T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

COĞRAFYA ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SEL VE TAŞKIN AFETLERİNE BAĞLI İÇME VE KULLANMA SULARI İLE MEYDANA GELEN HASTALIKLARIN HALK SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ; İSTANBUL, SİLİVRİ ÖRNEĞİ

Sinan KÜTÜK

2501170051

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU

İSTANBUL-2020

ÖZ

SEL VE TAŞKIN AFETLERİNE BAĞLI İÇME VE KULLANMA SULARI İLE MEYDANA GELEN HASTALIKLARIN HALK SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ; İSTANBUL, SİLİVRİ ÖRNEĞİ

SİNAN KÜTÜK

Bu çalışmada doğa koşulların insan sağlığı üzerindeki etkilerinin uygulamalı bir analizi yapılmıştır. Doğanın, insanların yaşam koşullarında ve daha da özelinde sağlık koşullarında etkili olduğu bilinen bir gerçektir. Bu durumu test etmek amacıyla meydana gelen bir sel ve taşkın afetinin öncesi ve sonrasına ait su ile bulaşan hastalıkların miktarı araştırılmıştır. Çalışma sahası olarak belirlenen yer İstanbul ili Silivri ilçesinin merkezini drene eden Tuzla (Fener) ve Kayalı (Boğluca) deresi havzalarıdır. Bu havzalarda 2007 ve 2009 yıllarında bölgede yıkıcı etki yaratan bir sel ve taşkın afeti meydana gelmiştir. Özellikle çalışmamıza konu olan 09.09.2009 tarihinde bölgede yaşanan sel ve taşkın afetidir. Havzaların genel coğrafi özellikleri, sel ve taşkın açısından risk ve değerlendirmeleri ikincil verilere dayandırılarak yapılmıştır. Buna ilaveten Silivri Devlet Hastanesi'nin Acil Polikliniği'ne 01.01.2009 ile 31.12.2009 tarihleri arasında, bulantı-kusma ve diyare şikâyetiyle başvuran kişilerin yaş, cinsiyet ve vizite tarihine göre bir değerlendirme yapılmıştır. Bu demografik veriler 01.01.2009 ile 31.12.2009 arasındaki günlük ortalama sıcaklık ve günlük maksimum yağış veri seti ile karşılaştırılmıştır. Bu verilerin korelasyonu ile ortaya çıkan tablo ve grafikler coğrafi perspektifte değerlendirilerek açıklanmıştır.

Çalışmadan ortaya çıkan sonuca göre 09.09.2009 tarihinde bölgede yaşanan sel ve taşkın afetinin bölge halkında bulantı-kusma ve diyare vakalarına neden olmadığı anlaşılmıştır. Afetten sonra tespit edilen vaka sayıları afetten önceki vaka sayılarından fazla değildir. Dolayısıyla bölgede gastroenterit kaynaklı vakaların sel ve taşkın suyuna bağlı olarak yaşanmadığı tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle yağış koşulları ile gastroenterit kaynaklı vakalar arasında doğrusal bir ilişki tespit edilememiştir. Ancak vakalar ile hava sıcaklıkları arasında bir paralellik olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklıkların arttığı yaz aylarında vakalar en fazla iken sıcaklıkların azaldığı kış aylarında ise vakalar minimum seviyelerdedir.

Yapmış olduğumuz bu çalışma ve elde ettiğimiz verilerin neticesinde sağlık çalışmaları ve coğrafya çalışmalarının ayrılmaz bir bütün olduğu özellikle afet ve sağlık çalışmaları üzerinde durulması gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu denli çalışmaların varlığı ve sıklığı insanlığın gelişim ve konforuna katkı sağlamaktadır. Bu nedenle benzer çalışmaların başta yerel yönetimler olmak üzere geniş kitlelere teşviklerle desteklenmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğal Afetler, Sel ve Taşkın, Sağlık Coğrafyası, Uygulamalı Coğrafya, Halk Sağlığı, Bulaşıcı Hastalıklar

ABSTRACT

EFFECTS OF DISEASES CAUSED BY DRINKING AND POTABLE WATER RELATED TO FLOOD AND FLOOD DISASTERS ON PUBLIC HEALTH; ISTANBUL, EXAMPLE OF SILIVRI

SİNAN KÜTÜK

In this study, an applied analysis of the effects of natural conditions on human health has been made. It is a well-known fact that nature is effective in people's living conditions and more particularly on health conditions. In order to test this situation, the amount of water-borne diseases before and after a flood and flood disaster was investigated. The place determined as the study area is the Tuzla (Fener) and Kayalı (Boğluca) creeks, which drain the center of Istanbul province Silivri district. A devastating flood and overflow disaster occurred in these basins in 2007 and 2009 in the region. In particular, the subject of our study is the flood and overflow disaster experienced in the region on 09.09.2009. The general geographical features of the basins, their risks in terms of floods and overflows and their assessments were made on the basis of secondary data. In addition, an evaluation was made according to the age, gender and visit date of the persons who applied to the Emergency Polyclinic of Silivri State Hospital between 01.01.2009 and 31.12.2009 with the complaints of nausea-vomiting and diarrheal. These demographic data were compared with the daily average temperature and daily maximum precipitation data set between 01.01.2009 and 31.12.2009. Tables and graphs created with the correlation of these data are evaluated and explained in a geographical perspective.

According to the result of the study, it was understood that the flood and overflow disaster experienced in the region on 09.09.2009 didn’t cause nausea-vomiting and diarrheal cases in the people of the region. The number of cases detected after the disaster is not more than the number of cases before the disaster. Therefore, it has been determined that cases of gastroenteritis are not experienced in the region due to flood and overflow water. In other words, a linear relationship could not be detected between precipitation conditions and cases originating from gastroenteritis. However, it has been determined that there is a parallelism between the cases and air temperatures. While the cases are highest in the summer months when the temperatures increase, the cases are at minimum levels in the winter months when the temperatures decrease.

As a result of this study we have done and the data we have obtained, it has been revealed that health studies and geography studies are an inseparable whole, especially disaster and health studies should be emphasized. The existence and frequency of such studies contribute to the development and comfort of humanity. For this reason, similar studies should be supported with incentives for large masses, especially local governments.

Keywords: Natural Disasters, Flood and Flood, Health Geography, Applied Geography, Public Health, Infectious Diseases

ÖNSÖZ

‘’Sel ve Taşkın Afetlerine Bağlı İçme ve Kullanma Suları İle Meydana Gelen Hastalıkların Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri; İstanbul, Silivri Örneği’’ başlıklı yüksek lisans tez çalışmam Türk coğrafya literatürü için ihmal edilmiş ve süratle üzerinde durulması gereken konulardan birisi olan coğrafi koşulların insan sağlığı ve hayatı üzerindeki etkilerinin anlaşılmasına katkı sağlamak amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın en önemli motivasyonu bilimsel veri ve yöntemler ışığında literatürümüz adına ilk temsil ediyor olmasıdır.

Çalışmamız üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, çalışma sahamızdaki araştırma konusu üzerinde etkili olan fiziki ve beşeri coğrafya özelliklerini içermektedir. Bu bölümün tamamı ikincil verilere dayandırılarak oluşturulmuştur. İkinci bölüm çalışmamız için üretilen özgün tablo ve grafiklerin yer aldığı bölümdür. Burada, çalışma sahamızı temsil ettiği düşünülen meteorolojik ve sağlık verilerinin kombinasyonuyla oluşturulmuş biz dizi tablo ve grafiklerle analizler yapılmıştır. Buna ek olarak su ile bulaşan hastalıkların genel özellik ve mekanizması açıklanarak ortam koşullarının hastalıklar üzerindeki etkisi izah edilmiştir. Üçüncü ve son bölümde ise çalışmamızın ana amacını temsil etmektedir. Burada, birinci ve ikinci bölümde aktarılan bilgiler ışığında, coğrafi parametrelerin insan sağlığı ve su ile bulaşan hastalıklar açısından değerlendirmeler yapılmıştır. Buna ek olarak genel afet çalışmalarından farklı bir şekilde çalışmamızda önerilere yer verilmiştir.

Bu yüksek lisans tez çalışmasının hazırlanma sürecinde en baştan en sonuna kadar bana her zaman destek olan aileme şükranlarımı sunuyorum. Çalışmam için bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen ve beni bu alan için çok daha fazlasını yapmam gerektiğine inandıran danışman hocam Prof. Dr. Hüseyin TUROĞLU’na teşekkürü borç bilirim.

Aynı zamanda bu çalışma için veri temini ve bürokratik işlerin yürütülmesinde bana destek olan İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü’nden Saadet PEKSU’ya, Silivri Devlet Hastanesi arşiv çalışanlarına teşekkür ederim. Ek olarak çalışmam için toplanan verilerin yorumlanması konusunda yardımını esirgemeyen Ege Üniversitesi coğrafya bölümünden Prof. Dr. M. Kirami ÖLGEN’e ayrıca teşekkür ederim.

İSTANBUL, 2020

SİNAN KÜTÜK

İÇİNDEKİLER

ÖZ ..... **ii**

ABSTRACT ..... **iii**

ÖNSÖZ ..... **iv**

ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **vi**

TABLOLAR LİSTESİ ..... **viii**

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ ..... **ix**

KISALTMALAR LİSTESİ ..... **x**

GİRİŞ **1**

1.1 . Jeolojik - Jeomorfolojik Özellikler **10**

1.1.1. Jeoloji 10

1.1.2. Jeomorfoloji 10

1.2. Klimatolojik Özellikler **14**

1.2.1. Sinoptik Koşullar 18

1.2.2. Yağış Analizi 19

1.3. Hidrografik Özellikler **22**

1.3.1. Çalışma Sahasında Bulunan Akarsu Havzalarının Genel Özellikleri 22

1.4. Nüfus ve Yerleşme Özellikleri **23**

1.5. Arazi Kullanım Özellikleri **31**

2.1. Sularla İlişkili Hastalıklar ve Özellikleri **38**

2.2. İçme ve Kullanma Suları İle Oluşan Hastalıklar **39**

2.2.2. Kolera (Vibrio cholera) 39

2.2.3. Enfeksiyöz Hepatit (Hepatit A Virüsü) 40

2.2.4. İshaller 40

2.2.5. Basilli Dizanteri (Shigella Bakterileri) 40

2.2.6. Amipli Dizanteri (Entamoeba histolytica) 41

2.2.7. Gastroenteritler 41

2.3. Çalışma Sahamıza Ait Bulgular **45**

3.1. Fiziki Coğrafya Faktörleri ve Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıkların Etkileşimi **56**

3.1.1 Jeomorfolojik Özelliklerin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri 56

3.1.2. Klimatik Özelliklerin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri 59

3.1.3. Hidrografik Özelliklerin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri 63

3.2. Beşeri Coğrafya Faktörleri ve Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıkların Etkileşimi **74**

3.2.1. Nüfus ve Yerleşme Özelliklerinin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri74
3.2.2. Arazi Kullanım Özelliklerinin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri..... 75
SONUÇ 77
ÖNERİLER..... 78
KAYNAKÇA 80

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Çalışma sahasındaki iki akarsu havzasını gösteren lokasyon haritası. 2
Şekil 2: Silivri Kuzeybatısının Jeomorfoloji Haritası (Duman vd. 2004'den aktarılmış olarak Özata 2006;31'den yeniden düzenlenmiştir). 11
Şekil 3:Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu aylık toplam yağış değerleri (1975-2007) (Özdemir ve Bayraktar, 2008;127'den alınmıştır) 16
Şekil 4: Çorlu Meteoroloji İstasyonu aylık toplam yağış değerler (1975-2007) (Özdemir ve Bayraktar, 2008;127'den alınmıştır) 16
Şekil 5: Florya Meteoroloji İstasyonu aylık toplam yağış değerler (1975-2007) (Özdemir ve Bayraktar, 2008;127'den alınmıştır) 17
Şekil 6: Çatalca, Atatürk Havalimanı ve Tekirdağ istasyonlarına ait günlük ve uzun yıllar yağış verileri (Turoğlu, 2010b;33'den aktarılmıştır). 17
Şekil 7: 9 Eylül 2009 00 GMT 500 mb Nisbi Nem (ECMWF'den aktaran Kömüşçü vd, 2011;212). . 18
Şekil 8: Marmara Bölgesinde 7-10 Eylül 2009 tarihleri arasında günlük toplam yağışların dağılımı (Kömüşçü vd.2011;214) 19
Şekil 9: 07.09.2009- 10.09.2009 (4 Günlük) Toplam Yağış Miktarları (mm) (Kömüşcü vd, 2011;215). 20
Şekil 10: Standart sürelere ait dakikalık şiddetli yağış analizi (Bandırma, Florya, Kumköy ve Sarıyer istasyonlarında plüviograf analiz dataları kullanılmıştır) (Kömüşçü vd.2011;216). 21
Şekil 11: Marmara Bölgesi'nde 7-10 Eylül 2009 tarihlerinde kaydedilen 4-günlük toplam yağışlar (Kömüşçü vd.2011;216). 21
Şekil 12: Silivri'nin 1975 – 2019 Yılları Arası Toplam Nüfus Artışı (TUİK, 2020). 24
Şekil 13: Silivri'nin 1975 – 2019 Yılları Arası Kır ve Şehir Nüfusu (TUİK, 2020). 25
Şekil 14: Silivri'nin Yıllara Bağlı Toplam Nüfus Değişimi (TUİK, 2020). 26
Şekil 15: Silivri ilçesine bağlı 35 adet mahallelerin 2019 yılı nüfus miktarları (TUİK, 2020). 26
Şekil 16: Silivri İlçesi 2018 Yılı Nüfus ve Yerleşme Haritası (Kuruyamaç, 2019;30). 27
Şekil 17: Nüfusun Yıllar İçerisindeki Cinsiyete Göre Dağılımı (TUİK, 2020). 30
Şekil 18: 2009 Yılına Ait Kadın ve Erkek Nüfus Oranları (TUİK, 2020). 30
Şekil 19: 2019 Yılına Ait Kadın ve Erkek Nüfus Oranları (TUİK, 2020). 30
Şekil 20: Silivri 1987 Yılı Arazi Sınıflandırması (Kuruyamaç, 2019;33'den yeniden düzenlenmiştir). 32
Şekil 21: Silivri 1997 Yılı Arazi Sınıflandırması(Kuruyamaç, 2019;34'dan yeniden düzenlenmiştir). 33

Şekil 22: Silivri 2010 Yılı Arazi Sınıflandırması(Kuruyamaç, 2019;35'den yeniden düzenlenmiştir). 33
Şekil 23: Silivri 2017 Yılı Arazi Sınıflandırması(Kuruyamaç, 2019;36'dan yeniden düzenlenmiştir). 34
Şekil 24: Silivri, Büyükçekmece ve Beylikdüzü ilçelerinin yerleşme haritası (Ayhan, 2017;159'dan yeniden düzenlenmiştir). 37
Şekil 25: Silivri, Büyükçekmece ve: Beylikdüzü ilçelerinin nüfus yoğunluğu haritası (Ayhan, 2017;159'dan yeniden düzenlenmiştir). 37
Şekil 26. Vakaların günlere göre dağılımı (Tavşanlı, 7 Haziran-24 Temmuz 2014 – Barlas vd, 2016; 88)..... 43
Şekil 27. Yaş gruplarına göre vaka sayısı ve atak hızları (Tavşanlı, 7 Haziran-24 Temmuz 2014 – Barlas vd, 2016;87). 44
Şekil 28. Florya Meteoroloji İstasyonu'na ait günlük toplam yağış verilerinden elde edilmiş aylık toplam yağış verileri ve günlük vaka sayılarından elde edilmiş aylık toplam diyare vakalarına ait verilerin grafiksel gösterimi 48
Şekil 29. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihten 15 gün öncesi ve 15 gün sonrasına ait günlük diyare vakaları 49
Şekil 30. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihten 15 gün öncesi ve 15 gün sonrasına ait 0-5 yaş grubunun günlük diyare vakaları. 50
Şekil 31. Florya Meteoroloji İstasyonu'na ait günlük toplam yağış verilerinden elde edilmiş aylık toplam yağış verileri ve günlük vaka sayılarından elde edilmiş aylık toplam bulantı ve kusma vakalarına ait verilerin grafiksel gösterimi. 53
Şekil 32. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihten 15 gün öncesi ve 15 gün sonrasına ait günlük bulantı ve kusma vakaları. 54
Şekil 33. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihten 14 gün öncesi ve 14 gün sonrasına ait 0-5 yaş grubunun günlük bulantı ve kusma vakaları. 55
Şekil 34. Yağış, infiltrasyon kapasitesi, yüzeysel akış ve erozyon ilişkisi Chorley, 1969'dan aktaran Turoğlu ve Özdemir, 2005; 95). 60

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Eğim değerlerinin karşılık geldiği morfolojik tanım ve buna bağı oluşabilecek afetler (Tunçbilek 1985'den aktaran Turoğlu ve Özdemir, 2005;39'dan yararlanılarak yeniden oluşturulmuştur). 13
Tablo 2. Silivri'de çalışma sahasını oluşturan iki büyük akarsu havzasının sel ve taşkın için eğim analizi(Turoğlu, 2010b;34'den uyarlanmıştır). 14
Tablo 3. Bazı istasyonlara ait Yağış-Şiddet Analizi (Kömüşcü vd, 2011;214). 20
Tablo 4. Silivri İlçesinin Yıllara Göre Nüfusu (TUİK, 2020) 24
Tablo 5. Silivri İlçesi 2019 Yılı Mahalle Nüfusları (TUİK, 2020). 27
Tablo 6. Nüfusun 2009 yılındaki yaş gruplarına göre dağılımı (TUİK, 2020) 28
Tablo 7. Nüfusun Cinsiyete Göre Dağılımı (TUİK, 2020) 29
Tablo 8. Yıllara bağlı Silivri İlçesi Arazi Kullanımındaki Değişiklikler (Kuruyamaç, 2019'dan düzenlenerek) 32
Tablo 9. İçme ve Kullanma Suları İle Oluşan Hastalıklar 38
Tablo 10. Şüpheli vakaların cinsiyete göre dağılımı (Tavşanlı, 7 Haziran-24 Temmuz 2014 – Barlas vd, 2016; 87) 43
Tablo 11. Sel Bölgesinden Gezici Ekipler Tarafından Yürütülen Aktif Semptom Sorgulaması Sürveyansı Verileri (Akgün, 2009;6). 45
Tablo 12. İstanbul Silivri'de 2009 yılına ait Diyare vakalarının aylık ve toplam insidans değerleri (‰ cinsinden) 45
Tablo 13. Diyare ve Gastroenterit vakalarına ait cinsiyet, vaka, nüfus ve indisans oranları(2009 yılı) 46
Tablo 14. Diyare vakalarına ait yaş grupları ve insidans oranları(2009 yılı) 47
Tablo 15. İstanbul Silivri'de 2009 yılına ait bulantı ve kusma vakalarının aylık ve toplam insidans değerleri (‰ cinsinden) 51
Tablo 16. Bulantı ve Kusma vakalarına ait cinsiyet, vaka, nüfus ve indisans değerleri 51
Tablo 17. Bulantı ve kusma vakalarına ait yaş grupları ve insidans değerleri 52
Tablo 18. Eğim değerlerinin karşılık geldiği morfolojik tanım ve buna bağı oluşabilecek afetler (Tunçbilek 1985'den aktaran Turoğlu ve Özdemir, 2005; 39'dan yararlanılarak yeniden oluşturulmuştur) 56
Tablo 19. Silivri'de çalışma sahasını oluşturan iki büyük akarsu havzasının sel ve taşkın için eğim analizi (Turoğlu, 2010b; 34'den uyarlanmıştır) 57
Tablo 20. Sel ve Taşkınların İnsan Sağlığı Üzerindeki Doğrudan ve Dolaylı Etkileri (Korkanç vd. 2006; 44). 62
Tablo 21. Afetten iki hafta öncesi ve sonrasının vaka sayıları 77
Tablo 22. Afetten iki hafta öncesi ve sonrasına ait 5 yaş ve altı çocukların vaka sayıları 77

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1: Silivri'nin batısında kıyıda falez, kara yönünde ise vadi boyunca asılı konumda bulunan Pliyosen aşınım yüzeyi (PAY: üzerindeki toprağın (T) aşınmaması ve bu kıyılarda asılı vadilerin varlığı bu sürecin genç olduğunu gösterir. D: Danişment formasyonu, M D: Marmara Denizi, F: Falez oluşumu) (Özata, 2006;35). 12
Fotoğraf 2. Marmara kıyılarında dik falezlerin oluşumuna koşut (F) gelişen aşınım 13
Fotoğraf 3: Soldaki fotoğraf 1970 yılı landsat uydu görüntüsüne, sağdaki fotoğraf ise günümüz uydu görüntüsüne aittir (soldaki fotoğraf Landsat aracılığıyla aktaran Turoğlu, 2010b:37'ye ve sağdaki fotoğraf earthexplorer.usgs.gov'a aittir (earthexplorer.usgs.gov, 2019). 35
Fotoğraf 4. Silivri ilçe merkezinin 2010 yılına ait Google Earth görüntüsü (Google Earth Pro, 2020).36
Fotoğraf 5. Silivri ilçe merkezinin 2020 yılına ait Google Earth görüntüsü (Google Earth Pro, 2020).36
Fotoğraf 6: Boğluca deresinin Silivri ilçe merkezinden geçip Marmara Denizi'ne boşalırken izlediği rota (earthexplorer.usgs.gov, 2019). 65
Fotoğraf 7. Boğluca deresinin Silivri ilçe merkezinden geçip Marmara Denizi'ne boşalırken izlediği rotanın daha yakından görünümü (earthexplorer.usgs.gov, 2019). 66
Fotoğraf 8. Boğluca deresi D-100 karayoluna giriş kısmı (Eren, 2011;54) 67
Fotoğraf 9. Boğluca deresi D–100 karayolunun Silivri merkeze geçişi (Eren, 2011;55)..... 67
Fotoğraf 10. Boğluca deresi üzerinde bulunan tarihi Mimar Sinan köprüsü (Eren 2011;56) 68
Fotoğraf 11. Mimar Sinan köprüsünün kapalı gözü (Eren 2011;56)..... 68
Fotoğraf 12. Boğluca deresi taşkınından bir görünüş (Eren 2011; 57)..... 69
Fotoğraf 13. Boğluca deresi çevresindeki yapılaşma (Eren 2011; 57). 69
Fotoğraf 14. Sel sırasında yükselen Boğluca deresinin seviyesi (Turoğlu, 2010b; 40)..... 70
Fotoğraf 15. Tuzla deresinin Silivri ilçe merkezinden geçip Marmara Denizi'ne boşalırken izlediği rota (earthexplorer.usgs.gov, 2019). 71
Fotoğraf 16. Tuzla deresinin Silivri ilçe merkezinden geçip Marmara Denizi'ne boşalırken izlediği rotanın daha yakından görünümü (earthexplorer.usgs.gov, 2019). 72
Fotoğraf 17. Mimar Sinan Köprüsü (Turoğlu, 2010b; 39). 72
Fotoğraf 18. Fener Deresi Köprüsü (Turoğlu, 2010b; 39) 72
Fotoğraf 19. Dolgu yükseklikleri ve yüzeysel drenaj için yol dolguları içine bırakılan kutu ya da boru menfezler (Turoğlu, 2010b; 39). 73
Fotoğraf 20. Silivri ilçe merkezinde yapılaşmalar ve taşkın suyunun izleri (Turoğlu, 2010b; 40) 73
Fotoğraf 21. Taşkın sonrası oluşan göllenme ile yükselen su seviyesinin izleri (Özdemir ve Bayraktar, 2008:136). 74

KISALTMALAR LİSTESİ

°C : Santigrat Derece

ABD : Amerika Birleşik Devletleri

cm : Santimetre

DSÖ : Dünya Sağlık Örgütü

HGM : Harita Genel Müdürlüğü

km : Kilometre

k² : Kilometrekare

m : Metre

m² : Metrekare

mm : Milimetre

Max : Maksimum

Mb : Milibar

Min : Minimum

NASA : National Aeronautics and Space Administration

TBB : Türk Tabibler Birliği

TEM : Trans-European Motorways

TUİK : Türkiye İstatistik Kurumu

GİRİŞ

Çalışma Sahasının Konumu

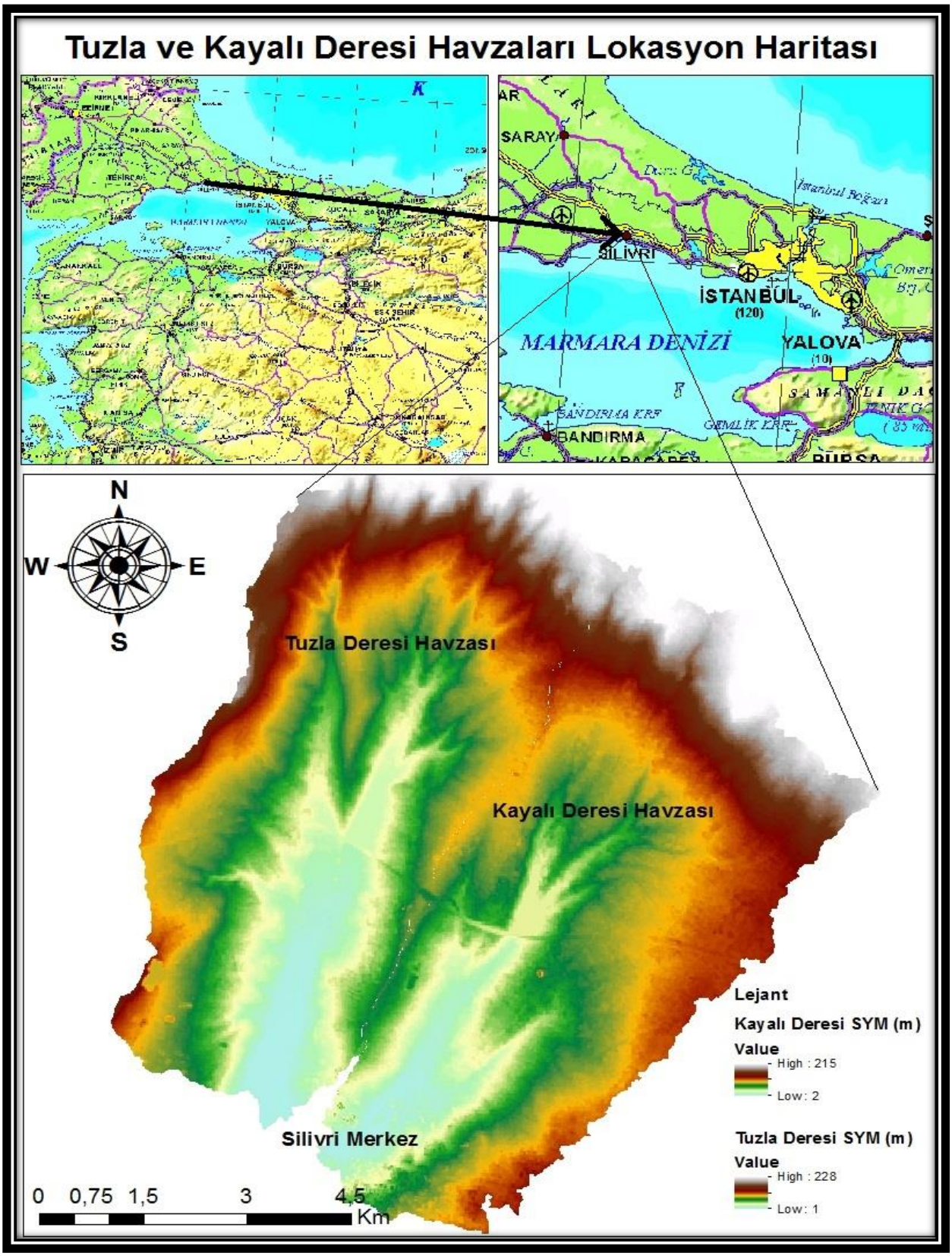
Çalışma sahasının sınırları İstanbul ili Silivri ilçesinin sınırlarında olup Silivri ilçesini merkezini drene eden Kayalı(Boğluca) deresi ve Fener(Tuzla) deresi adında iki akarsu havzasıdır. Bu akarsu havzalarının toplam drenaj alanı 82 km² olup Kayalı deresi havzası 40 km² ve Fener deresi havzası ise 42 km²'dir. Bu akarsu havzalarının bulunduğu Silivri ilçesinin kuzey ve doğusunda Çatalca ilçesi, güneydoğusunda Büyükçekmece ilçesi, batısında Tekirdağ ili ve güneyinde ise Marmara Denizi bulunmaktadır. 2020 yılı itibariyle Silivri ilçesinin yüzölçümü 858 km² olup, Çatalca ilçesinden sonra İstanbul'un yüzölçümü bakımından en büyük ikinci ilçesi konumundadır. Silivri ilçesinin güneyindeki Marmara Denizi'ne yaklaşık olarak 36 km kıyısı bulunmaktadır (Şekil 1).

Silivri, İstanbul iline bağlı bir ilçe olması ve ilin yoğun şehirleşmiş alanlarına yakınlığı, önemli ulaşım güzergahında bulunması ve uygun iklim koşullarından dolayı önemli bir rekreasyon alanıdır (Doğan, 2011;90). İstanbul nüfusunun fazlalığı insanları dinlenme ve eğlenme gibi çeşitli sayfiye alanlarının arayışına sokmaktadır. Silivri, İstanbulluların rekreasyona duydukları ihtiyaçlarını karşıladıkları sahalardan biridir. Silivri'de turizm ihtiyaçları büyük ölçüde yazlık evler tarafından karşılanır. Özellikle İstanbul ve yakın çevresinde yaşayanların sahibi olduğu bu yazlık evlerde ve bulunduğu konumlarda yaz aylarında nüfusun miktarında belirgin bir artış gözlenir. Turizm faaliyetlerinin getirmiş olduğu bu kısa süreli ekonomik hareketlenme bölge için bir fırsat oluşturmanın yanı sıra yazlık evlerin kıyı kuşağına yani akarsuların denize döküldüğü sahalara kurulu olması, orada yaşayanlar için aynı zamanda birer tehdidi de beraberinde getirmiştir. Denize dökülen Tuzla Deresi ve Boğluca Deresi akarsularının güzergâhında bulunan bu yazlık yerleşim alanları kendi içinde mikro akarsu havzalarının oluşmasına neden olmuştur. İstanbul nüfusunun genellikle yaz aylarında tercih ettiği bu ikincil yazlık yerleşimler beraberinde kıyı kuşağında plansız yapılaşmaya da neden olmuştur.

Araştırma Problemi

Sel ve Taşkın gibi hidrolojik afetler hemen her yerde oluşma ihtimali olan ve son yıllarda sıklığı ve şiddeti artan doğal afetlerdir. Özellikle nüfus artışı ve buna bağlı olarak yerleşim alanlarının artması, şehirleşmeyi de beraberinde getirmiştir. Bu durumun bir sonucu olarak birçok mekansal alanda çarpık kentleşme kendini göstermiştir. Sel ve taşkınlar zaman zaman insan hayatını tehlikeye sokmakta ve meydana geldiği sahanın ekolojisini büyük oranda tahrip etmektedir. Bu durumdan başta insan yerleşmeleri olmak üzere, ziraat alanları, hayvanların yaşadıkları yuvalar ve sulak alanlar gibi mekanlar olumsuz yönde etkilenmektedir. Günümüzde insanlar akarsuların oluşturduğu düzlük sahalara ya da taşkın sahalarına yerleşme konusunda ısrarcı davranmaktadır. Artan hızlı nüfusun ve kırdan kente göçün talebini hızlı fakat plansız yerleşmelerle karşılamaya çalışmaktadır. Dolayısıyla olağan

dışı yağış koşullarında akarsu boyları ya da akarsuyun mansap kısmındaki yerleşim alanları en fazla etkilenen sahaları oluşturmaktadır.



Şekil 1: Çalışma sahasındaki iki akarsu havzasını gösteren lokasyon haritası.

Bu etkilerden bir tanesi kontemine(kirlenmiş) olmuş sel ve taşkın sularının insan yerleşmelerini basması ve uzun bir süre bu kirli suların insanlarla ya da hayvanlarla temas etmesidir. Sel suları yıkıcı etkisinden dolayı meydana geldiği havzaların yukarı çığırlarından aşağı çığırlarına doğru kontrolsüzce akış gösterir. Akarsu, akış güzergahı boyunca havzadaki tüm elementleri hızının ve eğiminin kesildiği alanlara biriktirmektedir. Çalışma sahamızı oluşturan Silivri merkezinin yerleşimi ise tam olarak akarsuyun hızının ve eğiminin kesildiği yerde bulunmaktadır. Dolayısıyla kontemine olmuş tüm sular yerleşim birimlerindeki alana yayılmaktadır. Yerleşim birimlerinde bulunan başta insan olmak üzere, hayvanlar, temiz su kaynakları, ziraat alanları, su şebekeleri sel ve taşkın suyuna maruz kalmaktadır. Bunun gibi olağan dışı durumlarda genellikle içme ve kullanma suyuna bağlı olarak bulaşıcı hastalıklarda artış ve yayılma riski de artmaktadır. Silivri ilçesinin merkezini drene eden Kayalı(Boğluca) deresi ve Fener(Tuzla) deresi adında iki akarsu havzasında yıllar içinde sel ve taşkın afetleri yaşanmıştır. Afet sonucunda maalesef can kayıpları meydana gelmiş ve milyarlarca lira da maddi hasar yaşanmıştır. Son olarak 2007 ve 2009 yıllarında bölgede yıkıcı etki yaratan iki tane sel ve taşkın afeti meydana gelmiştir. Bu konunun üzerinde bir dizi araştırmacı durmuş ve durmaya da devam etmektedir. Bölgede meydana gelen sel ve taşkın afetinin bölgede yaşayan insanlar açısından bulaşıcı hastalık yaymış olabileceği tarafımızca düşünülmektedir. Coğrafi koşullar ve hastalığın meydana gelmesi ve yayılma mekanizması böylesi bir durum için uygun bulunmaktadır. Bu çalışmada 2009 yılında meydana gelen sel ve taşkın afetinden sonra içme ve kullanma sularıyla meydana gelen hastalıkların halk sağlığını tehdit eden bir salgın oluşturduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla bölgede coğrafi perspektif ve parametreler eşliğinde Silivri Devlet Hastanesi'nin Acil Polikliniğine ait triyaj verileri ışığında bu durum sorgulanmıştır.

Hipotez(ler)

H_1: 09.09.2009 tarihinde İstanbul'un Silivri ilçesini de etkileyen bir sel ve taşkın afeti meydana gelmiştir. Bu afetin ardından Silivri ilçesinde içme ve kullanma suları kontemine olarak insanlarda diyare ve bulantı-kusma vakalarında olağandışı bir artış yaşanmış olacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Yöntem

''Sel ve Taşkın Afetlerine Bağlı İçme ve Kullanma Suları İle Meydana Gelen Hastalıkların Halk Sağlığı Üzerindeki Etkileri; İstanbul, Silivri Örneği'' adlı yüksek lisans çalışması, büyük oranda elde edilen sayısal ve ikincil veriler ile bunların analiz ve yorumlamasıyla oluşturulmuştur. Bunun için ise Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama Teknolojileri ve Excel programı kullanılmıştır. Çalışma sahamıza ait lokasyon haritası, Harita Genel Müdürlüğü'nden indirilen 1: 4. 300. 000 ölçekli Türkiye Fiziki Haritası ve NASA'ya ait EarthExplorer web sitesi Landsat 8 uydu görüntülerinin sunmuş olduğu SRTM raster verisi kullanılarak ArcMap 10.3 programı (ESRİ) aracılığıyla oluşturulmuştur. Buna ek olarak çalışma sahamızı oluşturan akarsu havzalarının ve yakın çevresinin durumuna ait görüntüler EarthExplorer web sitesinin yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri aracılığıyla elde edilmiştir.

Çalışma sahamız olan İstanbul ilinin Silivri ilçesini temsilen Florya Meteoroloji İstasyonu'nun 1 Ocak 2009 - 31 Aralık 2009 tarihleri arasındaki günlük ortalama sıcaklık ve günlük toplam yağış verileri kullanılmıştır. Çalışma sahamıza ait nüfus, yaş ve cinsyet gibi demografik veriler Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) resmi web sitesinden temin edilmiştir. Çeşitli iklim analizleri Microsoft Excel Programı aracılığıyla hesaplanmış, tablo ve grafikler şeklinde görsellştirilmiştir. Buna ek olarak çalışmamızın diğer bir veri seti olan sağlık ile ilgili bilgiler, İstanbul ili Silivri ilçesi Silivri Devlet Hastanesi Acil Servisine 1 Ocak 2009 - 31 Aralık 2009 tarihleri arasında başvuran hastaların triyajdaki tanı ve bulgu verilerini içermektedir. Bu bilgiler hastaya koyulan tanı, visit tarihi, yaş ve cinsiyet bilgileridir. Koyulan tanılardan ise yalnızca iki hastalık grubu çalışmada kullanılmıştır. Bu hastalıklar ise şunlardır;

1- Diyare
2- Bulantı ve Kusma

Burada seçilen semptomların diyare ve bulantı-kusma olmasının nedeni ise su ile bulaşan hastalıkların insanlarda en sık gözlenebilir belirtilerinden birkaç tanesinin bunlar olmasıdır. Acil servise başvuran hastaların tanı ve bulguları yalnızca bu hastalıkların ismi yazılarak aranmıştır ve sorgulanmıştır. Hasta verilerinde kişisel bilgiler kullanılmamış olup, yaş ve cinsiyet sınırlaması olmadan hastaların başvuru nedenlerine ait verilere ulaşılmıştır. Bu veriler ise İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü izni ile Silivri Devlet Hastanesi'nin arşiv biriminden temin edilmiştir. Çalışmanın oluşturulma sürecinde kullanılan diğer tüm bilgiler literatür kaynaklı ikincil verilerdir.

Tezin Sınırlılıkları

Tezin oluşmasında sınırlayıcı faktörler genel olarak 5 neden ile açıklanabilir.

1) Bu çalışmada, istenilen mekânsal ilişkinin kurulmasındaki en önemli sınırlayıcı faktör, Silivri Devlet Hastanesi'ne başvuru yapan hastaların, kişisel verilerinin korunması adına uygulanan politikalardan; hastanın adres bilgisinin çalışmada kullanılamayacak olmasıdır. Aynı zamanda hasta kayıtlarının bulunduğu dijital dosyada her hastanın da adres bilgisi bulunmamaktadır. Bu durum, sel ve taşkınla ilişkisi olduğu düşünülen hastalıkların mahalle bazında mekânsal bir ilişki kurma imkânını ortadan kaldırmaktadır. Ya da sel ve taşkının etkisini sağlık açısından ortaya koymak adına kişinin kırsalda mı yoksa şehirsel alanda mı yaşıyor olduğunu ifade edememekteyiz.
2) Çalışma için öncelikle 2007 ve 2009 yılının tamamını kapsayan veriler temin edilmiştir. Bu iki yıllarda meydana gelen vaka artışları kendi aralarında da kıyaslanmak istenmiştir. Ancak 2007 yılına ait veri seti çalışma için anlamlı sonuç ortaya çıkmayacak kadar eksiktir. Bu nedenle sadece 2009 yılına ait veriler kullanılmıştır.
3) Çalışmamız için yalnızca Silivri Devlet Hastanesi'nden veri temini yapılmıştır. Ancak ilçede özel hastane ve aile sağlığı merkezleri gibi birden fazla sağlık kurumları mevcuttur. Tüm bölgeden veri temin etmek bu tez çalışması için oldukça uzun bir süreç gerektirmektedir. Ayrıca her sağlık kurumunda istenilen zamana ait veri setinin olduğu kesin değildir. Bu nedenle Silivri Devlet Hastanesi tercih edilmiştir. Hastanenin özellikle şehrin merkezinde yer alıyor oluşu, bize ilçenin sağlık

durumunun temsilcisi konumumda olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle çalışmamız neticesinde ortaya çıkan ve ilçeyi temsil edeceği düşünülen insidans değerleri tek bir hastaneden elde edilen verilere dayanmaktadır.

4) Çalışmanın hasta ve hastalık verileri gibi hassas bir konu içermesi nedeniyle sağlık kurumlarının veri temini konusunda çok kısıtlı ve yoğun büroktatik süreçler uygulamasıdır. Bu nedenle ilgili hastane verileri tahmin edilenden yaklaşık olarak 5 – 6 ay sonra temin edilmiştir.
5) Ülkemizde coğrafya bölümünün ya da coğrafi çalışmaların salt sosyal bilimler çerçevesine oturtulmuş algısından dolayı farklı disiplinlerle iş bilirliği yapma çabasında anlaşılır bir muhatabı çok zor bulmaktadır. Bu çalışma coğrafi parametrelerin sınandığı kadar tıp ve ekolojik parametrelerinde test edildiği bir çalışmadır. Ülkemizde tıp ve ekoloji fen bilimleri çatısı altında yer almaktadır. Bu disiplinlere ait veri talepleri ilgili kurumlar tarafından coğrafyacılar için anlamsız olarak görülmüş ve veri temini konusunda zaman ve fazlasıyla enerji kaybedilmiştir.

Tezin Önemi

Bu tez çalışması klasik coğrafya çalışmalarına ek olarak farklı iki disipline ait verileri kullanarak uygulamalı bir çalışma olarak oluşturmuştur. Özellikle akademik hayatın ilk aşamalarından olan yüksek lisans sürecinde böyle uygulamalı bir coğrafya çalışması ülkemizde ilk olarak kabul edilecektir. Aslında coğrafi şartlar ve sağlık arasındaki ilişki insanlık tarihi kadar eskidir. Böylesi bir ilişki birçok araştırmacının ilgisini çekmiş ve bu konuda yerli ve yabancı birçok çalışma yapılmıştır. Ancak yerli çalışmaların geneli içerik ve kapsam bakımından zayıf kalmakta ve genellikle literatüre dayalı tanımlayıcı çalışmalardır. Sağlıkçılar işin coğrafi boyutunu, coğrafyacılar ise işin tıbbi boyutunu ihmal etmişlerdir. Bu çalışma bir akarsu havzasında salt sel ve taşkın analiz çalışması değildir. Bir akarsu havzasında sel ve taşkına bağlı olarak meydana gelen ortam degradasyonunun halk sağlığı üzerinde etkisini coğrafi açıdan açıklayan bir uygulamalı coğrafya çalışmasıdır. Bu yönüyle öncelikle bilime ve daha sonra Türk coğrafya literatürüne katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda benzer uygulamalı çalışmalar yapmak isteyen diğer araştırmacılar için bir başvuru kaynağı oluşturmaktadır. Böyle bir çalışmanın yapılması bu konudaki eksi ve artılarımızın da görülmesine neden olmuştur. Bu çalışmamız içinde bir dizi sınırlamalar ve problemler yaşanmış olup bundan sonraki yapılacak çalışmalarda ona göre aksiyon alınması umulmaktadır.

Önceki Çalışmalar

Yapılan literatür taramasına göre gerek Silivri ilçesinin coğrafi özelliklerinin anlatıldığı gerekse bahsi geçen sel ve taşkın afetinin neden ve sonuçları hakkında durulan birçok çalışmanın var olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra özellikle halk sağlıkçılarının yapmış olduğu olağan dışı koşulların insan sağlığına olan etkileri gibi çalışmalarda mevcuttur. Ancak doğrudan Silivri ilçesini odak noktasına alıp sel ve taşkın afeti ve insan sağlığıyla ilişkili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Yapmış olduğumuz bu çalışma Türk coğrafya literatüründeki sel ve taşkın afetlerinin insan sağlığına etkileri üzerindeki ilk uygulamalı coğrafya çalışmasıdır. Bu yönü itibariyle çalışma orijinal niteliktedir.

İnceleme sahasının genel coğrafi özellikleri ve sel ve taşkın afetiyle ilgili yapılmış olan çalışmalar:

Özdemir vd (2008), yapmış olduğu çalışmasında 16 Kasım 2007 tarihinde Trakya'nın genelinde meydana gelen sel ve taşkınları konu almış bununda özelinde Silivri ilçesindeki taşkının neden ve sonuçları üzerinde durmuştur. Yapılan bu çalışmada ilçenin merkezini drene eden Tuzla deresi havzasındaki taşkına neden olan durumun olağandışı yağışlar ve bunun yanı sıra havzanın fizyografik özelliklerinin de afet için uygun olduğunu tespit edilmiştir. Fizyografik özelliklere ek olarak yanlış arazi kullanımı ve yerleşim birimlerinin havzada yanlış konumlanması yağışların afete dönüşmesinde etkili olmuştur.

Turoğlu (2010), yapmış olduğu bu çalışmasıyla 8-10 Eylül tarihleri arasında Trakya'yı etkisi altına bırakan olağandışı yağışların İstanbul'un önemli yerleşim birimlerinden olan Silivri-Selimpaşa'nın sahil kuşağında meydana gelen taşkınların nedenlerine odaklanmıştır. Turoğlu bu çalışmasında taşkınlara neden olan iki önemli problemi tespit etmiştir. Bunlardan birincisi kıyı kesimine paralel bir şekilde inşa edilmiş D-100 ve TEM otoyollarıdır. Otoyollar aynı zamanda yaklaşık 3 metrelik dolgular üzerinde inşa edilmiştir. Otoyolların doğu batı uzanımlı olması kuzeyden akarak güneyindeki Marmara Denizi'ne boşalan akarsular için birer set görevi görmesine neden olmuştur. Bu nedenle denize ulaşmakta problem yaşayan akarsular otoyolun gerisinde şişerek göllenmelere neden olmaktadır. Ayrıca akarsuların mansap kısımlarının ve aynı zamanda Silivri ilçesinin de merkezini oluşturan kıyı kesimleri, eğim değerleri bakımından oldukça düşük değerdedir (2°). İkinci problem ise akarsuların taşkın yatağı içindeki yapılaşmalar ve özellikle kıyı kesimine yazlık amaçlı yapılan konutlardır. Yapılan bu konutlar sonucunda doğal olarak oluşmuş eğim koşulları değişerek konutlar arasında mikro havzalar oluşturmuşlardır. Bu yerleşim birimlerini suyun hareketini engelleyen bir faktör olarak yüzeysel akışı zorlaştırmış ve bunun da akabininde olağan dışı yağışların ardından taşkın problemlerinin meydana gelmesine neden olmuştur.

Bacanlı vd (2010), yapmış olduğu çalışmasında 7–9 Eylül 2009 tarihleri arasında Marmara Bölgesinin batısında ve Trakya'nın bazı kesimlerinde meydana gelen ve büyük yıkıma neden olan sel ve taşkın afetini meteorolojik koşullar açısından değerlendirip analiz etmiştir.

Kömüşcü vd (2011), yapmış olduğu çalışmasında 8-12 Eylül 2009 tarihinde Trakya'da ve özellikle İstanbul ve yakın çevresinde yaşanmış tarihinin en büyük kayıplı sel ve taşkın afetini konu almıştır. Yapılan bu çalışmaya göre Trakya Bölgesi afetten çok ciddi oranda etkilenmiş ve bu afet sonucunda 32 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 3.816 konut ve 1.490 iş yeri ise zarar görmüştür. Çalışmada belirtildiğine göre akarsu havzasında bulunan fabrika, otoyol, köprü gibi yapılar dışında akarsu boylarındaki sayısız konut ve insan bu afetten olumsuz şekilde etkilenmiştir. Bu çalışmanın üzerinde durduğu nokta ise meydana gelen bu afetin klimatik analizini yapmaktır. Bu nedenle Trakya Bölgesi'nde bulunan birçok meteoroloji istasyon verisinden alınan yağış değerleri çalışmada kullanılmıştır. Çalışmadan çıkan sonuca göre 7-10 Eylül 2009 tarihindeki 4 günlük ortalama yağış miktarı (74.1 mm) Eylül ayı uzun yıllar ortalaması olarak hesaplanan değerin (36.3 mm) iki katı çıkmıştır. Kömüşçü vd bu çalışmasında toplam yağış miktarlarının yanı sıra uydu ve radar verilerini de kullanarak yağışın şiddetini de ortaya koymuştur.

Eren (2011), bu çalışmasında öncelikle teorik olarak taşkınlardan ve bunun ülkemize ve dünyaya etkilerinden bahsetmiştir. 9 eylül 2009 tarihinde Boğluca deresinde meydana gelen sel ve taşkından bahsetmiş ve bu akarsu havzası için taşkın risk haritaları oluşturmuştur. Bunların yanı sıra bu havzadaki taşkının önlenmesine yönelik çeşitli önerilerde bulunmuştur.

Doğan (2011), yapmış olduğu çalışmasında Silivri ilçesinin turizm koşullarının gelişmesi üzerinde durmuştur. Bu çalışmada ilçenin bulunduğu coğrafi konumu, uygun iklim ve topografik özellikleri ve ekonomiyi de destekleyen yapısı itibariyle başta İstanbullular olmak üzere yakın çevresi tarafından da tercih edilen bir yer olduğunu belirtmiştir. Ancak bunun akabininde turizmde gelişen koşulların beraberinde bir takım sorunlara yol açtığını da belirterek bun sorunların nasıl çözülmesi gerektiğini de belirtmiştir.

Turan (2013), çalışmasında taşkın alanların ekosistemsel açıdan önemi ve gerekliği üzerinde durarak kent planlamasında doğal bir eşik olduğundan bahsetmiştir. Bu ve benzeri alanların sürdürülebilir plan çerçevesinden kentsel alanlardan can ve mal kaybına neden olmayacak şekilde korunması gerektiğinden bahsetmiştir. Aynı zamanda taşkın riskinin azaltılmasına yönelik arazi kullanım yöntemlerine değinmiştir. Bu çalışmasını ise bizimde çalışma sahamızı oluşturan Silivri'de bulunan boyluca deresi havzası örnekleminden yapmıştır.

Üçoş (2013), yapmış olduğu çalışmasında Silivri ilçesinin gelişimini ve bu süreçteki sorunları ele almış ve bu sorunlara çözüm önerilerinde bulunmuştur. Bu çalışmasını öncelikle Silivri ilçesinin coğrafi konum itibariyle şehirsel gelişme potansiyelinin uygunluğu üzerinden değerlendirmiştir. Ardından ilçenin yerleşim tarihini ve günümüz ve yakın geçmişteki nüfus ve yerleşme hareketlerinden bahsetmiştir. Ardından Silivri şehrinin geleneksel mesken tipleri ile günümüz meskenleri arasındaki farkları belirtmiştir. Son olarak ilçenin fonksiyonel özelliklerinden olan tarım ve hayvancılık üzerinde durmuştur. Bu fonksiyonların yanı sıra gelişen turizm imkânlarının beraberinde getirdiği ticaret, sağlık ve eğitim gibi imkânları da vurgulamıştır.

Ayhan (2017), yapmış olduğu çalışmasında İstanbul'un güneybatı ilçelerindeki (Beylikdüzü, Silivri ve Büyükçekmece) ulaşım faaliyetlerinin nüfus ve yerleşmeye olan etkisini değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeyi Beylikdüzü, Silivri ve Büyükçekmece ilçelerindeki durumlar üzerinden anlatmıştır. Çalışmaya göre bölgede var olan karayolu nüfus ve yerleşmenin hızı ve desenini değiştirmiştir. Karayoluna yakın olan bölgelerin nüfusu daha fazla olmakta ve buna bağlı olarak da yerleşme sayısı artmaktadır. Bunun neticesinde ulaşım faaliyetlerinin en iyi geliştiği sahalarda yani karayoluna yakın kesimlerden nüfus yoğunluğu da artmaktadır.

Doğal afetler ve insan sağlığı ile ilgili yapılan çalışmalar:

Korkut (1998), bu çalışma kendi zamanına göre yazılmış oldukça kapsamlı bir tıbbi coğrafya kitabıdır. Korkut yazmış olduğu bu kitabında doğal faktörlerin insan hayatı üzerindeki birçok etkileri değerlendirmesinin yanı sıra odak noktasını sağlık açısından vurgulamıştır. 8 bölümden oluşan bu kitapta ilk bölümde atmosfer ve onunla ilişkili sağlık koşullarını ve öneminden bahsedilmiştir. 2. Bölümde iklim elemanları olan sıcaklık, nem, yağış ve rüzgar gibi koşulların sağlık üzerindeki etkilerinden bahsedilmiştir. 3. Bölümde ışığın biyolojik etkilerine, 4. Bölümde toprak ve insan sağlığına, 5. Bölümde ise mikroplar alemi ve bunların sağlığa olan etkileri konularına değinmiştir. 6. Bölümde iklim tiplerinin ve bu iklim tiplerine

özgü koşulların ve hastalıkların durumu ifade edilmiştir. 7. Bölümde beslenme ve beslenme rejimlerine değinen Korkut son bölüm olan 8. Bölümde ise tıp ve coğrafya arasındaki ilişkiyi yeniden açıklamıştır. Tıp ve coğrafya arasındaki ilişkiyi anlatan en kapsamlı Türkçe coğrafya kitaplarından biridir.

Korkanç vd (2006). Bu çalışmada sel ve taşkın gibi afetlerin insan hayatı üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir. Öncelikle sel ve taşkın kavramları açıklanmış, ülkede ve dünyadaki durumundan bahsedilerek bir giriş oluşturulmuştur. Ardından sel ve taşkın afetlerinin insan sağlığı açısından etkileri doğrudan ve dolaylı olarak iki farklı kategoride açıklanmıştır. Buna ilaveten sel afetinin neden olduğu bazı hastalıkların açıklamaları yapılmıştır. Son olarak sel ve taşkınların etkilerinin azaltılması adına önerilere bulunulmuştur.

Çelik vd (2008). Telekominikasyon Şube Müdürlüğünce hazırlan ve kitapçık formatında sunulan bu çalışma öncelikle ilkim değişikliğinin mekanizmasını ifade etmiştir. Ardından yaşanana bu iklim değişikliğinin insanların sağlıkları üzerindeki etkileri doğrudan ve dolaylı etkiler olarak iki farklı biçimde aktarmıştır. İklim değişikliğinin sağlığa olan etkilerinin yanı sıra su ve besinlerin temini ve bunların güvenliği konularına da değinilmiş ve son olarak sağlığı etkileyen durumlara karşı uyum ve uyum kapasitesinden bahsetmiştir.

Irmak (2008), T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan bu kitapçık su ile bulaşan hastalıklar hakkında kapsamlı bilgi vermiştir. Açıklamalar genel olarak suyun varlığı ile ilgili hastalıkları, suyun eksikliğine bağlı hastalıkları ya da hastalık etkeninin suya karışması sonucu oluşan hastalıkları içermektedir. Burada hastalıkların bulaş yolu ve mekanizması, hangi ortam ve koşullarda çevresini kontemine ettiği ifade edilmiştir. Çalışmamızın 2. Bölüm kısmı için fazlasıyla yararlandığımız bir kaynak olup rehber niteliği taşımaktadır.

Akgün (2009), bu çalışmasında Batman ilinde 31.10.2006-02.11.2006 tarihleri arasında meydana gelmiş sel felaketi sonrası yürütülen sürveyans ve hastalık kontrol hizmetlerini değerlendirmiştir. Öncelikle sel sonrasında şehrin çeşitli yerlerinden alınan su numunelerinin bakteriyolojik ve kimyasal analizleri yapılmıştır. Ardından bulaşıcı hastalıkların taranması amacıyla selden etkilenen evlerde sürveyans formu aracılığıyla tespitler yapılmıştır. Çalışmasının ardından selden etkilenen bölgede 2 haftalık süre içerişinde ishal insidansının binde 6 olduğunu tespit etmiştir.

Akalın (2012), yapmış olduğu çalışmasında El Nino dönemlerinde dünyanın bazı yerlerinde aşırı yağış ve sellerin meydana geldiğini söylerken dünyanın farklı yerlerinde ise uzun süren kuraklık koşullarının yaşandığını ifade etmiştir. Bu dönemlerde meydana gelen kasırgalar, tayfunlar, seller ya da uzun yıllar süren kuraklıklar bulaşıcı hastalıkların yayılması açısından uygun ortam koşulları oluşturmaktadır. Akalın, başta Dünya Sağlık Örgütü'nün sayısal verilerini ve raporlarını kullanarak ve literatürden edindiği bilgiler doğrultusunda dünyanın farklı coğrafi koşullarında yaşanan ekstrem doğa olaylarının insan sağlığına olan etkilerini açıklamıştır.

Atay vd (2012). Meteoroloji Genel Müdürlüğü Klimatoloji Şubesi tarafından hazırlanan bu çalışma aslında bir kitapçık türünde bir çalışmadır. 6 bölümden oluşan bu çalışmada öncelikle iklim değişikliğinin insan sağlığına olan doğrudan ve dolaylı etkileri ve bu durum sonucunda ortaya çıkan sağlık problemleri açıklanmıştır. Ardından iklim değişikliğinin sağlığa olan etkilerinin azaltılmasına yönelik yapılması gerekenler ifade edilmiştir. Son olarak da Türkiye'nin iklim değişikliğinde yeri ve hassasiyeti ve de bu durum sağlığa olası etkileri gibi konularında açıklamalar yapılmıştır.

Barlas vd (2016), yapmış olduğu çalışmasına göre Kütahya'nın Tavşanlı ilçesinde 18.06.2014 tarihinde hastaneden tedavi görmüş 684 gastroenterit hastasının olduğu tespit edilmiştir. Bunlardan 28 tanesi ise hastanede yatarak tedavi görmüştür. Bu çalışma ilçede meydana gelen bir sel afetinden sonra yaşanan ishal salgınının nedenini ve bulaş yolunu saptamak ve kontrol önlemleri uygulanması amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre göre vakalar sel afetinden 6 gün sora artmaya başlamış ve salgın eğrisinde geniş bir pik yapmıştır. Başlıca şikayetleri bulantı (%88.9), ishal (%88.2), karın ağrısı (%82.8) ve kusmadır (%71.8) oluşturmaktadır. Çevresel araştırmalarda ilçedeki 35 adet kontrolsüz çeşmenin olduğu ve bu çeşmeleri besleyen su deposunun ise tamamen sel suyu ile dolduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın sonucuna göre vakalarda norovirüsün tespit edilmesi, mahallede bulunan çeşme depolarının taşkının yaşandığı sahanın çok yakınında olması ve çalışmada elde edilmiş bulgular, salgın yağış sonrasında gerçekleştiğini düşündürmüştür.

BİRİNCİ BÖLÜM

İNCELEME SAHASININ ARAŞTIRMA KONUSU ÜZERİNDE ETKİLİ OLAN COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ

Birinci bölümü oluşturan coğrafi özelliklere ait bilgilerin tamamı daha önce yapılan harita, tez, kitap, bildiri, makale, rapor gibi çalışmalara dayanarak sadeleştirmeyle aktarılmıştır. Diğer bir ifadeyle ikincil veriler kullanılmış olup bu bölüm için yeni bir analiz yapılmamıştır. Bu bölüme destek olan çalışmalar; Silivri'nin coğrafi özelliklerinin anlatıldığı çalışmalar olmakla birlikte özellikle 2007 ve 2009 yıllarında meydana gelmiş olan sel ve taşkın afetleri hakkında yapılmış çalışmalardan elde edilen ifadeleri oluşturmaktadır.

Bu bölümün içeriği yalnızca, çalışma sahasında sel ve taşkın afetlerine bağlı içme ve kullanma suları ile meydana gelen hastalıkların halk sağlığı üzerinde etkili olan coğrafi özelliklerden oluşmaktadır.

1.1. Jeolojik - Jeomorfolojik Özellikler

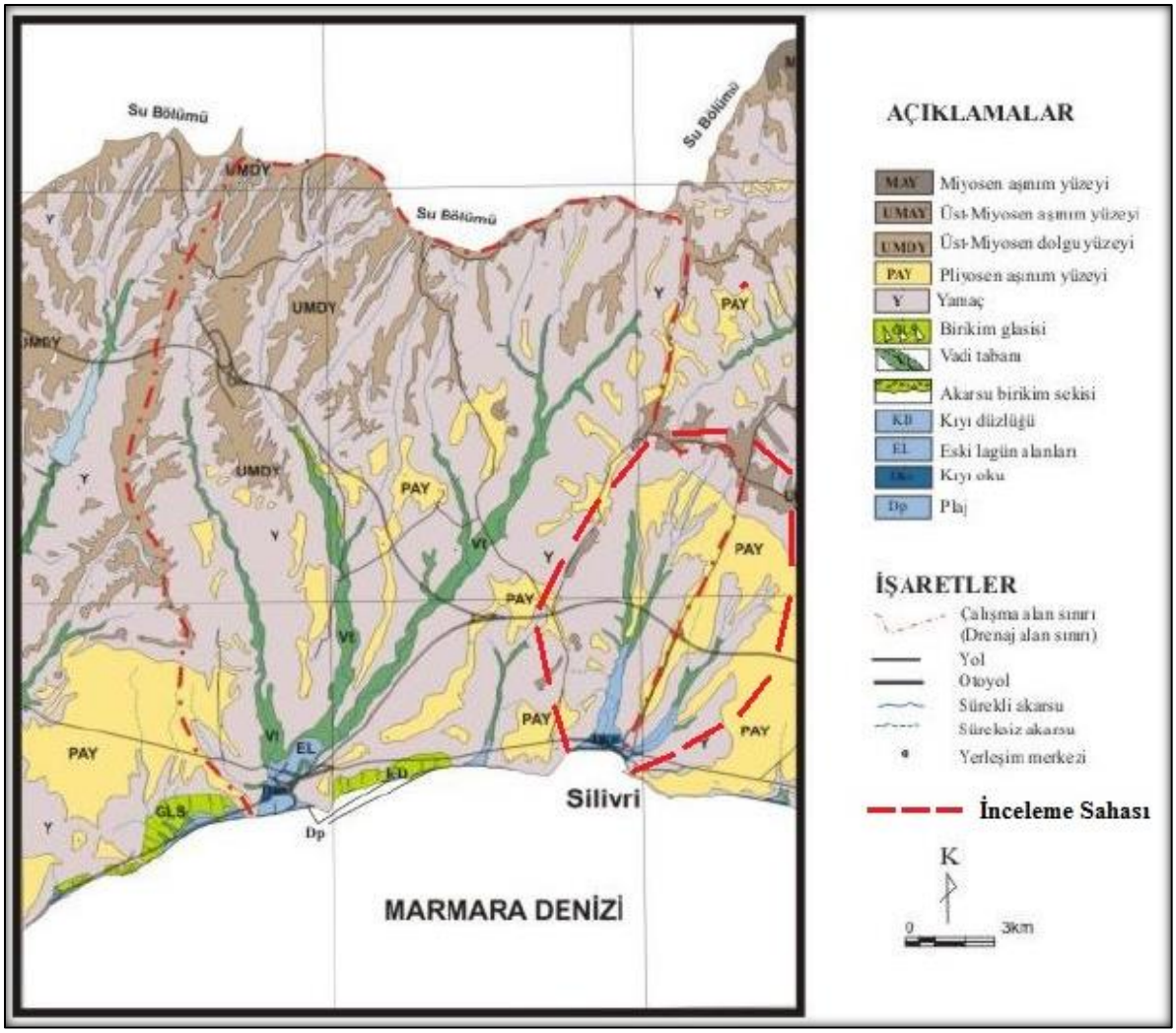
1.1.1. Jeoloji

İnceleme sahasının jeolojik özelliklerinin, su ile bulaşan hastalıklar üzerinde etkili olmasıyla ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak mevcut jeolojik özelliklerinin inceleme sahasında sel ve taşkın afetinin meydana gelmesinde yönlendirici etkisi olduğunu önceki araştırmacılar ortaya koymuştur (Özdemir ve Bayraktar, 2008; Turoğlu, 2010a; Turoğlu, 2010b; Turoğlu, 2011; Eren, 2011 ve Eren, 2015). Bu litolojik özelliklerden özellikle Kuvaterner alüvyonlardan bahsedilmektedir. Bu alüvyonlar yeterince tutturulmamış olup, gevşek, dağılgan, blok, çakıl, kum, silt ve kilden oluşan ayırtlanmamış akarsu ve deniz çökellerinden meydana gelmektedir. Havzanın sahip olduğu bu litolojik yapı üzerinde, kurak mevsimlerde büzülen ve yağışlı mevsimlerde genişleyen montmorillonit içerikli killi topraklar olan Vertisoller geniş yer kaplamaktadır. Çalışma sahasının havzalarındaki bu litolojik ve toprak türlerinin özellikleri, yağışlı dönemlerde zeminin daha az geçirgen olmasına ve bu da yüzeysel akışı arttırıcı bir etki yapmasına neden olmuştur (Özdemir vd, 2008;131 ve Öztürk vd, 2010).

1.1.2. Jeomorfoloji

İnceleme sahasının jeomorfolojik özellikleri olarak bahsedilen bu kısımda sahanın genel jeomorfolojik üniteleri, sahanın eğim ve drenaj özellikleri üzerinde durulmuştur. Yüzeysel drenaj havzaları birbirinden alçak sırtlar ile ayrılmış olup çalışma sahasında belirgin topografik diklik ve engebelilik görülmemektedir. Bu duruma neden olan durum, inceleme sahasının aşındırmaya karşı direnç gösteremeyen litolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Böyle topografyalar ise emles topografya olarak bilinmektedir (Turoğlu, 2010b; 33). Genel jeomorfolojik üniteler, Çatalca penepleninin düzlükleri, bunların arasındaki akarsu vadilerinin yamaçları ve alüviyal düzlüklerden oluşmaktadır. Çalışma havzaları büyük ölçüde Çatalca penepleni içindeki Üst Miosen-Pliosen aşınım yüzeyleri ile sınırlandırılmış olup bu alanlar

özellikle havzalarının kuzeyinde ve batısında yayılış göstermektedir (Özdemir ve Bayraktar, 2008;128) (Şekil 2).

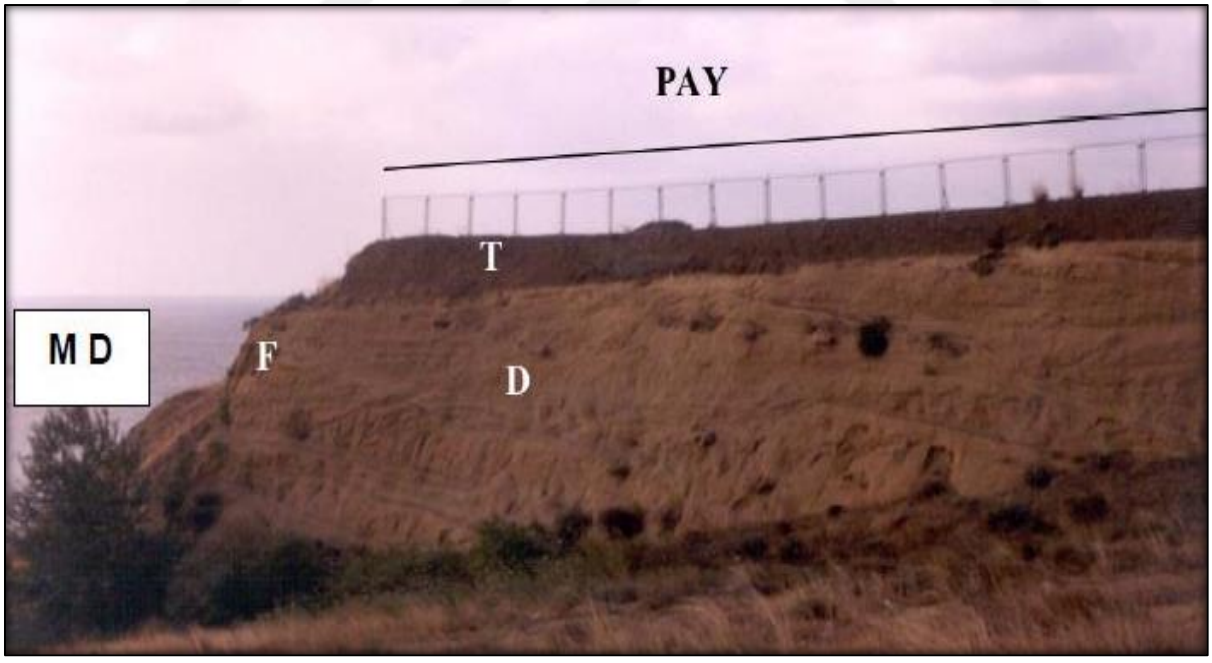


Şekil 2: Silivri Kuzeybatısının Jeomorfoloji Haritası (Duman vd. 2004'den aktarılmış olarak Özata 2006;31'den yeniden düzenlenmiştir).

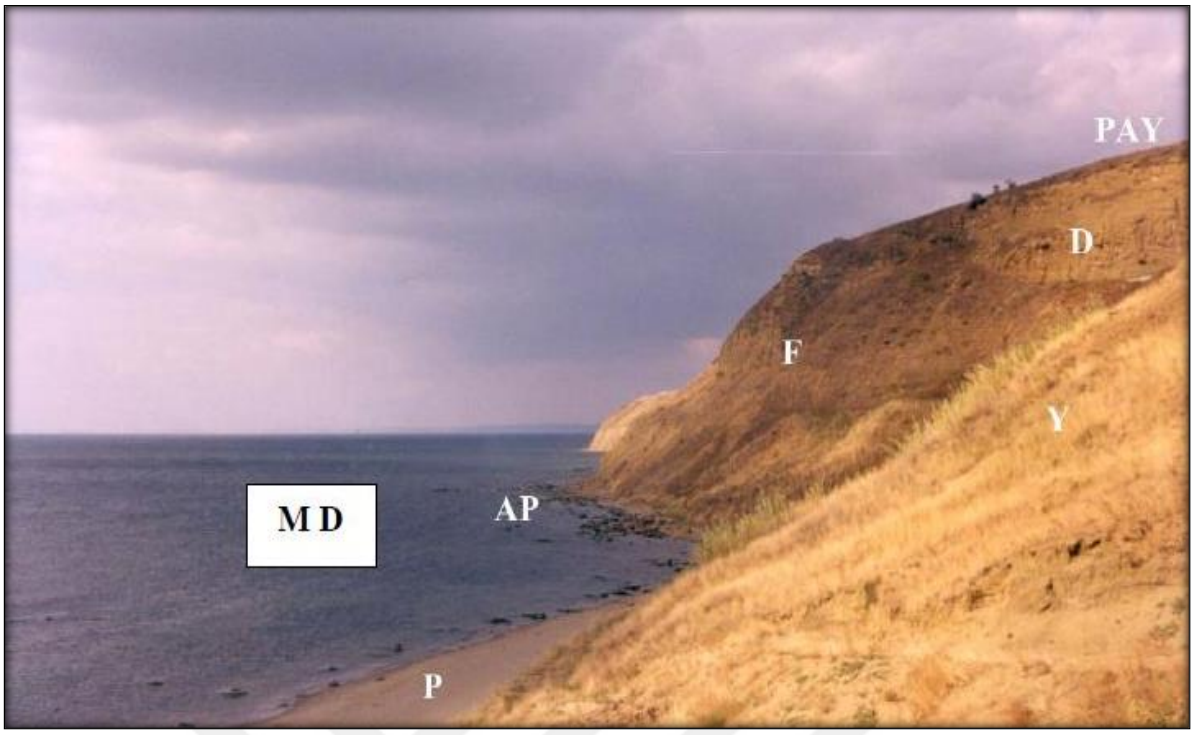
Yamaçlar; inceleme sahasında alansal olarak en fazla yayılışa sahip jeomorfolojik ünitelerdir. Bu yamaçlar, akarsuların derine aşındırmalarına bağlı olarak akarsu kolları boyunca değişik eğim değerlerinde gelişmişlerdir. Sahadaki alüvyal düzlüklerin meydana gelmesinde Holosen başlarında deniz seviyesi yükselmeleri etkili olmuştur. Buna bağlı olarak havzadaki vadiler boğularak Ria Tipi Kıyılar oluşmuştur. Denizel etken ve süreçlerle havzalarda iç kısımlara kadar sokulan koyların ağız kısımları kıyı okları ile kapanarak lagüner bir ortam oluşmuştur (Özdemir vd, 2008;131). Lagünler, kıyıya dik uzanan geniş tabanlı akarsu vadilerinin ağız kesimlerinde koylar şeklinde gelişmiş ve günümüzde dolarak kara içinde kalmış sulak alanlara karşılık gelmektedir. Bunlar Holosen başlarında (Verseliyen) deniz seviyesinin yükselerek vadi içlerine doğru haliçler şeklinde sokulması ve daha sonra bunların gelişen kıyı oku ve kordonları ile lagün şekline dönüşmüş çökel alanlarıdır. Lagün çökelleri pekişmemiş, tuzlu ve kavkılı malzemeden oluşur. Bu kırıntılıların kalınlığı 55-60 m'ye ulaşmaktadır(Özata, 2006;34).

Ortalama yükseltileri 80 ile 100 metre arasında değişen sırtlar, eğim değerleri 2° – 15° arasında değişen yamaçlar ve eğim değerleri 0° - 2° arasında değişen geniş vadi tabanı düzlükleri inceleme sahasının genel jeomorfolojik birimleridir. Kıyı bölgesi, Pliyosen dönemi aşınım yüzeyinin ve onu yaran akarsu sisteminin uzanımına dik yer almaktadır (Fotoğraf 1: Özata, 2006;35). Kıyı, pek çok yerde Pliyosen aşınım yüzeylerini aniden 90°lik falezler ile sınırlandırmaktadır. Çalışma sahasındaki kıyılar boğulmuş kıyı özelliğindedir. Bu boğulma Würm buzullaşmasını izleyen Flandriyen transgresyonu sonucu gelişmiştir. Marmara Denizi kıyıları dalga aşındırması ile de şekillenmiş, deniz içerisinde pürüzlü düzlükler gelişmiştir. Aşınma düzlükleri olarak adlandırılan bu platformlar, dalgaların aşındırarak ilerlemesi sonucu oluşmaktadır (Fotoğraf 2: Özata, 2006;35). Bu aşındırma faaliyetlerinin yanı sıra kıyıda biriktirme faaliyetleri de gerçekleşmiştir. Deniz biriktirmesine bağlı birimler, kıyılarda falez oluşumu sırasında oluşturulan kırıntılı malzeme ve akarsuların kıyıya getirdikleri yüklerin, dalga ve akıntılar tarafından biriktirilen blok, çakıl, kum ve siltten oluşan depo ve bu depoların oluşturdukları basık morfolojili kıyı birimleridir. Marmara Denizi kıyıları boyunca plajlar (kumsal) uzanmaktadır. Kıyıdaki formasyonların litolojik özelliklerine göre bloklu, çakıllı ve kumlu olabilen bu plajların çoğunluğu kumludur (Özata, 2006;36).

Araştırma sahası aynı zamanda Marmara Denizi'ne kıyısı olan bir yerdir ve bu kıyı kuşağı alçak ve yüksek kıyı tiplerinden oluşmaktadır. Alçak kıyılar Marmara Denizi'ne dökülen akarsuların ağız kısımlarındaki plajlar olarak görülmektedir. Yüksek kıyılar ise akarsu havzalarını birbirinden ayıran sırtların uzantılarının deniz kıyısındaki falezlerdir (Turoğlu, 2010b; 33).



Fotoğraf 1: Silivri'nin batısında kıyıda falez, kara yönünde ise vadi boyunca asılı konumda bulunan Pliyosen aşınım yüzeyi (PAY: üzerindeki toprağın (T) aşınmaması ve bu kıyılarda asılı vadilerin varlığı bu sürecin genç olduğunu gösterir. D: Danişment formasyonu, M D: Marmara Denizi, F: Falez oluşumu) (Özata, 2006;35).



Fotoğraf 2. Marmara kıyılarında dik falezlerin oluşumuna koşut (F) gelişen aşınım düzlükleri (AP). (PAY): Pliyosen aşınım yüzeyi, Y: Yamaç, P: Plaj, D: Danişment formasyonu, MD: Marmara Denizi) (Özata, 2006;35).

Çalışma sahasının jeomorfolojisi konusu içerisinde durulması gereken önemli konulardan birisi de havzanın eğim değerleridir. Silivri sahil kuşağı içerisinde bulunan akarsu havzalarının eğim değerleri incelendiğinde belirgin dikliklere rastlanılmadığı görülmektedir. Buradaki havzaların yamaç eğimleri 0° -15° civarında ve genel itibariyle simetrik ve birbirine benzeyen özelliktedirler (Turoğlu, 2010b; 34). Sel, seyelan ve taşkın riski taşıyan alanların eğim analizleri için değerlendirme amaçlı dört temel eğim aralığı alınmıştır (Tablo 1) (Tunçbilek 1985'den aktaran Turoğlu ve Özdemir, 2005;39 ve Dölek, 2013;415).

Tablo 1. Eğim değerlerinin karşılık geldiği morfolojik tanım ve buna bağı oluşabilecek afetler (Tunçbilek 1985'den aktaran Turoğlu ve Özdemir, 2005;39'dan yararlanılarak yeniden oluşturulmuştur).

Eğim Değerleri (%)	Morfolojik Tanımı	Afet Türü
0 – 2	Düz ve Çukur Alanlar	Taşkın
2 – 5	Düz ve Düze Yakın Alanlar	Taşkın – Sel
5 – 15	Az Eğimli Alanlar	Sel – Seyelan
15 - >	Dik ve Çok Dik Eğimli Alanlar	Seyelan - Sel

Eğim değerleri; yerçekimine bağlı olarak gerek suyun akış hızını, buna bağlı olarak malzemelerin taşınmasını ve taşınan malzeme boyutunu gerek bunların depo edileceği gerekse suyun da birikebileceği alanları belirler. Alçak, düz ve düze yakın alanlar taşkın afeti için en fazla risk taşıyan alanları oluşturmaktadır (Dölek, 2013; 415). Eğim özelliklerinin düz

ve düze yakın değerler göstermesi suların göllenmesine zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle 0° -2° eğime sahip alanlar suların göllenme riskinin yüksek olduğu jeomorfolojik birimlerdir. Buralar genel olarak vadi tabanları ve akarsuların taşkın sahalarıdır (Turoğlu, 2010b;34). Araştırma sahasını içeren Tuzla ve Kayalı akarsu havzalarının eğim değerleri ve kapladıkları alan aşağıda belirtilmiştir (Tablo 2). Tabloda verilen bilgilere göre bu eğim değerlerine sahip alanlar Kayalı deresi için %63, Tuzla deresi için ise %46'dır. Diğer bir deyişle bu iki akarsu havzasında durgun su alanlarını oluşturabilecek mekânsal özellikler büyük oranda mevcuttur bu da taşkın riskini arttırmaktadır. Böyle olmasına rağmen akarsu havzalarının yukarı çığırlarından gelen şiddeti ve hızı yüksek olan su kütleleri, havzanın aşağı kısmında bulunan düz ve düze yakın sahalarda da sel meydana getirebilmektedir. Akarsu havzalarındaki eğim değerlerinin 2° ve üzerinde olduğu sahalarda ise suyun hareketi daha kolay olmakta ve aynı zamanda yerçekimi kuvvetiyle enerji kazanan sular bu sahalarda sel afetine yol açabilmektedir.

Çalışma sahasında 2°- 5° eğim değerlerine sahip akarsu havzalarının oranına baktığımızda Tuzla deresinin %41'i, Kayalı deresinin ise %33'lük bir değere sahip olduğunu görmekteyiz. 2° - 5° ve 5° - 15° eğim değerlerine sahip akarsu havzalarında sel afetleri çarpıcı bir şekilde yıkıcı, bozucu, aşındırıcı ve taşıyıcı düzeyde olmaktadır.

Araştırma sahasında eğim değerlerinin 15° nin üzerine çıkan yalnızca Tuzla deresi havzasıdır. Kayalı deresi havzasının maksimum eğim değerleri 11° -13° arasında değişmektedir (Turoğlu, 2010b;34).

Tablo 2. Silivri'de çalışma sahasını oluşturan iki büyük akarsu havzasının sel ve taşkın için eğim analizi(Turoğlu, 2010b;34'den uyarlanmıştır).

Havza Adı	Eğim 0° -2°		Eğim 2° -5°		Eğim 5° -15°		Eğim > 15°		Toplam Havza Alanı (km²)
	Alan (km²)	Oran	Alan (km²)	Oran	Alan (km²)	Oran	Alan (km²)	Oran	
Kayalı (Boğluca)	25.0	63%	13.0	33%	1.65	4%	0	Max. Eğim 11°	39.8
Tuzla (Fener)	19.1	46%	16.9	41%	5.75	14%	0.018	0,004%	41.8

1.2. Klimatolojik Özellikler

Çalışma sahası, sel ve taşkın afetleri açısından problemli bir alandır. Bu durum; hem farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalardan bilinmekte hem de basına yansıyan sel ve taşkın haberleri ile doğrulanmaktadır (Özdemir ve Bayraktar, 2007; Turoğlu, 2010a; Turoğlu, 2010b; Bacanlı, vd., 2010; Kömüşcü vd., 2011). Çalışma sahası coğrafi konum itibariyle Türkiye'nin kuzeybatısında yer almaktadır. Orta Akdeniz ve Balkanlardan gelen cephe sistemleri nedeniyle bu bölgede özellikle sonbahar aylarında sık sık şiddetli yağışlara rastlanmaktadır. Aynı zamanda Trakya'nın iç bölgelerinde cephesel yağışların yanı sıra

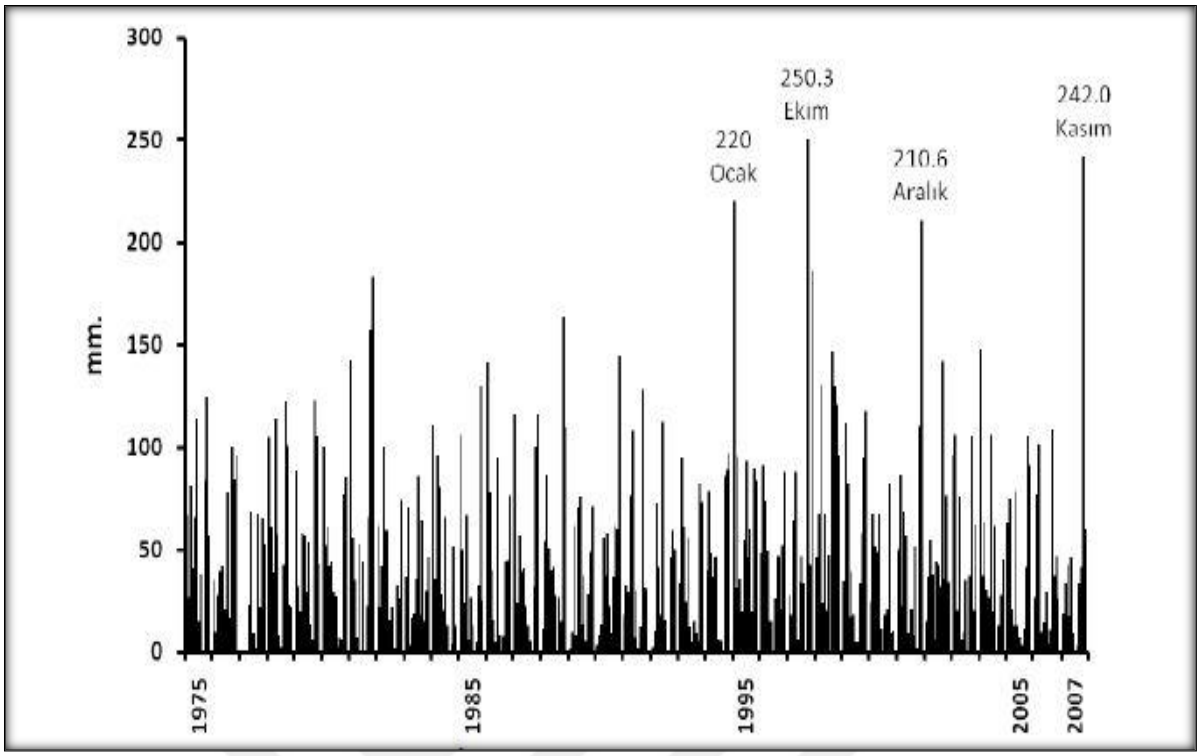
orografik ve konveksiyonal yağışlarda görülmektedir (Kömüşcü vd 2011; 211). 2007 yılındaki sel afetinin 16 Kasım, 2009 yılındaki sel afetinin ise 09 Eylülde olmuş olması bu bilgiyi desteklemektedir.

Silivri bölgesi Akdeniz ve Karadeniz İklimlerinin geçiş sahasında bulunmaktadır. Bu durumun sonucuna göre Silivri'nin güney kesimlerinde Akdeniz İklimi'nin etkisi daha yoğun hissedilir. Fakat kış ayları Akdeniz İklimi'ne göre daha sert, yaz ayları ise daha kuraktır. Silivri'nin kuzey kesimlerinde ise Karadeniz İklimi'nin etkileri hissedilmektedir. Silivri'de yağışlar sonbahar aylarında başlar ve kış aylarında yoğun seviyeye ulaşır. Genel olarak bölge Karasal İklim karakterinde olmasına rağmen Marmara ve Karadeniz üzerinden gelen nemli havanın etkisiyle kışlar Karasal İklim kadar sert geçmemektedir (Üçoş, 2016; 42). Çalışma sahası Köppen-Geiger iklim sınıflandırmasına göre Csa olarak adlandırılabilir. Yani Astropikal İklim bölgesinin altındaki Akdeniz İklimi grubudur (climate-data.org, 2020).

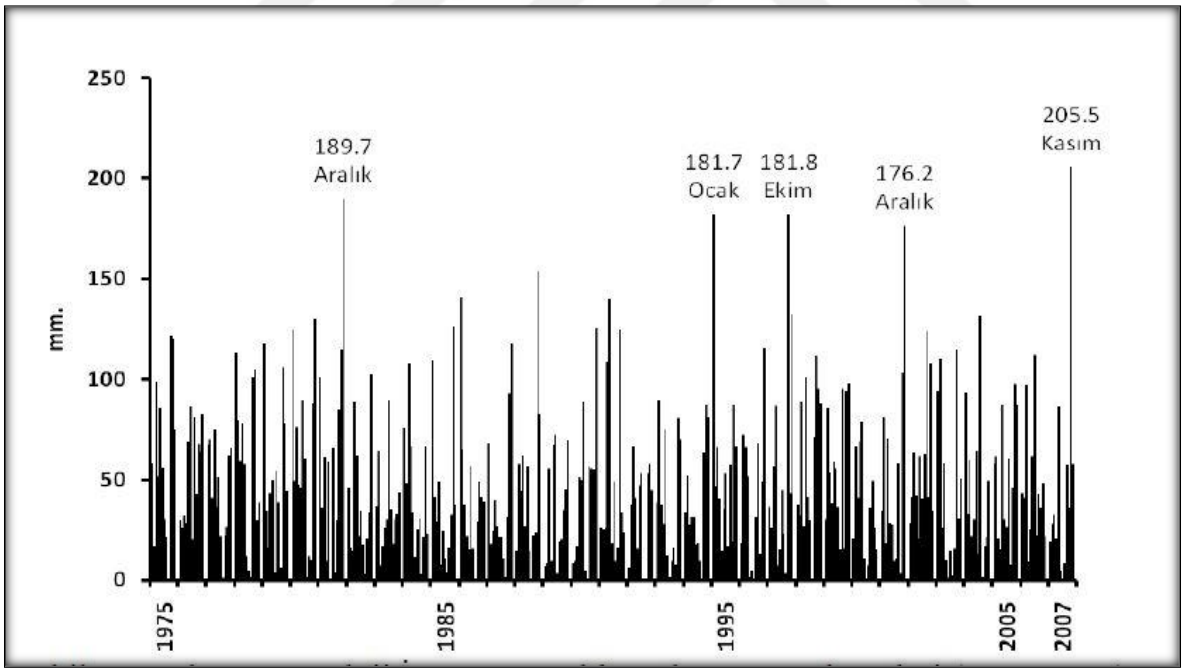
Türkiye gibi büyük ölçüde Akdeniz iklim kuşağında yer alan ülkelerde ani seller insan yaşamını, çevreyi ve altyapıyı büyük oranda tahrip eden felaketler arasında yer almaktadır (Bacanlı vd 2010). Çalışma sahasında meydana gelen sel ve taşkınların temel sebeplerinden birisi bölgede şiddetli bir şekilde etkili olan sağanak karakterli cephesel yağışlardır.

2007 yılında, çalışma sahasında bir sel ve taşkın afeti yaşanmıştır. Bu afetin neden ve sonuçlarını içeren bir çalışmayı Özdemir ve Bayraktar yapmıştır (Özdemir ve Bayraktar, 2007). Yapılan bu çalışmanın neticesinde, çalışma sahasında meydana gelen sel ve taşkın afetinin temel fizyolojik sebeplerinden birisinin; bölgede etkili olan olağan dışı yağışların olduğu tespit edilmiştir. 16 Kasım 2007 tarihinde Trakya'nın genelinde etkili olan aşırı yağışlar özellikle Tekirdağ, Malkara ve Silivri'de etkisi hissedilir seviyelere ulaşmıştır. 24 saat içerisinde m²'ye Malkara'ya 156 mm, Tekirdağ'a (Merkez) 125 mm, çalışma sahasına ise 120 mm yağış düşmüştür (Özdemir vd., 2008;126). 2008 yılında bu çalışmanın yapıldığı zamanlarda çalışma sahası üzerinde meteoroloji istasyonu bulunmamaktadır. Bu yüzden çalışmada değerlendirilmek üzere Tekirdağ, Çorlu ve Florya Meteoroloji İstasyonlarına ait 1975 – 2007 yılları arası toplam aylık yağış değerleri incelenmiştir.

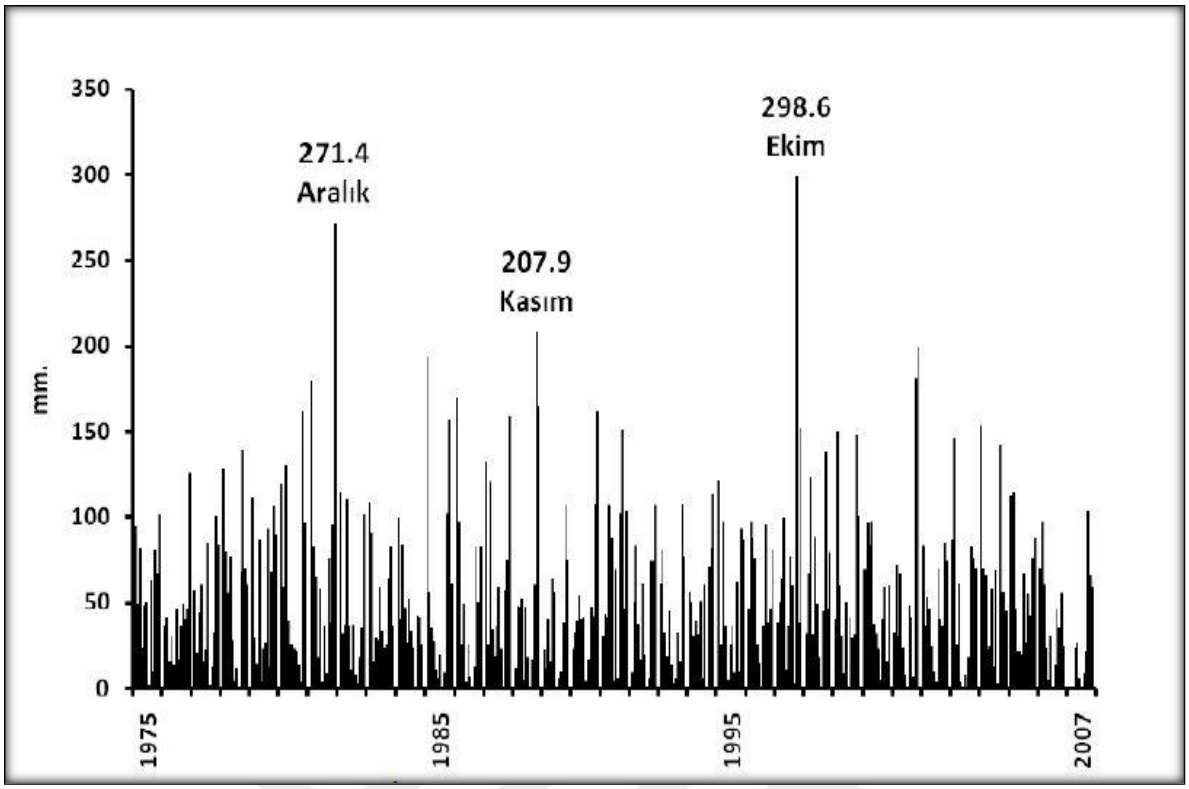
Değerlendirmenin neticesinde Tekirdağ merkezde son 32 yılda yağışın en fazla düştüğü aylar 1997 yılının Ekim ayı (250.3 mm.) ve 2007 yılının Kasım ayıdır (242.0 mm.)(Şekil 3). Çorlu Meteoroloji İstasyonundaki verilere göre ise 2007 yılının Kasım ayı değerleri (205.5 mm.) son 32 yılın toplamda en fazla yağış düştüğü ay olmuştur (Şekil 4). Fakat Florya Meteoroloji İstasyonunda ise böyle bir durum söz konusu değildir (Şekil 5). Bu farklılığın nedeni ise çalışmayı yapan araştırmacılar tarafından istasyonun bulunduğu yerin yerel şartlarının ve istasyonun konumundaki farklılık olduğu ifade edilmiştir. Üç meteoroloji istasyonunda son 32 yılda maksimum toplam yağışın düştüğü aylar Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak'tır. Bu aylar bölgedeki akarsu havzalarında sel ve taşkın gibi afetlerin yaşanması açısından kritik aylardır. Öyle ki 2009 yılının Eylül ayında aynı yerde çok daha fazla yıkıma uğratmış bir sel ve taşkın afeti yaşanmıştır. Yaklaşık olarak son 35 yıllık verileri değerlendirdiğimizde bölgede 2007 ve 2009 yıllarında en yüksek yağış değerlerine ulaşmıştır. Bu yağış değerleri sel ve taşkın afetinin oluşması bakımından yeterli koşullara sahiptir (Özdemir vd., 2008;127).



Şekil 3: Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu aylık toplam yağış değerleri (1975-2007) (Özdemir ve Bayraktar, 2008;127'den alınmıştır)



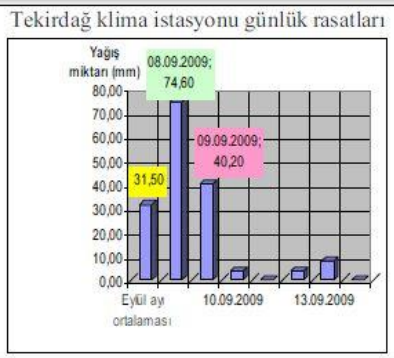
Şekil 4: Çorlu Meteoroloji İstasyonu aylık toplam yağış değerler (1975-2007) (Özdemir ve Bayraktar, 2008;127'den alınmıştır)



Şekil 5: Florya Meteoroloji İstasyonu aylık toplam yağış değerler (1975-2007) (Özdemir ve Bayraktar, 2008;127'den alınmıştır)

Çalışma sahamızda 2009 yılında da bir sel ve taşkın afeti meydana gelmiştir. Bu afetin ardından da birçok araştırmacı konuyla ilgili çalışmalar yapmıştır. Turoğlu (2010b) yapmış olduğu çalışmasında 3 meteorolojik istasyon verisini kullanmış, bunların günlük yağış verisini incelenmiş ve çarpıcı sonuçlar elde etmiştir. Yapılan bu çalışmaya göre sel ve taşkın afetine neden olan yağışlar 07 Eylül 2009 pazartesi gününün akşamı başlayıp ertesi gün 08 Eylül'e kadar devam etmiştir. 08 Eylül salı gününe ait olan yağışın miktarları oldukça dikkat çekicidir. Tekirdağ için uzun yıllar Eylül ayı ortalamasını dikkate alacak olursak 08 Eylül salı günü bölgeye düşen yağış miktarı Eylül ayı ortalamasının iki katından fazladır (74.6 / 31.5 = 2.37). Benzer bir durum bir gün sonra Yeşilköy ve Florya civarında da gözlenmektedir (56.6 / 32.6 = 1.74) (Şekil 6).

Tarih	Tekirdağ (mm)	Çatalca (Radar) (mm)	Atatürk Hava Limanı (mm)
08.09.2009	74.6	59.4	3.8
09.09.2009	40.2	182.2	56.6
10.09.2009	4.0	26.4	24.0
11.09.2009	0.0	0.2	0.2
12.09.2009	3.8	6.0	2.4
13.09.2009	8.2	58.8	1.2
14.09.2009	0.0	0.2	2.2
Eylül ayı ortalaması (mm)	31.5	-	32.6
Yıllık ortalama (mm)	574.6	-	645.1

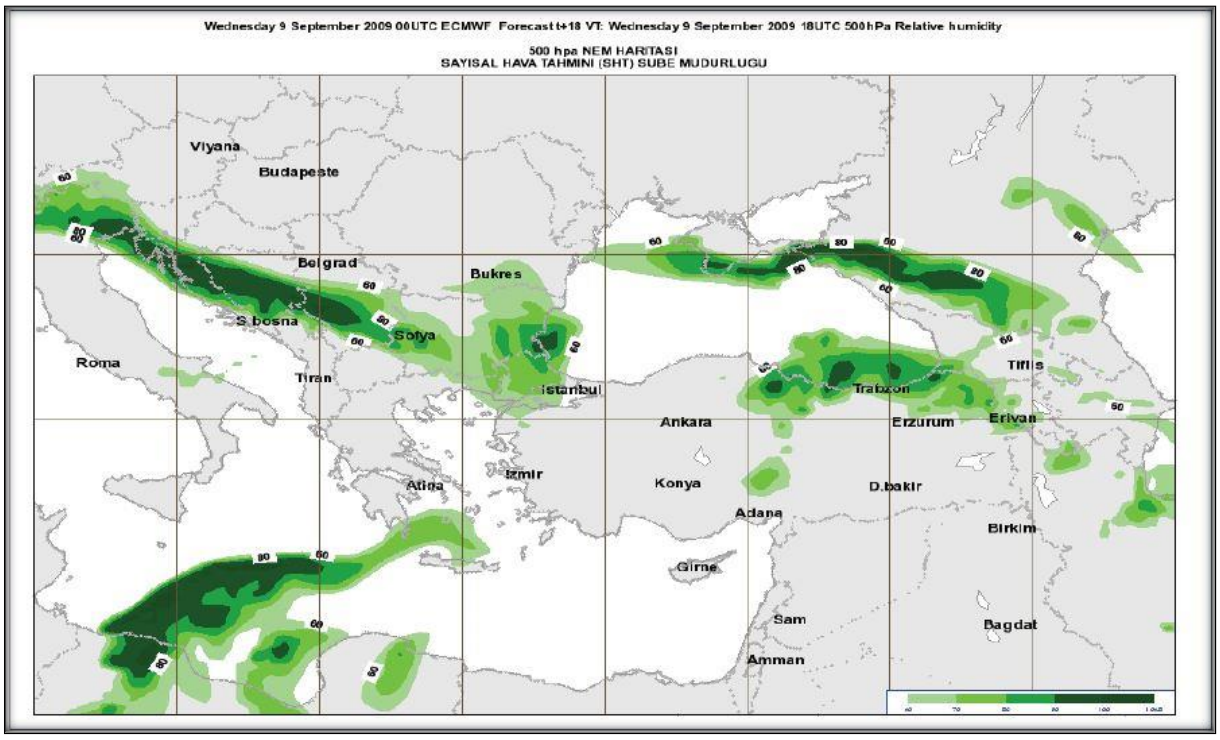


Şekil 6: Çatalca, Atatürk Havalimanı ve Tekirdağ istasyonlarına ait günlük ve uzun yıllar yağış verileri (Turoğlu, 2010b;33'den aktarılmıştır).

Bölgede etkili olan sel ve taşkınların klimatolojik analizini içeren bir çalışma da Kömüşcü ve arkadaşları tarafından 2011 yılında yapılmıştır. Bu çalışmayla da bölgede yaşanan sel ve taşkının nedenleri diğer atmosferik süreçler bakımından değerlendirilmiştir. Çalışmada verilen yağış değerleri dışında sinoptik koşullar, uydu ve radar görüntüleri de kullanılmıştır. Kömüşçü ve diğerlerinin yapmış olduğu çalışma aşağıda yazılanları içermektedir.

1.2.1. Sinoptik Koşullar

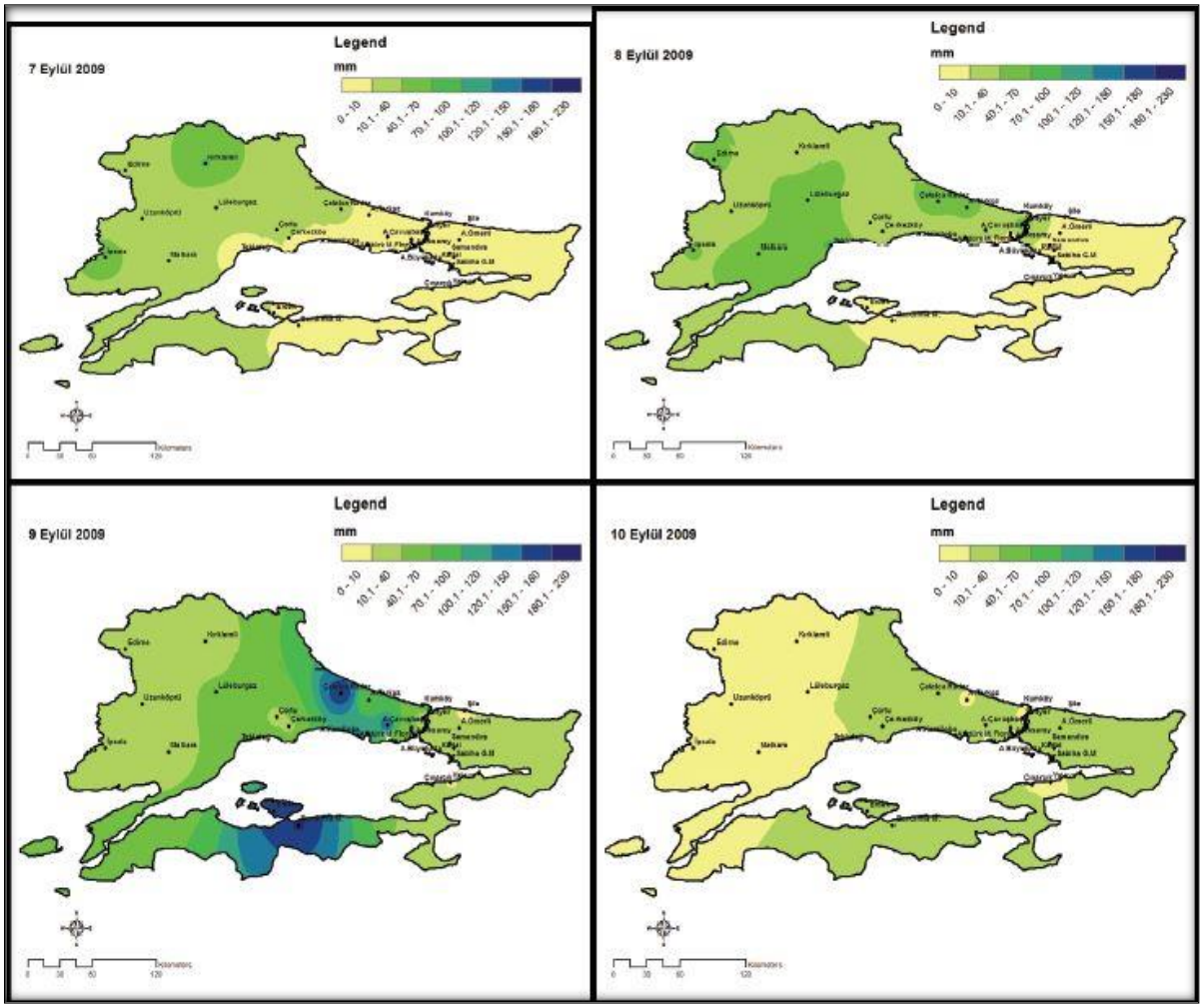
Yağış devamlılığını sağlayan en önemli etkenlerden birisi atmosferin üst seviyelerindeki yüksek nemliliktir (Şekil 7). 9 Eylül 2009 tarihli nisbi nem haritası, İstanbul'un kuzeyinde atmosferdeki nisbi nemlilik oranının % 100 lere yakın olduğunu göstermektedir. Yerdeki sıcak hava ve üst atmosferdeki nemlilik dikey hareketin devamlılığını sağlayarak yağış etkinliğini arttırmıştır (Kömüşcü vd. 2011;212).



Şekil 7: 9 Eylül 2009 00 GMT 500 mb Nisbi Nem (ECMWF'den aktaran Kömüşçü vd, 2011;212).

1.2.2. Yağış Analizi

Literatüre dayalı yapılan bu çalışmaya göre yağışlar 7 Eylül 2009 tarihinde Trakya Bölgesi'nde başlamış ve 8 Eylül 2009 tarihinde ise afet bölgesini de içine alacak şekilde artarak devam etmiştir (Şekil 8) (Kömüşcü vd. 2011;214).



Şekil 8: Marmara Bölgesinde 7-10 Eylül 2009 tarihleri arasında günlük toplam yağışların dağılımı (Kömüşçü vd.2011;214)

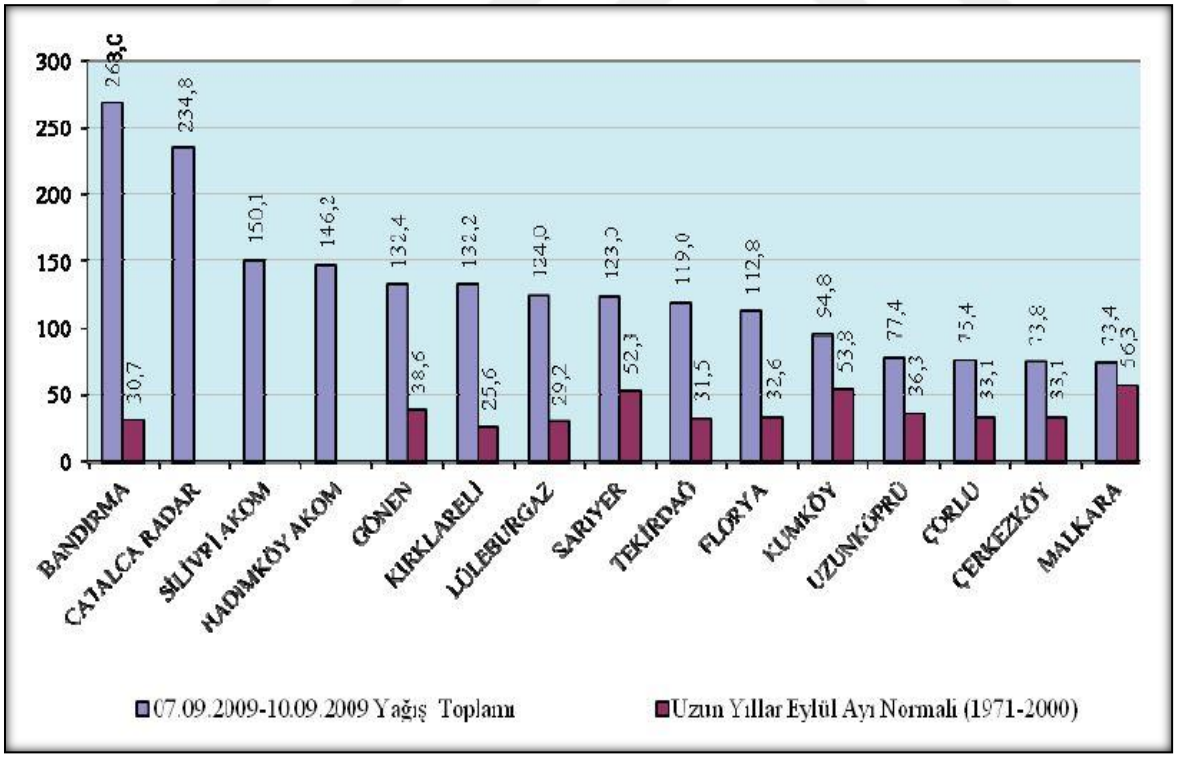
7 Eylül 2009 tarihinde son 24 saatlik toplam yağışlara göre yağış Kırklareli'nde yoğunlaşması dikkat çekicidir. Harita incelendiğinde yağışların etkisini arttırmaya devam ettirdiği görülmektedir. Bunun sonucunda ise 9 Eylül 2009 tarihinde bölgede sel ve taşkına sebep olan bir afet yaşanmıştır. Yağışlar 9 Eylül 2009 tarihinde en üst düzeye ulaştıktan sonra etkinliğini kaybetmeye başlamıştır (Kömüşcü vd, 2011;213).

Kömüşçü ve arkadaşları (2011;214) tarafından yapılan bir araştırmada 07-10 Eylül 2009 tarihleri arasındaki 4 günlük yağışlar değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmenin sonucunda bu dönem için Marmara Bölgesi'nin yağış ortalaması 74,1 mm olarak gerçekleşmiştir. Bölgenin uzun yıllar eylül ayı yağış ortalaması ise 36,3 mm'dir. Bu duruma göre 4 günlük dönem içinde bölgenin genelinin yağış ortalaması Eylül ayı yağışının 2 katından daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Tablo 3 ve Şekil 9'da görüldüğü gibi 4 günlük yağış toplamı bazı merkezlerde uzun yıllar eylül ayı ortalama yağışının 8 katından fazla

olarak kaydedilmiştir. Yağış şiddet çizelgesinde de görülmektedir ki 8 ve 9 Eylül 2009 tarihlerinde Bandırma, Çatalca ve Gönen istasyonlarında kaydedilmiş olan yağış değerleri bu istasyonlarda o zamana kadar kaydedilen en büyük yağış değerleridir (Kömüşçü vd. 2011;214).

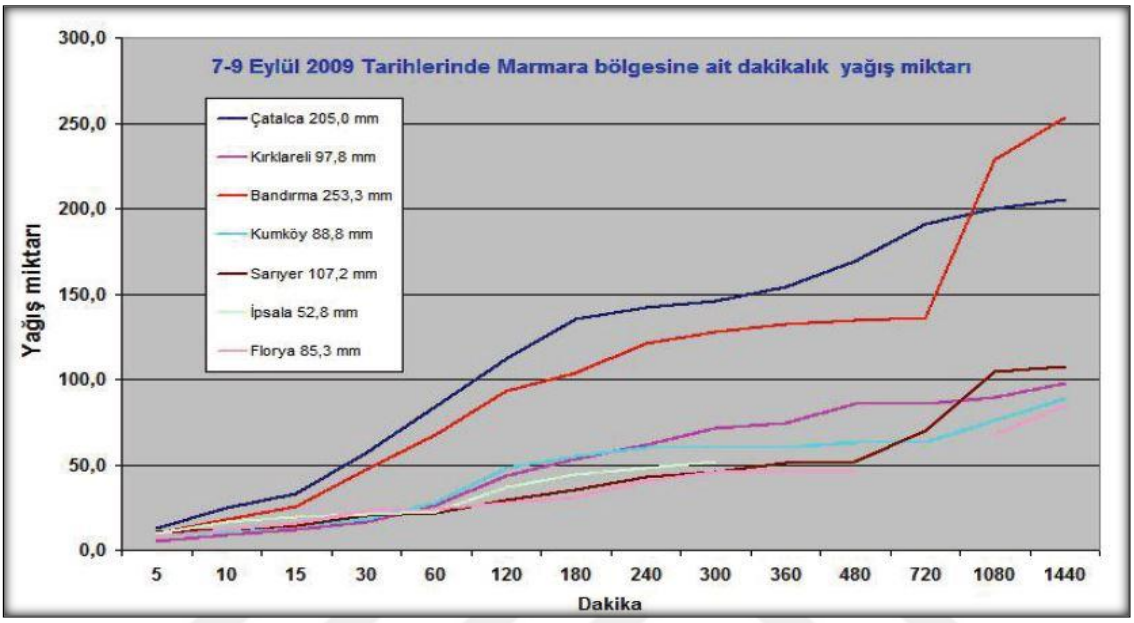
Tablo 3. Bazı istasyonlara ait Yağış-Şiddet Analizi (Kömüşcü vd, 2011;214).

İSTASYON	Tarih	Başlama	Bitiş	Süre	Miktar (mm)	Tekerrür Periyodu (Yıl)	Açıklama
BANDRIMA	08.09.2009	14:20	16:20	2	82,2	>100 Yıl	2 saatlik periyotta en yüksek yağış (1991 Yılında 73,9 mm)
BANDIRMA	09.09.2009	04:20	08:20	4	125,0	>100 Yıl	4 saatlik periyotta en yüksek yağış (1991 Yılında 124,4 mm)
ÇATALCA	08.09.2009	12:30	15:30	3	134,4	>100 Yıl	3 saatlik periyotta en yüksek yağış (1972 Yılında 62,4 mm)
ÇATALCA	08.09.2009	07:30	15:30	8	166,8	>100 Yıl	8 saatlik periyotta en yüksek yağış (1997 Yılında 104,4 mm)
GÖNEN	08.09.2009	08:10	11:10	3	83,8	>100 Yıl	3 saatlik periyotta en yüksek yağış (1979 Yılında 62,1 mm)

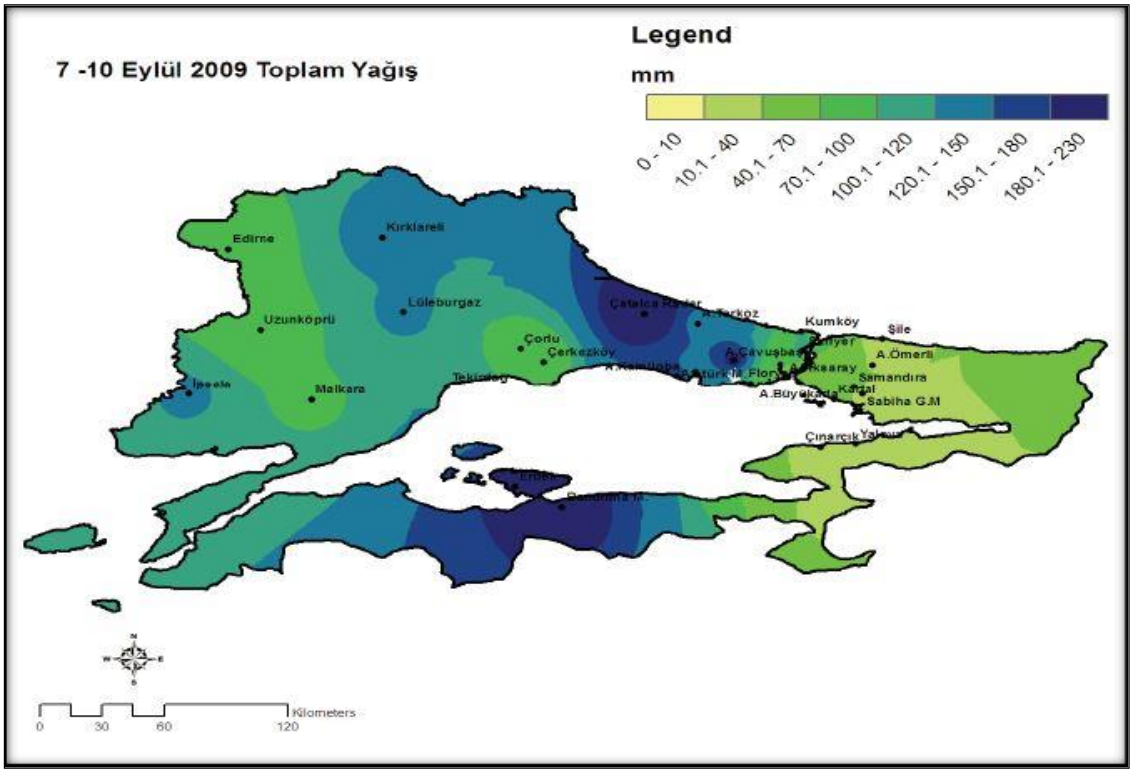


Şekil 9: 07.09.2009- 10.09.2009 (4 Günlük) Toplam Yağış Miktarları (mm) (Kömüşcü vd, 2011;215).

Havzaya düşen yağış klimatolojik açıdan ekstrem değerlerdedir. Şekil 10 incelendiğinde açıkça görülmektedir ki 60 dakika içerisinde çatalca istasyonuna düşen yağışın miktarı 50 mm'nin üzerindedir. Bu rakam sel oluşturabilecek büyüklüğün üzerinde bir yağış demektir. Bu nedenledir ki 50 mm'nin üzerinde yağış alan bu yerler sel ve taşkından etkilenen yerlerdir. Marmara Bölgesi genelinde ise 4 günlük yağış toplamları maksimum 230 mm civarında ölçülmüştür (Şekil 11) (Kömüşçü vd, 2011;216).



Şekil 10: Standart sürelere ait dakikalık şiddetli yağış analizi (Bandırma, Florya, Kumköy ve Sarıyer istasyonlarında plüviograf analiz dataları kullanılmıştır) (Kömüşçü vd.2011;216).



Şekil 11: Marmara Bölgesi'nde 7-10 Eylül 2009 tarihlerinde kaydedilen 4-günlük toplam yağışlar (Kömüşçü vd.2011;216).

Tüm bu değerlendirmeler bize bölgede 16 Kasım 2007 ve 7-9 Eylül 2009 tarihlerinde şiddetli yağışların meydana geldiğini ispatlamaktadır. Şiddeti yüksek bu olağandışı yağışlar 2 yıl arayla Marmara Bölgesi'nin genelinde yıkıcı derece sel ve taşkın afetlerinin yaşanmasına neden olmuştur. Bir yerde sel ve taşkın afetleri yalnızca klimatolojik parametreler göz önünde bulundurularak açıklanamaz. Klimatik süreçler sel ve taşkınları tetikleyen temel ve güçlü dayanaklardır. Ancak bu süreçlere, selin ve taşkının meydana geldiği bölgedeki diğer fizyografik ve beşeri faaliyetleri de dâhil ederek çıkarım yapmak en sağlıklı ve tutarlı olan yöntemdir. Yağış büyük bir etkendir fakat yağışın yere düştüğü andan itibaren ki sahanın jeolojik-jeomorfolojik özellikleri, toprak ve bitki örtüsünün özellikleri, arazi kullanımının özellikleri ve diğer demografik özellikleri de önemli rol oynamaktadır.

1.3. Hidrografik Özellikler

Silivri ilçesi genel itibariyle sade bir topografya görünümüne sahiptir ve az eğimli vadiler bakımından da zengindir. Topografyanın böyle olmasında akarsu faaliyetleri büyük rol oynamaktadır. Çalışma sahası içinde bulunan akarsular genel olarak yerleşim birimlerinin arasından akarak Marmara Denizi'ne boşalmaktadır (Üçoş, 2013;20). Çalışma sahası olarak seçilen akarsular kuzey kuzeydoğudan güney güneybatıya doğru akıp Marmara Denizi'ne boşalır. Daha yüksek olan kuzey kesiminden akan sular güneyinde bulunan denize ulaşmaktadır (Turoğlu, 2010b;35).

Çalışma sahası olarak belirlenen havzada iki adet ana akarsu bulunmaktadır ve bu akarsu havzaları birbirine paralel olarak şekillenmişlerdir. Bu akarsular Tuzla (Fener) ve Kayalı (Boğluca) dereleri olup mevsimlik akarsulardır. Bu akarsular zayıf akışlı ancak sel rejimli önemli akarsular olup yılın büyük bir kısmında akıştan yoksun durumdadırlar. Sıcaklık ve yağış koşullarının kontrolü altında akışa geçerler. Akarsu havzalarının bulunduğu litolojik birimlerin geçirimli olması, havzada dendritik drenaj ağlarının oluşmasına neden olmuştur (Özata, 2006;66).

1.3.1. Çalışma Sahasında Bulunan Akarsu Havzalarının Genel Özellikleri

1.3.1.1. Kayalı (Boğluca) Deresi

Silivri havzası içinde bulunan Kayalı deresinin drenaj alanı 40 km²'dir. Kayalı (Boğluca) Deresi Akören Köyü ve Gazitepe Köyü havzasından doğup, TEM (Avrupa Otoyolu) ve D–100 karayollarının altından geçerek, Silivri'nin içinden Marmara Denizi'ne dökülmektedir. Akarsuyun akış güzergâhı kuzeydoğu – güneybatı yönündedir (Eren, 2011; 53 ve Turoğlu, 2010b). Kayalı deresi aşağıdaki kollardan oluşmaktadır. Silivri ilçesine ait olan Piri Mehmet Paşa, Alibey ve Fatih mahalleleri Kayalı Deresi havzası içinde kalmakta ve her biri de Kayalı Deresinin denize döküldüğü geniş tabanlı vadi içinde kalmaktadır.

1.3.1.2.Tuzla (Fener) Deresi

Silivri havzası içinde bulunan Tuzla Deresinin drenaj alanı 42 km² olup yükseltisi ise 0 ile 225 metre arasında değişmektedir. Tuzla deresinin akış yönü kuzey kuzeydoğu – güney güneybatı yönündedir(Şekil). Tuzla Deresi ve üst kolları olan Fener ve Dobruca mevsimlik dereleri tarafından drene edilir. Tuzla Deresi TEM (Avrupa Otoyolu) ve D–100 karayollarının altından geçerek Silivri ilçesinden Marmara Denizine ulaşır. Silivri ilçesine ait

Ali Paşa, Mimar Sinan ve Piri Mehmet Paşa Mahallelerinin bir kısmı Tuzla Deresi havzasının sınırları içinde kalmaktadır. Özellikle Mimar Sinan Mahallesi Tuzla Deresinin denize döküldüğü geniş tabanlı vadi içinde kalmaktadır. D100 karayolu bu vadi boyunca doğu-batı doğrultusunda uzanış gösterir (Özdemir vd., 2008; 124).

1.4. Nüfus ve Yerleşme Özellikleri

Çalışma sahasının sınırları İstanbul ili Silivri ilçesinin sınırlarında olup kuzey ve doğusunda Çatalca ilçesi, güneydoğusunda Büyükçekmece ilçesi, batısında Tekirdağ ili ve güneyinde ise Marmara Denizi bulunmaktadır. 2020 yılı itibariyle Silivri ilçesinin yüzölçümü 858 km² olup, Çatalca ilçesinden sonra İstanbul'un yüzölçümü bakımından en büyük ikinci ilçesi konumundadır. Silivri ilçesinin güneyindeki Marmara Denizi'ne yaklaşık olarak 36 km kıyısı bulunmaktadır (Ayhan, 2017;133).

Silivri ilçesinin tarihi köklü olup çok eski dönemlere kadar uzanmaktadır. Geçmişinde önemli bir liman şehri olma özelliğinde olan Silivri, bazı kaynaklarda ''Slymbria'' ya da ''Slybria'' olarak anılmaktadır. Bulunduğu coğrafi konumu nedeniyle uygun iklim koşullarına sahip ve aynı zamanda yer şekillerinin sadeliği nedeniyle Silivri ilçesi gerek ekonomik gerekse askeri yönünde stratejik öneme sahip olmuştur. Silivri, İstanbul'a yakınlığından dolayı ve işlek bir ulaşım güzergâhının üzerinde bulunmasından dolayı sürekli göç almıştır. Bunun yanı sıra bir liman şehri olan Silivri verimli tarım topraklarına da sahiptir (Üçoş, 2017;55)

Silivri ilçesinin nüfusu incelendiğinde nüfus miktarının yıldan yıla sürekli arttığını görmekteyiz (Tablo 4) (Şekil 12). 1975 yılı nüfus sayımlarında 40.106 olan Silivri ilçesinin nüfusu, 2018 yılı itibariyle 193.680 kişiye ulaşmıştır. İlçe nüfusu 43 yılda 153.574 kişi artmıştır. 2008 yılında nüfus % -0.6 oranında düşmüştür. 2008 yılı hariç diğer yıllarda bir önceki sayıma göre artış görülmektedir. Yıllara göre en fazla artışın olduğu yıl 1990 ve 2009'dur (TUİK, 2020).

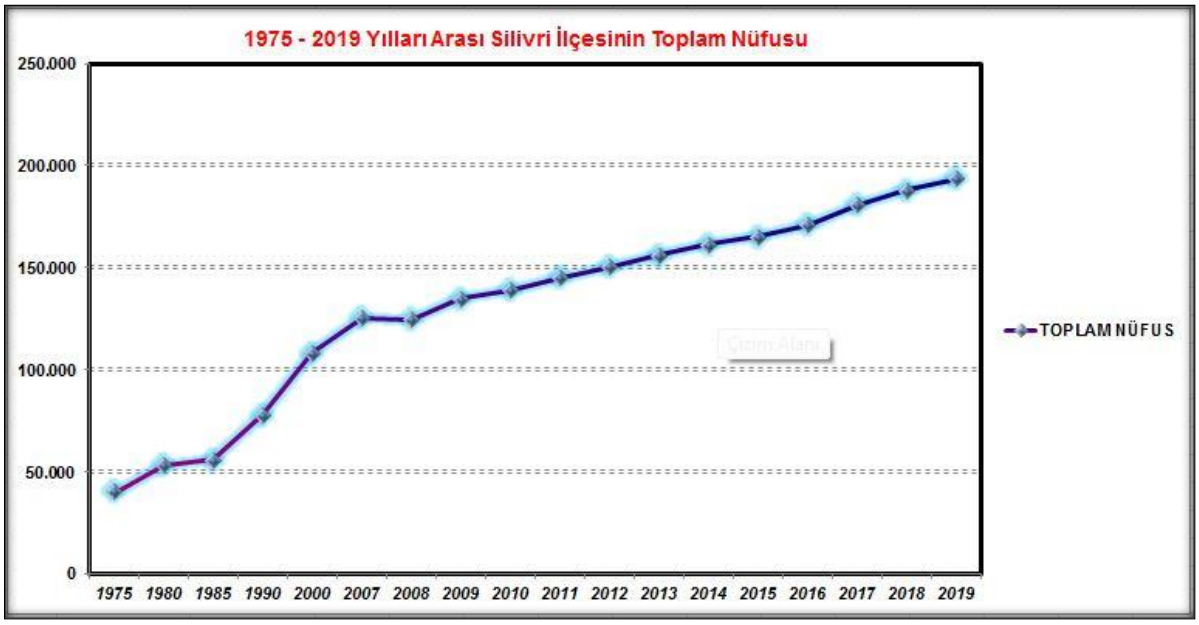
1980 yılı nüfusu 53.032 iken 2000 yılı nüfusu 108.155 olmuştur. Nüfusun bu denli artması üzerinde doğal nüfus artışı ve iç göçlerin yanı sıra 1989 yılında Bulgaristan'dan yapılan göçler de etkili olmuştur. Bu yıllarda göçmen olarak gelen nüfusun büyük bir bölümü Silivri ve yakınlarına yerleştirilmiştir (Üçoş, 2016;67).

1980 – 2000 yılları arasında artışın fazla olmasının diğer nedenleri arasında 1970'li yıllarda yapılan E-5 Karayolu ve Silivri'nin kuzeyinden geçen TEM Otoyolu'nun inşası gösterilebilir. Bu yol ağlarının Silivri'den geçiyor olması bölgenin nüfusunu ve kalkınma seviyesini arttırmıştır (Doğan, 2009). Genel olarak nüfusun miktarı sürekli artmış olsa da artış hızı 2000 yılından sonra azalmaya başlamıştır.

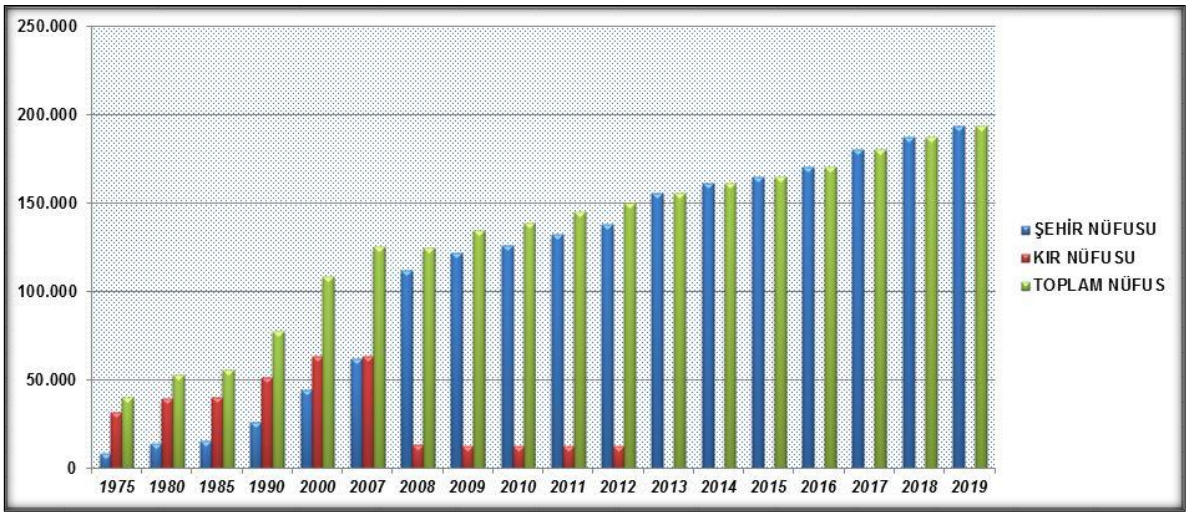
Bunun yanı sıra 2008 yılına kadar kırsal nüfus şehirsel nüfustan daha fazla iken 2008 yılından itibaren şehirsel nüfus kırsal nüfustan daha fazla olmuştur. Bunun nedenlerini kısaca farklı şehirlerden ilçenin merkezine aldığı göç, kırsal alanlarda yaşayan nüfusun çeşitli nedenlerle merkez mahallelere taşınması ve 2008 yılı itibariyle bazı beldelerin Silivri ilçesinin mahallesi olarak kabul edilmesi şeklinde sıralayabiliriz (Kuruyamaç, 2019; 29).

Tablo 4. Silivri İlçesinin Yıllara Göre Nüfusu (TUİK, 2020)

Yıllar	Toplam	Önceki Sayıma Göre %	Yıllara Göre %	Şehir	Kır
1975	40.106			8.525	31.581
1980	53.032	32.2	6.4	13.763	39.269
1985	55.625	4.9	1.0	15.767	39.858
1990	77.599	39.5	7.9	26.046	51.550
2000	108.155	39.4	3.9	44.530	63.625
2007	125.364	15.9	2.3	62.247	63.117
2008	124.601	-0.6	-0.6	111.636	12.965
2009	134.660	8.1	8.1	121.961	12.699
2010	138.797	3.1	3.1	126.218	12.579
2011	144.781	4.3	4.3	132.264	12.517
2012	150.183	3.7	3.7	---	---
2013	155.923	3.8	3.8	---	---
2014	161.165	3.4	3.4	---	---
2015	165.084	2.4	2.4	---	---
2016	170.523	3.3	3.3	---	---
2017	180.524	5.9	5.9	---	---
2018	187.621	3.9	3.9	---	---
2019	193.680	3.2	3.2		



Şekil 12: Silivri'nin 1975 – 2019 Yılları Arası Toplam Nüfus Artışı (TUİK, 2020).



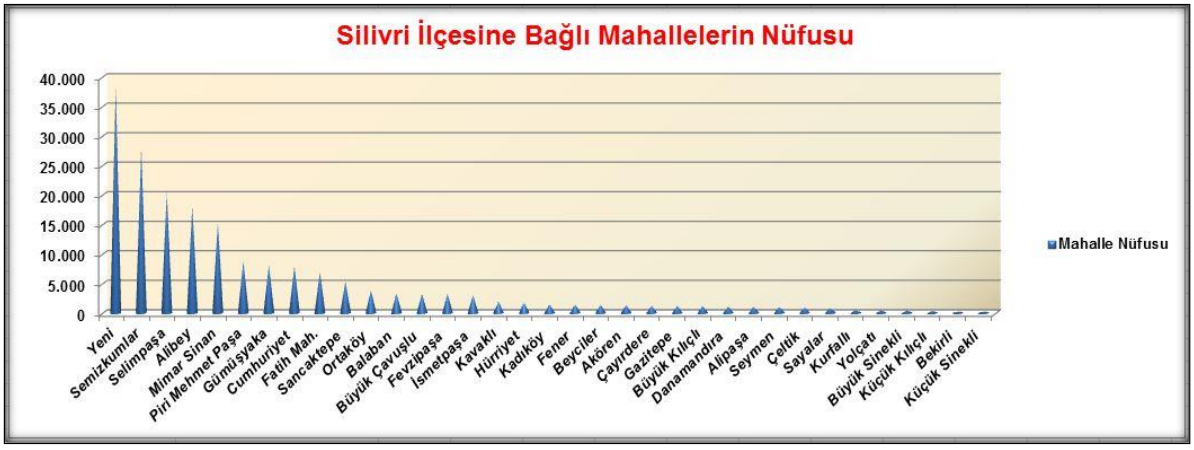
Şekil 13: Silivri'nin 1975 – 2019 Yılları Arası Kır ve Şehir Nüfusu (TUİK, 2020).

Bu ve diğer grafiği incelediğimizde Silivri'de geçmişten 2007 yılına kadar kır nüfusunun her zaman şehir nüfusundan daha fazla olduğunu görmekteyiz. Silivri ilçesinde kır ve şehir nüfusunun birbirine en yakın olduğu tarih 2007 yılıdır. 2007 yılı nüfus sayımlarına göre kır nüfusu 63.117 iken şehir nüfusu 62.247 kişidir. Yani kırsal nüfus ve şehir nüfusu arasında 2007 yılında sadece 870 kişi bulunmaktadır. Fakat 2008 yılına gelindiğinde aradaki çok az olan bu fark birden uçurum denebilecek seviyede açılmıştır. 2008 yılında kır nüfusu 12.965 kişi iken şehir nüfusu 111.636 kişi olmuştur. Diğer bir ifadeyse 2008 yılı nüfus sayımlarına göre şehir nüfusu kır nüfusunun yaklaşık olarak 9 katına çıkmıştır (Şekil 13). Bunun nedenlerini kısaca farklı şehirlerden ilçenin merkezine aldığı göç, kırsal alanlarda yaşayan nüfusun çeşitli nedenlerle merkez mahallelere taşınması ve 2008 yılı itibariyle bazı beldelerin Silivri ilçesinin mahallesi olarak kabul edilmesi şeklinde sıralayabiliriz (Kuruyamaç, 2019;29). Bu tarihten itibaren kır nüfusun miktarı her yıl yapılan sayımlara göre sürekli olarak azalmıştır. Bunun yanı sıra şehir nüfusunun miktarı sürekli olarak artmıştır (Şekil 14). 2012 yılında kırsal nüfus olarak geçen köy statüsündeki yerleşmeler, büyükşehir yasasıyla beraber mahalle tüzel kişiliğine getirilmiş ve 2012 yılı itibariyle nüfus sayımlarında kır ve şehir nüfusu ayrımı yapılmamıştır. 2012 yılı itibariyle ilçeye bağlı 35 mahalle yerleşmesi nüfus sayımlarında şehir nüfusu olarak kabul edilmiştir.



Şekil 14: Silivri'nin Yıllara Bağlı Toplam Nüfus Değişimi (TUİK, 2020).

Silivri ilçesine bağlı 35 adet mahalle yerleşimi bulunmaktadır (Şekil 15). Bu mahallelerin isimleri şu şekildedir. Akören, Alibey, Alipaşa, Balaban, Bekirli, Beyciler, Büyük Çavuşlu, Büyük Kılıçlı, Büyük Sinekli, Cumhuriyet, Çayırdere, Çeltik, Danamandıra, Fatih, Fener, Fevzipaşa, Gazitepe, Gümüşyaka, Hürriyet, İspetpaşa, Kadıköy, Kavaklı, Kurfallı, Küçük Kılıçlı, Küçük Sinekli, Mimar Sinan, Ortaköy, Piri Mehmet Paşa, Sancaktepe, Sayalar, Selimpaşa, Semizkumlar, Seymen, Yeni, Yolçatı Mahalleridir. Bunların içinde nüfusu en fazla olan mahalleler; Alibey, Fatih, Gümüşyaka, Mimarsinan, Pirimehmetpaşa, Semizkum ve Yeni mahalleleridir. Nüfusun en az olduğu mahalleler ise; Bekirli, Büyük Sinekli, Kurfallı, Küçük Sinekli, Küçük Kılıçlı, Sayalar ve Yolçatı mahalleleridir (Tablo 5).

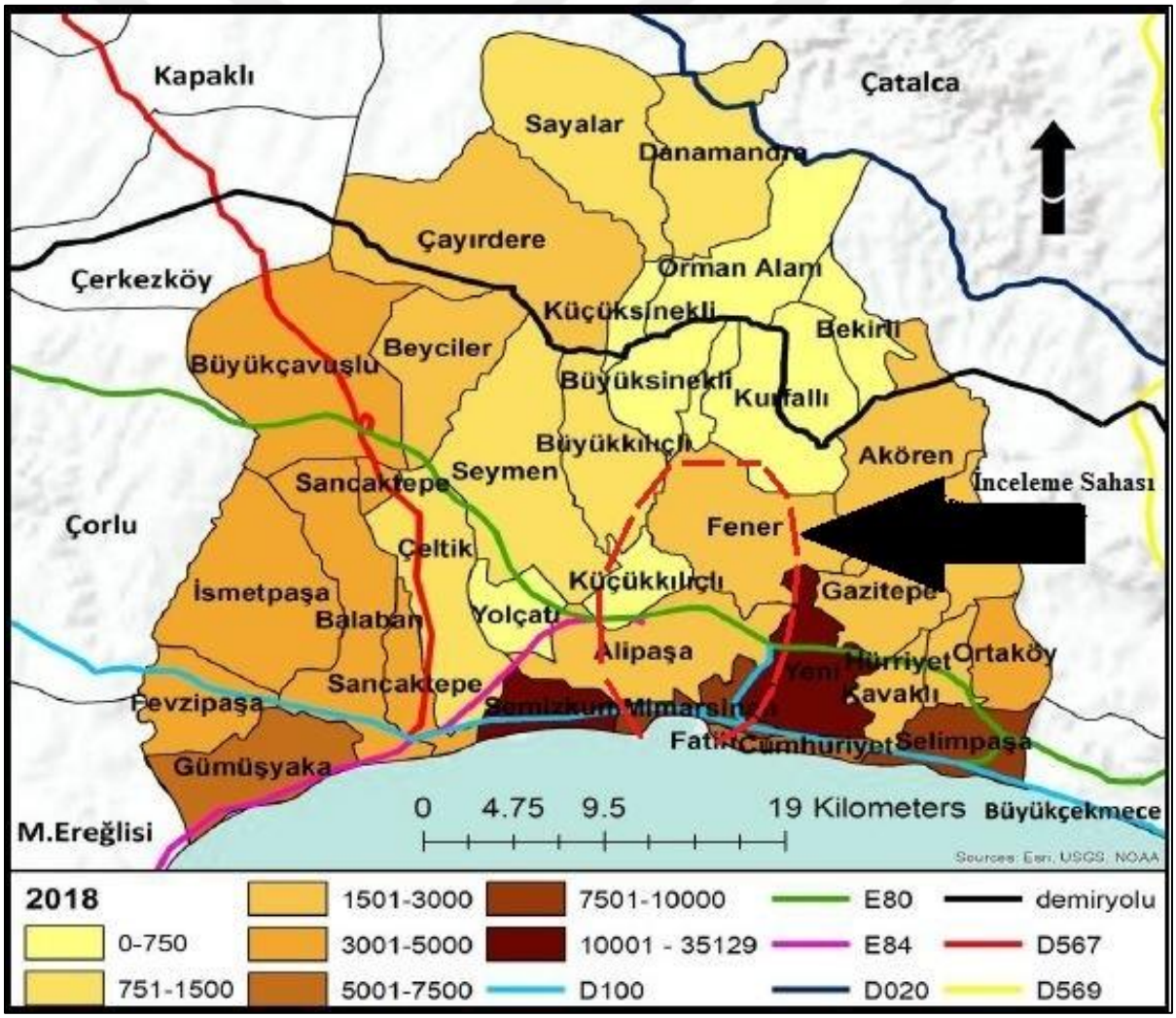


Şekil 15: Silivri ilçesine bağlı 35 adet mahallelerin 2019 yılı nüfus miktarları (TUİK, 2020).

2018 yılı nüfus haritasına göre (Kuruyamaç, 2019;30) Silivri ilçesinin güneyinde konumlanan ve aynı zamanda denize kıyısı bulunan mahallelerin nüfusun miktarı kuzeyinde bulunan mahallelere göre daha fazladır. İlçenin güney kısımlarındaki mahallelerin nüfusunun fazla olmasının sebepleri arasında ilçenin merkezini bu mahallelerin oluşturması, D-100 karayolunun yakın çevresinde sanayi faaliyet alanlarının bulunması ve aynı şekilde D-100 karayolunun etkisiyle ulaşım imkânlarının gelişmiş olması olarak sıralayabiliriz (Şekil 16). İlçenin güneyindeki mahalleler aynı zamanda ikinci konut varlığı nedeniyle diğer bir ifadeyle yazlık konutlar olmasından dolayı yaz aylarında nüfus miktarı artmaktadır.

Tablo 5. Silivri İlçesi 2019 Yılı Mahalle Nüfusları (TUİK, 2020).

Mahalle	Toplam	Mahalle	Toplam	Mahalle	Toplam
Akören	1.312	Hürriyet	1.830	Cumhuriyet	7.911
Alibey	18.114	İsmetpaşa	3.028	Çayırdere	1.238
Alipaşa	1.060	Kadıköy	1.484	Çeltik	937
Balaban	3.305	Kavaklı	1.962	Danamandıra	1.072
Bekirli	197	Kurfallı	485	Fatih	6.942
Beyciler	1.381	K.kılıçlı	323	Fener	1.472
B.çavuşlu	3.292	K.sinekli	166	Fevzipaşa	3.232
B.kılıçlı	1.160	Mimarsinan	15.278	Gazitepe	1.228
B.sinekli	407	Ortaköy	3.872	Gümüşyaka	8.089
Pirimehmetpaşa	8.772	Sancaktepe	5.369	Sayalar	823
Selimpaşa	20.337	Semizkumlar	27.903	Seymen	1.033
Yolçatı	427	Yeni	38.239	TOPLAM	193.680



Şekil 16: Silivri İlçesi 2018 Yılı Nüfus ve Yerleşme Haritası (Kuruyamaç, 2019;30).

Nüfusun yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı nüfus coğrafyası çalışmalarında ve özellikle sel ve taşkın gibi afet çalışmalarında önemle üzerinde durulması gereken konulardan birisidir. Bunun nedenlerini kısaca çalışma sahasının mevcut sosyo-ekonomik koşullarını açıklayabilmek, potansiyel iş gücünü ortaya koyabilmek ve sel ve taşkından etkilenen kişilerin yaş gruplarını ve cinsiyetlerini tespit edebilmek şeklinde sıralayabiliriz. Özellikle afet çalışmaları açısından çocuk sayısı, yaşlı sayısı ve kadın cinsiyetinin sayısı önemlidir. Nitekim olağan dışı durumlarda ilk etkilenen ve bu etkiyi uzun süre hissedenler genellikle kadınlar, yaşlılar ve çocuklar olmaktadır. Çalışma sahasında 2007 ve 2009 yıllarında 2 yıl arayla sel ve taşkın afeti meydana gelmiştir. Bu sel ve taşkın afeti neredeyse bütün Marmara Bölgesi'nde etkili olmuştur. Bu nedenle bu çalışma için nüfusun yaş ve cinsiyet durumları ilçe bazındaki oluşturulan sayılara göre verilecektir. Aynı zamanda çalışma sahası ilçenin merkezini oluşturmakta ve nüfusun büyük bir kısmı da ilçenin merkezinde yaşamaktadır. Ayrıca çalışma için veri elde ettiğimiz Silivri Devlet Hastanesi de ilçenin merkezinde bulunmaktadır. Çalışmamız için 2009 yılının nüfus, yaş ve cinsiyet durumu gibi demografik verilerine göre sorgu yapılmıştır.

Silivri ilçesinde yıllara bağlı nüfusun artış hızında gerileme olsa da miktarının sürekli olarak arttığından daha önce bahsetmiştik. Buradaki tabloya baktığımızda 2009 yılında 0-4 yaş arasındaki nüfusun toplamının 9.422 olduğunu görmekteyiz. Bu sayı 2009 yılı toplam nüfusun yaklaşık olarak %8'ini oluşturmaktadır. 0-19 yaş grubuna ait nüfusun miktarı ise 30.406 kişidir. Bu yaş grubun toplam nüfus içindeki payı ise yaklaşık olarak %25'dir. Bunun yanı sıra 65 yaş ve üzerindeki kişi sayısı 9.155 kişi olup toplam nüfus içindeki payı %7'dir. Bunların yanı sıra belirtilen yaş grupları dışında kalan nüfusun miktarı ise 106.555'dir. Bu miktar toplam nüfusun %87'sini oluşturmaktadır (Tablo 6).

Tablo 6. Nüfusun 2009 yılındaki yaş gruplarına göre dağılımı (TUİK, 2020).

2009 TOPLAM		2009 ERKEK		2009 KADIN	
Yaş Grubu	**Sayısı**	**Yaş Grubu**	**Sayısı**	**Yaş Grubu**	**Sayısı**
0-4	9.422	0-4	4.855	0-4	4.567
10-14	10.416	10-14	5.450	10-14	4.966
15-19	10568	15-19	5.715	15-19	4.853
20-24	11.142	20-24	5.972	20-24	5.170
25-29	13.914	25-29	7.918	25-29	5.996
30-34	12.722	30-34	7.224	30-34	5.498
35-39	11.614	35-39	6.318	35-39	5.296
40-44	9.700	40-44	5.311	40-44	4.389
45-49	9.008	45-49	4.889	45-49	4.119
50-54	7.405	50-54	3.933	50-54	3.472
55-59	5.616	55-59	2.940	55-59	2.679
60-64	4.450	60-64	2.188	60-64	2.262
65-69	3160	65-69	1.598	65-69	1.562
70-74	2.469	70-74	1.224	70-74	1.245
75-79	1.947	75-79	850	75-79	1.097
80-84	1.063	80-84	422	80-84	639
85-90	405	85-90	153	85-90	252
90+	111	90+	32	90+	79
Toplam	121.972		66.992		58.141

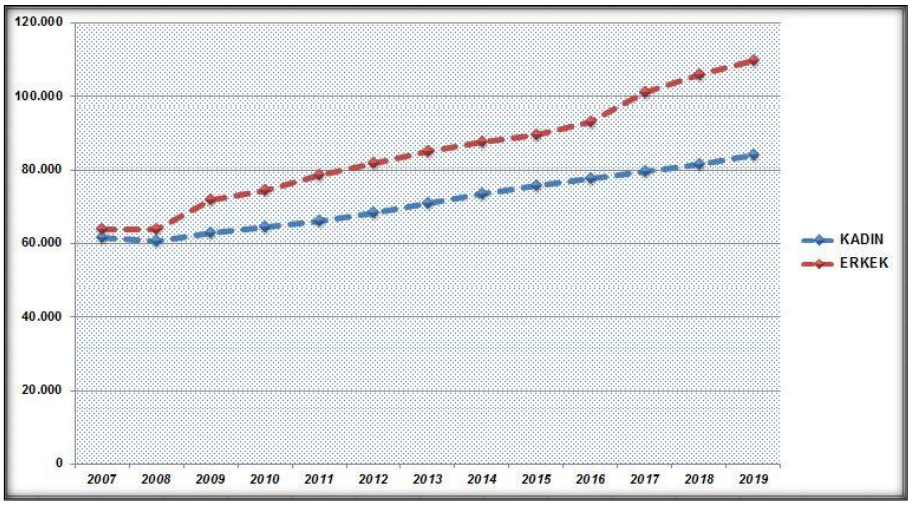
2009 yılı nüfus sayımlarına göre Silivri ilçesinde yaşayan erkeklerin sayısı 66.992 iken kadınların sayısı 58.141 kişidir. Erkeklerin sayısı kadınların sayısından 8.851 kişi fazla çıkmıştır. Kadın ve erkek nüfusunun arasındaki fark 7.040 kişidir. 65 yaş ve üzeri kadın nüfusunun sayısı 4.874 iken erkek nüfusunun sayısı ise 4.279'dur. 65 yaş ve üstü kadın nüfusu erkek nüfusundan 595 kişi daha fazla çıkmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Nüfusun Cinsiyete Göre Dağılımı (TUİK, 2020).

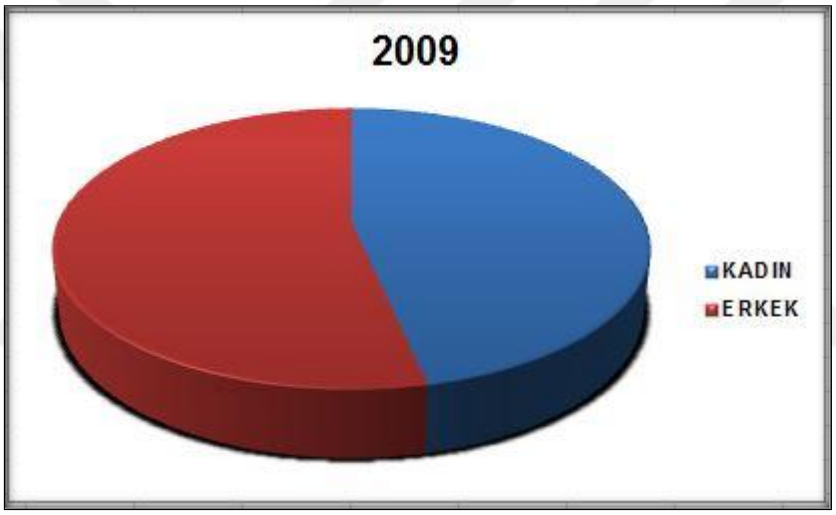
YILLAR	KADIN	ERKEK	TOPLAM
2007	61.648	63.716	125.364
2008	60.700	63.901	124.601
2009	62.733	71.924	134.660
2010	64.385	74.412	138.797
2011	66.213	78.568	144.781
2012	68.374	81.809	150.183
2013	70.818	85.105	155.923
2014	73.611	87.554	161.165
2015	75.691	89.393	165.084
2016	77.631	92.892	170.523
2017	79.605	100.919	180.524
2018	81.607	106.014	187.621
2019	84.037	109.643	193.680

Nüfusun cinsiyet dağılımına bakıldığında Silivri ilçesinde kadın nüfusunun erkek nüfusundan her zaman daha az olduğu görülmektedir. Özellikle 2008 yılından sonra kadın ve erkek nüfusunun arasındaki farkın giderek arttığının ve bu farkın en fazla son nüfus sayımı olan 2019 yılında olduğu belirlenmiştir (Şekil 17).

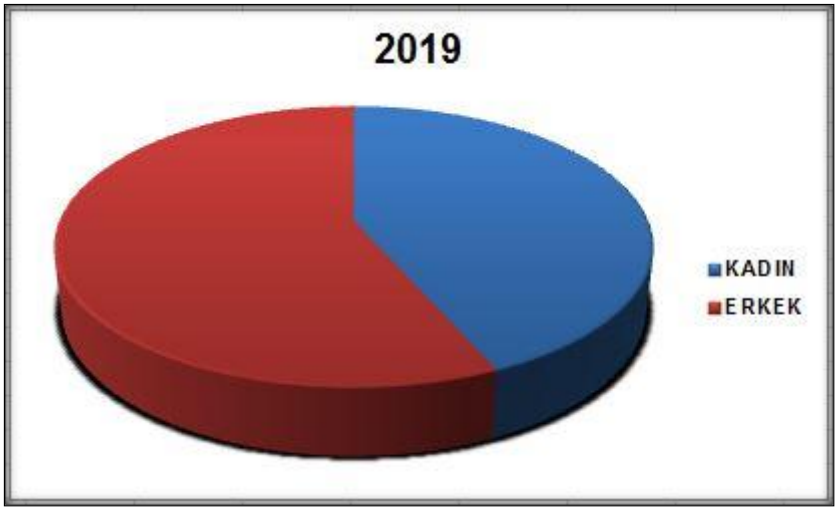
2009 yılında 62.733 kadın, 71.924 erkek olan Silivri ilçesinde kadın ve erkek nüfus arasındaki fark 9.191 kişidir (Şekil 18). 2019 yılına gelindiğinde ise 84.037 kadın, 109.643 erkek nüfus miktarı ile arasındaki farkı 25.606'ya çıkmıştır. Oran olarak Bu yıl içerisinde de kadın nüfusunun toplam nüfus içerisindeki farkı %43'e düşmüştür. 2019 yılına ait cinsiyet oranları göstermektedir ki yıldan yıla erkek nüfus kadın nüfusuna göre sürekli olarak artmıştır (Şekil 19).



Şekil 17: Nüfusun Yıllar İçerisindeki Cinsiyete Göre Dağılımı (TUİK, 2020).



Şekil 18: 2009 Yılına Ait Kadın ve Erkek Nüfus Oranları (TUİK, 2020).



Şekil 19: 2019 Yılına Ait Kadın ve Erkek Nüfus Oranları (TUİK, 2020).

1.5. Arazi Kullanım Özellikleri

Doğal afet çalışmalarında insanın araziyi nasıl kullanıldığını belirlemek, üzerinde ciddiyetle durulması gereken bir diğer önemli konulardan birisidir. İnsan faaliyetlerinin, doğal olarak oluşan ve devam eden süreçlere herhangi bir yanlış müdahalesi, istenmeyen durumlara yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra doğru bir arazi kullanım ile de insanlar bulunduğu mekandan optimum seviyede yararlanabilir. Bu sayede meydana gelen doğal olayların sonuçları afet boyutuna ulaşamaz ya da afet gerçekleşse bile boyutları en aza indirilebilir.

Çalışma sahasını içeren Boğluca ve Tuzla Deresi havzalarında genel olarak sınıflanan arazi kullanım özellikleri yerleşme, tarım, sulak alan, orman ve çıplak alan olarak belirlenmiştir. Çalışmamızın bu kısmında bizden önceki araştırmacıların arazi kullanım sınıflamalarına yer verilmiş olup onların çalışmaları temel referans olarak alınmıştır. Yani bu kısımda da ikincil veriler kullanılmıştır. Aynı zamanda yer yer sınıflamalar havza ölçeğinden ilçe ölçeğine göre ifade edilmektedir.

Kuruyamaç'ın (2019) yapmış olduğu çalışmasına göre, Silivri ilçesi 1987 yılı arazi sınıflandırma haritasında yerleşim alanı 37 km², tarım alanı 456km², su yüzeyleri 0.11 km², orman alanı 228 km² ve 137 km²' ise çıplak alanları oluşturmaktadır (Şekil 20) (Tablo 8).

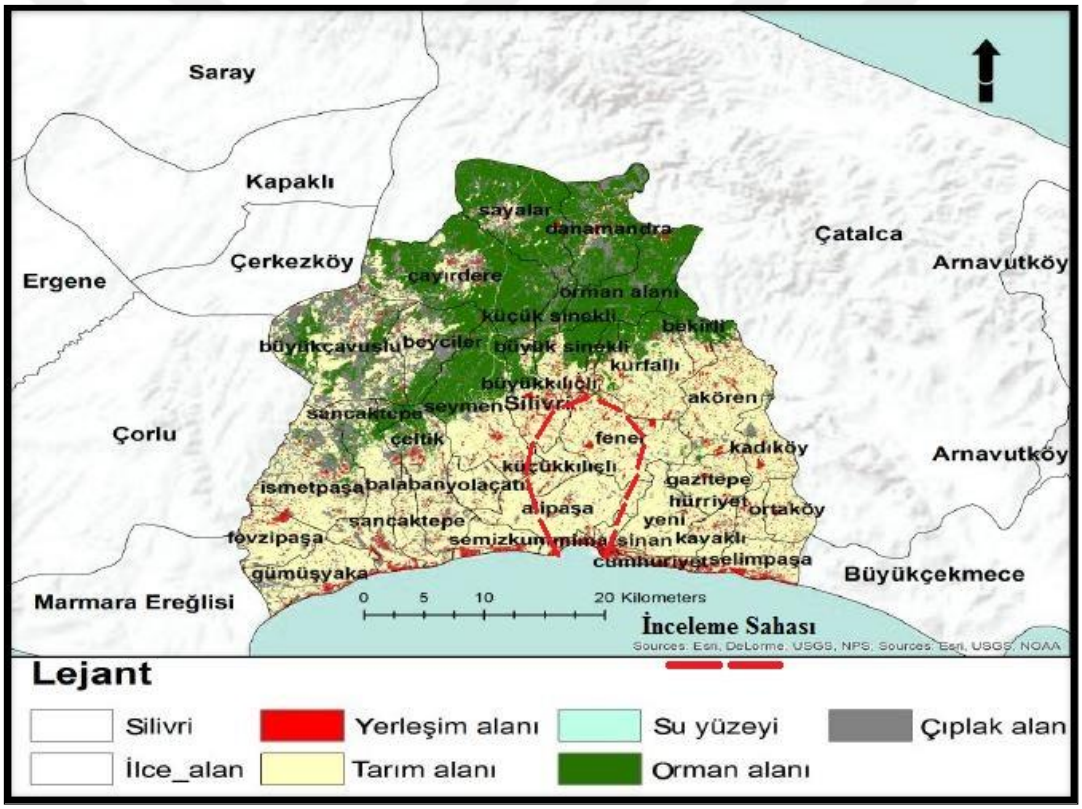
Yapılan haritadan da görülmektedir ki Silivri ilçesinin kuzey kısımlarını orman, orta kısımları tarım, güney ve yine yer yer orta kısımlarını ise yerleşmeler oluşturmaktadır. 1997 yılı arazi kullanım haritasına göre Silivri ilçesinde yerleşim alanı 77 km², tarım alanı 435 km², su yüzeyi 0.30 km², orman alanı 301 km² ve 44 km² çıplak alan oluşturmaktadır (Şekil 21).

2010 yılı arazi kullanım haritasına göre Silivri ilçesinde yerleşim alanı 88 km², tarım alanı 370 km², su yüzeyi 0.76 km², orman alanı 226 km² ve 176 km² çıplak alan oluşturmaktadır (Şekil 22) (Tablo 8). Kurayamaç yapmış olduğu bu çalışmasında (2019), 2010 yılındaki yerleşim alanını 2017 yılındaki yerleşim alanından fazla bulmuştur. Araştırma sahası için yapmış olduğumuz yıllara bağlı nüfus artış grafiğine göre (Tablo4 ve Şekil 12) Silivri ilçesinde 2008 yılı hariç tüm yıllar nüfus bir önceki yıla göre artmıştır. Bu nedenle 2010 yılı yerleşim alanının 2017 yılı yerleşim alanından fazla olması muhtemel değildir. Araştırmacının çalışmasında hesaplama hatası olduğu düşünülmektedir.

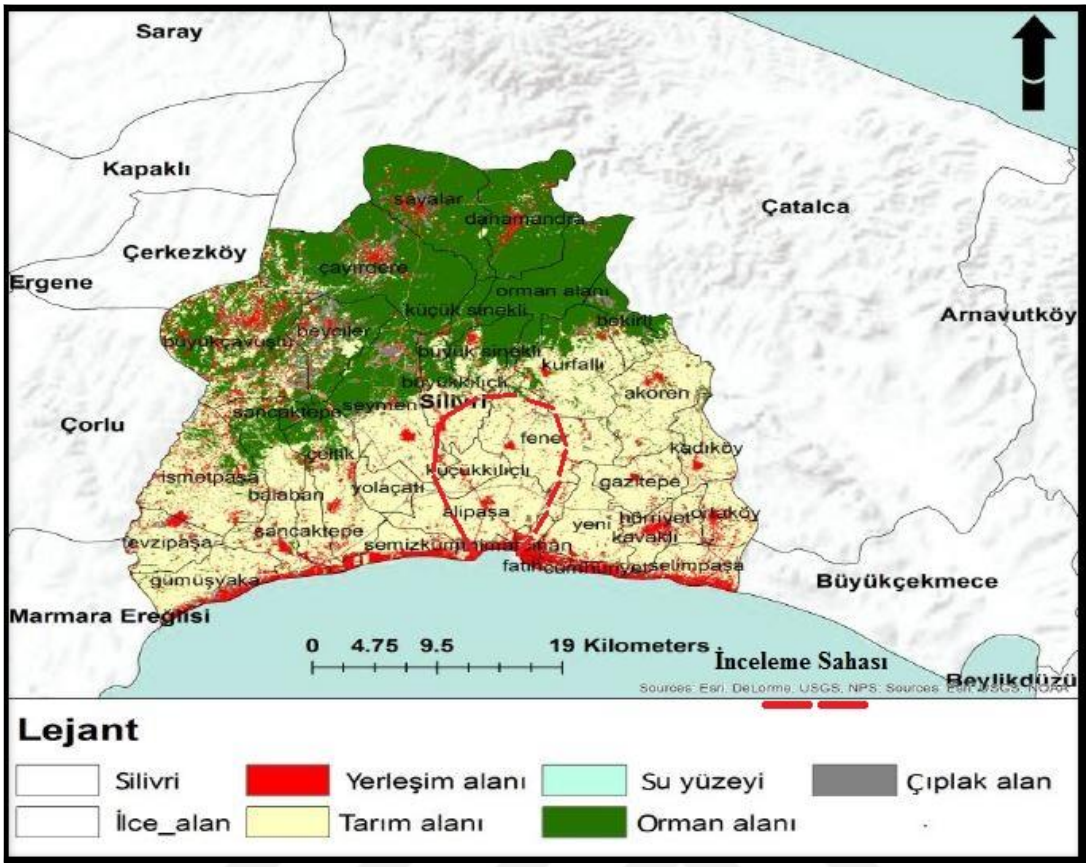
2017 yılı arazi kullanım haritasına gelindiğinde ise Silivri ilçesinde yerleşim alanı 79 km², tarım alanı 436 km², su yüzeyi 0.46 km², orman alanı 242 km² ve 100 km² çıplak alan oluşturmaktadır (Şekil 23) (Tablo 8).

Tablo 8. Yıllara bağlı Silivri İlçesi Arazi Kullanımındaki Değişiklikler (Kuruyamaç, 2019'dan düzenlenerek)

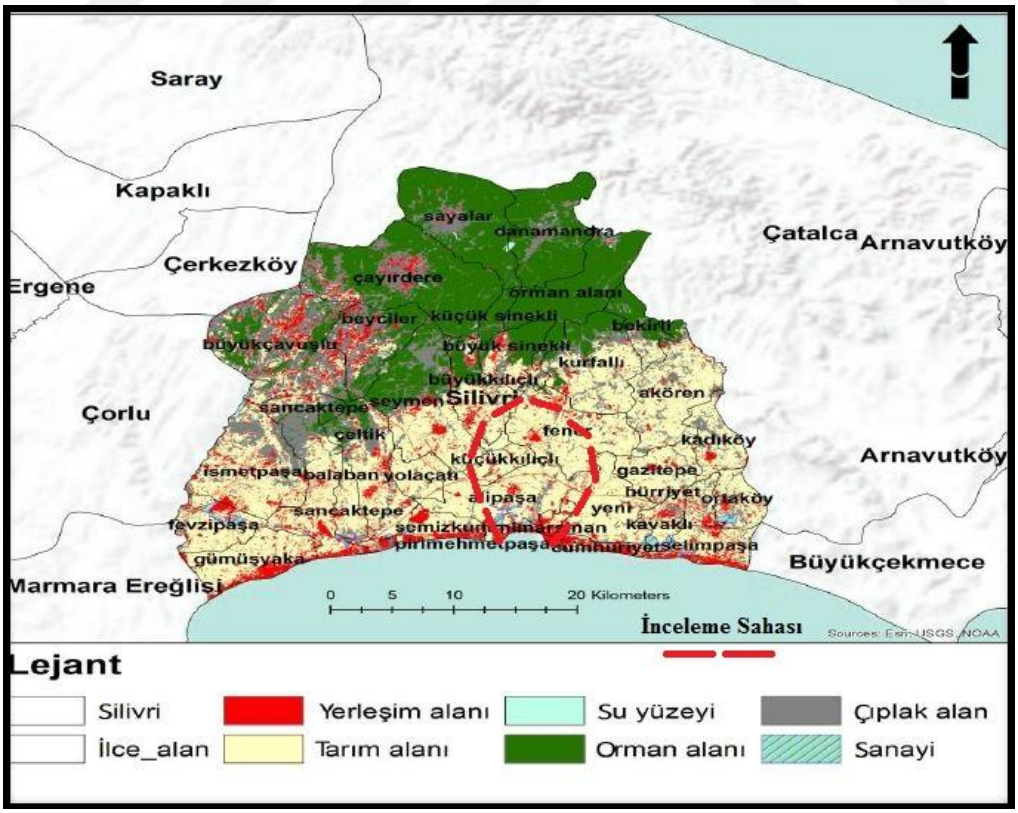
	1987	1997	2010	2017
Yerleşim Alanı	37 km²	77 km²	88 km²	79 km²
Tarım Alanı	456 km²	435 km²	370 km²	436 km²
Su Yüzeyleri	0.11 km²	0.30 km²	0.76 km²	0.46 km²
Orman Alanı	228 km²	301 km²	226 km²	242 km²
Çıplak Alan	137 km²'	44 km²	176 km²	100 km²



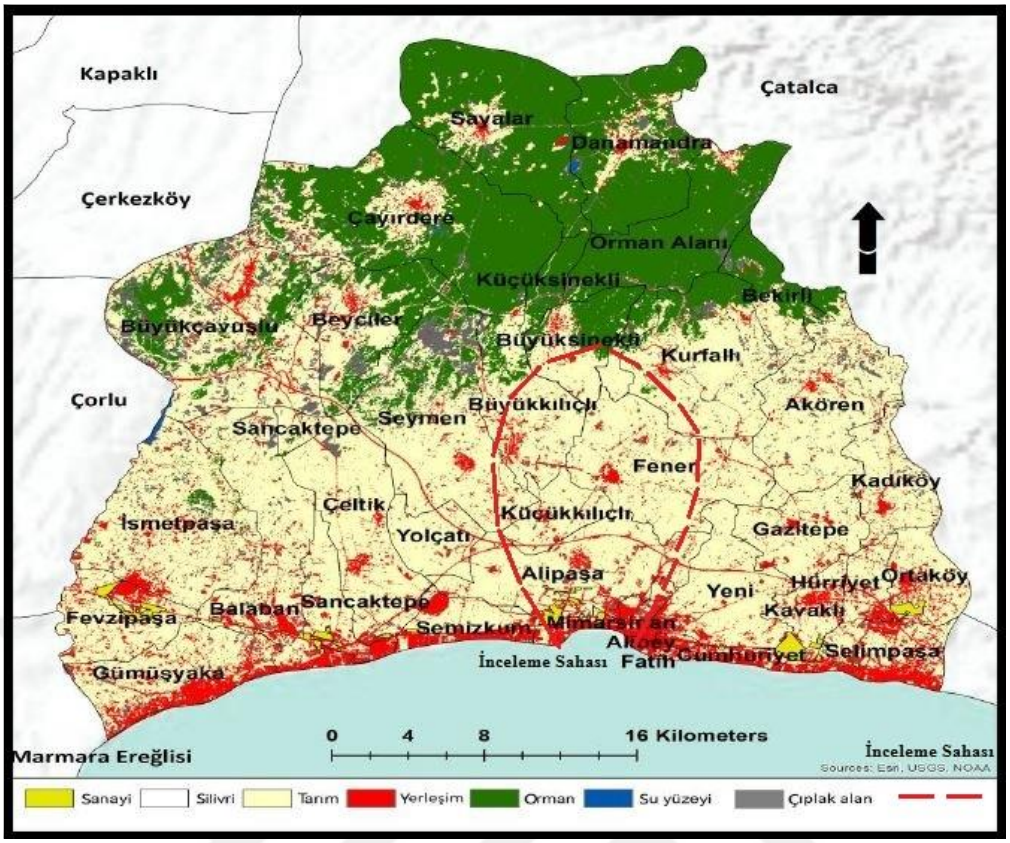
Şekil 20: Silivri 1987 Yılı Arazi Sınıflandırması (Kuruyamaç, 2019;33'den yeniden düzenlenmiştir).



Şekil 21: Silivri 1997 Yılı Arazi Sınıflandırması(Kuruyamaç, 2019;34'dan yeniden düzenlenmiştir).



Şekil 22: Silivri 2010 Yılı Arazi Sınıflandırması(Kuruyamaç, 2019;35'den yeniden düzenlenmiştir).



Şekil 23: Silivri 2017 Yılı Arazi Sınıflandırması(Kuruyamaç, 2019;36'dan yeniden düzenlenmiştir).

Yukarıdaki tablodan da anlaşılmaktadır ki (Tablo 8) yıllara bağlı olarak arazi kullanımında sürekli bir değişiklik yaşanmıştır. 1987 yılında 37 km² olan yerleşim alanı 1997 yılında neredeyse iki katına çıkmıştır. Buna bağlı olarak tarım alanı ve çıplak alan oranı ise düşmüştür. Tabloya göre yerleşim alanı yıldan yıla sürekli artmış ancak son 10 yılda azalmaya doğru gitmektedir. Aynı şekilde tarım alanları 1987 ve 2010 yılları arasında sürekli bir düşüş gösterirken 2017 yılına gelindiğinde ise bir önceki döneme göre artmıştır. Su yüzeyleri 2017 yılı hariç diğer yıllarda sürekli artmıştır. Orman alanlarında yıldan yıla dalgalanmalar görülmektedir. Çıplak alan olarak sınıflanan alanda da aynı dalgalanmalar mevcuttur. Ancak haritalara ve önceki nüfus tablolarına baktığımızda özellikle nüfus ve yerleşmenin arttığını ve bu nüfus ve yerleşmenin de Silivri ilçesinin kıyı kesimlerinde yani tüm akarsuların denize boşaldığı alanda artış gösterdiğini açıkça görmekteyiz.

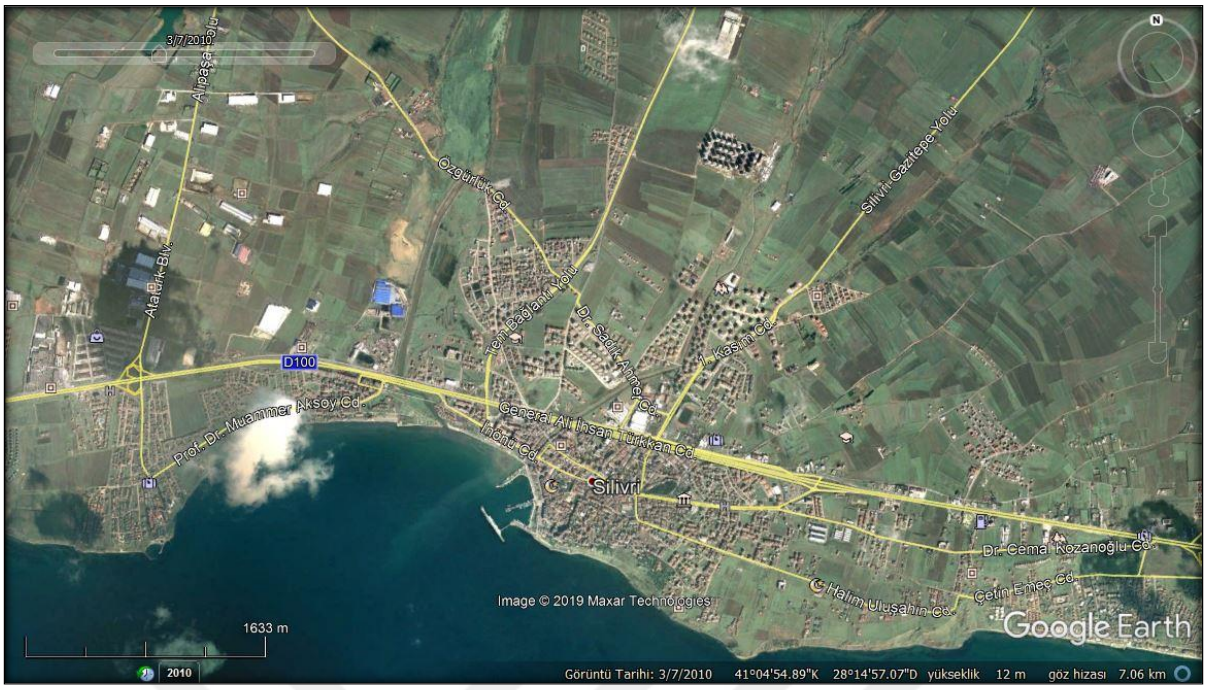
Tüm bunların yanı sıra Turoğlu (2010b) yapmış olduğu çalışmasında Silivri'nin araziden faydalanma özelliklerini ele almış ve özellikle kıyı kesimi üzerinde durmuştur. Bu çalışmaya göre Silivri ilçesinin kıyılarının, akarsuların denize boşaldığı mansap bölümlerinin alçak ve plajlı kıyı olduğunu belirtmiştir. Bu kıyılarda geniş kumsallar yer almakta ve bu sahil kuşağında ise yazlık amaçlı yapılan ikincil konutlar bulunmaktadır. Bu kıyıların temel jeomorfolojik özellikleri, iklim koşullarının uygunluğu ve denize kıyısı olması nedeniyle yazlık amaçlı ikincil konutlar için cazip koşullar oluşturmuşlardır. Bu nedenle son 40-50 yılda Silivri'nin kıyı kesiminin arazi kullanım özelliklerinde dramatik bir değişim gözlenmektedir. Bu değişimi göstermek amacıyla 1970 yılına ait Silivri'nin kıyı kesiminin gösterildiği hava

fotoğrafı ve günümüz hava görüntüleri kullanılmıştır. 1970 yılı hava fotoğraflarına bakıldığında yerleşim birimleri 80-100 metre yüksekliklerdeki sırtlar üzerine kurulmuştur. Akarsu vadi ve tabanları tarım alanları olarak kullanılmıştır. Silivri ilçesinin yerleşim alanı E-5 karayolu ve kıyı arasındaki sınırlı alanda bulunmaktadır. Günümüz yerleşim birimleri ise E-5 karayolu ile kıyı arasındaki tüm kıyı kesimi arasına yoğun bir şekilde yayılmıştır. Aynı zamanda bu yerleşmeler E-5 karayolu ve TEM otoyolu arasında bulunan sırtlar, az eğimli yamaçlar ve aynı zamanda taşkın yatağı olan vadi tabanlarına da yayılmıştır (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 3: Soldaki fotoğraf 1970 yılı landsat uydu görüntüsüne, sağdaki fotoğraf ise günümüz uydu görüntüsüne aittir (soldaki fotoğraf Landsat aracılığıyla aktaran Turoğlu, 2010b:37'ye ve sağdaki fotoğraf earthexplorer.usgs.gov'a aittir (earthexplorer.usgs.gov, 2019).

10 yıl arayla aktarılmış bu iki Google Earth görüntüsüne göre Silivri ilçesi ve çalışma sahamıza ait olan kısmında şehirsel alan genişlemiştir. Bu genişlemenin akarsu kenarlarınca olduğu ve kıyı kesiminde yoğunlaştığı da görülmektedir (Fotoğraf 4 ve 5).



Fotoğraf 4. Silivri ilçe merkezinin 2010 yılına ait Google Earth görüntüsü (Google Earth Pro, 2020).



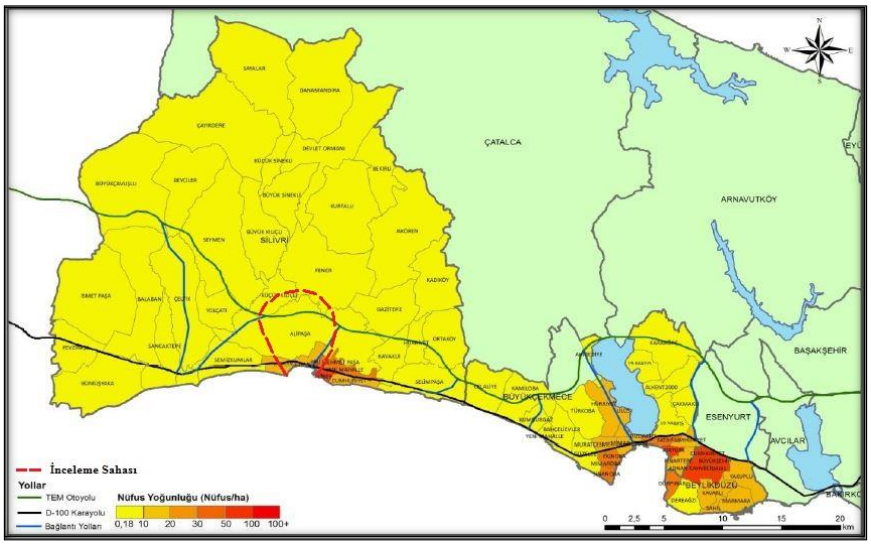
Fotoğraf 5. Silivri ilçe merkezinin 2020 yılına ait Google Earth görüntüsü (Google Earth Pro, 2020).

Arazi kullanım özelliklerinden bahsedilmesi gereken bir diğer önemli unsurda ulaşım faaliyetlerinin mekân üzerindeki uygulanışıdır. Özellikle karayolu ulaşımı ve güzergâhı, üzerinde durulması gereken diğer önemli bir parametredir. İstanbul'da hızla artan nüfus yeni

yerleşim alanı ihtiyacını, bu da mekânlar arası ulaşım ağı ihtiyacının doğurmuştur. Yapımı 1960'lı yıllarda başlayıp 1978 yılında biten D-100 (E-5) karayolu Silivri'nin şehirleşme sürecine büyük oranda katkıda bulunmuştur. Kıyıya çok yakın mesafede inşa edilen D-100 karayolu İstanbul ve Silivri arasındaki ulaşımı kolaylaştırmasından dolayı burada yıldan yıla yazlık ve diğer tip konutların sayısı artmıştır. Aynı zamanda yapılan bu D-100 karayolu Silivri ilçesine bağlı birçok yerleşim biriminin nüfusunun artması yönünde bir etki yaratmıştır. Buna ek olarak Silivri ilçesinin kuzeyinden geçen E-80 (TEM) otoyolunun ise yakın çevresindeki nüfusun yıldan yıla artmasına da neden olduğu düşünülmektedir (Şekil 24 ve 25) (Ayhan, 2017;158). Ayhan (2017;159) dan aktarılan bu iki harita bize çarpıcı bir şekilde ulaşım faaliyetlerinin geliştiği alanlarda nüfus ve yerleşmelerinde yoğunlaştığını göstermektedir.



Şekil 24: Silivri, Büyükçekmece ve Beylikdüzü ilçelerinin yerleşme haritası (Ayhan, 2017;159'dan yeniden düzenlenmiştir).



Şekil 25: Silivri, Büyükçekmece ve: Beylikdüzü ilçelerinin nüfus yoğunluğu haritası (Ayhan, 2017;159'dan yeniden düzenlenmiştir).

İKİNCİ BÖLÜM

SU İLE BULAŞAN HASTALIKLAR VE BULGULAR

Bu bölüm için Silivri Devlet Hastanesi'nin arşiv biriminden 01 Ocak 2009 ve 31 Aralık 2009 tarihleri arasındaki Diyare ve Bulantı-Kusma triyaj verileri temin edilmiştir. Ardından bu sağlık verileri ile korelasyon yapılması amacıyla Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden 01 Ocak 2009 2009 ve 31 Aralık 2009 tarihleri arasındaki günlük toplam yağış ve günlük ortalama sıcaklık verileri temin edilmiştir. Bu iki ana veri setleri birbirleri ile korele edilerek çeşitli grafik ve tablolar oluşturulmuştur. Çalışmamızın özgün içeriğini bu verilerle yapmış olduğumuz grafik ve tablolar oluşturmaktadır. Ardından çalışmamıza benzer yapılmış çalışmaların anlatıldığı ve aynı zamanda bahsi geçen hastalıkların genel özellikleri için geniş bir literatür taraması yapılmıştır. Tarama sonunda elde edilen bilgiler çalışmamıza uygun bir şekilde organize edilerek bu bölümde yazılmıştır.

2.1. Sularla İlişkili Hastalıklar ve Özellikleri

İçme ve kullanma suları ile oluşan hastalıklar kategorilendirilmiştir (Tablo 9).

Tablo 9. İçme ve Kullanma Suları İle Oluşan Hastalıklar

Hastalık Grubu	**Hastalıklar (Etkenler)**
Hastalık etkeninin suya karışması ile oluşan hastalıklar	* Tifo *(Salmonella typhii)* * Paratifo *(Salmonella paratyphii)* * Kolera *(Vibrio cholera)* * Enfeksiyöz Hepatit *(Hepatit A Virusu)* * Basilli Dizanteri *(Shigella Bakterileri)* * Amipli Dizanteri *(Entamoeba histolytica)*
Suyun yetersizliği sonucu oluşan hastalıklar	* Askariyazis *(Askaris lumbricoides)* * Uyuz *[Scabies (Sarcoptes scabiei)]* * Trahom *(Chlamidya trochomatis)* * Basilli Dizanteri *(Shigella Bakterileri)* * İmpetigo *(Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes)* * Konjonktivit *(Mastadenovirus)*
Suda yaşayan canlılar yolu ile oluşan hastalıklar	* Salmonellozis *(Midyelerde salmonella bakterileri)* * Şistozomiyazis *(Schistosoma haematobium)*
Su ile ilişkili vektörler ile oluşan hastalıklar	* Sıtma *(Plasmodiumlar)* * Sarı Yangı * Onkoserkaziozis *(Onchocerca volvulus)*

Bu tez çalışmasının odak noktası kapsamında tüm bu hastalıklara ve etkenlerine yer verilmemiştir. Yalnızca *hastalık etkeninin suya karışması ile oluşan hastalıklar* üzerinde durulmuştur. Ancak yukarıdaki tabloda gösterilen ilgili kısma ait doğrudan bir hastane verisi temin edilmemiş olup literatür destekli ikincil veriler kullanılmıştır. Bunun nedeni burada

bahsi geçen hastalıkların teşhislerinin koyulması için laboratuvar tahlillerinin gerekmesidir. Bu da ancak, hastanın ilgili polikliniğe başvurması ve sonrasında hastaya yapılan tahlillerin laboratuvar sonucunda elde edilebilmektedir. Biz ise Silivri Devlet Hastanesi'nden sadece acil polikliniğine başvuran hastaların triyaj yani ön muayenesindeki tanıya ait verilerini temin etmiş bulunmaktayız. Burada sadece hastanın semptomlarına bakılarak bir ön tanısı koyulmakta ve ardından tedaviye başlanılmaktadır. Bu nedenle gastroenterit kökenli diyare ve bulantı-kusma dışında bir semptoma ait veriler bulunmamakta ve bu semptomlara ait grafikler yapılmamıştır. Elimizde olan ve bu çalışma için kullanılmış semptomlar sadece diyare ve bulantı-kusmadır. Diyare ve bulantı-kusmanın birçok nedeni bulunmaktadır. Bu nedenlerden birisi de hastalık yapıcı etkenin suya karışmasıdır. Hastalık etkeninin suya karışmasına neden olan faktörlerden birisi de sel ve taşkın gibi doğal afetlerdir. Afetlerin meydana geldiği zaman ve mekanlarda çevresel koşullar büyük oranda tahrip olmakta ve insan sağlığını tehdit edici sağlıksız koşullar ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle başta insanlar olmak üzere çeşitli tür ve sayıdaki hayvanlar ve ekonomik açıdan önemli tarım alanları bu durumdan zarar görmektedir. Silivri Devlet Hastanesi'nden elde edilmiş verilerle oluşturan diyare ve bulantı-kusma ile ilgili grafiğe geçmeden önce tabloda gösterilen*, hastalık etkeninin suya karışması ile meydana gelen hastalıkların* ne olduğunu ve nasıl bu süreci meydana getirdiğini genel hatlarıyla açıklamak yerinde olacaktır. Bu konuda T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nce hazırlanmış olan *Sularla İlişkili Hastalıklar* adlı çalışmadan büyük oranda yararlanılmıştır(Irmak, 2008).

2.2. İçme ve Kullanma Suları İle Oluşan Hastalıklar

*2.2.1. Tifo (*Salmonella typhii*) ve Paratifo (*Salmonella paratyphii*)*

Tifo, Salmonella typhi bakterisinin sebep olduğu yüksek ateş, baş ağrısı, karın ağrısı, şuur bulanıklığı gibi belirtilerle karakterize, insanlara özgü, sistemik bir enfeksiyon hastalığıdır. Paratifo ise Salmonella paratyphi A, B ve C bakterilerinin yol açtığı, semptomların tifoya benzer ancak daha hafif olduğu klinik tablodur (Irmak,2008;17).

Hastalığın bulaşmasında insanlardaki idrar ve dışkıların ile kirlenmiş gıda ve sular büyük rol oynamaktadır. Aynı şekilde içme ve kullanma sularına karışan kanalizasyon suları bu hastalıkların salgın başlatmasına neden olur. Bu hastalıklar havlu ve bardak gibi eşyaların ortak kişiler tarafından kullanılmasıyla ve sineklerin hastalığı ayaklarıyla taşımasıyla da bulaşabilir. Her yıl dünya çapında 17 milyon insanın salmonella bakterisiyle enfekte olunduğu düşünülmektedir (Irmak, 2008;19).

2.2.2. Kolera (Vibrio cholera)

Kolera, ince bağırsak enfeksiyonu olup insanlara su ve besinlerle bulaşan bir hastalıktır. Hastalığına neden olan ise Vibrio cholerae isimli bakteridir. Kusma ve ishal en belirgin semptomlarıdır. Kolera eski çağlarda da yüksek ölümle sonuçlanan vakalar meydana getirdiğinden tanınan bir hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre 2000 yılında %87'si Afrika Kıtasında meydana gelmiş 140.000 vaka ve 5.000 ölüp raporlanmıştır.

Kolera hastalığının sık olarak salgın görüldüğü ve yayıldığı alanların özellikleri şu şekildedir;

- Yetersiz alt yapı koşullarının görüldüğü, içme ve kullanma sularına sıklıkla kanalizasyon sularının karıştığı,
- Sürekli olarak su kesintilerinin yaşandığı,
- Tuvalet atıklarının herhangi bir arıtma işleminden geçirilmeden sulak alanlara boşaltıldığı,
- Kişisel hijyen koşullarının ihmal edildiği,
- Sosyo-ekonomik açıdan gelişmemiş ülke ve bölgelerde salgınlara yol açar (Irmak, 2008;23).

2.2.3. Enfeksiyöz Hepatit (Hepatit A Virüsü)

Hepatit A ve E virüsü bağırsak içeriklerinin gıdalara bulaşması ve bu gıdalarında ağızdan alınmasıyla bulaşmaktadır. Genel olarak insan dışkıyla kirlenmiş sular ile bulaşır. Buna ek olarak yerleşim yerlerindeki alt yapıların yetersiz olduğu koşullarda ve hijyen koşullarının minimuma indiği zaman ve mekanlarda hastalığın yayılma riski artmaktadır. Koşulların bu denli kötü olduğu bölgelerde çiğ tüketilen meyve ve sebzeler ve diğer gıda ürünleri hastalığı bulaştıran kaynaklar arasındadır. Hepatit A virüsü genel olarak gelişmekte olan ülke ve bölgelerdeki çocuk yaş grubunu enfekte ederken, gelişmiş ülke ve bölgelerde ise daha ileri yaş grubunda enfeksiyona neden olmaktadır. Bu virüs ülkemizde genel olarak okul çağındaki çocuklarda sonbahar ve kış gibi mevsimlerde görülmektedir. Bu mevsimler okulların açık olduğu mevsimler olup özellikle kreş gibi çok fazla çocuk yaş grubunun ortak kullanım alanlarında salgınlar görülebilir.

Hepatit A virüsü, ağız yoluyla alındıktan sonra 2 ile 6 hafta sonra dışkıda görülmeye başlar. Bu dönem aynı zamanda hastaların virüsü bulaştırıcı konumda olduğu dönemdir. Kuluçka süresi 2 – 6 hafta olan bu virüsün semptomları arasında ateş, halsizlik, iştah kaybı, karın ağrı ve bulantı görülmektedir (Irmak, 2008;28)

2.2.4. İshaller

İshal, dışkıda miktar ve sayıca artan ve bunun yanı sıra dışkının kıvamının değişerek daha yumuşak ve sulu bir şekilde görünüm alması olarak bilinir. Dünya Sağlık Örgütü'de (DSÖ) ishali; 24 saat içerisinde 3 kereden fazla ya da normalden daha sık ve sulu bir dışkılama olarak tarif eder. İshal tanısı için sadece sık dışkılamak yeterli değildir. Bunun yanı sıra kıvam değişikliğinin de görülmesi gerekmektedir. İshale neden olan etkenler bakteri, virüs ve parazitlerdir. İshalden korunmanın temel yolu başta kişisel hijyen olmak üzere, içme sularının insan sağlığına uygun bir şekilde arıtılması, sanitasyon ve sağlık personellerinin konuyla ilgili eğitimlerinin sağlanması da temel korunma yöntemleridir (Irmak, 2008;10).

2.2.5. Basilli Dizanteri (Shigella Bakterileri)

Basilli Dizanteriye Shigella cinsli bakteri neden olmaktadır. Çoğunlukla yaz ve sonbahar mevsimlerinde görülmektedir. Shigella cinsi bakterisi insanları kolaylıkla enfekte edebilmektedir. Basilli dizanteri gelişmemiş ülkelerde sıklıkla görülmektedir ve bunun en önemli nedenlerinden birisi de kötü hijyen koşulları ve yeterli olmayan altyapı sistemleridir. Bakterilerin insanlara bulaşma şekli genellikle bu bakteriden dolayı enfekte olan insanlarla

ortak kullanılan tuvaletlerin kullanılması ve lağım sularının insanların tarımsal amaçlı kullandıkları sulak alanlara karışması şeklindedir.

Basilli dizanteri genel olarak yaz mevsiminde görülmektedir. Çoğunlukla 1 ile 5 yaş arasındaki çocuk yaş grubunda karşılaşılır. Kişiyi enfekte edecek kadar bakteri alındıktan 1 ya da 3 günden sonra karın ağrısı, yumuşak dışkılama ve düşük ateş görülür(Irmak, 2008;11).

.

2.2.6. Amipli Dizanteri (Entamoeba histolytica)

Entamoeba histolytica'nın sonucu ortaya çıkan bir kolittir. Dünya üzerindeki yaygın bağırsak parazitlerinden birisi olan bu amip gelişmekte olan ülkeler açısından büyük bir salgın problemi yaratmaktadır. Öyle ki tüm dünya nüfusunun %10'dan fazlasını bu amipin enfekte ettiği düşünülmektedir. Ülkemizde genellikle görüldüğü bölgeler Marmara ve Güneydoğu Anadolu'dur. Epidemiyolojik çalışmalar, amip enfeksiyonlarının daha çok Orta Amerika, Kuzey Afrika, Doğu Afrika ve Hindistan olduğunu göstermiştir.

Hastalık, su ve besinlerin içerisinde bulunan kistlerin ağızdan içeri alınmasıyla bulaşmaktadır. Bulaşmaya ellerin ve karasineklerin de önemli rol oynadığı bilinmektedir. Kulukça dönemi birkaç gün ile birkaç ay arasında değişen hastalığın kişide gösterilen semptomları arasında bulantı, kusma, karın ağrısı ve günden 10 dahi fazla süren ishaller bulunur. Çocuk yaş grubu hastalıktan çok daha ölümcül seviyelerde etkilenmektedir. Yapılan çalışmalar hasta olan kişilerde hastalığın 1 ay kadar devam ettiğini göstermiştir. Amipli Dizanteri'den korunmanın temel ve pratik yolları arasında kişisel hijyen, su ve diğer gıdaların kirlenmesinin önlenmesi bulunmaktadır(Irmak, 2008;12).

2.2.7. Gastroenteritler

Günümüzde, ülkemizde ve dünyada başlıca sağlık sorunlarından birisi kabul edilen durum Akut bağırsak enfeksiyonları ve gıda zehirlenmeleridir. Bu enfeksiyonların yayılım biçimi genel olarak ishaldir(diyare). İshallerin bir dizi değişik nedenleri bulunmakla birlikte bunlardan başlıcası enfeksiyonel durumlardır. İshali (diyare) tanımlamak gerekirse genel olarak günde 3 veya 4 kereden fazla normalden daha sulu dışkılama olayıdır (Öztürk, 2001;27).

Gastroenterit: Mide ve ince bağırsağın birlikte inflamasyonu olup; iştahsızlık, bulantı, kusma, ishal, karın ağrısı gibi yakınmalarla seyreden klinik tablodur. Enfeksiyonlar sonucu meydana gelen ishaller gelişmekte olan ülkelerde önemli bir sağlık sorunu olup, genel olarak 5 yaş altı çocukların ölüm nedenleri arasında ikinci sıradadır. Bir yıl içerisinde 1.7 milyar çocuk ishalden etkilenmekte ve bunlardan 500.000'den fazlası ise hayatını kaybetmektedir (Biocodex, 2020;4). Ülkemizde ise her yıl 12 milyon ishal vakası, 10.000 civarında da ölüm meydana geldiği tahmin edilmektedir (Barlas vd, 2016;82).

Ülkemizde ishallere neden olan bakteriler; *Shigella* (%10), *Salmonella* (%5-6), *Camplybakter* (%4-6), *Aeromonas* (%1-3), *Yersinia enterocolitica* (%1)'dır. Virüsler ise *Rotavirüsü* (0-5 yaş grubunda) (%20), *enterik adenovirüslerdir* (0-5 yaş grubunda) (%10) (Öztürk, 2001;28).

İshale kapılan kişilerde yaş önemli bir kriterdir. Örneğin; 0-5 yaş altı yaş grubu ve yaşlılar infeksiyöz ishallere daha sık yakalanmaktadır. Buna neden olan faktörleri başta bağışıklık sistemlerinin zayıf ve dirençsiz olması, mide asidi azlığı ve koruyucu floranın yetersizliği şeklinde sıralayabiliriz (Öztürk, 2001,32).

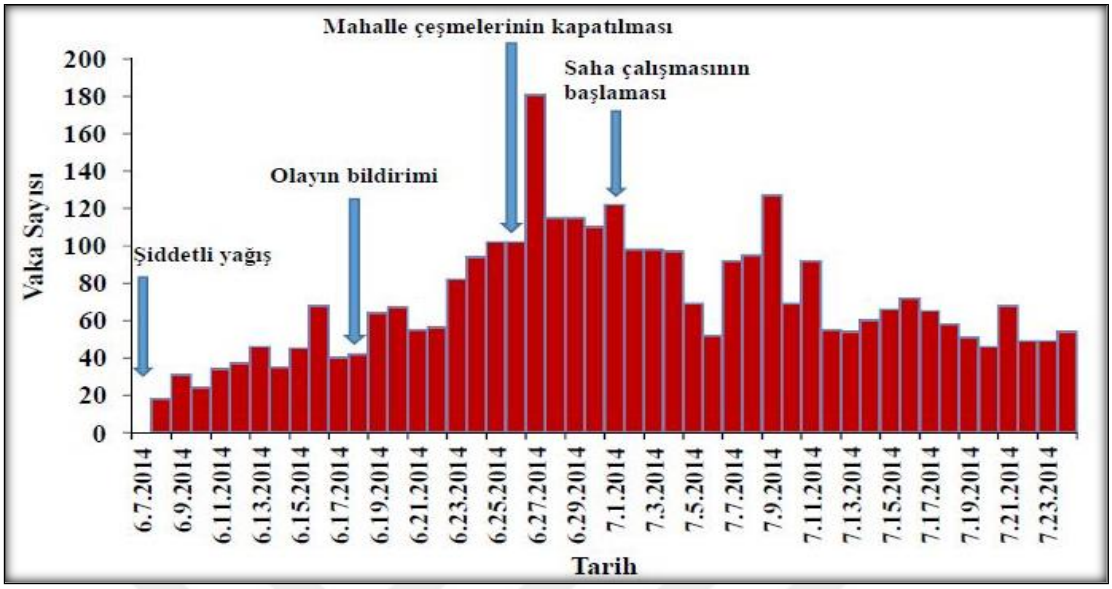
Gıda ve su kaynaklı gastrointestinal hastalıklar temel olarak gıda ve sudan kaynaklı bakteri, virüs ve parazit gibi mikroorganizmaların neden olduğu hastalıklardır. Bu hastalıkların görülme sıklığı genellikle şunlara bağlıdır; coğrafi koşullar, sosyo-ekonomik koşullar, kültür, beslenme alışkanlıkları, demografik özellikler ve altyapı sorunlarıdır. Özellikle olumsuz çevre koşulları sudan kaynaklı hastalık riskini arttırmaktadır (Önen vd, 2019;98).

Sel ve taşkının afet boyutuna ulaştığı zamanlarında çevresel yıkım yüksek olmakta ve bu afetleri takiben su ve gıda kaynaklı bazı hastalıkların görülme sıklığı artmaktadır. Bu durum yakın zamanda da başta dünyanın diğer ülkelerinde olmak üzere kendi ülkemizin farklı bölgelerinde de meydana gelmiştir. Örneğin Barlas ve diğerlerinin (2016) yapmış olduğu bir çalışma Kütahya iline bağlı Tavşanlı ilçesindeki 28 tanesi yatarak tedavi görmüş 684 gastroenterit vakanın nedenini ve bulaş yolunu saptamaya yönelik olarak yapılmıştır. Halk sağlığı yetkilileri bu vakaların bildirimini 18.06.2014 tarihinden itibaren yapmışlardır. 07.06.2014 tarihinde ilçeyi etkileyen yoğun bir yağış meydana gelmiş ve ilçede sel ve taşkınlar görülmüştür. Salgının kaynağının sel ve taşkından sonra kontamine olduğu tahmin edilen mahalle çeşmeleri suyu olduğu düşünülmüş ve bu durum sel sonrası vakaların durumuyla test edilmiştir. 08.06.2014 – 30.06.2014 tarihleri arasında Tavşanlı ilçesinde en yüksek atak hızına sahip 5 merkez mahalleden, Enfeksiyöz Gastroenterit, Bulantı Kusma, Enfeksiyöz olmayan Gastroenterit şüpheli vaka tanımına uyan toplam 1.569 vaka olduğu tespit edilmiştir. Bu vakaların içinden basit rastgele yöntemle 220 şüpheli vaka seçilmiştir. Ancak bu vakalardan da 179'una (%80) ulaşılmıştır.

Bu çalışmanın bulgularında vakaların atak hızı %3.3 olarak belirlenmiş ve tüm ilçeye yayılmıştır. İncelemeye alınan vakalarda görülen başlıca şikâyetler bulantı (%88.9), ishal (%88.2), karın ağrısı (%82.8) ve kusmadır (%71.8). İncelenen 5 adet dışkı örneğinde ise Norovirüs tespit edilmiştir. Vakar sel ve taşkının yaşandığı 07 Haziran tarihinden 6 gün sonra artmaya başlamış ve salgın eğrisinde geniş bir pik saptanmıştır(Şekil 26). 23 Haziran ile 04 Temmuz arasında görülen ilk pikin ardından salgın boyunca birden fazla pik görülmüştür.

Bu duruma neden olabilecek iki ihtimal bulunmaktadır. Bunlardan birisi salgının tek kaynaklı, diğeri ise farklı kaynaklardan devam eden bir salgın olduğudur. Mahalle çeşmelerinin kapatılmasının ardından dahi salgın devam etmiştir. Tüm vakaların %66,9'u, kontrol grubundaki vakaların ise %37'si mahallerdeki çeşme suyundan içmiştir. Sel ve taşkının ardından yapılan çevre araştırmalarında ilçede 35 adet kontrolsüz mahalle çeşmesi tespit

edilmiş ve bu çeşmeleri besleyen su deposunun ise tamamen sel suyu ile dolduğu öğrenilmiştir.

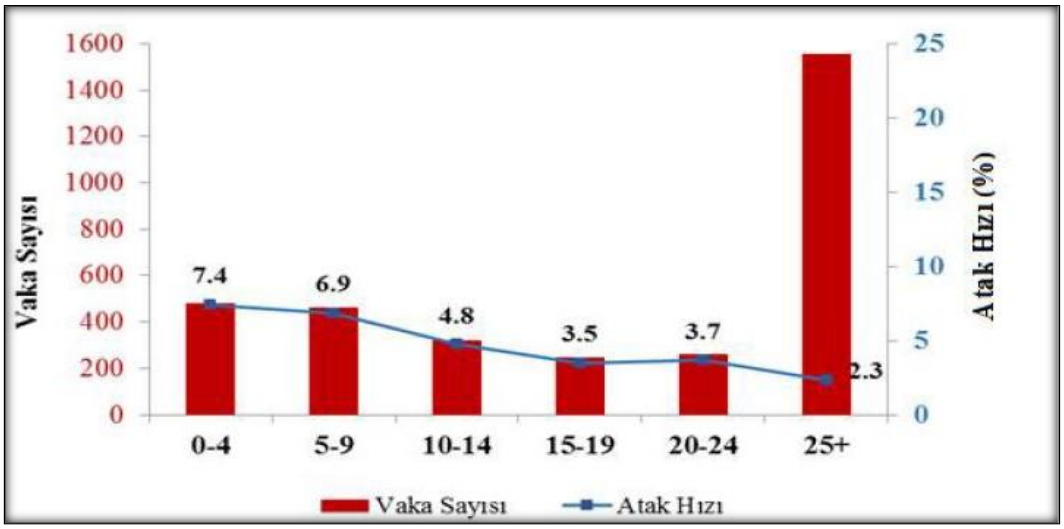


Şekil 26. Vakaların günlere göre dağılımı (Tavşanlı, 7 Haziran-24 Temmuz 2014 – Barlas vd, 2016; 88).

Yapılan bu çalışmaya göre kadınlarda atak hızı %3.6 iken erkeklerde atak hızı %2.9 olarak saptanmıştır (Tablo 10). İlçenin genelinde atak hızı %3.3 olduğunu yukarıda belirtilmiştir. Atak hızlarının yaş gruplarına göre dağılımına bakıldığında 0-4 yaş grubunda %7.4, 5-9 yaş grubunda %6.9, 10-14 yaş grubunda %4.8, 15-19 yaş grubunda %3.5, 20-24 yaş grubunda %3.7 ve 25 yaş ve üzeri grupta ise %2.3 olduğu görülmektedir (Şekil 27) (Barlas vs., 2016;87).

Tablo 10. Şüpheli vakaların cinsiyete göre dağılımı (Tavşanlı, 7 Haziran-24 Temmuz 2014 – Barlas vd, 2016; 87).

Cinsiyet	Vaka sayısı	Nüfus	Atak hızı %
Erkek	1493	50469	2.9
Kadın	1828	51002	3.6
Toplam	3321	101471	3.2



Şekil 27. Yaş gruplarına göre vaka sayısı ve atak hızları (Tavşanlı, 7 Haziran-24 Temmuz 2014 – Barlas vd, 2016;87).

Çalışmada sonuç olarak Kütahya ilinin Tavşanlı ilçesindeki salgına norovirüsün neden olduğu saptanmıştır. Norovirüsün ise sel ve taşkın sonrası mahallelerde bulunan çeşmeleri kontamine ettiği ve bu suları tüketen kişilerde bu nedenle hastalık geliştiği düşünülmüştür(Barlas vd, 2016;90) Norovirüsün çevresel bozulmaya karşı oldukça dirençli olduğu ve aynı zamanda suyun norovirüs için önemli bir bulaş yolu olduğu da bilinmektedir. Norovirüs su kaynaklı gastroenteritlerin önemli bir sebebidir. Bu virüsten kaynaklı salgınlar genellikle yaz, bazen ise kış mevsiminde meydana gelmektedir. Bu çalışmada sözü geçen salgının yaz ayında ve su kaynaklı olduğu görülmektedir. Dünyada bu duruma benzer çalışmalar da mevcuttur. Barlas ve diğerlerinin aktarımına göre (2016) 2006 yılının Haziran ayında Yunanistan'ın kuzeydoğusunda yer alan 100.882 nüfuslu bir yerleşim bölgesinde su kaynaklı bir akut gastroenterit salgını görülmüştür. Yoğun yağış ve yüzey sularının kontamine olmasının ardından salgından 1.640 kişi etkilenmiştir. Benzer bir durum 2012 yılının Aralık ayında Danimarka'da meydana gelmiştir. Burada yapılan bir çalışmada, 368 evi kapsayan bir gastroenterit salgını incelenmiştir. Salgının ardından mikrobiyolojik, epidemiyolojik ve çevresel araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda kırık şebeke borusu üzerine kanalizasyon borusu yerleştirilmiştir. Bu boruyla oluşan sızıntı sonucu norovirüs suları kontamine ederek salgın oluşturmuştur.

Ülkemizden benzer durumlara yeniden örnek vermek gerekirse; Batman ilinde 31.10.2006 - 02.11.2006 tarihleri arasında sel felaketi yaşanmış ve selden dolayı 8'i çocuk 3'ü yetişkin olmak üzere 11 kişi hayatını kaybetmiştir. Batman'da sel sonrası yaklaşık olarak 78.000 kişinin yaşadığı 11 mahalle etkilenmiştir. Meydana gelen sel felaketinden sonraki 2 haftalık zamanda 483 kişide diyare(ishal) tespit edilmiştir. 2 haftalık dönemde diyare(ishal) insidansı ‰6 olarak hesaplanmıştır. Sel afetinin meydana geldiği tarihten sonraki 1 ve 3 hafta arasındaki süreçte semptom sorgulaması yapılmış ve bunun sonucunda 650 hastada öksürük, 595 hastada ateş, 247 hastada bulantı ve kusma, 47 hastada deri döküntüsü, 3 hastada ise sarılık tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Sel Bölgesinden Gezici Ekipler Tarafından Yürütülen Aktif Semptom Sorgulaması Sürveyansı Verileri (Akgün, 2009;6).

Ateşli Hasta Sayısı	Öksürüklü Hasta Sayısı	Deri Döküntülü Hasta Sayısı	Bulantı/Kusmalı Hasta Sayısı	Sarılıklı Hasta Sayısı
595	650	47	247	3

Ancak bu çalışmada gastroenterit vaka sayılarında olağan dönemlere göre bir artış olmasına rağmen sel felaketinden etkilenen bölgelerde sudan kaynaklı bir salgın hastalık görülmemiştir. Buna neden olan durumun suyun temini ile ilgili çalışmaların etkili olduğu düşünülmektedir(Akgün, 2009;6).

2.3. Çalışma Sahamıza Ait Bulgular

09.09.2009 tarihinde İstanbul ilinin Silivri ilçesini de etkileyen bir sel ve taşkın afeti meydana gelmiştir. Bu afet sonucunda İstanbul'da 26 kişi hayatını kaybetmiştir (Turoğlu, 2011;414). Bu tez çalışması kapsamında sel felaketinin gastroenterit kökenli diyare ve bulantı-kusma vakalarında bir artışa neden olup olmadığı test edilmeye çalışılmıştır. Bunun için İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü'nün izniyle Silivri Devlet Hastanesinden, 01.01.2009 – 31.12.2009 tarihleri arasındaki yalnızca hastane acil polikliniğine diyare ve bulantı-kusma şikayetiyle başvuran kişilerin başvuruları değerlendirilmiştir. Değerlendirme için sadece bu semptomları gösteren kişilerin toplam sayısı kullanılmıştır. Elde ettiğimiz verilere göre diyare tanısı koyulan toplam 3.159 vaka tespit edilmiştir. Aylık toplam vaka sayısına göre en az vakanın görüldüğü aylar Ocak (1 kişi) Şubat (vaka yok) ve Mart (47 kişi) ayları olmuştur. En fazla vakanın görüldüğü ay ise 568 vaka ile Temmuz ayı olmuştur. Sel afetinin yaşandığı ay olan Eylül ayında ise toplam vaka sayısı ise 313'tür. 01.01.2009 – 31.12.2009 tarihleri arasındaki aylık insidans oranları tabloda gösterilmiştir (Tablo 12). İnsidans, belirli bir zaman dilimi içinde hasta olanların popülasyona oranı olarak ifade edilir. İnsidans değeri hesaplanırken zaman dilimi belirtilmemişse, yıl olarak kabul edilmektedir. Örneğin, Türkiye'de sıtma insidansı 10.000'de 25 denildiğinde, Türkiye'de yaşayan her 10.000 kişiden 25'inin bir yıl içerisinde sıtma olduğunu anlayabiliriz. Sıklıkla görülen hastalıklar 1000 kişi ile nadiren görülen hastalıklar ise 1.000.000 kişi üzerinden ifade edilmektedir(Ergönül, 2008;32). İnsidansı hesaplamak için belli bir sürede saptanan yeni vaka sayısını, o hastalıktan dolayı risk altında olan toplum sayısına böler ve 1000 ile çarparız. Böylece insidansa ulaşmış oluruz ve bu da genellikle binde olarak ifade edilir.

Tablo 12. İstanbul Silivri'de 2009 yılına ait Diyare vakalarının aylık ve toplam insidans değerleri (‰ cinsinden)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
0.0	0.0	0.3	1.8	3.0	3.5	4.2	3.6	2.3	1.6	1.3	1.8	23.4

İfade edilen insidans değerlerine baktığımızda en yüksek insidans değeri temmuz ayında görülmüştür. Temmuz ayında ortaya çıkan bu değer, sel ve taşkın afetinin meydana geldiği 09.09.2009 tarihini içeren Eylül ayından daha fazla çıkmıştır. Akgün'ün (2009) yukarıda belirtildiği çalışmasında ifade ettiği gibi gastroenterit kökenli salgınlar sıklıkla yaz aylarında görülmektedir. Bu duruma neden olan durum literatürce de kabul edilen, sıcaklık artışının

mikroorganizma ve mikropların hızlı bir şekilde artmasına imkan sağlaması durumudur. Hava sıcaklığının artması artan vektör popülasyonunun çoğalma suresini kısaltmaktadır(Akalın, 2012;57). Korkut'un (1998) aktardığına göre yapılmış olan çalışmalar mikropların yaz mevsiminde kış mevsimine göre yaklaşık olarak 10 kat daha hızlı çoğaldığını göstermektedir. Bu nedenle salgın hastalıklar sıcak mevsimlerde soğuk mevsimlere göre daha hızlı yayılmakta ve mikrobik kaynaklı hastalıklar da sıcak bölgelerde diğer bölgelere göre daha sık görülmektedir (Korkut, 1998;12).

Yapılan bir başka çalışmaya göre de yüksek sıcaklıkların yaşandığı dönemlerde özellikle çocuk yaş grubunda ishal salgınları görülmüştür. 1997 ve 1998 yaz mevsiminde ve El Nino döneminde vaka sayılarında çarpıcı artışlar yaşanmıştır. Bu durumun etkisi özellikle gelişmemiş veya gelişmekte olan ülkelerde çok daha fazla olmuştur. Böyle ülke ve bölgelerdeki küçük sıcaklık değişimleri büyük salgınlara neden olabilmektedir (Çelik vd. 2008;10). Yapmış olduğumuz çalışmamızdan ortaya çıkan tablo ise bu bilgileri doğrular niteliktedir. Yine literatürce de bilinmektedir ki sel ve taşkın gibi afetlerden hemen sonra salgın hastalıklar ortaya çıkmaktadır. Olağan dışı yağışlar ile hastalık yayıcı vektörler arasında anlamlı bazı ilişkiler bulunmaktadır. Buna neden olan durum yağış sonrası meydana gelen durgun su ortamında hastalık yapıcı vektörlerin kolay bir şekilde çoğalarak gelişebilmesidir (Akalın, 2012;61). Ancak yapmış olduğumuz bu çalışmada böyle bir durumun gözlenmediği tespit edilmiştir. Sel ve taşkın afetinden sonra, öncesine göre gastroenterit kökenli diyare ve bulantı-kusmada artışlar olmamış, vakalar olağan seyrinde ilerlemiştir. Bu durum genel olarak doğal koşullara bağlı kırsal yerleşim yerlerinde görülmektedir. Ancak en fazla vaka sayısının sel ve taşkın afetinin meydana geldiği ay içerisinde görülmemesinin nedeni, afet meydana gelmiş olsa bile halka su temini konusunda bir problem yaşanmaması olabilir. İstanbul ve benzeri metropol şehirlerin şebeke suları belirli standartlara ulaşmadan dağıtılmamaktadır. Sel ve taşkın gibi afetler meydana gelse dahi suyun doğrudan dağıtım şebekesine karışması söz konusu olmayabilir. Karışmış olsa bile arıtma ile sular yeterince dezenfekte edilmektedirler. Ancak özellikle kırsal alanda yaşayan ve altyapı sistemleri yeterince gelişmemiş insanlar için bu durum farklı olabilmektedir. Kırsal alanda yaşayan insanların içme ve kullanma suları, genel olarak temin ettiği su kaynağının hijyeniyle doğru orantılıdır. Herhangi bir dezenfekte ya da arıtma işlemi kullanılmadan sular içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır. Ancak bu durum, İstanbul gibi metropol şehirlerin şehir fonksiyonlarının baskın olduğu yerleşim merkezlerinde pek söz konusu değildir.

Diyare vakalarını cinsiyete göre değerlendirdiğimizde ise kadın nüfusunun insidans değeri erkek nüfusuna göre daha yüksek çıkmaktadır. Diğer bir ifadeyle diyare vakaları açısından kadınlar erkeklere göre daha fazla risk grubunda yer almıştır (Tablo 13).

Tablo 13. Diyare ve Gastroenterit vakalarına ait cinsiyet, vaka, nüfus ve indisans oranları(2009 yılı)

Cinsiyet	Vaka Sayısı	Nüfus	İnsidans ‰
Erkek	1586	71924	‰ 22
Kadın	1573	62736	‰ 25
Toplam	3159	134660	‰ 23.4

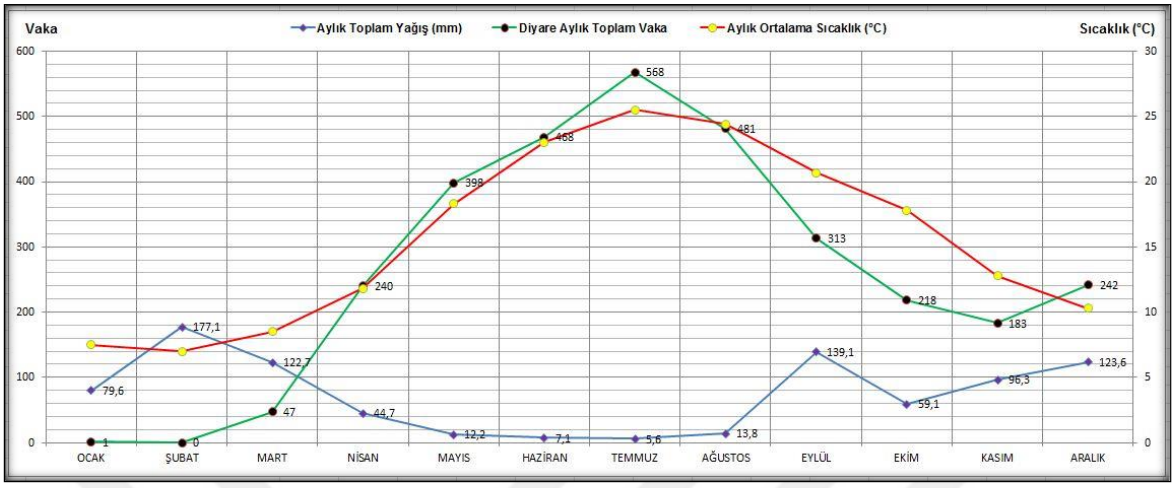
Diyare vakalarını yaş grupları ve insidans oranları açısından incelediğimizde 65 yaş ve üstü nüfusta vaka sayısının en az olduğunu görmekteyiz. Aynı zamanda insidans oranları 65 yaş ve üstündeki yaşlı nüfusta en az orana sahiptir (Tablo 14). Yaşlı nüfusun metabolizmasının yaşına bağlı olarak zayıfladığı bilinmektedir. Genel olarak olağan dışı durumlardan yaşlı ve çocuk yaş grupların daha fazla etkilenmesini beklenir. Ancak Silivri ilçesinde hem adrese kayıtlı yaşlı nüfus miktarı az hem de toplam vakalar içerisinde 65 yaş ve üstü yaş grubunun sayısı azdır. Bu da istatistiki olarak Silivri ilçesinde diyare vakalarının görülme oranının yaşlılarda en az olduğunu göstermektedir. Yani risk bu yaş grubunda en azdır. Elde edilen verilerdeki kayıtlardan da bu durum anlaşılmaktadır. Aynı yerde bu durumun tersi de yaşanmıştır. 0-18 yaş grubunun adrese kayıtlı nüfus miktarına göre yetişkin yaş grubunun yarısından az olduğu görülmektedir. Ancak çocuk yaş grubuna ait insidans oranı yetişkin yaş grubunun insidans oranına göre daha fazladır. Diğer bir ifadeyle toplam nüfus içerisinde çocuk yaş grubunun diyare vakasına yakalanma riski yetişkin yaş grubuna göre daha fazladır. Vaka sayıları da bu görüşü doğrulamaktadır. 0-18 çocuk yaş grubunda diyare vakaları 19-64 yaş grubu olan yetişkinlere göre daha fazladır. Diyarenin 0-5 yaş grubu çocuk ölümlerinde ikinci sırada yer aldığı yukarıda bahsedilmiştir. Bu nedenle bu yaş grubu en yüksek risk grubunda yer almaktadır. Tabloya bakıldığında 0-5 yaş arasındaki vaka sayısı 873 kişi olduğu görülmektedir. Bu rakam toplam 0-18 yaş grubunun yarısından fazlasını oluşturmaktadır. Diğer bir ifadeyle 2009 yılı içerisinde sadece Silivri Devlet Hastanesi'nin acil polikliniğinde diyare teşhisi koyulan çocukların büyük bir kısmı 5 yaş ve altındadır. Bu vaka sayılarından elde edilen insidans oranı ise ‰ 6.4 olarak hesaplanmıştır. 0-18 yaş grubunun insidans değerleriyle kıyaslandığında sadece 0-5 yaş grubunun insidans değerleri tüm çocuk yaş grubunun değerlerinin yarısından fazlasına tekabül etmektedir. Bu durumun sonucunda Silivri ilçesinde diyarenin duyarlılığı oldukça yüksektir diyebiliriz.

Tablo 14. Diyare vakalarına ait yaş grupları ve insidans oranları(2009 yılı)

Yaş Grubu	Vaka Sayısı	Toplam Nüfus	Toplam Nüfus İçindeki Sayısı	Toplam Nüfus İçindeki Oranı %	İnsidans ‰
0-5	873	134660	9422	% 7	‰ 6.4
0-18	1566	134660	30406	% 22.5	‰ 12
19-64	1488	134660	85571	% 63.5	‰ 11
65 +	105	134660	9155	% 7	‰ 0.8

Diyare semptomunun çevresel tahribat ya da farklı bir nedenle de olsa hastalık yapıcı etkenin suya karışması sonucu meydana gelebileceği yukarıda bahsedilmiştir. Bu durumu test etmek amacıyla diyare vakaları, aylık toplam yağış verisiyle karşılaştırılmıştır(Şekil 28). Ortaya çıkan grafiğe göre yağışın miktarı Şubat ayında maksimum değere ulaşmıştır. Onun dışında Ocak ve Aralık ayları yağışın en yüksek olduğu aylardır. Bu durum yağış verisinin temin edildiği, İstanbul'un güneyinde bulunan Florya Meteoroloji İstasyonu'nun konumu ve etki sahasında olan Akdeniz İklimi yağış rejimi ile paralellik göstermektedir. Ancak sel ve taşkın afetinin meydana geldiği 09.09.2009 tarihini içine alan Eylül ayında da yağış değerleri 139,1 mm tespit edilmiştir. Bu değerler Aralık ve Ocak ayını içeren kış ayları değerlerinden yüksektir. Diyare vakalarına baktığımızda vakaların en düşük olduğu aylar Ocak ve Şubat

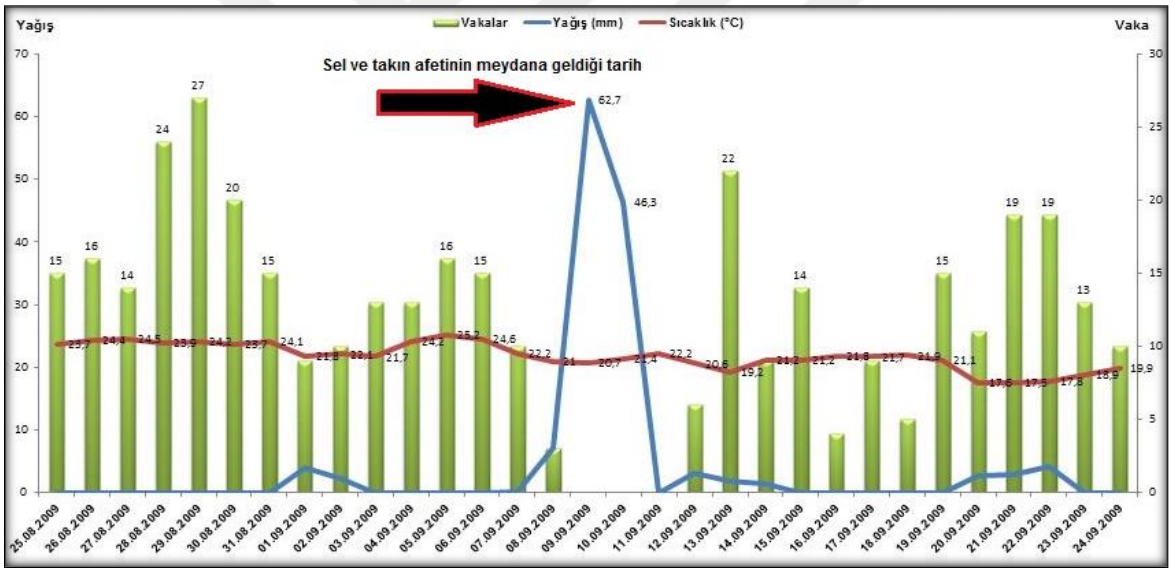
aylarıdır. Buna karşın vaka sayılarının maksimuma ulaştığı ay yaz mevsiminin içinde olan Temmuz ayıdır. Gastroenterit kaynaklı diyare salgınına genel olarak yaz mevsiminde rastlandığı Akgün tarafından (2009) belirtmiştir.



Şekil 28. Florya Meteoroloji İstasyonu'na ait günlük toplam yağış verilerinden elde edilmiş aylık toplam yağış verileri ve günlük vaka sayılarından elde edilmiş aylık toplam diyare vakalarına ait verilerin grafiksel gösterimi

Genel olarak bakıldığında yağış değerleri ile vaka sayıları arasında bir ters orantı var diyebiliriz. Ancak sel ve taşkının meydana geldiği Eylül ayının yağış değerli ile vaka sayıları arasında neredeyse bir paralellik oluşmuş hatta Ekim ayından Aralık ayına kadar olan sürede bu paralellik devam etmiştir. Grafiğe bakıldığında ilk başta sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihle birlikte vaka sayıları arasında doğrusal bir ilişki olduğu zannedilmektedir. Ancak bunun böyle olmadığı tarafımızca düşünülmektedir. Eylül ayına kadar gelen süre zarfında yağışlar ve vakalar arasında tam bir terslik gözükmektedir. Yağışların maksimum seviyeye ulaştığı şubat ayında hiçbir vaka kaydı bulunmamaktadır. Eğer doğrusal bir ilişki olmuş olsaydı ocak ve şubat ayındaki yılın en fazla yağışlarının görüldüğü zamanlarda ve hemen sonrasında da vaka sayıları yüksek olurdu. Ocak ve şubat ayları yağışların yüksek olduğu ve aynı zamanda hava sıcaklığının da en düşük olduğu aylardır. Eylül ayında görülen olağan dışı yağıştan sonra mevsime uygun olarak yağışlar artmaktadır artmaya devam etmektedir. Bunun nedeni ise sonbahar mevsiminden sonra gelen kış mevsimidir. Bilindiği gibi Silivri ilçesi Akdeniz İklimi etkisi sahasında bulunmaktadır ve burada yağışlar kışın görülmektedir. Vaka sayılarının eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında; ocak, şubat ve mart aylarına göre fazla olmasının nedeni, sonbahar mevsiminden önce sıcaklıkların yüksek olduğu yaz mevsiminin yaşanmış olması olabilir. Sonbahar ve ilkbahar mevsiminde güneşten gelen ışınların açısı aynı olsa da sonbahar, ilkbahara göre daha sıcaktır. Bunun nedeni sonbahar mevsimi öncesi yaşanan yaz mevsimidir. Halbuki ilkbahar mevsimi öncesi Silivri'de kış mevsimi yaşanmıştır. Vaka sayılarının yaz ve sonbahar mevsimlerinde, kış ve ilkbahar mevsimlerine göre daha fazla olmasının nedeni hastalık yapıcı vektörlerin hava sıcaklığından dolayı üremeye daha elverişli ortamı buluyor olmasıdır. Grafik de bu durumu doğrulamaktadır. Diğer bir ifadeyle vaka sayıları arasında sıcaklıklarla doğrusal bir ilişki bulunurken yağışlarla doğrusal bir ilişki olmadığı düşünülmektedir.

Sel ve taşkın afetinin diyare vakalarındaki artışa neden olup olmadığını daha iyi anlamak adına afetin meydana geldiği 09.09.2009 tarihinden 15 gün önceki ve 15 gün sonraki günlük vaka sayılarına ait detaylı bir grafik yapılmıştır (Şekil 29). Selden önceki ve sonraki sürecin 15 gün olarak alınmasının nedeni ise diyarenin kulukça süresinin maksimum 2 haftayı aşmamasıdır (Öztürk, 2001;28). Bu süre aralığındaki belirgin artışlar bize vakaların sel ve taşkın afetiyle de ilişkili olma ihtimali hakkında ipucu vermektedir. Yapılan bu grafikte 09 – 10 – 11 Eylül tarihine hastane kayıtlarına göre diyare vakasına ait herhangi bir hasta girişi bulunmamaktadır. Bu tarihler dışındaki hemen her gün vakanın görülüğü açıktır. Hastalığa ait bu tarihlerde hasta girişinin olmaması sel ve taşkın afetinin işletmeleri kısa bir süre sekteye uğratmasından dolayı olduğu düşünülmektedir. Yapılan bu grafiğe göre sel afetinin meydana geldiği tarihten bir hafta öncesindeki, 3 gün boyunca vaka sayılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. 27 Ağustos tarihinden 28 Ağustos tarihine geçen bir günlük sürede vaka sayıları neredeyse iki katına yükselmiştir. 29 Ağustos tarihinde 27 olan günlük vaka sayısıyla, selden önceki 15 günlük süreçte maksimum seviyeye ulaşmıştır. Bu tarihten sel afetinin yaşandığı tarihe kadar hafif dalgalı bir seyir göstermiştir. Diğer bir ifadeyle günler arasında ani bir artış ve azalış gözlenmemiştir (Şekil 29). Ayrıca sel afetinden 15 gün önceki vaka sayılarının toplamı, selden sonraki 15 günlük süre içindeki toplam vakadan fazladır.



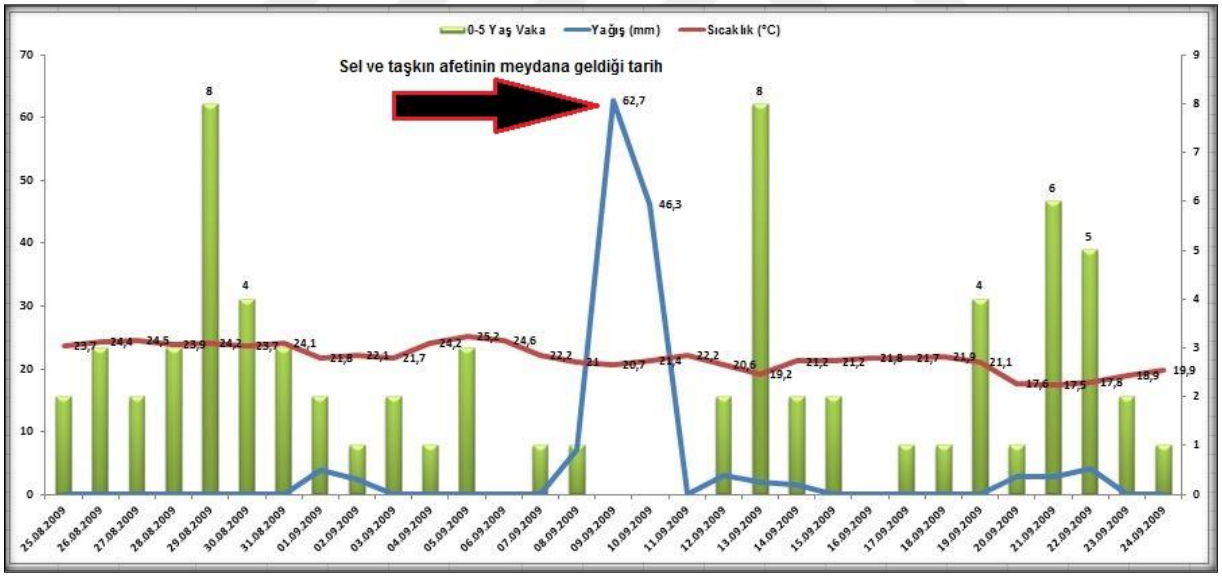
Şekil 29. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihten 15 gün öncesi ve 15 gün sonrasına ait günlük diyare vakaları

Sel afetinin meydana geldiği 9 Eylül tarihinden sonraki 15 günlük sürede ise 13, 21 ve 22 Eylül tarihlerinde vaka sayılarında 2 haftalık süre içinde anormallik yaşandığı tespit edilmiştir. Bu tarihlerdeki vaka sayıları sırasıyla 22, 19 ve 19'dur. Sel afetinden sonraki vakalarda ani artış ve azalışlar olsa da selden önceki toplam vaka sayısını geçmediği için selin diyare vakalarının artışı üzerinde doğrudan bir etkisinin olduğu düşünülmemektedir. Grafiğe dikkatli bakılırsa günlük ortalama hava sıcaklıklarının selden sonraki tarihlerde 22 °C'yi bir gün dışında geçmediği görülmektedir. Ancak selden önceki 15 günlük süreçte günlük hava sıcaklık değerleri ise 21 °C'nin de altına inmemiş genellikle 21°C ile 25°C arasında değişkenlik göstermiştir. Şekil 28'de de benzer durum gözlenmiştir. Sıcaklıkların yüksek olduğu zamanlar vakaların yüksek, sıcaklıkların düşük olduğu zamanlarda ise vakaların düşük

olduğu tespit edilmiştir. Aynı durum afet öncesi ve sonrasını gösteren grafikte de gözlenmiştir (Şekil 29).

Aynı zamanda şu durum unutulmamalıdır. Sel ve taşkın afetinden önceki ve sonraki vakalar arasındaki sayısal farkın olması gayet normaldir. Selden önce rutin kontrol amaçlı dahil acil polikliniğine gelen insanlar olsa da sel gibi olağan dışı koşullar yaşandıktan sonra gerçekten ciddi bir problem olmadığı sürece insanların hastaneye gideceği düşünülmemektedir. Bu da toplam vakalar arasındaki farkı oluşturan diğer bir nedendir.

Olağan dışı durumlardan olumsuz yönde etkilenme riski çok yüksek olan 0-5 yaş grubunun sel ve taşkın afetinden diyare açısından ne derece etkilendiği merak konusudur. Bu durumu test etmek amacıyla afetin yaşandığı tarihten 15 gün öncesi ve 15 sonrasına ait sadece 0-5 yaş grubunu içeren günlük vaka sayılarına ait grafik yapılmıştır(Şekil 30). Yapılan grafiğe göre afetin yaşandığı tarihten 3 gün sonra 2 vaka gözlenmiştir. 2 vakanın gözlendiği günün hemen ertesi gününde vaka sayısı 8 e yükselerek bir önceki güne göre 4 kat artmıştır. Ardından yaklaşık 1 hafta sonra peş peşe 3 anormal bir artış daha gözlenmiştir. Ancak grafik dikkatlice incelendiğinde afetten önceki 15 gün içerisindeki toplam vaka sayısı 36 iken afetten sonraki 15 gün içerisindeki toplam vaka sayısı 35'dir. Bu değerler birbirine çok yakın olsa da sel ve taşkın afetin 0-5 yaş grubunun vaka sayılarının artışında bir etkiye sebep olmadığı düşünülmektedir. Görüldüğü üzere afet sonrasındaki vaka sayıları afet öncesindeki rutin vakaları geçmemiştir.



Şekil 30. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihten 15 gün öncesi ve 15 gün sonrasına ait 0-5 yaş grubunun günlük diyare vakaları.

Gastroenterit kökenli olan ve yine Silivri Devlet Hastanesi'nden temin edilen diğer veri setimiz ise bulantı ve kusmadır. Aynı şekilde 01.01.2009 – 31.12.2009 tarihleri arasındaki yalnızca acil polikliniğine bulantı ve kusma şikâyetiyle başvurmuş kişilerin verisi ile sıcaklık ve yağışlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Elde ettiğimiz verilere göre bulantı ve kusma şikâyeti olan vakaların aylık insidans değerleri tablo da gösterilmiştir.

Tablo 15. İstanbul Silivri'de 2009 yılına ait bulantı ve kusma vakalarının aylık ve toplam insidans değerleri (‰ cinsinden) .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
0.4	0.4	0.6	1.2	1.2	1.5	1.7	1.3	0.6	0.7	0.8	0.9	11

Yukarıdaki tabloda gösterilen (Tablo 15) insidans değerlerine baktığımızda en yüksek insidans değerinin temmuz ayında görüldüğünü söyleyebiliriz. Temmuz ayında ortaya çıkan bu değer, sel ve taşkın afetinin meydana geldiği 09.09.2009 tarihini içeren Eylül ayından daha fazla çıkmıştır. Hatta afetin yaşandığı tarih de olan Eylül ayı, insidans değerleri bakımından en az değere sahip aylardan birisidir. Diğer en az değere sahip aylar ise Ocak ve Şubat aylarıdır. Gastroenterit kökenli hastalıkların sıklıkla yaz aylarında görüldüğü daha öncede yukarıda değinilmiştir. Bulantı ve kusma gastroenterit kökenli bir rahatsızlığın semptomudur ve bu vakaları yalnızca sel ve taşkınla ilişkilendirmek doğru değildir. Kişinin bu semptomlara neden olabilecek kronik rahatsızlığı ya da farklı bir problemi olmuş olabilir. Buna ek olarak hastanın hastalık öyküsü detaylı olarak incelenmelidir. Fakat elimizde hastanın, hastalık öyküsüne ait veri bulunmamaktadır. Yalnızca vakalara ait triyaj verileri mevcuttur.

Bulantı ve kusma vakalarını cinsiyete göre değerlendirdiğimizde ise kadın nüfusunun insidans değeri, erkek nüfusuna göre daha yüksektir. Diğer bir ifadeyle diyare vakaları açısından kadınlar, erkeklere göre daha fazla risk grubunda yer almıştır. Toplam insidans değerine göre ise ‰ 11'lik bir rakam çıkmaktadır. Bu da bize 2009 yılı içerisinde her 10.000 kişide 11 kişide bulantı ve kusma görüldüğünü söylemektedir (Tablo 16).

Tablo 16. Bulantı ve Kusma vakalarına ait cinsiyet, vaka, nüfus ve indisans değerleri

Cinsiyet	Vaka Sayısı	Nüfus	İnsidans ‰
Erkek	609	71924	‰ 4.5
Kadın	876	62736	‰ 6.5
Toplam	1485	134660	‰ 11

Bulantı ve kusma vakalarını yaş grupları ve insidans oranları açısından incelediğimizde 65 yaş ve üstü nüfusta vaka sayısının en az olduğunu görmekteyiz (Tablo 17). Aynı zamanda insidans oranları 65 yaş ve üstündeki yaşlı nüfusta en az orana sahiptir. Yaşlı nüfusun hastalıklara karşı direnci daha azdır. Bu da olağan dışı durumlara karşı yaşlı nüfus grubunu en riskli gruplardan birisi yapmaktadır. Ancak ilçede hem adrese kayıtlı yaşlı nüfus miktarı az hem de toplam vakalar içerisinde 65 yaş ve üstü yaş grubunun sayısı azdır. Bu durum istatistiki olarak Silivri ilçesinde bulantı ve kusma vakalarının görülme oranının yaşlılarda en az olduğunu göstermektedir. Yani risk, bu yaş grubunda en azdır. 0-18 yaş grubunun adrese kayıtlı nüfus miktarına göre yetişkin yaş grubunun yarısından az olduğu görülmektedir. Ancak çocuk yaş grubuna ait insidans oranı yetişkin yaş grubunun insidans oranına göre daha fazladır. Diğer bir ifadeyle toplam nüfus içerisinde çocuk yaş grubunda bulantı ve kusmanın görülme riski yetişkin yaş grubuna göre daha fazladır. Vaka sayıları da bu görüşü doğrulamaktadır. 0-18 çocuk yaş grubunda bulantı ve kusma vakaları 19-64 yaş grubu olan yetişkinlere göre daha fazladır. Hastalıklar ya da diğer tüm olumsuz durumlardan etkilenme

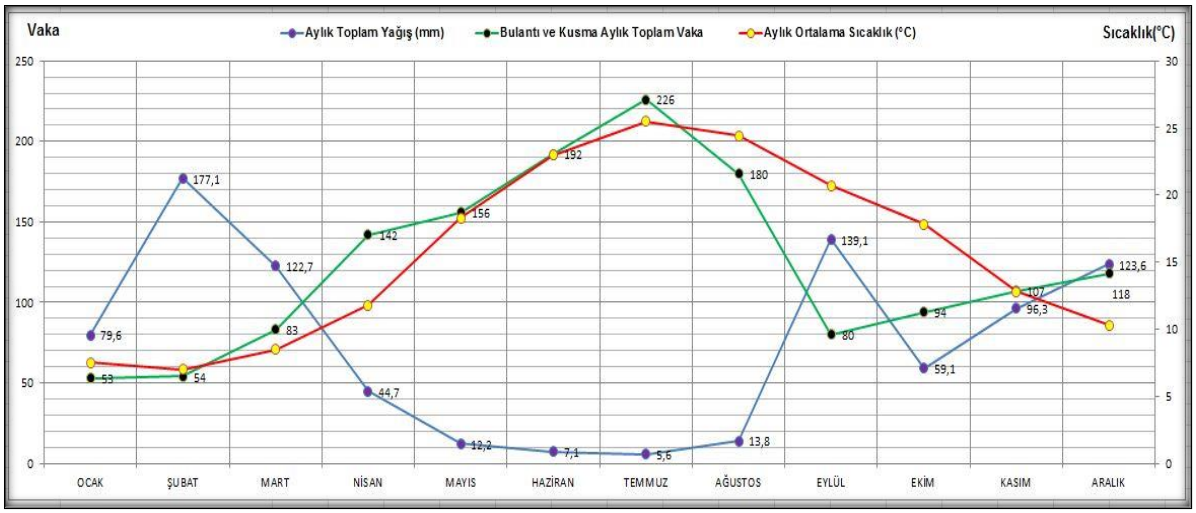
açısından en hassas yaş grubu 0-5 yaş grubudur. Tabloya bakıldığında 0-5 yaş grubu arasındaki vaka sayısı 359 kişi olduğu görülmektedir. Bu rakam sadece 0-18 yaş grubunun yarısından da fazladır. Bu durumda 2009 yılı içerisinde sadece Silivri Devlet Hastanesi'nin acil polikliniğine bulantı ve kusma şikayetiyle gelen çocukların büyük bir kısmı 5 yaş ve altında olduğu anlaşılmaktadır. Bu vaka sayılarından elde edilen insidans oranı ise ‰ 2.6 olarak hesaplanmıştır. 0-18 yaş grubunun insidans değerleriyle kıyaslandığında sadece 0-5 yaş grubunun insidans değerleri tüm çocuk yaş grubunun değerlerinin neredeyse yarısı kadardır.

Tablo 17. Bulantı ve kusma vakalarına ait yaş grupları ve insidans değerleri

Yaş Grubu	Vaka Sayısı	Toplam Nüfus	Toplam Nüfus İçindeki Sayısı	Toplam Nüfus İçindeki Oranı %	İnsidans ‰
0-5	359	134660	9422	% 7	‰ 2.6
0-18	740	134660	30406	% 22.5	‰ 5.5
19-64	653	134660	85571	% 63.5	‰ 5.0
65 +	92	134660	9155	% 7	‰ 0.7

Gastroenteritin bulantı ve kusmaya da neden olan bir bağırsak enfeksiyonu olduğu yukarıda bahsedilmiştir. Enfeksiyon yapıcı etkenlerin bulaş yolu kişiden kişiye yakın temasla olduğu gibi kontamine olmuş sularla da olmaktadır. Bu tez çalışması kapsamında aylık toplam bulantı ve kusma ile aylık toplam yağış ve aylık ortalama sıcaklık verileri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir (Şekil 31).

Ortaya çıkan grafiğe göre yağışın miktarı Şubat ayında maksimum değere ulaşmıştır. Onun dışında Aralık ve Ocak ayları yağışın en yüksek olduğu aylardır. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği 09.09.2009 tarihini içine alan Eylül ayında da yağış değerleri 139,1 mm tespit edilmiştir. Bu değerler Aralık ve Ocak ayını içeren kış ayları değerlerinden yüksektir. Bulantı ve kusma vakalarına baktığımızda vakaların en düşük olduğu aylar Ocak ve Şubat aylarıdır. Buna karşın vaka sayılarının maksimuma ulaştığı ay yaz mevsiminin içinde olan Temmuz ayıdır.



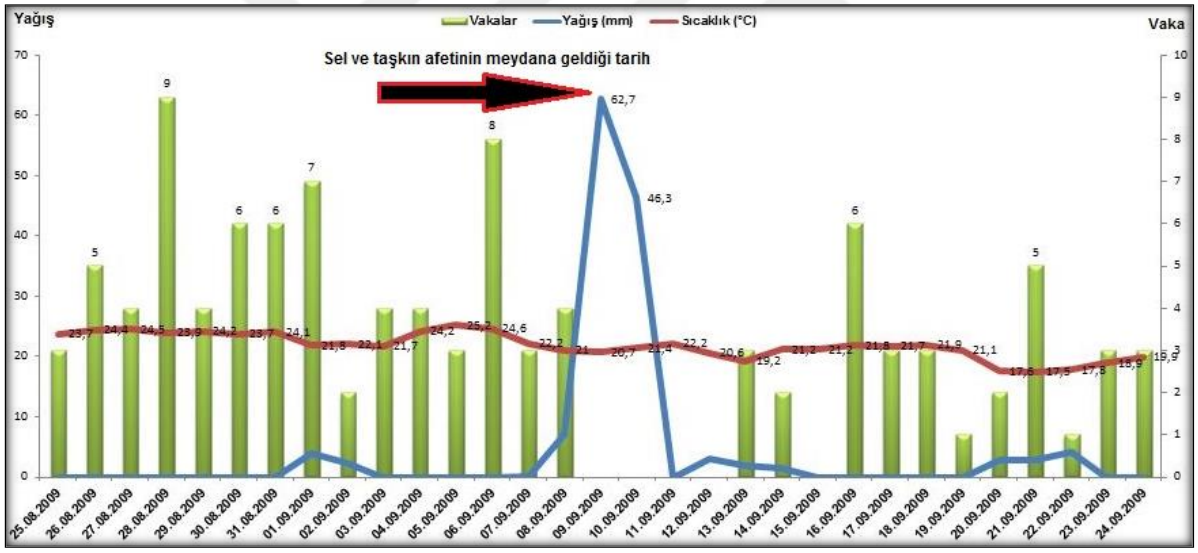
Şekil 31. Florya Meteoroloji İstasyonu'na ait günlük toplam yağış verilerinden elde edilmiş aylık toplam yağış verileri ve günlük vaka sayılarından elde edilmiş aylık toplam bulantı ve kusma vakalarına ait verilerin grafiksel gösterimi.

Gastroenterit kökenli vaka artışlarının maksimum seviyelere ulaştığı mevsimin yaz mevsimi olduğu yukarıda açıklanmıştır. Grafik incelendiğinde yağış değerleri ve vakalar arasında bir ters orantı olduğu gözükmektedir. Aynı şekilde sel ve taşkının meydana geldiği Eylül ayının yağış değerli ile vaka sayıları arasında da bir paralellik söz konusu değildir. Yağış değerleri yüksek iken vaka sayıları düşüş eğilimi göstermektedir. Ancak grafikten de görüleceği gibi Ekim ayından Aralık ayına kadar geçen sürede yağışlar ve vakalar paralel bir şekilde artmıştır. Bu paralelliğin yağışla ilgisi olduğu düşünülebilir. Ancak durumun bu şekilde olmadığı tarafımızca düşünülmektedir. Eylül ayına kadar yağışlar ve vakalar arasında tam tersi bir durum yaşanmıştır. Yağışların fazla olduğu ve sonraki zamanlarda vaka sayıları çok azdır. Özellikle yağışın maksimum seviyede olduğu şubat ayında vaka sayısı aylık toplam 54 kişi ile ocak ayından sonra en düşük değerdedir. Bu nedenle yağışlar ve vakalar arasında doğrusal bir ilişki olsaydı ocak, şubat ve mart aylarında da olurdu. Ocak ve şubat ayları yağış değerlerinin yüksek buna karşın hava sıcaklıklarının da en düşük olduğu aylardır. Eylül ayında yağış değerlerinde ani bir artış gözlenmiş ve ardından ani bir azalış gözlenmiştir. Ekim ayından sonra kış mevsimine doğru gidilmesi nedeniyle yağış değerleri de düzenli olarak artmaya başlamıştır. Bununda nedeni elbette bu yağış verilerinin temin edildiği Florya Meteoroloji İstasyonu'nun coğrafi konumunun Akdeniz İklimi etki sahasında olmasından dolayıdır. Grafikte Ekim ayından itibaren yağış ve vakalar arasında bir paralellik gözükse de sadece bu paralelliğe bakarak aralarında bir ilişki var demek doğru olmaz. Eğer bulantı ve kusma vakaları ile yağışlar arasında paralel bir ilişki olsaydı Ekim ayına kadar geçen sürede de bu paralelliği gözlemleyebilirdik.

Vaka sayılarının eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında; ocak, şubat ve mart aylarına göre fazla olmasının nedeni bu aylardan hemen öncesinde yaz mevsiminin yaşanmış olması olabilir. Sonbahar ve ilkbahar aylarında güneşten gelen ışınların açısı aynı olsa bile sonbahar mevsimi ilkbahar mevsimine göre daha sıcaktır. Buna neden olan durum sonbahar öncesinde yaşanmış olan yaz mevsimidir. Ancak ilkbahar öncesinde kış yaşanmaktadır. Vaka sayılarının yaz ve sonbahar mevsimlerinde, kış ve ilkbahar mevsimlerine göre daha fazla olmasının nedenini hastalık yapıcı vektörlerin hava sıcaklığıyla daha fazla paralel gittiği yukarıda

belirtilmiştir. Grafiğe bakıldığında da hava sıcaklığıyla vakalar arasındaki doğrusal ilişkiden de bu durum tekrar anlaşılmış olmaktadır.

Sel ve taşkın afetinin bulantı ve kusma vakalarındaki artışa neden olup olmadığını daha iyi anlamak adına afetin meydana geldiği 09.09.2009 tarihinden 15 gün önceki ve 15 gün sonraki günlük vaka sayılarına ait detaylı bir grafik yapılmıştır (Şekil 32). Yapılan bu grafiğe göre 09 – 10 – 11 - 12 Eylül tarihinde bulantı ve kusma vakasına ait herhangi bir hasta girişi bulunmamaktadır. Bu tarihler dışında hemen her gün vaka girişleri bulunmaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi bu tarihler olağan dışı koşullarında yaşandığı tarihler olduğundan hastane işletim sisteminde aksaklıkların olduğu düşünülmektedir. Grafiğe bakıldığında sel afetinin meydana geldiği tarihten 3 ve 12 gün önce de vaka sayılarında anormallik tespit edilmiştir. 27 Ağustos tarihinde günlük 4 vaka varken 28 ağustos tarihinde bu rakam iki katını da aşarak 9'a yükselmiştir. Ardından 5 Eylül tarihinde 3 olan günlük vaka sayısı 6 Eylül tarihinde 8'e yükseliştir. Sel ve taşkın afeti meydana gelmeden önceki 15 günlük süreç içerisinde vaka sayıları kendi içerisinde bir dalgalanma göstermiştir. Sel ve taşkın afetinden 15 gün önceki vaka sayılarının selden sonraki 15 günlük süre içindeki vaka sayılarından fazla olduğu tespit edilmiştir. Sel afetinin meydana geldiği 9 Eylül tarihinden sonraki 15 günlük sürede sadece 16 ve 21 Eylül tarihlerinde vaka sayılarında 2 haftalık süre içinde anormallik yaşanmıştır.

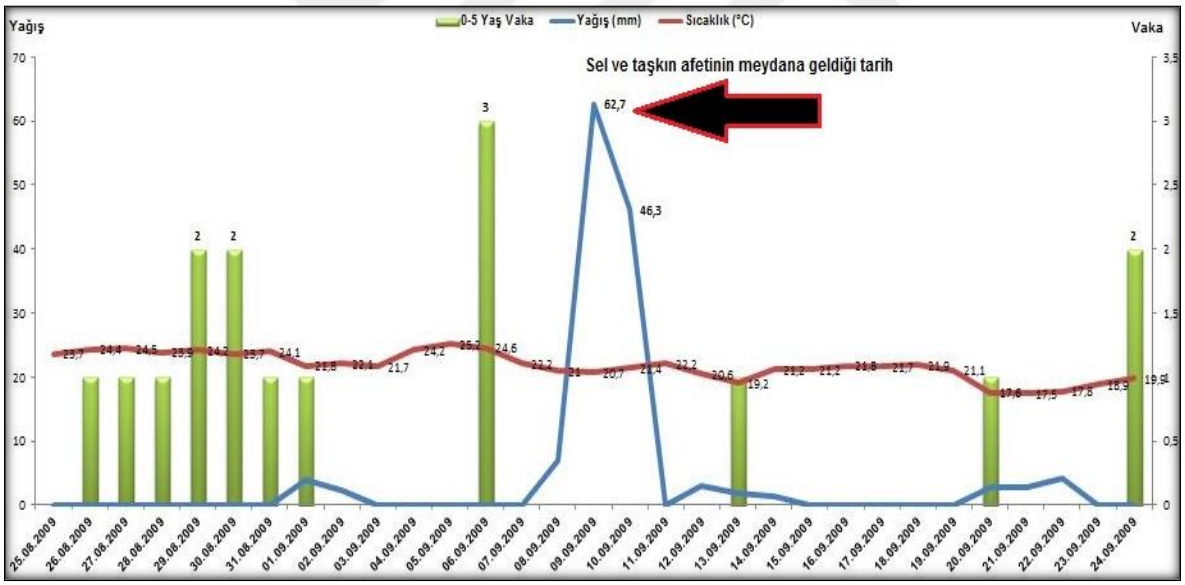


Şekil 32. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihten 15 gün öncesi ve 15 gün sonrasına ait günlük bulantı ve kusma vakaları.

Bu tarihlerdeki vaka sayıları sırasıyla 6 ve 5'dir. Sel afetinden sonraki vakalarda gözle görünür derecede bir artış ve azalışlar saptanmamıştır. Ayrıca afetten önceki 15 günlük süre içindeki toplam vaka sayısı, afetten sonraki 15 günlük süre içindeki toplam vaka sayısından fazladır. Bu nedenle sel ve taşkın afetinin bulantı ve kusma vakalarının artışında çarpıcı bir etkiye sahip olmadığı düşünülmektedir. Bunun yanı sıra grafik dikkatlice incelendiğinde günlük ortalama hava sıcaklıklarının selden önceki tarihlerde, sonraki tarihlere göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Selden önceki 15 gün içinde günlük ortalama hava sıcaklığı 21°C'nin altına düşmezken selden sonraki 15 gün içindeki günlük ortalama hava sıcaklığı bir gün dışında 22 °C'yi geçmemiştir. Diğer bir ifadeyle selden önceki hava sıcaklığı selden sonraki hava sıcaklığından daha yüksektir ve bu durum Şekil 31'de de gözlenmiştir.

Sıcaklıkların yüksek olduğu zamanlar vakalar yüksek iken sıcaklıkların düşük olduğu zamanlar ise vakaların düşük olduğu ortaya çıkmıştır (Şekil 32). Buna ilaveten bulantı ve kusmaya neden olan faktörlerin tam olarak anlaşılması için detaylı laboratuvar analizine ve hastanın hastalık öyküsüne ihtiyacımız vardır. Ancak bizde bu tez çalışması için bu koşulları sağlayacak veri seti bulunmamaktadır

Sel afetinden sonraki süre içinde vaka sayılarının düşük olmasının nedenlerinden birisinin de afet koşulları sonrasında insanların hastaneye gitmesindeki ertelemeler olduğu düşünülmektedir. Elbette bu durumda afetten önceki ve sonraki toplam vaka sayılarını da etkilemektedir. Olağan dışı durumlardan 0-5 yaş grubunun olumsuz yönde etkilenme riski çok daha yüksektir. Bu durumu daha yakından anlayabilmek için afetin yaşandığı tarihten 15 gün öncesi ve 15 sonrasına ait sadece 0-5 yaş grubunu içeren günlük vaka sayılarına ait bir grafik yapılmıştır (Şekil 33). Yapılan grafiğe göre afetin yaşandığı tarihten 4 gün sonra 1 vaka gözlenmiştir. Afetin meydana geldiği tarihten yaklaşık 2 hafta sonra 2 vaka gözlenmiştir. Afetin meydana geldiği tarihten sonraki 15 gün içindeki toplam vaka sayısı 4, afetten önceki 15 günlük toplam vaka sayısı ise 13'tür. Bu grafiğe bakarak afetten önceki 15 günlük vaka sayısının, afetten sonraki 15 günlük vaka sayısından daha fazla olduğunu tespit edilmiştir. Bu grafikten hareketle sel ve taşkın afetinin 0-5 yaş grubunun bulantı ve kusma vakalarında bir artışa neden olmadığı anlaşılmaktadır.



Şekil 33. Sel ve taşkın afetinin meydana geldiği tarihten 14 gün öncesi ve 14 gün sonrasına ait 0-5 yaş grubunun günlük bulantı ve kusma vakaları.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İNCELEME SAHASININ COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ VE SU İLE BULAŞAN HASTALIKLARIN ETKİŞLEŞİMİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde 1. bölümde verilen çalışma sahasına ait genel coğrafi özellikler ile 2. bölümde elde edilen bulgular arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi yapılmıştır. 1. bölümde aktarılan çalışma sahasına ait fiziki ve beşeri coğrafya özelliklerinin bulaşıcı hastalıklar arasındaki etkileşim değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeyi açıklayabilmek adına 2. bölümde oluşturulan tablolar, grafikler ve aynı zamanda literatürden yararlanılmıştır.

3.1. Fiziki Coğrafya Faktörleri ve Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıkların Etkileşimi

3.1.1 Jeomorfolojik Özelliklerin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri

3.1.1.2. Jeomorfoloji

Araştırma sahasının yüzeysel drenaj havzaları birbirinden alçak sırtlar ile ayrılırlar ve çalışma sahasında belirgin topografik diklik ve engebelilik görülmemektedir. Jeolojik formasyonlar genç oluşumlu, kırılgan ve dağılgan özellikte olması nedeniyle yüzeysel akışın oluşturduğu aşındırma faaliyetlerine karşı direnç gösterememektedir.

Yamaçların, araştırma sahasında alansal olarak en fazla yayılışa sahip ünite olması olağan dışı yağış zamanlarında havzaya düşen yağışın süratle yüzeysel akışa geçmesine ve sel karakterli olarak kontrolsüz bir şekilde akmasına neden olmaktadır. Ortalama yükseltileri 80 ile 100 metre arasında değişen sırtlar, eğim değerleri 2° – 15° arasında değişen yamaçlar ve eğim değerleri 0° - 2° arasında değişen geniş vadi tabanı düzlükleri inceleme sahasının genel jeomorfolojik birimleridir.

Çalışma sahasının eğim değerleri sel ve taşkın gibi bir afeti meydana getirmesi açısından hayati bir öneme sahiptir. Akarsu havzalarının eğim değerleri incelendiğinde belirgin bir dikliklere rastlanılmadığı görülmektedir. Buradaki havzaların yamaç eğimleri 0° -15° civarında ve genel itibariyle simetrik ve birbirine benzeyen özelliktedirler (Turoğlu, 2010b; 34). Sel, seyelan ve taşkın riski taşıyan alanların eğim analizleri için değerlendirme amaçlı dört temel eğim aralığı alınmıştır (Tablo 18) (Tunçbilek 1985'den aktaran Turoğlu ve Özdemir, 2005; 39 ve Dölek, 2013; 415).

Tablo 18. Eğim değerlerinin karşılık geldiği morfolojik tanım ve buna bağı oluşabilecek afetler (Tunçbilek 1985'den aktaran Turoğlu ve Özdemir, 2005; 39'dan yararlanılarak yeniden oluşturulmuştur)

Eğim Değerleri (%)	Morfolojik Tanımı	Afet Türü
0 – 2	Düz ve Çukur Alanlar	Taşkın
2 – 5	Düz ve Düze Yakın Alanlar	Taşkın – Sel
5 – 15	Az Eğimli Alanlar	Sel – Seyelan
15 - >	Dik ve Çok Dik Eğimli Alanlar	Seyelan - Sel

Yukarıda verilen tablodaki eğim değerleri ve buna bağlı olarak meydana gelen afet türleri karşılaştırmasına göre çalışma sahasını oluşturan Tuzla ve Kayalı deresi havzaları jeomorfolojik açıdan sel ve taşkın afetlerinin meydana gelmesi açısından oldukça elverişlidir. 0° -2° eğime sahip düz ve çukur alanlar yağışla gelen suların göllenme riskinin yüksek olduğu jeomorfolojik birimlerdir. Bu alanlar genellikle vadilerin tabanlarını ve akarsuların taşkın sahalarını da temsil etmektedir (Turoğlu, 2010b;34). Çalışma sahasının eğim değerlerine bakıldığında Kayalı deresi %63, Tuzla deresi ise %46 oranla 0° -2° eğime sahip gözükmektedir. Bu durum da yağışla birlikte havzaların yukarı çığırlarından gelen suların vadi tabanlarında ya da düzlük sahalarda gelen kolaylıkla toplanabileceği riskini ortaya koymaktadır. Jeomorfolojik açıdan bu havzalar taşkınlara oldukça duyarlı konumdadır. Nitekim aynı havzada olağan dışı yağış koşullarında taşkınlar yaşanmıştır. Silivri'nin merkezi yerleşimleri afetten en fazla etkilenen yer olmuştur. Merkezi kısımların denize kıyısı olması nedeniyle taşkın sırasında ve belli bir süre sonrası içinde deniz ve kara arasındaki sınır ortadan kalkmıştır. Bu durumda afetin etki derecesini arttırmıştır.

Tablo 19. Silivri'de çalışma sahasını oluşturan iki büyük akarsu havzasının sel ve taşkın için eğim analizi (Turoğlu, 2010b; 34'den uyarlanmıştır)

Havza Adı	Eğim 0° -2°		Eğim 2° -5°		Eğim 5° -15°		Eğim > 15°		Toplam Havza Alanı(km²)
	Alan (km²)	Oran	Alan (km²)	Oran	Alan (km²)	Oran	Alan (km²)	Oran	
Kayalı (Boğluca)	25.0	63%	13.0	33%	1.65	4%	0	Max. Eğim 11°	39.8
Tuzla (Fener)	19.1	46%	16.9	41%	5.75	14%	0.018	0,004%	41.8

Morfolojik tanımı düz ve düze yakın alanlar olan ve eğim değerleri 2°- 5° olan üniteler ise hem sel hem de taşkın afetinin aynı anda görülme riskinin yüksek olduğu yerlerdir. Çalışma sahasında bulunan havzalara baktığımızda Tuzla deresinin %41, Kayalı deresinin %33'lük kısmı 2°- 5° eğim değerlerine sahip gözükmektedir.

Morfolojik tanımı az eğimli alanlar olan ve eğim değerleri 5° - 15° olan ünitelerde sel ve seyelan karakterleri afetlerin görülme riski artmaktadır. Çalışma sahası içerisinde Kayalı deresi havzasının %4'ü, Tuzla deresi havzasının ise %14'ü bu eğim değerlerine sahiptir. Bu eğim değerlerine ve buna ilaveten 15° ve daha fazla eğim değerlerine sahip akarsu havzalarında meydana gelen sel afetlerinin çevreyi yıkım ve tahribat gücü yüksek olmaktadır. İnceleme sahamızda bulunan akarsu havzalarından yalnızca Tuzla deresi havzasında %0,004 oranla 15°'nin üzerinde eğim değerleri görülmektedir. Bu değerleri takiben 11° - 13°'lik eğimle Kayalı deresi havzası gelmektedir (Turoğlu, 2010b; 34).

Buraya kadar yapılan çalışma sahasına ait jeolojik ve jeomorfolojik değerlendirmeler göstermektedir ki Kayalı ve Tuzla deresi havzaları yer bilimsel açıdan sel ve taşkın afetinin meydana gelme riskinin yüksek olduğu havzalardır. Nitekim bu afetler de 2007 ve 2009 yıllarında bölgede meydana gelmiştir. Bölgeye düşen olağandışı yağış sonucunda kontrolsüz bir şekilde akan su havzaların yukarı çığırlarından aşağı çığırlarına kadar yıkım

oluşturmuştur. Havzaların tabanlarında biriken ve kısa süre içerisinde çekilmeyen kontamine olmuş sular ise günlerce insanlarla ve insanların kullandığı eşyalarla temas halinde olmuştur. Silivri ilçesi ve ilçedeki şehirleşmenin yoğun görülüğü merkezi kısımların denize kıyısı bulunmaktadır. İlçenin düşük eğimli ve denizin kıyısında bulunması nedeniyle de göllenmeyle biriken sular hemen çekilmeyerek ortamı kirletmiş ve hastalık yapıcı vektörlerin üremesine ortam hazırlamıştır. Buna bağlı olarak suyun varlığı sonucu oluşabilecek salgın hastalık riskini yükseltmiştir. Ancak yapmış olduğumuz çalışma göstermiştir ki sel afetinden sonraki 2 haftalık süre içerisinde diyare vakaları selden önceki vaka sayılarını aşmamıştır. Afet yaşanmadan önceki rutin vaka sayıları afetten sonrada gözlenmeye devam etmiştir (Şekil 29).

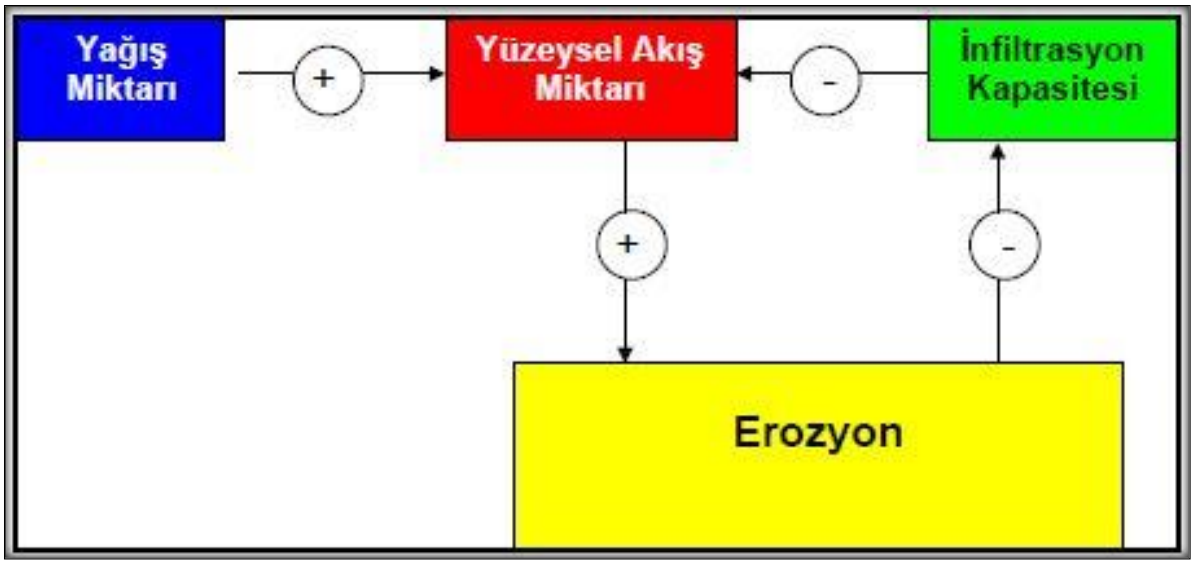
Literatür açısından değerlendirdiğimizde meydana gelen sel ve taşkından sonra diyare vakalarında artışlar beklenmektedir. Doğal afetler arasında bulaşıcı hastalık oluşturma riski en yüksek olan sel ve taşkın afetidir. Buna neden olan durumun genel mekanizması şu şekildedir. Sel ve taşkın afetleriyle su arıtma sistemleri hasar görmekte, kanalizasyonlarda taşmalar meydana gelmekte, insan ve hayvan kaynaklı atıklar içme ve kullanma sularına karışarak suları kontemine etmektedir. Örneğin, 1995 yılının kasım ayında İzmir ilinde meydana gelen ve 62 kişinin ölümüne neden olan sel afeti sonrasında 7 kişide deri enfeksiyonu tespit edilmiştir (Korkanç vd, 2006;45). Çalışma sahasını oluşturan Silivri ilçe merkezinde de sel ve taşkın sonucu kontamine olmuş sular bir süre ortamdan çekilmemiş hatta merkezde bulunan evlerin bodrum ve giriş katlarına, işyerlerine ve çeşitli dükkânlara dolmuştur. Afet sonrası kurtarma çalışmaları nedeniyle de insanlar sürekli olarak taşkın suyunun içerisinde bulunmuşlardır. Akabinde insanlar kontemine olmuş bu sularla kısa olmayan bir süre boyunca temas halinde kalmıştır. Buna ilaveten Silivri ilçesinin kuzey kesimlerindeki tarımsal alanların daha yoğun olduğu bölgelerde sel nedeniyle kirlenmiş sular tarımsal ürünleri de kirletmiştir. Bölge halkı doğrudan sel suyuna maruz kalmasa bile tarım ürünleri aracılığıyla hastalık yapıcı etkenleri bünyesine almış olabilirler. Bu durumu anlamanın en iyi yollarından birisi de diyare şüphesiyle hastaneye gelen vatandaşın adres bilgisi üzerinden hastalık dağılım haritası yapmaktır. Böylece vakalar ve sel-taşkın arasındaki etkileşime ait daha güvenilir bir coğrafi sorgulama yapılabilir. Ancak İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü hastanın adres bilgisinin paylaşılmasına hasta haklarının korunması nedeniyle müsaade etmemektedir. Dolayısıyla vakaların kırsal bölgeden mi yoksa şehirleşmenin yoğun olduğu merkezi kısımlardan mı ve hatta farklı il ve ilçelerden mi olduğu anlaşılamamaktadır. Ancak mevcut veri seti ile yapılan bu çalışmamız göstermiştir ki meydana gelen sel ve taşkın afeti vakalarda anlamlı bir artışa neden olmamıştır. Aynı koşulları bulantı ve kusma vakaları açısından değerlendirdiğimizde de ortaya sel ve taşkın afetinin vaka sayılarını arttırdığına dair anlamlı bir sonuç çıkmadığını görmekteyiz (Şekil 32).

Çalışma sahasını oluşturan havzalar yer bilimsel açıdan sel ve taşkın afetinin meydana gelmesi açısından oldukça elverişlidir. Bu durum hastalık yapıcı koşulların oluşmasına olanak sağlamaktadır. Ancak elde edilen bulantı ve kusma verilerine göre sel ve taşkın afetinden sonra vakalar gözükse de bunlar anormal olmayıp sel afetinden önceki rutin vakalar değerinde hatta daha az vakalardır. Dolayısıyla bulantı ve kusma vakalarının sel ve taşkın afetiyle ilişkisi tespit edilememiştir.

3.1.2. Klimatik Özelliklerin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri

Çalışma sahasına ait klimatik özellikler ilk bölümde detaylı olarak belirtilmiştir. Bu bölümde ise klimatik süreçlerin çalışma sahasında sel ve taşkın afetine dönüşme nedenleri ve sonuçları üzerinde durulacaktır. Bunun yanı sıra klimatik faktörler su ile bulaşan hastalık açısından da değerlendirilecektir. Birinci bölümde ifade edildiği gibi çalışma sahasını oluşturan Silivri ilçesinde Kasım 2007 ve Eylül 2009 yıllarında can ve mal kaybına neden olan tahrip gücü yüksek bir sel taşkın afeti yaşanmıştır. Öncelikle çalışma sahasının coğrafi konumunun Türkiye'nin kuzeybatısında yer alması ve Orta Akdeniz ve Balkanlardan gelen cephe sistemleri, bölgede sık sık şiddetli yağışlara maruz kalmasına neden olmaktadır (Kömüşcü vd, 2011; 211 ve Bacanlı vd, 2010).

Birinci bölümde de ifade edildiği gibi 16 Kasım 2007 ve 7 -10 Eylül 2009 tarihleri çalışma sahasında sel ve taşkının oluşmasını tetikleyen yağışlar en önemli fiziki coğrafya özelliklerinden birisidir. Ancak tek parametre değildir. Önemli diğer bir faktör ise yerin yüzeyine düşen yağışın ne kadarının yüzeysel akışa geçtiğidir. Bunu belirleyen temel faktör ise infiltrasyon kapasitesidir. İnfiltirasyonun yanı sıra intersepsiyon, transmisyon ve evaporasyon ile de sularda kayıplar yaşanmaktadır. Ancak bu kayıpların toplam miktarı infiltrasyon kadar etkili değildir. Yüzeysel akışın miktarı yağış miktarı ile doğru orantılı olarak artar. Yüzeysel akışın artışı ise etkili olduğu alanlardaki erozyon şiddetini arttırır. Şiddetli erozyon alanlarında ise infiltrasyon kapasitesi azalır. İnfiltrasyon kapasitesi azaldıkça yüzeysel akışa geçen su miktarı artar (Şekil 34). İnfiltrasyon kapasitesinin çalışma sahasını oluşturan Tuzla ve Boğluca deresi havzalarında düşük olduğu yukarıda belirtilmiştir. Bu durum yüzeysel akışın miktarını arttırıcı yönde bir rol oynamaktadır. Yüzeysel akış miktarının artması, yalnızca seyelan, sel ve taşkın gibi afetlerin şiddet ve sıklıkları üzerinde değil, aynı zamanda erozyon afetinin meydana gelmesi açısından da etkili olmaktadır. Bitki örtüsünün erozyon şiddeti ve sıklığı üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (Turoğlu ve Özdemir, 2005; 95). Çalışma sahasındaki akarsu havzaların doğal bitki örtüsünden yoksun olması erozyon olaylarının da gerçekleşmesinin önünü açmaktadır. Afetin meydana geldiği yerin denize kıyısı olması ve taşkın sularının birikmesine imkân sağlayacak kadar düz ve düze yakın alanlar oluşturmasından yukarıda bahsedilmiştir. Aynı zamanda 2007 ve 2009 yıllarında meydana gelen sel ve taşkın afetlerinin meydana geldiği tarihin önemli bir etkisi daha vardır. Her iki afet de sonbahar mevsiminde gerçekleşmiştir. Bu mevsimde yaz mevsimindeki kadar sıcaklık ve buharlaşma koşulları olmamaktadır. Bu durumdan dolayı jeomorfolojik ve toprak özelliklerinin suyun yüzeyde toplanmasını ve orada kalmasına imkân vermesinin yanı sıra sıcaklık ve buharlaşmanın kısa olması taşkın suyunun yerde kalma süresini uzatmaktadır. Dolayısıyla bu durum da yaşanan afetinin zararını arttırmaktadır.



Şekil 34. Yağış, infiltrasyon kapasitesi, yüzeysel akış ve erozyon ilişkisi Chorley, 1969'dan aktaran Turoğlu ve Özdemir, 2005; 95).

3.1.2.1. İklim, Sağlık ve Su ile Bulaşan Hastalıklar

İklim koşulları ve insan sağlığı arasında organik bir ilişki bulunmakta ve bu ilişki de aslında asırlardır bilinmektedir. Böyle bir ilişkiyi ortaya koyanlardan birisi tıbbın babası sayılan MÖ 460 – 377 yılları arasında yaşamış Hippocrates'dir (Nazik, 2017 ve Ölgen, 2010). Hippocrates, M.Ö. 400 tarihli ünlü eseri *Hava, Su ve Yerler Üzerine*'de sağlık çalışmalarında mevsimlerin, rüzgârların, suyun, toprağın dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir (Ölgen, 2010). Hippocrates bunun yanı sıra insanlarda oluşan hastalıkların yalnızca hava, iklim, topografya, su ve toprak gibi çevre faktörlerine bağlı olarak gelişmediğini gelenek ve göreneklerin, alışkanlıklar ve yaşam biçimi gibi sosyal çevrenin de büyük oranda etkisi olduğunu belirtmiştir (Nazik, 2017). İklim ve sağlık konusu çerçevesi çok geniş bir konu olması nedeniyle burada yalnızca iklim koşullarının bulaşıcı hastalıklar üzerindeki etkileri açıklanmıştır. Bu açıklamaların tamamı literatür kaynaklı olup yapılmış çalışmaların örneklerinden aktarılmıştır.

İklim koşulları etkisiyle bulaşıcı hastalık oluşturma potansiyeli en yüksek olan afetler sel ve taşkınlardır. Sel ve taşkın gibi afetlerin insanların hayatı üzerindeki en önemli etkileri ölüm, yaralanmalar, sel sonrası meydana gelen hastalıklardır. Buna neden olan durumların başında sel ve taşkın olaylarıyla beraber su şebekeleri ve su arıtma sistemlerinde meydana gelen hasarlar vardır. Buna ilaveten kanalizasyonlarda taşmalar meydana gelir, insanlara ve hayvanlara ait atıklar içme ve kullanma sularına karışarak suların kontemine olmasını sağlar. Sel ve taşkın afetinin görülüğü alanlardaki en temel problemlerden birisi de insanların sağlıklı suya erişiminin kısıtlanmasıdır. Böyle bir durumun yaşandığı sahada beklenen ilk durum su ve gıdayla bulaşan hastalıkların artması olmaktadır. Kontemine olmuş suyla doğrudan temasın ardından bireylerde yara enfeksiyonları, deri ve göz enfeksiyonları, kulak, burun ve boğaz enfeksiyonları oluşabilir. Aynı şekilde sularla temas etmiş kişilere çeşitli hayvan hastalıkları bulaşabilir. Sel ve taşkın afetinden sonra yuvaları bozulan yılan, fare ve akrep gibi

hayvanlardan hastalık bulaşma riski artmaktadır. Özellikle sel sularına fare idrarının karışması sonucunda yara oluşmuş ciltlerde deri hastalıkları görülebilmektedir (Korkanç vd, 2006; 46).

1995 yılının Kasım ayında İzmir'de meydana gelen sel afetinin ardından 62 kişi hayatını kaybetmiş ve aynı yerde selden sonra 7 kişide deri enfeksiyonları oluşmuştur. Bu enfeksiyona maruz kalanlardan birisi de hayatını kaybetmiştir. Sivrisinek üreme alanlarında bir artışın yaşanması, sıtma olgularını arttırabilmektedir. Sel ve taşkının ev ve ev eşyalarını etkilemesi, taşkın geçtikten sonra da etkili olmakta bu etkileme, sağlık sorunlarını uzun döneme yaymaktadır (Türk Tabibler Birliği, 2006).

Afet koşullarının yaşandığı alanlarda oluşturulan ve kısa süreliğine kurulan yerleşim yerleri ve buna benzer kalabalık alanlarda, hava yoluyla bulaşabilen hastalıklar oluşabilmektedir. Kızamık ve akut solunum yolu enfeksiyonları gibi hastalıklar bu alanları kullanan ve yaşamak zorunda olan çocuklarda beklenmektedir. Aynı tehlike insanların kendi evinde yaşamasına rağmen varlığını sürdürebilmektedir. Örnek vermek gerekirse, 1993 yılında ABD'de bulunan Mississipi ve Missouri akarsularında meydana gelen taşkınlarının ardından 233 hastalığın rapor edildiği tespit edilmiştir. Tespit edilen bu hastalıkların %40'ı gastroenterit kökenli hastalıklardır. Bu hastalıkları %38 ile deri hastalıkları, %31 ile ateşli hastalıklar ve %47 ile diğer hastalıklar izlemektedir. Ayrıca 1998 yılında Somali'de meydana gelen bir sel afetinin ardından çocuk yaş grubuna ait kişilerde ishal vakalarında ciddi artışlar görülmüştür. İshal vakasının yanı sıra birçok sıtma ve kolera salgını rapor edilmiştir (Korkanç vd, 2006; 46)

İklim parametrelerinden birisi olan yağışlar ile hastalıkları yayan vektörler arasında anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. Yağışların ardından meydana gelen durgun su alanları suların içinde vektörlerin kolay bir şekilde çoğalıp gelişmesine imkan sağlamaktadır.

Nitekim olağandışı iklim koşullarına bağlı ekstrem yağışların görüldüğü sahalarda bulaşıcı hastalık yayma ihtimali yüksek olan sivrisinekler, uygun üreme ve yaşama koşulları oluşturmaktadır. Bulaşıcı hastalıkların nedenlerine bakıldığında bu duruma neden olan süreçler geçmiş yıllarda şu şekildeydi. Aşırı nüfus ve çarpık kentleşme, eksik altyapı hizmetleri, arazi kullanımındaki değişiklikler, virüslerin ülkeler, bölgeler ve kıtalararası geziler sonucu taşınması ve de halk sağlığı hizmetlerinin yetersizliği olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde ise bu durumun değiştiğini söylemek mümkündür. Doğal olarak oluşmuş ekosistemlerin tahribatı yaşam döngüsünün değişmesine ve bu durumda bulaşıcı hastalıkların artmasına neden olduğu kabul edilmektedir (Akalın, 2012; 56).

Olağandışı yağışlar insanların kullandığı içme ve kullanma sularını yeraltına ve şehir içme suyu şebekelerime karışarak kirletebilir. Özellikle şehir şebeke sularının Kriptosporidyum, Kolera, Coli Basili, Tifo ve Hepatit A gibi virüslerle kontemine olması ishal vakalarının görülmesine neden olmaktadır. Zaman serileri analizi yöntemiyle yapılmış olan bir çalışma göstermiştir ki bulanık ve kirli sular mide rahatsızlıklarına neden olmuştur. ABD'de su kaynaklı rahatsızlıkların neredeyse yarısı yağışlardan sonra tespit edilmiştir(Akalın, 2012; 60).

Sel ve taşkın afetlerin insanların sağlığı üzerindeki etkilerini doğrudan ve dolaylı etkiler şeklinde iki kategoriye ayırmak mümkündür. Bu etkiler tabloda gösterilmiştir (Tablo 20).

Tablo 20. Sel ve Taşkınların İnsan Sağlığı Üzerindeki Doğrudan ve Dolaylı Etkileri (Korkanç vd. 2006; 44).

DOĞRUDAN ETKİLER	
Nedenler	**Sağlık Uzantıları**
Dere akış hızı, topografik arazi özellikleri, uyarı yokluğu, taşkın ve sel başlangıcındaki ani hız, derin taşkın suyu, heyelanlar, hızlı akan suyun taşıdığı kaya parçaları ve düşen ağaçlar	Yaralanma ve boğulmalar
Suyla temas	Şok, solunuma ilişkin hastalıklar, kalp durması, vücut ısısının normalin altına düşmesi (hipotermi)
Kirli suyla temas	Yara enfeksiyonları, dermatitis, konjüktivit, kulak burun boğaz enfeksiyonları, suyla bulaşan hastalıklar, gastrointestinal hastalıklar
Fiziksel ve duygusal stres artışı	Psikolojik bozukluklara hassasiyetin ve kardiyovasküler olayların artışı
DOLAYLI ETKİLER	
Su sağlayan sistemlerin ve kanalizasyon sistemlerinin zarar görmesi, yetersiz içme suyu sağlanması, temizlik için su yetersizliği	Suyla bulaşması mümkün enfeksiyonlar (Enterogenic E.coli, Shigella, Hepatit A, Leptospirosis, giardiasis, dermatitis,konjiktivit
Taşıma sisteminde bozulma	Yiyecek yetersizliği, acil yardımda aksama
Yeraltı borularında hasar, depolama tanklarının yerinden ayrılması, toksik atık alanlarından sızma, kimyasalların serbest kalması, gaz tanklarının yangına neden olabilecek şekilde zarar görmesi	Kimyasal kirliliğin akut ve potansiyel etkileri
Durgun su, aşırı yağışlar, vektör habitatının artması	Vektör bazlı hastalıklar
Kemirgenlerin istilası	Kemiricilerden bulaşması muhtemel hastalıklar
Sosyal bağlantılarda kopma, iş, aile ve arkadaş kaybı	Psiko-sosyal bozulma
Selleri izleyen temizleme faaliyetleri	Elektrik çarpmaları, yaralanmalar, deri hasarları
Birincil yiyecek ürünlerinin yıkımı	Yiyecek yetersizliği
Sağlık hizmetlerinin zarar görmesi	Normal sağlık koruma hizmetlerinde azalma ve yetersiz ilgi

İklim koşullarının bulaşıcı hastalıklar üzerindeki etkisine hava sıcaklıklarının da neden olduğu durumlar vardır. En temel şekilde ifade etmek gerekirse hava sıcaklıklarının artması hastalığa neden olan mikropların oluşması, gelişmesi ve varlığını sürdürmesi için uygun koşulları oluşturmaktadır. Örneğin, El Nino'nun etkisiyle 1997 yılında Peru'nun başkenti olan Lima'da

sıcaklık değerleri mevsim normallerinin üzerinde seyretmiştir. Bu durumun akabinde ishal ve vücutta aşırı derecedeki dehidrasyon nedeniyle hastanelere başvuru yapan insan sayısında olağandışı bir artış tespit edilmiştir. Günlük verilere dayalı oluşturulmuş zaman serileri analizine göre Peru'nun başkenti olan Lima'da her 10 °C'lık sıcaklık artışı hastaneye başvuru yapanların sayısını %8 oranında arttırmıştır. Aynı şekilde Fiji Adaları'nda 1978-1992 yılları arasındaki verilere göre yapılmış olan bir çalışmanın sonucuna göre her 1 °C'lık sıcaklık artışı bölgedeki ishal vakalarını %3 oranında arttırmıştır (Akalın, 2012; 60).

Görülmektedir ki iklim koşullarının insan hayatı üzerinde gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak bir dizi etkisi bulunmaktadır. Bu tez çalışmasının uygulandığı İstanbul Silivri'deki çalışma sahasında Silivri Devlet Hastanesi'nden elde edilen verilere göre yukarıda bahsedilen bu koşullar sorgulanmıştır. Elde edilen verilerden oluşturulan grafiklere göre 10.09.2009 tarihindeki sel ve taşkın afetinden sonra diyare ve bulantı-kusma vakalarında olağandışı bir artış gözlenmemiştir. Afetten sonraki ilk 2 haftalık vaka sayıları afetten önceki 2 haftalık vaka sayılarından daha fazla değildir. Bu durumda sel ve taşkının bölgede bir salgına neden olmadığını göstermektedir. Ayrıca afetin meydana geldiği eylül ayı dışındaki, yağışların maksimuma ulaştığı ocak, şubat ve mart aylarında vaka sayıları yıl içindeki en düşük seviyelerde olduğu tespit edilmiştir. Aralık ayı da yağışların yüksek olduğu ve aynı zamanda vaka sayılarının kısmen fazla olduğu aydır. Ancak aralık ayındaki vaka sayılarının kısmen fazla olmasının nedeninin yağışlardan kaynaklı olduğu değil, öncesinde yaşanmış olan yaz ve sonbahar mevsiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yukarıda da yine belirtildiği gibi hastalık yapıcı mikroplar ile hava sıcaklıklarının arasında bir paralellik bulunmaktadır. Bu durum tez araştırma sahasında da tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz grafiğe göre hava sıcaklıkları ile gastroenterit kaynaklı diyare ve bulnatı-kusma vakalarında paralellik söz konusudur. Hava sıcaklıklarının en düşük olduğu ocak, şubat ve mart aylarında vakalar en az iken hava sıcaklıkların maksimuma ulaştığı haziran, temmuz ve ağustos aylarında ise vaka sayıları en yüksek değerdedir. Sonuç olarak çalışma sahasının gastroenterit kaynaklı diyare ve bulantı-kusma rahatsızlıklarının duyarlılığına baktığımızda vaka sayılarının sel ve taşkın afetiyle değil hava sıcaklıklarıyla ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

3.1.3. Hidrografik Özelliklerin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri

Silivri ilçesinde ilçenin ortasından doğup güneyinde bulunan Marmara Denizi'ne dökülen irili ufaklı akarsular bulunmaktadır. Bu akarsuların insan yaşamına olan katkısı tartışmasızdır. Ancak doğru ve sürdürülebilir planlamanın yapılmayışı ve akarsu kanallarına yapılan yanlış müdahaleler insan hayatını zora sokmaktadır. Bu durum Silivri ilçesinde bir kez daha kendisini göstermiştir. Çalışma sahası olarak belirlenen Kayalı ve Tuzla deresi havzalarının genel coğrafi özellikleri birinci bölümde açıklanmıştır. Burada ise bu özelliklerden ve akarsulara yapılan yanlış müdahalelerden kaynaklı problemlerin insan sağlığına olan etkilerinden bahsedilmiştir.

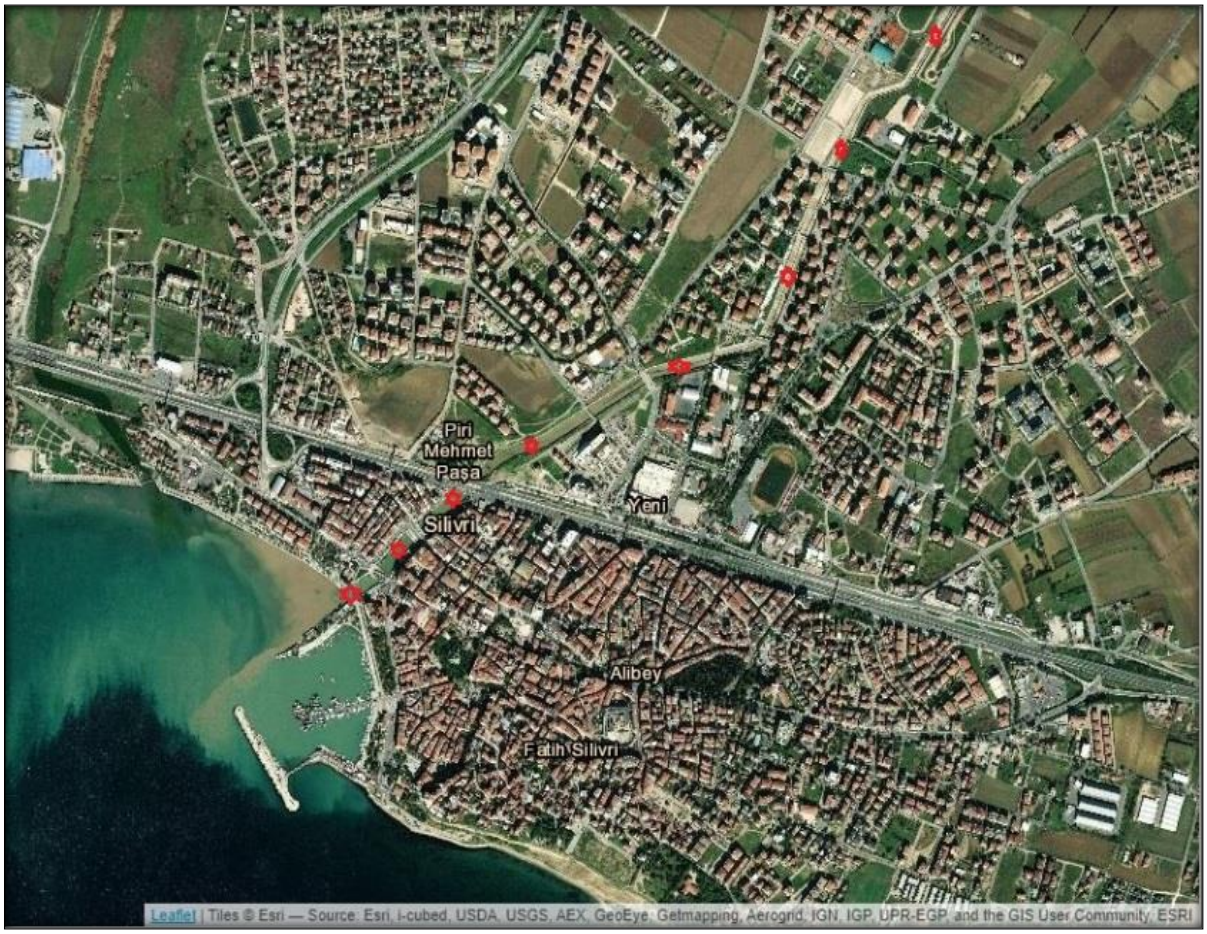
Şüphesiz tatlı su kaynaklarını oluşturan yüzey suları insan hayatı için oldukça gereklidir. Ancak aynı yüzey suları olağan dışı koşullarda yarardan çok zarara da neden olmaktadır. Özellikle akışın yüksek ve kontrolsüz olduğu sel koşullarında veya durgun su ortamlarının

oluştuğu durumlarda başta insan hayatı olmak üzere bulunduğu ekosisteme zarar verebilmektedir. Bunun yanı sıra kişileri ve toplumları zor duruma düşürecek düzeyde ekonomik kayıplarda yaşatmaktadır.

Çalışma sahasındaki havzalarda 16.11.2007 ve 09.09.2009 tarihinde bir sel ve taşkın afetleri meydana gelmiştir. Afetlere neden olan birçok durum varsa da bunlardan en önemlileri akarsu ve yakın çevresindeki yanlış yapılaşma ve akarsuya yapılan yanlış müdahaledir. Kayalı deresi TEM (Avrupa Otoyolu) ve D–100 karayollarının altından geçerek, Silivri'nin içinden Marmara Denizi'ne dökülmektedir. Bu akarsuların kabaca akış yönü kuzeyden güneye doğrudur. Silivri ilçesinin merkezinden de geçen TEM ve D-100 karayolu ise akarsuyun akış yönünü doğu ve batı yönünde kesmektedir (Turoğlu, 2010b; 38). Vadi tabanlarında yol platformu 1.5-3 metre arasında oluşturulan setler üzerine inşa edilmiştir. Yağışlar sonrasında havzalarda göllenmeler meydana gelmektedir. Menfezler, yol gerisindeki biriken suyu tahliye edemediğinden dolayı doygun ıslak zemin karakteri uzun süre korunmaktadır. Kayalı ve Tuzlar derelerinin TEM otoyolu çevresinde kalan kısımlarında yerleşim alanları daha seyrek ve genellikle çevresi tarım arazileri ile kaplıdır. D-100 karayolunun geçişi ise şehrin merkezine konumlanmıştır(Eren, 2011;53 ve Turoğlu, 2010b). Konunun daha iyi anlaşılması adına çalışma sahasındaki iki akarsu havzası ayrı ayrı sunulmuştur.

3.1.3.1. Kayalı(Boğluca) Deresi

Kayalı deresi havzasında sel ve taşkına neden olan durumların başında akarsuyun denize döküldüğü ve aynı şekilde eğim değerlerinin de neredeyse 2°'nin altına düştüğü alanlardaki yoğun yerleşmelerin mevcudiyeti bulunmaktadır (Fotoğraf 6).



Fotoğraf 6: Boğluca deresinin Silivri ilçe merkezinden geçip Marmara Denizi'ne boşalırken izlediği rota (earthexplorer.usgs.gov, 2019).

Yukarıdaki uygu görüntülerinden de görüldüğü gibi akarsuyun hemen denize döküldüğü alanlar aynı zamanda Silivri ilçesinin de merkez kısımlarıdır. Bu alanların düşük eğim dereceleri ve aynı zamanda denize kıyısı olması nedeniyle olağan dışı yağış zamanlarında sularını drene edecek yer bulamamakta ve şehirde su taşkınlarına neden olmaktadır. Bunun yanı sıra akan suları drene etmesi için yapılmış olan menfezlerin suları yeteri kadar drene edemediği durumlar yaşanmıştır (Fotoğraf 7).



Fotoğraf 7. Boğluca deresinin Silivri ilçe merkezinden geçip Marmara Denizi'ne boşalırken izlediği rotanın daha yakından görünümü (earthexplorer.usgs.gov, 2019).

Tüm akarsu havzasının suyu fotoğrafta görülen dar bir menfezden geçerek D-100 karayolunun karşısına geçmektedir. Buradaki kapalı kutu kesit iki gözlü olup yaklaşık 6 metre genişliktedir. Özellikle aşırı yağış dönemlerinde sel sularının havzanın yukarı kesimlerden toplayarak getirdiği sürüntü ve atık malzemeler bu menfezin ağzında tıkanmalara neden olmakta ve bu durum da taşkınlara sebep olmaktadır.

Karayolu çıkış mansap kısmına bakıldığında sol kısımda iki gözlü yaklaşık 6 metre genişliğinde kapalı bir kutu kesit sağ kısımda ise 3.2 metre genişliğinde bir kutu kesit vardır. Akarsuyun karayolları menfezinden çıktıktan sonraki kutu kesitinin genişliği yaklaşık 27 metredir (Fotoğraf 8) (Eren, 2011;55)

Boğluca deresinin D–100 karayolundan Silivri ilçe merkezine girişinden itibaren çevresinde yoğun bir yapılaşmanın olduğu ve herhangi bir koruma bandı uygulanmadığı görülmektedir. Akarsuyun Marmara Denizi'ne mansaplanmadan önce dere tarihi Mimar Sinan köprüsü altından geçmektedir. Mimar Sinan köprüsü 5 kemerli yapılmıştır. Ancak günümüze kadar ulaşan 3 gözü vardır ve yalnızca ikisinden su geçişi sağlanmaktadır (Eren vd. 2015; 98). Olağan dışı yağış zamanlarında kemerin bir tanesi asfalt yolun hemen altında kalması, diğer kısımların kapatılması ve çevresinin zamanla yapılaşması nedeniyle şehir merkezi ile D–100 otoyolu arasında taşkın oluşturmasına yol açmaktadır. 9 Eylül 2009 yılında yaşanan sel ve taşkın felaketinde de en büyük zarar bu bölgede oluşmuştur (Fotoğraf 9, 10 ve 11) (Eren 2011; 56).



Fotoğraf 8. Boğluca deresi D-100 karayoluna giriş kısmı (Eren, 2011;54)



Fotoğraf 9. Boğluca deresi D–100 karayolunun Silivri merkeze geçişi (Eren, 2011;55)



Fotoğraf 10. Boğluca deresi üzerinde bulunan tarihi Mimar Sinan köprüsü (Eren 2011;56)



Fotoğraf 11. Mimar Sinan köprüsünün kapalı gözü (Eren 2011;56)

Sel ve taşkın afetine neden olan dere yatağı çevresinde Silivri Devlet Hastanesi, bir sağlık ocağı, iki ilköğretim okulu, bir meslek lisesi, birçok konut ve işyeri sular altında kalmıştır (Fotoğraf 12 ve 13) (Eren, 2011;56). Bölgede yaşanan sel ve taşkın afetinin en temel

sebeplerinden birisi Boğluca deresinin doğal dere yatağının doldurularak yapılaşmaya açılmasıdır. Bu durum bölgede yaşanan taşkının etkisini daha da arttırmakta hemen hemen çevresindeki binaların birinci normal kat seviyelerine ulaşan su yüksekliklerine çıktığının izleri görülmektedir (Fotoğraf 14) (Turoğlu, 2010b).



Fotoğraf 12. Boğluca deresi taşkınından bir görünüş (Eren 2011; 57).



Fotoğraf 13. Boğluca deresi çevresindeki yapılaşma (Eren 2011; 57).



Fotoğraf 14. Sel sırasında yükselen Boğluca deresinin seviyesi (Turoğlu, 2010b; 40).

09.09.2009 tarihinde meydana gelmiş olan ve büyük kayba neden olan sel ve taşkın afetinden sonra, Silivri ilçesi, Kayalı deresi havzasında etütler yapılmıştır. Kayalı deresi havzasının yukarı kısımlarından gelen yağış sularının meydana getirdiği akış, akarsu üzerindeki menfez ve köprüleri geçemeyerek uygun eğim koşullarında taşkınlara neden olmuştur. Geçmişte de yağışla birlikte sürüklenen malzemeler menfezlerin önünü kapatarak afet boyutuna ulaşmıştır (Öztürk vd, 2010;369). Taşkın sırasında etraftaki binaların birinci katları tamamen suyun etkisine maruz kalmıştır. Meydana gelen bu taşkın olayı, Kayalı deresi havzası üzerindeki yanlış arazi kullanımı gerçeğini bir kez daha gündeme getirmiştir. Hızla artan nüfus yüzünden planlı bir yapılanmaya ve doğru bir arazi kullanımına geçilmemesi örneği Kayalı deresi havzasında açık bir şekilde görülmüştür. Akarsuların taşkın sahalarındaki yapılaşmalar, sanayi tesisleri, işlev görmeyen hidrolik yapılar gibi sebeplerle Kayalı deresi taşkını bölge halkına, yerleşim merkezine ve nihayetinden ülkenin sosyo-ekonomik yapısına büyük zararlar vermiştir (Eren, 2011;58).

3.1.3.2. Tuzla (Fener) Deresi

Coğrafi olarak Kayalı deresi havzasıyla benzer özellik gösteren Tuzla deresi havzasında 16 Kasım 2007 tarihinde de bir sel ve taşkın afeti yaşanmıştır. Tula deresi havzası, Kayalı deresi havzasının paralelinde olup aslında aynı sorunların yaşandığı havzadır. Aynı şekilde bu havzada da akarsuyun akış yönü kabaca kuzey güney yönlüdür. Drenaj alanı 42 km² olup yükseltisi ise 0 ile 225 metre arasında değişmektedir. Akarsuyun denize döküldüğü alanlar Silivri ilçesinin merkezini oluşturmakta ve dolayısıyla yerleşmelerin yoğun olarak bulunduğu yerdir.

TEM ve D-100 gibi iki önemli karayolunun bu akarsu havzasına set yapar gibi doğu batı yönünde uzanması ve menfezlerin biriken suyu tahliye edememesinden dolayı yağışlar sonrasında havzada göllenmelerin meydana gelmesine neden olmaktadır. Tuzla deresinin TEM otoyolu çevresindeki kısımlarında yerleşim alanları daha seyrek ve genelde tarım arazileri ile kaplıdır. D-100 karayolunun geçtiği güzergâh ise şehrin merkezinde bulunmaktadır (Fotoğraf 15). Tuzla deresinin D–100 karayolundan Silivri ilçe merkezine girişinden itibaren çevresinde yoğun bir yapılaşmanın olduğu görülmektedir (Fotoğraf 16).

Tuzla Deresi geniş tabanlı bir vadinin içinden akarak Marmara Denizi'ne boşalmakta ve bu geniş vadi üzerinden kıyı boyu ulaşımı ise 16. Yüzyılda inşa edilmiş olan Mimar Sinan Köprüsü sağlanmaktadır. Suyun geçmesini sağlayan 32 adet gözü olan Mimar Sinan Köprüsü'nün uzunluğu 348 metredir (Fotoğraf 17) (Turoğlu, 2010b; 39).

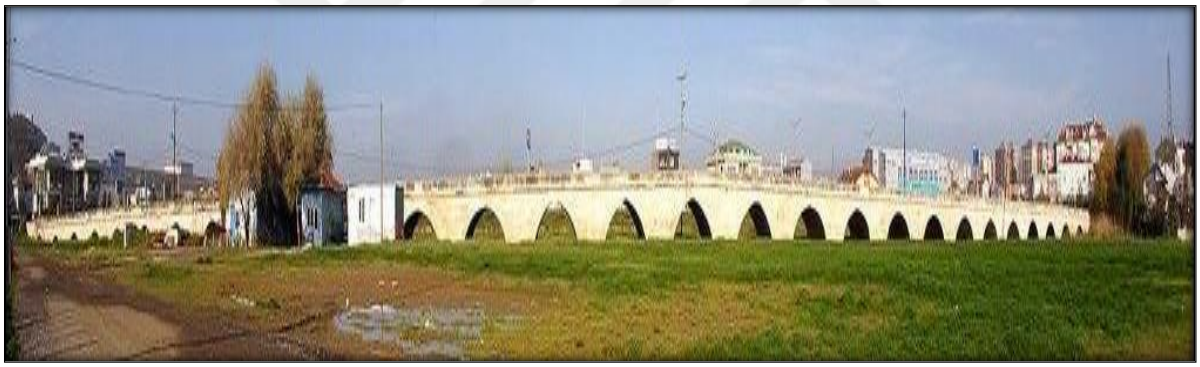
Tuzla deresi, günümüzde yapılmış olan Fener Deresi Köprüsünden geçerek Marmara Denizine boşalmaktadır. Ancak olağan dışı yağışlarda havzada taşkın afetinin görülmesinde köprü menfezlerinin akarsuyu yeterince tahliye edemediği açıkça ortadadır. 2007 yılında Tuzla Deresi havzasın meydana gelen sel ve taşkın afeti bu durumun ispatı niteliğindedir (Fotoğraf 18 ve 19) (Turoğlu, 2010b; 39).



Fotoğraf 15. Tuzla deresinin Silivri ilçe merkezinden geçip Marmara Denizi'ne boşalırken izlediği rota (earthexplorer.usgs.gov, 2019).



Fotoğraf 16. Tuzla deresinin Silivri ilçe merkezinden geçip Marmara Denizi'ne boşalırken izlediği rotanın daha yakından görünümü (earthexplorer.usgs.gov, 2019).



Fotoğraf 17. Mimar Sinan Köprüsü (Turoğlu, 2010b; 39).



Fotoğraf 18. Fener Deresi Köprüsü (Turoğlu, 2010b; 39)



Fotoğraf 19. Dolgu yükseklikleri ve yüzeysel drenaj için yol dolguları içine bırakılan kutu ya da boru menfezler (Turoğlu, 2010b; 39).

Özdemir ve Bayraktar Tuzla Deresi havzası için yaptığı çalışmasında (2008) Tuzla Deresini oluşturan iki ana kol için (Fener ve Dobruca Deresi) akım toplama zamanını suyun en uzaktaki kaynak noktasından birleşme noktasına (Tc) hesaplanmıştır. Buradaki amaç, Tuzla Deresi'ni besleyen iki ana deredeki akımların ne kadar bir farkla ana kola katıldığını bulmaktır. Fener Deresinde sular 78.29 dakikada, Dobruca Deresinde ise 81.67 dakikada birleşme noktasına gelmektedir. Buna göre, iki ana kol neredeyse aynı zamanda (3.38 dakika farkla) Tuzla Deresi'ne katılmaktadır. Bu da Tuzla Deresi üzerindeki suların normal yatağından taşarak taşkın yatağına yayılmasına neden olmasında etkili olan bir hidrografik parametre olmuştur. Ayrıca iki alt kolun birleştiği alanda vadi tabanının genişlemesi bu faktörün etkisini ortaya koymuştur.

Bu havzada sel ve taşkın afetlerinin görülmesinin temel nedenleri arasında akarsuyun taşkın yatağındaki yapılaşmalar yer almaktadır. 2007 yılında meydana gelen sel ve taşkın afeti sırasında havzada yerleşmeye açılan yapıların birçoğu su baskınına maruz kalmıştır (Fotoğraf 20) (Turoğlu, 2010b; 40).



Fotoğraf 20. Silivri ilçe merkezinde yapılaşmalar ve taşkın suyunun izleri (Turoğlu, 2010b; 40)



Fotoğraf 21. Taşkın sonrası oluşan göllenme ile yükselen su seviyesinin izleri (Özdemir ve Bayraktar, 2008:136).

Buraya kadar yapılan açıklamalar açıkça göstermektedir ki bölgede sel ve taşkın afetine neden olan durumlar büyük oranda insanların yerleşim yeri olarak seçmiş oldukları alanlar ve o anlardaki yanlış mühendislik çalışmalarıdır. Bu durumun akabinde aslında fayda görmesi için düşünülen akarsular ve diğer yüzey suları başta insanlar olmak üzere diğer canlılar için tehlike oluşturmakta ve bunun yanı sıra maddi manevi kayıplara neden olmaktadır.

Akarsularda yaşanan sel ve taşkın afetlerinin bulaşıcı hastalıkların yayılma riskini arttırdığı yukarıda bahsedilmiştir. Bu çalışma için Silivri Devlet Hastanesi'nden elde edilen verilere göre özellikle 2009 yılındaki afetten sonra gastroenterit kaynaklı bir salgın beklenmiştir. Ancak yapmış olduğumuz grafik ve bu grafikten çıkardığımız sonuca göre afetten sonraki kuluçka süresinde diyare ve bulantı-kusma gibi vakalarda olağan dışı bir artış saptanmamıştır.

3.2. Beşeri Coğrafya Faktörleri ve Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıkların Etkileşimi

3.2.1. Nüfus ve Yerleşme Özelliklerinin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri

Silivri ilçesi gerek uygun iklim ve topografik koşullara sahip olması gerekse ekonomiyi destekleyici verimli tarım alanlarına sahip olması nedeniyle tarih boyunca doğal bir cazibe sahası olmuştur. Geçmişin yanı sıra son yarım yüzyılda dahi nüfus ve yerleşmesi giderek artmıştır. Özellikle İstanbul gibi bir şehrin ilçesi olması ve aynı zamanda coğrafi yakınlığı da bu duruma katkıda bulunmuştur. Aynı şekilde günümüzde de bu durum hala gözlenmektedir. Silivri ilçesinin yerleşmeye uygun iklim ve topografyası, verimli tarım alanları, liman şehir olma özelliği, ulaşım kolaylığı ve artan nüfusun ihtiyacının karşılayacak rekreatif fonksiyonlara sahip olması nedeniyle göç almaya devam etmektedir. TUİK verilerine göre

Silivri ilçesinin nüfusu 1975 yılından günümüze kadar 2008 yılı hariç sürekli olarak artmıştır. Hatta bazı yıllar bu artışlar bir önceki yılın iki katı kadar değerlere ulaşmıştır. Ancak 2000'li yıllardan itibaren nüfusun miktarı sürekli artmışsa da artış hızı azalmıştır. Artan nüfus beraberinde yerleşmeyi de getirmiştir. Nüfusun hızlı bir şekilde artması diğer bir deyişle nüfusun ikiye katlanma süresinin kısa olması çarpık kentleşmeyi ve yetersiz altyapı problemlerini de beraberinde getirmiştir.

Bir diğer önemli konu nüfusun miktarının artması yanında artan ve mevcut nüfusun şehirde nerelerde konumlandığıdır. Kuruyamaç'ın yapmış olduğu çalışmadaki haritaya göre nüfusun yoğunluğunun en fazla olduğu yerler şehrin denize kıyısı olan yerlerdir. Diğer bir ifadeyle şehrin kuzey kısımları seyrek nüfusluyken, güneyi yani topografik eğimin 2°nin altında olduğu ve vadi tabanları gibi yerler yoğun bir şekilde nüfuslanmıştır. Bu sahaların aynı zamanda sel ve taşkın riskinin çok yüksek olduğu yukarıda bahsedilmiştir. Bu yerleşmelerin bulunduğu alanlar aynı zamanda yazlık amacıyla kullanılan evlerinde çok yoğun olduğu yerdir. Bu nedenledir ki yaz aylarında bölgenin nüfus miktarı daha da artmaktadır. Artan nüfus ve yerleşmelerin, meydana gelen sel ve taşkın afetinden etkilenen insan sayısını da arttırdığı unutulmamalıdır.

Nüfusun yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı afet çalışmalarının etkisini ortaya koymak adına hayati öneme sahiptir. Afet zamanlarında ya da diğer olağan dışı koşulların yaşandığı durumlarda çoğunlukla kadınlar, çocuklar ve yaşlılar en büyük hasarı almaktadır (Korkanç vd, 2006; 43). 2009 yılı diyare vakalarının insidans değerlerine göre kadınların insidans değeri erkeklerden daha yüksektir. Her ne kadar erkek nüfus miktarı kadın nüfusundan daha fazla olsa da diyare vakaları kadınlarda daha fazla gözlenmiştir. Bu da kadın nüfusunu diyare vakalarına karşı daha riskli duruma düşürmüştür. 2009 yılında 0-4 yaş grubunda tespit edilen diyare vaka sayısı, 0-18 yaş grubunun %50'sinden fazlasına sahiptir. Aynı şekilde bulantı ve kusma vakalarının insidans değerine göre kadın cinsi erkeklere göre daha yüksektir. Yine bulantı ve kusma vakalarında 0-4 yaş grubunun insidans değerleri 0-18 yaş grubuna göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ancak elde ettiğimiz verilere göre 2009 yılında meydana gelen sel ve taşkın afetinden sonra diyare ve bulantı-kusma vakalarında olağan dışı bir artış tespit edilmemiştir.

3.2.2. Arazi Kullanım Özelliklerinin Su İle Bulaşan Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri

Bu kısımda insanın araziyi kullanım biçiminin sonucunda ortaya çıkan problemleri ve bu problemlerinde insan sağlığına olan etkileri değerlendirilmiştir. Burada belirtilen veriler birinci bölümde verilmiştir. Bu nedenle ifade edilen sayısal veri ve görseller yeniden verilmemiştir.

Arazi kullanım özellikleri önemi, çalışma sahası ve genel olarak Silivri ilçesinin tamamı için geçerli bir durumdur. Özellikle Boğluca ve Tuzla deresi havzalarının Silivri ilçesinin merkezinde yer alması bu durumun nedenleri arasındadır. İlçe merkezinde arazi kullanım özelliklerine ait neredeyse tüm unsurlar bulunmaktadır.

Kuruyamaç'ın (2019) yapmış olduğu çalışmasında Silivri ilçesine ait 1987 yılından 2017 yılına kadar arazi kullanım özellikleri gösterilmiştir. Bu çalışmaya göre özellikle yerleşim

birimleri 1987 yılından 2017 yılına kadar iki katından fazla artış göstermiştir. Yıllar içinde artan bu yerleşmelerin çoğunlukla eğim değerlerin çok az olduğu düz ve düze yakın alanları temsil eden kıyı kesimlerinde artış göstermiştir. Zamanla 80-10 metrelik sırtlara kurulu olan yerleşmeler akarsu vadilerine ve ziraat alanlarına doğru kaymıştır. Bu değişim ise istenmeyen bir dizi çevre problemlerine neden olmuştur. Bunların başında da sel ve taşkın afetleri gelmektedir. Biraz olsun olağan dışı yağış koşullarında bile bu tarz afetler kaçınılmaz olmuştur. Bunun sonucu olarak 2007 ve 2009 yıllarında bölgede yıkıcı bir etkiye de neden olmuş sel ve taşkın afetleri meydana gelmiştir.

Tüm bunlara ek olarak Silivri ilçesinden de geçen iki önemli otoyol olan D-100 ve E-80 karayolu bölgesel anlamda insan hayatının kolaylaştırmasının yanında bazı problemleri de beraberinde getirmiştir. Bu problemler aslında çözümü zor olmayan ve yanlış ya da eksik hesaplamalar sonucu oluşan problemlerdir. Kısaca bunlara yanlış mühendislik yapıları da diyebiliriz. Burada üzerinde durulup dikkat edilmesi gereken asıl önemli durumlardan birisi bu otoyolların güzergâhlarıdır. Çalışma sahamızda ve çevresinde bulunan tüm akarsular kabaca kuzey güney yönlüdür. Bahsi geçen iki önemli otoyol ise (D-100 ve E-80) doğu batı yönlüdür. Bu otoyollar akarsu vadi tabanlarında, yol platformu 1.5 – 3.0 metre arasında değişen dolgular ile oluşturulmuş setler üzerine inşa edilmiştir. Aynı zamanda şehir içi ulaşımı sağlayan bağlantı yollarda aynı şekilde setler üzerinde inşa edilmiştir. Yağışlı dönemlerde kuzeyden gelen suyun güneyinde bulunan denize boşalmasına yardımcı olsun diye yol dolguları içine kutu ya da boru menfezler inşa edilmiştir (Fotoğraf 19). Ancak bu menfezler olağan dışı yağış ve akış zamanlarında tüm suyu tahliye etmekte yeterli olmamakta bu yüzden de yolun gerisinde göllenmeler meydana gelmektedir (Turoğlu, 2010b; 34) Aynı zamanda yol ve çevresi de nüfus ve yerleşme bakımından en yoğun bölgedir.

Sonuç olarak Silivri ilçesinin arazi kullanımında meydana gelen değişimler, nüfusun ve yerleşim birimlerinin artması, özellikle kıyı kesimindeki yazlık yerleşmelerin artması hidrolojik afetlere karşı daha duyarlı hale gelmesine neden olmuştur. Buna ilaveten bazı yanlış uygulanan mühendislik yapıları da bu riske katkıda bulunmuştur. Şöyle ki otoyolların altına akan suları drene etmesi amacıyla yerleştirilen menfezler akarsular için set görevi görerek taşkınların yaşanmasına neden olmuştur. Sonradan yapılan köprülerin biçimi ve yükseklikleri aşırı yağış dönemlerinde akımı yükselen akarsular için yeterli ölçüde olmadığı tespit edilmiştir. Bu ve benzeri durumlar beraberinde insan sağlığını sudan kaynaklı hastalıklar açısından tehlikeye düşürmüştür. Yukarıda da ifade edildiği gibi sel ve taşkın zamanları aynı zamanda bulaşıcı hastalık riskinin en yüksek olduğu zamanlardır. Ancak Silivri Devlet Hastanesi'nden elde edilen verilerden oluşturulmuş grafiklere göre 2009 yılında meydana gelen sel ve taşkın afeti sonrası diyare ve bulantı-kusma vakalarında olağan dışı bir artış gözlenmemiştir. Mevcut vakalar afet öncesi eğilimle aynı düzeydedir.

SONUÇ

Araştırma sahasında 09.09.2009 tarihinde meydana gelen sel ve taşkın afetinden sonra diyare ve bulantı-kusma vaka sayılarında afetten öncekine kıyasla olağandışı bir artış tespit edilmemiştir. Sayısal olarak ifade etmek gerekirse 09.09.2009 tarihinde meydana gelen sel ve taşkından 2 hafta önceki toplam diyare vakaları 220'dir. Afetten sonraki 2 haftalık toplam diyare vakaları ise 156 kişidir. Afetten iki hafta önceki vaka sayıları afetten iki hafta sonraki vaka sayılarından 64 kişi daha fazladır. Aynı şekilde bulantı-kusma vakalarına bakıldığında afetten iki hafta önceki vaka sayılarının toplamı 72'dır. Afetten iki hafta sonraki vaka sayıları ise 32'dir. Afetten iki hafta önceki vaka sayıları afetten iki hafta sonraki vaka sayılarından 40 kişi daha fazladır. Bu verilere baktığımızda afetin diyare ve bulantı-kusma vakalarında bir artışa neden olduğunu söyleyemeyiz (Tablo 21).

Tablo 21. Afetten iki hafta öncesi ve sonrasının vaka sayıları

	Afet Öncesi Vaka Sayısı	Afet Sonrası Vaka Sayısı
Diyare	220	156
Bulantı-Kusma	72	32

Aynı sorgulama 5 yaş ve altı çocuk grubu için yapılmıştır. Bu sorgulamaya göre afet öncesi iki haftalık süreçte 5 yaş ve altındaki diyare vaka sayısının toplamı 36'dır. Afet sonrası iki haftalık vaka sayıları ise 35'dir. Afet öncesi ve sonrasında 5 yaş ve altındaki grupta fark yalnızca 1 kişidir ve bu değerler birbirine oldukça yakındır. Bulantı-kusma vaka sayılarında afet öncesinde 10 kişi, afet sonrasında ise 4 kişi tespit edilmiştir. Afet öncesi ve sonrasındaki fark ise 6 kişidir (Tablo 22).

Tablo 22. Afetten iki hafta öncesi ve sonrasına ait 5 yaş ve altı çocukların vaka sayıları

	Afet Öncesi Vaka Sayısı	Afet Sonrası Vaka Sayısı
Diyare	36	35
Bulantı-Kusma	10	4

Cinsiyete bağlı insidans değerlerine baktığımızda hem diyare hem de bulantı-kusma vakalarında kadın cinsiyetinin insidans değeri erkek ciddiyetinin insidans değerine göre daha yüksek çıkmıştır. Bu duruma neden olan durum toplam vaka sayısı içindeki kadın vaka sayılarının, erkek vaka sayılarından yüksek ya da yakın değerde olmasıdır.

Yaş gruplarına bağlı olarak tespit edilen insidans değerlerinde ise yine hem diyare hem de bulantı-kusma da 0-18 yaş grubu en fazla insidans değerlerine sahiptir. Bunu 19-64 yaş arasındaki grup takip etmektedir. Buna neden olan durum ise şüphesiz toplam yaş grupları içerisinde hem bu yaş gruplarına ait kişilerin yüksek olması hem de vakaların çoğunluğunun bu yaş gruplarına ait olmasıdır. Buraya kadar yapılan açıklamalar sonucunda çalışma

sahasında görülen sel ve taşkın afeti içme ve kullanma suları ile bulaşan hastalıkların artmasına neden olmamıştır.

Bu çalışma için ortaya konulan *"afetin ardından Silivri ilçesinde içme ve kullanma suları kontemine olarak insanlarda diyare ve bulantı-kusma vakalarında olağandışı bir artış olacağı düşünülmektedir."* şeklindeki hipotezimiz test edilmiş ve mevcut verilere göre geçerliğini yitirmiştir. Hastalık etkeninin suya karışması sonucu salgın yaşanmamış olsa bile insidans değerlerine bakıldığından hem kadın cinsiyetinin hem de 0-18 yaş grubunun diyare ve bulantı-kusmaya karşı oldukça duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Şimdiye kadar edindiğimiz bilgiler ışığında söyleyebiliriz ki sel ve taşkın gibi afetleri su ile bulaşan çeşitli hastalıklar takip etmektedir. Ancak bu hastalıkların meydana geldiği mekanların özelliklerine baktığımızda hemen hepsinin altyapı ve kanalizasyon sistemlerinin gelişmediği ya da yetersiz kaldığı, yerleşim yerlerinin fonksiyonel açıdan kırsal olduğu, içme ve kullanma sularını doğadan veya çeşitli kuyulardan herhangi bir arıtma sistemi kullanmadan temin ettiği yerler olduğu görülmektedir. Ancak metropolitan şehir yerleşmelerinde özellikle altyapı ve kanalizasyonların gelişmiş olması beklenir. Buna ek olarak şehir fonksiyonlarına sahip büyük yerleşim birimlerinde başta evlerde kullandığımız sular olmak üzere diğer içme ve kullanma suları bir dizi arıtma ve dezenfeksiyon süreçlerinden geçtikten sonra musluklarımıza ulaşmaktadır. Afetin meydana geldiği yerleşim yerinin nüfusu ve fonksiyonlarının özellikleri düşünüldüğünde yüzey ve yeraltı suları kontemine olmuş olsa bile çeşitli arıtma sistemlerinden geçmiş olabileceğinin ihtimali yüksektir. Bu nedenledir ki yıkıcı bir sel ve taşkın afeti yaşanmış olsa bile içme ve kullanma suları kontemine olmamış olabilir.

ÖNERİLER

Hastalık etkeninin suya karışması sonucu salgın yaşanmamış olsa bile vaka sayılarının yaz aylarıyla beraber maksimum değerlere ulaşması sağlık hizmetleri açısından önemli bir bulgudur. Yaz aylarıyla birlikte artan hava sıcaklıkları, hastalık yapıcı etkenlerin üreme ve yaşamsal faaliyetlerini sürdürmesi açısından kritik aylardır. Çalışmamızdaki oluşturulan grafikler de bu durumu desteklemektedir. Bu durumun, başta yerel yönetimler açısından ve diğer ilgili sağlık kurumları tarafından dikkate alınması önerilmektedir.

İlçede yaşayan kadın nüfusunun erkek nüfusundan daha az olmasına rağmen insidans değerlerinin kadınlarda daha yüksek ortaya çıktığı tespit edilmiştir. İlçedeki kadın nüfusunun diyare ve bulantı-kusma şikayetlerine karşı hassaiyetinin yüksek olduğu açıktır. Bu konuda kadın sağlığının iyileştirilmesi adına gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

İlçede, yaş gruplarına bağlı olarak tespit edilen insidans değerlerinde en yüksek çıkan yaş gurubu 0-18 ile çocuk yaş grubudur. Bu yaş grubu daha fazla risk altında olduğundan sağlık çalışmalarının bu durumu göz önünde bulundurarak yapılması gerekmektedir.

Çalışmamız için hastalık gruplarına ait tek veri kaynağımız Silivri Devlet Hastanesi olmuştur. Dolayısıyla çalışma sonucunda elde edilen insidans değerleri tek bir hastane verisine dayanmaktadır. Bu tez çalışmasının sınırlı olan süre ve imkanları dahilinde tek bir hastaneden veri temini yapılmıştır. Benzer bir çalışmayı yapmak isteyen farklı araştırmacıların daha geniş bir zaman aralığında daha fazla sağlık kurumundan veri temini yapılması önerilmektedir. Böylece gerçeğe çok daha yakın bir sonuç elde edilebilir.

Türk coğrafya literatürü için afetler ve bulaşıcı hastalıklar ve semptomların arasındaki ilişkinin incelendiği ilk uygulamalı coğrafya çalışması olması gurur vericidir. Bundan sonra benzer çalışmaları yapmak isteyen araştırmacılar veri setini seçerken istediği verilerin istediği sağlık kurumunda olup olmadığını iyi araştırmalıdır. Aynı şekilde benzer bir çalışma için birden fazla yıla ait veriler temin edilip yılların aynı dönemlerine ait kıyaslamalar yapabilirler.

KAYNAKÇA

AKALIN, M., 2012, ‘’El Nino Döneminde Yaşanan Ekstrem Hava Olaylarının Bulaşıcı Hastalıklar Üzerindeki Etkileri’’, **Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi,** Cilt 2, Sayı:4, s. 55-64, Ankara.

AKGÜN, D., 2009, ‘’Batman’da Sel Sonrası Hastalık Sürveyans Çalışmalarının Değerlendirilmesi’’, **Dicle Tıp Dergisi,** Cilt: 36, Sayı: 1, s.1-7. Diyarbakır.

ANONİM, 2020, ‘’Gastroenterit Ve Diğer Enfeksiyöz Diyare Tipleri’’, **Biocodex Microbiota Institute.**

ATAY, H, TÜVAN, A, DEMİR, Ö VE BALTA, İ, 2012, **‘’İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri.** ***İklim ve Sağlık Arasındaki İlişkilere Genel Bakış: Hastalıklar, Hassas Gruplar, Adaptasyon ve Öneriler.*** T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Araştırma Daire Başkanlığı Klimatoloji Şube Müdürlüğü, Ankara.

AYHAN, F., 2017, ‘’İstanbul’un Güneybatı İlçelerinde (Beylikdüzü, Silivri ve Büyükçekmece) Ulaşımın Nüfus Ve Yerleşmeye Etkisi’’, **Marmara Coğrafya Dergisi,** Sayı: 35, ss. 155-165, İstanbul.

BACANLI, H, ÇELİK, S, GÖRGEÇ, H VE DENİZ, A, 2010, 7–9 Eylül 2009 Tarihleri Arasında Marmara Bölgesinin Batısında ve Trakya’da Meydana gelen Sel Felaketinin Meteorolojik Analizi, , **II. Ulusal Taşkın Sempozyumu Tebliğler Kitabı İçinde**. Afyonkarahisar

BARLAS, G, TOZAN, E, ALTUĞ, Y, AKTAŞ, D, TEMEL F, KORUKLUOĞLU, G VE DİĞERLERİ.: 2016, ‘’Kütahya İli Tavşanlı İlçesinde İshal Salgını İncelemesi, Temmuz 2014, Bir Olgu-Kontrol Çalışması’’ **Türk Halk Sağlığı Dergisi**, Sayı:14, s. 81-94.

CLİMATE-DATA.ORG, 2020, https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/istanbul/istanbul-715086/ adresinden alındı.

ÇELİK, S, BACANLI H. VE GÖRGEÇ, H., 2008, **‘’Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri’’**, Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü.

DOĞAN, Ö. S., 2011, ‘’Silivri’de Turizmin Gelişmesi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri’’ **Doğu Coğrafya Dergisi,** Sayı: 25. Syf. 89-102. Erzurum.

DÖLEK, İ., 2013., ‘’Muş'ta Yaşanan Sel ve Taşkınlara Neden Olan Doğal Faktörlerin Analizi’’, **Marmara Coğrafya Dergisi**, Sayı:28, Syf.408-422. İstanbul.

EARTHEXPLORER.USGS.GOV, 2019, **“Tuzla (Fener) ve Boğluca (Kayalı) Akarsularının Şehrin İçinden Geçerken İzlediği Rotanın Görüntüleri”.**

EREN, M.E, 2011, ‘’Boğluca (Kayalı) Deresinin Taşkın Riskinin İrdelenmesi’’, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı**, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.

EREN, M.E, COŞAR, A VE BOSTAN, T, 2015, ‘’Silivri Kayalı (Boğluca) Deresi Taşkın Riskinin İrdelenmesi’’, **VIII. Ulusal Hidroloji Kongresi Bildiriler Kitabı**, s. 93-106, Şanlıurfa

ERGÖNÜL, Ö, 2008, “Enfeksiyon Hastalıkları Epşdemiyolojisi”, **İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. Hastane Enfeksiyonları: Koruma ve Kontrol Sempozyumu Dizisi** No:60 s.30-41.

GOOGLE EARTH PRO, 2020, **‘’Silivri Şehrinin Merkezinin 2010 ve 2020 Yıllarına Ait Google Earth Görüntüleri’’.**

IRMAK, H., 2008, **‘’Sularla İlişkili Hastalıklar’’,** T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Klasmat Matbaacılık, Ankara.

KORKANÇ, S. Y ve KORKANÇ, M, 2006, “Sel ve Taşkınların İnsana Hayatı Üzerindeki Etkileri”, **Bartın Orman Fakültesi Dergisi,** Cilt: 8, Say: 9, s.42-50, Zonguldak.

KORKUT, C., 1998, **‘’Tıbbi Coğrafya’ya Giriş’’**, Tepekule Kitaplığı, İzmir.

KÖMÜŞCÜ, A.Ü, ÇELİK, S VE CEYLAN, A., 2011, ‘’8-12 Eylül 2009 Tarihlerinde Marmara Bölgesi’nde Meydana Gelen Sel Olayının Yağış Analizi’’, **Coğrafi Bilimler Dergisi,** Sayı:9, s.209-220, Ankara.

KURUYAMAÇ, Z., 2019, ‘’Silivri’de Tarımı Etkileyen Coğrafi Faktörler, Bitkisel ve Hayvansal Üretim (2004 – 2018)’’, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, Sakarya.

NAZİK, L., 2017, ‘’Tıbbi Coğrafya; Gelişimi, Araştırma Yöntemleri, Türkiye’deki Durumu’’, **Jeomorfoloji Derneği Bülteni,** Sayı 1. s. 30-34, İstanbul.

NÜFUSU.COM, 2020, https://www.nufusu.com/ilce/silivri_istanbul-nufusu adresinden alındı.

ÖLGEN, M.K., 2010, **‘’Tıbbi Coğrafya: Tanımı, İçeriği ve Coğrafi Teknolojilerle İlişkisi Dr. Eren Akçiçek’e Armağan’’**, s.143-165. İzmir.

ÖNEN, C, AKSOY A, TEKİN, Z. VE YÜREKLİ, E., 2019, ‘’Bitlis Devlet Hastanesi 2016 Yılı Su ve Besin Kaynaklı Bulaşıcı Hastalık Başvurularının Değerlendirilmesi’’, **Türk Halk Sağlığı Dergisi,** Sayı 17, s.97-99.

ÖZATA, A., 2006, ‘’Silivri Kuzeybatısı’nın (İstanbul) Hidrojeolojik İncelenmesi’’ Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Ana Bilim Dalı, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi,** Ankara.

ÖZDEMİR, H VE BAYRAKTAR, C., 2008, ‘’16 Kasım 2007 Tuzla Deresi Taşkının Nedenleri Üzerine Bir Araştırma (Silivri- İstanbul)’’, **Türk Coğrafya Dergisi**, Sayı:49, S.123-140, İstanbul.

ÖZTÜRK, H, DALGIÇ, S, VE GÜNGÖR, Y. 2010, ‘’İstanbul’un Batısında yaşanan 2009 Sel Afetinin Havza Yönetimi ve Jeolojik Ortam Açısından Değerlendirilmesi’’, **II. Ulusal Taşkın Sempozyumu Tebliğler Kitabı İçinde**. Afyonkarahisar.

ÖZTÜRK, R., 2001, ‘’Akut Diyare’’, İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. **Gastrointestinal Sistem Hastalıkları Sempozyumu Kitabı İçinde**. s. 27-56. İstanbul.

T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI, HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, 2020, **“Rota Virüs”,** https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/bulasici-hastaliklar/rota-vir%C3%BCs adresinden alındı.

TUNÇDİLEK, N.,1985, **Türkiye’de Relief Şekilleri ve Arazi Kullanımı**, İ.Ü. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:3, İ.Ü.Yayınları No:3279, İstanbul.

TUROĞLU, H, 2010A, ‘’Şehirsel Gelişmenin İstanbul Selleri Üzerindeki Etkisi’’, **İstanbul’un Afetlerden Zarar Görebilirliği Sempozyumu Bildiri Kitabı**, İstanbul.

TUROĞLU, H, 2010B, ‘’8-10 Eylül 2009 Tarihlerindeki Yağışların Silivri-Selimpaşa Sahil Kuşağında Neden Olduğu Taşkınlar’’, **II. Ulusal Taşkın Sempozyumu Tebliğler Kitabı İçinde**. Afyonkarahisar.

TUROĞLU, 2011, **‘’İstanbul’da Meydana Gelen Sel ve Taşkınlar’’,** Fiziki Coğrafya Araştırmaları; Sistematik ve Bölgesel, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları, No:5, s.411-430, İstanbul.

TUROĞLU, H. VE ÖZDEMİR, H., 2005, **‘’Bartın’da Sel ve Taşkınlar. Sebepler, Etkiler, Önleme ve Zarar Azaltma Önerileri’’**. Çantay Kitapevi, İstanbul.

TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU, 2020, **Nüfus İstatistik Verileri**, (Çevrimiçi) http://www.tuik.gov.tr adresinden alındı.

TÜRK TABİPLER BİRLİĞİ, 2006, ‘**’Seller Ne Tür Sağlık Sorunlarına Yol Açabilir?’’** 18 Temmuz 2020 tarihinde https://www.ttb.org.tr/haberarsiv_goster.php?Guid=664ecf78-9232-11e7-b66d-1540034f819c adresinden alındı.

ÜÇOŞ, Z., 2013, ‘’Silivri Şehri’nin Gelişimi: Sorular ve Çözüm Önerileri’’, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, **Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi**, İstanbul.

ÜÇOŞ, Z., 2017, ‘’Silivri Şehrinin Yerleşme Tarihi ve Mesken Özellikleri’’**, Marmara Coğrafya Dergisi,** Sayı:35, Syf.10-121. İstanbul.