

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

TEKİRDAĞ ÇORLU TREN KAZASI

YERİ İNCELEME RAPORU

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ ÇORLU TREN KAZASI ÇALIŞMA GRUBU
Can AKIN - Hüseyin ALAN - Nejat GÜVEN - Şerafettin ÇENGEL - İbrahim Feda ARAL
Mümün DÜVENÇİ - Bilgenur ŞÜMŞET



550.4 jeo

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Tekirdağ Çorlu Tren Kazası Yeri İnceleme Raporu

Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, 2018

16 s.: 24 cm

tren kazası, hızlı tren, ray, rayların bozulması

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası

ISBN: 978-605-01-1219-1

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
TEKİRDAĞ
ÇORLU
SARILAR MAHALLESİ
TREN KAZASI YERİ İNCELEME RAPORU

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ ÇORLU TREN KAZASI ÇALIŞMA GRUBU
Can AKIN - Hüseyin ALAN - Nejat GÜVEN - Şerafettin ÇENGEL - İbrahim Fedâ ARAL
Mümün DÜVENCİ - Bilgenur ŞÜMŞET

TEMMUZ 2018

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| 1. GİRİŞ..... | 7 |
| 2. MORFOLOJİ..... | 8 |
| 3. JEOLOJİ | 9 |
| 4. METEOROLOJİK DURUM | 11 |
| 5. HİDROLOJİK DURUM..... | 12 |
| 6. KAZA YERİNDE YAPILAN İNCELEMELER..... | 14 |
| 7. ALTYAPI DOLGULARININ YETERLİLİĞİ..... | 15 |
| 8. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 17 |
| 9. EKLER | 23 |



ÖNSÖZ

Tekirdağ İli, Çorlu İlçesi, Sarılar Mahallesi mevkiinde “08.07.2018 tarihinde meydana gelen ve 24 yurttaşımızın ölümü, 338 yurttaşımızın da yaralanmasına neden olan tren kazası ile ilgili olarak TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, olayın hemen ertesi günü bir basın açıklaması yaparak; ilk bulgular ışığında yapı yerinin jeolojik-jeoteknik ve bölgenin hidrojeolojik özellikleri ve mühendislik parametrelerinin dikkate alınmamasının bir faciaya neden olduğunu vurgulamıştır.

Kazadan hemen sonra, İstanbul Şubemiz bünyesinde oluşturulan teknik heyet tarafından, olayın meydana geldiği yer ve çevresinde inceleme ve gözlem çalışması yapılarak bir rapor hazırlanmıştır.

Olay ve olay yeri, morfolojik, jeolojik, meteorolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik olarak incelenmiş; elde edilen arazi gözlemleri ile veriler analiz edilerek Çorlu tren faciasına neden olan unsurlar ortaya konulmuş; benzer kazaların ve ekonomik kayıpların yaşanmaması için yapılması gerekenler ve çözüm önerileri geliştirilmiştir.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası olarak, demir yolu projelerinin güzergah seçiminden başlayarak, tünel, köprü, menfez gibi yol boyu büyük veya küçük bütün mühendislik yapılarında jeoloji bilim ve uygulamalarından başlayarak, rant yerine bilimin ve mühendisliğin gereklerinin yerine getirilmesinin ne kadar hayati önemde olduğuna, hazırlanan bu teknik raporumuzla bir kez daha dikkat çekmeye çalışılmıştır.

Bu tür olaylara neden olan faktörlerin “öngörülebilir ve faciaya dönüşmesinin önlenilebilir olduğunu” kamuoyunun bilgisine ve karar vericilerin ilgisine sunan raporu hazırlayan teknik heyetimize teşekkür ediyor, bir daha insani ve ekonomik kaynak kayıplarının yaşanmamasını diliyoruz.

Biz biliyoruz ki; aklın ve bilimin bu ülkede egemen olması ile kazalara da, facialara da engel olmak mümkün olacaktır.

Bilimle, emekle, umutla ve inatla.

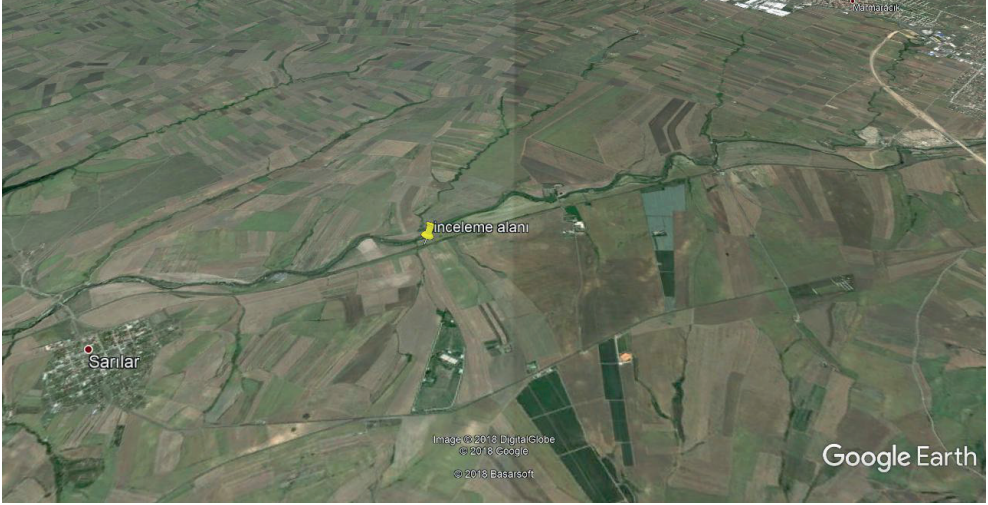
**TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu**

1. GİRİŞ

08.07.2018 tarihinde, Edirne/Uzunköprü'den hareket ederek İstanbul/Halkalı'ya giden 12703 sefer sayılı yolcu treninin, Çorlu ilçesi, Sarılar Mahallesi'n de, 162. kilometre de yoldan çıkması sonucu meydana gelen kazada 24 yurttaşımız yaşamını yitirmiş, 338 yurttaşımız ise yaralanmıştır.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) İstanbul Şubesi Yönetim Kurulu'nun 09.07.2018 tarih ve 2018-21 sayılı toplantısında, meydana gelen kazanın nedenlerinin jeoloji mühendisliği hizmetleri yönünden araştırılması amacıyla, JMO İstanbul Şube Yönetim Kurulu 2. Başkanı Can AKIN başkanlığında, JMO Genel Merkezi temsilen Yönetim Kurulu Başkanı Hüseyin ALAN, üyelerimiz Nejat GÜVEN, Şerafettin ÇENGEL, İbrahim Fedâ ARAL, Mümün DÜVENCİ ve Bilgenur ŞÜMŞET'ten oluşan bir heyet görevlendirilmiştir. Heyet, 10.07.2018 tarihinde, yerinde ayrıntılı inceleme ve gözlemlerde bulunmuş, çalışmalarını 20.07.2018 tarihinde tamamlayarak, raporunu JMO İstanbul Şube Yönetim Kurulu'na sunmuştur.

Rapor üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm morfolojik, jeolojik, meteorolojik, hidrolojik unsurlar ve buna ilişkin arazi gözlemleri ile veri analizi, ikinci bölüm kazanın meydana gelmesindeki altyapı, bakım, onarım, izleme ve kontrol süreçlerinde yaşanan sorunlar, son bölüm ise değerlendirme ve çözüm önerilerini kapsamaktadır.



Şekil 1: Kazanın meydana geldiği yerin Google Earth görüntüsü

2. MORFOLOJİ

Kazanın meydana geldiği lokasyon; 41.1565° Kuzey paraleli ve 27.6895° Doğu meridyeni üzerinde +104 kotunda yer almaktadır. Topoğrafya düşük eğimlidir (% 1-2). Kazanın meydana geldiği alandaki demiryolu güzergahının kuzeyinde, güzergaha menderesli yatağı sebebiyle yakınlaşmış olan ve kuzeydoğudan güneybatıya doğru akan, Ergene nehrinin bir kolu olan ve bölgede Çorlu Çayı ya da Çorlu Suyu olarak bilinen dere yer almaktadır. Bu çayın kaza yerindeki raylara olan mesafesi 90 metre olarak ölçülmüştür.

Demiryoluna yaklaşık paralel ancak menderesli bir şekilde uzanan Çorlu Çayı'na dik olarak ulaşan bir yan dere bulunmaktadır. Bu yan dere güneyden kuzeye doğru akmakta ve tren yolu altındaki menfezden geçerek Çorlu Çayı'na ulaşmaktadır. Derenin bulunduğu havza düşük eğimli (% 5), tamamıyla tarım alanlarından oluşan, 100-190 yükseklik kotları arasında küçük bir havzadır. Derenin drenaj alanı 1.3 km²'dir.



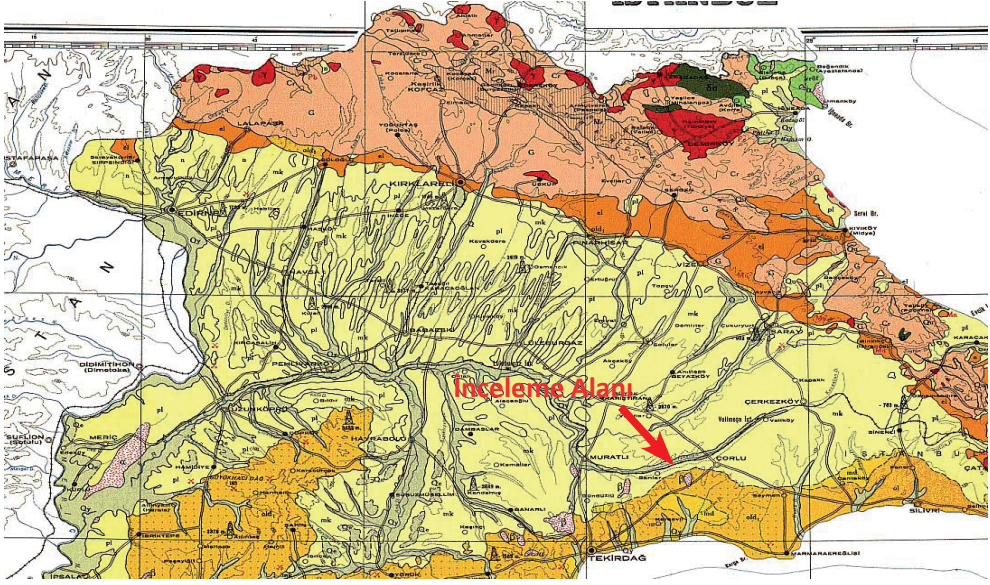
3. JEOLJİ

3.1. Bölgesel Jeoloji

İncelenen alan Çorlu'nun batısında yer almaktadır. Bu yöre, 5000 m'den daha kalın Tersiyer çökelleri ile dolu olduğu bilinen Trakya Havzası'nın güneydoğu kenarı yakınında yer alır (Şekil.2). Bu havza, Eosen'den güncele uzanan zaman aralığında çökelmiş olan ince ve kaba taneli kırıntılı gereçten oluşan çökellerle doludur. Havzayı sınırlayan metamorfik temelin üzerinde ya da kıyı kuşağında, Eosen yaşlı resif kireçtaşlarının üzerinde çökelmiş olan kalın tortul tabakalarla dolu olan bu havzada özellikle Oligosen ve sonrasında çökelmiş birimler iyi tanınmaktadır.

Yörede gözlenebilen en yaşlı birim Orta Oligosen yaşlı, orta-kalın tabakalı kumtaşı-silttaşı-kiltaşı ardalanmasından oluşan, arasında linyit ya da tuf katmanları da kapsayan **Danişmen Formasyonu**'dur. Yine Orta Oligosen yaşlı ve sarımsı kahve renkli çakıtaşı, sarımsı beyaz kumtaşı ve yeşilimsi killerden oluşan Çakıl Formasyonu bunun üzerinde yer alır. Bunların üzerinde uyumsuz olarak yer alan ve çapraz tabakalı, kil ve çakıl mercekli, gevşek tutturulmuş kumlardan oluşan **Ergene Formasyonu** Üst Miyosen yaşlıdır. Çelebi ve **Kırcasalih Üyeleri**ne ayrılabilir. Daha üstteki Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı **Trakya Formasyonu**, çakıl, kum, kil ve çamurtaşından oluşmaktadır. Bu istifin Havza'nın orta kesiminde 5000 m'yi bulan kalınlığı, kenarlara doğru incelmektedir.

Çorlu'nun yakın yöresinde yukarıda sözü edilen birimlerden yalnızca Ergene Formasyonu yüzeylenmektedir (Şekil.3).

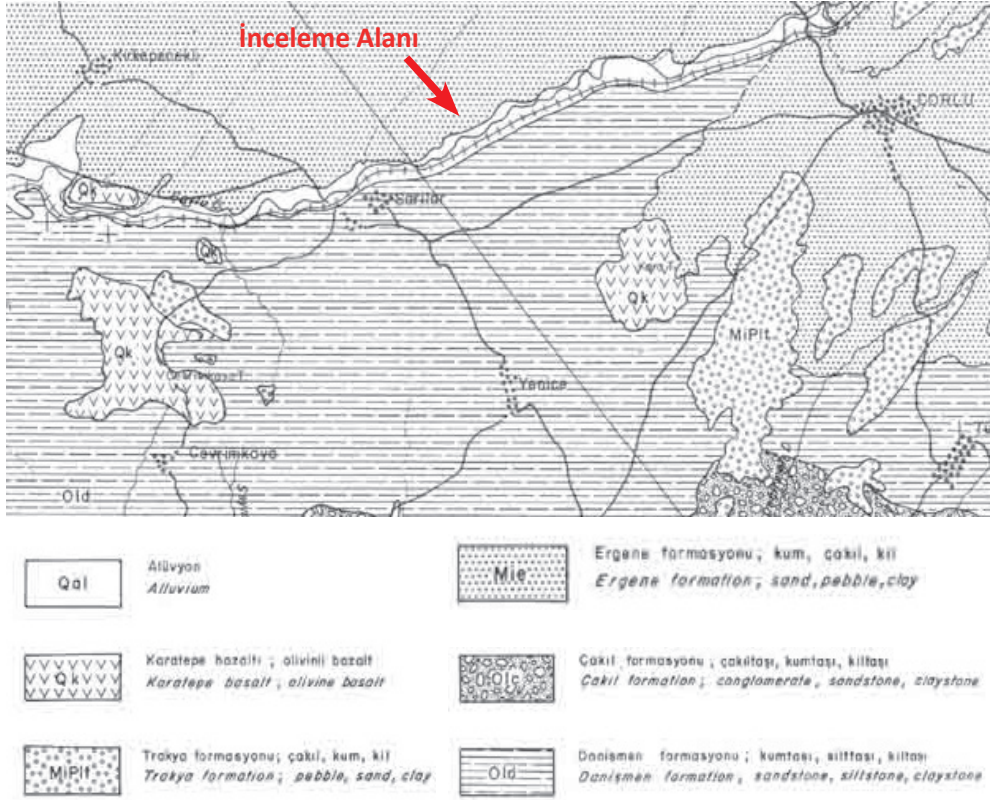


Şekil 2: Bölgesel Jeoloji Haritası (<http://www.mta.gov.tr>'den)

Çorlu'nun güney ve güneybatısında ise Danişmen ve Çakıl Formasyonları'nın yüzeylemekte olduğu görülmektedir. Bu birimlerin üst düzeyleri ve tavanında Bazalt lavları ile de karşılaşmaktadır. Bunun değişik örneklerine, Çorlu-Muratlı-Tekirdağ üçgeni içinde farklı yerlerde karşılaşmaktadır.

3.2. İnceleme Alanının Jeolojisi

İncelenen tren güzergahı geçkisinin bulunduğu lokasyonda, demiryolunun kuzeyinde, yukarıda bölgesel jeoloji çatısı içerisinde verilen istifte yer alan Üst Miyosen yaşlı Ergene Formasyonu, güneyinde ise Orta Oligosen yaşlı Danişmen Formasyonu yer almaktadır. Ergene Formasyonu, killi, seyrek ince çakıllı ince kumdan oluşmaktadır. Danişmen Formasyonu ise, orta-kalın tabakalı kumtaşı-silttaşı-kiltaşı ardalanmasından meydana gelmektedir. Formasyon'un üst kısmında kalın sayılabilecek bir bitkisel toprak yer almaktadır. Bitkisel toprak kalınlığı yer yer 70-80 cm.' ye ulaşabilmektedir. İnceleme alanında, Danişmen Formasyonu içerisinde açılmış sel yarıntıları ve dere yatakları, formasyondan aşındırılarak koparılan malzemeleri taşıyıp biriktirerek ince alüvyon birikintileri oluşturmuştur. Tren yolu güzergahının kuzeyinde ise Çorlu Çayı'na kadar olan dar kuşakta killi, az kumlu, az çakıllı alüvyon bulunmaktadır.



Şekil. 3: İnceleme Alanı Çevresinin Jeoloji Haritası (<http://www.mta.gov.tr>'den)

4. METEOROLOJİK DURUM

Trakya bölgesinde iklimsel olarak yaz mevsimi sıcak, kışlar soğuk geçmektedir. Çorlu İstasyonu'nda 1960-2013 yılları arasında kaydedilen verilere göre yıllık ortalama yağış 553 mm, ortalama sıcaklık 12.9 °C' dir.

Yıllık sıcaklık ortalaması 13,2 °C, Ocak ayı ortalaması 3.4 °C, Temmuz ayı ortalaması 22.6 °C' dir. Yağışın çoğunluğu ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde düşmektedir (en fazla Aralık ayında). En düşük yağış Temmuz-Ağustos aylarında düşmektedir. Yaz yağışlarının oranı %14 civarındadır.

Kaza yerine en yakın yağış ölçüm istasyonu Muratlı İstasyonu' dur. Bu istasyonun kayıtlarına göre, olayın meydana geldiği gün (8 Temmuz 2018) 32.4 mm yağış düşmüştür. Bu yağışın 30.4 mm'si 11.00-12.00 arasındaki bir saatlik



sürede, 2 mm'si ise 12.00-12.26 arasındaki 26 dakika da gerçekleşmiştir. Çorlu Meteoroloji İstasyonu'nda, 1960-2013 yılları arasında ölçülen verilere¹ göre, ortalama yıllık yağış 553 mm' dir. Olaya neden olan yağış, yıllık toplam yağışın yüzde 5' i, Haziran ayı ortalamasının (36 mm) yaklaşık 1.5 katı, Haziran ayı günlük ortalamasının ise 27 katıdır. Ayrıca, bu yağışın tamamına yakınının bir saat içinde gerçekleşmiş olması da dikkate değer bir husustur.

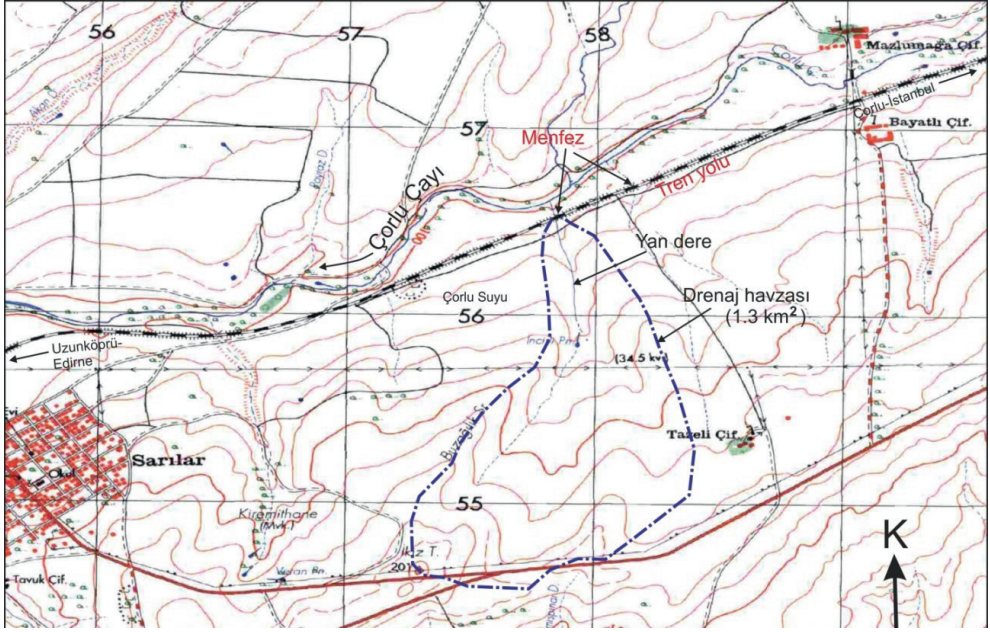
5. HİDROLOJİK DURUM

Tren kazasının meydana geldiği yer, Ergene havzası içinde, Ergene' nin kollarından biri olan Çorlu Çayı alt havzasındadır. Kaza yeri ve yakın bölgede Çorlu Çayı, tren yoluna yaklaşık paralel olarak kuzeydoğudan güneybatıya doğru akmaktadır. Menderesli olması nedeniyle bazı yerlerde tren yoluna yaklaşmakta, bazı yerlerde uzaklaşmaktadır. Çayın kaza yerinde tren yoluna mesafesi 90 m civarındadır.

Çorlu Çayı'na kuzeyden ve güneyden ulaşan irili ufaklı dereler bulunmaktadır. Bu derelerden kuzeyde olanlar 45-50 derece açıyla, güneydekiler ise dik veya dike yakın olarak ana akarsuya (Çorlu Çayı) ulaşmaktadır. Tren yolu çayın güneyinde olduğundan, güneyden gelen yan kollar Çorlu Çayı'na ulaşmak için tren yolunu kesmek durumundadır. Bu nedenle bu derelerin geçişi için tren yolu altına menfezler inşa edilmiştir.

Kazanın olduğu yerde, tren yolunu yaklaşık dik kesen bir yan dere (İncirli Deresi) bulunmaktadır. Bu dere güneyden kuzeye doğru akmakta ve tren yolu altındaki menfezden geçerek Çorlu Çayı'na ulaşmaktadır. Derenin bulunduğu havza düşük eğimli (% 5), tamamıyla tarım alanlarından oluşan, ağaçsız, tarım bitkileri ve otsu bitkilerle kaplı, nadas zamanlarında tamamen çıplak arazilerin bulunduğu 100-190 yükseklik kotları arasındaki küçük bir havzadır. Sadece aşırı yağışlarla akışa geçebilen İncirli Deresi'nin uzunluğu 1.3 km, drene ettiği, yani yüzey akışını Çorlu Çayı'na ulaştırdığı havzanın alanı 1.3 km²'dir (Şekil 4). Kazanın meydana gelmesinde etkisi bulunan İncirli Deresi'nin doğu ve batısındaki yan kolların oluşturduğu alt havzalar İncirli Deresi'nin havzasına nazaran daha küçüktür.

1 Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Çorlu Meteoroloji İstasyonu-50 yıllık yağış verileri.



Şekil 4: Tren kazasının meydana geldiği menfezden geçen yan derenin yağış havzası



Şekil 5: Tren kazasının meydana geldiği menfezin ve yakındaki akarsuların Google Earth görüntüsü üzerinde yakından görünümü

6. KAZA YERİNDE YAPILAN İNCELEMELER

Kaza yeri, İncirli Deresi'nin tren yolunu kestiği yerdedir. İncirli Deresi, tren yolu altından bir menfezle geçerek, 90 m kuzeydeki Çorlu Çayı'na karışmaktadır. Menfezin boyutları yerinde ölçülmüştür. Menfez açıklığı, 1.50 m eninde, 2.15 m yüksekliğinde ve 11.50 m uzunluğunda olan yığma tuğla yapıdır. Menfezin olayın incelendiği gün tıkalı olmadığı, tabanında çok az bir akış olduğu (8-10 l/s) gözlenmiştir. Ayrıca, menfezin, özellikle menba tarafında (tabanında ve mansabında da çamur akışı izi vardır) yoğun bir çamur yığıntı ve izleri görülmüştür (Şekil 6a,b,c,d,e,f).



Şekil 6: Havza içerisinde gelişmiş sel yarıntısı (a), derenin getirdiği çamur malzemenin tren yolu menbaında görünümü (b), tren yolu altındaki menfezin menba ve mansaptan görünümü (c menba, d mansap), askıda kalan raylar (d) ve onarılmaya başlanan rayların (e) görünümü

Olay yeri incelemesi kazadan iki gün sonra yapılmıştır. İnceleme sırasında menfezin doğu tarafında (Çorlu tarafı) vagonların Çorlu Çayı tarafına (İstanbul'a gidiş yönünde sol tarafa) devrilmiş olduğu, belirli bir kısımda rayların altının boşalmış olduğu, başka bir ifade ile yol altı dolgusunun boşalarak rayların askıda durduğu tespit edilmiştir. İnceleme esnasında ilgililerce yol tamirati işlemlerinin devam ettiği görülmüştür.

İnceleme sırasında ayrıca, tren kazasının bulunduğu bölgede, kazanın oluştuğu menfezin yakınındaki (Çorlu yönünde) menfezin malzeme ile dolması ile menfez açıklığının yarıya indiği gözlenmiştir. Bu tür olumsuzlukların güzergah boyunca devam etmesi muhtemeldir.



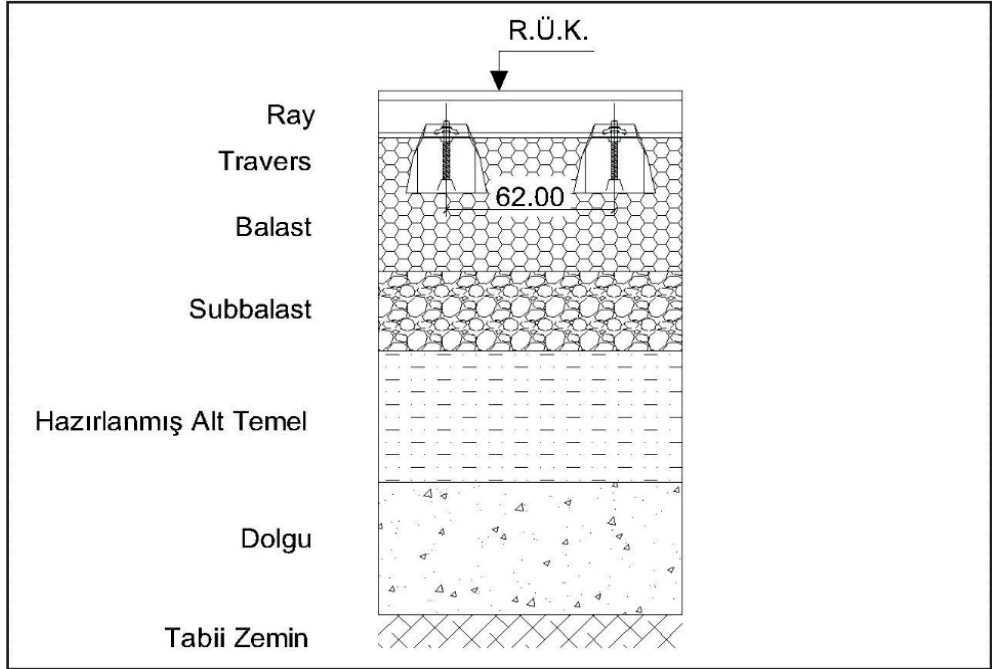
Şekil. 7: Rayların altındaki dolgunun boşalması sonrası ortaya çıkan görüntü

7. ALTYAPI DOLGULARININ YETERLİLİĞİ

Tipik bir demiryolu altyapı dolgu kesiti Şekil 8'de verilmektedir. Görüldüğü gibi, raylı sistem altyapı dolgusunda sırasıyla alttan üste doğru; dolgu, hazırlanmış alt temel, alt balast ve balast olmak üzere tabii zemin üzerinde 4 tabaka yer almaktadır. Bunların kalınlıkları servis yüklerine göre değişiklik arz etmektedir.

Kesitte görülen şekilde dolgular oluşturulurken, dolgunun kayma dayanımı yüksek olmalıdır. Bunun için, dolgunun oturtulacağı tabii zemin, taşıma gücü ve izin verilebilir oturmalar açısından araştırılmalı ve yerinde test edildikten sonra nitelikli dolgu kullanılmalıdır. Dolguların sahada gerekli sıkıştırmaları ve bu sıkıştırmaların yerinde kontrolleri yapılarak, yanal ve düşey ek gerilmeler oluşması durumunda duraylılığını yitirmeyecek şekilde imal edilmesi gereklidir. Bu uygulama eksiksiz tamamlandıktan sonra üst yapıya geçilmelidir.

Menfez sıklıkları ve açıklıklarının belirlenmesinde ise, jeolojik-jeoteknik etütler sırasında, çalışılan bölgeye en yakın meteoroloji istasyonlarının uzun dönemli kayıtları ile elde edilmiş olan bülten verilerinden faydalanılır. Burada aritmetik ortalama yöntemiyle günlük ortalama sıcaklık ($T, ^\circ\text{C}$), aylık ortalama güneşlenme süresi ($n, \text{saat/gün}$), havanın ortalama bağıl nem değeri (R_h) ve yüzeyden 10 metre yükseklikteki rüzgarın aylık ortalama hızı ($U_{10}, \text{m/sn}$), yağış miktarları ve yüzey drenaj alanının büyüklüğü hesaplanır, sahanın jeolojik yapısı, hidrolojik ve hidrojeolojik özellikleri ile birleştirilerek, taşkın debileri hesaplanarak, yüzeysel akışa geçecek suyun drene olabilmesi için gerekli olan menfez açıklıkları ve menfez sıklıkları belirlenmelidir.



Şekil 8: Raylı sistem altyapı tasarımı



8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tekirdağ ili, Çorlu ilçesi, Sarılar Mahallesi'nin de 08.07.2018 tarihinde meydana gelen ve 24 yurttaşımızın ölümü, 338 yurttaşımızın da yaralanmasına neden olan tren kazası ile ilgili olarak; TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şube Yönetim Kurulu bünyesinde oluşturulan heyet tarafından, olayın meydana geldiği yer ve çevresinde yapılan inceleme ve gözlem çalışması sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

- 1- Tren kazası, tren yoluna yaklaşık paralel olarak akan Çorlu Çayı'na dökülen ve tren yolu altından bir menfezle geçen bir yan derenin (İncirli Deresi) taşması sonucu meydana gelmiştir. 1.3 km² drenaj alanına sahip olan bu derenin bulunduğu havza, kil-silt bünyeye sahip, üst toprak örtüsü gevşek, tarım bitkileri ve otsu topluluklar haricinde çıplak arazilerden oluşan ve bu nedenle şiddetli yağışlarda aşınmaya karşı son derece duyarlı bir jeolojik formasyonla kaplıdır.
- 2- Olay günü meydana gelen çok şiddetli (1.5 saat içinde) ve yüksek yağışla (32.4 mm) İncirli Deresi, bünyesine aldığı yoğun çamurla birlikte akışa geçmiş ve gerek yağışın yüksekliği ve gerekse getirdiği ince malzeme nedeniyle menfezden tam olarak geçememiş, yamaç drenajına bariyer görevi yapan tren yolu altapı dolgusu arkasında yayılarak yükselmiştir. Yol arkasında göllenen suyun basıncıyla yol dolgusu aşınmış ve mansaba boşalarak tren raylarının askıda kalmasına neden olmuştur.
- 3- Özellikle karayolu ve demiryolu güzergahların da yol altındaki köprü ve menfez açıklıklarının taşkın debilerine uygun olarak yapılması gereğine ilave olarak, jeolojik yapı ile arazi örtüsü ve arazi kullanımına bağlı olan sediment yükünün de dikkate alınmasının önemli olduğu, meydana gelen kazada bir defa daha görülmüştür. Ayrıca, yüksek akış ve sediment yükü ne kadar çok olursa olsun, yol dolgu inşaatı, arkada biriken suyun dolguyu ve hatta dolgu altındaki ince taneli yumuşak zemini aşındırmayacak şekilde inşa edilmelidir.
- 4- Demiryollarında raylı sistem altyapı dolguları imal edilirken, dolgunun kayma dayanımının yüksek olması sağlanmalıdır. Bunun için, dolgunun oturtulacağı tabii zemin, taşıma gücü ve izin verilebilir oturumlar açısından araştırılmalı ve yerinde test edildikten sonra nitelikli dolgu kullanılmalıdır. Sahada gerekli sıkıştırmalar yapılmalı, yerinde sıkışma kontrolleri yapılarak,



yanal ve düşey ek gerilmeler oluşması durumunda duraylılığını yitirmemelidir. Bu uygulama eksiksiz tamamlandıktan sonra üst yapıya geçilmelidir.

- 5- Çorlu tren kazasına sebebiyet veren demiryolu altyapı dolgularının yukarıda belirtildiği şekilde usulüne uygun olarak imal edilmemesi nedeniyle sellenme sonucu oluşan suyun etkisi ile traverslerin altındaki dolgunun aktığı veya yıkıldığı tespit edilmiştir. Ray ve traverslerin altındaki dolguların aşınmasından sonra askıda kalan ray ve traverslerin üzerinden geçen trenin yarattığı dinamik etkiye bağlı olarak lokomotif geçtikten sonra, vagonların raylardan çıkarak elim facianın yaşanmasına neden olduğu düşünülmektedir.
- 6- TCDD Yapım ile TCDD Taşımacılık Daireleri'nin 14 Haziran 2016 yılında ayrılması sonucunda; yapım ve taşımacılık plan ve hedeflerinin birlikte değerlendirilmediği, yapım aşamasında şartname kriterlerinin müteahhit firmaların insafına bırakıldığı ve bu müteahhit firmalar lehine sürekli değişikliklerin yapıldığı bilinmektedir. Bu durum bir yandan projelerin zamanında tamamlanmasını engellerken, diğer yandan önemli miktarda kamu kaynağının yanlış kullanılmasına sebebiyet vermektedir.

Çorlu'da meydana gelen kaza ve benzer sorunların ortadan kaldırılması için;

- 1- Demiryolu güzergah çalışmalarında, jeolojik-jeoteknik ve hidrojeolojik etütler sürekli olarak göz ardı edilmektedir. Bu durum sadece Çorlu tren kazasının olduğu alanda değil, bugün ülkemizin en prestijli projesi olarak gösterilen Ankara- İstanbul hızlı tren demiryolu güzergâhı içinde geçerlidir. Bozüyük- Arifiye arasındaki bölümün jeolojik-jeoteknik problemlerinden kaynaklı olarak bu hat tam kapasite çalışmamaktadır. Ayrıca; zamanında ve yeterli jeolojik-jeoteknik araştırmalar yapılmadan başlanan projeler oldukça yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Örneğin, İstanbul-Ankara hızlı tren projesinde Bakanlar Kurulu kararı ile jeolojik ve jeoteknik sebeplerden dolayı ihale bedelinin yüzde kırkı oranında artış yapılmıştır. Demiryolu güzergâhlarında araştırma hizmetleri göz ardı edilmemeli, özellikle hat boyunda ve sanat yapılarının (menfez, tünel, alt geçit, üst geçit ve köprüler) bulunduğu alanlarda jeolojik-jeoteknik ve hidrojeolojik araştırmalar ve mühendislik değerlendirme raporlarına dayanmayan hiçbir plan ve proje hazırlanmamalı ve ihale edilmemelidir. Araştırma sonucu elde edilen bulgular ve mühendislik parametreleri kullanılarak hazırlanacak olan projelerin ise; sahada uygulanması kontrol edilmeli, şartname limitleri sağlanmadığı müddetçe



uygulama tamamlanmış sayılmamalı, bunun yerinde kontrolü yapılmalıdır.

- 2- Demiryolu güzergahların da yer alan drenaj alanlarından, suların drene edilmesini (uzaklaştırılmasını) sağlayan menfez yapılarının, günümüz koşullarına uygun, üst yapı yüklerini taşıyabilecek şekilde betonarme olarak inşa edilmesi ve jeolojik, jeoteknik, hidrolojik ve hidrojeolojik araştırma sonuçlarına dayanarak yapılacak analiz sonuçlarına göre açıklıkları (eni, boyu, yüksekliği) belirlenmelidir.
- 3- Çorlu tren kazası göstermiştir ki; özellikle şehirler arası karayolları ve demiryolları güzergahları boyunca inşa edilen yol dolguları, doğal drenaj için bir sedde oluşturarak taşkın riskini arttırmaktadır. Bu nedenle dere geçişlerinde menfez ve köprü açıklıklarının sadece hidro-meteorolojik parametrelere göre belirlenmesi yeterli olmamakta, yağış havzasındaki jeolojik yapı ve toprak örtünün özelliklerine göre değişen aşınma potansiyeli ve bunun sonucu olarak akarsuların taşkın anındaki sediment yükünün dikkate alınması gerekmektedir. Çorlu tren kazasının bulunduğu bölgede kazanın oluşturduğu menfezin yakınındaki menfezler malzeme birikmesi nedeniyle tam kesit olarak çalışmamaktadır. Özellikle kaza yerine Çorlu yönünde en yakın olan menfez, bu olumsuz durumu yansıtan en iyi örnektir.
- 4- Çorlu tren kazasına neden olan yağış çok kısa sürede gerçekleşen, yüksek şiddette bir yağıştır. Çok küçük bir havzada bile bu tür bir olayın gerçekleşmiş olması dikkat çekicidir. Ancak unutulmaması gereken, küresel ısınmanın en önemli etkilerinden biri de yağışların önümüzdeki süreçte gittikçe daha kısa süreli, ancak şiddetli gerçekleşecek olmasıdır. Dolayısıyla, Çorlu tren kazasının olduğu bölgede veya benzer şartlara sahip başka yerlerde şiddetli yağışlar nedeniyle bu tür olaylar daha sık yaşanacaktır. Bu nedenle, öncelikle kaza yerindeki ve bütün tren yolu güzergahın da ki menfezler kontrol edilerek, biriken malzeme temizlenmelidir.
- 5- Çorlu tren kazası güzergahında olduğu gibi, yurttaşlarımızın can güvenliğini doğrudan etkileyen altyapı ve üstyapıların kontrol, bakım ve onarımları kaynak yetersizliği nedeniyle ihmal edilmemeli, bakım ve onarım çalışmaları zamanında gerçekleştirilmelidir.
- 6- Tüm mühendislik yapılarında olduğu gibi demiryolu benzeri çizgisel mühendislik yapıları için de mutlaka izleme ve kontrol sistemi kurulmalıdır. 2013 yılına kadar demiryollarında izleme ve kontrol yapmak üzere görevli bulunan "yol bekçilerinin" maliyet unsuru olarak görülerek işlerine son



verilmesi, rutin günlük izleme ve kontrollerin yapılmaması, yaşadığımız kazanın bir diğer önemli nedeni olarak görülmektedir. Yol bekçilerinin yaptıkları izleme ve kontrol sisteminin yerine elektronik veya yeni bir izleme ve kontrol sistemi kurulmadan eski sistemin ortadan kaldırılması, demiryollarının izleme ve kontrol sisteminde önemli zaafiyetlere yol açtığı düşünülmektedir. Şayet izleme ve kontrol sistemi çalışıyor olsaydı, menfez ile ray arasındaki dolgu ve balastın aşınmış olduğu görülecek ve ilgili tren seferi yapılmamış olacaktı.

- 7- 24 yurttaşımızın hayatını kaybettiği, 338 yurttaşımızın yaralandığı bu elim kazada ihmali olanlar mutlaka ortaya çıkarılmalı, konu, tarafsız bir komisyon tarafından ele alınarak sonucu kamuoyu ile paylaşılmalıdır.

Saygılarımızla

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi

Çorlu Tren Kazası Çalışma Grubu

9. EKLER

Ek.1: Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Çorlu Meteoroloji İstasyonu-50 yıllık yağış verileri.

Ek.2: Çalışma Grubunun olay yerinde çektiği fotoğraflar



EK - 1



ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ ÇORLU METEOROLOJİ İSTASYONU-50 YILLIK YAĞIŞ VERİLERİ



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



| Enlem Boy-lam Yükseklik | 41 27 183 | 17054-ÇORLU | | | | | | | | | | | | 1960 - 2013 | |
|---|-----------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|-------------|--|
| | | Ra-saat S. (| Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık | |
| Ortalama Basınc (hPa) | 54 | 996.7 | 995.3 | 994.5 | 992.2 | 992.8 | 992.3 | 991.6 | 992.2 | 994.7 | 996.9 | 996.8 | 996.2 | 994.4 | |
| Maksimum Basınc (hPa) | 54 | 1019.1 | 1016.9 | 1016.9 | 1008.9 | 1007.7 | 1003.7 | 1001.8 | 1002.1 | 1006.7 | 1010.7 | 1012.9 | 1022.5 | 1022.5 | |
| Minimum Basınc (hPa) | 54 | 962.7 | 969.6 | 971.1 | 970.0 | 978.2 | 976.8 | 979.2 | 981.3 | 976.9 | 978.1 | 969.6 | 967.0 | 962.7 | |
| 07 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C) | 54 | 2.0 | 2.2 | 4.3 | 9.1 | 14.4 | 18.9 | 20.7 | 19.8 | 15.9 | 11.8 | 7.8 | 4.3 | 10.9 | |
| 14 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C) | 54 | 5.4 | 6.6 | 9.8 | 15.4 | 20.8 | 25.4 | 27.8 | 27.8 | 23.8 | 18.2 | 12.5 | 7.6 | 16.8 | |
| 21 Lokal Ortalama Sıcaklık (°C) | 54 | 3.1 | 3.6 | 5.8 | 10.2 | 14.8 | 19.0 | 21.0 | 20.8 | 17.4 | 13.3 | 9.0 | 5.2 | 11.9 | |
| Ortalama Sıcaklık (°C) | 54 | 3.4 | 4.0 | 6.5 | 11.2 | 16.2 | 20.6 | 22.6 | 22.3 | 18.6 | 14.1 | 9.6 | 5.6 | 12.9 | |
| Ortalama Sıcaklığın 5 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalama | 54 | 10.8 | 11.7 | 18.6 | 28.6 | 30.9 | 29.9 | 30.8 | 30.6 | 29.8 | 30.6 | 25.0 | 16.9 | 17.9 | |
| Ortalama Sıcaklığın 10 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalama | 54 | 2.1 | 3.1 | 7.0 | 18.3 | 30.2 | 29.9 | 30.8 | 30.6 | 29.7 | 26.6 | 14.9 | 5.6 | 17.9 | |
| Maksimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C) | 54 | 6.6 | 7.9 | 11.0 | 16.7 | 22.0 | 26.6 | 28.9 | 28.8 | 24.8 | 19.3 | 13.7 | 8.9 | 8.6 | |
| Minimum Sıcaklıkların Ortalaması (°C) | 54 | 0.4 | 0.9 | 2.8 | 6.8 | 11.1 | 15.0 | 16.8 | 16.7 | 13.6 | 10.1 | 6.2 | 2.6 | 8.6 | |
| Maksimum Sıcaklık Günü | 54 | 3 | 20 | 26 | 25 | 31 | 27 | 27 | 1 | 15 | 7 | 1 | 3 | 31 | |
| Maksimum Sıcaklık Yılı | 54 | 1971 | 2010 | 2001 | 2012 | 1989 | 2007 | 2000 | 1985 | 1987 | 1984 | 1992 | 2010 | 2012 | |
| Maksimum Sıcaklık (°C) | 54 | 18.5 | 21.0 | 26.4 | 30.2 | 33.8 | 39.1 | 40.0 | 39.0 | 34.7 | 33.3 | 27.7 | 22.1 | 40 | |
| Maksimum Sıcaklığın 30 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalama | 54 | | | | 0.0 | 0.7 | 5.1 | 10.7 | 10.3 | 2.1 | 0.2 | | | | |
| Maksimum Sıcaklığın 25 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalama | 54 | | | 0.0 | 1.1 | 7.6 | 21.0 | 28.6 | 28.0 | 15.5 | 3.3 | 0.0 | | | |
| Maksimum Sıcaklığın 20 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalama | 54 | | 0.1 | 1.6 | 7.7 | 21.9 | 29.1 | 30.9 | 30.6 | 27.4 | 14.3 | 2.0 | 0.1 | | |
| Maksimum Sıcaklığın -0.1 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalama | 54 | | 2.4 | 1.7 | 0.3 | | | | | | | 0.0 | 1.0 | | |
| Gün İçindeki Maksimum Sıcaklık Farkı (°C) | 54 | 15.5 | 21.5 | 20.8 | 19.0 | 20.7 | 20.8 | 19.3 | 20.7 | 20.8 | 18.9 | 16.2 | 15.4 | 21.5 | |



T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



| Enlem | Boydam | Yükseklik | Rasat S. (| 17054-CORLU | | | | | | | | | | | | 1960 - 2013 | | | |
|---|--------|-----------|------------|-------------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|--------|-------------|--|--|--|
| | | | | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık | | | | |
| 41 | 27 | 183 | | 17 | 21 | 6 | 10 | 3 | 3 | 10 | 30 | 30 | 30 | 26 | 22 | 30 | | | |
| Minimum Sıcaklık Günü | 54 | | | 1963 | 1965 | 1987 | 1969 | 1988 | 1990 | 1974 | 1970 | 1970 | 1987 | 2004 | 1967 | 2004 | | | |
| Minimum Sıcaklık Yılı | 54 | | | -16.6 | -17.5 | -11.9 | -3.8 | 0.5 | 6.4 | 9.3 | 9.2 | 2.4 | -5.2 | -6.2 | -12.0 | | | | |
| Minimum Sıcaklık (°C) | 54 | | | 13.7 | 11.2 | 7.1 | 0.7 | | | | | | 0.1 | 2.7 | 8.6 | | | | |
| Minimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | 6.2 | 5.3 | 1.8 | 0.0 | | | | | | 0.0 | 0.5 | 3.0 | | | | |
| Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | 3.1 | 3.2 | 0.7 | | | | | | | 0.0 | 0.1 | 1.6 | | | | |
| Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | 0.6 | 0.4 | 0.1 | | | | | | | 0.0 | 0.1 | 0.1 | | | | |
| Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | 0.0 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | | |
| Minimum Sıcaklığın -15 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minimum Sıcaklığın -20 °C ve Küçük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minimum Sıcaklığın 20 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minimum Sıcaklığın 15 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | 0.2 | 0.4 | 0.0 | 0.2 | 3.6 | 15.1 | 24.4 | 23.3 | 10.7 | 3.0 | 0.3 | 0.0 | | | | |
| Minimum Sıcaklığın 10 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | 5.0 | 5.4 | 8.9 | 21.2 | 30.1 | 30.0 | 31.0 | 30.7 | 29.8 | 28.1 | 18.3 | 9.5 | | | | |
| Minimum Sıcaklığın 5 °C ve Büyük Günler Sayısı Ortalaması | 54 | | | -0.3 | 0.0 | 1.8 | 5.6 | 9.7 | 13.7 | 15.7 | 15.5 | 12.3 | 8.8 | 5.0 | 1.8 | | | | |
| Ortalama Toprak Üstü Minimum Sıcaklık (°C) | 54 | | | -24.5 | -20.4 | -14.0 | -4.7 | -1.0 | 5.1 | 7.5 | 7.2 | 2.0 | -7.6 | -9.7 | -13.2 | | | | |
| Minimum Toprak Üstü Minimum Sıcaklık (°C) | 54 | | | 15.3 | 12.2 | 8.8 | 1.5 | 0.1 | | | | | 0.3 | 4.2 | 10.6 | | | | |
| Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -0,1 °C ve Küçük Günler Sayısı | 54 | | | 7.7 | 6.4 | 3.1 | 0.2 | | | | | | 0.0 | 1.4 | 4.6 | | | | |
| Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -3 °C ve Küçük Günler Sayısı | 54 | | | 4.0 | 3.9 | 1.2 | | | | | | | 0.0 | 0.5 | 1.9 | | | | |
| Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -5 °C ve Küçük Günler Sayısı | 54 | | | 0.9 | 0.8 | 0.1 | | | | | | | | | | | | | |
| Toprak Üstü Minimum Sıcaklığın -10 °C ve Küçük Günler Sayısı | 54 | | | 6.9 | 7.0 | 7.8 | 10.0 | 13.5 | 16.8 | 18.7 | 18.9 | 15.8 | 12.9 | 10.3 | 8.1 | 12.2 | | | |
| Ortalama Buhar Basıncı (hPa) | 54 | | | 89.2 | 88.1 | 88.1 | 84.9 | 82.3 | 79.2 | 78.8 | 83.7 | 86.8 | 89.4 | 90.2 | 89.7 | 85.9 | | | |
| 07 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%) | 54 | | | 78.9 | 73.7 | 67.5 | 60.9 | 57.7 | 52.4 | 48.7 | 49.0 | 53.4 | 62.9 | 72.4 | 78.8 | 63 | | | |
| 14 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%) | 54 | | | 86.5 | 84.2 | 81.6 | 77.3 | 77.2 | 75.1 | 75.0 | 78.4 | 79.5 | 83.0 | 85.8 | 87.1 | 80.9 | | | |
| 21 Lokal Ortalama Nisbi Nem (%) | 54 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



| Parametre | Enlem | Boydam | Yükseklik | 17054-CORLU | | | | | | | | | | | | 1960 - 2013 | |
|---|-------|--------|-----------|-------------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|--------|-------------|--|
| | | | | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık | | |
| Rasat S. (| 41 | 27 | 183 | 84.9 | 82.0 | 79.1 | 74.4 | 72.4 | 68.9 | 67.5 | 70.4 | 73.2 | 78.4 | 82.8 | 85.2 | 76.6 | |
| Ortalama Nem (%) | 54 | 32 | 30 | 19 | 21 | 17 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 22 | 23 | 24 | 31 | 15 | |
| 07 Lokal Ortalama Bulutluluk | 47 | 7.4 | 7.0 | 6.4 | 5.6 | 4.5 | 2.8 | 2.0 | 1.9 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 5.3 | 6.7 | 7.3 | 5 | |
| 14 Lokal Ortalama Bulutluluk | 47 | 7.0 | 6.8 | 6.3 | 5.7 | 4.7 | 4.0 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 3.9 | 5.2 | 6.2 | 7.0 | 5.2 | |
| 21 Lokal Ortalama Bulutluluk | 47 | 6.0 | 5.4 | 4.8 | 4.0 | 3.0 | 2.2 | 1.2 | 1.0 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 3.5 | 4.6 | 5.8 | 3.6 | |
| Ortalama Bulutluluk | 47 | 6.8 | 6.4 | 5.8 | 5.1 | 4.1 | 3.0 | 2.1 | 2.0 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 4.6 | 5.8 | 6.7 | 4.6 | |
| Ortalama Açık Günler Sayısı | 47 | 3.4 | 3.7 | 5.2 | 6.2 | 9.0 | 12.6 | 18.2 | 18.6 | 13.3 | 7.1 | 4.2 | 2.8 | 16.6 | 15.4 | 2.8 | |
| Ortalama Bulutlu Günler Sayısı | 47 | 13.4 | 13.6 | 15.7 | 16.9 | 18.5 | 16.0 | 12.1 | 11.7 | 14.9 | 18.1 | 16.6 | 16.6 | 16.6 | 15.4 | 15.4 | |
| Ortalama Kapalı Günler Sayısı | 47 | 14.2 | 10.9 | 10.1 | 6.9 | 3.5 | 1.3 | 0.7 | 0.8 | 1.8 | 5.7 | 9.2 | 12.8 | 12.8 | 12.8 | 12.8 | |
| 07 Lokal Toplam Yağış Ortalaması (mm) | 47 | 24.4 | 21.5 | 19.0 | 14.9 | 15.4 | 7.0 | 6.2 | 4.7 | 11.1 | 21.5 | 27.6 | 30.4 | 27.6 | 30.4 | 30.4 | |
| 14 Lokal Toplam Yağış Ortalaması (mm) | 47 | 14.5 | 11.1 | 10.2 | 11.5 | 10.8 | 12.8 | 8.0 | 5.0 | 7.9 | 11.7 | 17.6 | 17.4 | 17.6 | 17.4 | 17.4 | |
| 21 Lokal Toplam Yağış Ortalaması (mm) | 47 | 15.3 | 12.9 | 13.7 | 11.4 | 12.1 | 12.2 | 6.6 | 7.1 | 11.0 | 9.8 | 18.0 | 20.7 | 18.0 | 20.7 | 20.7 | |
| Toplam Yağış Ortalaması (mm) | 53 | 59.1 | 51.8 | 48.6 | 41.3 | 44.2 | 36.2 | 23.5 | 16.9 | 34.1 | 51.6 | 69.4 | 76.9 | 69.4 | 76.9 | 76.9 | |
| Maksimum Yağış (mm) | 53 | 50.9 | 58.1 | 41.2 | 39.5 | 43.0 | 75.2 | 111.3 | 44.0 | 40.5 | 100.5 | 60.3 | 64.1 | 60.3 | 64.1 | 111.3 | |
| Yağışın 0,1 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması | 53 | 15.5 | 12.5 | 11.5 | 10.7 | 8.9 | 7.3 | 4.9 | 4.6 | 7.2 | 10.4 | 13.5 | 15.4 | 13.5 | 15.4 | 15.4 | |
| Yağışın 10 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması | 53 | 1.7 | 1.5 | 1.5 | 1.1 | 1.5 | 1.2 | 0.7 | 0.6 | 1.2 | 1.5 | 2.3 | 2.6 | 2.3 | 2.6 | 2.6 | |
| Yağışın 50 mm ve Büyük Olduğu Günler Sayısı Ortalaması | 53 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | |
| Kar Yağışlı Günler Sayısı | 53 | 5.8 | 4.7 | 3.1 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.6 | 3.2 | 0.1 | 0.6 | 3.2 | |
| Kar Örtülü Günler Sayısı | 53 | 3.9 | 3.4 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 2.0 | 0.1 | 0.1 | 2.0 | |
| Maksimum Kar Kalınlığı (cm) | 53 | 40 | 38 | 18 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 28 | 4 | 28 | 40 | |
| Sisli Günler Sayısı Ortalaması | 53 | 3.5 | 2.0 | 1.5 | 1.0 | 0.5 | 0.3 | 0.2 | 0.7 | 1.2 | 2.6 | 4.2 | 3.2 | 4.2 | 3.2 | 3.2 | |
| Dolu Günler Sayısı Ortalaması | 53 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.1 | 0.1 | |
| Kırağılı Günler Sayısı Ortalaması | 53 | 6.1 | 4.9 | 4.1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 2.3 | 4.5 | 0.1 | 2.3 | 4.5 | |



T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
İstanbul Şubesi

| Erlenim Boyolam Yükseklik | 41 27 183 | Parametre | 17054-CORLU | | | | | | | | | | | | 1960 - 2013 | | |
|--|-----------------|-----------|-------------|----------|---------|----------|----------|--------|---------|----------|----------|--------|---------|-------|-------------|--|--|
| | | | Rasat S. (| Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık | | |
| Toplam Oranli Günler Sayısı Ortalaması | 47 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 1.5 | 2.9 | 4.3 | 2.4 | 1.9 | 1.5 | 1.2 | 1.2 | 0.9 | | | | |
| 07 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec) | 54 | 3.9 | 3.9 | 3.4 | 2.9 | 2.8 | 2.8 | 3.4 | 3.1 | 2.8 | 3.1 | 3.1 | 3.8 | | | | |
| 14 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec) | 54 | 4.7 | 4.8 | 4.7 | 4.1 | 3.9 | 4.0 | 4.8 | 5.1 | 4.6 | 4.6 | 4.1 | 4.5 | | | | |
| 21 Lokal Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec) | 54 | 3.8 | 3.8 | 3.6 | 2.8 | 2.6 | 2.5 | 3.0 | 3.1 | 3.0 | 3.2 | 3.0 | 3.7 | | | | |
| Ortalama Rüzgar Hızı (m_sec) | 54 | 4.1 | 4.2 | 3.9 | 3.3 | 3.1 | 3.1 | 3.7 | 3.8 | 3.5 | 3.7 | 3.4 | 4.0 | | | | |
| Maksimum Rüzgar Hızı (m_sec) ve Yönü | 54 | 30.2 N | 27.9 NNE | 27.6 NNE | 27.0 NE | 26.0 NNE | 22.6 NNW | 23.8 N | 20.2 NE | 25.5 NNE | 25.7 NNE | 25.4 N | 30.2 NE | | | | |
| Fırtınalı Günler Sayısı Ortalaması | 54 | 1.9 | 1.6 | 1.4 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.8 | 0.8 | 1.7 | | | | |
| Kuvvetli Rüzgarlı Günler Sayısı Ortalaması | 54 | 7.0 | 7.4 | 6.9 | 5.6 | 4.9 | 4.5 | 7.9 | 8.9 | 6.4 | 7.1 | 6.0 | 7.0 | | | | |
| N Yönünde Rüzgarın Esmeye Sayılan Toplamı | 54 | 6005 | 5513 | 4744 | 3897 | 4627 | 5217 | 6512 | 7115 | 5722 | 5876 | 4693 | 5623 | | | | |
| N Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 4.0 | 4.3 | 3.7 | 2.9 | 2.7 | 2.6 | 3.0 | 2.9 | 2.8 | 3.3 | 3.4 | 4.1 | | | | |
| NNE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 7209 | 6707 | 8037 | 7097 | 7829 | 7675 | 11319 | 12252 | 9489 | 9243 | 6357 | 6530 | | | | |
| NE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 4.8 | 5.0 | 4.5 | 3.9 | 3.4 | 3.2 | 3.8 | 4.0 | 3.7 | 4.3 | 4.0 | 4.6 | | | | |
| NE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 3626 | 3502 | 4882 | 3932 | 5015 | 5932 | 7988 | 8624 | 7167 | 5650 | 3921 | 3157 | | | | |
| ENE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 4.3 | 4.4 | 4.5 | 3.7 | 3.5 | 3.4 | 4.1 | 4.3 | 4.0 | 4.1 | 3.8 | 4.2 | | | | |
| ENE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 1039 | 946 | 1119 | 1032 | 1355 | 1702 | 1922 | 1651 | 1850 | 1499 | 1164 | 943 | | | | |
| E Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 3.0 | 2.9 | 3.1 | 2.5 | 2.4 | 2.6 | 3.1 | 3.0 | 2.8 | 3.0 | 2.9 | 2.9 | | | | |
| E Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 825 | 786 | 888 | 1042 | 1136 | 1197 | 1096 | 1110 | 1101 | 906 | 950 | 1125 | | | | |
| ESE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 2.5 | 2.4 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 1.9 | 2.2 | 2.1 | 2.4 | | | | |
| ESE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 1133 | 1211 | 1286 | 1387 | 1112 | 1072 | 656 | 561 | 770 | 850 | 1229 | 1507 | | | | |
| SE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 2.1 | 2.1 | 1.9 | 1.9 | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.6 | 1.7 | 1.8 | 2.1 | | | | |
| SE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 2467 | 2326 | 2196 | 2709 | 2181 | 1942 | 1142 | 909 | 1555 | 1762 | 2190 | 2814 | | | | |
| SE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 2.3 | 2.3 | 2.0 | 1.8 | 1.7 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 1.8 | 1.6 | 1.9 | 2.3 | | | | |
| SSE Yönünde Rüzgarın Ortalama Hızı (m_sec) | 54 | 2785 | 2895 | 3001 | 3067 | 2698 | 1966 | 1229 | 808 | 1494 | 1954 | 2631 | 2994 | | | | |



T.C.
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
İstanbul Şubesi

| Parametre | Erlen Boy Yükseklik | 17054-CORLU | | | | | | | | | | | | 1960 - 2013 | |
|---|---------------------------|-------------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|-------------|--|
| | | Rasat S. (| Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık | |
| Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C) | 41 | 5.2 | 5.1 | 7.2 | 12.1 | 17.6 | 22.4 | 25.4 | 25.6 | 22.4 | 17.2 | 11.7 | 7.5 | | |
| Minimum 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C) | 27 | 1.3 | 1.4 | 1.5 | 5.4 | 10.3 | 16.1 | 21.3 | 20.1 | 16.9 | 10.6 | 5.8 | 2.6 | | |
| Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C) | 183 | 7.2 | 6.4 | 7.5 | 11.2 | 15.7 | 20.1 | 23.3 | 24.3 | 22.4 | 18.5 | 13.8 | 9.8 | | |
| Minimum 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C) | 54 | 3.9 | 3.2 | 3.2 | 6.2 | 0.0 | 14.2 | 19.4 | 20.6 | 18.4 | 1.3 | 8.6 | 5.6 | | |
| Ortalama Açık Yüzeysel Buharlaşması (mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maksimum Açık Yüzeysel Buharlaşması (mm) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ortalama Günlük Toplam Güneşlenme Süresi (sa-da) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maksimum Günlük Toplam Güneşlenme Şiddeti (cal·cm ⁻²) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı (°C) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Maksimum Deniz Suyu Sıcaklığı (°C) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Minimum Deniz Suyu Sıcaklığı (°C) | | | | | | | | | | | | | | | |

EK - 2 KAZA YERİ FOTOĞRAFLARI































TMMOB

JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

Hatay 2 Sok. No. 21 Kocatepe/ANKARA

Tel: 0312 432 30 85- Faks: 0312 434 23 88

www.jmo.org.tr

e-posta: jmo@jmo.org.tr