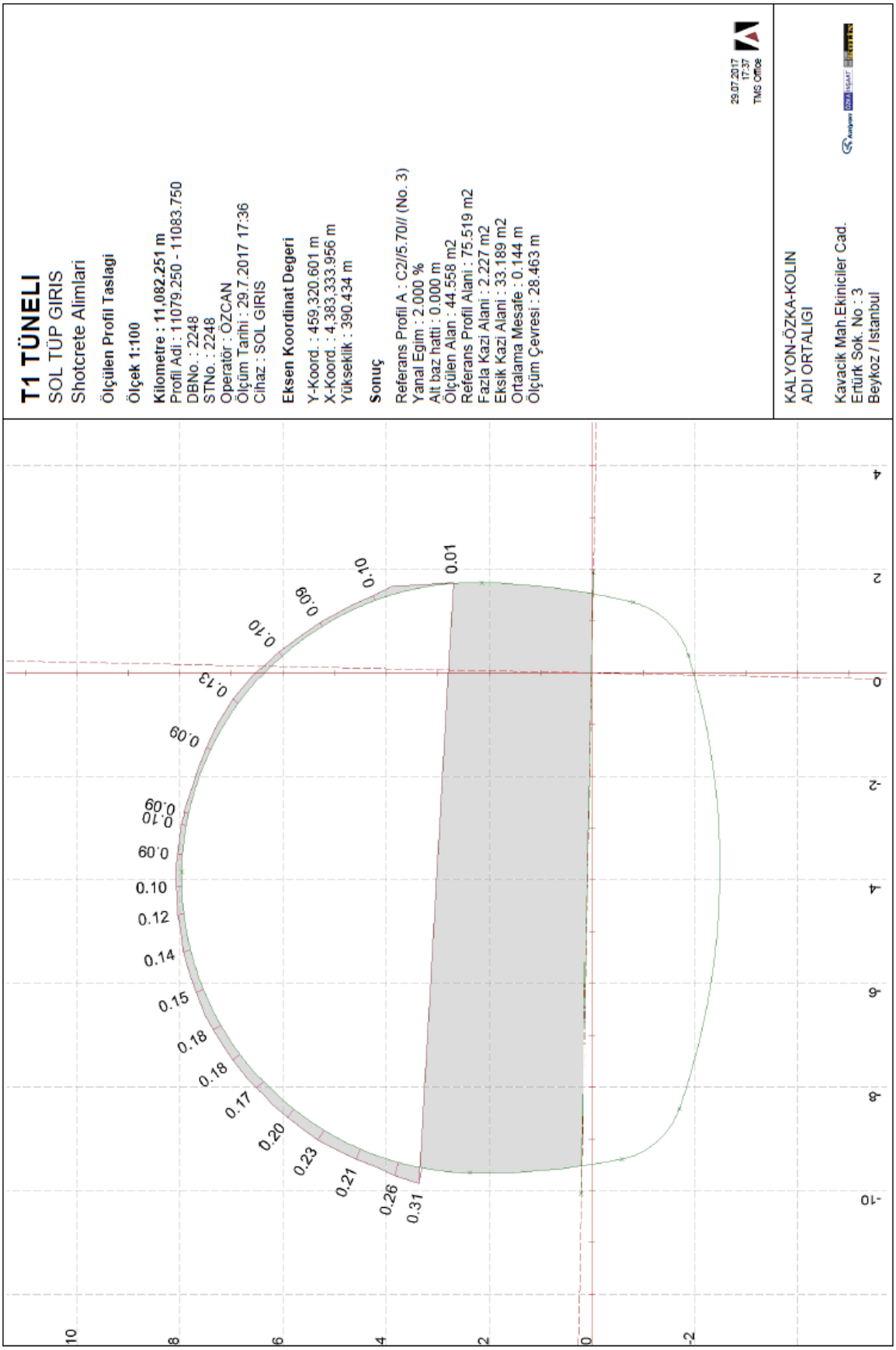
EK 48. Km 11+073.26 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması



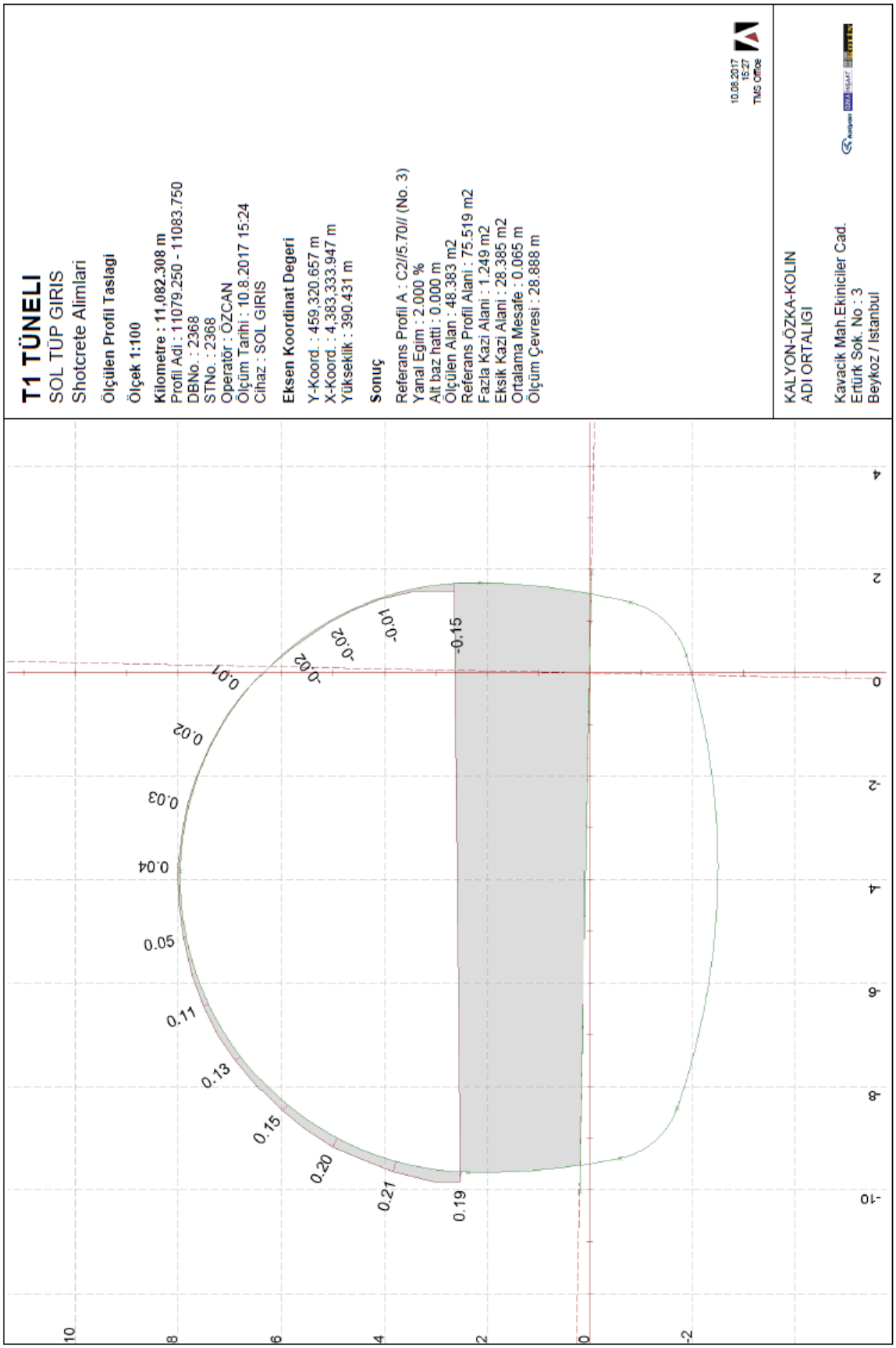
EK 49. Km 11+073.26 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit



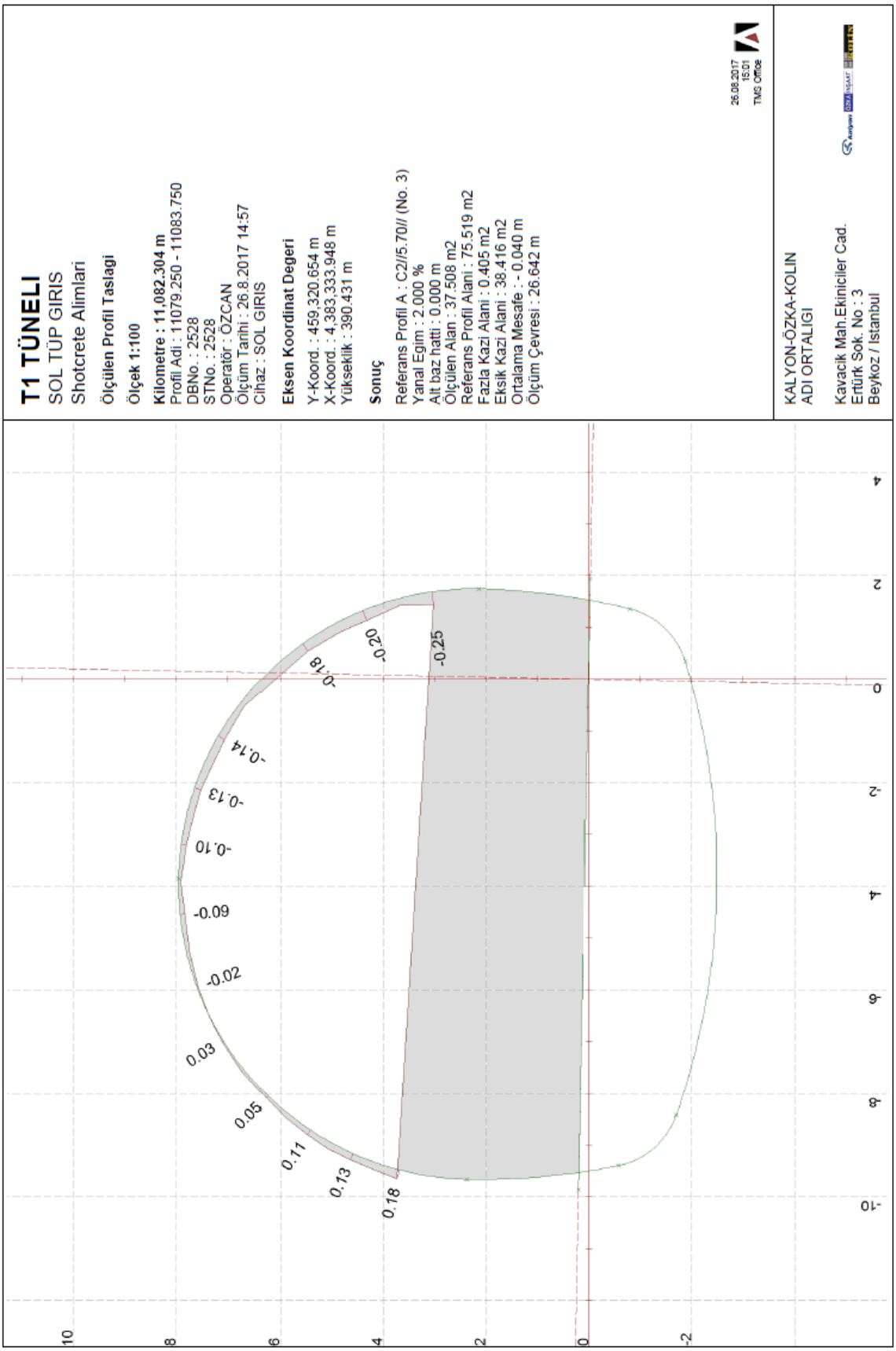
EK 50. Km 11+082.25 kesiti 29-07-2017 tarihli yüzey okuması



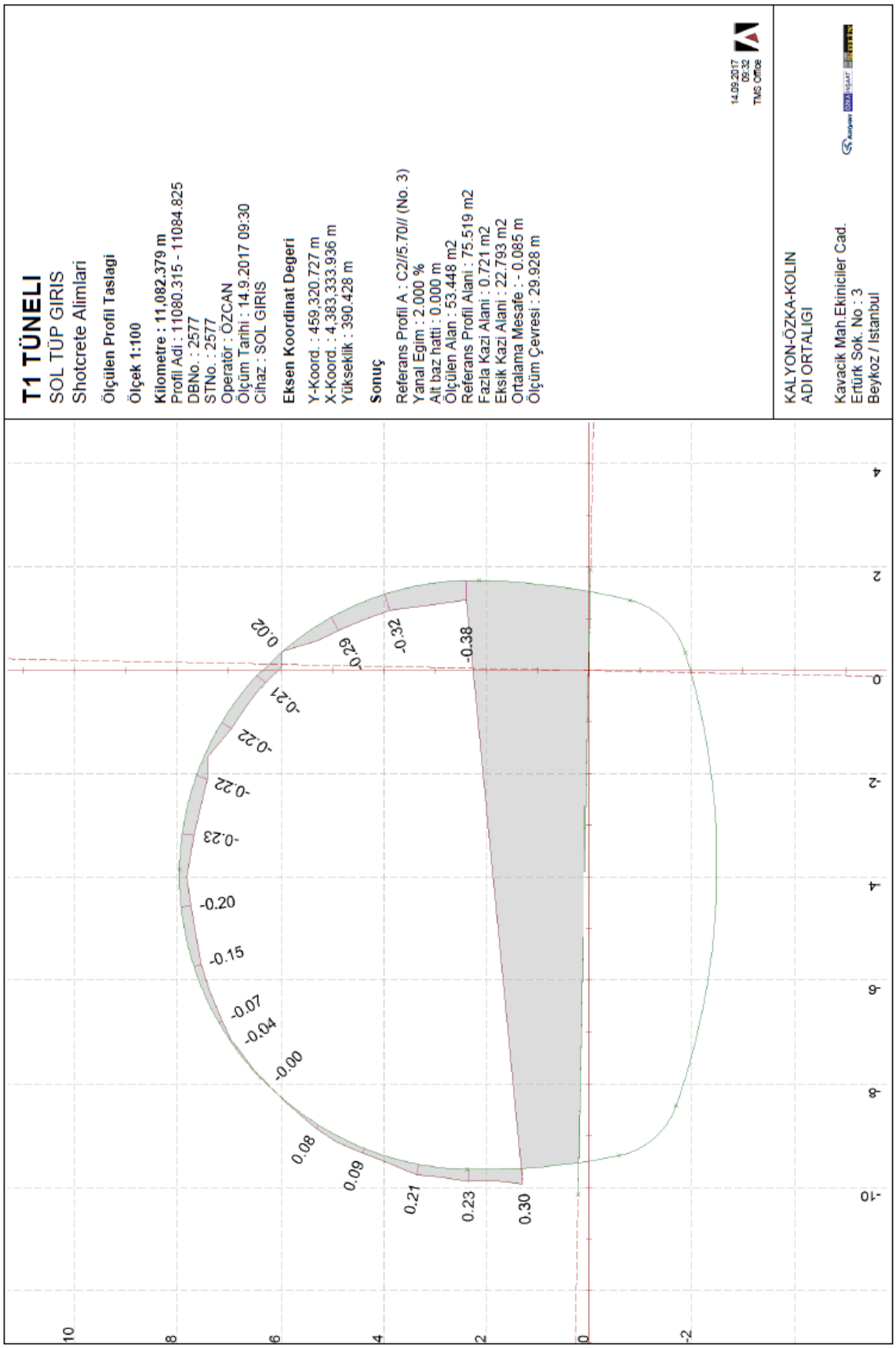
EK 51. Km 11+082.25 kesiti 10-08-2017 tarihli yüzey okuması



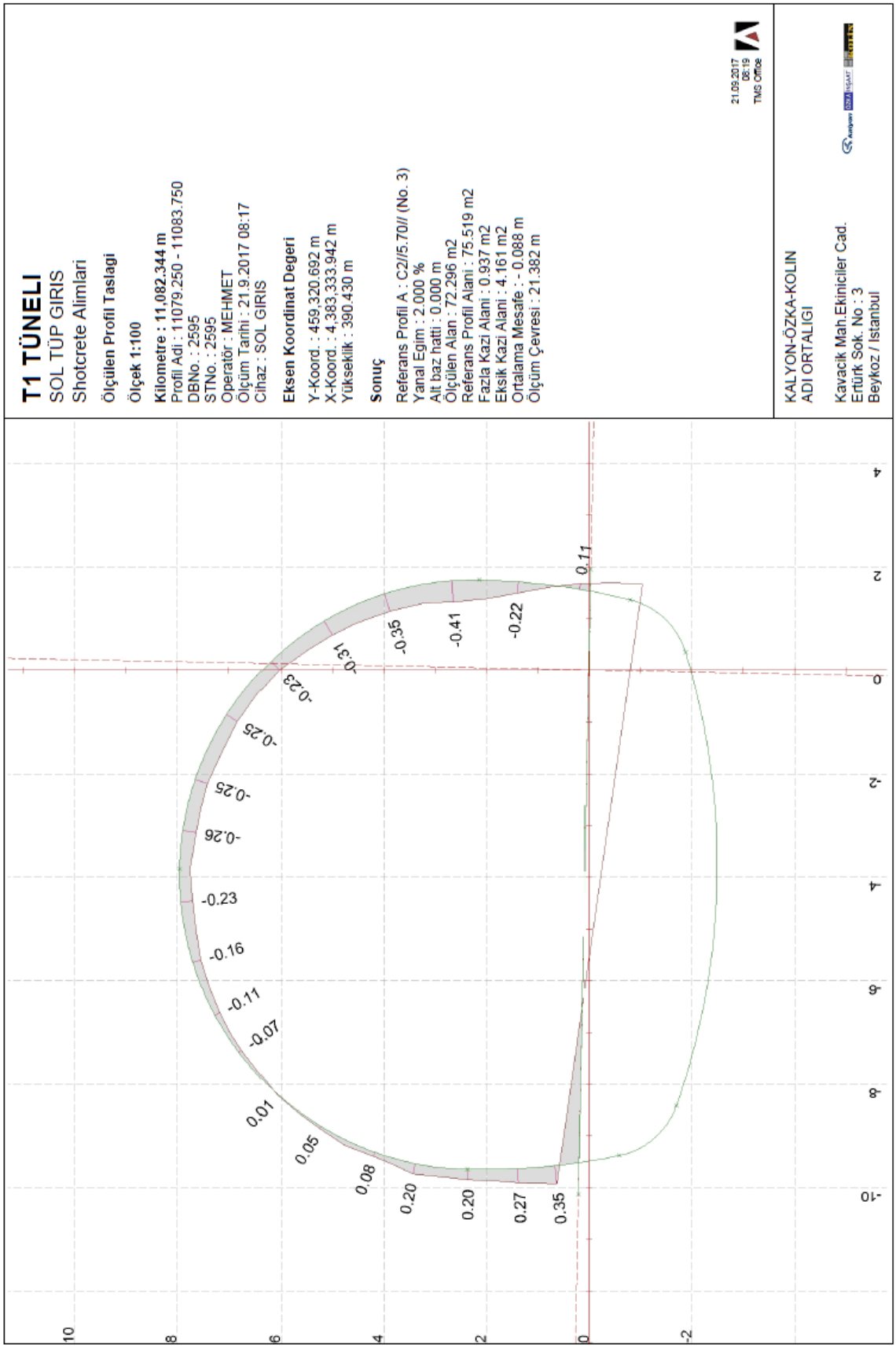
EK 52. Km 11+082.25 kesiti 26-08-2017 tarihli yüzey okuması



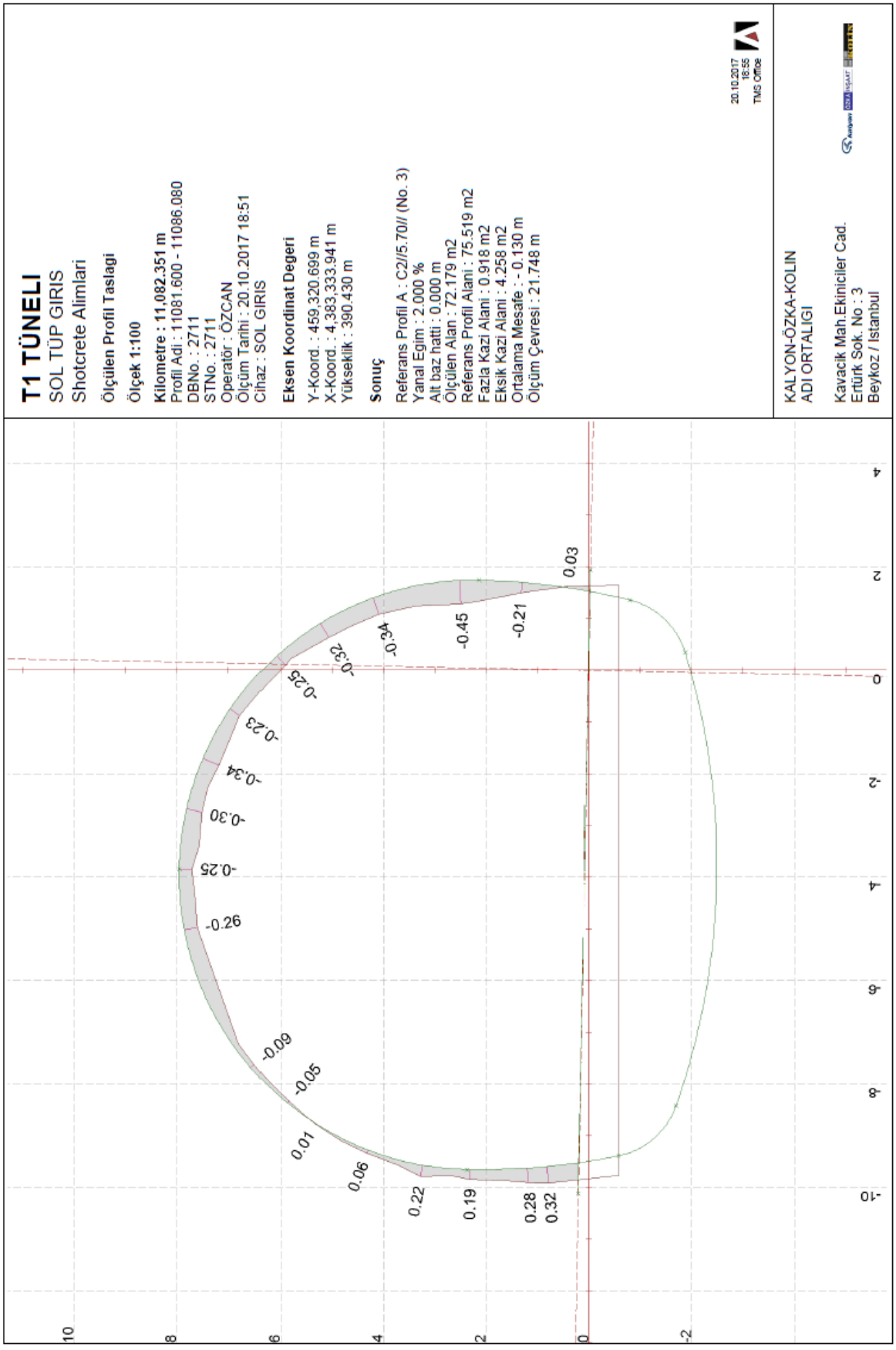
EK 53. Km 11+082.25 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması



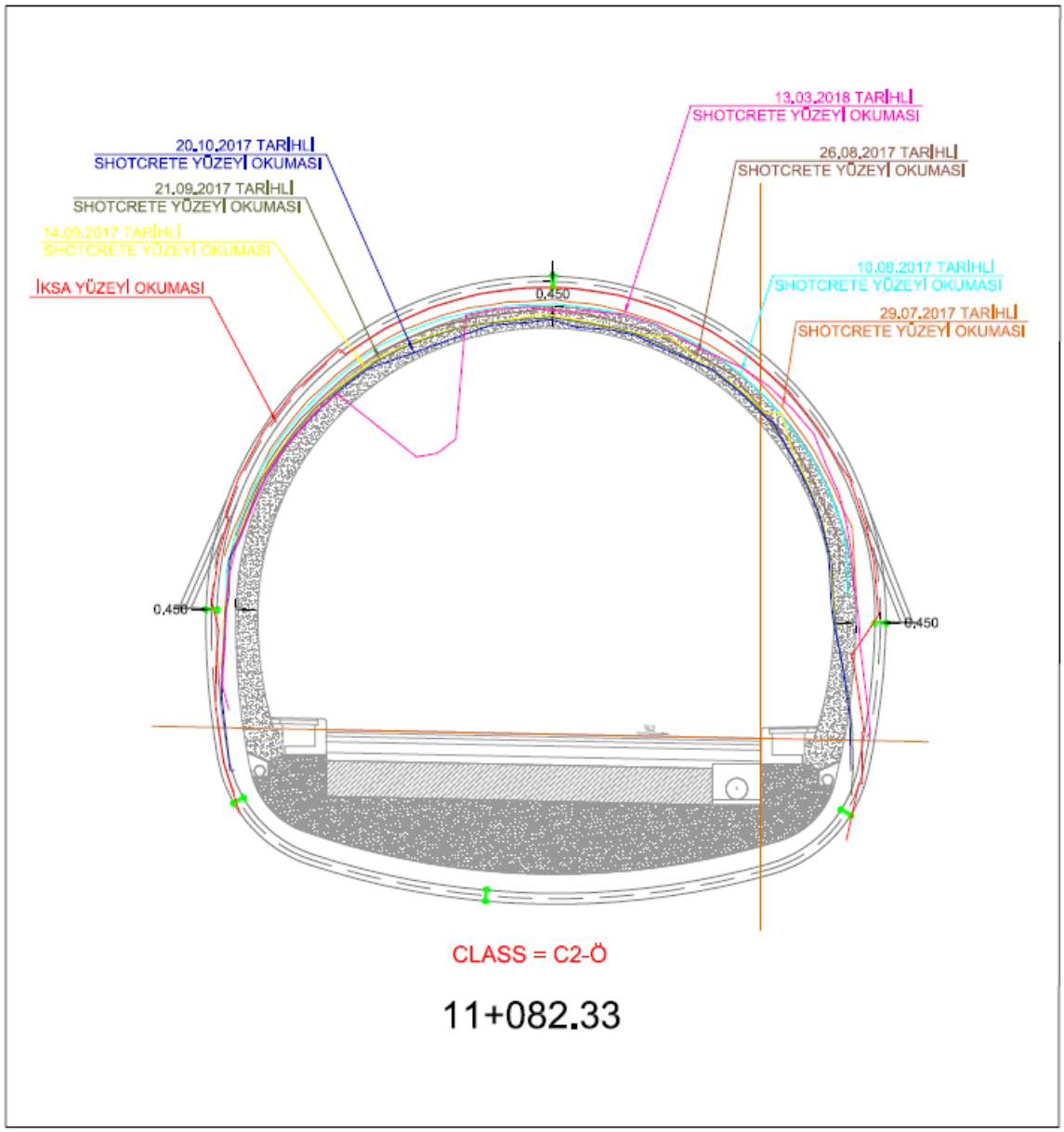
EK 54. Km 11+082.25 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması



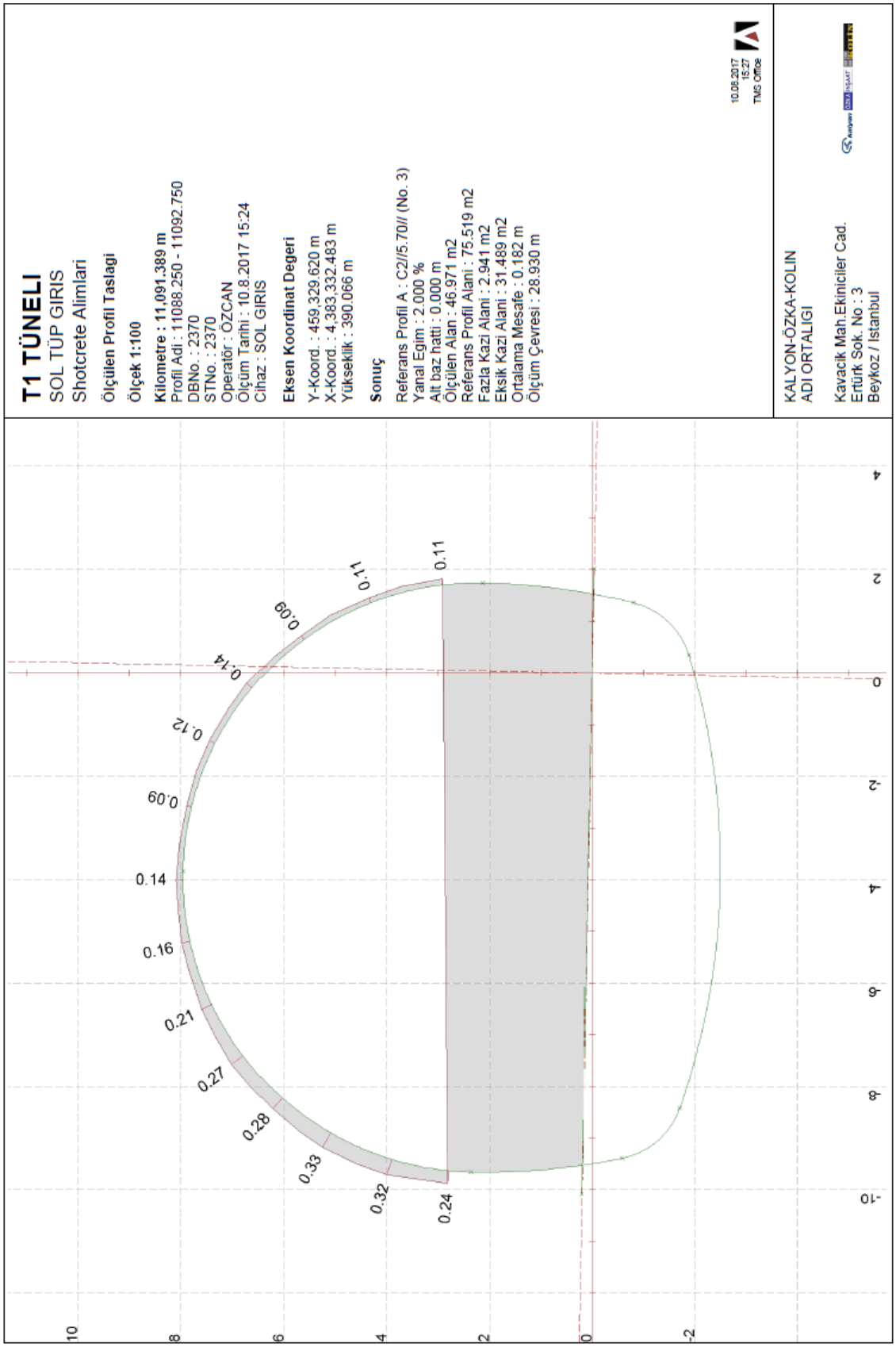
EK 55. Km 11+082.25 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması



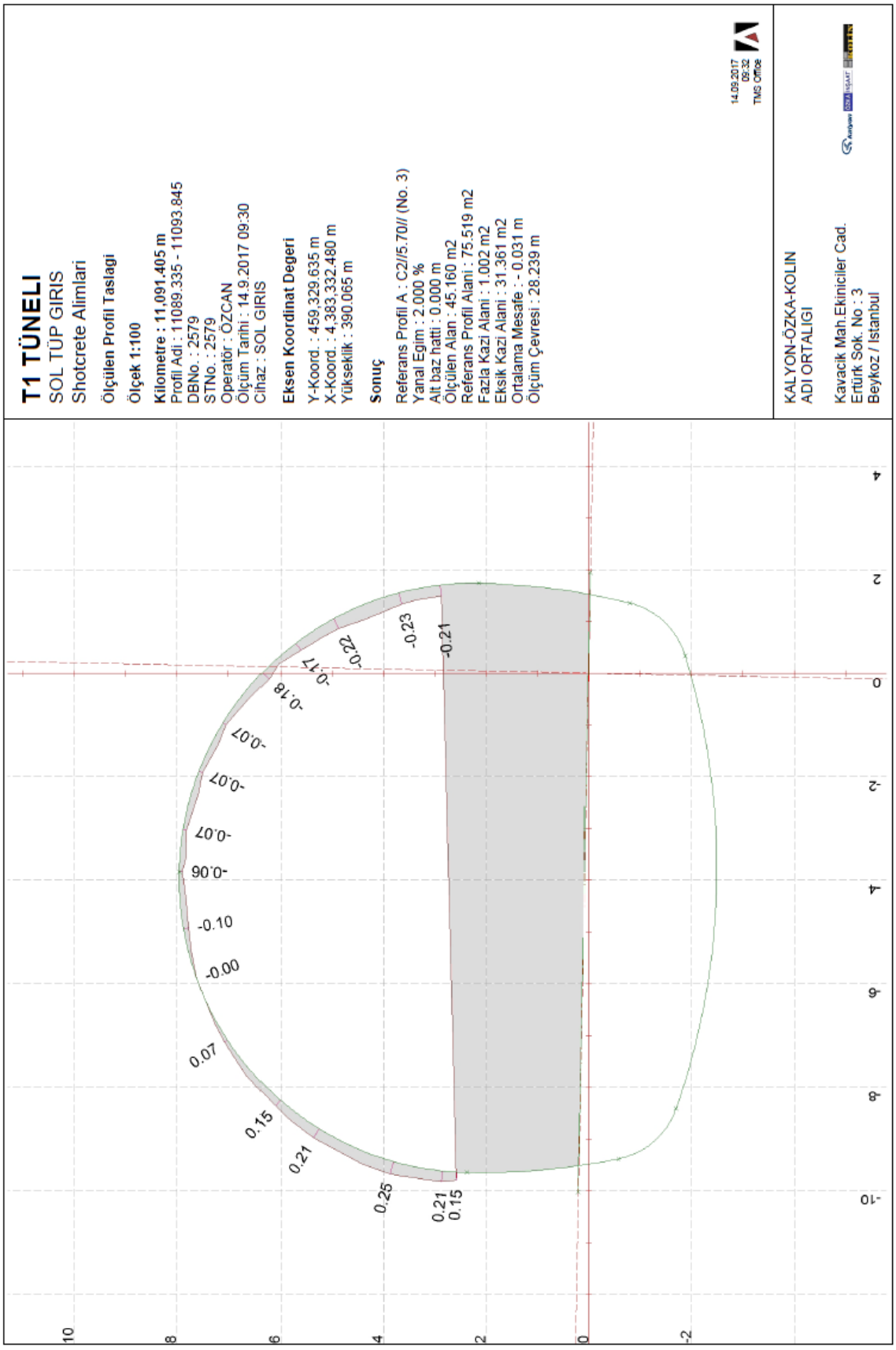
EK 56. Km 11+082.25 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit



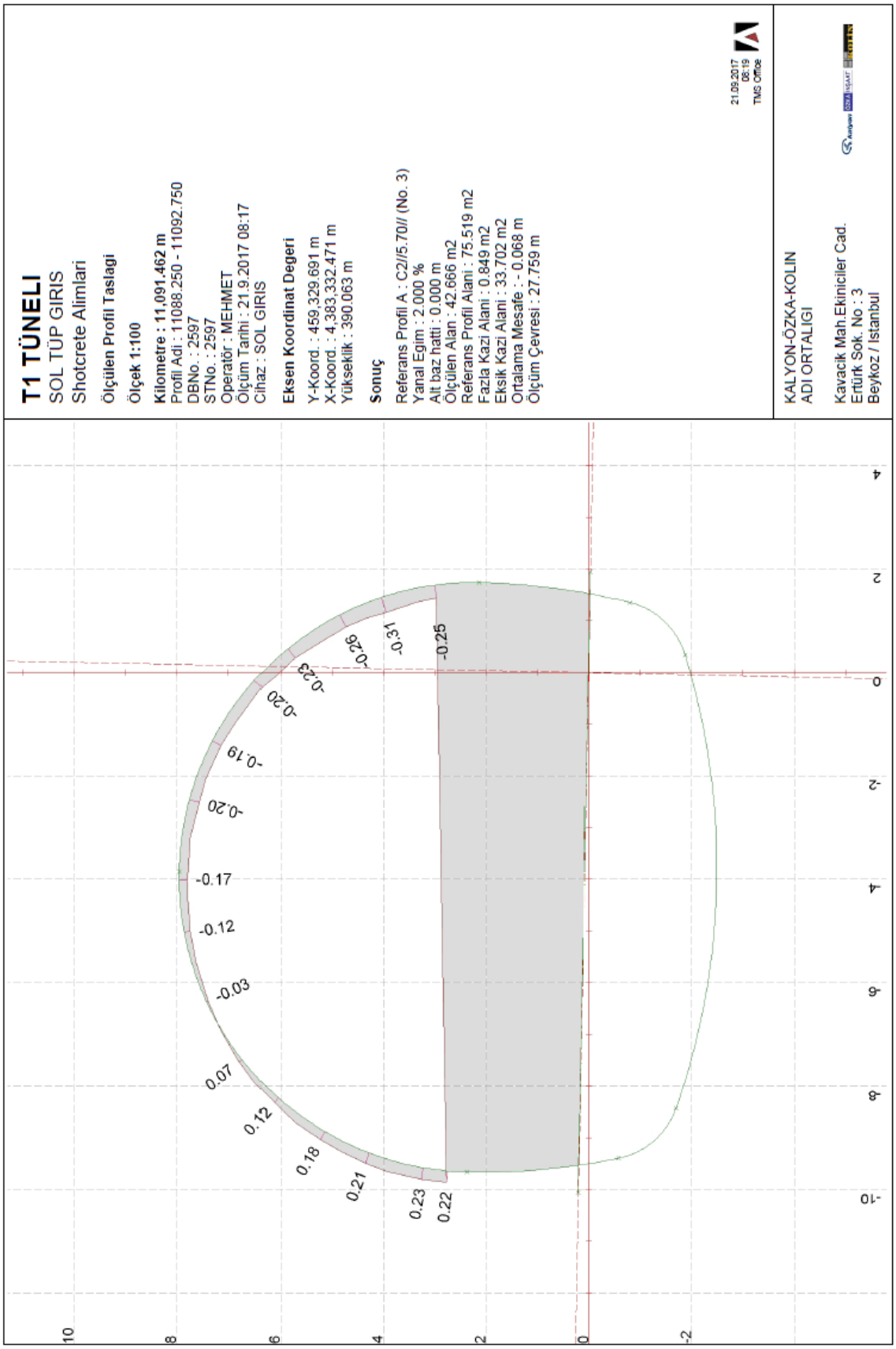
EK 57. Km 11+091.43 kesiti 10-08-2017 tarihli yüzey okuması



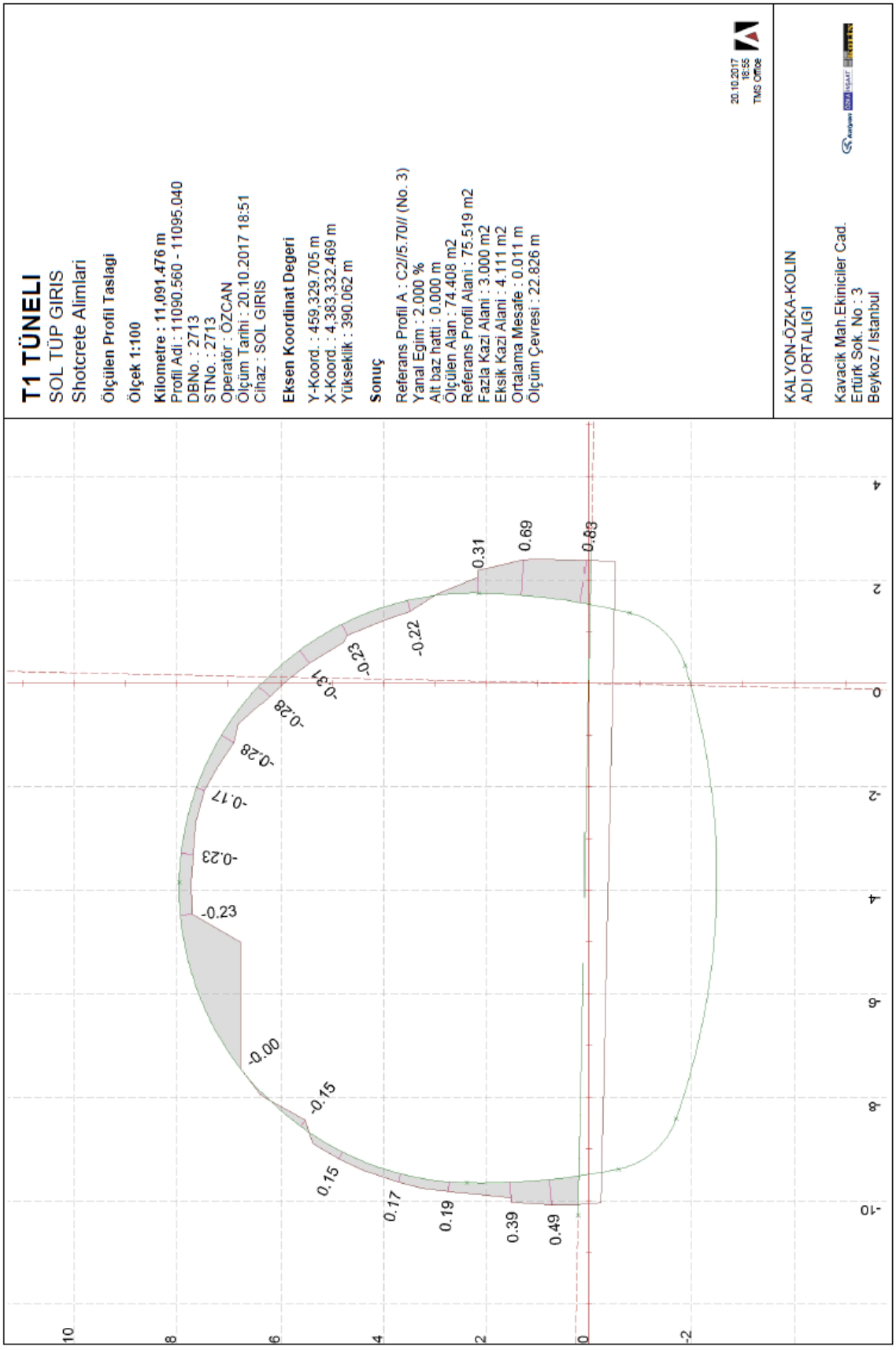
EK 58. Km 11+091.43 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması



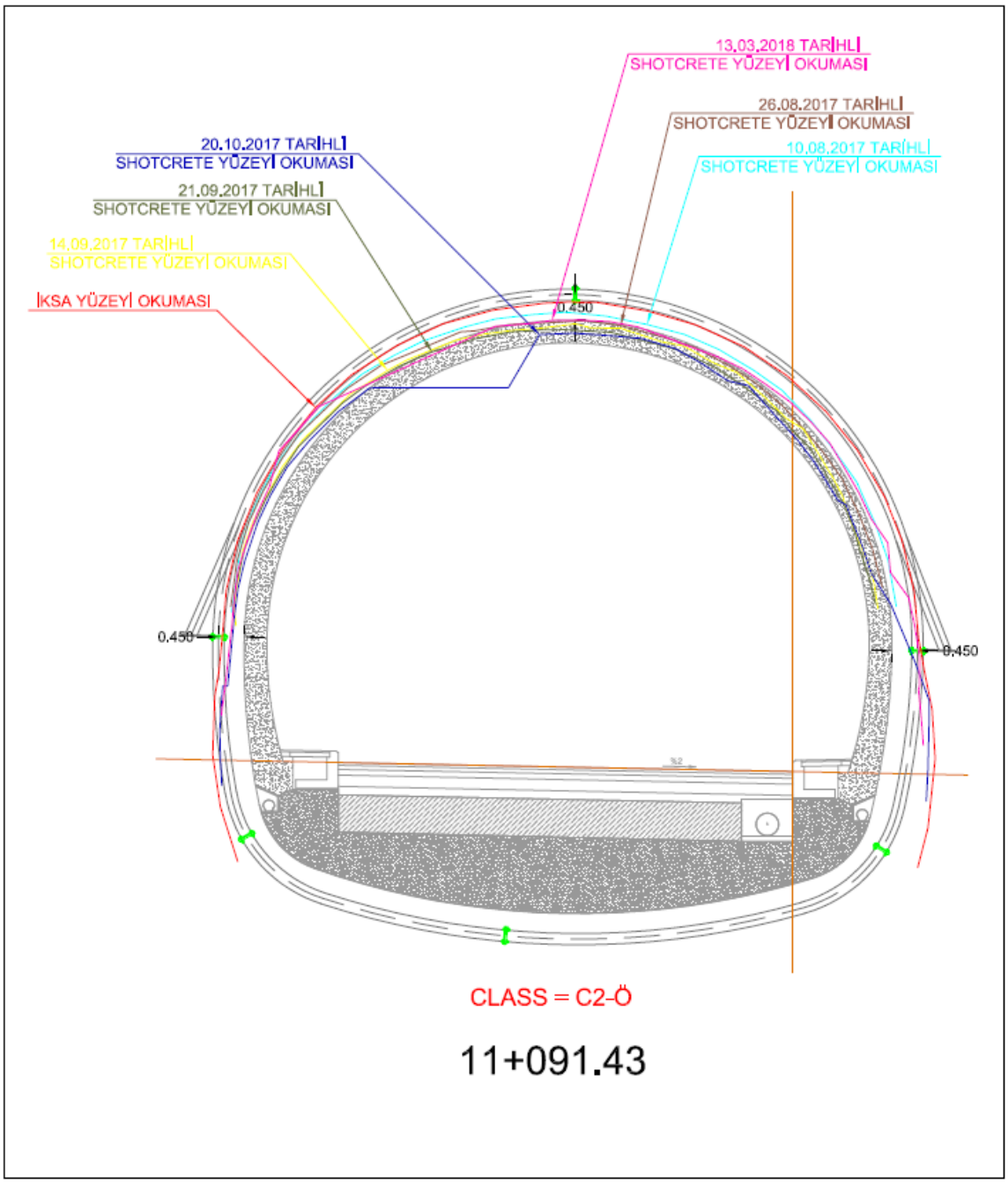
EK 59. Km 11+091.43 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması



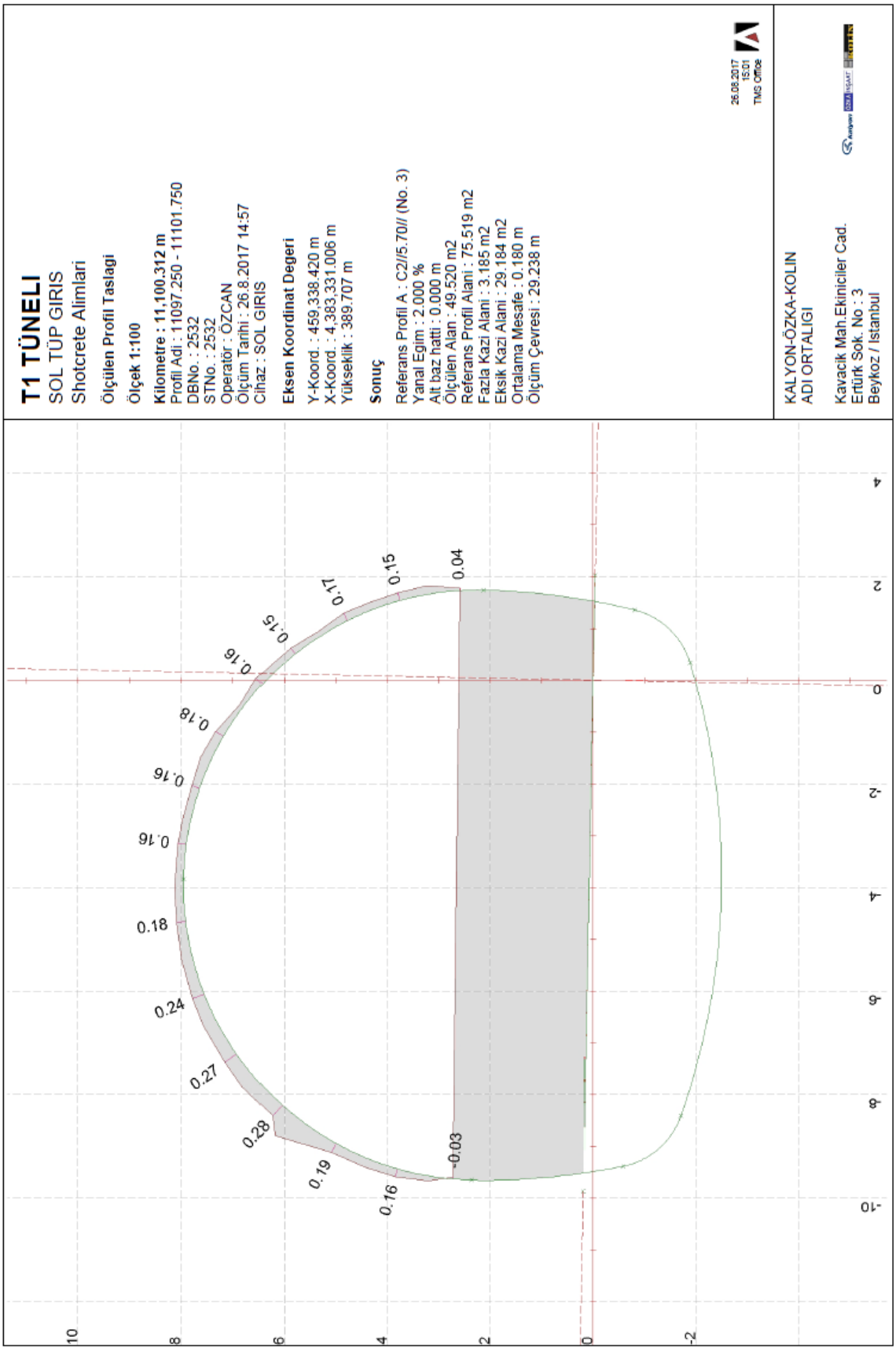
EK 60. Km 11+091.43 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması



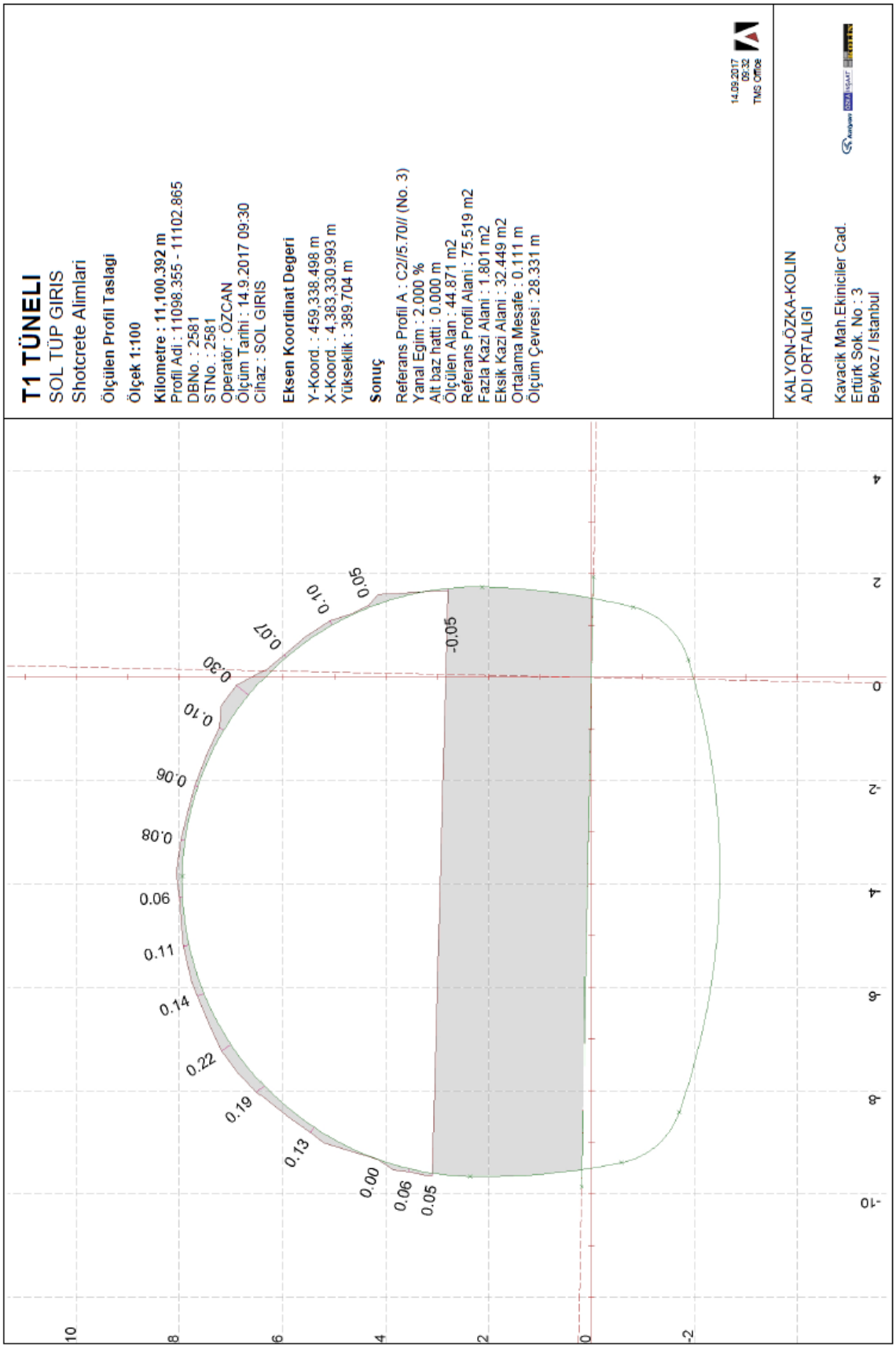
EK 61. Km 11+091.43 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit



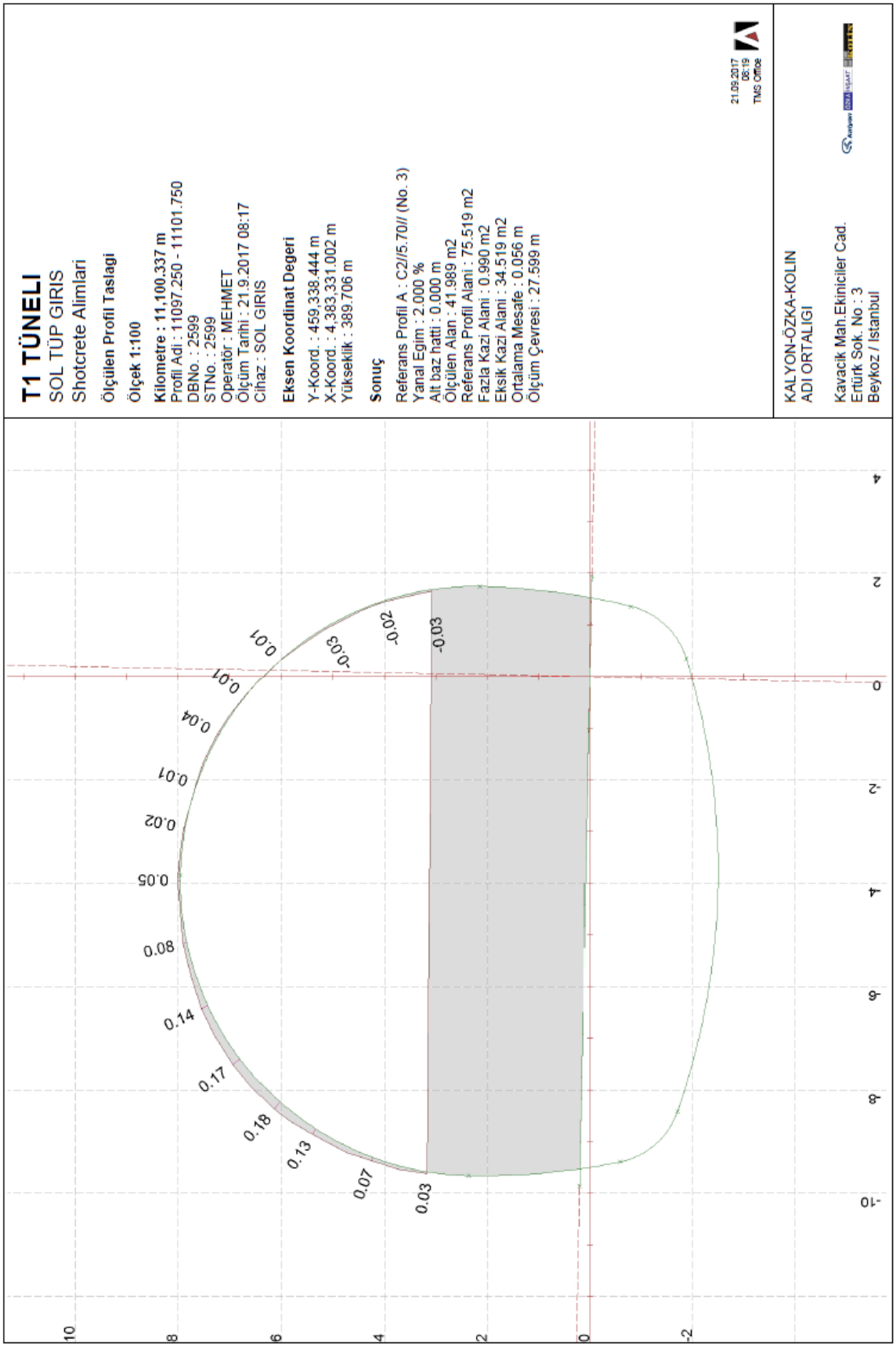
EK 62. Km 11+100.27 kesiti 26-08-2017 tarihli yüzey okuması



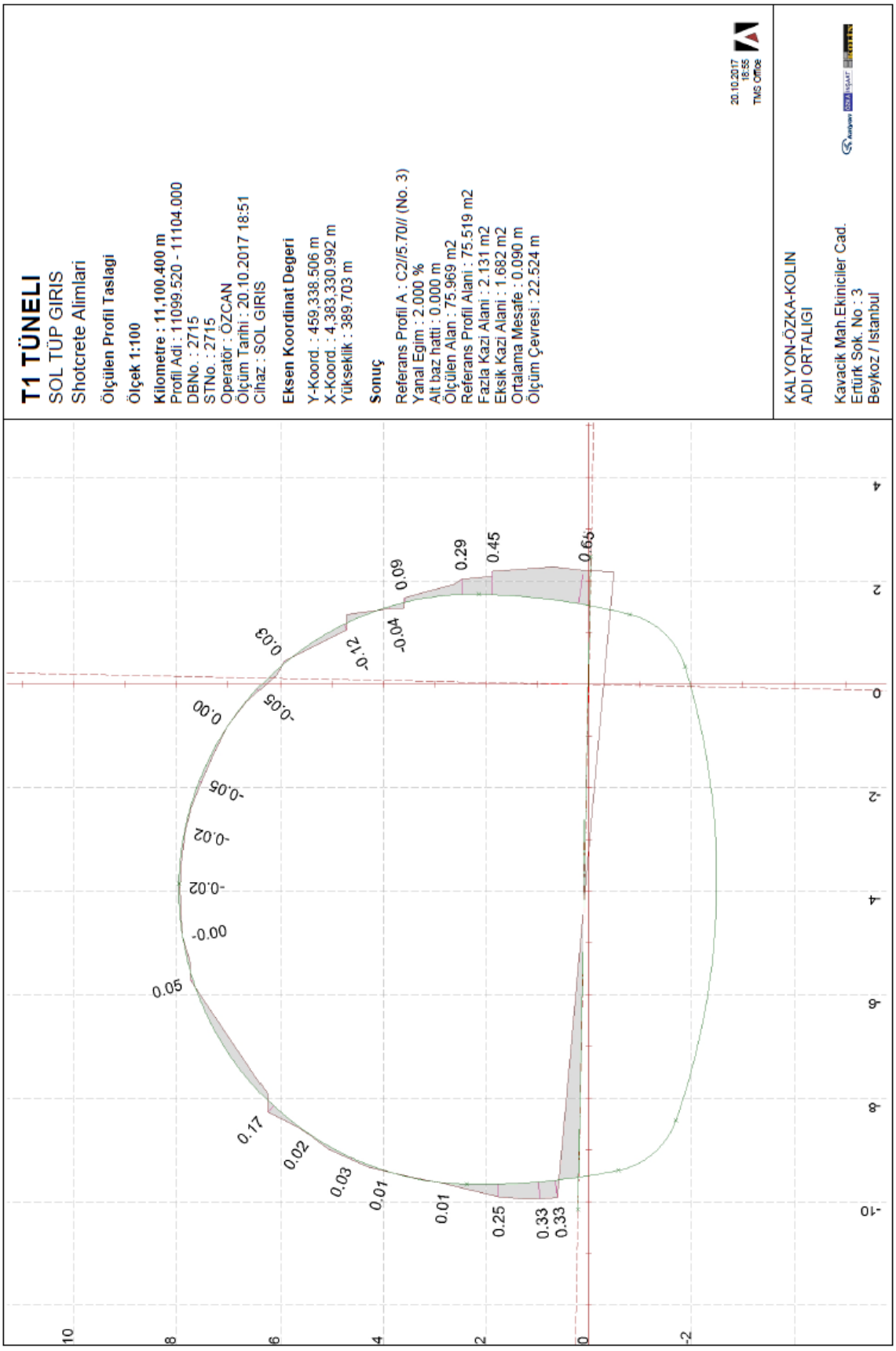
EK 63. Km 11+100.27 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması



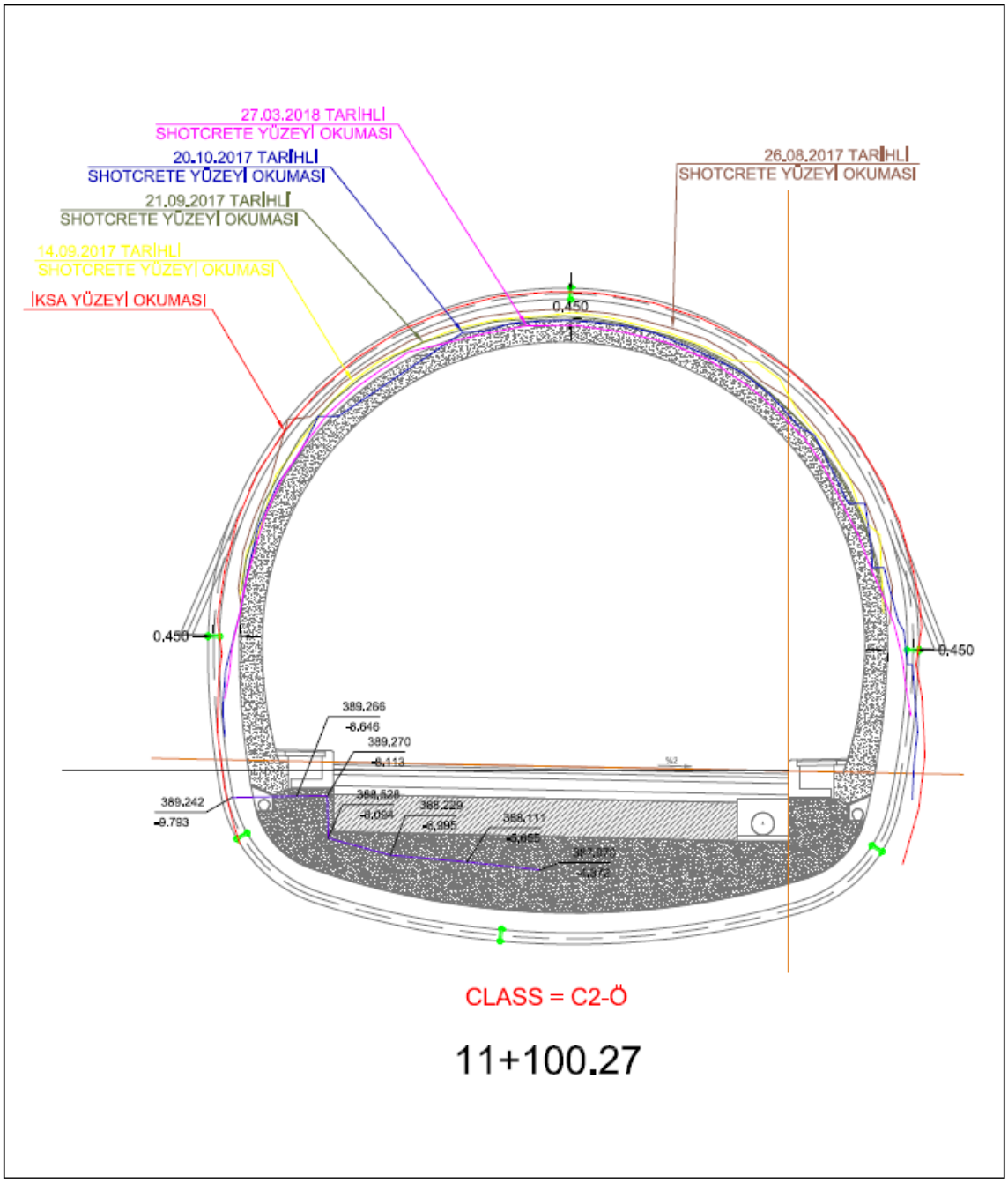
EK 64. Km 11+100.27 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması



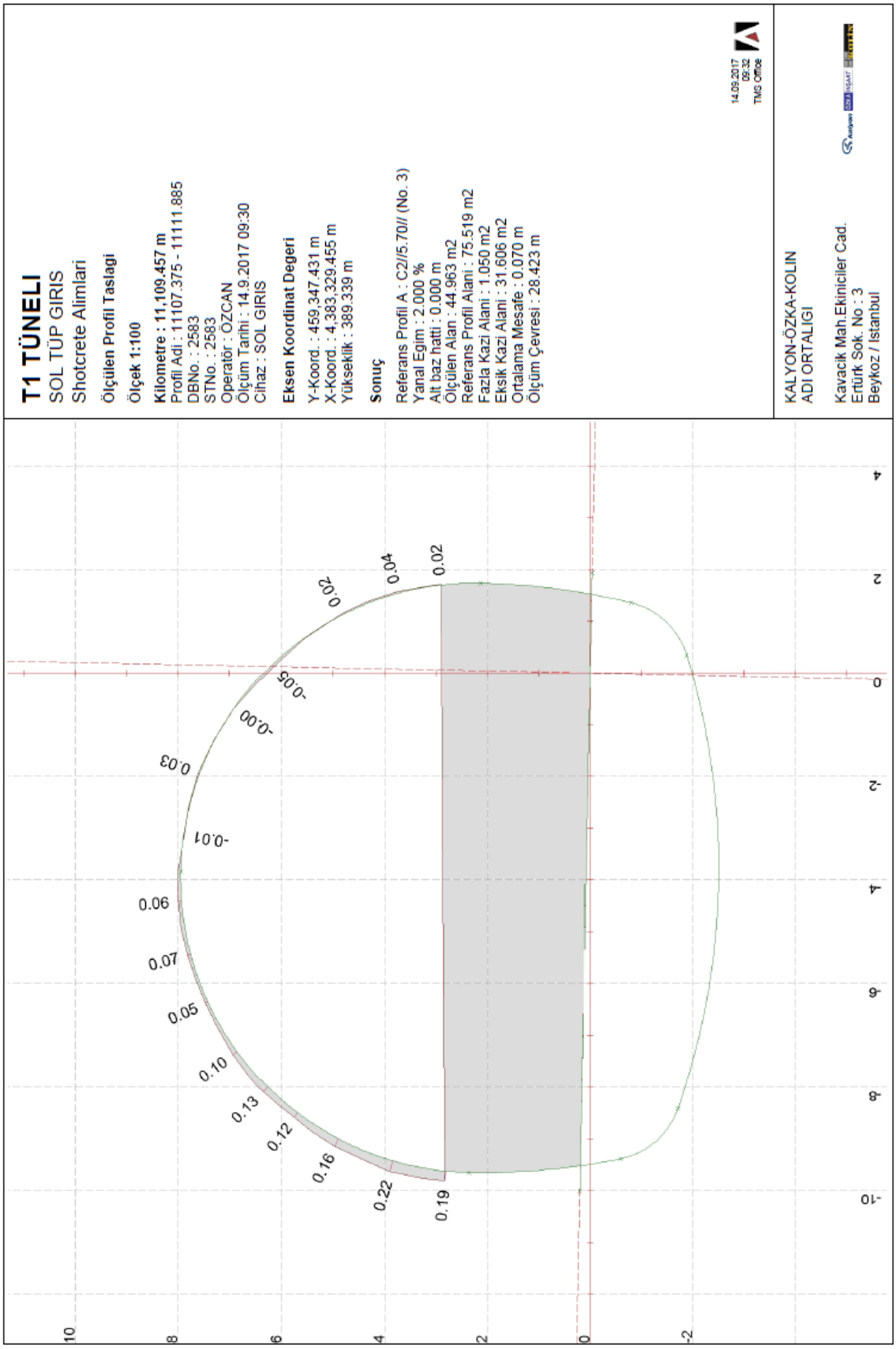
EK 65. Km 11+100.27 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması



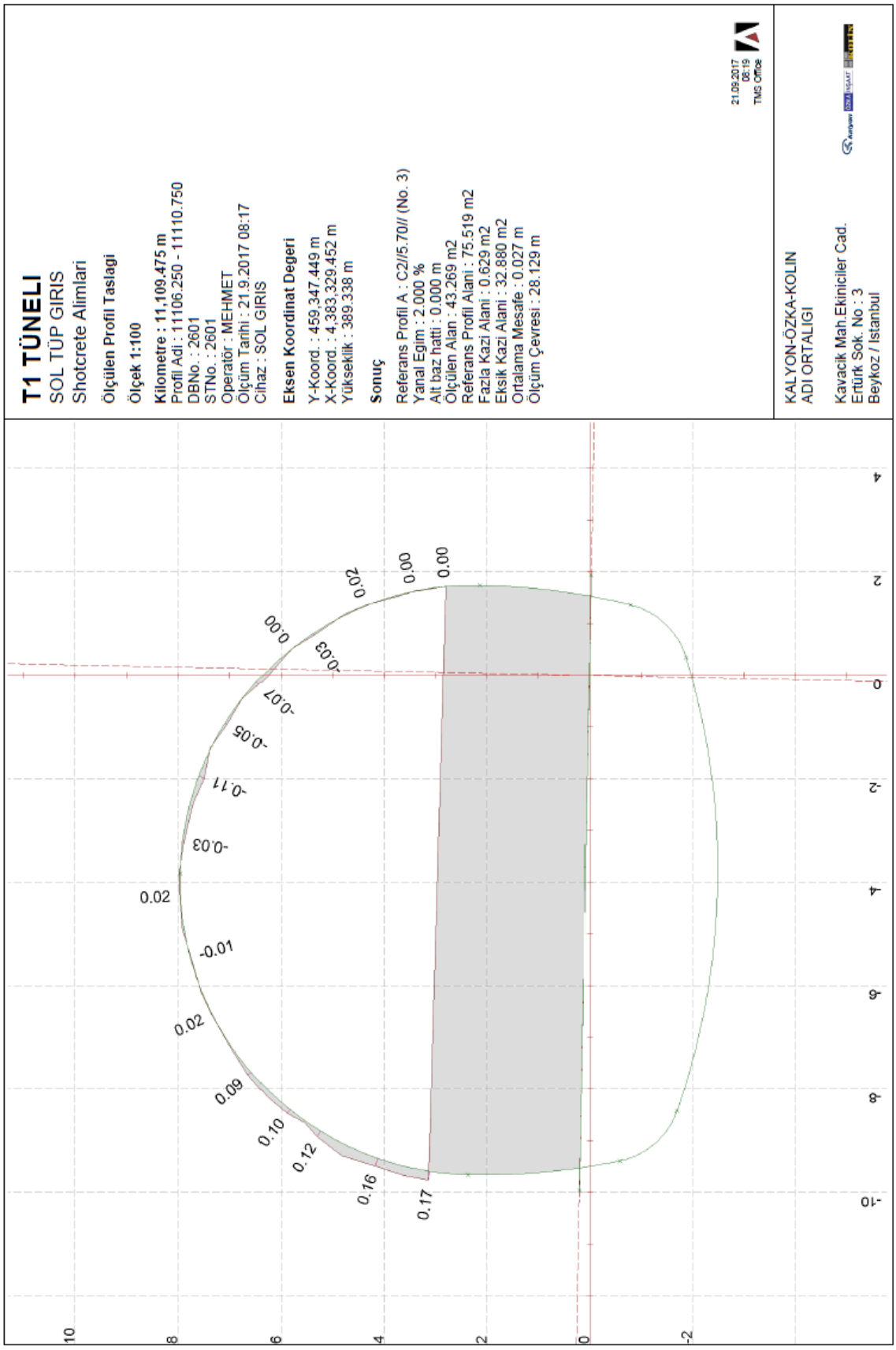
EK 66. Km 11+100.27 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit



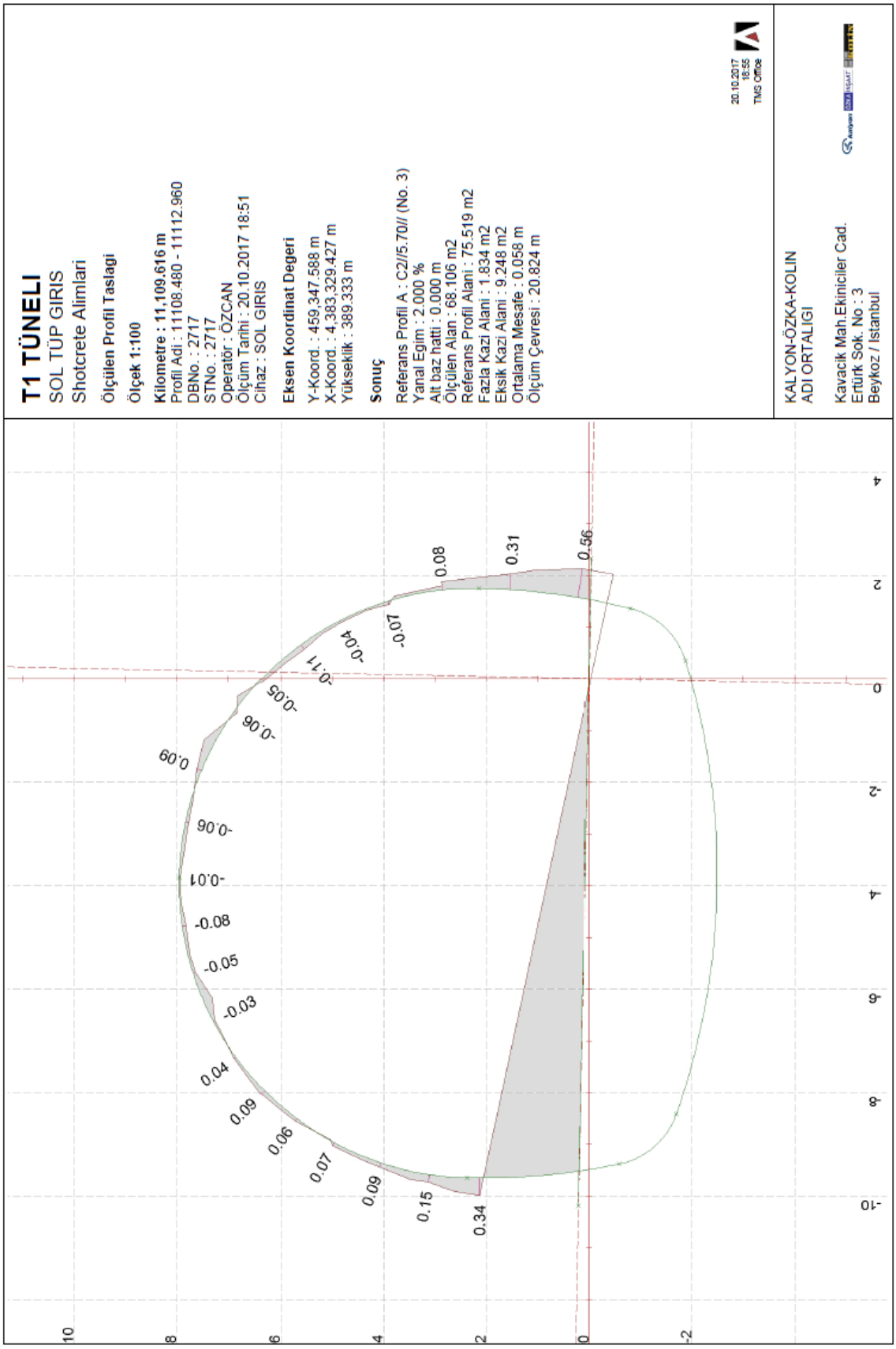
EK 67. Km 11+109.44 kesiti 14-09-2017 tarihli yüzey okuması



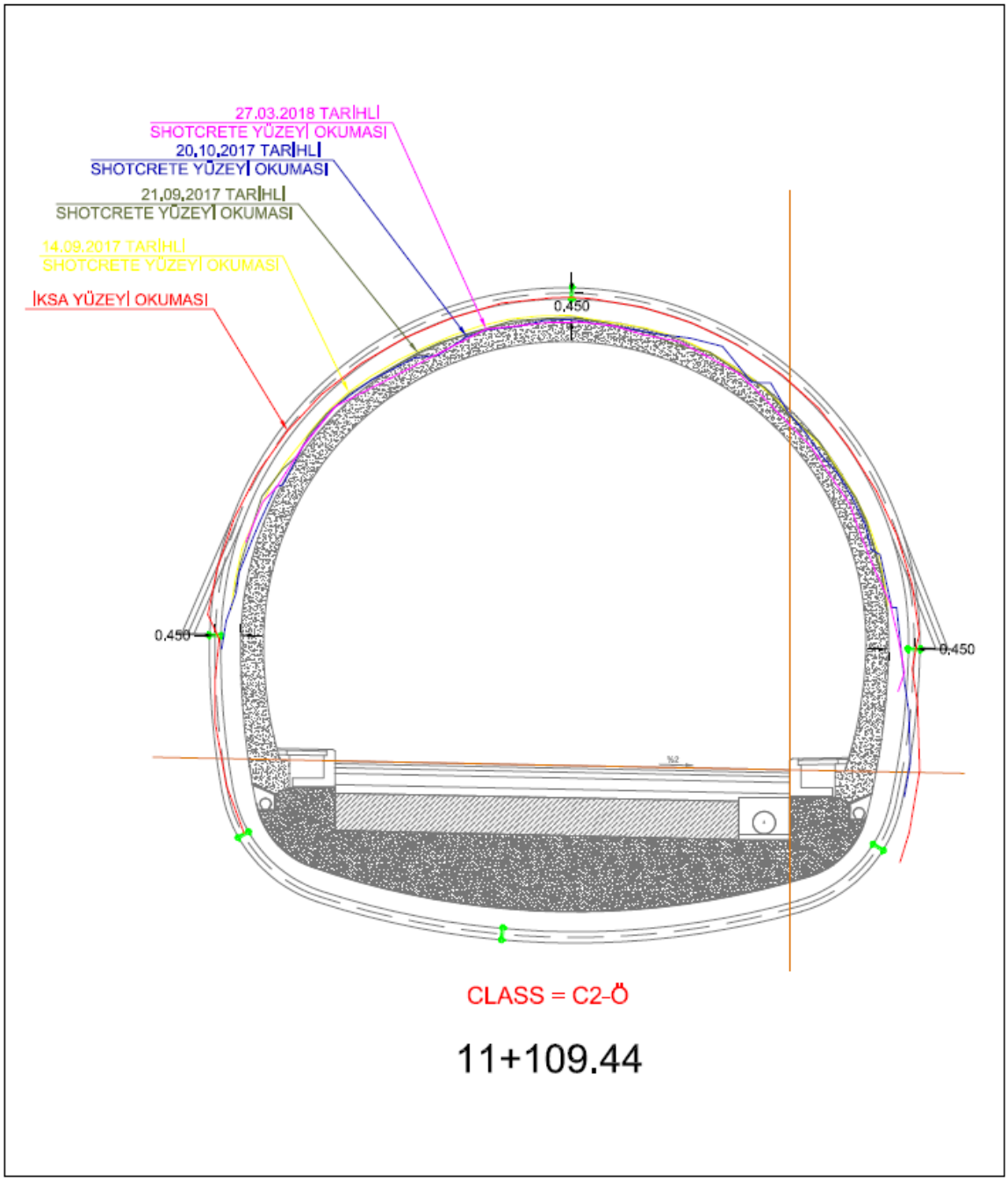
EK 68. Km 11+109.44 kesiti 21-09-2017 tarihli yüzey okuması



EK 69. Km 11+109.44 kesiti 20-10-2017 tarihli yüzey okuması



EK 70. Km 11+109.40 yüzey okumaları çakıştırılmış tip kesit



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Okan YÜCESES

Doğum Yeri : Yenimahalle / ANKARA

Doğum Tarihi : 02.03.1993

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / Mühendislik Fakültesi / Geomatik Münedisliği (2012-2016)

Yüksek Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Coğrafi Bilgi Teknolojileri (2017 – Halen)

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

a) Yayınlar -SCI -Diğer

2019 Temmuz, IJEGEO, Deformation Analysis by Geomatic and Geotechinal in Highway Tunnels

b) Bildiriler -Uluslararası -Ulusal

2016 CBS-UZAL Sempozyumu Gps/Gnss Verileriyle Heyelanların Cbs Ortamında Üç Boyutlu Modellenmesi Ve Analizi

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

Ohrid İnşaat Mühendislik Ltd. Şti. / 2016-2017 / Harita Mühendisi

Enermak Enerji Ltd Şti. / 2017-2017 / Harita Mühendisi – CBS Uzmanı

Kalyon İnşaat / 2017-Halen / Etüt-Proje Mühendisi

İLETİŞİM

E-posta Adresi : okanyuceses@gmail.com