

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ
SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ**

Orhun SOYDAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

2013

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ
SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ**

Orhun SOYDAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**Bu tez 2013.02.0121.005 proje numarasıyla, Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma
Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.**

2013

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ
SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ**

Orhun SOYDAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

2013

Bu tez 31/12/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Ahmet BENLİYAY (Danışman)

Prof. Dr. Veli ORTAÇEŞME

Doç. Dr. Aydın ÖZDEMİR

ÖZET

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ

Orhun SOYDAN

Yüksek lisans Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet BENLİAY

Aralık 2013, 197 Sayfa

Bu çalışmada, Antalya kenti Konyaaltı bölgesinde bulunan 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı, Mevlana Parkı, Mustafa Uysal Parkı, Ali Rıza Altın Parkı ve Bileydi Parkı'nda drenaj sorunlarına neden olan faktörler peyzaj tasarımı ve peyzaj mühendisliği kapsamında araştırılmıştır. Doğal arazi topoğrafyasına uygun ve doğal drenaj hatlarını koruyacak şekilde düzenlemeler önermek amacıyla ölçüm ve gözlemler gerçekleştirilmiş ve elde edilen veriler sayısallaştırılmıştır. ArcGIS 10.1 yazılımı 3DAnalyst eklentisi ile sayısal yükseklik modeli (DEM) ve ArcHydro eklentisi ile su akış yönleri ve su toplanma alanları haritaları oluşturulmuştur. Arazi gözlemleriyle su toplanma yerleri belirlenmiş ve ArcHydro eklentisi ile oluşturulan veriler ile karşılaştırılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre ele alınan parkların drenaj sistemlerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Peyzaj tasarımlarındaki eksikler nedeni ile parklardaki yüzey sularının çoğunun yaya yolu ve çocuk oyun alanları gibi kullanımların üzerinde toplandığı tespit edilmiştir. Yüzey suyu akış miktarları Rasyonel Yöntem kullanılarak hesaplanmış, yapılar ve çevrelerinde su birikmesini önlemek için beton veya çim kaplı parabol hendek ve kapalı drenaj hatları önerilmiştir. Drenaj önerileri ve parkların mevcut tasarım özellikleri tartışılmış ve gelecekte yapılacak çalışmalar için çeşitli öneriler geliştirilmiştir.

ANAHTAR KELİMELELER: Drenaj, Yüzey Akışı, Peyzaj Mühendisliği, Yağmur Suyu Yönetimi

JÜRİ: Yrd. Doç. Dr. Ahmet BENLİAY (Danışman)

Prof. Dr. Veli ORTAÇEŞME

Doç. Dr. Aydın ÖZDEMİR

ABSTRACT

EVALUATION OF DRAINAGE PROBLEMS IN ANTALYA KONYAALTI PARKS IN THE CONTEXT OF LANDSCAPE ENGINEERING

Orhun SOYDAN

M. Sc. Thesis in Landscape Architecture

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ahmet BENLİAY

December 2013, 197 Pages

In this study, factors that cause drainage problems in 23 Nisan Ulusal Egemenlik Park, Mevlana Park, Mustafa Uysal Park, Ali Rıza Altın Park and Bileydi Park have been searched in the scope of landscape design and landscape engineering. In order to propose regulations, evaluations and observations were carried out in order to protect natural topography and natural drainage lines and these data have been digitized. Digital elevation model (DEM) has been created by ArcGIS 10.1 software 3DAnalyst extension and Rainwater flow directions and water collection area maps are formed by ArcHydro extension have been used to create Rainwater flow directions and water collection area maps. Water accumulation analysis has been carried out by pPerformed field observations and have been compared with data formed by used to create water accumulation analysis map and compared with water collection area maps which have been created with ArcHydro extension

According to the results of analysis, drainage systems have been determined to be insufficient in case areas. Results shows that surface waters are generally accumulate in land-uses such as pedestrian ways and playgrounds due to deficiencies in Landscape design. Surface water flowing quantities have been calculated with Rational Method, to avoid structures and entries from water mass, deep drainage and concrete or grass-covered parabola surface drainage systems have been suggested. The proposed drainage systems and design features of the parks have been discussed and several recommendations have been developed for future studies.

KEYWORDS: Drainage, Surface Runoff, Landscape Engineering, Methods of Drainage

COMMITTEE: Assist.Prof. Dr. Ahmet BENLİAY (Supervisor)

Prof. Dr. Veli ORTAÇEŞME

Assoc.Prof. Dr. Aydın ÖZDEMİR

ÖNSÖZ

Öncelikle, tez sürecinin her aşamasında bakış açımı geliştiren, yönlendiren, danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ahmet BENLİAY'a ve huzurlu bir çalışma ortamı sağlayan, çalışma süresince desteklerini ve birikimlerini esirgemeyen Prof. Dr. Veli ORTAÇEŞME'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimle ilgili verilerin önemli bir kısmını elde etmemi sağlayan Antalya Konyaaltı Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'ne teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışma süresince desteklerini ve birikimlerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Semiha AKÇAÖZOĞLU'na ve Prof. Dr. Dursun BÜYÜKTAŞ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez yazım sürecince yanımda olan değerli arkadaşım Arş. Gör. Cihan KARACA'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Değerli annem Sevim SOYDAN'a, babam Veli Yaşadur SOYDAN'a, abim Doruk SOYDAN ve eşi Elif SOYDAN'a, yeğenlerim Elif SOYDAN ve Sevim Sare SOYDAN'a hayatımın her anında verdikleri maddi ve manevi destek için sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK TARAMALARI.....	5
2.1. Drenaj Kavramı	5
2.2. Drenaj Çalışmalarının Tarihçesi	6
2.3. Türkiye’de Drenaj Sorunu	7
2.4. Açık ve Yeşil Alanlarda Drenaj.....	7
2.4.1. Yüzey drenajı	7
2.4.1.1. Açık drenaj sistemleri.....	8
2.4.1.2. Kapalı drenaj sistemleri.....	10
2.4.2. Toprakaltı drenajı.....	13
2.4.3. Drenaj Sistem Tasarımı İçin Yüzey Akış Miktarı Hesaplama.....	14
2.4.4. Drenaj Sistemlerinin Tasarımı	21
2.4.4.1. Açık drenaj sistemi tasarımı.....	21
2.4.4.2. Kapalı drenaj sistemi tasarımı	23
2.4.5.Kaynak Taramaları.....	23
3. MATERYAL VE METOT	27
3.1. Materyal.....	27
3.2. Metot.....	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	33
4.1. Çalışma Alanlarına Yönelik Temel Etütler	33
4.1.1. İklim.....	33
4.1.2. Toprak	36
4.2. Çalışma Alanlarına Özgü Bulgular.....	38
4.2.1. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı.....	38
4.2.1.1. 23 Nisan Parkı’nın Mevcut Drenaj Sistemleri	40

4.2.1.2. 23 Nisan Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri	45
4.2.1.3. 23 Nisan Parkı Yüzey Suları Akış Yönü ve Mikro Havzaları	51
4.2.1.4. 23 Nisan Parkı Arazi Gözlem Sonuçları	51
4.2.1.5. 23 Nisan Parkı'nda Yüzey Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması	61
4.2.2. Mevlana Parkı	69
4.2.2.1. Mevlana Parkı Mevcut Drenaj Sistemi	71
4.2.2.2. Mevlana Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri.....	72
4.2.2.3. Mevlana Parkı Su Akış Yönü Ve Mikro Havzalar.....	79
4.2.2.4. Mevlana Parkı Arazi Gözlem Sonuçları.....	82
4.2.2.5. Mevlana Parkı'nda Yüzey Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması	88
4.2.3. Mustafa Uysal Parkı.....	95
4.2.3.1. Mustafa Uysal Parkı Mevcut Drenaj Sistemleri.....	97
4.2.3.2. Mustafa Uysal Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri	98
4.2.3.3. Mustafa Uysal Parkı Su Akış Yönü Ve Mikro Havzalar	105
4.2.3.4. Mustafa Uysal Parkı Arazi Gözlem Sonuçları	108
4.2.3.5. Mustafa Uysal Parkı'nda Yüzey Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması	113
4.2.4. Bileydi Parkı	115
4.2.4.1. Bileydi Parkı Mevcut Drenaj Sistemleri	117
4.2.4.2. Bileydi Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri	117
4.2.4.3. Bileydi Parkı Su Akış Yönü Ve Mikro Havzalar	124
4.2.4.4. Bileydi Parkı Arazi Gözlem Sonuçları.....	127
4.2.4.5. Bileydi Parkı'nda Yüzey Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması	133
4.2.5. Ali Rıza Altın Parkı	135
4.2.5.1. Ali Rıza Altın Parkı Mevcut Drenaj Sistemleri	136
4.2.5.2. Ali Rıza Altın Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri	137
4.2.5.3. Ali Rıza Altın Parkı Su Akış Yönü Ve Mikro Havzalar	143
4.2.5.4. Ali Rıza Altın Parkı Arazi Gözlem Sonuçları	146
4.2.5.5. Ali Rıza Altın Parkı'nda Yüzey Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması	152

5.TARTIŞMA	155
6. SONUÇ	161
7.KAYNAKÇA.....	193
ÖZGEÇMİŞ.....	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Arazi verileri ön işleme işlem sırası.....	15
Şekil 2.2. Arazi su toplanma noktalarının Arc-Hydro ile bulunması.....	16
Şekil 2.3. 3 Boyutlu arazi modelinde boşluk doldurma	16
Şekil 2. 4. Yüzey akışına geçen suların Arc-Hydro ile yönlerinin tespit edilmesi	17
Şekil 2. 5. Kümülatif akım yönü belirleme	18
Şekil 3.1. Çalışma bölgesi	28
Şekil 3.2. Yöntem akış şeması	29
Şekil 3. 3. Arazi Gözlem Formu	31
Şekil 4.1. Antalya İli Yağış-Süre-Tekerrür Eğrisi Grafiği	34
Şekil 4.2. 23 Nisan Parkı Konumu.....	38
Şekil 4.3. 23 Nisan Parkı bitki örnekleri	39
Şekil 4.4. 23 Nisan Parkı zemin kaplama ve donatı örnekleri	40
Şekil 4.5. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-1	41
Şekil 4.6. 23 Nisan Parkı Mevcut Drenaj Analizi.....	42
Şekil 4.7. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-2	43
Şekil 4.8. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-3	43
Şekil 4.9. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-4	44
Şekil 4.10. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-5	44
Şekil 4.11. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-6	45
Şekil 4.12. 23 Nisan Parkı Yükseklik Haritası.....	47
Şekil 4.13. 23 Nisan Parkı Eğim Analizi Haritası.....	48
Şekil 4.14. 23 Nisan Parkı Bakı Analizi Haritası.....	49
Şekil 4.15. 23 Nisan Parkı Yüzey Örtü Haritası	50
Şekil 4.16. 23 Nisan Parkı yüzey suları akış yönü haritası	52
Şekil 4.17. 23 Nisan Parkı su toplanma alanları haritası.....	53

Şekil 4.18. 23 Nisan Parkı arazi gözlem formu-1	55
Şekil 4.19. 23 Nisan Parkı arazi gözlem formu-2	56
Şekil 4.20. 23 Nisan Parkı arazi gözlem formu-3	57
Şekil 4.21. 23 Nisan Parkı Arazi su toplanma alanı analizi haritası	58
Şekil 4.22. 23 Nisan Parkı su toplanma noktaları analizi.....	59
Şekil 4.23. Mevlana Parkı Konumu	70
Şekil 4.24. Mevlana Parkı mevcut bitki örnekleri.....	70
Şekil 4.25. Mevlana Parkı zemin kaplama örnekleri	71
Şekil 4.26. Mevlana Parkı Mevcut Drenaj Sistemi Haritası	73
Şekil 4.27. Mevlana Parkı yükseklik haritası.....	75
Şekil 4.28. Mevlana Parkı Eğim Analizi Haritası	76
Şekil 4.29. Mevlana Parkı bakı analizi haritası.....	77
Şekil 4.30. Mevlana Parkı yüzey örtü haritası	78
Şekil 4.31. Mevlana Parkı Yüzey Suları Akış Yönü Haritası	80
Şekil 4.32. Mevlana parkı su toplanma alanları haritası	81
Şekil 4.33. Mevlana Parkı arazi gözlem formu-1	83
Şekil 4.34. Mevlana Parkı arazi gözlem formu-2	84
Şekil 4.35. Mevlana Parkı arazi gözlem formu-3	85
Şekil 4.36. Mevlana Parkı su toplanma noktası analizi haritası.....	86
Şekil 4.37. Mevlana Parkı su toplanma alanları analizi.....	87
Şekil 4.38. Mustafa Uysal Parkı Konumu.....	96
Şekil 4.39. Mustafa Uysal Parkı bitki örnekleri.....	97
Şekil 4.40. Mustafa Uysal Parkı zemin kaplama örnekleri.....	97
Şekil 4.41. Mustafa Uysal Parkı mevcut drenaj sistemi haritası.....	100
Şekil 4.42. Mustafa Uysal Parkı yükseklik haritası	101
Şekil 4.43. Mustafa Uysal Parkı eğim analizi haritası	102

Şekil 4.44. Mustafa Uysal Parkı bakı analizi haritası	103
Şekil 4.45. Mustafa Uysal Parkı yüzey örtü haritası.....	104
Şekil 4.46. Mustafa Uysal Parkı yüzey suları akış yönü haritası.....	106
Şekil 4.47. Mustafa Uysal Parkı su toplanma alanları haritası	107
Şekil 4.48. Mustafa Uysal Parkı arazi gözlem formu-1	109
Şekil 4.49. Mustafa Uysal Parkı arazi gözlem formu-2.....	110
Şekil 4.50. Mustafa Uysal Parkı arazi gözlem formu-3.....	111
Şekil 4.51. Mustafa Uysal Parkı su toplanma analizi haritası.....	112
Şekil 4.52. Mustafa Uysal Parkı su toplanma alanları analizi.....	113
Şekil 4.53. Bileydi Parkı Konumu	115
Şekil 4.54. Bileydi Parkı bitki örnekleri.....	116
Şekil 4.55. Bileydi Parkı zemin kaplama örnekleri.....	117
Şekil 4.56. Bileydi Parkı mevcut drenaj sistemleri haritası	118
Şekil 4.57. Bileydi Parkı yükseklik haritası.....	119
Şekil 4.58. Bileydi Parkı eğim analizi haritası.....	120
Şekil 4.59. Bileydi Parkı bakı analizi haritası	122
Şekil 4.60. Bileydi Parkı yüzey örtü haritası.....	123
Şekil 4.61. Bileydi Parkı yüzey suları akış yönü haritası.....	125
Şekil 4.62. Bileydi Parkı su toplanma alanları haritası	126
Şekil 4.63. Bileydi Parkı arazi gözlem formu-1	128
Şekil 4.64. Bileydi Parkı arazi gözlem formu-2.....	129
Şekil 4.65. Bileydi Parkı arazi gözlem formu-3.....	130
Şekil 4.66. Bileydi Parkı su toplanma analizi haritası	131
Şekil 4.67. Bileydi Parkı su toplanma alanları analizi	132
Şekil 4.68. Ali Rıza Altın Parkı Konumu	135
Şekil 4.69. Ali Rıza Altın Parkı mevcut bitki örnekleri.....	136

Şekil 4.70. Ali Rıza Altın Parkı zemin kaplama örnekleri.....	136
Şekil 4.71. Ali Rıza Altın Parkı mevcut drenaj sistemleri haritası	138
Şekil 4.72. Ali Rıza Altın Parkı yükseklik analizi haritası	139
Şekil 4.73. Ali Rıza Altın Parkı eğim haritası.....	140
Şekil 4.74. Ali Rıza Altın Parkı bakı analizi haritası	141
Şekil 4.75. Ali Rıza Altın Parkı yüzey örtü haritası.....	142
Şekil 4.76. Ali Rıza Altın Parkı yüzey suları akış yönü haritası.....	144
Şekil 4.77. Ali Rıza Altın su toplanma alanları haritası.....	145
Şekil 4.78. Ali Rıza Altın Parkı arazi gözlem formu-1	147
Şekil 4.79. Ali Rıza Altın Parkı arazi gözlem formu-2.....	148
Şekil 4.80. Ali Rıza Altın Parkı arazi gözlem formu-3.....	149
Şekil 4.81. Ali Rıza Altın Parkı su toplanma analizi haritası.....	150
Şekil 4.82. Ali Rıza Altın Parkı su toplanma alanları analizi	151
Şekil 6.1. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı drenaj öneri haritası	162
Şekil 6.2. Mevlana Parkı drenaj öneri haritası	171
Şekil 6.3. Mustafa Uysal Parkı drenaj öneri haritası.....	180
Şekil 6.4. Bileydi Parkı drenaj öneri haritası	183
Şekil 6.5. Ali Rıza Altın Parkı drenaj öneri haritası	186

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Farklı Yüzey özelliklerine göre yüzey akış katsayısı	20
Çizelge 2.2. Açık drenaj sistemi pürüzsüzlük katsayısı	21
Çizelge 2.3. Kanal formları ve Enkesit Elemanları	22
Çizelge 2.4. Toprak cinslerine göre kullanılabilir maksimum şev eğimi değerleri ...	22
Çizelge 2.5. Kapalı drenaj sistemi pürüzlülük katsayısı	23
Çizelge 4.1. Yağış süresinin yıllara göre tekerrür grafiği	34
Çizelge 4.2. 23 Nisan Parkı eğim analizi	45
Çizelge 4.3. 23 Nisan Parkı bakı analizi	46
Çizelge 4.4. 23 Nisan Parkı arazi kullanım durumu	46
Çizelge 4.5. 23 Nisan Parkı rasyonel yöntemler yüzey akış miktarı tablosu.....	62
Çizelge 4.6. 23 Nisan Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri.....	67
Çizelge 4.7. Mevlana parkı eğim analizi.....	74
Çizelge 4.8. Mevlana parkı bakı analizi.....	74
Çizelge 4.9. Mevlana parkı mevcut arazi kullanım tablosu.....	74
Çizelge 4.10. Mevlana Uysal Parkı rasyonel yöntemle yüzey akış miktarı tablosu	88
Çizelge 4.11. Mevlana Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri	93
Çizelge 4.12. Mustafa Uysal Parkı eğim analizi	98
Çizelge 4.13. Mustafa Uysal parkı bakı analizi	99
Çizelge 4.14. Mustafa Uysal parkı mevcut arazi kullanım analizi	99
Çizelge 4.15. Mustafa Uysal Parkı rasyonel yöntemle yüzey akış miktarı tablosu	114
Çizelge 4.16. Mustafa Uysal Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri.....	115
Çizelge 4.17. Bileydi Parkı eğim analizi.....	117
Çizelge 4.18. Bileydi Parkı bakı analizi.....	121
Çizelge 4.19. Bileydi Parkı arazi kullanım analizi.....	121
Çizelge 4.20. Bileydi Parkı rasyonel yöntemle yüzey akış miktarı tablosu.....	133

Çizelge 4.21. Bileydi Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri	134
Çizelge 4.22. Ali Rıza Altın Parkı eğim analizi.....	137
Çizelge 4.23. Ali Rıza Altın Parkı bakı analizi.....	137
Çizelge 4.24. Ali Rıza Altın Parkı mevcut arazi kullanımını analizi.....	137
Çizelge 4.25. Ali Rıza Altın Parkı rasyonel yöntemle yüzey akış miktarı tablosu.....	152
Çizelge 4.26. Ali Rıza Altın Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri	154
Çizelge 5.1. Çalışma alanlarının Rasyonel Yönteme göre yüzey akış miktarları.....	155
Çizelge 6.1. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı A1 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri .	163
Çizelge 6.2. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı A2 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri .	165
Çizelge 6.3. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı B1 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri .	166
Çizelge 6.4. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı B2 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri .	167
Çizelge 6.5. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı B3 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri .	169
Çizelge 6.6. Mevlana Parkı A Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	172
Çizelge 6.7. Mevlana Parkı B Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	173
Çizelge 6.8. Mevlana Parkı C Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	174
Çizelge 6.9. Mevlana Parkı D Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	176
Çizelge 6.10. Mevlana Parkı E Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	177
Çizelge 6.11. Mevlana Parkı F Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri.....	178
Çizelge 6.12. Mustafa Uysal Parkı A Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri.....	181
Çizelge 6.13. Mustafa Uysal Parkı B Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri.....	181
Çizelge 6.14. Bileydi Parkı A Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	182
Çizelge 6.15. Bileydi Parkı B Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	184
Çizelge 6.16. Bileydi Parkı C Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	184
Çizelge 6.17. Ali Rıza Altın Parkı A Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	185
Çizelge 6.18. Ali Rıza Altın Parkı B Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	187
Çizelge 6.19. Ali Rıza Altın Parkı C Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri	188

1. GİRİŞ

Tüm ulusların sağlık, refah ve mutluluğu, çevre ile uyum içinde yaşamalarına ve doğal kaynakların akılcı kullanımına bağlıdır. Artan nüfus ve hızla gelişen teknik kapasitenin de yardımıyla doğal kaynaklar üzerinde toplumsal, ekonomik ve fiziksel talepler artmaktadır. Doğal sistemler, fiziksel süreçler ve insan ilişkileri ile ilgili özel bilgi, yetenek ve deneyimler, bu taleplerin çevreyi tahrip etmeden ve kaynakları yok etmeden karşılanması için gereklidir.

İnsanlığın doğal kaynakların kullanımındaki sınırsız ve sorumsuz davranışları, günümüzde pek çok sorunun oluşmasına neden olmuştur. Doğal kaynak olarak toprağın, suyun, havanın, fauna ve floranın kirlenip bozulacağı ya da gün gelip tükeneceği düşünülmemiştir. Peyzajın doğal elemanlarının (hava, su, toprak, bitki örtüsü ve hayvan varlığı vb.) kullanımında, peyzaj ekolojisi göz ardı edilmiştir. Peyzaj ekolojisi kapsamında zincirin bir halkasının bu bütünü nasıl etkileyeceği ya görmezden gelinmiş ya da gerçek anlamda görülememiştir. Oysa peyzaja bir noktada olan etkinin sonuçları, bütüne zincirleme olarak yansımaktadır (İlke 2011).

Peyzaj tasarım ve yönetiminde ekolojik yaklaşım, alan tasarımında doğanın kendisini model almayı, doğal süreçlerle ve alanın yapısal ve ekolojik özellikleriyle uyumlu çözümler sunmayı gerektirmektedir. Temel hedef, kentsel ekosistemin bir parçası olabilecek, kendi kendine yetebilen sürdürülebilir bir sistemin geliştirilmesidir (Emery 1986).

Tasarımı yapılacak araziler, biyolojik, sosyo-ekonomik, yerel ve kültürel yapısıyla bir bütün olarak değerlendirilmelidir (Bradley 1982). Yapısal bileşenler ve bunların birbirleriyle ilişkileri irdelenerek minimum doğal kaynak tüketimi ve minimum atıkla, çevresiyle uyumlu sürdürülebilir bir sistem kurulması hedeflenmeli, bu şekilde kentsel sürdürülebilirlik uygulamalarına katkı sağlanabilmelidir (Birkeland 2002).

Peyzaj mühendisliği çalışmaları, peyzajın korunması, sürekliliğinin sağlanması ve aynı zamanda kentlerde ki yaşam kalitesinin artırılması için büyük önem taşımaktadır. Peyzaj mühendisliği; peyzaj tasarımlarının formu ve uygulanmasına ilişkin fiziksel çalışmalarını kapsayan mühendislik birimi olarak tanımlanmaktadır (Altunkasa 2002). Peyzaj mühendisliği, ekolojik ölçütler doğrultusunda araziye ve suyu şekillendirmek için matematik ve bilimin uygulamasıdır.

Peyzaj mühendisliği, antropojenik peyzajın yaratılması ve tasarlanması için mühendislik ve diğer bilimlerin disiplinler arası uygulamasıdır. Bu farklılık geleneksel olarak alanın, arazinin yeniden ıslahı, iyileştirilmesi, yeniden kullanımını ve geri kazanımını kapsamaktadır. Bunu yaparken peyzaj mühendisliği; botanik, ekoloji, orman, jeoloji, jeokimya, hidrojeoloji, yaban hayatı ve biyoloji gibi bilimsel disiplinleri ve mühendislik jeomorfolojisi, madencilik ve peyzaj mimarlığı, inşaat, tarım ve sulama gibi uygulama bilimlerini içerir. Peyzaj mühendisliğinin ayırt edici özelliği ayrı bir disiplin gibi tutulması; inşaat ve tasarımın bilinen bütün aşamalarından itibaren arazi

formu, şekli, parçaları (bileşenleri, alt katmanları) ile bitkilendirme tekniğinin birlikteliğidir (Başal 2006).

Peyzaj mühendisliği çalışmaları pek çok işlevsel ve estetik amaca ulaşmada, hedeflerin belirlenmesi ve uygulamanın gerçekleşmesinde etkili olur. Çevresel değerlerin saptanması, kullanıma ilişkin seçeneklerin belirlenmesi, tasarım ve uygulamada, arazi biçimlemenin estetik ve işlevsel ilkelerinin, kullanım amaçları doğrultusunda yorumlanması ve değerlendirilmesi gereklidir. Arazi biçimleme çalışmaları sonrası proje alanı, çevresindeki doğal yapının benzeri ya da özenle tasarlanıp, uygulanmış gelişkin bir örneği olarak yaratılabilir. Alanda mevcut bir vadi, kayalık, yamaç ya da düz bir alan yeniden yorumlanıp yaratılabilir (Başal 2006).

Peyzaj mühendisliği çalışmaları için çok önemli bir konu olan yüzey akışı, yağışlarla yüzeye ulaşan suyun cazibe ile hareketi ve derelere, nehirlere, göllere ve okyanuslara akmasıdır (Strom vd 2009).

İngilizce “stormwater” kelimesinin Türkçe karşılığı olan yağmur suyu, toprak tarafından absorbe edilmeyen yağış sularının yüzeysel akışa geçmesi sonucunda oluşur. Yağmur suyu denetimi yüzey suyu akışının miktarı ve yönünün tespit edilmesi olarak tanımlanabilir (Harris vd. 1998). Peyzaj mühendisliği çalışmalarında arazinin doğal yapısı gereği, yağışlarla oluşacak yüzey suyunun, mevcut drenaj sistemine bağlanarak, alandan kısa sürede uzaklaştırılması ana ilkedir (Başal 2006).

Kentleşme, mevcut doğal ya da inşa edilmiş drenaj sistemleri üzerinde büyük bir etki oluşturmaktadır. Yapılaşma sonucu, çatılar, caddeler, otoparklar, yürüme yolları gibi geçirimsiz yüzeylerin miktarında artış olmaktadır. Bu yüzey değişimleri çok farklı sonuçlar doğurmaktadır ve toprağın doğal su depolama kapasitesi azalmaktadır. Vejetasyonun kaybolması, organik maddenin azalması, geçirgenlik gibi yüzey özelliklerinin yitirilmesi sonucunda, yağışlar hızlı bir şekilde yüzey akışa geçmektedir. Özellikle kaldırım, çatı gibi geçirimsiz yüzeylerde yüzey suyu hemen akışa geçmektedir. Geçirimsiz yüzeylerde ise, yüzey akışının olabilmesi için yağış yoğunluğunun, sızma oranını geçmesi gerekmektedir. Bir diğer deyişle, toprağın suya doyması gerekmektedir. Toprak altı akışı ise, yağışlarla gelen suyun toprağa sızması ve toprak içinde yatay ve dikey yönde hareketi ile meydana gelir. Suyun toprak içinde hareketi toprağın geçirgenliğine bağlıdır ve genellikle yüzey akışından daha yavaştır (Strom vd 2009).

Yüzey suyunun etkili biçimde denetlenmesi, erozyonun engellenmesi yanında taşkın, sel ve heyelan oluşumunu önlediği gibi kar ve yağmur sularının toprak tarafından emilmesi ve bitkilerin kullanımına sunulması ya da alandaki fazla suyun uzaklaştırılması ile olası zararlanmalara engel olunur (Başal 2006).

Etkin bir yağmur suyu yönetimi için su toplama, uzaklaştırma, arıtma, sızma, biriktirme ve bölgesel taşkın kontrolü gibi unsurların ele alınması gerekir. Bu kapsamda, yüzey akışını olumlu ya da olumsuz biçimde etkileyen eğim gibi topoğrafik özellikler yanında toprak özellikleri, yağış türü ve miktarı, geçirimsiz yüzeyler ve bitki örtüsü analiz edilmektedir. Bu veriler ışığında, otopark, spor alanları ve yürüyüş yolları gibi kullanımlara olan yüzey suyu akışının engellenmesi, yüzey suyunda bulunan

maddelerin filtrelenmesi ve mevcut su yüzeylerinin korunması için uygun arazi biçimleme çalışmalarıyla birlikte sürdürülebilir alan kullanım kararlarının alınması gerekmektedir (Özdemir 2009).

Yağmur suyu yönetimi bölgesel ve büyük ölçekli planlama yaklaşımlarına gereksinim duyan bir konudur. Yağmur suyu yönetiminde en temel eğilim, havza temelli planlamadır. Bu yaklaşım, yüzey akış suyunun kontrolü ve su kalitesinin korunması bakımından hem en az maliyetli hem de çevreyi en fazla koruyan yaklaşımdır. Yağmur suyunun arazi planlama politikaları aracılığıyla havza ya da alt havza ölçeğinde kontrolü, yönetimi ve tasarımı fazla inşai unsurlar içermeyen (kanal, boru hattı gibi) ve önleyici çözümler açısından fırsat yaratır. Geleneksel yaklaşımlar, daha pahalı ve yoğun bakımı gerektiren sonuçlara neden olmuşlardır (Strom vd 2009).

Havza temelli yönetim planlarının yapımı ve uygulanması için planlama sürecinin iyi tanımlanması gerekir. Bu sürecin ilk aşaması havzanın taşkın, su kalitesi, yüzey örtüsü ve arazi kullanımı yönünden tespitiyle başlar. İkinci aşama sorunların tanımlanması, değerlendirilmesi ve öncelik sırasına konulmasından oluşur. Üçüncü aşamada havza yönetim amaçları belirlenir; arazi kamulaştırması, geçirimsiz yüzey sınırlamaları ve halkın bilinçlendirilmesi gibi yapısal olmayan ve bölgesel su tutma yapıları gibi yapısal önlemler belirlenir. Dördüncü ve son aşama uzun vadeli uygulama ve izleme programının hazırlanmasıdır (Strom vd 2009).

Havza temelli bölgeleme, havza temelli yönetim stratejilerinin bir ürünü olan bir planlama aracıdır. Bu teknikte, izin verilebilir geçirimsiz yüzey miktarı paralelinde bir havzadaki yapılaşma yoğunluğunu belirlenir (Strom vd 2009).

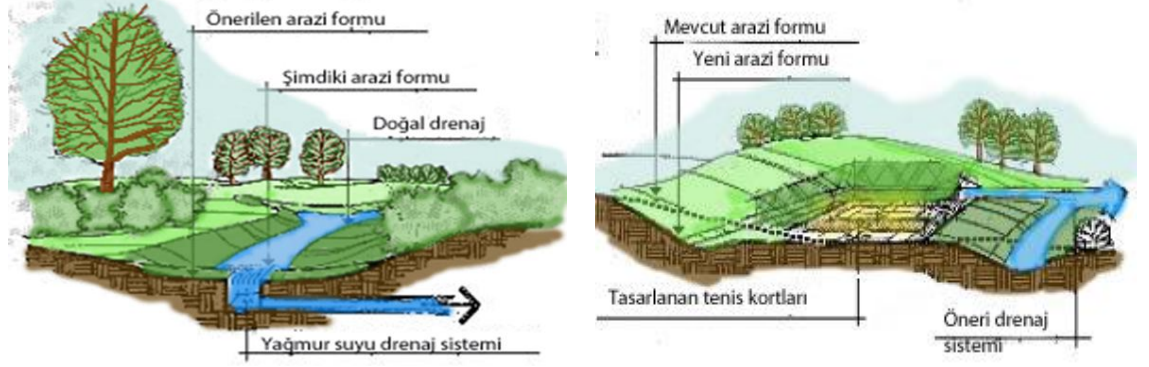
Yapılan araştırmalar, nehirlerdeki su kalitesinin drenaj havzasındaki geçirimsiz yüzeyler % 20 oranına ulaştığında azaldığını göstermektedir. Bu oran aşıldığında kıyı erozyonu artmakta, kirlilik artmakta, yaban hayatı habitatları kaybolmakta, biyo-çeşitlilik azalmaktadır. Dolayısıyla, havza alanındaki yapılaşmanın bu oranı aşmayacak şekilde planlanması gerekmektedir (Strom vd 2009).

Geçirimsiz yüzeyler binalar ve araç yol, yaya yolu ve otopark alanlarının oluşturduğu sert zeminler tarafından oluşturulurlar. Bir imar parselinde binaların kaplayacağı alan genellikle imar kanunlarıyla belirlenmektedir ve genellikle belirli bir oran içerisindedir. Ancak diğer sert yüzeylerinin oranı konusunda genellikle bir standart bulunmamaktadır. Bu da geçirimsizliğin azaltılması konusunda bazı fırsatlar sunmaktadır (Strom vd 2009).

Tasarım alanı içinde yapısal öğeler, çadır yeri, toplanma ve dinlenme alanları, otopark, oyun ve spor alanları oluşturmak üzere yeterli büyüklükte düz alan oluşturmak amacıyla yönelik olarak arazi biçimleme teknikleri kullanılabilir. Alan kazanma işlevi yanında, hareketli arazi formu ve kullanım biçimleri arasındaki ilişkilerin kurulmasında, estetik çözümler de tasarımın gereği olarak devreye girer (Şekil 1.1).

Alanın özellikleri ve getirilen kullanım tipleri arasından, çevreye zarar vermeyen, en az toprak hareketi ile çözümler üreten ya da teknik altyapıyı geliştirip güçlendiren seçenekler devreye sokulmalıdır. Yüzey suyunun yönetilip, göl, gölet,

sarnıç ya da havuzlarda toplanması yönünde tercih kullanılması halinde; temiz, ucuz ve özel bir su kaynağının; arazi biçimleme teknikleri kullanılarak alana kazandırılması, peyzaj tasarımcısının sahip olduğu güç ve ayrıcalıklı konumun küçük bir kanıtıdır (Başal 2006).



Şekil 1.1. Doğal drenajın korunması

Ülkemizde yapılan drenaj çalışmalar incelendiğinde; otoyollar, tarımsal araziler ve inşaat alanlarında çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ancak park ve bahçelerin drenajı ile ilgili çok az sayıda tez çalışması bulunmaktadır. Oysa topoğrafik yapının da etkisiyle drenaj sorunlarının oldukça fazla olduğu ülkemizde, gerek suyun kullanımı ve yönetimi, gerekse sel ve taşkınların önlenmesi, kentsel alanlarda çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biridir. Bu yüzden yağmur sularıyla ya da yanlış sulama yöntemleri sonucu ortaya çıkan drenaj çözümü önem taşımaktadır. Bu bağlamda tasarım ve uygulama sürecine ilişkin önerilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Drenaj Kavramı

Drenaj; bir alanda bulunan fazla sıvının bulunduğu ortamdaki boşaltılması ve uzaklaştırılmasıdır. Kurutma sözcüğü de drenaj yerine kullanılabilir. Tarımsal alanlar, kentsel alanlar vb. ortamlar söz konusu olduğu zaman sıvının yerini su, kurutmanın yerini drenaj almaktadır, çünkü drenajın anlamı suyun tamamen kurutulması değil, alanda bulunan fazla suyun alandan uzaklaştırılmasıdır (Terzi 2002).

Genel olarak drenaj; tarımsal ve endüstriyel alanlar ile spor ve eğlence alanlarından, cadde, sokak ve yollardan fazla suyun alanlara zarar vermeden uzaklaştırılmasıdır. Bunun yanında drenaj; yağış ve sulama suyundan oluşan artık suyun alandan uzaklaştırılması, verimsiz hale gelen toprakların tekrar eski haline dönüştürülmesi için gereksiniminden fazla olarak verilen suyun topraklardan uzaklaştırılması işlemi olarak da tanımlanabilir (Değirmenci 1990).

Altunkasa (2002)'ya göre drenaj; herhangi bir alanda toprağın su tutma kapasitesini aşan fazla suyun, toprak içerisinde yanlara ve aşağıya doğru sızması ya da geçirimsiz yüzeylerde çeşitli nedenlerle (yağmur, kar vb. gibi) oluşan suların birikmesi veya daha düşük kotlu yerlere akması olayıdır.

Peyzaj mimarlığı çalışmaları sonucunda zemin karakteri farklı kullanımlar ortaya çıkmaktadır. Söz konusu zeminler, toprak, çim, kum gibi geçirgenliği yüksek karakterde olabileceği gibi, asfalt, beton, plaktaş gibi geçirgenliği çok düşük ya da kil, cüruf gibi geçirgenliği orta veya düşük özellikler içerebilmektedir. Diğer yandan, alanın eğim derecesine bağlı olarak, geçirgen zeminlerde de önemli ölçüde yüzey akışları olabilmektedir (Anthony ve Rees 1988). Dolayısıyla Peyzaj Mühendisliği uygulamalarındaki drenaj sorunu iki şekilde oluşmaktadır. Birincisi; geçirgen olmayan ya da daha az geçirgen olan zeminlerde sağanak yağışlar veya karların erimesi gibi nedenlerle oluşan yüzey akışı, ikincisi ise; geçirgenliği yüksek zeminlerde yüzeyden aşağıya doğru sızan suların, toprağın su tutma kapasitesini aşan bölümünün gösterdiği toprakaltı akışlarıdır (Altunkasa 2002).

Genel olarak drenaj çalışmalarından beklenenler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Yüksek taban suyuna sahip alanlarda taban suyu düzeyini ve yer altı suyu akışını düzenlemek,
 - Islak alanlara su akışını kesmek veya önlemek,
 - Artezyenik basınçların etkisini düzenlemek,
 - Yüzey sularını uzaklaştırmak,
 - Sulanan alanlarda veya fazla suların atıldığı alanlarda, su tablası düzeyini denetleyerek, toprağı ve çevresini geliştirmek, bitki kök gelişimini ve bitkisel büyüme ile ekim dikim ve hasatta arazi üzerinde trafiğı sağlamak ve su kalitesini artırmak,
2. İnşaat çevrelerinden, yollardan, oyun alanlarından ve diğer fiziksel geliştirme alanlarından fazla suyu uzaklaştırmak,

3. Suyu düzenleyerek ve denetleyerek sağlığa yönelik tehlikeleri önlemek, pestisitlerin atıldığı ve sivrisineklerin geliştiği alanları denetim altında tutarak sağlık sorunlarının ortaya çıkmasını önlemek.

Genel anlamda drenaj sorunu olan alanlar; doğal drenajın yetersiz olduğu kıyı ovaları, ırmak vadileri, yağışların evapotranspirasyondan fazla olduğu iç ovalar, zayıf su yönetimi nedeniyle suya boğulma ve ikincil tuzlanmanın olduğu kurak alanlar olarak sayılabilir (Bahçeci 2007).

Drenaj problemi olan alanlar devamlı ıslak olduğundan geç ısınır. Bundan dolayı bitkinin büyüme süresi kısalmaktadır. Sonuç olarak da bitkiler iyi gelişemez. Bitki kök bölgesinin suya doymuş olması ya da suyun toprak yüzünde göllenmesi topraktaki hava akımını durdurur. Bu durum topraktaki mikroorganizma faaliyetini önler. Genelde birçok bitki hastalıkları ve parazitler drenaj problemi olan topraklarda daha çok ortaya çıkar. Taban suyunun yüksekliği bitkilerin kök gelişmesini önler ve dolayısıyla bitkiler iyi beslenemez (Gemalmaz 1992).

2.2. Drenaj Çalışmalarının Tarihçesi

Drenaj çalışmaları 9.000 yıl önce başladığında Mezopotamya'da henüz boru bulunmamaktaydı. Bu nedenle drenaj hendeklerine taş, çalı gibi geçirgen malzemeler konularak drenaj yapılmıştır (Van Schilfgarde 1980). En eski dren borusu yaklaşık 4.000 yıl önce Aşağı İndus Irmağı vadisinde bulunmuştur (Ami 1987). Arkeolojik bulgular Fırat ve Dicle nehirleri tarafından sulanan ovalarda zamanla toprakların tuzlandığını ve drenaj kanallarının açıldığını göstermiştir. Benzer şekilde Nil deltasında da drenaj kanallarına rastlanmıştır. Hindistan'da ve Çin'de tarihin eski devirlerinde drenaj sistemlerinin kurulduğuna ilişkin çalışmalar olduğu bilinmektedir (Bahçeci 2007).

İlk kil künkler 1835'te ABD'de döşenmiştir. Püskürük taşlardan ilk boruların 1840'da İngiltere'de yapılması, kum ve çimentodan yapılan ilk dren borusunun 1862'de ABD'de yapılması, ilk hendek kazma makinesinin 1880'de ABD'de kullanılması, 20. yüzyıla kadar drenaj alanındaki başlıca aşamalar olarak sayılabilir.

Drenaj konusunun kuramsal temelleri, bilimsel çalışmaların artmasına paralel olarak 19. yüzyılda atılmıştır. Sanayi devrimi ile birlikte artan makine gücü drenajda da kullanılmaya başlanmıştır. Başlangıçta açılan drenaj kanallarına kil künk ve kum çakıl malzemeleri döşenirken, 1960'lı yıllarda plastik sanayinin gelişmesiyle drenajda delikli plastik borular kullanılmaya başlanmıştır.

İlk düz plastik boruların 1959'da Hollanda'da kurulması, ilk esnek boruların 1963'de Almanya'da kullanılması, ilk takviyeli boruların 1965'de ABD'de yapılması, ilk dren pulluğunun 1969'da ABD'de kullanılması ve ilk standart polietilen drenaj borusunun 1974'de kullanılması, drenaj sistemlerinin 20. yüzyıldaki önemli aşamaları olarak sayılabilir (Stuyt 2000).

Ülkemizde drenaj çalışmalarına Cumhuriyet'in ilk yıllarında başlanmış olup bu yıllarda genellikle bataklıklar kurutularak tarım alanları genişletilmiştir. Geniş kapsamlı sulama ve drenaj sistemlerinin yapımına ancak 1953 yılında Devlet Su İşleri'nin kurulmasıyla başlanmıştır. 'Toprak Muhafaza ve Zirai Sulama İşleri Umum Müdürlüğü'

kanunu ile 1960 yılında Tarım Bakanlığı bünyesinde kurulan ve 1964 yılında Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı'na dâhil edilen TOPRAKSU Genel Müdürlüğü'nce 1984 yılına kadar daha küçük boyuttaki sulama ve drenaj şebekelerinin yapımı gerçekleştirilmiştir. Günümüzde drenaj çalışmaları Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmektedir.

2.3. Türkiye'de Drenaj Sorunu

Türkiye arazi varlığı envanterine göre, 2.775.115 hektar alanda drenaj (yaşlık) sorunu bulunmaktadır. Bunun %61'i yetersiz drenajlı, %28'i kötü drenajlı, %10'u bozuk drenajlı, %1'i ise aşırı drenajlıdır (Sönmez 2004). Drenaj sorunu bulunan alanlar, illere göre önemli ölçüde değişmektedir. Konya ili 120.594 hektar drenaj sorunu bulunan alanla ilk sırayı almaktadır. Bunu sırasıyla, 83.331 hektar alanla Samsun, 74.177 hektar ile Sakarya, 62.528 hektar ile Antalya ve 51.599 hektar ile Bursa izlemektedir. Diğer illerden Adana, Burdur, Kütahya, Eskişehir ve Van illerinde drenaj sorunu bulunan alanlar yaklaşık 30.000 hektarın üzerindedir (Donma 2008).

Türkiye'de drenaja neden olan esas sorun sulama uygulamalarıdır. Bilindiği gibi, sulama suları, belirli bir randıman değeriyle düzeltildikten sonra uygulanır. Bu, uygulanan su miktarının içerisinde yüzey akış ve derine sızma gibi kayıpların da olduğu anlamına gelir. Sulamayla gelip derinlere sızan suların bir şekilde topraktan uzaklaştırılması gerekir. Eğer topografya izin veriyorsa doğal yollarla; değilse yapay drenaj sistemleriyle suyun uzaklaştırılması gerekir (Güngör 1994). Drenaj sistemlerinin yetersiz olduğu veya hiç olmadığı durumlarda, drenaj hacminin üzerinde su miktarı sisteme ulaştığında, drenaj sorunu ortaya çıkmaktadır. Değinen sorun, doğal durumdaki çukur alanlara çevre vadi veya yüksek kesimlerden sızma yoluyla gelen sular tarafından oluşturulabilir. Doğal drenajın yetersiz olduğu ıslak alanlarda ise drenaj sorunu, yağışlardan kaynaklanmaktadır.

Suyun etkin kullanımı doğru planlanmış ve inşa edilmiş sulama ve drenaj sistemlerinin yanında en uygun su yönetimine bağlıdır (Göçmen 2012). Ülkemiz su kaynaklarının % 74 gibi büyük bir bölümünün sulamada kullanıldığı ve sulama sistemlerinin yaklaşık % 80'inin yüzey sulama sistemlerinden oluştuğu göz önüne alındığında, drenaj alanında su yönetiminin önemi açıkça görülmektedir (İstanbuluoğlu 2006). Doğru ve kabul edilebilir bir su yönetimi için, sulama ve drenaj sistemlerinin doğru tasarlanması ve inşa edilmesi gereklidir. Bu aşamada, tasarımlama için gerekli verilerin elde edilmesine yönelik çalışmalar önem taşır.

2.4. Açık ve Yeşil Alanlarda Drenaj

Peyzaj Mühendisliği çalışmaları kapsamında yapılan drenaj çalışmaları iki grup altında toplanabilir.

- Yüzey Drenajı
- Toprakaltı Drenaj Sistemi

2.4.1. Yüzey drenajı

Yüzey drenaj sistemleri, herhangi bir alandaki yüzey akışlarını cazibe ile belirli noktalara yönlendiren, toplayan ve boşaltan (tahliye eden) sistemlerdir. Tesis edileceği

alanın karakterine göre açık, yarı açık ya da kapalı boşaltım sistemleri olarak planlanabilir.

Yüzey sularının alanlardan tahliye edilebilmesi için kurulacak sistemin nitelik ve niceliği o alanın gösterdiği yüzey akışı karakteriyle ilişkilidir. Genel bir ifade ile yüzey akışı; belirli bir alana düşen sağanak yağışın; emilmeden, buharlaşmadan ya da farklı nedenlerle kaybolmadan belli bir noktaya ulaşabilen bölümüdür (Altunkasa 2002). Günümüzde yüzey sularını drene etmek için kullanılan en yaygın sistemler iki grupta incelenebilir:

- Açık drenaj sistemleri
- Kapalı drenaj sistemleri

2.4.1.1. Açık drenaj sistemleri

Drenaj sistemlerinin önemli bir bölümü açık drenaj kanallarından oluşur. Yüzey veya yüzey altı drenaj sistemlerinde ana drenaj kanalı, toplayıcı drenaj kanalı ve bazen emici drenler açık kanal şeklinde tasarlanır ve inşa edilirler. Toprakaltı drenaj sistemlerinde toplayıcılar ise üstü kapalı boru hatları şeklinde de inşa edilirler. Ancak bunlar da sonunda yine bir açık drenaj kanalına bağlanırlar. Onun için drenaj sistemlerinin tasarlanıp inşa edilmesinde açık kanalların önemi büyüktür (Achleitner 2007).

Kuşaklama kanalı adı verilen, eğimli alanlardan gelen akışları toplayan ve taşıyan sistemlerde suyun çoğu yüzey akışlarından oluşur. Kısa dönemlerde boşalırlar ve yüksek debi ve sediment yüküne sahiptirler. Düz alanlardan suyu toplayan ve taşıyan kanallarda ise yüzeyde tutulma ve depolama nedeniyle su boşalımı daha uzun süre devam eder. Kanallar düz olup sediment taşıma kapasiteleri az veya hiç yoktur. Eğimli ve düz araziler için iki ayrı kanal sistemi veya bileşik bir sistem tasarlanabilir.

Peyzaj Mühendisliği uygulamalarında proje alanında tesis edilecek açık drenaj sistem planlarının hazırlanması 6 aşamadan oluşmaktadır (Altunkasa 2002):

1. Drenaj planının oluşturulabilmesi için proje alanında öngörülen kullanımların son durumlarını, tesviye eğrilerini ve nokta yüksekliklerini, alanın çevre ile olan ilişkilerini ve özellikle alan içerisinde ya da çevresindeki mevcut drenaj sistem veya olanaklarını gösteren amaca uygun ölçekte (1/200, 1/500, 1/1.000) bir planın hazırlanması gerekir.
2. Bu plan üzerinde, alanda oluşabilecek doğal ya da kullanımlardan kaynaklanan yüzey akışlarının; akış yönleri, birleşme ve ayırım noktaları, eğim düzeyleri, aynı doğrultudaki akışların aldıkları yol ya da uzunluk, yine aynı doğrultudaki akışların üst ve alt kotları grafiksel olarak belirtilir.
3. Yüzey akışlarının belirlenen özelliklerine göre, açık kanal veya hendeklerin güzergâhları seçilir. Güzergâh seçiminde, öngörülen eğim sınırlarına bağlı kalınması önemlidir. Diğer yandan, drenaj sistemini önce bir bütün olarak proje genelinde çözümlmek, daha sonra farklı kullanımlara ait birimlere ayrıntılı

tasarımlara gitmek, tüm sistemin istenilen verimlilikte çalışmasını sağlayabilecektir.

4. Kanal veya hendeklerin sistem planları kabaca hazırlandıktan sonra; projede kullanılacak kanal ya da hendek biçimi, boyutları ve malzeme özellikleri proje alanına ilişkin yüzey akışları hesaplamalarına göre belirlenir.

Kanal veya hendeklerde, enkesit formu olarak yarım daire daha ekonomiktir. Çünkü en büyük hidrolik çap bu tip enkesitle elde edilmektedir. Ancak yarım daire formlu kanalların tesisi güçtür. Bu nedenle uygulamada, yamuk daire formlu kanallar hidrolik açıdan daha fazla tercih edilmektedir (Sönmez vd. 1984).

Kanal veya hendek boyutlarının seçilmesinde, izin verilecek en büyük akış hızı esas alınmalıdır. Kanalin gerek eğimi ve gerekse boyutları, en büyük akış hızını karşılayabilecek yeterlilikte olmadığına, suyun kanal dışına taşmasının yanı sıra, kanal yüzeylerindeki hızlı aşınma ile zararlanmalar ortaya çıkabilmektedir. Uygulamada, çim kaplama kanal ya da hendekler için 1.5 m/s, bitüm yüzeyli kanal ya da hendekler için 4.5 m/s'lik akış hızı üst sınır kabul edilmektedir. Beton kanallar için herhangi bir kısıtlama getirilmemekle birlikte, akış hızının ayarlanması açısından kanal taban eğiminin (boyuna eğim) izin verilen oranları geçmemesine özen gösterilmelidir. Diğer yandan, çim kaplama ya da toprak yüzeyli kanal veya hendeklerde aşınma ve tabanın ot, taş, toprak gibi yabancı maddelerle kaplanabileceği varsayılarak kanal taşıma kapasitesinin %70-75'i kullanılmalıdır. Bu nedenle, hesaplamalarda kanal kapasitesinin %25-30'u kadar fazla boşaltma hacmi artışı dikkate alınmalıdır. Kanal yüzey kaplamasının çakıl ya da moloz taşından yapılmış kuru döşeme olması halinde boşaltma kapasitesi, %10 fazla olarak hesaplanmalıdır. Kanal, düzgün yüzeyli pürüzsüz beton ile kaplanmışsa, genel olarak taşıma kapasitesinin yaklaşık iki katı su hacmini boşaltabileceğinden, gerek duyulan miktarın %50'si esas alınarak hesaplamalar yapılabilmektedir (Uzun 1987).

Kanal veya hendeklerin derinliği, yüzey akışı hacmini taşıyabilecek düzeyde olmasının yanı sıra, belirlenen kanal derinliğinin %10-20'si oranında bir kuru derinlik payı (hava payı) bırakılması gerekmektedir. Üçgen ya da trapez enkesitli kanal ya da hendeklere verilecek yanal eğimler, kanal yüzeyinin yüzey akışına karşı gösterdiği direncin bir fonksiyonudur. Kanal ya da hendek yanal eğimleri, yüzey kaplama malzemesinin türüne göre farklılık göstermekle birlikte, sert yüzeylerde 1:1, yumuşak yüzeylerde 1:3 veya 1:4 oranda daha fazla tercih edilmektedir. Kanal veya hendekler tesis edilirken, çevreden gelecek yüzey akışlarının hızını azaltmak ve bu akışlar nedeniyle taş, toprak, ot gibi malzemelerin kanal ya da hendek tabanını doldurmasını önlemek amacıyla kanal ya da hendeklerin bir veya her iki tarafında banketler oluşturulmalıdır. Söz konusu banketlerin genişliği, kanal ya da hendeğin derinliği ve yanal eğim düzeyleri ile ilişkilidir. Genel bir ifade ile; yanal eğimi 1:1 olan hendek ya da kanallar için kanal derinliğinin 2 katı kadar, yanal eğimi 1:2 olan hendek ya da kanallar için kanal derinliği kadar bir banket genişliği bırakılması ve bankete, kanal tarafına doğru %1-2 enine eğim verilmesi yeterli olmaktadır (Altunkasa

2002). Kanal ya da hendeklerin tesisi esnasında, kazı nedeniyle ortaya çıkan malzemenin bir sedde halinde kanal ya da hendek çevresinde yığılması zorunlu olduğu takdirde, oluşturulan seddenin kanala bakan yüzeyinin eğiminin 1:3, dışa bakan yüzeyinin eğiminin ise 1:4 oranında tutulması öngörülmektedir.

5. Açık drenaj sisteminin projelendirilmesinde dikkat edilecek bir diğer önemli özellik, birleşme noktaları ve kavislerin düzenlenmesidir. Kanal ya da hendeklerin birbirleriyle birleşmesi durumunda, taban kotlarının mümkün olduğunca aynı değerde olması sağlanmalıdır. Bu amaçla, izin verilen sınırları aşmamak koşuluyla boyuna eğimlerde ayarlama yapılabilir. Söz konusu ayarlamaların, su taşıma kapasitesi daha düşük olan kanal ya da hendekte yapılması daha uygundur. Topografik koşullar ya da alan kullanımları nedeniyle kanal veya hendek güzergâhının yatay kavisler çizmesi durumunda, bu kavislerin dönüş açıları, büyük kapasiteli kanal veya hendeklerde 4 derece, küçük kapasiteli kanal veya hendeklerde 20 dereceden fazla tutulmalıdır (Lin 2002).
6. Drenaj kanal ya da hendeklerinin sistem planlarının hazırlanmasındaki son aşama; güzergahlarda son ayarlamaların yapılması, eğimlerin, dönüş yarıçap ve açılarının, bağlantı noktalarının ve kanal ya da hendek boyutlarının ayrıntılı belirlenmesi, alt (taban) ve üst (banket) kotların, birleşme noktaları yükseklerinin ve uygulama için gerekli olabilecek tüm kotların güzergahlar boyunca tespit edilmesidir. Ayrıca plan üzerinde, drenaj kanal ya da hendeklerinin yollarla kesiştiği yerlerde, yüzey akışlarının yolun altından geçişini sağlayacak tesislerin (büz ya da menfezlerin), üst kotundan alarak her iki yanından yol kenarı drenaj kanalı ya da hendeğine taşıyacak yardımcı sistemlerin (çevirme hendekleri) boyut ve özelliklerinin belirtilmesi gerekmektedir (Altunkasa 2002).

2.4.1.2. Kapalı drenaj sistemleri

Kapalı drenaj sistemi, suları yüzeydeki belirli noktalardan toplayarak yüzey altında tesis edilmiş boru hatları aracılığı ile kontrollü olarak boşaltma noktalarına taşıyan sistemdir. Diğer bir ifade ile kapalı drenaj sistemi; yüzey sularının giriş noktaları, yüzey sularını taşıma hatları ya da boru hatları ve yüzey suyu toplayıcıları (kollektörler) olmak üzere üç temel elemandan oluşmaktadır.

Boru hatları, farklı malzemelerden üretilen değişken boyutlu boruların birbirlerine eklenmesi suretiyle tesis edilmektedir. Uygulamada; beton, demirli beton, bitümlü ve metal (demir, çelik) malzemelerden yapılmış borular yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak daha kolay tesis edilebilmesi ve daha ekonomik olması nedeniyle özellikle yol drenajı çalışmalarında beton borular (büzler) büyük oranda tercih edilmektedir (Altunkasa 2002).

Peyzaj mühendisliği çalışmalarında, düşük ve orta kapasiteli drenaj tesislerinde beton büzlerin, büyük kapasiteli drenaj tesislerinde ise demirli beton büzlerin kullanımı daha yaygındır. Beton büzler, uluslararası standartlar esas alınarak imal edilmektedir. Ülkemizde 400 dozlu betondan üretilmiş, iç çapları 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 50, 60, 80

cm, boyları 100 cm olan büzler yüzey drenajı uygulamalarında yoğun olarak kullanılmaktadır.

Genel olarak beton büzlerin bir ucunda (baş kısmında), iki büzün birbiriyle geçmeli olarak bağlantısını sağlamak için bir yuva bulunmaktadır. Bağlantısı yapılacak büzün diğer ucu (kuyruk kısmı), bu yuvaya yerleşecek biçimde imal edilmektedir. Büz hattının tesisinde önce büzlerin baş ve kuyruk kısımları birbirleriyle birleştirilmekte, daha sonra bağlantıyı sağlamlaştırmak ve sızıntıyı önlemek amacıyla ek yerleri çimento harcı ile kapatılmaktadır.

Uygulamada, kuşaklama olarak adlandırılan bu işlemde genel olarak 500 dozlu ve 2 cm kalınlığında harç kullanılmaktadır. Beton büzlerin bağlantısı yapılırken, büzün baş kısmı boru hattı eğiminin üst kotunda, kuyruk kısmı boru hattı eğiminin alt kotunda olacak biçimde yerleştirilmektedir. Yüzey sularının boru hatlarına girişi, rögarlar aracılığı ile olmaktadır. Rögarlar; yüzeyden giren suların boru hattına taşınmasını sağlayan, genelde betondan yapılmış ve çoğunlukla kare ya da dikdörtgen kesitli kuyu karakterli elemanlardır. Uygulamada rögarlar, düz ya da silt çukurlu olmak üzere iki formda tesis edilmektedir. Silt çukurlu rögarlar; bu çukurların zamanla sedimentasyonla ve sürüklenen katı maddelerle dolması, bu nedenle düzenli olarak temizlenme zorunluluğu yaratması, biriken organik maddelerin çürümesi, koku yayması ve böcekler için üreme ortamı oluşturmasından dolayı sakıncalı olabilmektedir. Bu bakımdan, düz formu rögarlar kullanım açısından daha elverişli sayılabilir (Altunkasa 2002).

Rögarlar; içerisine girebilecek yaprak, kağıt vb. gibi parçaların tutulması ve güvenlik açısından özel kapaklarla kapatılırlar. Bu kapaklar, hareketli ve kolay temizlenebilir özellikte ve çoğunlukta pik döküm ızgaralar biçiminde imal edilmiş elemanlardır. Bunun dışında, ağır trafik yükü olan yollarda çelik ızgaraların kullanımı daha yaygındır. Rögar kapakları, ölçü ve desen açısından çok çeşitlidir. Günümüzde, birbirinden çok farklı desenlere sahip, genelde demir döküm malzemeden yapılmış, kare, dikdörtgen, daire, çift üçgen formu ızgara kapaklar döşeme materyali özelliklerine uygun seçim yapabilme olanağı vermektedir.

Kapak seçiminde dikkat edilmesi gereken nokta, rögar kapağının sağlam, dayanıklı ve kullanışlı olmasının yanı sıra, estetik görünmesi ve zemin ile uyum göstermesidir. Diğer yandan ızgara kapaklar, açık drenaj kanallarının aynı amaçlarla kapatılmasında da yoğun olarak kullanılırlar. Genel bir ilke olarak rögar kapaklarının drene edilecek sert yüzeyden 5 cm kadar daha aşağıda bırakılması uygun olmaktadır (Altunkasa 2002).

Drenaj sistemindeki rögarların boyutları ve aralarındaki uzaklıklar; drenaj yapılacak yüzeyde oluşabilecek yüzey akışı miktarı ve alanın eğimi ile ilişkilidir. Ülkemiz koşullarında genel bir ölçü olarak; düz ve düze yakın yüzeylerdeki rögarlar arası maksimum uzaklık, kurak iklim bölgelerinde 60 m, yağışlı iklim bölgelerinde 20 m alınabilmektedir. Bu değerler, eğim düzeyi arttıkça azaltılmaktadır. Yine basit bir ölçü ile 0.45 m x 0.90 m boyutlarında bir rögar, 200 m²'lik yüzeyin sularını boşaltabilmektedir. Rögar boyutlarına ilişkin hesaplamalarda, 0.1 m²'lik bir rögar alanının 0.025 m³/s'lik yüzey akışını drene edebileceği kabul edilmektedir. Ancak bu miktara çatılardan gelebilecek fazla sular için bir emniyet payı eklenmesi gereklidir (Uzun 1987).

Yol drenajı çalışmalarında rögarlar, yol ile trotuar ya da yeşil alanları ayıran bordür hattının bitişiğinde tesis edilmeli ve yolun eğimi rögarlara doğru verilmelidir. Ancak bu durum, yol enkesitinde en fazla kullanılan dış bükey eğimli yollar için geçerlidir. Uygulamada pek fazla tercih edilmeyen içbükey eğimli yollarda rögarların, yol ekseninde oluşturulması gerekir (Altunkasa 2002).

Rögarlardan başlayan boru hatları ve lateraller, kapalı drenaj sistemlerinin üçüncü temel unsurunu oluşturan kollektörlerde birleşmektedir. Bu birleşmeler "Menhol" olarak adlandırılan geçici su toplama kuyularında olmaktadır. Menholler genel bir tanımlama ile, bünyesindeki merdivenle içine girilerek bakım ve onarım çalışmalarının yapabildiği giriş ağızları çapları minimum 0.60 m, gövde çapları minimum 1.20 m olan genelde betonarme elemanlardır.

Peyzaj Mühendisliği çalışmalarında, proje alanının kapalı drenaj sisteminin planlanmasında izlenecek yöntem 8 temel aşamadan oluşmaktadır (Altunkasa 2002):

1. Planlamanın yapılabilmesi için önce proje alanında öngörülen alan kullanımlarını, sirkülasyon sistemini, tesviye eğrilerini ve ayrıntılı nokta yüksekliklerini içeren uygun ölçekte bir planın hazırlanması gerekmektedir.
2. Bu plan üzerine, proje alanı bünyesinde ve çevresindeki mevcut drenaj olanakları, bunların nitelikleri, kapasiteleri ve kullanılabilirlik durumları ayrıntılı olarak işlenir.
3. Proje alanına ilişkin yağış verileri ile proje alanının özellikleri esas alınarak, oluşabilecek yüzey akış miktarı ile ilgili hesaplamalar yapılır.
4. Proje alanında oluşabilecek yüzey akışlarının yön ve kapasitelerine göre boru hatlarının konum ve güzergâhları kabaca belirlenir.
5. Lateral boru hatlarının konum ve güzergâhları belirlendikten sonra, boru çapları ve boru hattı eğimleri saptanır. Bu amaçla Munson Grafiği kullanılabilir.
6. Boru hatlarının çap ve eğimlerinin belirlenmesiyle birlikte, rögar yerleri ve lateral boru hatlarının birleşme noktaları olan menholler de plan üzerinde tespit edilir. Rögarlar arası uzaklıklar ve rögar boyutları, tahliye edecekleri yüzey akış miktarı esas alınarak saptanır.
7. Drenaj boru hatlarının projelendirmesinde duyarlılık gerektiren bir diğer konu, sistemin kotlandırılmasıdır; çünkü drenaj projesinin aplikasyonunda, boru hatlarının yüzeyden derinliği, boruların rögar ve menhollere giriş ve çıkışları, boru hattı eğimlerinde yapılması zorunlu olan ayarlamalar belirlenecek kotlara ya da nokta yüksekliklerine göre gerçekleştirilir.
8. Proje alanı genelinde, lateral boru sistemlerinin konumları, boşaltma yönleri, birleşme yönleri, birleşme noktaları ile her lateral sistemdeki boru hatları ve rögarlara ilişkin boyutlar ve malzeme özelliklerine karar verildikten sonra, bunlar plan üzerinde ayrıntılı olarak belirlenir. Aynı şekilde, kullanılan

malzemenin tür ve nitelikleri, normları, tesis ve bağlantı detayları plan üzerinde ya da ayrıca hazırlanır.

2.4.2. Toprakaltı drenajı

Altunkasa (2002)'ya göre toprakaltı drenajı; topraktaki fazla suyun tahliyesi, taban suyu derinliğinin düşürülmesi ve yeşil alanlarda bitkilere uygun bir kök ortamı hazırlanması amacıyla toprak altında tesis edilen drenaj sistemleri bütünüdür.

Toprakaltı drenajı, yeşil alanların tesisiyle birlikte çözümlenmesi gereken bir altyapı çalışmasıdır. Günümüzde, toprakaltı drenajı sorununu meydana getiren doğal ya da farklı kullanım veya faaliyetlerden etkilenmiş unsurların özelliklerine uygun çok sayıda drenaj önlemi geliştirilmiştir. Bunlar arasında; kör drenler, borulu drenler, kılçık drenler, kemer taş drenler, düşey kum drenleri, yatay drenler ve drenaj galerileri en fazla tercih edilenlerdir (Grazhdani 1996). Geniş yeşil alanlardaki toprakaltı drenajında ise; kil, beton ve PVC boruların kullanımı yaygındır.

Peyzaj Mühendisliği çalışmalarında, tesis edilecek toprakaltı drenaj sisteminin planlanması 6 temel aşamadan oluşur:

1. Drenaj sistemi planının oluşturulabilmesi için önce yüzey drenajı çalışmalarında olduğu gibi kapsamlı bir vaziyet planı hazırlanır ve bu plan üzerine drenaj sistemi ile ilgili veriler ayrıntılı olarak işlenir.
2. Laterallerin aralık ve derinlikleri belirlenir. Hatlara verilecek aralık ve derinlik miktarı ise toprak özelliklerine bağlıdır. Toprak yapısı ve derinliğine göre verilmesi gereken aralıklar belirlenir (Altunkasa 2002)
3. Lateralların tesis deseni belirlenir. Toprakaltı drenaj sistemini oluşturan lateraller; çevre koşullarına ve alan kullanım özelliklerine göre farklı döşeme desenleri ile tesis edilebilmektedir. Bunlar arasında en fazla tercih edilenler; doğal sistem, kaburgalı sistem, yelpaze sistemi, paralel ve gridiron sistemidir. Düzgün ve üniform dağılımlı paralel ve gridiron sistemleri, özellikle spor ve oyun alanları drenajında daha fazla tercih edilmektedir.
4. Sistemde kullanılacak boruların tip ve boyutları belirlenir. Toprakaltı drenajında laterallerde kullanılacak boru çapları; toprağın geçirgenliğine, eğim düzeyine ve boşaltılması gereken su miktarına bağlıdır. Konuyla ilgili olarak yapılan bir araştırmada; çim kaplı bir oyun alanının toprağı %9 kaba kum, %17 ince kum, %16 silt ve %44 kil karışımı ile hazırlanarak 0.30 m kalınlıkta serildiğinde, 1 saatte 1 dekarlık alandan 6.750 lt suyu süzebildiği belirlenmiştir. Bu miktar 24 saat içinde yaklaşık 40 mm'lik bir yağışa eşdeğerdir (Uzun 1987).
5. Boruların tesis yöntemi belirlenir. Toprakaltı drenajında kullanılacak borular, düzgün açılmış ve istenilen eğim verilmiş kanal ya da hendekler içerisine tesis edilirler. Kanal ya da hendek kazısında dikkat edilmesi gereken nokta, alt ve üst toprak tabakalarının birbirine karıştırılmamasıdır.
6. Kollektörlerin (toplayıcılar) tesis yöntemi belirlenir. Kollektörler ya da toplayıcılar, lateral hatlardan topladıkları suyu, boşaltma noktasına taşıyan ana

drenlerdir. Bu drenlerin tesisinde beton büzlerin kullanılması uygun olmaktadır. Uygulamada, yeşil alan kapalı drenaj sistemlerinin mol drenle desteklenmesi çok daha iyi sonuçlar vermektedir (Altunkasa 2002).

2.4.3. Drenaj Sistem Tasarımı İçin Yüzey Akış Miktarı Hesaplama

Yüzey akış miktarı hesaplamasında birçok yöntem kullanılabilmesine karşın günümüzde ölçek uygunluğu ve kullanım kolaylığı gibi nedenlerle en çok 'Rasyonel Yöntem' tercih edilmektedir.

Rasyonel yöntem 1889'da ortaya çıkmıştır ve hala dünyanın birçok yerinde kullanılan mühendislik yöntemidir. Rasyonel yöntem; yağmur sularının oluşturduğu yüzey akışları ve buna bağlı olarak olası drenaj problemlerin analizine yönelik kentsel havzalar ve genellikle büyüklüğü 160 dönüm veya daha az olan alanlar için kullanılan en popüler yöntemdir.

Kentsel altyapı anlamında uygun yapıların oluşturulması için rasyonel yöntemin doğru anlaşılması çok önemlidir. Rasyonel yöntem uygulanırken aşağıdaki prosedürler uygulanır:

- Alan sınırlarının belirlenmesi,
- Suyun akış yönüne bağlı olarak olası su toplama yerlerinin tespitinin yapılması (Akış yönü aynı olan alanların tespit edilmesi. Bu alanların kendi içlerinde parçalara ayrılması işlemi sonucunda parçaların her bir kısım için alan ve eğim durumlarının hesaplanması),
- Alan büyüklüklerinin ölçülmesi,
- Yüzey akış katsayılarının belirlenmesi,
- Her bir havza için konsantrasyon zamanlarının belirlenmesi,
- Yağış intensitesinin bulunması,
- Yüzey akış miktarının tespit edilmesi.

Yağış hızı bulunduktan sonra yağış konsantrasyonun tespiti sürecinde ortalama yağışın fonksiyonu oluşturulur. Kullanılan yağış derinliği, hesaplamaların başından itibaren konsantrasyon zamanının bir parçasıdır ve bu periyot boyunca yağış derinliği tasarımları, o zaman dilimi içerisinde yağış şiddetine dönüştürülür. Tüm alanlar için, maksimum yağış şiddeti bulunur. Ancak yağış şiddetine bağlı olarak su toplanma havzalarının ve suyun akış dağılımları değişebilmektedir. Bu nedenle bu işlemlerin konsantrasyon zamanlarına göre tekrar değerlendirilmesi gerekmektedir (Urbonas 1990).

Rasyonel yöntem maksimum yağış hızının bulunması ve buna bağlı olarak da kullanılacak drenaj tesis ve lateral tasarımlarının tespiti açısından oldukça yoğun kullanılan bir yöntemdir. Rasyonel yöntemin dezavantajı ise; hidroloji üzerinde sadece bir nokta üzerinde durmasıdır. Alanlar karmaşık bir hale geldiğinde ve alt havzalarında dâhil olduğu süreçlerde, akış hızının hesaplanması işlemlerinde tahminler yüksek değerlerde olmaktadır. Rasyonel yöntem drenaj tesisleriyle beraber düşünüldüğü zaman hidrolojik akış yönü hakkında bir bilgi sağlamamaktadır. Rasyonel yöntemin uygulanmasındaki süreçler aşağıda ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

A.) Su toplama havzalarının belirlenmesi

Su toplama havzası yağışlardan kaynaklanan yüzey suyu akımını toplayan saha olarak tanımlanmaktadır. Bu havzaların tespit edilmesi; baraj ve gölet gibi su yapılarının planlamasında, su yapısının aks yerinin ve kret yüksekliğinin tayin edilmesinde, akarsu üzerinde kurulacak olan herhangi bir akım gözlem istasyonundan geçebilecek su miktarının hesaplanmasında, yapılacak herhangi bir taşkın önleme tesisinin boyutlandırılmasında önem arz etmektedir.

Teknolojik gelişmelerle birlikte Coğrafi Bilgi Sistemi kullanılarak havza sınırlarının belirlenmesi çalışmaları hızlıca gerçekleştirilebilmektedir. ArcGIS yazılımı ArcHydro eklentisi ile birlikte su toplama havzaları, drenaj çizgileri ve su toplanma noktaları çok kısa zamanda belirlenebilmekte olup, doğru ve güvenilir sonuçlar sağlanmaktadır. Çalışmalar için arazilerin topografik haritaları sayısallaştırılmalı ve bu sayısallaştırmalar ile 3 boyutlu arazi modelleri oluşturulmalıdır.

ArcHydro eklentisinde su toplama havzaları, drenaj çizgileri ve su toplanma noktalarını belirleme işlemleri; ‘Arazi verileri ön işleme’ ve ‘Su toplama alanı işlemi’ olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Şekil 2.1’de ‘Arazi verilerini ön işleme’ aşamasında izlenecek adımlar görülmektedir.

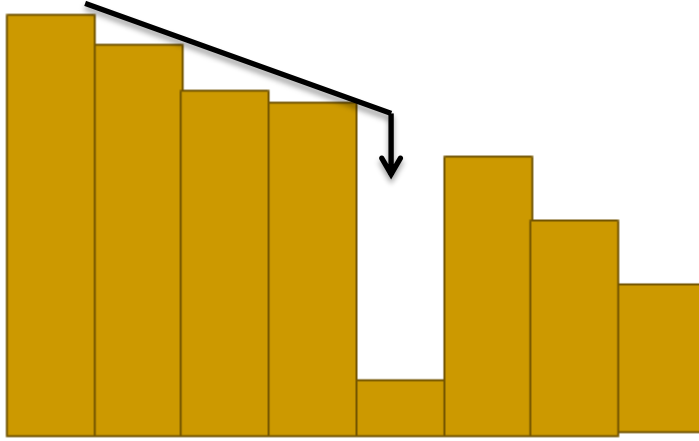


Şekil 2.1. Arazi verileri ön işleme işlem sırası

Mavi alanlar çalışma girdilerini, sarı alanlar işlemleri, yeşil alanlar ise işlemlerden elde edilen çıktıları göstermektedir. Çizelgeden de görüleceği gibi bir işlemin çıktısı bir sonraki işlem için girdi olmaktadır. Akım Yönü çıktısı olan “Fdr”

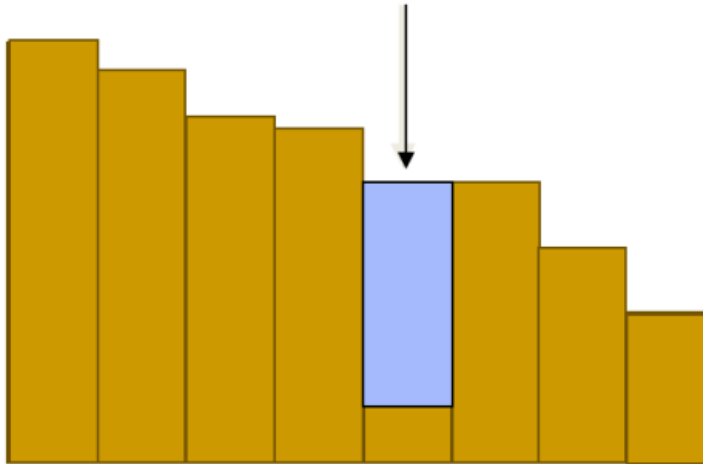
katmanı ise akış yönü bölümlenme, drenaj çizgilerini belirleme ve su toplama alanı oluşturma için girdi olduğu görülmektedir. Sırası ile fonksiyonlar aşağıda açıklanmıştır.

- Boşlukları tespit etme (Fill Sinks) fonksiyonu topografik verilerin işlenmesi ile elde edilen 3 boyutlu arazi modeli (DEM)'nde yer alan boşluk hatalarının giderilmesi için kullanılır. Bir hücre daha fazla yükseklik değerine sahip olan hücreler ile çevrildiği takdirde su, yükseklik değeri az olan bu hücreye doğru akacaktır. DEM'de yer alan boşluklar doldurulmadığı takdirde yüzey akışı oluşamaz. Bu nedenle boşlukların doldurulması gereklidir. Fonksiyon bu problemi ortadan kaldırmak için yükseklik değerlerini yeniden düzenler (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Arazi su toplama noktalarının Arc-Hydro ile bulunması

- Fill All (Boşluk Doldurma) fonksiyonu ile arazi üzerinde tespit edilen boşlukların doldurulmasını ve yüzey akış yönünün tespit edilmesi aşamasında altlık oluşturmak için kullanılır (Şekil 2.3).

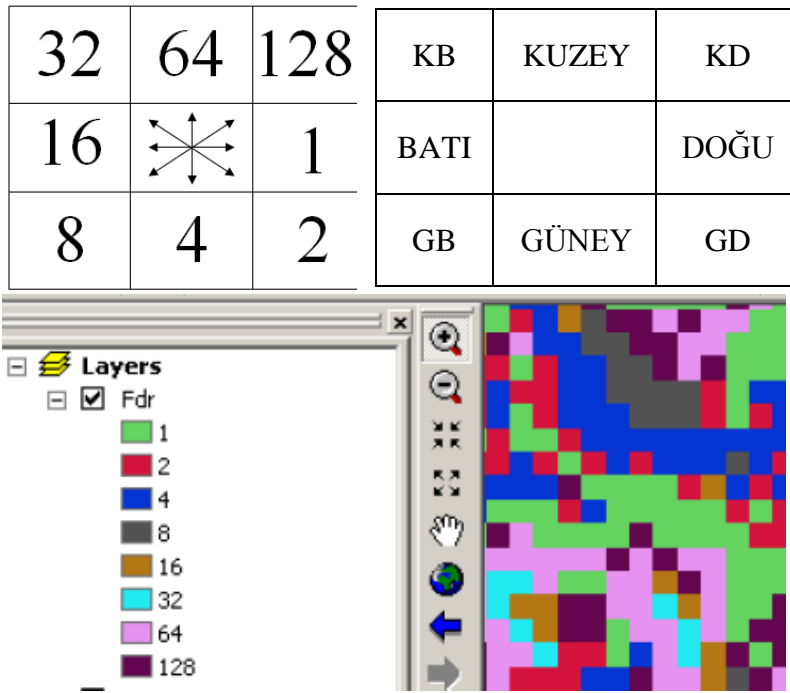


Şekil 2.3. 3 Boyutlu arazi modelinde boşluk doldurma

- Akım yönü belirleme (Flow Direction) fonksiyonu verilen grid sistemi için akım yönünü hesaplamaktadır. Bir hücrede yer alan değer, bu hücreye komşu 8 hücreden yükseklik değeri en az olana doğru su akım yönünü göstermektedir. Bu hücreler

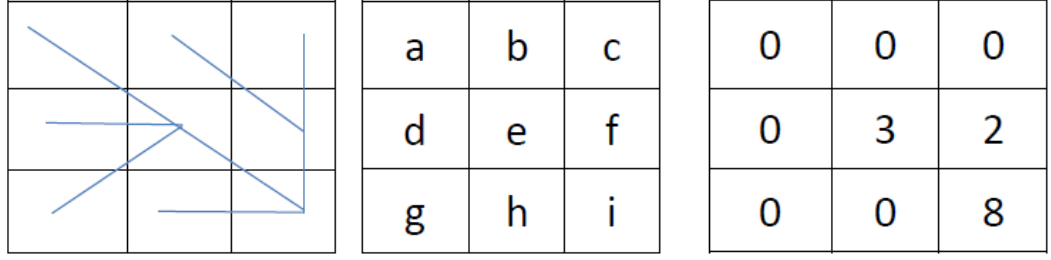
Kuzey, Güney, Doğu, Batı, Kuzeybatı, Kuzeydoğu, Güneybatı ve Güneydoğu olarak adlandırılır.

- Her bir gride yükseklik değeri yer almaktadır. Su akışı en düşük yükseklik değerine sahip gride doğru olacaktır. Akış yönünü bilgisayar ortamında ifade etmek için “8 yönlü akım modeli” kullanılmaktadır. Gridin akım yönünü göstermek için Şekil 2.4’te yönlere bağlı olarak gösterilen rakamsal değerler kullanılmaktadır. Örneğin bir hücreden akımın doğu yönünde olduğunu belirtmek için 1, kuzeybatı yönünde olduğunu belirtmek için 32, güneydoğu yönünde olduğunu belirtmek için 2 kullanılır.



Şekil 2.4. Yüzey akışına geçen suların Arc-Hydro ile yönlerinin tespit edilmesi

- Kümülatif akım hesaplama (Flow Accumulation) fonksiyonu bir hücrenin su toplama alanında yer alan hücre sayısını hesaplar. Böylece su toplama alanı ve drenaj kolları belirlenmeye başlar. Akım yönüne bağlı olarak hücreler arası akım ilişkileri görülmektedir. Örneği şekil 2,5’deki a, b, c, d, g ve h hücrelerine doğru akım oluşmayacağından bu hücrelere 0 değeri girilir. e hücrelerine 3 hücreden, f hücrelerine ise 2 hücreden akış olduğundan. i hücrelerine ise en düşük yükseklik değerine sahip olduğundan 8 hücreden akış gerçekleşmekte ve bu nedenle 8 değerini alır. Böylece her bir hücrenin su toplama alanında kalan hücre sayısı belirlenir.



Şekil 2.5. Kümülatif akım yönü belirleme

- Akarsu tanımlama (Stream Definition) fonksiyonu ile su toplama alanı için eşik olarak varsayılan değer ekranda gözükür. Bu değer maksimum kümülatif akımın % 1'ini temsil etmektedir. Bir alanı üretmek için eşik su toplama alanı, toplam hücre sayısı ile bir hücre alanının çarpımına eşittir. Daha küçük eşik değer daha yoğun akarsu ağına ve daha fazla sayıdaki su toplama alanına karşılık gelmektedir.
- Akarsu bölümlenme (Stream Segmentation) fonksiyonu kendine özgü tanımlama numarasına sahip akarsu bölümlerinin grid sistemini oluşturur. Belirli bir bölümdeki bütün hücreler aynı grid koduna sahiptir ve bu kodlar o bölüme özgüdür.
- Su toplama alanı oluşturma (Catchment Grid Delineation) fonksiyonu, her bir hücre için hücrenin ait olduğu alt su toplama alanını gösteren değere (grid kodu) sahip bir grid sistemi meydana getirir.
- Su toplama alanını poligonlama (Catchment Polygon Processing) fonksiyonu raster verileri vektör veri formatına dönüştürmektedir.
- Drenaj çizgilerini belirleme (Drainage Line Processing) fonksiyonu Stream Link (yüzey suları toplanma alanları) gridini Drainage Line (yüzey suları akış yönü) şekline dönüştürür. Drainage Line'de yer alan her bir çizgi, bu çizgiye ait su toplama alanının tanımlayıcısını içermektedir.
- Bitişik su toplama alanı belirleme (Adjoint Catchment Processing) fonksiyonu Catchment (yüzey suyu akış yönü aynı olan bölgeleri tek katman haline getirme) katmanını kullanarak akım yönünde birbirleri ile ilişkili olan su toplama alanlarını bir araya getirir. Ana su toplama alanı olmayan her bir su toplama alanı için menba alanını ana su toplama alanının girdi noktasına drene eden bir poligon inşa edilir ve depolanır.
- Drenaj noktası belirleme (Drainage Point Processing) fonksiyonu ile belirlenen su toplama alanları için drenaj toplanma noktalarını tayin eder.

B.) Yağış intensitesi (İ) değerinin belirlenmesi

Yağış intensitesi herhangi bir alana birim zamanda (saat) düşen toplam yağış miktarı (inç veya mm) olarak tanımlanabilir. Yıllık toplam yağış fazla olan yörelerde, çok yüksek intensiteli yağışların daha sık olması gerekmektedir. Intensitesi yüksek yağışlar genel olarak daha kısa bir süre devam etmekte ve daha küçük bir alanı kaplamaktadır. Geniş alanları kaplayan yağışlar seyrek olarak yüksek intensitelidir. Bu

tip yağışlar çoğu kez günlerce sürebilmektedir. Pek az durumlarda olan bu yüksek intensiteli alanlarda uzun süre boyunca toplam yağış fazladır. Bu tip şiddetli yağışlar toprak erozyonu ve taşkınlara neden olmaktadır (Altunkasa 2002).

Ülkemizin hemen bütün bölgelerinde, zaman zaman farklı şiddetli yağışlar oluşmaktadır. Bu şiddetli yağışların düşme olasılığı yöreden yöreye değişmektedir. Bu nedenle, farklı intensite ve süredeki yağışların olası tekerrürü (frekans)'nın belirlenmesi önem kazanmaktadır. Uygulamada, olası en yüksek yağış düzeyine göre proje yapmak çoğu kez ekonomik olmamaktadır (Altunkasa 2002). Bu konuda en akılcı yaklaşım, farklı intensite ve süredeki yağışların tekrar aralığının (belirli bir süre ve intensitedeki yağışın beklendiği yıl sayısı) projelendirmede esas alınmasıdır. Genelde, hidrometeorolojik bültenlerde gözlem istasyonunda 6 saat sürede kaydedilen en yüksek yağış belirtilmektedir. Bu değerlerini daha uzun süredeki yağışlara çevrilmesi gerekmektedir.

Herhangi bir alandaki yüzey akışlarının hesaplanmasında kullanılan yağış intensitesi; yağış sıklığı ve konsantrasyon zamanına eşit bir yağış süresi esas alınarak hesaplanmaktadır. Dolayısıyla yağış sıklığının (tekerrür) yanı sıra konsantrasyon zamanı da yağış intensitesinin belirlenmesinde kullanılan bir değer unsurdur

Genel bir tanımlama ile konsantrasyon zamanı; belirli bir yağışta, proje alanının yüzey sularını boşaltma noktasından en uzak köşeye düşen yağmur damlalarının doğal yollarla boşaltma noktasına ulaşmasına kadar geçen süredir. Konsantrasyon zamanı ile yüzey akış katsayısı, drene edilecek alanın eğimi ve drene edilecek suyun aldığı yol arasında bir ilişki bulunmaktadır ve bu ilişki;

$T_c = 1,12 \times (1,1-C) \times (0,3048 L)^{0.5} \times S^{-0.33}$ eşitlikleriyle ifade edilmektedir

T_c ;

t_c = Konsantrasyon zamanı (dakika),

C = Yüzey akış katsayısı,

L =Drenajı sağlanacak alanda, en uzak köşeden boşaltma noktasına kadar olan uzaklık (m)

S = Drenajı sağlanacak alanın ortalama eğimi (%)'dir.

Konsantrasyon zamanındaki yağış intensitesinin belirlenmesi amacıyla Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden her bir il için yapılmış olan yağış-süre-tekerrür eğrisi grafiği temin edilebilmektedir.

C.) Üst örtü katsayısının (C) belirlenmesi

Yöntemin uygulanmasında C katsayısının tespitine özel bir önem göstermek gerekir. Bu katsayı drenaj sahasının eğimi, bitki örtüsü, zemin cinsi, şekli, yağışın şiddet ve süresi gibi çeşitli etkenlere bağlı olarak değişir. Farklı yüzey malzemeleri için yüzey akışı katsayıları Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Farklı Yüzey özelliklerine göre yüzey akış katsayısı

Yüzey Malzemesinin Cinsi	Yüzey Akış Katsayısı (C)
Çıplak toprak	
Kumlu	0.20-0.40
Killi	0.30-0.75
Çim alanlar	
Kumlu	0.10-0.40
Killi	0.15-0.60
Ağaçlık alanlar(Düze ve Düze Yakın Eğimli)	
Kumlu	0.10-0.20
Killi	0.30-0.40
Ağaçlık alanlar(Orta ve Hafif Dik Eğimli)	
Kumlu	0.20-0.30
Killi	0.40-0.60
Asfalt ve Beton	0.90-1.00
Bitümlü Yüzeyler	0.80-0.90
Sıkıştırılmış Çakıl Dolgu	0.70-0.75
Gevşek Çakıl Dolgu	0.30-0.35
Kent Merkezleri	0.60-0.75
Yoğun Konut Bölgeleri	0.55-0.65
Kenar Konut Bölgeleri	0.30-0.55
Parklar(Organize Yeşil Alanlar)	0.10-0.30
Çatı Örtüsü	0.95-1.00

Farklı yüzey alanlarına sahip olan drenaj alanları homojen kısımlara ayrılarak her bir kısım için birer 'C' değeri seçilir. Tüm alana ilişkin ortalama 'C' değerleri aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$C_{ort} = \frac{A_1 \times C_1 + A_2 \times C_2 + A_3 \times C_3 + \dots + A_n \times C_n}{A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n}$$

Formülde bulunan 'A' lar aynı özellikteki drenaj alanlarıdır. 'C' ler de aynı alanlara ait farklı üst örtüleri temsil etmektedir.

D.) Yüzey akış miktarının (Q) belirlenmesi

Bir drenaj noktasında toplanan yüzey akış miktarını belirlemede kullanılan Rasyonel yöntemin formülü aşağıda verilmiştir (Landphair and Klatt 1979).

$Q = 0,00277 \times C \times I \times A$ eşitliği ile açıklanabilmektedir.

Eşitlikte;

Q= En fazla yüzey akış miktarı (m³/s)

C= Yüzey akış katsayısı

I = Yağış insensitesi (yağış sıklığı ve konsantrasyon zamanına eşit bir yağış süresi için) (mm/h)

A = Drenajı sağlanacak alan büyüklüğü (ha).

2.4.4. Drenaj Sistemlerinin Tasarımı

Kapalı ve açık drenaj sistemlerin boyut hesaplamalarında farklı formüller kullanılır. Bu nedenle drenaj sistemleri tasarımı iki ana başlıkta incelenmiştir.

2.4.4.1. Açık drenaj sistemi tasarımı

Açık drenaj sistemlerindeki drenaj hendeğinin derinlik ve genişlik hesaplamalarında;

$Q = (1/n) \times a \times r^{0.67} \times s^{0.5}$ formülü kullanılır.

Eşitlikteki $1/n$, yüzey drenaj sisteminde kullanılacak olan drenaj hendeğinin pürüzsüzlük katsayısını ifade etmektedir (Çizelge 2.2). ‘a’ değeri drenaj hendeğinin alanını, ‘s’ değeri drenaj hendeğin eğimini (%), ‘r’ değeri ise hidrolik yarıçapı ifade etmektedir.

Çizelge 2.2. Açık drenaj sistemi pürüzsüzlük katsayısı (Güngör 1994, Altunkasa 2002.)

Kanal ya da Hendek Yüzey Malzemesi	Pürüzlülük katsayısı
Madeni akşap kanallar	0.011
Normal beton kanallar	0.016
Kısmen zarara görmüş eski beton kanallar	0.019
Tuğla	0.014
Taştan yapılmış kanallar	0.014
Oluklu Metal	0.022
Toprak	0.025
Düzgün kesitli tabanında birikinti bulunan kanallar	0.028
Çakıl	0.030
Taşlı ve Otlu Toprak	0.035
Oyulmuş Kaya Blokları	0.035
Kıvrımlı Kanallar	0.025
Çim	0.040

Drenaj çalışmaları kapsamında yüzey drenaj sistemlerinde kullanılacak olan hendeklerinin suyun geçiş hızına olan etkileri farklıdır. Her bir drenaj hendeği için pürüzsüzlük katsayısı hesaplanmıştır. Örneğim park ve bahçelerde genel olarak kullanılan drenaj hendeğinin üst örtüsünün çim olması istenmektedir. Çizelgeye göre çim için pürüzsüzlük katsayısı 0.040'dır. Pürüzsüzlük katsayısı artıka kullanılacak olan drenaj hendeğinin derinlik ve genişliği artmaktadır.

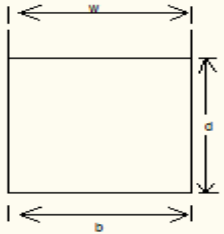
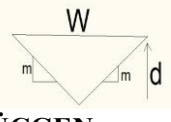
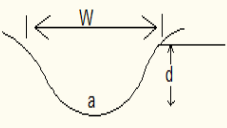
Drenaj sistemlerinin tasarımında drenaj hendeğinin derinliği ve genişliği arasında belirli bir oran vardır. Drenaj sistemlerinin boyutlarının hesaplanması

aşamasında genellikle $w = 1,5 \times d$ oranı kullanılır. Genişliğin derinliğine oranı 1,5 alındığı zaman, yapılan drenaj sistemi tasarımı uygun sonuçlar vermektedir (Güngör 1994).

Drenaj sistemi tasarlanırken kullanılacak kanal formu ıslak çevre ve hidrolojik yarıçap özellikleri bakımından farklılık göstermektedir. Peyzaj tasarımlarında kullanılabilen kanal formları ile en kesit değerleri ölçüleri Çizelge 2.3'te verilmiştir.

Üçgen formu yapılacak drenaj hendeklerindeki en önemli sorun yan toprakların eğimle alakalı olarak tutunabilme yeteneğidir. Toprak özelliklerine göre yapılabilecek şev eğimi değişmektedir. Üçgen formu drenaj hendeklerinde alınması gereken şev eğimleri Çizelge 2.4'te verilmiştir (Güngör 1994).

Çizelge 2.3. Kanal formları ve Enkesit Elemanları (Altunkasa 2002).

KESİT TİPİ	Genişlik (W)	Taban Uzunluğu (b)	Derinlik (d)	Alan (a)	Islak Çevre (P)	Hidrolojik Yarıçap (r)
 <p>DİKDÖRTGEN</p>	b veya a/d	W veya a/d	a/b	Wd	W + 2d	a/P
 <p>ÜÇGEN</p>	$2 \times m \times d$	-	1/2 d	md^2	$2d \times (1+m^2)^{1/2}$	a/P
 <p>PARABOL</p>	a/0.67d	-	e/0.67W	0.67wd	$W + (8d^2/3W)$	a/P

Çizelge 2.4. Toprak cinslerine göre kullanılabilen maksimum şev eğimi değerleri

Toprak Cinsleri	Şev Eğimi (1:m)
Sert kil	1:1
Killi	1:1.5
Tınlı	1:2
Kumlu-tın	1:2
Kumlu	1:2.5
Çok kumlu	1:3
Siltli	1:4
Gevşek kaya	2:1
Kaya	5:1

2.4.4.2. Kapalı drenaj sistemi tasarımı

Kapalı drenaj sistemleri tasarımıda;

$Q = 0,31171/n \times d^{2,67} \times s^{0,5}$ formülü kullanılmaktadır (Altunkasa 2002).

Eşitlikte ‘n’; drenaj sistemi pürüzlülük katsayısını (Çizelge 2.5), ‘d’; toprakaltı drenaj sisteminde kullanılacak borunun iç çapını (m), ‘s’ ise drenaj havzasının eğimini (m/m) ifade etmektedir.

Kapalı drenaj sistemi tasarımı yapılırken, havzaların eğimi yüzde (%) değer olarak alınmaz. ‘s’ değeri hesaplanırken; havza eğiminin, su toplanma noktasına kadar olan maksimum uzunluğuna oranı değerlendirilir (Güngör 1994).

Çizelge 2.5. Kapalı drenaj sistemi pürüzlülük katsayısı

Borunun Cinsi	n	1/n
Bitümlü Boru	0.009	114.0
Temiz Çimento Boru	0.010	100.0
Döküm Boru	0.012	83.3
Beton Boru	0.012	83.3
Prinçli Çelik Boru	0.012	83.3
Oluklu Çelik Boru	0.032	31.2
Eski Font	0.018	55.6
Yeni Sırlı Font	0.060	16.7

2.4.5. Kaynak Taramaları

Yüzey akışın belirlenmesinde, hesaplama yönteminin seçimi yanında yöntemde gereksinim duyulan drenaj havzasının toprak özellikleri ve arazi kullanımı, havza eğimi, yağışın havza üzerinde dağılımı gibi temel hidrolojik parametrelerin sağlıklı bir biçimde elde edilmesi gerekmektedir. Uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknolojilerinin gelişimi, bu teknolojilerin hidroloji ve su kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmalarda geniş kapsamlı kullanılmasını sağlamıştır. Günümüzde farklı arazi kullanım tipleri uydu görüntüleri ile belirlenerek yüzey akış hesaplanmasına yönelik hidrolojik çalışmalarda kolaylıkla kullanılabilir. Havza fiziksel parametreleri ile ilgili tüm özellikler, oluşumlar ve havza hidrolojisine etkileri CBS ortamında yapılan çalışmalar ile bir araya getirilebilmektedir. Özellikle arazi kullanımı ve bitki örtüsü gibi alansal değişiklik gösteren havza karakteristiklerinin alansal dağılımının belirlenmesi, uzaktan algılama teknolojisinin su kaynaklarında önemli uygulama alanlarından birisidir (Chveramohan 2011). Aşağıdaki çalışmalar araştırma yönteminin belirlenmesinde kullanılan literatürlerdir.

Hromadka (1989), ‘Sel Sularının Neden Olduğu Yüzey Akış Olaylarının Rasyonel Yöntem Tekniği ile Önlenmesi’ adlı çalışmada kentsel alanda yapmış olduğu çalışmaların sonucunda yüzey akış miktarını bulmuş ve alternatif drenaj modelleri önermiştir.

Dinçer (2004), 'Bergama-Bayatlı Yapı Kooperatifi Yerleşim Alanı Drenaj Uygulamalarının İncelenmesi ve Alan Şartlarına Uygun Peyzaj Düzenleme Projesine Yönelik Bir Araştırma' adlı çalışmasında alanın drenaj yönünden yeterliliğini rasyonel yöntem kullanarak araştırmıştır.

Altuğ (2005), 'Kentsel Dış Mekânlara Yönelik Yapısal Uygulamalardan; Drenaj, Sulama, Aydınlatma ve Döşeme Çalışmalarının Konak Meydanı ve Çevresi Düzenlemesi Örneğinde İrdelenmesi' adlı çalışmasında Konak Meydanının drenaj yönünden yeterliliğini araştırmıştır.

Manavoğlu (2005), 'Konyaaltı Kentsel Alanında Bir Yeşil Alan Sistem Önerisi Geliştirilmesi' adlı çalışmasında Antalya kentinin batısında, kent turizmi açısından önemli bir konumda bulunan Konyaaltı kentsel alan içerisindeki açık ve yeşil alanları ayrıntılı olarak incelemiştir. Bölgenin fiziksel konumu, açık ve yeşil alan planlama ilkeleri, bilimsel araştırmalar ve diğer ülkelerdeki açık-yeşil alan sistem uygulamaları doğrultusunda bir yeşil alan sistem önerisi geliştirilmeye çalışılmıştır.

Soydam (1992), 'Güneydoğu Anadolu projesi Urfa-harran Ovaları drenaj problemleri' adlı çalışmasında Bu çalışmada yağmur suyunun uzaklaştırılması için beş alternatif incelenmiştir. Bunlardan ilki suyun bir kısmının tekrar sulamada kullanılmasıdır. İkinci alternatifte suyun yeraltına kuyularla verilmesi, üçüncü alternatifte ise bu suyun bir gölette buharlaştırılması incelenmiştir. Dördüncü alternatif ikinci ve üçüncü alternatiflerin kombinasyonudur. Son alternatif ise buharlaştırma, tekrar sulamada kullanma ve kuyularla suyu yeraltına vermeden oluşmaktadır. Çalışma kapsamına yağmur sularının uzaklaştırılma yöntemleri tartışılmıştır.

Gezder (2009), 'Kentiçi yolların yüzeysel drenajı ve Erzurum örneği' adlı çalışmasında Erzurum İli şehir merkezinde bulunan bazı yollar örnek olarak alınmış ve bu yollar yağmursuyu drenajı açısından incelenmiştir. Rasyonel ve Manning formüllerinden yararlanarak yola düşen su miktarı ve oluğun taşıdığı su kapasitesi hesaplandıktan sonra, karayollarının kullanmış olduğu tip ızgaralara göre ızgaralı yağmursuyu girişlerinin ara mesafeleri bulunarak şehir planı üzerinde gösterilmiştir. Araştırma bulguları ve tartışma bölümünde, drenaj hesapları sonucunda bulunan yağmursuyu girişleri mevcut yoldaki yağmursuyu girişleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar ve öneriler bölümünde ise, tez çalışmasında elde edilen sonuçlar özlü bir şekilde belirtilerek önerilerde bulunulmuştur.

Hazır (2002), 'Aşağı Seyhan Ovası Arıklı toprak serisinde yüzey ve toprak altı drenaj sorunları üzerine bir araştırma' adlı çalışmasında Adana Arıklı'daki toprak serisinde tesis edilmiş olan kapalı tarla drenlerinin yeterliliği, taban suyu düzeyleri, tuzluluk durumu ve drenaj sorunları araştırılmıştır.

Çolak (1992), 'Zeminde sızma ve drenaj' adlı çalışmasında yeraltı sularını, sızıntı olayını, yapıları bu zararlı sulardan korumak için yapılacak drenaj sistemlerini kapsar. Bu çalışmanın başında yeraltı sularının zemin içinde ki durumu ve sızma olayı, yeraltı suyunun yapacağı zararlar anlatılmıştır. Bu çalışmanın sonunda bir çok yapıya uygulanan drenaj türleri, drenaj sistemlerinden drenaj galerileri ve galerilere ait bir örnek anlatılmıştır.

Hazır (1998), ‘Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi üretim ve araştırma seralarında drenaj sorunu ve çözüm olanakları üzerine bir araştırma’ adlı çalışmasında Çukurova üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye işletmesi kapalı seraları ile Bahçe Bitkileri Bölümü ve Kültürteknik Bölümü kapalı seralarında mevcut drenaj durumları belirlenmek ve olası sorunları incelenerek bunlara çözüm getirici önerilerde bulunulmaya çalışılmıştır.

Değirmenci (1990), ‘Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Arazisinin Drenaj Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerinde İnceleme’ adlı çalışmasında Bursa Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Arazisini drenaj sorunları incelenmiş ve çalışma sonucunda drenaj sistem önerileri geliştirilmiştir.

İstanbulluoğlu vd. (2006), Çamlıca Deresi Havzası için yapılan çalışmada, 10 yıllık yağış tekerrürü hesaplanarak yağış ve akım verileri oluşturmuşlardır. Hesaplanan bu veriler daha önce hesaplanan veriler ile karşılaştırılmıştır. Önceki yağış indeksinin yağış-akım ilişkisine etkisini incelemiştir.

Toy, (2011), ‘ Antalya Yağmur Suyu Drenaj Sistemi Kapasitesinin Geliştirilmesi İçin Alternatif Öneriler’ adlı çalışmasında kentin gelişimine paralel olarak yüzeysel akışa geçen yağmur suyu miktarının artması, mevcut doğal drenaj yapısını güçlendirecek ilave drenaj altyapı hatlarının yapılabilirliği incelenmiştir. Önerilen alternatif çözümler ile yağmur suyunun toplanarak güvenli bir şekilde denize ya da bekletme havuzlarına aktarılması planlanmıştır.

Brattebo ve Booth (2003), Kanada’da yürüttükleri çalışmalarında bir otopark alanında geleneksel geçirimsiz asfalt kaplamaya alternatif olarak kullanılan geçirimli kaplamanın uzun dönem etkilerini araştırmışlardır. Geçirimli kaplamalar, fiziksel dayanıklılıklarının sınanması için 6 yıl boyunca 4 adet ticari alan otoparkı değerlendirilmiştir. Ayrıca sızma kapasiteleri ve su kalitesine etkileri de gözlemlenmiştir.

Coşar (2005), Antalya ilinin yağmur suyu kanal sistemlerinin mevcudiyetini araştırmış ve yağmur suyu kanal sistemi olan yerlerdeki eksiklikleri, aksaklıkları ve hataları belirlemeye çalışmıştır. Öncelikle ana yollardan başlayarak yağmur suyu kanalları ve giriş yerlerinin planlanması, projelendirilmesi ve inşa edilmesinin gerekliliğine dikkat çekilirken, bunun yanı sıra binaların çatılarından gelecek yağmur sularının toplanması için de planlama düşünülmesi gereği vurgulanmıştır.

Martin (2006), kentsel yağmur suyu drenaj sistemlerinin yönetimi için hidrolik verimliliği, kirlenmeyi, çevresel etkileri, işletme ve bakımı, ekonomik yatırımları, sosyal ve sürdürülebilir kent yaşamını da göz önüne alan çok kriterli bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Yılmaz (2008), Antalya’nın günlük yağış özellikleri ve günlük yağışların doğal afetler üzerine etkisi detaylı olarak incelenerek can ve mal kayıplarının önlenmesi ya da en azından mümkün olan en alt seviyede yaşanması için çeşitli öneriler sunmuştur.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışma alanı Antalya İli Konyaaltı Bölgesi'ndeki bazı parkları kapsamaktadır. Konyaaltı; kent merkezine olan yakınlığı, turizm açısından yoğun olarak kullanılan bir bölge olması ve Konyaaltı kıyı şeridini içerisinde barındırması gibi özellikleri nedeniyle çalışma alanı olarak seçilmiştir.

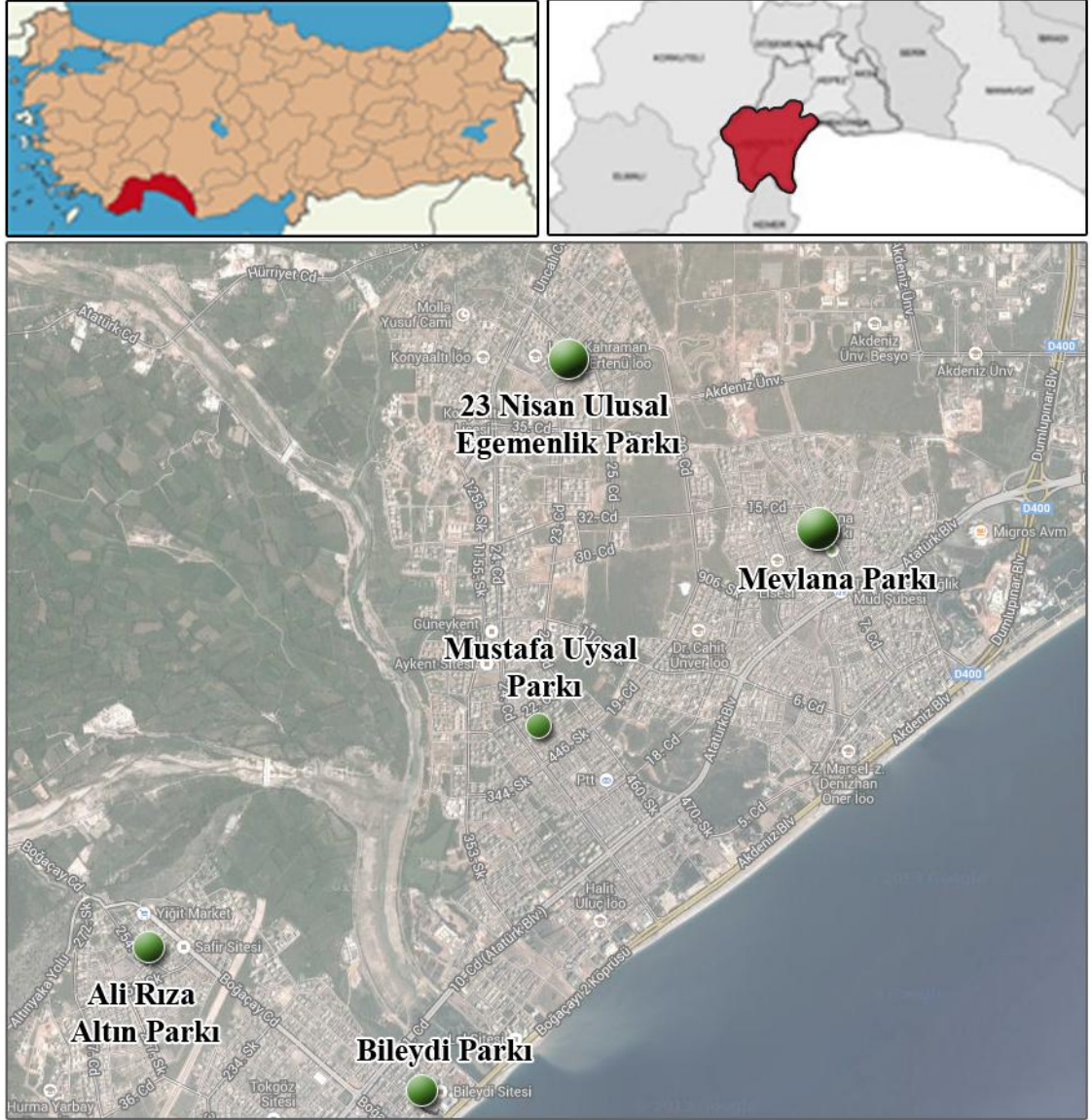
Konyaaltı bölgesinin seçiminde ve sınırlarının belirlenmesinde aşağıdaki faktörler etken olmuştur:

1. Kişi başına en fazla yeşil alan düşen ilçe olması (Manavoğlu 2005)
2. Turizm açısından büyük potansiyele sahip olması,
3. Antalya ili kent merkezine bağlı en büyük üçüncü ilçe olması (TÜİK 2012),
4. Konyaaltı kıyı bölgesine yakın olması nedeniyle alan kullanımlarının yoğun olması,
5. Bölgede çok fazla sayıda sosyal etkinlik olması (Konser, kermes vb.)
6. Alanın Akdeniz Bölgesi'nde bulunmasından dolayı kış aylarında yoğun bir şekilde yağmur yağması,
7. Erişebilirlik yönünden olanakların ve seçeneklerin fazlalığı (Kara, deniz ve Antalya kent merkezine olan yakınlık),

Yukarıda sayılan nedenlerden dolayı "Konyaaltı" çalışılacak bölge olarak seçilmiştir. Değişik karakterlere sahip parkları çalışmada değerlendirebilmek amacıyla; Konyaaltı Bölgesi'nde bulunan parklar için 'Konyaaltı Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü' ile görüşmeler yapılmış ve Konyaaltı İlçesi'ndeki parklar için 2011 yılı verileri değerlendirilmiştir.

Konyaaltı bölgesinde bulunan 105 park içerisinde en eski park, en yeni park, topografyası en eğimli park, topografyası düze en yakın park ve en büyük alana sahip olan park örnek alan olarak seçilmiştir. Konyaaltı'nda bulunan 5 park, çalışmanın temel materyalini oluşturmaktadır. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı Konyaaltı İlçesi'nin en eğimli parkı olmasının yanı sıra en büyük parkı konumundadır. 23 Nisan Parkı 'en eğimli park' olarak araştırmaya dahil edilmiş ve Konyaaltı İlçesi'nin en büyük 2. parkı olan Mevlana Parkı 'en büyük park' kategorisinde incelenmiştir. Bunlara ek olarak Mustafa Uysal Parkı topografyası düze en yakın park, Ali Rıza Altın Parkı en yeni park ve Bileydi Parkı ise en eski park olarak araştırma kapsamına alınmıştır (Şekil 3.1).

Çalışma kapsamında Antalya İli Konyaaltı İlçesi'ne ait uydu görüntüleri, topoğrafik haritalar, toprak haritaları ve meteorolojik veriler materyal olarak kullanılmıştır. Antalya İli'ne ait 10 yıllık yağış verileri 'Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiş ve çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Elde edilen bu verilerden aylık yağış verileri, arazi gözlemlerinin yapılacağı ayların belirlenmesinde kullanılmıştır. Saatlik yağış verileri ise daha sonra drenaj sistemlerinin tasarımı aşamasında kullanılacak 'Rasyonel Yöntem' içerisindeki 'Yağış İnsentesi'nin bulunması işleminde değerlendirilmiştir. Araştırma alanlarının toprak yapısını değerlendirmek üzere Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 1993 yılında hazırlanan Ulusal Toprak Veri Tabanı 1/25.000 ölçekli toprak haritası kullanılmıştır.



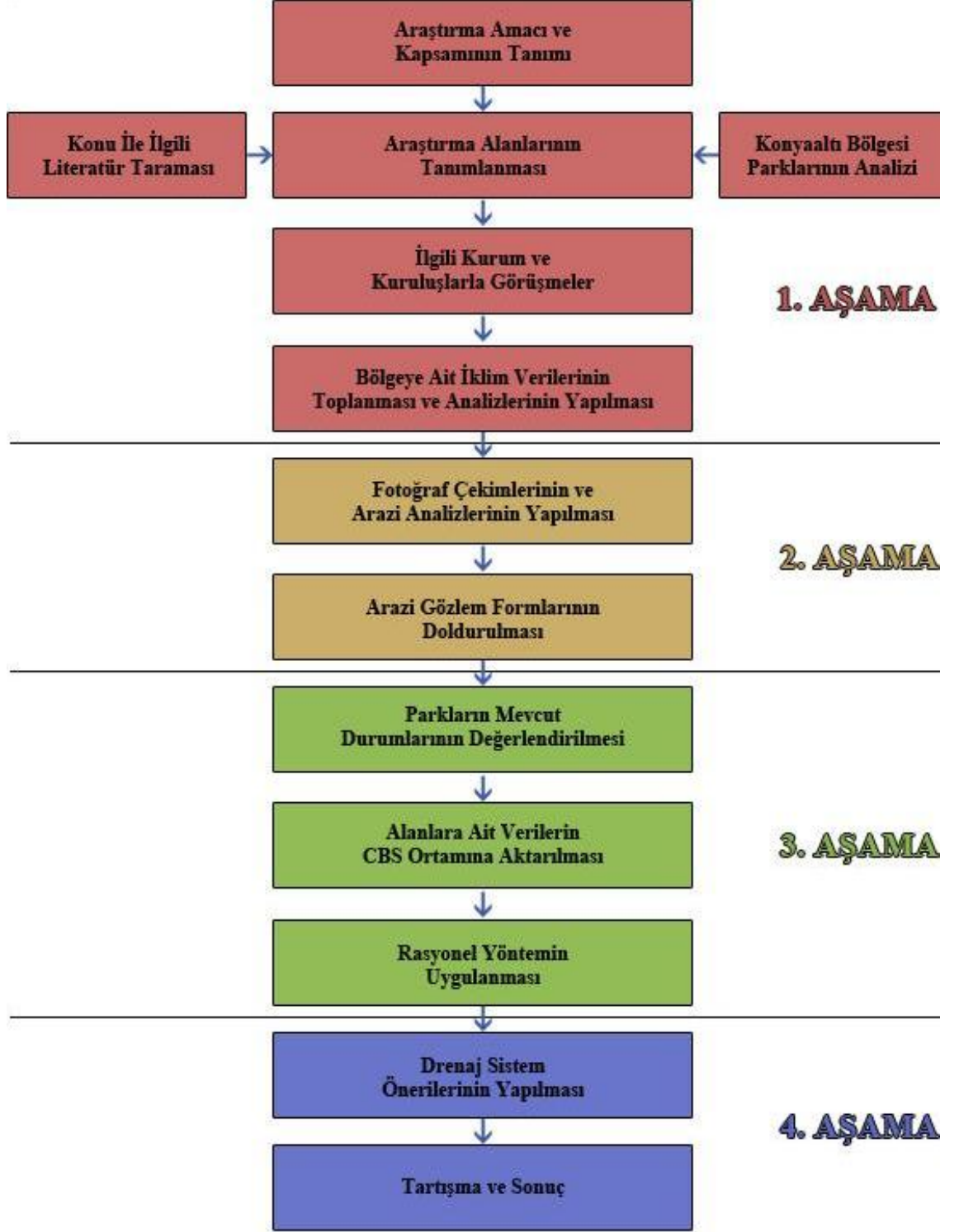
Şekil 3.1. Çalışma bölgesi (Google Maps 2013).

Çalışma kapsamında, günümüz teknolojisinin sunduğu zaman ve hassasiyet açısından önemli bir araç olan, kullanıcının değişik kombinasyondaki veriyi ve bilgiyi kolayca seçmesini ve görüntülemesini sağlayan, tüm haritalama fonksiyonları, tablosal veri yönetimi, veri çeşidi desteği ve güçlü analiz yeteneğinden dolayı CBS yazılımı olarak ArcGIS 10.1 yazılımı, 3DAnalyst ve ArcHydro eklentileri yazılımı kullanılmıştır. Bu yazılımdan analizlerin yapılmasında, yöntemlerin alanlar üzerinde uygulanmasında ve haritaların üretilmesinde faydalanılmıştır.

Bu yazılımın yanı sıra verilerin işlenmesi ve hesaplamalar için Microsoft Excel 2010, verilerin sunumu ve haritaların hazırlanması amacıyla Autodesk firmasının Autocad 2013 ve Adobe firmasının Photoshop CS5 yazılımlarından yararlanılmıştır.

3.2. Metot

Araştırma 4 aşamada gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın planını oluşturan yöntem akış şeması Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.2. Yöntem akış şeması

1. Aşamada, araştırma konusuna ilişkin literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Peyzaj mühendisliği, drenaj ve park kavramları konusunda yerli ve yabancı kaynaklar taranmıştır. Çalışılacak bölgenin özellikleri incelenmiş ve ele alınan parkların seçilme nedeni açıklanmıştır.

Çalışma için gerekli verilerin toplanılması amacıyla ilgili kurum ve kuruluşlarla görüşülmüştür. Bu bağlamda ilk olarak ‘Antalya Konyaaltı Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü’ ile görüşülmüştür. Bölge içerisindeki parklar hakkında bilgiler alınmıştır. Bölge içerisinde bulunan 5 park çalışma kapsamında incelenmiştir. Konyaaltı Park ve Bahçeler Müdürlüğü ile yapılan görüşmelerde seçilen parklardaki mevcut drenaj sistemleri ve fazla suyun nasıl uzaklaştırıldığı hakkında bilgiler alınmıştır.

Yağmur yağışı ve bu yağışın alanda meydana getirdiği değişiklikler drenaj sistemlerinin analizi açısından oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Antalya İli için yağış verileri; Antalya’daki gerek yağış sıklığı, gerekse kış döneminde çoğunlukla hangi aylar içerisinde yağışın yoğun olduğunun tespiti, alanların yağmur sonrasının gözlemlenmesi ve analizi açısından oldukça önemlidir. Bu verilerin temini için ‘Antalya Meteoroloji 4. Bölge Müdürlüğü’nden gerekli veriler temin edilmiştir. Bu veriler; son 10 yıl içinde Antalya İl’indeki aylık, günlük ve saatlik yağış bilgilerini içermektedir. Elde edilen veriler neticesinde Antalya İli için yağışın en yoğun ‘Eylül-Mart’ ayları arası olduğu ve arazi gözlemlerinin bu aylar arasında yapılmasının faydalı olacağı tespit edilmiştir. Saatlik veriler daha sonra drenaj sistemlerinin tasarım projelerinin çizilmesi aşamasında rasyonel yöntem içerisinde yağış intensitesinin bulunması işlemlerinde kullanılmıştır.

2. Aşamada, Eylül ve Mart ayları arasında yağmur sonrası parkların durumlarının incelenmesi amacıyla fotoğrafları çekilmiş ve arazi gözlem formlarına (Şekil 3.3) kaydedilmiştir. Bu işlem, parkların hangi kısımlarının drenaj açısından yetersiz olduğunun, hangi kısımların drenaj açısından yeterli olduğunun tespit edilebilmesi için gerçekleştirilmiştir. Fotoğraf çekim işlemleri, çalışma alanları toprakları infiltrasyon hızlarının gözlemlenmesi için yağmur yağışının bitiminden sonra 1 saat içerisinde yapılmıştır. Parkların bulunduğu bölgelerdeki su toplama sistemlerinin güzergâhları araştırılmıştır. Alanlarda oluşturulacak yüzey drenaj sistemlerinin en yakın su toplama sistemine nasıl ulaştırılacağı belirlenmiştir.

Arazi gözlemleri esnasında, parkların yapısal özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu aşamada ilk olarak parkların alanları hesaplanmış ve alan üzerindeki materyaller incelenmeye başlanmıştır. Arazideki mevcut bitki örtüsü incelenmiş ve arazi üzerindeki bitkiler listelenmiştir. Alanlar üzerindeki üst örtü (çim, beton, tuğla vb.) belirlenmiştir. Parklar mevcut drenaj sistemleri yönünden incelenmiştir. Mevcut üst örtülerin alanları ölçülmüş ve sayısal ortama aktarılmıştır.

Çalışma alanları 1m × 1m boyutlarında gridlere bölünmüş, Totalstation ölçüm araçları ile sayısal değerler oluşturularak kot yükseklikleri bulunmuştur. Parklarda yapılan analizler ve gözlemler, arazi gözlem formlarına aktarılmıştır. Ayrıca çekilen fotoğraflar incelenmiş ve fotoğraflar içerisinden sorunlu görülen alanlar arazi gözlem formlarına işlenmiştir. Bu çalışma daha sonra bilgisayar ortamında yapılacak olan analizlerle, arazi gözlem formları arasındaki tutarlılığı gözlemleyebilmek amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın doğruluğu açısından bu aşama çok önemli bir yer tutmaktadır.

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No:	Tarih:
Parkın Adı:	
Konumu:	
	Malzeme:
	Uzunluk:
	Alan:
	Toprak öz.:
	Bitki Var.:
	Çim Var.:
	Su Durumu:
Olası Drenaj Sorunları:	
Fotograf 1	Fotograf 2
GÖZLEMLER ve ÖNERİLER	

Şekil 3.3. Arazi Gözlem Formu

3. Aşamada, alanlardaki mevcut drenaj sistemlerinin yeterliliği araştırılmış, parklardaki drenaj sistemi eksiklikleri tespit edilmiş, parklar içerisinde hangi alanların sorunlu olduğu, hangi alanların drenaj açısından yetersiz olduğu, hangi alanların drenaj açısından iyi durumda olduklarının tespiti yapılmış ve arazi çalışmaları bitirilmiştir. Her bir parkın mevcut drenaj sistemleri haritaları işlenmiş ve çalışma kapsamında değerlendirilmiştir.

Arazi çalışmalarından elde edilen veriler sayısal ortama aktarılmıştır. ArcGIS 10.1 yazılımında ilk olarak her bir parkta dijital aletlerin yardımıyla elde edilen 1m×1m şeklindeki gridlerin kot değerleri veri tabanına aktarılmıştır. Bu kot değerleri üzerinden

eğim analizi yapılabilmesi için 3 boyutlu yükseklik haritaları (DEM) oluşturulmuş ve bu haritalar üzerinden yükseklik, eğim ve bakı analizleri yapılmıştır.

CBS veri tabanı üzerinden alanlar eğim durumlarına göre ayrılmış ve formüllerde kullanılacak değerler (eğim, alanın büyüklüğü, üst örtü) tespit edilmiştir. Ayrıca, parklardaki yağmur sularının akış ve toplanma yerlerinin tespit edilmesi amacıyla ArcGIS 10.1 yazılımı içerisindeki 'Arc-Hydro' fonksiyonu kullanılmıştır. Alanların toprak özellikleri yine bu aşamada incelenmiştir. Alanlarda drenaj sistemleri tasarımının yapılmasında tercih edilen yöntemde (Rasyonel Yöntem) kullanılacak değerler tespit edilmiştir. Parklar eğim derecelerine göre sınıflandırılmış, her bir su toplama havzasının alanları hesaplanmıştır.

Arc-Hydro programı ile parkların yüzey sularının akış yönleri, su toplanma alanları ve su toplanma noktaları tespit edilmiştir. Parkların her biri için yüzey sularının akış yönüne göre su toplanma alanları belirlenmiş ve bu alanların özellikleri tespit edilmiştir. Her bir su toplanma alanının üst örtüsü, eğimi hesaplanmıştır. Bu özelliklere göre her bir su toplanma alanı için konsantrasyon zamanları hesaplanmıştır.

Antalya Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden alınan saatlik iklim verileri değerlendirilmiş, Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden Antalya İli 'yağış-süre-tekerrür eğrisi grafiği' temin edilmiştir (Şekil 4.1). Bu verilerin analizleri sonucunda; Antalya İli için 2-5-10-25-50-100 yıllık yağış intensitesi tablosu hazırlanmıştır. Bu tablo, bölge için daha sonra yapılacak olan drenaj çalışmaları açısından da büyük önem arz etmektedir.

Ayrıca bu aşamada arazi gözlem sonuçları değerlendirilmiştir. Arazi gözlemleri sonucunda elde edilen bilgilere göre drenaj açısından sorunlu olan alanların haritaları oluşturulmuştur. Arc-Hydro programı ile bulunan yüzey suları akış yönleri değerlendirilmiştir. Mevcut durumda parklardaki tasarımın yüzey sularının akış yönlerini nasıl etkilediği tespit edilmiş ve drenaj açısından parkların peyzaj tasarımları analiz edilmiştir.

Arc-Hydro programı ile bulunan sonuçlar yine bu aşamada değerlendirilmiştir. Arc-Hydro programı ile bulunan yüzey suları akış yönleri bu aşamada değerlendirilmiştir. Mevcut durumda parklardaki tasarımın yüzey sularının akış yönlerini nasıl etkilediği tespit edilmiş ve drenaj açısından parkların peyzaj tasarımları analiz edilmiştir.

4. Aşamada, mevcut arazi gözlemleri sonuçları ile bilgisayar ortamında elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Her bir park için yüzey sularının uzaklaştırılması için gerekli olan drenaj sistem önerileri geliştirilmiş ve bu drenaj sistem önerileri boyutlandırılmıştır. Hesaplama işlemlerinde rasyonel yöntemden elde edilen yüzey akış miktarları ve hazırlanmış olan 3 boyutlu yükseklik haritaları (DEM) ve sayısal eğim analizleri kullanılmıştır. Daha sonra her bir park için drenaj öneri haritaları ArcGIS 10.1 yazılımında oluşturulmuş ve haritalanmıştır.

Her bir park için elde edilen veriler, sistem önerileri ve mevcut durumlar kıyaslanarak ve önceki çalışmaların ışığında tartışılmış ve gelecek çalışmalar için çeşitli önerilerde bulunulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Çalışma Alanlarına Yönelik Temel Etütler

Araştırmanın doğası gereği, araştırma alanlarının iklimsel yapısı ve toprak yapısı ayrıntılı olarak incelenmiştir.

4.1.1. İklim

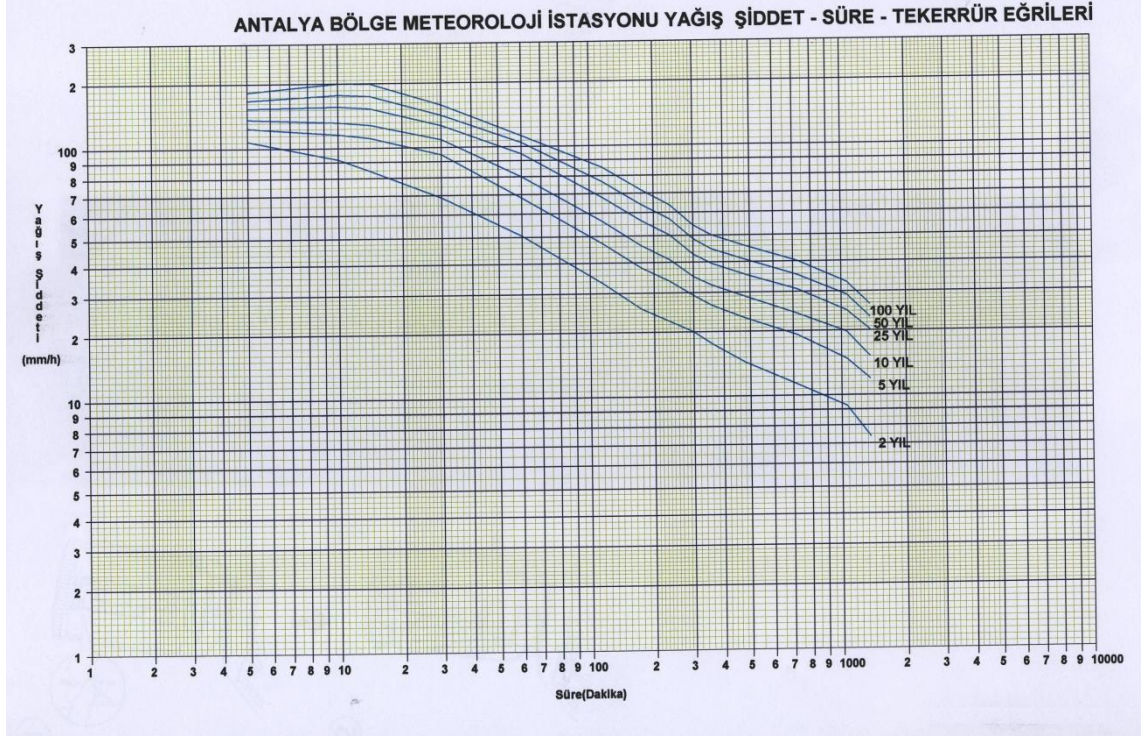
Araştırma alanlarının iklimi yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlı geçen tipik Akdeniz iklimidir. Erinç, dünya ölçüsünde iklim sınıflamalarını dikkate alarak Türkiye'deki makro iklim tiplerini tespit etmiştir. Söz konusu bu tespitte Akdeniz İklimi iki alt tipe ayrılmıştır. Bunlardan birisi olan asıl Akdeniz ikliminde kar yağışı ve don olayları nadir olduğu, yazın bulutluluğu düşük, nispi nem ve sıcaklık yüksektir. Araştırma alanında bu iklim özellikleri hâkimdir.

Antalya havzası kuzeyde yüksek dağlarla çevrili olduğundan, bulunduğu enlem derecesine göre daha sıcak bir durum arz eder. Bölgede yağış, güneyden kuzeye gidildikçe azalma gösterir. Sahilde 1000 mm civarında olan yıllık ortalama yağış en kuzeyde 600 mm'ye kadar düşmektedir. Bunun nedeni havza kuzeyinin dağlarla çevrili bulunmasıdır. Denizden gelen yağışlı bulutlar bu dağlar tarafından tutulduğundan iç kısımlara daha az yağış isabet etmektedir.

Antalya Meteoroloji İstasyonunun iklim verilerine göre; bölgenin yıllık yağış ortalaması 331,5 mm'dir. Yılın en yağışlı geçen ayları Eylül, Ekim, Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarıdır. Toplam yağışın % 72'si bu aylarda meydana gelmektedir. Bölgede yıllık sıcaklık ortalaması 24.1 °C'dir. En yüksek ortalama 34 °C ile Temmuz ayında, en düşük sıcaklık ise 14.9 °C ile Ocak ayında meydana gelmiştir. Uzun yıllar yapılan ölçümlere göre, yıllık buharlaşma hızı 23,6 mm'dir. En fazla buharlaşma, 23,6 mm ile Temmuz ayında olmaktadır. Bölgede toprak sıcaklığı ortalama 20,8 °C'dir.

Ankara Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan Antalya İli 'yağış-süre-tekerrür' grafiğinden elde edilen verilere göre oluşturulmuş ve Antalya İlinde gerçekleştirilecek drenaj sistemleri tasarımlarında kullanılabilir yağış intensitesi değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Drenaj çalışmaları kapsamında konsantrasyon zamanına göre belirlenecek olan yağış intensitesi değerleri yıllara göre değişiklik göstermektedir. Yıllara göre yağın yağış miktarlarındaki meydana gelen artış veya azalışlar yağış intensitesi değerlerini değiştirebilmektedir. Drenaj çalışmaları kapsamında kullanılacak olan yağış intensitesi miktarı 10 yıllık yağış verileri temel alınarak yapılmaktadır. Çalışma kapsamında konsantrasyon zamanına göre değişiklik gösteren yağış intensitesi miktarı 10 yıllık verilere göre belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Antalya İli Yağış-Süre-Tekerrür Eğrisi Grafiği

Çizelge 4.1. Yağış süresinin yıllara göre tekerrür grafiği

Süre (dak)	2 yıl (mm/h)	5 yıl (mm/h)	10 yıl (mm/h)	25 yıl (mm/h)	50 yıl (mm/h)	100 yıl (mm/h)
1	130,2	148,2	173,0	180,3	193,2	204,2
2	126,4	145,4	169,0	176,3	188,4	200,2
3	123,5	141,2	158,0	174,2	184,6	196,4
4	117,2	135,6	150,5	168,5	178,5	190,3
5	111,57	131,3	145,3	161,8	174,0	186,5
6	104,2	128,7	144,3	162,3	176,5	190,5
7	98,8	126,6	143,0	162,8	178,5	193,1
8	96,1	124,5	142,1	163,2	180,0	195,2
9	93,8	123,0	141,2	163,7	181,4	197,4
10	91,4	121,5	140,5	164,2	182,2	199,8
11	90,0	120,2	139,8	164,2	182,1	199,8
12	88,8	119,5	140,0	163,2	182,2	199,7
13	87,5	118,3	140,0	162,8	182,0	199,2
14	85,8	117,2	137,2	162,0	181,5	199,2
15	84,5	115,8	136,3	161,5	181,0	199,0
16	83,0	113,2	134,1	159,3	178,6	197,0
17	82,9	113,3	132,0	156,8	175,2	194,2
18	80,0	111,0	129,8	154,2	172,3	191,5
19	78,8	106,4	127,8	151,9	169,8	188,5
20	77,4	105,0	126,0	149,8	167,0	185,5
21	76,5	102,5	124,3	148,2	165,2	183,7
22	75,7	101,0	123,2	146,8	163,9	181,8
23	74,8	99,8	121,8	145,2	162,2	180,0
24	73,9	99,1	120,5	143,8	160,8	178,5
25	73,0	98,2	119,2	142,1	159,3	176,0
26	72,1	97,8	118,3	140,8	157,8	174,0

Devamı Arkada

Çizelge 4.1'in devamı

Süre (dak)	2 yıl (mm/h)	5 yıl (mm/h)	10 yıl (mm/h)	25 yıl (mm/h)	50 yıl (mm/h)	100 yıl (mm/h)
27	71,3	97,0	117,0	139,2	155,8	172,0
28	70,5	96,2	115,8	137,8	154,2	170,1
29	69,8	95,5	114,5	136,0	152,2	168,2
30	68,8	94,8	113,0	134,2	150,5	166,4
31	68,7	93,7	110,8	133,0	149,2	164,7
32	67,2	92,5	108,8	131,5	147,6	163,2
33	66,7	91,2	106,5	129,8	146,0	161,3
34	65,8	90,0	104,2	128,3	144,5	159,7
35	65,2	89,2	102,0	126,3	142,9	157,8
36	64,5	88,3	99,8	124,7	141,2	155,6
37	63,6	87,2	98,7	123,0	139,8	153,7
38	63,0	86,3	97,6	121,2	138,2	152,0
39	62,2	85,2	96,7	119,8	136,5	150,1
40	61,5	84,1	95,6	118,0	134,8	148,2
41	61,4	83,2	94,7	116,5	133,4	146,7
42	60,0	82,4	93,8	115,0	132,0	145,2
43	59,5	81,5	92,6	113,5	130,2	143,5
44	59,0	80,6	92,0	112,0	128,7	142,0
45	58,5	79,8	91,0	110,6	127,5	140,2
46	57,8	78,7	90,2	109,2	126,1	138,9
47	57,3	78,2	89,3	107,7	124,8	137,2
48	56,7	77,4	88,7	106,2	123,4	136,0
49	56,2	76,5	87,8	104,5	121,9	134,0
50	55,7	75,6	87,2	102,5	120,1	132,3
51	55,2	75,0	86,5	101,6	119,0	130,8
52	54,6	74,1	85,8	100,2	117,5	129,4
53	54,3	73,5	85,2	99,5	116,2	128,0
54	53,5	72,7	84,3	98,7	114,6	126,8
55	53,2	72,7	83,7	98,2	113,5	125,2
56	52,7	71,3	83,0	97,8	112,3	124,0
57	52,2	70,7	82,3	97,0	112,0	122,5
58	51,7	70,0	81,7	96,2	109,8	121,0
59	51,2	69,2	81,0	95,8	108,9	119,7
60	50,7	68,5	80,3	95,0	107,1	118,2
61	50,3	68,0	79,7	94,5	106,0	117,0
62	49,7	67,5	79,2	93,6	104,5	114,7
63	49,3	66,8	78,5	92,8	103,0	114,2
64	49,0	66,3	77,7	92,1	101,3	113,3
65	48,5	65,6	77,3	91,3	99,8	112,1
66	48,1	65,2	76,7	90,7	99,1	110,8
67	47,4	64,5	76,0	89,6	98,5	109,7
68	47,2	64,0	75,2	89,2	97,8	108,5
69	46,8	63,3	74,6	88,7	97,0	107,1
70	46,2	62,8	74,1	88,0	96,2	105,8
71	46,0	62,3	73,5	87,4	95,5	104,7
72	45,5	61,7	72,8	86,7	94,7	103,3
73	45,2	61,2	72,3	86,1	94,2	102,2
74	44,8	60,7	71,8	85,3	93,6	101,1
75	44,2	60,2	71,3	84,7	93,0	99,7
76	43,8	59,7	70,6	84,2	92,3	99,3
77	43,5	59,2	70,2	83,5	91,7	98,7
78	43,2	58,7	69,8	82,8	91,1	98,2
79	42,6	58,3	69,2	82,2	90,5	97,8
80	42,2	57,8	68,6	81,6	89,7	97,1

Devamı Arkada

Çizelge 4.1'in devamı

Süre (dak)	2 yıl (mm/h)	5 yıl (mm/h)	10 yıl (mm/h)	25 yıl (mm/h)	50 yıl (mm/h)	100 yıl (mm/h)
81	41,9	57,5	68,2	81,2	89,3	96,7
82	41,5	57,1	67,7	80,5	88,7	96,3
83	41,3	56,7	67,2	79,6	88,5	95,8
84	40,7	56,3	66,7	79,0	88,0	95,4
85	40,5	55,7	66,2	78,5	87,5	94,7
86	40,2	55,5	65,8	78,0	87,0	94,5
87	39,8	55,1	64,5	77,8	86,7	94,0
88	39,5	54,7	64,0	77,5	86,1	93,5
89	39,2	54,2	63,7	77,1	85,7	93,0
90	38,8	53,9	63,5	76,7	85,1	92,7
91	38,5	53,5	63,4	76,2	84,6	92,3
92	38,3	53,2	63,2	75,5	84,2	91,4
93	38,1	52,7	62,7	75,2	83,8	91,2
94	38,0	52,5	62,3	74,9	83,3	91,0
95	37,3	52,2	61,9	74,5	83,0	90,3
96	37,1	51,5	61,3	74,0	82,6	90,1
97	36,9	51,3	61,1	73,5	82,1	89,7
98	36,7	51,0	60,5	73,2	81,7	89,5
99	36,3	50,7	60,3	72,8	81,2	89,2
100	36,0	50,3	59,8	72,2	80,7	88,7
120	35,7	50,0	59,6	72,0	80,2	88,5
240	36,1	44,0	53,8	60,8	79,0	87,0

4.1.2. Toprak

Çalışılan parkların toprak yapısını değerlendirmek üzere Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından 1993 yılında hazırlanan Ulusal Toprak Veri Tabanı 1/25.000 ölçekli toprak haritası sayısallaştırılmıştır. Parkların yerleri ve koordinatları 'Google Maps' ile tespit edilerek, toprak haritası üzerinde parkların yerleri işaretlenmiş ve parklara ait toprak özellikleri tespit edilmiştir.

Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan haritaya göre, parklara ait topraklar Akdeniz Topraklarının tipik bir örneğini oluşturmaktadır. Araştırma alanları içerisinde Kırmızı Akdeniz Toprakları ve Alüvyal Topraklar olmak üzere iki büyük toprak grubuna rastlanmaktadır.

Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerin kıyı kesimlerinde sert kireçtaşları üzerinde oluşan kırmızı renkli topraklara *Kırmızı Akdeniz Toprakları* (Terra Rossa) denir. Bu topraklarda yerli bitki örtüsü makidir. Değişik miktarlarda organik madde içeren üst toprağın rengi nispeten koyudur. Alt katlara doğru önemli bir değişim göstermeyen ince solum, beyaz ve gri renkli sert kireçtaşları ile son bulur. Yine solumun içerisinde henüz ayrılmamış ve üzerleri demiroksitlerle boyanmış kireçtaşı parçalarına rastlanmaktadır.

Tipik kırmızı Akdeniz Topraklarında kil miktarı nispeten yüksek olup %30-60 arasında değişmektedir. İnce kil fraksiyonundaki mineralojik bileşimin önemli bir kısmını montmorillonit grubu kil mineralleri oluşturmaktadır. Bu toprakların en belirgin özellikleri, bütün profilin kiremit kırmızısı rengi ve üst topraktaki organik madde azlığıdır (Akalın 1998)

Alüvyal Topraklar; akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde oluşan genç topraklardır. Mineral Birleşimleri akarsu havzasının litolojik birleşimi ile jeolojik periyotlarda yer alan toprak gelişimi sırasındaki erozyon ve birikme devirlerine bağlı olup heterojendir. Profillerinde horizonlaşma ya hiç yok, ya da çok az belirgindir. Buna karşılık değişik özellikte katlar görülür, çoğu yukarı arazilerden yıkanan kireççe zengindir. Alüvyal topraklar, bünyelerine veya buldukları bölgelere yahut evrim devrelerine göre sınıflandırılırlar. Bunlardan üst toprak alt toprağa belirsiz olarak geçiş yapar. İnce bünyeli ve taban suyu yüksek olanlarda düşey geçirgenlik azdır. Yüzey nemli ve organik maddece zengindir. Alt toprakta hafif seyreden bir indirgeme olayı hüküm sürer. Kaba bünyeliler iyi drene olduğundan yüzey katları çabuk kurur (Anonim 1993). Araştırma alanı toprakları arazi kullanım yetenek tipine göre çalışılan alanlardaki topraklar 6 farklı sınıfta (I, II, III, IV, VI, VIII) toplanmıştır.

Birinci sınıf arazi; alışılmış tarım metotları uygulanabilen düz veya düze yakın, derin, verimli ve kolayca işlenebilen toprakları ihtiva eden arazidir. Bu sınıf arazide pek az su ve rüzgâr erozyonu olabilir. Topraklar iyi drenaja sahiptirler, su taşkın zararlarına maruz değildirler. Yağışların az olduğu yerlerde sulanan birinci sınıf araziler % 1 den az meyilli, derin, tınlı yapılı, iyi su tutma kapasitesi olan, orta derecede geçirgen topraklara sahip arazilerdir.

İkinci sınıf arazi; ancak bazı özel tedbirler alınmak suretiyle kolayca işlenebilen bir arazidir. Bunun birinci sınıf araziden farkları, hafif meyillilik, orta derecede erozyona maruz kalmak, orta derecede kalın toprağa sahip olmak, ara sıra orta derecede taşkınlara uğramak ve kolayca izole edilebilecek orta derecede ıslaklık ihtiva etmek gibi sınırlayıcı faktörlerden bir veya bir kaçını olabilir.

Üçüncü sınıf arazi; orta derecede iyi bir arazidir. Orta derecede meyillilik, erozyona fazla hassasiyet, fazla ıslaklık, yüzlek toprak, taban taşının varlığı, fazla kumluluk veya çakıllılık, düşük su tutma kapasitesi ve az verimlilik bu sınıf araziye ait olan özelliklerdir.

Dördüncü sınıf arazi; özellikle devamlı olarak çayıra tahsis edilmeye müsait arazi sınıfıdır. Fazla meyil, erozyon, kötü toprak karakterleri ve iklim bu sınıf topraklar üzerinde yapılacak ziraatı sınırlayıcı faktörlerdir. Kötü drenaja sahip az meyilli topraklar da dördüncü sınıfa ithal edilirler. Bunlar erozyona maruz kalmazlar, fakat ilkbaharda birdenbire kuruduklarından ve verimlilikleri de pek az olduğundan birçok ürünlerin yetiştirilmesine uygun değildirler.

Altıncı sınıf arazi; ormanlık veya çayır olarak kullanılmada dahi orta derecede tedbirler alınmasını gerektiren arazidir. Fazla meyillidir ve şiddetli erozyona maruz kalır. Yüzlektir, ıslak veya çok kurudur veya başka sebeplerden dolayı işlenmeye uygun değildir.

Sekizinci sınıf arazi; işlemeye ve çayır veya ormanlık olarak kullanılmaya engel özelliklere sahiptir. Bu tür araziler doğal hayata ortam teşkil ettikleri gibi, dinlenme yeri olarak da kullanılır veya akan sulara su toplama havzası olarak muhafaza edilirler. Bunlar, bataklık, çöl, çok derin oyuntuları ihtiva eden arazilerle, yüksek dağlık, fazla arızalı, taşlı arazileri kapsar.

4.2. Çalışma Alanlarına Özgü Bulgular

4.2.1. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı







23 Nisan Parkı Antalya'nın Konyaaltı İlçesi'nde yer almakta, konumu itibariyle batısında Uncalı Caddesi ve Çevik Kuvvet, güneyinde Fatih Polis Merkezi, doğusunda Polis Lojmanları bulunmaktadır. 23 Nisan Parkı Konyaaltı İlçesi'nin en büyük ve en eğimli parkıdır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. 23 Nisan Parkı Konumu

Çalışma kapsamında 23 Nisan Parkı 'En Eğimli Park' kategorisinde incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Parkın yapımı 2002 yılında bitmiş olup, parkın bugünkü halini alması ise 2010 yılında olmuştur. Kurulduğu ilk yıllarda park 38.000 m² alana sahipken daha sonra bu rakam 43.741 m²'ye yükseltilmiştir. Alanda dağınık bir yapı gösteren ve rekreasyonel aktivite açısından oldukça zengin olan kullanımlar mevcuttur. Kullanım sınırları içerisinde 1 adet amfi ve 2 adet otopark alanı bulunmaktadır. Park belirli formlara göre planlanmış, kullanım alanı içerisinde çeşitli peyzaj elemanlarına yer verilmiştir. Bu elemanlardan su yüzeyleri parkın ilk yapıldığı yıllarda geometrik kalıplar içerisinde, daha sonraki yıllarda serbest stil etkisinde planlanan havuzlar içerisinde kullanılmıştır.

23 Nisan Parkı'nın bitkisel kompozisyonunda kullanılan geometrik ve serbest stil planlama tekniği, park içerisinde etkili peyzaj formlarının olmasına neden olmuştur. Park içerisinde 30 tür ağaç bulunmaktadır (Şekil 4.3). Genel anlamıyla bitki seçiminde bölge iklimine uygun bitki türleri seçilmiştir.

<p><i>Abelia grandiflora</i> (Büyük çiçekli kelebek çalısı)</p>		<p><i>Araucaria heterophylla</i> (Salon Arokaryası)</p>	
<p><i>Acacia cyanophylla</i> (Kıbrıs akasyası)</p>		<p><i>Jacaranda mimosifolia</i> (Jakaranda)</p>	
<p><i>Acer negundo</i> (Dişbudak yapraklı akçağaç)</p>		<p><i>Phoenix dactylifera</i> (Bağdat Hurması)</p>	

Şekil 4.3. 23 Nisan Parkı bitki örnekleri

Alanda saptanan bitkiler, *Albizia julibrissin*, *Bougainvillea spectabilis* 'torchglow', *Callistemon viminalis*, *Canna sp.*, *Ceratonia siliqua*, *Cotoneaster horizontalis*, *Cupressus arizonica glauca*, *Cupressus sempervirens*, *Elaeagnus angustifolia*, *Erythrina crista-galli*, *Ficus retusa nitida*, *Hibiscus mutabilis*, *Hibiscus syriacus*, *Juniperus horizontalis*, *Lauris nobilis*, *Ligustrum lucidum*, *Melia azaderach*, *Pinus pinea*, *Platanus orientalis*, *Prunus cerasifera*, *Robinia hispida*, *Solanum rantonetti*, *Tamarix tetrandia* gibi bitkilerdir.

Parka biri ana giriş olmak üzere 3 kapıdan kontrolsüz yaya girişi yapılabilmektedir. Ana girişte bulunan yol, amfide yapılacak olan etkinliklere hizmet etmek amacıyla araç girişi olarak da kullanılmaktadır.

Su, alanda farklı yapılar içerisinde akustik ve hareket amaçlı kullanılmış, suni havuzda ise hareket ve akustik özelliğine ek olarak yansıma oluşturmada da kullanılmıştır. Parkta bir adet çocuk oyun alanı olup, alanı 25 m²'dir. Parkta bulunan otopark, 80 araçlıktır. Bunların yanında park içerisinde yol döşemesi olarak daha çok andezit, parke taşı, doğal taş döşeme tercih edilmiştir. Yaya yollarında andezit ve parkı taşı döşemeler tercih edilmişken, rampa ve basamakların olduğu yerlerde doğal taş döşeme tercih edilmiştir. Otoparkların olduğu kısımlarda beton veya asfalt döşeme kullanılmıştır. Çocuk oyun grubunun zemin kaplamasında ise kauçuk döşeme tercih edilmiştir. Park sahip olduğu topoğrafya nedeniyle oldukça eğimli bir yapı göstermektedir. Eğimin çok fazla olduğu yerlerde duvar yerine, taş döşemeler kullanılarak şev stabilizasyonu sağlanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. 23 Nisan Parkı zemin kaplama ve donatı örnekleri

4.2.1.1. 23 Nisan Parkı'nın Mevcut Drenaj Sistemleri

23 Nisan Parkı içerisindeki toprak özelliği nedeni ile yüzey akışa geçen suyun yüzdesi oldukça yüksektir. Park içerisindeki Kırmızı Akdeniz toprağı ve Alüvyal topraklar bulunmaktadır. Her iki toprak grubunun da içerisindeki kil, silt, kum miktarları nedeniyle infiltrasyon hızları oldukça fazladır.

Böylece yağmur sularının büyük bir bölümü yeraltına, toprağın infiltre etmesi sonucu drene edilmiştir; ancak park içerisindeki betonlaşma nedeniyle yağmur suyunun infiltrasyonunu sağlayan geçirgen yüzeyler giderek azaldığından, doğal drenaj yollarına ilave olarak borulu drenaj altyapısına gereksinim doğmuştur.

23 Nisan parkının mevcut drenaj sistemi Şekil 4.5'te verilmiştir. Mevcut durumunda 23 Nisan Parkı içerisinde 4 tanesi alanlardaki yüzey sularını toplayıp ana röğara taşımak, 1 tanesi de bulunduğu bölgede diğer sistemlerden gelen suları ana su toplama röğarına taşımak amacıyla kurulmuş olup park içerisinde toplam 5 adet drenaj röğarı bulunmaktadır. Bunun yanında, alanda taş duvar ile stabilizasyonu sağlanan alanlarda üst tabakadaki toprağın infiltrasyonu sonucu akışa geçecek suyun drene edilmesi amacıyla 'barbakan drenajı' kullanılmıştır. Parkta toplam 6 adet barbakan drenajı kullanılmıştır. Parktaki drenaj sistemlerinin az olması neticesinde, kış mevsimlerinde olan kısa süreli yağışlar sonrası bile alandaki sular uzaklaştırılamadığından göllenmeler meydana gelmektedir.

Park içerisindeki mevcut drenaj röğarlarından biri ana girişten 5 m kuzeydoğusunda, otoparkın ise 1m güneyinde yer almaktadır. 20 cm × 20 cm boyutlarında olup derinliği 15 cm'dir (Şekil 4.6). Konumunun yanlış olması nedeniyle

alan içerisinde sadece çok az bir miktarda yağmur sularını drene edebilmektedir. Bunun nedeni ise; rögarın bulunduğu alandaki kot değerinin yakın çevresindeki kot değerlerine göre fazla olmasıdır. Bunun sonucunda alan içerisinde yüzey akışına geçen suların çok az bir kısmı rögar tarafından drene edilmekte, drene edilemeyen sular ise rögar yakın çevresinde göllenmelere neden olmaktadır. Göllenmelerin bir başka nedeni ise; drenaj rögarının, üst kotlardan gelen yüzey sularının tamamını drene edebilecek kapasitede olmamasından dolayı suların rögarın yakın çevresinde toplanmasıdır.



Şekil 4.5. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-1

Park içerisindeki diğer rögar ise otoparkın hemen girişinde 30 cm batısında bulunmaktadır (Şekil 4.7). 20 cm × 20 cm boyutlarında olup derinliği 15 cm'dir. Rögar bulunduğu konum itibari ile sadece otoparkta yüzey akışına geçen suları drene edebilmektedir. Otoparkın tam ortasında başka bir rögarın olması ve kot farklılığından dolayı yüzey akışına geçen suların bu rögara doğru akması, rögarın işlevsel hiçbir özelliğini yerine getirememesine sebep olmaktadır. Rögarın etrafını saran bordür taşları da rögarın yakın çevresinde gelebilecek yüzey sularının drene edilmesine engel olmaktadır.

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Mevcut Drenaj Analizi Haritası

Lejant

■ Rögar

● Menhol



Pafta No

M.A

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.6. 23 Nisan Parkı Mevcut Drenaj Analizi



Şekil 4.7. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-2

Park içerisindeki diğer drenaj rögarı ise otoparkın tam ortasında bulunmaktadır. 200 cm × 80 cm boyutlarında olup derinliği 10 cm'dir (Şekil 4.8). Drenaj rögarı doğru bir şekilde konumlandırılmıştır. Yakın çevresinde gelen yüzey sularını drene edebilecek boyutlara sahiptir. Bu yüzden kış boyunca yapılan gözlemler sonucu otopark içerisinde göllenmelere rastlanılmamıştır; fakat rögarın çevresinin betonla kaplanmış olması kışın yağmurun yoğun bir şekilde yağdığı zamanlarda alanda su birikmesine neden olmaktadır.



Şekil 4.8. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-3

Park içerisindeki bir diğer rögarı ise otopark girişinin hemen yanındaki çim dokunun üzerinde konumlandırılmıştır (Şekil 4.9). Rögar 200 cm × 80 cm boyutlarında ve 15 cm derinliğindedir. Alandaki yüzey akışına geçen suların drene edilmesinin yanı sıra çevresinde bulunan 3 drenaj rögarında toplanan suların kapalı drenaj ile toplandığı rögardır. Çevresinde bulunan 3 yüzey drenaj rögarının drene ettikleri yüzey sularını kapalı drenaj boruları ile bu rögara iletmektedirler. Rögar hem kendi çevresinde topladığı yüzey sularını, hem de diğer rögarlardan gelen yüzey sularını, yağmur suyu toplama şebekesine kapalı drenaj boruları ile iletmektedir. Yüzey sularının iletilmesinde kullanılan boruların iç çapı (15 cm) yeterli kapasitede olup, alanda göllenmelere neden olmamaktadır.



Şekil 4.9. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-4

Park içerisindeki diğer drenaj rögarı ise parkın tam ortasında konumlandırılmıştır. 20 cm × 20 cm boyutlarında olup 15 cm derinliğindedir (Şekil 4.10). Drenaj rögarı alanın eğim durumuna uygun bir şekilde konumlandırılmıştır. Rögarın üst çevresi, rögarın olduğu alana göre oldukça yüksektir. Bu yüzden rögara yakın çevresinden çok yoğun bir şekilde yüzey suları akmaktadır. Rögar yakın çevresinden gelen yüzey sularını drene edebilecek kapasitede değildir. Kış aylarında çok kısa süreli yağışlarda bile alanda göllenmeler meydana gelmektedir. Rögarın bulunduğu yer parkın en önemli yollarının kesiştiği noktadadır. Bu nedenle bu bölge çok yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Fakat özellikle kış aylarında bahsedilen drenaj problemlerinden dolayı alan kullanılamamaktadır.



Şekil 4.10. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-5

23 Nisan parkında kot farklılığı oldukça fazladır. Bu yüzden yer yer taş duvarlar inşa edilmiştir. Bu taş duvarlara gelecek yükleri azaltmak amacıyla taş aralarında plastik drenaj boruları yerleştirilmiştir. Stabilizasyonun sağlandığı üst örtüdeki yüzey sularının drene edilmesi amacıyla 'barbakan drenajı' kullanılmıştır (Şekil 4.11). Kullanılan boruların iç çapları 10 cm'dir.



Şekil 4.11. 23 Nisan Parkı mevcut drenaj yapıları-6

4.2.1.2. 23 Nisan Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri

23 Nisan parkı 1m × 1m gridlere bölünerek parkın yükseklik değerleri bulunmuş ve alanın topoğrafik özellikleri tespit edilmiştir. 23 Nisan Parkına ait temel özelliklerini saptanması amacıyla ArcGIS 10.1 yazılımı ile 3 boyutlu yükseklik haritası (DEM) oluşturulmuştur. Oluşturulan DEM verileri yardımı ile 23 Nisan Parkına ait eğim, bakı analizleri yapılmış, mevcut yüzey örtü malzemelerinin haritası oluşturulmuştur.

23 Nisan Parkı Topografyası

Çalışma alanında topografya dalgalıdır. Güneyden kuzeye doğru ilerledikçe eğim artmaktadır. Doğu - batı doğrultusunda ise, eğim değişimi azdır. Çalışma alanının denizden ortalama yüksekliği 23,7 m.'dir. Parkın en alt kot değeri 14,77 m., en yüksek kot değeri ise 24,77 m'dir (Şekil 4.12). Parkın eğimi (% 0 –2), hafif (% 2 – 6), Orta (% 6 – 12), dik (% 12–20), çok dik (% 20 – 30) ve sarp (% 30+) olmak üzere altı sınıf olarak gruplandırılmıştır. Sınıflamada toprak etüt ve haritalamada kullanılan gruplama dikkate alınmıştır.

Çizelge 4.2. 23 Nisan Parkı eğim analizi

Eğim Grubu (%)		Toplam Alan (m ²)	Toplam Alan (ha)
0-2	Düz	13.775	1.3775
2-6	Hafif	15.195	1.5195
6-12	Orta	5.324	0.5324
12-20	Dik	3.693	0.3693
20-30	Çok Dik	2.561	0.2561
30 <	Sarp	3.193	0.3193
Toplam		43.741	4.3711

23 Nisan parkının % 66'sı düz ya da hafif eğimli, % 12'si orta eğimli, %14'ü dik ya da çok dik, % 8'i ise sarp kısımlardan oluşmaktadır (Şekil 4.13). 23 Nisan parkı içerisinde eğim dereceleri oldukça değişkenlikler göstermektedir.

Bakı bir arazi parçasının sekiz kısımlık rüzgârgülü yönünden hangisine baktığını ifade eden bir deyimdir (Çepel 1995). Herhangi bir eğimin olmadığı düz alanlarla beraber toplamda 9 bakı sınıfı ortaya çıkmaktadır ve kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğu ve doğu bakılarına ‘gölgeli bakı’, diğerlerinde de ‘güneşli bakı’ denilmektedir. Çizelge 4.3’te araştırma alanındaki bakı özellikleri ve yüzdeleri verilmiştir. Buna göre araştırma alanının üçte biri güney bakılıdır. Kuzey bakılı yüzeyler ise sadece % 12’lik bir alanı kaplamaktadır. Araştırma alanına ait bakı haritası Şekil 4.14’de verilmiştir.

Parkın yüzey sularının akış yönlerinin tespit edilmesinde kullanılan Arc-Hydro, bakı analizine ihtiyaç duymaktadır. Yükseklik haritasına (DEM) göre oluşturulan 8 bakı sınıfına Arc-Hydro programı sayısal değerler vermektedir. Arc-Hydro programı yüzey suyu akış yönlerini bu sayısal verilere göre tespit etmektedir.

Çizelge 4.3. 23 Nisan Parkı bakı analizi

BAKILAR	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Bakısız (düz)	0.0010	0
Kuzey	2.7045	6.2
Kuzeydoğu	1.7501	4.0
Kuzeybatı	5.2020	12.0
Doğu	3.7250	8.5
Güneydoğu	5.6290	12.8
Güney	7.8707	18.0
Güneybatı	9.5315	21.8
Batı	7.3272	16.7
TOPLAM	43.741	100

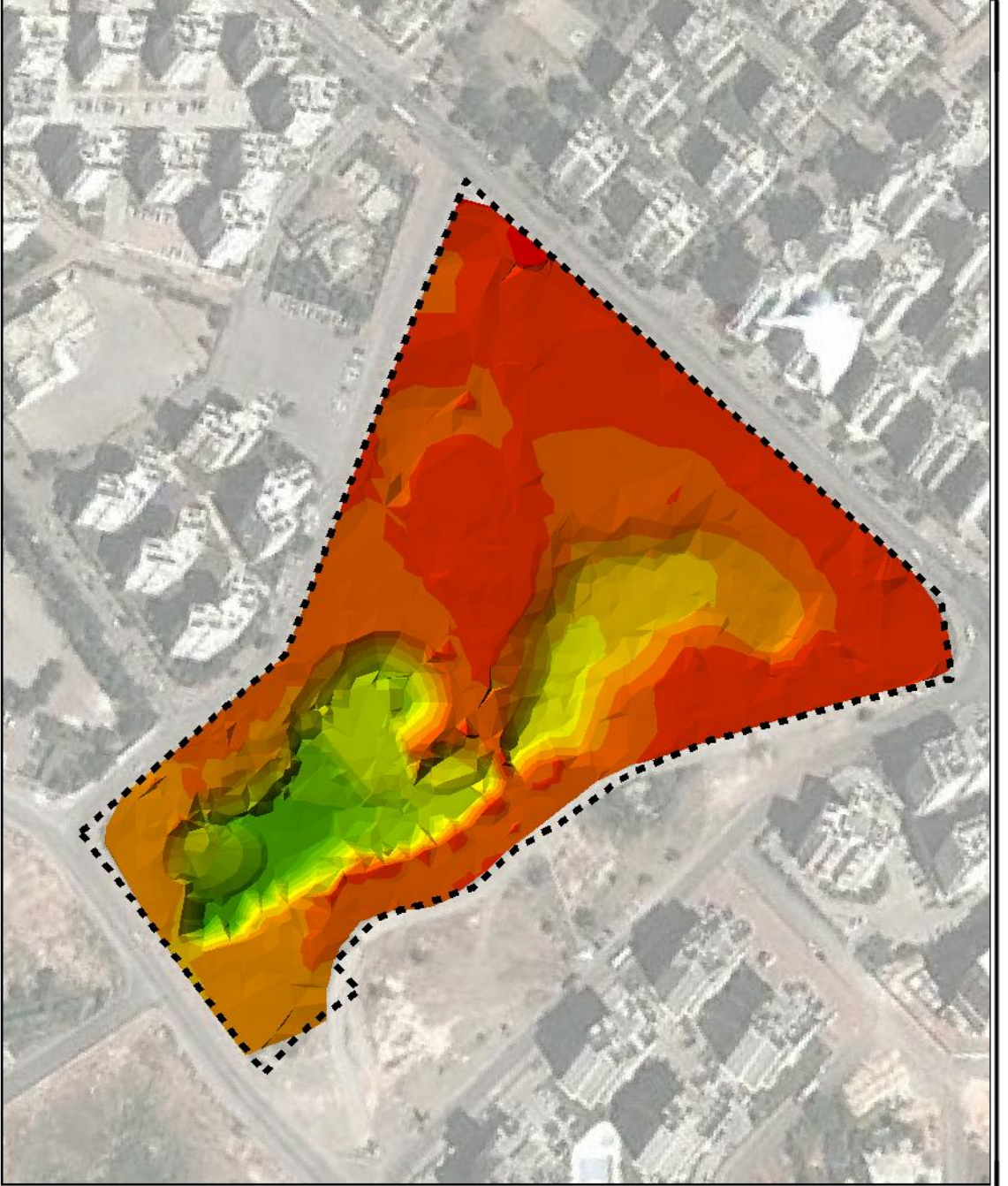
23 Nisan Parkı Yüzey Özellikleri

Sert zeminler beton, asfalt, tuğla, andezit taşı ve kauçuk malzemeden oluşmaktadır (Çizelge 4.4, Şekil 4.15). 23 Nisan parkındaki çeşitli özellikte yüzeyler analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre parkın %35,82’si sert zemin, %2,85’i su yüzeyi ve %61,33’u yeşil alandır.

Çizelge 4.4. 23 Nisan Parkı arazi kullanım durumu

ARAZİ KULLANIMI	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Andezit	7.5044	17.15
Asfalt	1.7872	4.08
Beton	5.2150	12.00
Çim	26.8267	61.33
Kauçuk	0.3843	0.88
Su	1.2490	2.85
Tuğla	0.7744	1.71
TOPLAM	43.741	100

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Yükseklik Haritası

Lejant

24 - 25	20 - 21	16 - 17
23 - 24	19 - 20	15 - 16
22 - 23	18 - 19	14,77 - 15
21 - 22	17 - 18	



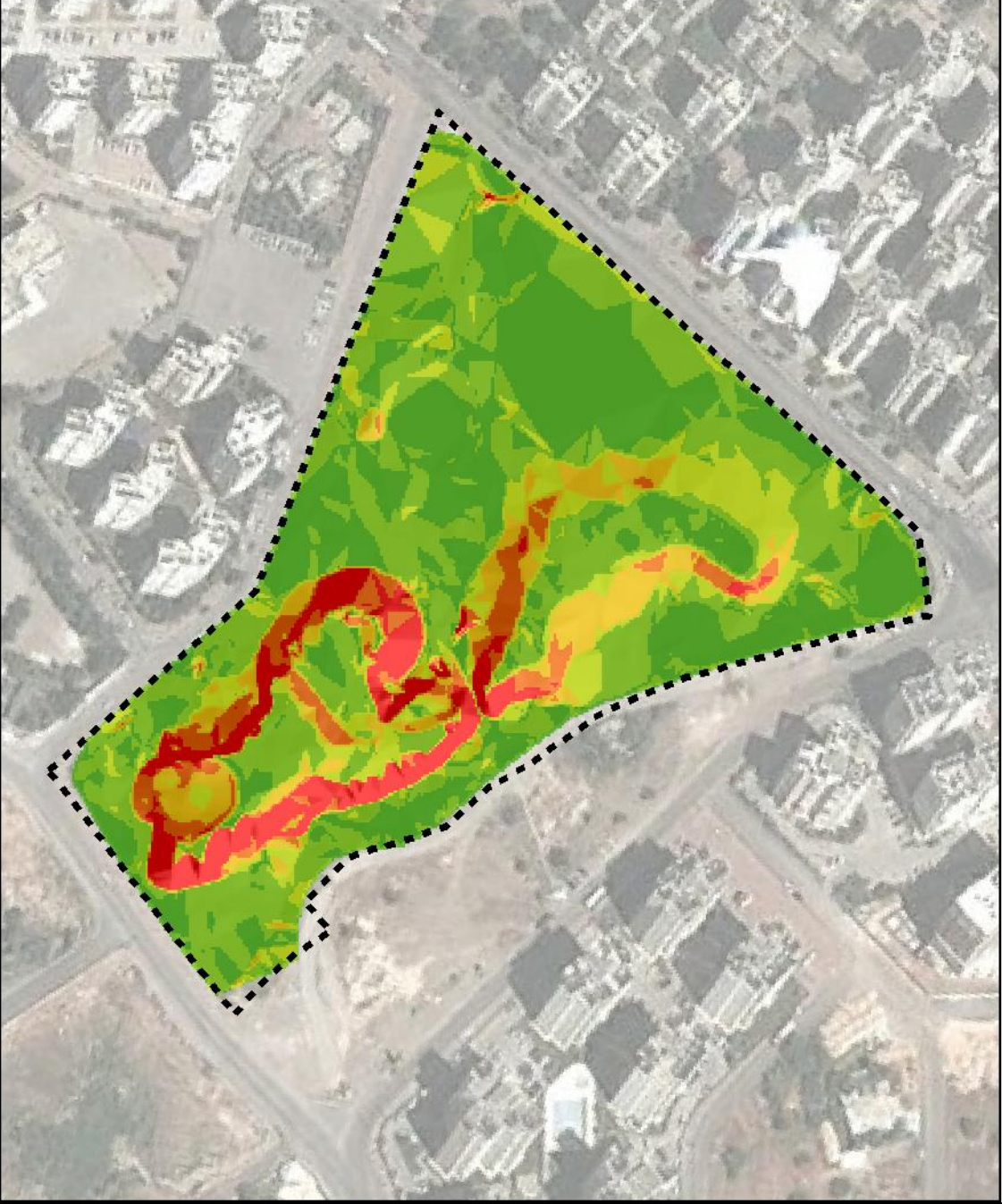
Pafta No

A.1

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.12. 23 Nisan Parkı Yükseklik Haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Eğim Haritası

Lejant

 % 0-2	 % 12-20
 % 2-6	 % 20-30
 % 6-12	 % 30 <



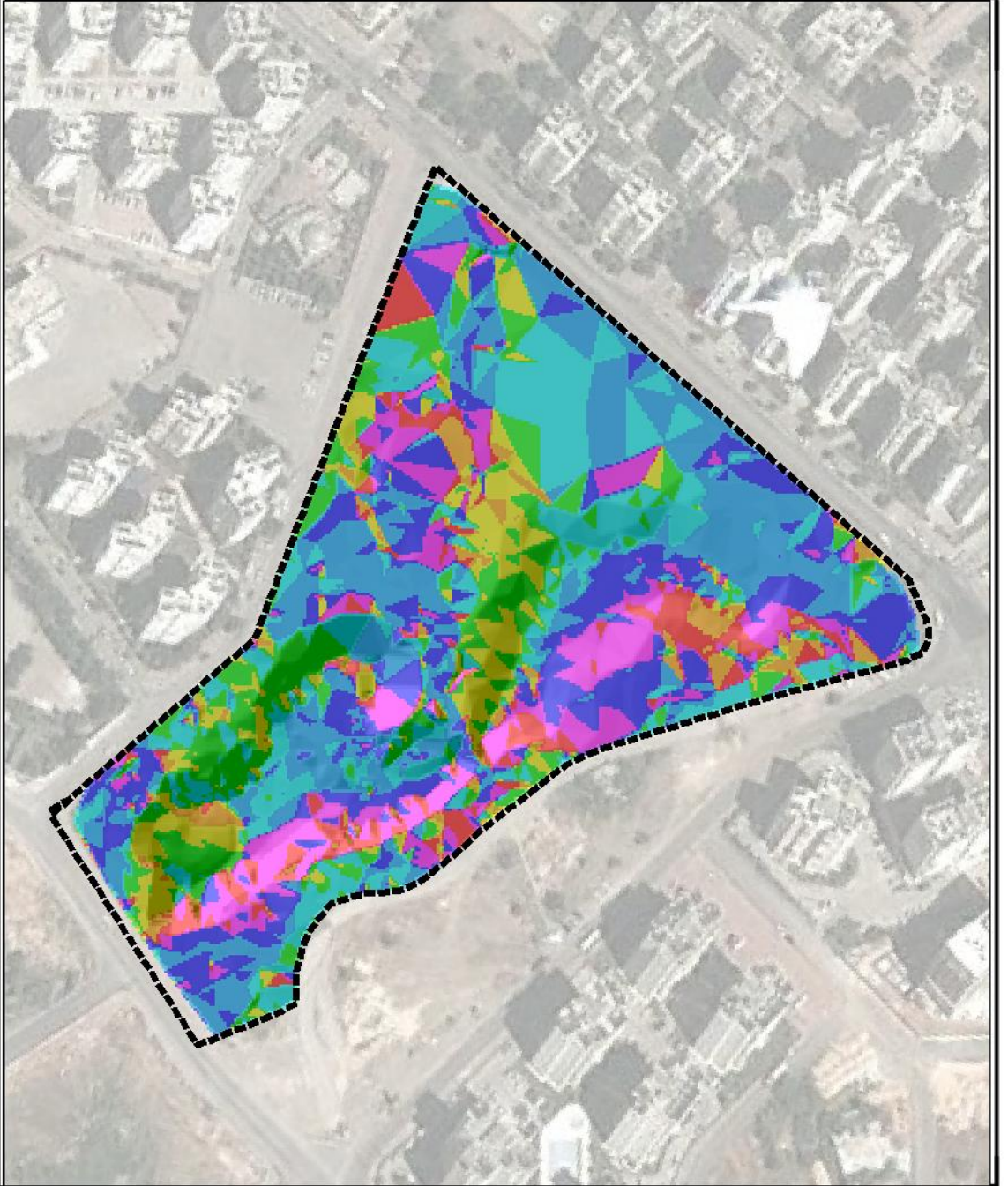
Pafta No

A.2

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.13. 23 Nisan Parkı Eğim Analizi Haritası

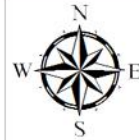
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Bakı Haritası

Lejant

■ Düz	■ Doğu	■ GüneyBatı
■ Kuzey	■ GüneyDoğu	■ Batı
■ KuzeyDoğu	■ Güney	■ KuzeyBatı



Pafta No

A.3

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.14. 23 Nisan Parkı Bakı Analizi Haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Yüze Örtü Haritası

Lejant

	Andezit		Asfalt
	Çim		Tuğla
	Kauçuk		Su
	Beton		



Pafta No

A.4

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.15. 23 Nisan Parkı Yüze Örtü Haritası

4.2.1.3. 23 Nisan Parkı Yüzey Suları Akış Yönü ve Mikro Havzaları

Parkın yüzey sularının akış yönlerinin tespit edilmesi işleminde Arc-Hydro programı kullanılmıştır. 1m × 1m aralıklarla belirlenen parkın yükseklik değerleri Arc-Gis 10.1 yazılımı içerisinde kullanılarak yükseklik haritası oluşturulmuştur. Oluşturulan yükseklik haritası kullanılarak parkın bakı analizi yapılmıştır.

Oluşturulan bakı haritası Arc-Gis 10.1 yazılımı içerisindeki Arc-Hydro eklentisinde değerlendirilmiştir. Arc-Hydro programı çıkan 8 bakı sınıfına (kuzey-güney-doğu-batı-kuzeydoğu-güneydoğu-kuzeybatı-güneybatı) 1-2-4-8-16-32-64-128 değerleri vererek alanları sayısallaştırmaktadır. Bu değerleri dikkate alarak Arc-Hydro programı yüzey sularının akış yönünü tespit etmektedir.

Çıkan analiz sonuçlarına göre yüzey suları genel olarak 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı kuzeydoğusundan Güneybatısına doğru akmaktadır. Yüzey akışına geçen yağmur suları arazinin topografyasına bağlı olarak belirli noktalarda birleşmekte ve bunun sonucunda park içerisinde su toplanma noktaları ortaya çıkmaktadır. 23 Nisan parkında toplam 73 adet yüzey suyu akış yönü tespit edilmiştir. ,

Park tasarımının ve park içerisindeki üst örtülerin yüzey sularının akış yönlerine olan etkilerinin tespit edilmesi amacıyla mevcut yüzey örtü haritası ile yüzey suları akış yönü haritaları şekil 4.16' de verilmiştir.

Alanlarda yüzey akışına geçen yağmur sularının yönlerinin belirlenmesinin ardından, suların toplandığı mikro havzalar tespit edilmiştir. Mikro havzalar oluşturulurken yüzey suları akış yönü haritası kullanılmıştır. Yüzey sularının akışa başladığı noktadan bittiği noktaya kadar ya da başka bir yüzey akışına geçen suya bağlanıncaya kadar olan alanlar mikro havza olarak belirlenmiştir. En büyük mikro havza 1628,97 m² ile 14 numaralı havza olurken, en küçük havza alanı ise 104,56 m² ile 10 numaralı havza olmuştur. Suların toplandığı mikro havzaların tespit edilmesinin ardından su toplanma noktaları Arc-Hydro programı ile tespit edilmiştir. Çıkan analiz sonuçlarına göre 23 Nisan parkında 75 mikro havzada toplam 73 adet su toplanma noktası tespit edilmiştir. 75 adet mikro havzadan 2 tanesi süs havuzudur. Bu havuz alanlarına gelen yağış suları yüzey akışına geçmemektedir.

23 Nisan parkı içerisindeki su mikro havzalar ve su toplanma noktaları haritası şekil 4.17' de verilmiştir.

4.2.1.4. 23 Nisan Parkı Arazi Gözlem Sonuçları

Çalışma kapsamında 23 Nisan Ulusal Egemenlik parkı için 60 adet arazi gözlem formu hazırlanmıştır. Alandaki yüzey sularının toplanma nedeni ise; çoğu alanda bu yüzey sularını alandan uzaklaştıracak mevcut drenaj sistemlerinin olmaması ya da alandaki drenaj sistemlerinin yüzey sularını toplayacak kapasitede olmamasıdır.

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Yüze Suları Akış Yönü Haritası

Lejant

➔ Yüze Sularının Akış Yönü



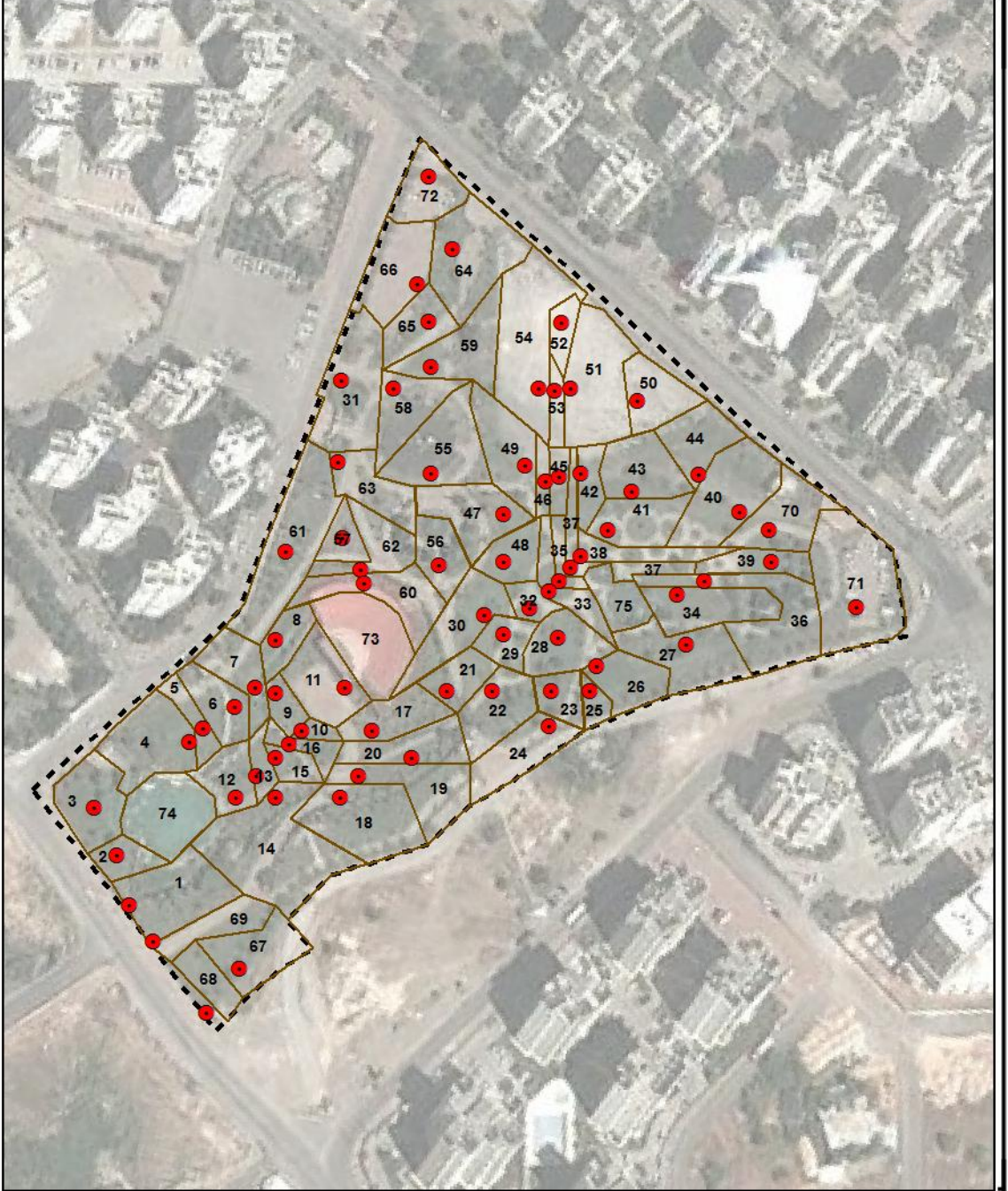
Pafta No

A.5

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.16. 23 Nisan Parkı yüze suları akış yönü haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ

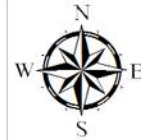


23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Mikro Havzalar ve Su Toplanma Noktaları Haritası

Lejant

● Su Toplanma Noktaları

□ Mikro Havzalar



Pafta No

A.6

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.17. 23 Nisan Parkı su toplanma alanları haritası

Parkın büyüklüğü dikkate alındığı zaman kısa süreli yağışlarda bile alan içerisinde yağmur sularının oluşturduğu yüzey sularının belirli alanlarda toplandığı gözlenmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

23 Nisan parkının yağmur sonrası durumunun incelenmesi amacıyla Eylül-Şubat ayları arasında gözlemler yapılmıştır. Drenaj sistemi tasarımı, minimum sürede maksimum su boşaltacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu nedenle çalışma kapsamındaki alan gözlemleri yağmurun bitmesinden itibaren 1 saat süre içerisinde yapılmıştır.

Yapılan gözlemler sonucunda parkın oldukça eğimli olmasından dolayı yağmur sularının hızlı bir şekilde yüzey akışına geçtiği tespit edilmiştir. Parkta yüzey suları arazi yapısına göre belirli bir doğrultuda akmakta ve bu sular alt noktalarda toplanarak göllenmelere neden olmaktadır. Park içerisinde bulunan drenaj rögarları yanlış yerde konumlandırılmış ya da yüzey akışına geçen sularını toplayabilecek kapasitede tasarlanmamıştır. Bu sebeple park içerisindeki drenaj rögar ve hendekleri yetersiz sayıda bulunmuştur. 23 Nisan Ulusal Egemenlik parkı içerisinde toplam 5 adet drenaj rögarı bulunmaktadır. Bu rögarlardan sadece 1 tanesi yüzey sularını taşıma açısından yeterli bulunmuştur.

Yapılan gözlemler sonucunda park içerisinde yüzey sularının yoğun olarak toplandığı 8 adet su toplanma alanı tespit edilmiştir. Tespit edilen 8 bölge içerisinde sadece 1 alanda drenaj rögarı bulunmaktadır. Bu rögar ise yüzey akışına geçen suları taşıyacak kapasitede değildir. Diğer 7 su toplanma bölgesinde ise herhangi bir açık ya da kapalı drenaj sistemi bulunmamaktadır. Bu yüzden park içerisinde kış aylarında meydana gelen yağmurlar sonrasında drenaj açısından büyük sorunlar meydana gelmektedir.

Parkı çevreleyen araç ve yaya yolları parka göre daha düşük kotlardadır. Bu yüzden parka dışarıdan yağmur suyu girişi olmamaktadır.

23 Nisan Ulusal Egemenlik parkı üzerinden oluşturulan ‘arazi gözlem formları’ kullanılarak tespit edilen drenaj açısından problemlili alanlar ile verilerin bilgisayar ortamına aktarılması sonucu tespit edilen alanlar arasında uyum olduğu tespit edilmiştir.

23 Nisan Ulusal Egemenlik parkında doldurulan arazi gözlem formları Şekil 4.18, Şekil 4.19 ve Şekil 4.20’de verilmiştir.

Şekil 4.21’de arazi gözlemleri sonucu tespit edilen su toplanma haritası ile birlikte Arc-Hydro programının uygulanması ile tespit edilen su toplanma noktaları ve Şekil 4.22’de su toplanma alanları konumları ve bu alana ait fotoğraflar verilmiştir.

ARAZİ GÖZLEM FORMU

Form No: A - 15

Tarih: 06 / 10 / 2012...

Parkın Adı:

23 NİSAN ULUSAL EGEMENLİK PARKI

Konumu:
Siteler Mah. 1346 Sok. Konyaaltı / ANTALYA

Özellikleri:



Malzeme:
Su yüzeyi, Andezit Yol döşeme

Uzunluk:
50 metre

Eğim (%):
6-8

Alan:
700 m²

Toprak öz.:
Kırmızı Akdeniz Toprağı

Bitki Var.:
Var

Çim Var.:
Var

Su Durumu:
Var

Olası Drenaj Sorunları:

Havuzdan gelen su alanda su birikimine sebep olmaktadır. Bu bölge kot olarak diğer alanların altında bulunmaktadır. Bu yüzden diğer bölgelerden de bu alana su akışı olmaktadır

Fotograf 1

Saati: 15:36

Fotograf 2




Saati: 16:08



GÖZLEMLER ve ÖNERİLER

ALANDA HAVUZDAN GELEN SULAR DRENAJ AÇISINDAN SORUNA NEDEN OLMAKTADIR. ALAN PARKIN EN ALT NOKTASINDA BULUNMAKTADIR. BU YÜZDEN YÜZEY AKIŞINA GEÇEN YAĞMUR SULARI BU NOKTADA TOPLANMAKTADIR. ALANDA MEVCUT DURUMDA HERHANGİ BİR DRENAJ SİSTEMİ BULUNMAMAKTADIR. BU YÜZDEN ALANA DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.

Şekil 4.18. 23 Nisan Parkı arazi gözlem formu-1

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No: A - 20	Tarih: 19 / 12 / 2012 ...
Parkın Adı: 23 NİSAN ULUSAL EGEMENLİK PARKI	
Konumu: SiteLER Mah. 1346 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme Yol ve Çim Örtü
	Uzunluk: 33 metre
	Eğim (%): 3-5
	Alan: 314 m ²
	Toprak öz.: Kırmızı Akdeniz Toprağı
	Bitki Var.: Yok
	Çim Var.: Var
Su Durumu: Yok	
Olası Drenaj Sorunları: Yüzey akışına geçen suların toplanacağı yüzey drenaj sistemi yetersiz.	
Fotograf 1	Fotograf 2
Saati: 13:26	Saati: 14:08
	
<p>GÖZLEMLER ve ÖNERİLER</p> <p>GÖSTERİLEN ALANDAKİ DRENAJ RÖGARİ YÜZEY AKIŞINA GEÇEN SUYU KAPALI SİSTEME GEÇİREBİLECEK KAPASİTEDE DEĞİLDİR. BU YÜZDEN MEVCUT DURUMDA ALANDA BULUNAN RÖGAR GENİŞLETİLMELİ YA DA EK DRENAJ SİSTEMLERİ TASARLANMALIDIR.</p>	

Şekil 4.19. 23 Nisan Parkı arazi gözlem formu-2

ARAZİ GÖZLEM FORMU

Form No: A - 41

Tarih: 06 / 02 / 2013...

Parkın Adı:

23 NİSAN ULUSAL EGEMENLİK PARKI

Konumu:
Siteler Mah. 1346 Sok. Konyaaltı / ANTALYA

Özellikleri:



Malzeme:
Andezit Yol döşeme

Uzunluk:
24 metre

Eğim (%):
3-5

Alan:
400 m²

Toprak öz.:
Yok

Bitki Var.:
Yok

Çim Var.:
Var

Su Durumu:
Yok

Olası Drenaj Sorunları:

Alan amfinin hemen önünde bulunmaktadır.
Alana yağmur sonrası amfi'den dolayı çok yoğun bir şekilde yüzey akışı olmaktadır.

Fotograf 1

Saati: 11:26

Fotograf 2

Saati: 12:08

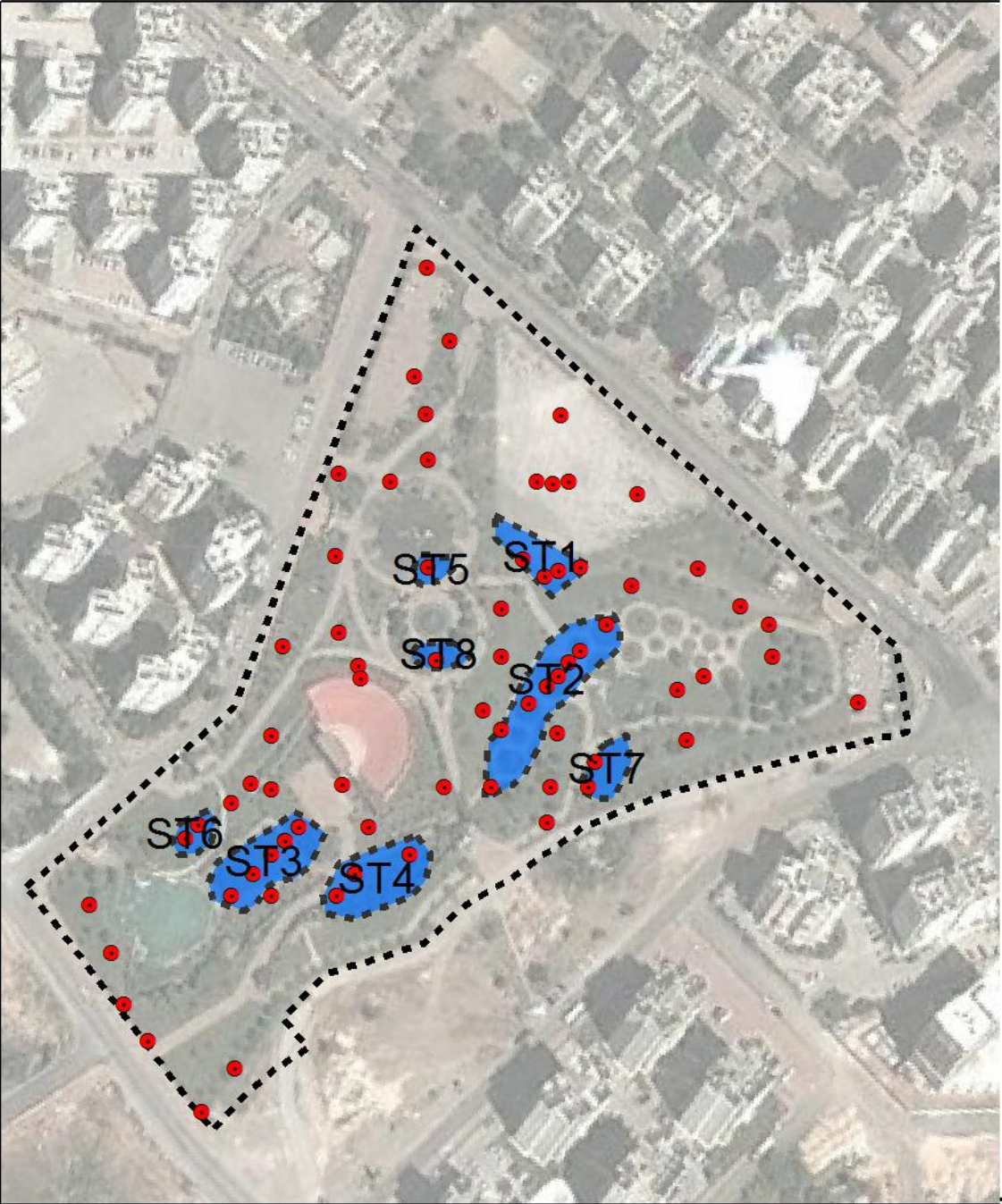


GÖZLEMLER ve ÖNERİLER

ALAN AMFİNİN ÖNÜNDE OLMASINDAN DOLAYI BİR ÇOK AKTİVİTE BU ALANDA GERÇEKLEŞMEKTEDİR. FAKAT BÖLGENİN ÜSTÜ TAMAMEN SERT ZEMİNLE KAPLIDIR. BU YÜZDEN ALANDA SUYUN EMİLİMİ OLDUKÇA YAVAŞ OLMAKTADIR. BU YÜZDEN ALANDA YAĞMUR SONRASI OLDUKÇA YOĞUN BİR ŞEKİLDE SU BİRİKME OLAYI OLMAKTADIR. ALANDA MEVCUT DURUMDA HERHANGİ BİR DRENAJ SİSTEMİ BULUNMAMAKTADIR. BU YÜZDEN ALANA DRENAJ SİSTEMİ TASARLANMALIDIR.

Şekil 4.20. 23 Nisan Parkı arazi gözlem formu-3

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Su Toplanma Alanları ve Noktaları Analizi Haritası

Lejant

-  Su Toplanma Noktaları
-  Su Toplanma Alanları (ST)



Pafta No

A.7

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

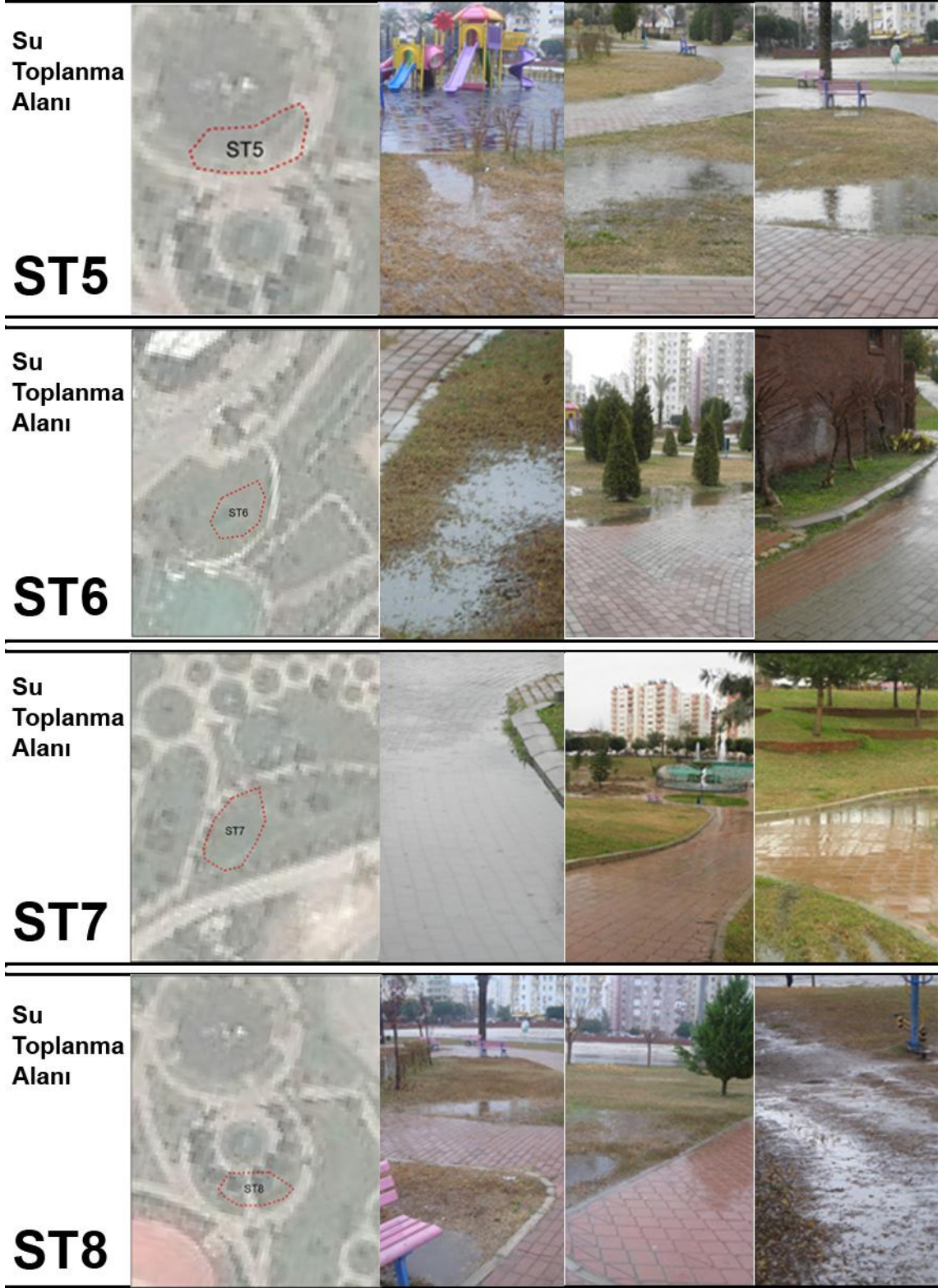
Şekil 4.21. 23 Nisan Parkı Arazi su toplanma alanı analizi haritası



Şekil 4.22. 23 Nisan Parkı su toplanma noktaları analizi

Devamı Arkada

Şekil 4.22'in devamı



4.2.1.5. 23 Nisan Parkı'nda Yüzey Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması

23 Nisan Parkında 'Rasyonel Yöntem' in uygulanması için gerekli veriler temin edilmiş ve alanların yüzey akış miktarları hesaplanmıştır. Bunun için öncelikle, alanda yağmur sonrası yüzey akışına geçen suların yönlerinin ve mikro havzaların belirlenmesi işlemi yapılmıştır. ArcGIS 10.1 yazılımı ArcHydro eklentisi ile akış yönleri, drenaj alanları ve su toplanma merkezleri belirlenmiştir.

23 Nisan parkında mikro havzaların her biri için önce gerekli olan veriler (üst örtü, uzunluk, alan) hesaplanmış ve yüzey akış miktarlarının hesaplanmasına gidilmiştir.

23 Nisan Parkı 75 drenaj alanından oluşmaktadır. 74 ve 75 numaralı alanlar ise süs havuzu olarak kullanılmaktadır. Bu alanların sahip oldukları konstrüksiyon özelliklerinden dolayı yüzey akışı olmamaktadır. Bu nedenle bu alanlar hesaplamalara dâhil edilmemiştir. Drenaj alanlarının daha sonra rasyonel yöntemdeki 'A (Alan)' değerinin tespit edilmesi amacıyla tüm alanların formülde kullanılmak üzere değerleri 'hektar (ha)' değerine dönüştürülmüştür.

Çalışma alanının, yüzey akış sularının yönlerine bağlı olarak mikro havzaları oluşturulduktan sonra, yöntem içerisinde kullanılacak diğer veriler bu havzalar üzerinden elde edilmiştir. Rasyonel Yöntemde bulunan yağış intensitesi 'I' değerinin bulunması için her alanın yağış konsantrasyon zamanı 't_c' hesaplanmıştır. Konsantrasyon zamanının hesaplanması için her bir havzanın eğimi (%) ve uzunluk değeri (L) hesaplanmıştır. 'L' değeri, bir havzanın su toplanma noktası ile o havzanın en uzun köşesine olan uzaklığı bulunarak tespit edilmiştir. Drenaj havzaların eğimleri ise; havza içerisindeki ortalama eğim alınarak bulunmuştur.

Drenaj çalışmaları 2-5-10-25-50-100 yıllık maksimum yağış verilerine göre yapılmaktadır. Çalışma kapsamında 10 yıllık maksimum yağış verileri kullanılmıştır. Bu verilerde 10 yıllık zaman içerisinde gerçekleşmiş olan en fazla yağış miktarını ifade etmektedir. Hesaplanan yağış intensitesi (İ) miktarları, sulama suyundan gelecek olan su miktarlarından çok fazladır. Bu yüzden sulama suyundan gelecek olan su miktarı sisteme ek bir yük getirmeyecektir. Yüzey akış miktarlarının hesaplanması işlemlerinde sulama suyundan gelebilecek olan sulama miktarları dâhil edilmemiştir.

Yüzey akış miktarlarının belirlenmesi için yüzey akış katsayısı (C) değeri hesaplanmıştır. Arc-Hydro ile tespit edilen mikro havzaların her birinin yüzey akış katsayıları hesaplanmıştır. Bir su toplanma alanının üzerinde tek bir üst örtü olması durumunda sadece o üst örtünün yüzey akış katsayısı alınmıştır. Fakat bir su toplanma havzasının üzerinde birden fazla üst örtünün olması o alanın üst örtü katsayısını değiştirmektedir. Her bir üst örtünün alansal hesapları yapılmış ve yüzey akış katsayısı belirlenmiştir.

Yağış intensitesi 'İ' değeri ise Konsantrasyon Zamanına 'Tc' miktarına göre değişiklik göstermektedir. Tc (konsantrasyon zamanı) yağmur suyunun bir su toplanma alanına düştükten sonra su toplanma noktasına gidene kadar geçen süreyi ifade etmektedir. Konsantrasyon zamanı su toplanma alanının üst örtüsüne, eğimine ve

uzunluğuna bağlı olarak değişmektedir. Uzunluk değeri (L) ise su toplanma noktasının, su toplanma alanı üzerindeki en uzak kesine olan uzaklığını ifade etmektedir. Su toplanma bölgesinin eğimi (S) ise en uzak ke ile su toplanma noktası arasında yükseklik farkının uzunluk değerine oranıdır.

rnek olarak; izelge 4.5'te yer alan 1 nolu su toplanma alanına ait yüzey akış miktarını hesaplamak için öncelikle konsantrasyon zamanı T_c hesaplanmalıdır. Konsantrasyon zaman formülü olan $T_c = 1,12 \times (1,1-C) \times (0,3048 \times L)^{0,5} \times s^{-0,33}$ eşitliğinde;

Ortalama yüzey akış katsayısı (C) = 0,42

Uzunluk değerı (L) = 40,85 m.

Eğim (S) = % 16 (0,16)'dir

Değerler yerlerine konulduğu zaman 4,91 dakikalık konsantrasyon zamanı değerine ulaşılmaktadır. Yağış intensitesi değerleri, Şekil 4.1'de verilen 'yağış süresinin yıllara göre tekerrür grafiği' kullanılarak belirlenir. Bu izelgede yer alan 10 yıllık tekerrür aralığı esas alındığında 1 nolu su toplama alanına ait 4,91 dakikalık konsantrasyon zamanı (T_c) için yağış intensitesi değerı (İ) 148 olarak bulunmuştur.

Rasyonel yöntem yüzey akış formülü olan $Q = 0,00277 \times C \times İ \times A$ eşitliği kullanılarak, her bir havza için toplam yüzey akış miktarı hesaplanmıştır. Alan 'A' değerı ise bir su toplanma alanın hektar olarak değerini vermektedir.

1 nolu su toplanma alanı büyüklüğü (A) = 0,0922 ha'dır. Ortalama yüzey akış katsayısı (C) = 0,42 ve belirlenmiş olan yağış intensitesi (İ) 148 değerleri yerine konulduğu zaman yüzey akış miktarı (Q) olarak 0,0159 m³/sn veya 15,9 lt/sn değerı bulunmaktadır.

Tüm havzaların yüzey akış miktarı bu Şekilde hesaplandıktan sonra 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkında; Rasyonel Yöntem'in uygulanması ile yüzey akışa geçen toplam su miktarı 0,9401 m³/ sn. (940,1 lt/sn.) olarak tespit edilmiştir (izelge 4.5).

Çizelge 4.5. 23 Nisan Parkı rasyonel yöntemler yüzey akış miktarı tablosu

M.H.No	Toplam Alan (ha)	st rt	Alan (ha)	C _{ort}	L (m)	S (%)	T _c (dak)	İ (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
1	0,0922	Andezit	0,0036	0,42	40,85	0,16	4,91	148	0,0159
		im	0,0886						
2	0,0281	Andezit	0,0002	0,40	31,22	0,185	4,22	149,84	0,0047
		çim	0,0279						
3	0,0686	çim	0,06868	0,40	31,71	0,001	24,37	119,7	0,0091
4	0,0846	Andezit	0,0003	0,40	30,81	0,068	5,86	144,66	0,0136
		im	0,0843						
5	0,0246	Andezit	0,0054	0,51	35	0,12	4,61	149,81	0,0052
		im	0,0192						
6	0,0473	Andezit	0,0148	0,56	33,65	0,178	3,37	153,21	0,0112
		im	0,0326						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, İ: Yağış Intensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.5'in devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort}	L (m)	S (%)	T _c (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
7	0,0512	Andezit	0,0149	0,55	45,96	0,128	4,39	149,818	0,0116
		Çim	0,0362						
8	0,0324	Çim	0,03242	0,40	33,36	0,083	5,73	144,69	0,0052
9	0,0214	Çim	0,0191	0,46	24,52	0,106	4,17	149,86	0,0041
		Andezit	0,0024						
10	0,0105	Çim	0,0096	0,44	20,44	0,102	3,99	150,5	0,0019
		Andezit	0,0008						
11	0,0705	Çim	0,0487	0,55	40,92	0,051	5,85	144,66	0,0157
		Tuğla	0,0218						
12	0,0430	Çim	0,0302	0,55	25,44	0,129	3,14	157,18	0,0103
		Andezit	0,0129						
13	0,0184	Çim	0,0134	0,54	34,09	0,02	7,49	142,6	0,0039
		Andezit	0,0051						
14	0,1629	Andezit	0,0033	0,41	26,25	0,01	9,01	141,2	0,0261
		Çim	0,1596						
15	0,0204	Çim	0,0131	0,58	27,5	0,018	6,46	143,97	0,0047
		Andezit	0,0073						
16	0,0212	Çim	0,0174	0,49	39	0,046	6,48	143,97	0,0041
		Andezit	0,0038						
17	0,0523	Andezit	0,0001	0,42	45,41	0,118	5,78	144,67	0,0088
		Çim	0,0503						
		Tuğla	0,0019						
18	0,1028	Çim	0,0949	0,44	44,4	0,135	4,87	148,01	0,0185
		Andezit	0,0079						
19	0,0742	Çim	0,0676	0,44	47,29	0,12	5,37	145,7	0,0133
		Andezit	0,0066						
20	0,0554	Çim	0,0453	0,49	24,26	0,222	3,05	157,3	0,0119
		Andezit	0,0101						
21	0,0382	Çim	0,0316	0,49	32,14	0,112	4,46	149,816	0,0077
		Andezit	0,0066						
22	0,0620	Çim	0,0500	0,50	38,08	0,107	4,84	148,1	0,0126
		Andezit	0,0120						
23	0,0303	Çim	0,0245	0,50	27,74	0,043	5,6	145,5	0,0061
		Andezit	0,0059						
24	0,0630	Çim	0,0517	0,49	44,92	0,006	11,48	139,72	0,0119
		Andezit	0,0113						
25	0,0150	Çim	0,01504	0,40	21,03	0,001	19,85	126,01	0,0021
26	0,0490	Çim	0,04896	0,40	33,67	0,018	9,62	140,8	0,0076
27	0,0829	Çim	0,0787	0,43	51,42	0,005	17,34	131,2	0,0128
		Andezit	0,0042						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort}: Ortalama Yüzeysel Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzeysel Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.5'in devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort}	L (m)	S (%)	T _c (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
28	0,0564	Çim	0,0473	0,48	35,46	0,01	10,59	140,25	0,0105
		Andezit	0,0091						
29	0,0326	Çim	0,0210	0,58	25,08	0,012	7,05	143,01	0,0075
		Andezit	0,0116						
30	0,0749	Çim	0,0736	0,41	34,76	0,1	5,39	145,7	0,0123
		Andezit	0,0013						
31	0,1056	Çim	0,10562	0,40	36,52	0,001	24,61	119,61	0,0140
32	0,0203	Çim	0,0127	0,59	25,95	0,011	7,27	143,3	0,0047
		Andezit	0,0076						
33	0,0365	Çim	0,0228	0,59	62,41	0,019	9,38	140,96	0,0084
		Andezit	0,0137						
34	0,0688	Çim	0,0628	0,44	54,58	0,043	8,55	141,53	0,0120
		Andezit	0,0060						
35	0,0155	Çim	0,0081	0,64	35,28	0,008	8,5	141,57	0,0039
		Andezit	0,0073						
36	0,1049	Çim	0,0897	0,47	41,21	0,06	6,33	143,96	0,0198
		Andezit	0,0152						
37	0,0380	Beton	0,0018	0,53	50,24	0,018	9,28	140,97	0,0078
		Çim	0,0285						
		Andezit	0,0077						
38	0,0359	Çim	0,0180	0,65	66,6	0,014	9,26	140,97	0,0091
		Andezit	0,0178						
39	0,0365	Çim	0,0294	0,50	48,65	0,045	7,31	143	0,0072
		Andezit	0,0071						
40	0,0968	Çim	0,0876	0,45	42,98	0,055	6,95	143,2	0,0172
		Andezit	0,0093						
41	0,0557	Çim	0,0389	0,55	45,45	0,02	8,44	141,61	0,0120
		Andezit	0,0168						
42	0,0272	Beton	0,0048	0,51	35,22	0,068	5,28	145,77	0,0056
		Andezit	0,0012						
		Çim	0,0211						
43	0,0644	Beton	0,0037	0,43	37,63	0,026	8,6	141,4	0,0108
		Çim	0,0607						
44	0,0550	Beton	0,0050	0,45	34,54	0,089	5,03	145,3	0,0099
		Çim	0,0500						
45	0,0175	Beton	0,0065	0,58	26,4	0,02	6,02	144,3	0,0041
		Çim	0,0110						
46	0,0137	Beton	0,0063	0,64	31,46	0,041	4,6	149,81	0,0037
		Andezit	0,0003						
		Çim	0,0070						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort}: Ortalama Yüzeysel Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzeysel Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.5'in devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort}	L (m)	S (%)	T _c (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
47	0,0710	Çim	0,0430	0,60	47,12	0,02	7,87	142,14	0,0167
		Andezit	0,0280						
48	0,0396	Çim	0,0367	0,44	28,92	0,11	4,61	149,81	0,0072
		Andezit	0,0028						
49	0,0708	Beton	0,0264	0,63	57,07	0,017	8,49	141,57	0,0176
		Çim	0,0377						
		Andezit	0,0067						
50	0,0537	Beton	0,05374	0,90	34,79	0,011	3,28	153,42	0,0206
51	0,1100	Beton	0,11005	0,90	53	0,006	4,95	145,9	0,0400
52	0,0216	Beton	0,02160	0,90	31,42	0,023	2,44	163,15	0,0088
53	0,0165	Beton	0,01647	0,90	35,51	0,007	3,85	151,3	0,0062
54	0,1290	Beton	0,12896	0,90	70	0,014	4,29	149,82	0,0482
55	0,0923	Çim	0,0491	0,63	55,43	0,007	11,37	139,73	0,0227
		Andezit	0,0432						
56	0,0441	Çim	0,0226	0,64	35,01	0,008	8,35	142,13	0,0112
		Andezit	0,0215						
57	0,0261	Çim	0,0187	0,54	27,24	0,011	8,1	142,07	0,0056
		Andezit	0,0074						
58	0,0588	Çim	0,0376	0,58	58,51	0,011	11	139,8	0,0132
		Andezit	0,0213						
59	0,0741	Beton	0,0084	0,52	68,2	0,011	13,32	139,14	0,0149
		Çim	0,0562						
		Andezit	0,0094						
60	0,0706	Çim	0,0486	0,56	73,36	0,014	11,87	139,85	0,0152
		Andezit	0,0145						
		Beton	0,0075						
61	0,1290	Çim	0,12905	0,40	77,1	0,015	15,41	135	0,0193
62	0,0504	Çim	0,0288	0,61	36,4	0,019	6,8	143,71	0,0123
		Andezit	0,0216						
63	0,0540	Çim	0,0245	0,67	44,9	0,008	8,85	141,28	0,0142
		Andezit	0,0294						
64	0,1061	Beton	0,0111	0,55	47,02	0,027	7,31	143	0,0232
		Andezit	0,0212						
		Çim	0,0738						
65	0,0463	Çim	0,0273	0,61	36,8	0,008	9,29	140,97	0,0110
		Andezit	0,0153						
		Asfalt	0,0037						
66	0,0799	Çim	0,0266	0,73	44,93	0,017	4,46	149,816	0,0243
		Asfalt	0,0532						
67	0,0673	Çim	0,06732	0,40	44,06	0,018	10,96	139,6	0,0104
68	0,0321	Çim	0,03205	0,40	32,53	0,003	17,12	131,97	0,0047

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.5'in devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort}	L (m)	S (%)	T _c (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
69	0,0427	Andezit	0,0195	0,63	49,33	0,024	7,07	143,01	0,0106
		Çim	0,0232						
70	0,0698	Çim	0,0580	0,48	41,17	0,06	5,98	144,3	0,0135
		Andezit	0,0118						
71	0,1432	Asfalt	0,14319	0,90	47	0,006	4,66	149,8	0,0535
72	0,0541	Asfalt	0,05410	0,90	37	0,011	3,38	153,21	0,0207
73	0,0950	Tuğla	0,0950	0,90	53,9	0,074	2,27	163,44	0,0387
74	Süs havuzu. Konstrüksiyon özelliklerinden dolayı yüzey akış miktarı bulunmamaktadır.								-
75	Süs havuzu. Konstrüksiyon özelliklerinden dolayı yüzey akış miktarı bulunmamaktadır.								-
TOPLAM									0,9401

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Yüzey akış miktarının hesaplanmasının ardından her bir mikro havzada toplanacak suyu diğerine ve en sonunda park dışına aktaracak drenaj yapılarının boyutlandırılmasına geçilmiştir. Diğer alana bağlayacak olan drenaj sistem önerileri geliştirilmiştir.

Uygun drenaj yapıları olarak parabol kesitli beton ve çim hendekler ve kapalı borular seçilmiş ve boruların boyutları hesaplanmıştır.

Açık drenaj sistemlerinde drenaj hendeklerinin derinlik ve genişliklerinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

$$Q = (1/n) \times a \times r^{0,67} \times s^{0,5}$$

Eşitlikte 'n' değeri açık drenaj sistemlerinde kullanılacak olan hendeğin pürüzlülük katsayısını ifade etmektedir. 'a' değeri ise kullanılacak olan hendeğin alanını ifade etmektedir. 's' ise hendeğin eğimini ifade etmektedir. 'r' ise hidrolik yarıçapı ifade etmektedir.

23 Nisan Parkı'nda Hat 1'in doğal yapısı ve kot değerleri incelenmiş, su akış yönleri haritası ile çakıştırılmıştır. 1 nolu hatta oluşan yüzey suları 2 nolu hatta gitmektedir.

1 numaralı mikro havzanın yüzey akış miktarı 0,0159 bulunmuştur. Diğer mikro havzalardan da 1 nolu hatta doğru akan yüzey suları bulunmaktadır. 1 numaralı hatta ; 67 (0,0104 m³/sn), 68 (0,0047 m³/sn), 69 (0,0106 m³/sn) numaralı hatlardan yüzey suları akmaktadır. Hesaplamalar sonucunda 1 numaralı hatta toplam 0,0416 m³ /sn yüzey akış miktarı hesaplanmıştır. Parabol beton drenaj hendeği için pürüzlülük katsayısı (n) 0,028 (tabanında birikinti bulunan alanlar) alınmıştır. Parklarda yapılan gübreleme ve malçlama olaylarından dolayı tabanda kalıntılar bulunmaktadır. bu yüzden pürüzlülük katsayısı olarak 0,028 seçilmiştir. 1 numaralı hattan 2 numaralı hatta doğru parabol kesitli çim drenaj hendeği önerisi getirilmek için formülde ;

$$\text{Toplam Q} = 0,0416 \text{ m}^3/\text{sn}$$

$$n = 0,028$$

$$a = 0,67 \times w \text{ (m.)} \times d \text{ (m.)} \text{ değerleri kullanılır.}$$

Burada 'w' drenaj hendeğinin genişliğini, 'd' değeri ise drenaj hendeğinin derinliğini ifade etmektedir. Çalışma kapsamında onerilecek olan drenaj sistemlerinin başarıya ulaşması amacıyla $w = 1,5 \times d$ alınmıştır.

$$r = \frac{0,67 \times w \times d}{\frac{8d^2}{3w}}$$

$$s = \% 1,59$$

Formülün uygulanmasının ardından $d = 10$ cm olarak hesaplanmaktadır. $w = 1,5 \times d$ olduğundan dolayı $w = 15$ cm olarak bulunur.

Parabol kesitli çim hendek boyutlandırılması için de aynı formül uygulanmaktadır. Ancak pürüzlülük katsayısı değişecek çim için geçerli olan 'n' değeri 0,040 olarak kullanılacaktır. Bu hesaplamanın ardından $d = 12$ cm, $w = 18$ cm olarak hesaplanır.

Kapalı drenaj sisteminde ise 'n' değeri kullanılacak borunun pürüzlülük katsayısını 'd' değeri ise borunun iç çapını (m), s değeri ise borunun eğimini ifade etmektedir. Uygulanmasının kolay olması, maliyetinin ucuz olmasında dolayı çalışma kapsamında kapalı drenaj için kullanılacak olan borular için bitümlü boru tercih edilmiştir. Bitümlü boru için pürüzlülük katsayısı 0,009'dur. 1 numaralı mikro havza için kapalı drenaj sistemi onerisi getirilmek istenirse;

$$Q = 0,0416 \text{ m}^3/\text{sn}$$

$$n = 0,009$$

$$s = 0,015$$

Kapalı drenaj sistemindeki 's' (eğim) değerinin yüzdesi kullanılmaz. Açık drenaj sistemi tasarımıda kullanılacak olan 's' değerinde ise % eğim alınarak hesaplamalar yapılmaktadır.

$Q = 0,3117 \times 1/n \times d^{2,67} \times s^{0,5}$ formülünün uygulanmasının ardından 1 nolu mikro havzadan 2 nolu mikro havzaya gidecek olan kapalı drenaj sistemi için 'd' (boru çapı) oneri minimum değeri 17,4 cm olarak hesaplanmaktadır.

Her mikro havzada toplanan yüzey akış miktarı hesaplandıktan sonra 23 Nisan Parkı için belirlenen parabol beton, parabol çim drenaj hendeklerinin boyutları ve kapalı drenaj sisteminde kullanılacak bitüm borunun çapları izelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. 23 Nisan Parkı Drenaj Sistem lleri

Hat.No	Toplam Q (m ³ /sn)	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	BORU ÇAPI (cm)
d1	0,0416	23	34,5	26	39	39
d2	0,0463	12	18	14	21	21

Devamı Arkada

Çizelge 4.6'ın devamı

Hat.No	Toplam Q (m ³ /sn)	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	BORU ÇAPI (cm)
d3	0,0554	11	16,5	13	19,5	20
d4	0,0188	26	39	30	45	45
d5	0,0052	9	13,5	11	16,5	17
d6	0,0112	4	6	5	7,5	8
d7	0,0269	9	13,5	11	16,5	17
d8	0,0052	14	21	16	24	24
d9	0,0041	15	22,5	17	25,5	26
d10	0,0019	14	21	16	24	24
d11	0,0544	6	9	7	10,5	11
d12	0,0202	74	111	85	127,5	128
d13	0,0099	21	31,5	24	36	36
d14	0,0698	36	54	41	61,5	62
d15	0,0107	23	34,5	26	39	39
d16	0,0060	17	25,5	20	30	30
d17	0,0632	12	18	14	21	21
d18	0,0437	29	43,5	33	49,5	50
d19	0,0252	34	51	39	58,5	59
d20	0,0119	26	39	30	45	45
d21	0,0077	9	13,5	10	15	15
d22	0,0849	26	39	30	45	45
d23	0,0604	10	15	11	16,5	17
d24	0,0119	8	12	10	15	15
d25	0,0543	7	10,5	8	12	12
d26	0,0522	12	18	13	19,5	20
d27	0,0446	6	9	7	10,5	11
d28	0,0105	5	7,5	6	9	9
d29	0,0198	28	42	32	48	48
d30	0,0123	4	6	4	6	6
d31	0,0140	14	21	16	24	24
d32	0,0047	35	52,5	40	60	60
d33	0,0662	39	58,5	45	67,5	68
d34	0,0318	5	7,5	6	9	9
d35	0,0039	21	31,5	24	36	36
d36	0,0198	16	24	19	28,5	29
d37	0,0078	38	57	43	64,5	65
d38	0,0091	35	52,5	40	60	60
d39	0,0072	7	10,5	8	12	12
d40	0,0271	12	18	13	19,5	20
d41	0,0217	16	24	19	28,5	29
d42	0,0097	10	15	12	18	18
d43	0,0108	5	7,5	5	7,5	8

Devamı Arkada

Çizelge 4.6'ın devamı

Hat.No	Toplam Q (m ³ /sn)	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		D (cm)	W (cm)	Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	BORU ÇAPI (cm)
d44	0,0099	10	15	11	16,5	17
d45	0,0041	9	13,5	10	15	15
d46	0,0275	14	21	16	24	24
d47	0,0394	8	12	9	13,5	14
d48	0,0578	10	15	11	16,5	17
d49	0,0176	7	10,5	8	12	12
d50	0,0223	9	13,5	10	15	15
d51	0,0400	12	18	14	21	21
d52	0,0092	14	21	16	24	24
d53	0,0944	13	19,5	15	22,5	23
d54	0,0482	8	12	9	13,5	14
d55	0,0227	9	13,5	10	15	15
d56	0,0112	7	10,5	9	13,5	14
d57	0,0056	10	15	11	16,5	17
d58	0,0132	8	12	9	13,5	14
d59	0,0149	14	21	16	24	24
d60	0,0152	14	21	15	22,5	23
d61	0,0335	8	12	9	13,5	14
d62	0,0275	14	21	16	24	24
d63	0,0142	11	16,5	12	18	18
d64	0,0232	12	18	14	21	21
d65	0,0585	9	13,5	11	16,5	17
d66	0,0475	10	15	12	18	18
d67	0,0104	11	16,5	12	18	18
d68	0,0151	11	16,5	12	18	18
d69	0,0257	6	9	7	10,5	11
d70	0,0207	8	12	8	12	13
d71	0,0561	8	12	10	15	13
d72	0,0244	8	12	10	15	15
d73	0,0387	8	12	10	15	15
D74	SÜS HAVUZU OLDUKLARINDAN DOLAYI HESAPLANMAMIŞTIR					
D75						

4.2.2. Mevlana Parkı

Mevlana Parkı, konumu itibariyle batısında İl Sağlık Müdürlüğü, güneyinde Atatürk Bulvarı, doğusunda Konyaaltı alt geçidi bulunmaktadır (Şekil 4.23). Mevlana Parkı Konyaaltı İlçesi'nin 2. büyük parkıdır. Mevlana Parkı'nın yapım aşaması 2005 yılında bitmiş, park bugünkü halini 2008 yılında almıştır. Park 12.000 m² alana sahiptir.





Çalışma kapsamında Mevlana Parkı 'En Büyük Park' kategorisinde incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Kurulduğu ilk yıllarda park 8.000 m² olup daha sonra bu rakam

12.000 m²'ye yükselmiştir. Alanda rekreasyonel aktivite açısından oldukça zenginlik katan Boğaçay deresinin bir kolu mevcuttur. Park sınırları içerisinde 1 adet çocuk oyun alanı, 1 adet otopark alanı bulundurmaktadır.



Şekil 4.23. Mevlana Parkı Konumu

Mevlana parkının bitkisel kompozisyonunda kullanılan serbest planlama tekniği, park içerisinde etkili peyzaj formlarının olmasına neden olmuştur. Park içerisinde 21 tür ağaç bulunmaktadır. Genel anlamıyla bitki seçiminde bölge iklimine uygun bitki türleri seçilmiştir. (Şekil 4.24).

<i>Europs pectinatus</i> (sarı papatya)		<i>Araucaria heterophylla</i> (salon arakaryası)	
<i>Bauhinia variegata</i> (orkide ağacı)		<i>Cupressus sempervirens</i> (akdeniz servisi)	

Şekil 4.24. Mevlana Parkı mevcut bitki örnekleri

Alanda saptanan bitkiler, *Bougainvillea spectabilis 'torchglow'*, *Callistemon viminalis*, *Canna sp.*, *Ceratonia siliqua*, *Cotoneaster horizontalis*, *Cupressus arizonica glauca*, *Elaeagnus angustifolia*, *Erythrina crista-galli*, *Ficus retusa nitida*, *Hibiscus syriacus*, *Laurisnobilis*, *Ligustrum lucidum*, , gibi bitkilerde parkta bulunmaktadır.

Parka biri ana giriş olmak üzere 3 kapı yaya giriş olarak kullanılmaktadır. Parkın ana girişi, yolun konumu ve boyutlandırılması açısından uygun görülmüştür. Diğer kapı ise; alanın güney batısında bulunmakta ve yakın çevresinde bulunan konutlara hizmet etmektedir. Son giriş ise; alanın güneyinde bulunan İl Sağlık Müdürlüğü tarafında yer almaktadır. Bu giriş yayaların en çok tercih ettiği giriş kısmıdır. Parkta bir adet çocuk oyun alanı olup, alanı 120 m²'dir. Konumu itibariyle oyun alanı, park içerisindeki yaya yolu sirkülasyonunun bozulmaması için uygun bir yere konumlandırılmıştır. Parkta bulunan otopark, 20 araçlık olup park içerisindeki kullanıcı sayısına bakıldığında kullanıcı taleplerini karşılayamamaktadır.

Parkta yol döşemesi olarak daha çok andezit, parke taşı, doğal taş ve paledyen taş tercih edilmişken, yaya yollarında andezit ve parkı taşı, paledyen döşemeler tercih edilmiştir. Otoparkların olduğu kısımlarda andezit döşeme kullanılmıştır. Çocuk oyun grubunun zemin kaplamasında ise doğal çakıl ve kum tercih edilmiştir (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. Mevlana Parkı zemin kaplama örnekleri

4.2.2.1. Mevlana Parkı Mevcut Drenaj Sistemi

Mevcut yağmur suyu drenaj sisteminin önemli ölçüde yetersiz kaldığı yerinde yapılan gözlemlerle tespit edilmiştir. Kısa süreli ve şiddetli olmayan yağışlarda bile parkta göllenmeler ve buna bağlı olarak derin yüzey suyu akışları oluşmaktadır. Bu da parkın yaya kullanımını azaltmakta, düşük kotlardaki alanlarda suyun birikmesine neden olmaktadır.

Mevlana parkı içerisindeki toprak özelliği nedeni ile yüzey akışına geçen suyun yüzdesi oldukça düşüktür. Park içerisindeki Kırmızı Akdeniz toprağı ve Alüvyal topraklarının özellikleri neticesinde, yağmur sularının bir bölümü yeraltına toprağın infiltre etmesi sonucu drene olmaktadır. Parkın çok az bir kısmında yüzey suları Boğaçayına yönlendirilerek alandan uzaklaştırıldığı gözlemlenmiştir. Bununla beraber alanın eğim yapısından dolayı, yağmur sırasında park içerisinde su toplama merkezleri ortaya çıkmaktadır. Yağmur sırasında infiltrasyonunu sağlayan geçirgen yüzeyler giderek azalmakta, doğal drenaj yollarına ilave olarak borulu drenaj altyapısına gereksinim duyulmaktadır.

Mevcut durumunda alan içerisinde yüzey sularının alandan uzaklaştırılmasını sağlayacak yüzey veya toprakaltı drenaj sistemlerini rastlanmamıştır. Alanın sahip olduğu eğim de göz önüne alındığında, alanda kış aylarında drenaj açısında büyük sorunlar ortaya çıkmaktadır. Alan içerisinden geçen ve yüzey sularının drene edilmesi için çok önemli olan Boğaçay deresi drenaj anlamında etkin kullanılmamıştır. Alan içerisindeki küçük bir bölümün, alanın eğiminden dolayı Boğaçayına doğru aktığı gözlemlenmiştir.

Mevlana parkının mevcut drenaj sistemi Şekil 4.26’de verilmiştir.

4.2.2.2. Mevlana Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri

Çalışmanın bu aşamasında Mevlana parkına ait temel özelliklerinin saptanması amacıyla haritalar oluşturulmuştur. Mevlana Parkına ait eğim, bakı analizleri yapılmış, mevcut yüzey örtü malzemelerinin haritası oluşturulmuştur.

Mevlana Parkı Topografyası

Çalışma alanında topografya dalgalıdır. Kuzeyden güneye doğru ilerledikçe eğim artmaktadır. Doğu -batı doğrultusunda ise, eğim değişimi kuzey-güney eğim değişimine nazaran daha azdır. Parkın denizden ortalama yüksekliği 34,6 m’dir. Parkın en alt kot değeri 30,5 m., en yüksek kot değeri ise 38,62 m’dir (Şekil 4.27).

Parkın eğimi düz (% 0 –2), hafif (% 2 – 6), Orta (% 6 – 12), dik (% 12–20), çok dik (% 20 – 30) ve sarp (% 30+) olmak üzere altı sınıf olarak gruplandırılmıştır. Sınıflamada toprak etüt ve haritalamada kullanılan gruplama dikkate alınmıştır (Çizelge 4.6)

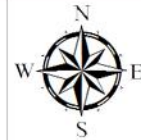
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mevlana Parkı - Mevcut Drenaj Analizi Haritası

Lejant

 Boğaçayı



Pafta No

M.B

0 30 60
m
Ölçek 1: 3.000

Şekil 4.26. Mevlana Parkı Mevcut Drenaj Sistemi Haritası

Çizelge 4.7. Mevlana parkı eğim analizi

Eğim Grubu (%)		Toplam Alan (m ²)	Toplam Alan (ha)
0-2	Düz	4.0136	0.00041
2-6	Hafif	4.5331	0.00045
6-12	Orta	1.5611	0.00015
12-20	Dik	0.6107	0.00006
20-30	Çok Dik	0.2079	0.00002
30 <	Sarp	1.0136	0.0001
Toplam		12.000	0.0012

Çizelge 4.13'den anlaşılacağı üzere Mevlana parkının % 71'si düz ya da hafif eğimli, % 13'si orta eğimli, %6'ü dik ya da çok dik, % 10'i ise sarp kısımlardan oluşmaktadır (Şekil 4.28). Analiz sonuçlarına göre; Mevlana Parkı içerisinde eğim dereceleri oldukça değişiklikler göstermemektedir.

Mevlana Parkına ait bakı özellikleri haritası Şekil 4.26'da verilmiştir. Buna göre araştırma alanın üçte biri batı bakılıdır. Doğu bakılı yüzeyler ise sadece % 11,8'lik bir alanı kaplamaktadır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8. Mevlana parkı bakı analizi

BAKILAR	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Düz	83,53	0,7
Kuzey	768,10	6,4
Kuzeydoğu	1.014	8,45
Kuzeybatı	2.7545	23
Doğu	730	6
Güneydoğu	888,2	7,5
Güney	700,5	6
Güneybatı	2.1563	18
Batı	2.9055	23,86
TOPLAM	12.000	100

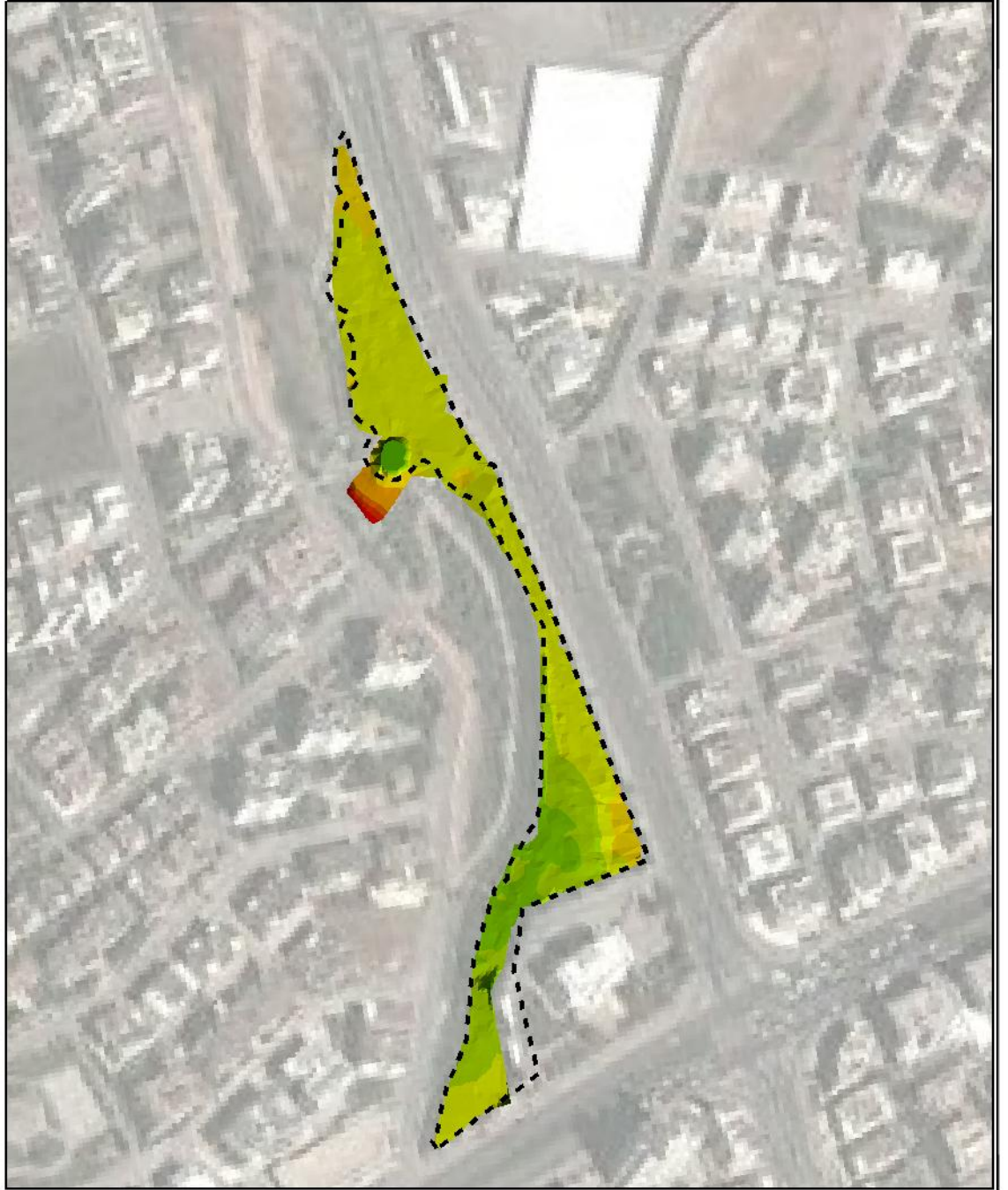
Mevlana Parkı Yüzey Özellikleri

Mevlana Parkının % 27,21'i sert zeminden, % 5'i su yüzeyinden ve % 68'i yeşil alanlardan oluşmaktadır (Çizelge 4.8). Mevlana Parkına ait arazi kullanımı özellikleri haritası Şekil 4.30'te verilmiştir.

Çizelge 4.9. Mevlana parkı mevcut arazi kullanımı tablosu

ARAZİ KULLANIMI	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Andezit	2.378	20
Çim	8.161	68
Kum	143,65	1,42
Çakıl	100	0,83
Su	600,25	5
Beton	234,076	2
Tuğla	382,46	3,18
TOPLAM	12.000	100

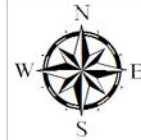
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mevlana Parkı - Yükseklik Haritası

Lejant

	38-39		35-36		32-33
	37-38		34-35		31-32
	36-37		33-34		30,5-31



Pafta No

B.1

0 30 60
m
Olçek 1: 3.000



Şekil 4.27. Mevlana Parkı yükseklik haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mevlana Parkı - Eğim Haritası

Lejant

 % 0-2	 % 12-20
 % 2-6	 % 20-30
 % 6-12	 % 30 <



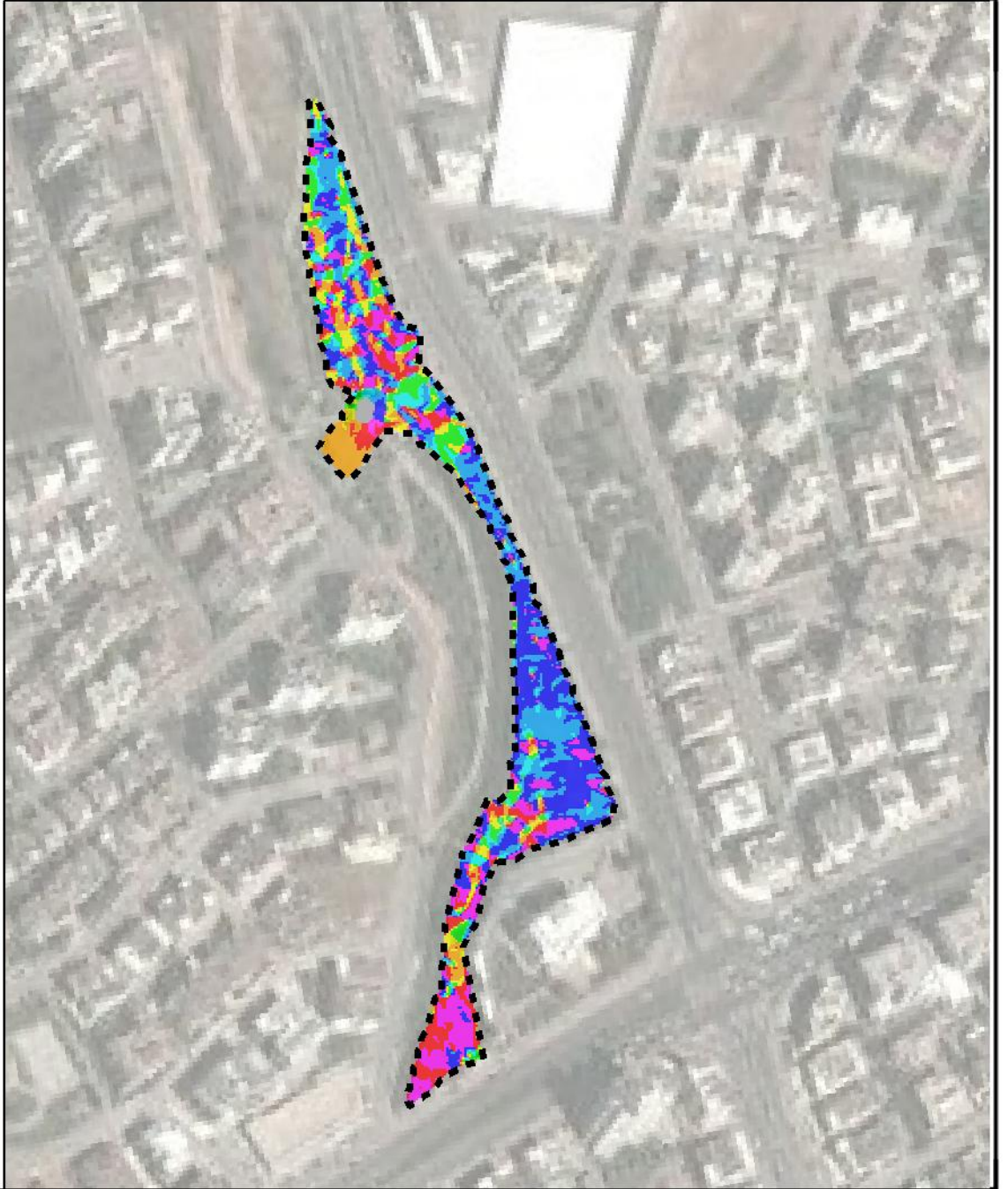
Pafta No

B.2

0 30 60
m
Ölçek 1: 3.000

Şekil 4.28. Mevlana Parkı Eğim Analizi Haritası

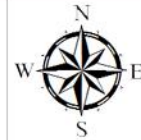
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mevlana Parkı - Bakı Haritası

Lejant

■ Düz	■ Doğu	■ GüneyBatı
■ Kuzey	■ GüneyDoğu	■ Batı
■ KuzeyDoğu	■ Güney	■ KuzeyBatı



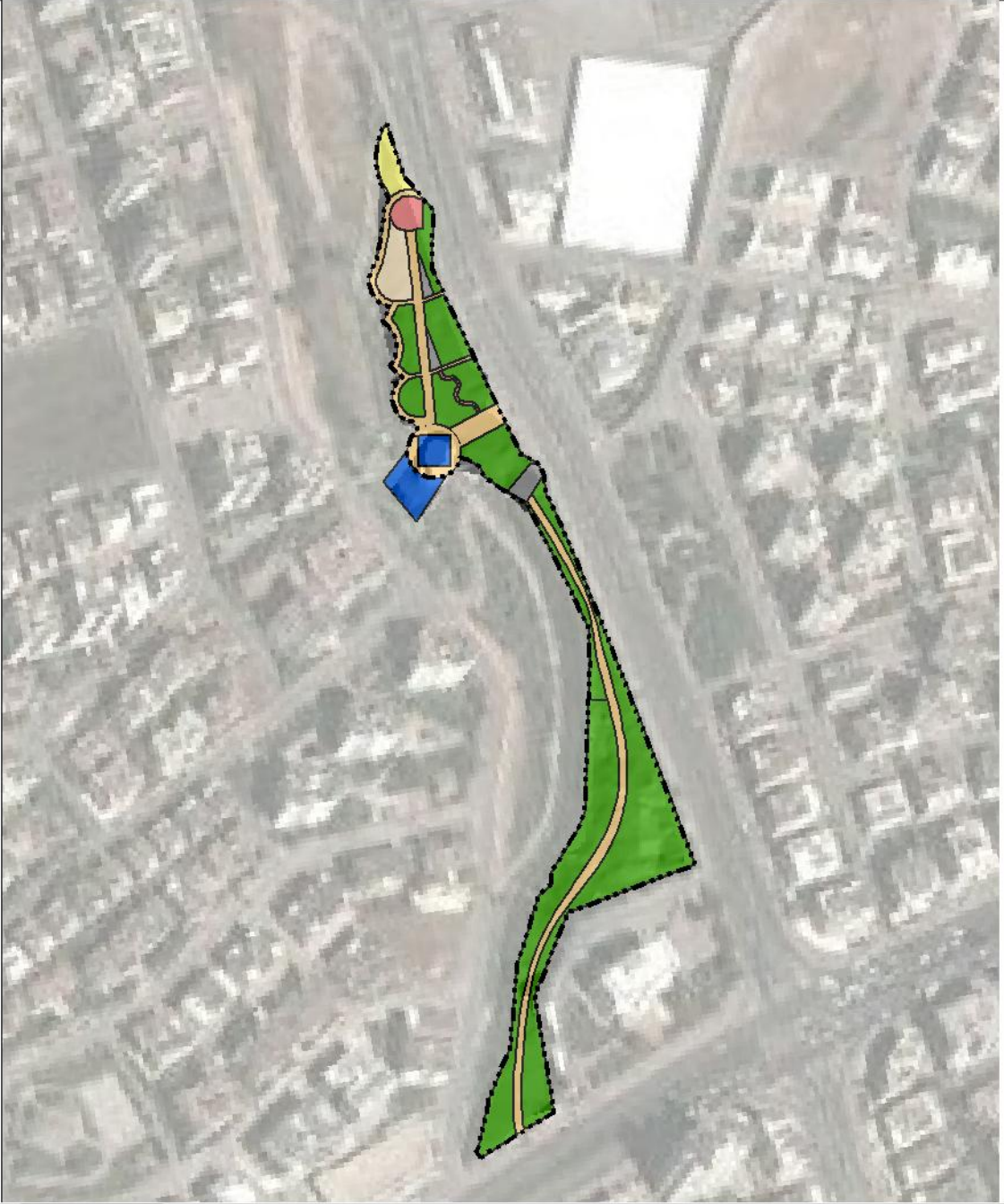
Pafta No

B.3

0 30 60
m
Ölçek 1: 3.000


Şekil 4.29. Mevlana Parkı bakı analizi haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mevlana Parkı - Yüze Örtü Haritası

Lejant

 Su	 Beton
 Andezit	 Tuğla
 Çim	 Çakıl
 Kum	



Pafta No

B.4

0 30 60
m
Ölçek 1: 3.000

Şekil 4.30. Mevlana Parkı yüze örtü haritası

4.2.2.3. Mevlana Parkı Su Akış Yönü Ve Mikro Havzalar

Çıkan analiz sonuçlarına göre Mevlana Parkı'nda yüzey suları genel olarak Doğu'dan Batı'ya doğru akmaktadır. Yüzey akışına geçen yağmur suları arazinin topografyasına bağlı olarak belirli noktalarda birleşmekte ve bunun sonucunda park içerisinde su toplanma noktaları ortaya çıkmaktadır. 23 parkında toplam 93 adet yüzey suyu akış yönü tespit edilmiştir. ,

Park tasarımının ve park içerisindeki üst örtülerin yüzey sularının akış yönlerine olan etkilerinin tespit edilmesi amacıyla mevcut yüzey örtü haritası ile yüzey suları akış yönü haritaları şekil 4.31'de verilmiştir.

Alanlarda yüzey akışına geçen yağmur sularının yönlerinin belirlenmesinin ardından, suların toplandığı mikro havzalar tespit edilmiştir. Mikro havzalar oluşturulurken yüzey suları akış yönü haritası kullanılmıştır. Yüzey sularının akışa başladığı noktadan bittiği noktaya kadar ya da başka bir yüzey akışına geçen suya bağlanıncaya kadar olan alanlar mikro havza olarak belirlenmiştir.

Mevlana parkı 94 mikro havzadan oluşmaktadır. 94 numaralı alan süs havuz olarak kullanılmaktadır. Bu alan sahip olduğu konstrüksiyon özelliklerinden dolayı yüzey akış miktarı bulunmamaktadır. En büyük mikro havza 342 m² ile 92 numaralı havza olurken, en küçük mikro havza ise 31 m² ile 76 numaralı havza olmuştur.

Mikro havzaların tespit edilmesinin ardından su toplanma noktaları Arc-Hydro programı ile tespit edilmiştir. Çıkan analiz sonuçlarına göre Mevlana parkında 94 su toplanma alanında toplam 93 adet mikro havza tespit edilmiştir. 94 adet mikro havzadan 1 tanesi süs havuzudur. Bu havuz alanlarına gelen yağış suları yüzey akışına geçmemektedir.

Mevlana parkı içerisindeki mikro havzalar ve su toplanma noktaları haritası Şekil 4.32'da verilmiştir.

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mevlana Parkı - Yüzezy Sularını Akış Yönu

Lejant

→ Yüzezy Sularını Akış Yönu



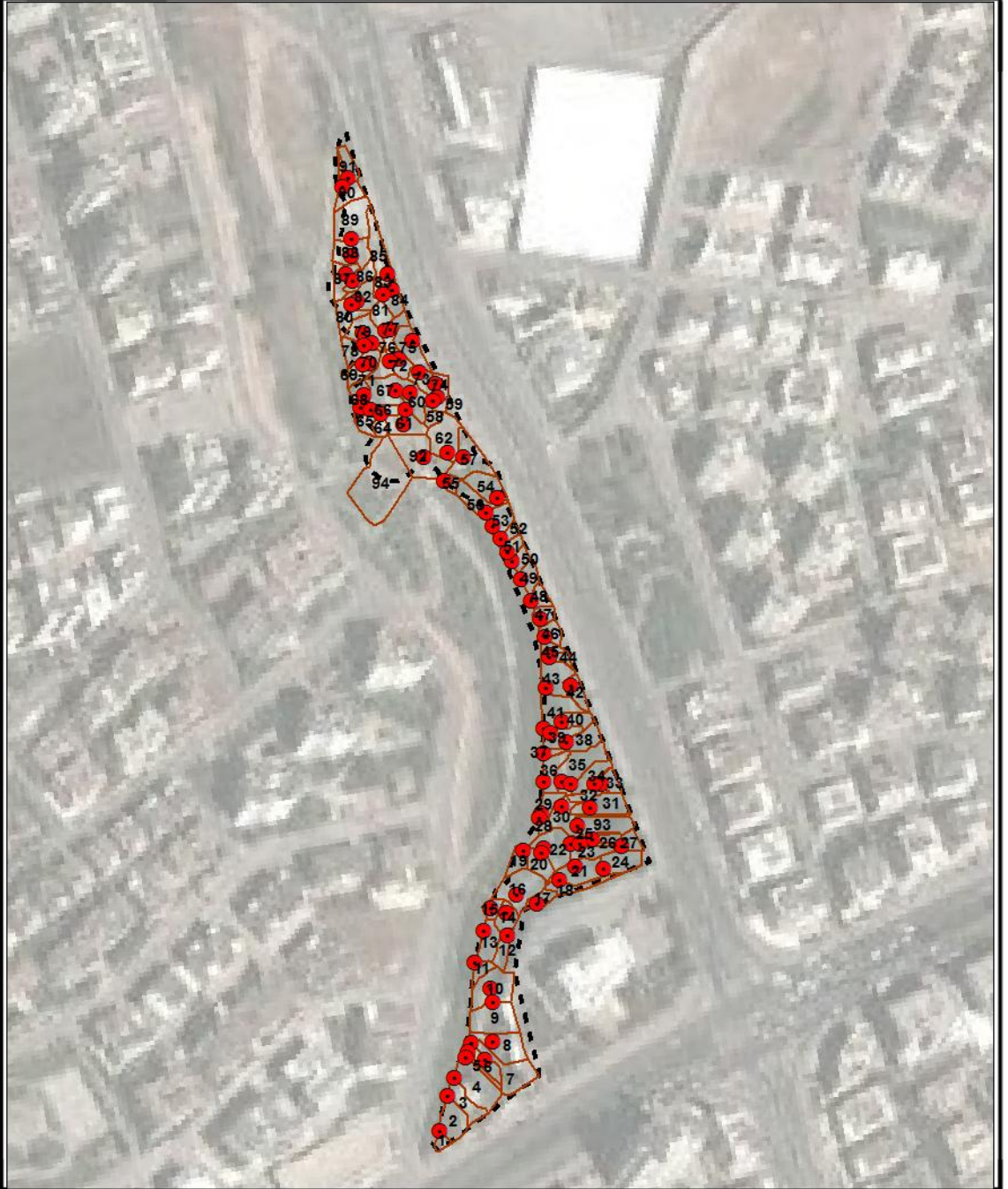
Pafta No

B.5

0 30 60
m
Ölçek 1: 3.000

Şekil 4.31. Mevlana Parkı Yüzezy Sularını Akış Yönu Haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ

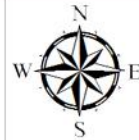


Mevlana Parkı - Mikro Havzalar ve Su Toplanma Noktaları Haritası

Lejant

● Su Toplanma Noktaları

□ Mikro Havzaları



Pafta No

B.6

0 30 60
m
Ölçek 1: 3.000

Şekil 4.32. Mevlana parkı su toplanma alanları haritası

4.2.2.4. Mevlana Parkı Arazi Gözlem Sonuçları

Çalışma boyunca Mevlana parkına ait 60 adet arazi gözlem formu doldurulmuştur; fakat çalışma kapsamına drenaj sorunları açısından aylara göre belirginlik gösteren 3 adet arazi gözlem formu incelenmiştir. Alandaki yüzey sularının toplanma nedeni ise; çoğu alanda bu yüzey sularını alandan uzaklaştıracak mevcut drenaj sistemlerinin olmaması ya da alandaki drenaj sistemlerinin yüzey sularını toplayacak kapasitede olmamasıdır. Parkta kış ayları boyunca yapılan gözlemler sonucunda kısa süreli yağışlarda bile alan içerisinde yağmur sularının oluşturduğu yüzey sularının belirli alanlarda toplandığı belirlenmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerekliliği tespit edilmiştir.

Parkın büyüklüğü dikkate alındığı zaman kısa süreli yağışlarda bile alan içerisinde yağmur sularının oluşturduğu yüzey sularının belirli alanlarda toplandığı gözlenmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

Yapılan gözlemler sonucunda parkın oldukça eğimli olmasından dolayı yağmur sularının hızlı bir şekilde yüzey akışına geçtiği tespit edilmiştir. Parkta yüzey suları arazi yapısına göre belirli bir doğrultuda akmakta ve bu sular alt noktalarda toplanarak göllenmelere neden olmaktadır. Park içerisinde yüzey akışına geçen suyu toplayacak herhangi bir kapalı ya da açık drenaj sistemi park içerisinde bulunmamaktadır. Bu da kışın yağmurlu günlerde park içerisinde drenaj açısından büyük problemlere neden olmaktadır. Bu sebeple park içerisindeki drenaj rögar ve hendekleri tasarımı yapılmalıdır.


Yapılan gözlemler sonucunda park içerisinde yoğun olarak yüzey sularının toplandığı 5 adet su toplanma alanı tespit edilmiştir. Tespit edilen 5 bölge içerisinde herhangi bir açık ya da kapalı drenaj sistemi bulunmamaktadır. Bu yüzden park içerisinde kış aylarında meydana gelen yağmurlar sonrası drenaj açısından büyük sorunlar meydana gelmektedir. Parkı çevreleyen araç ve yaya yolları parka göre daha düşük kotlardadır. Bu yüzden parka dışarıdan yağmur suyu girişi olmamaktadır.

Park içerisinde Boğaçayı deresinin bir kolu mevcuttur. Yağmur sonrasında yüzey akışına geçen suyu Boğaçayına taşıyacak drenaj hendeği park içerisinde bulunmamaktadır. Park içerisinde bu doğal alan yüzey sularının alandan uzaklaştırılması için kullanılmalıdır.

Mevlana parkı üzerinden oluşturulan 'arazi gözlem formları' kullanılarak tespit edilen drenaj açısından problemler alanlar ile verilerin bilgisayar ortamına aktarılması sonucu tespit edilen alanlar arasında uyum olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.33, Şekil 4.34 ve Şekil 4.35'de drenaj sorunları açısından aylara göre en çok belirginlik gösteren 3 adet arazi gözlem formu verilmiştir.

Şekil 4.36'de arazi gözlemleri sonucu tespit edilen su toplanma alanları haritası ile birlikte Arc-Hydro programının uygulanması ile tespit edilen su toplanma noktaları ve Şekil 4.37'de su toplanma alanları konumları ve bu alana ait fotoğraflar verilmiştir.

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No: B- 12	Tarih: 06 / 10 / 2012...
Parkın Adı: MEVLANA PARKI	
Konumu: Toros Mah. 804 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme ve Çim Örtü
	Uzunluk: 80 metre
	Eğim (%): 1-5
	Alan: 400 m ²
	Toprak öz.: Kırmızı Akdeniz Toprağı, Alüvyal Torap
	Bitki Var.: Var
	Çim Var.: Var
	Su Durumu: Yok
Olası Drenaj Sorunları: Alanda yüzey akışına geçen suyun drene edilebileceği drenaj sistemlerinin bulunmaması	
Fotograf 1 Saati: 16:30	Fotograf 2 Saati: 17:08
	
<p>GÖZLEMLER ve ÖNERİLER</p> <p>ALANDA YOL VE ÇİM ALANLAR OLDUKÇA EĞİMLİ BİR ALAN ÜZERİNDE BULUNMAKTADIRLAR. BU EĞİM DURUMUNA BAĞLI OLARAK ALANDA OLDUKÇA FAZLA MİKTARDA GÖLLENMELER MEYDANA GELMEKTEDİR. ALANA UYGUN DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.</p>	

Şekil 4.33. Mevlana Parkı arazi gözlem formu-1

ARAZİ GÖZLEM FORMU

Form No: B- 22

Tarih: 19 / 12 / 2012...

Parkın Adı:

MEVLANA PARKI

Konumu:

Toros Mah. 804 Sok. Konyaaltı / ANTALYA

Özellikleri:



Malzeme:
Paledyen Döşeme ve Çim Örtü

Uzunluk:
56 metre

Eğim (%)
2-5

Alan:
400 m²

Toprak öz.:
Kırmızı Akdeniz Toprağı

Bitki Var.:
Yok

Çim Var.:
Var

Su Durumu:
Yok

Olası Drenaj Sorunları:
Yol ve yakın çevresinde yağmur sonrası suyun biriktiği görülmüştür.

Fotograf 1

Saati: 13:26

Fotograf 2

Saati: 14:08



GÖZLEMLER ve ÖNERİLER

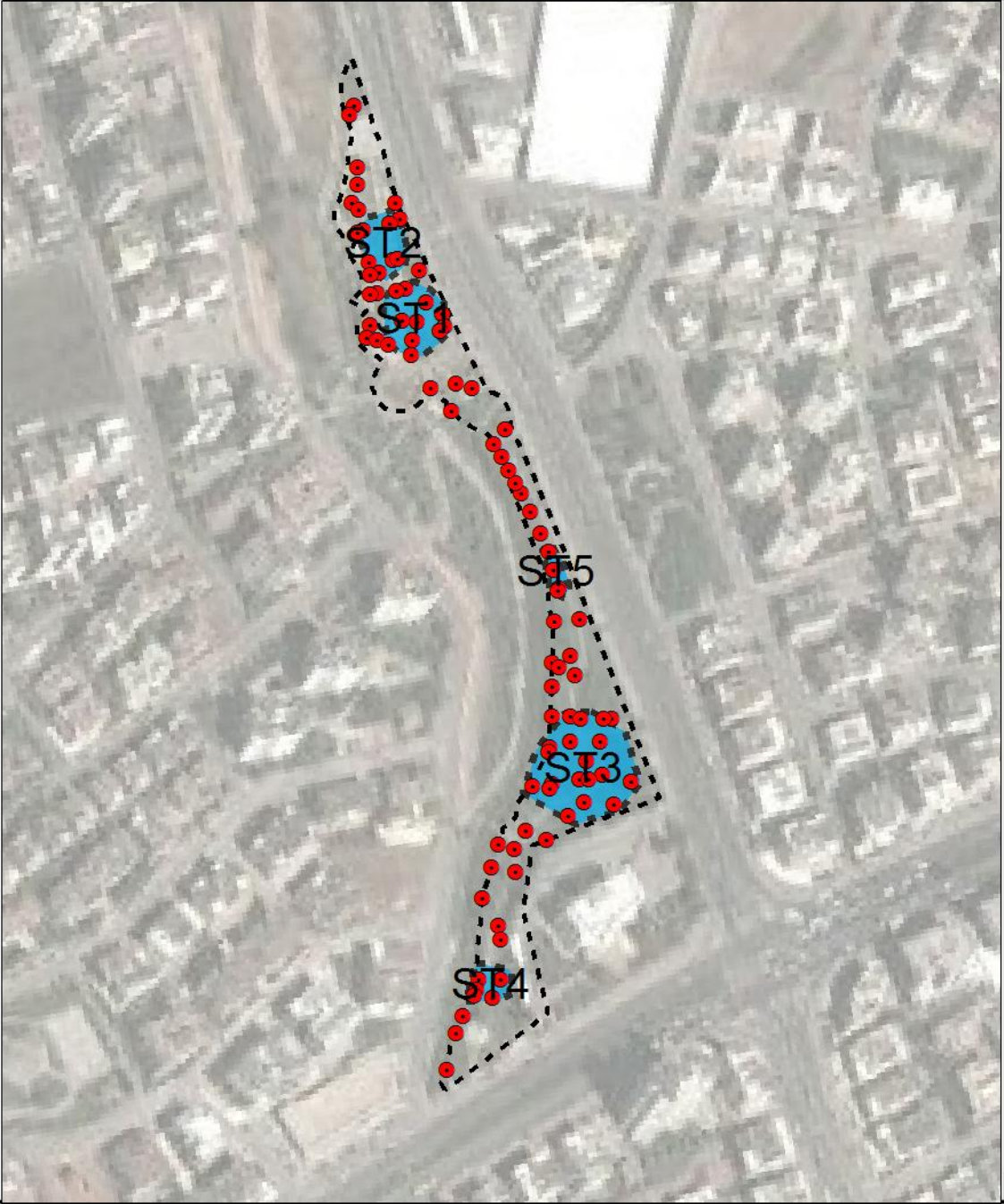
GÖSTERİLEN BÖLGEDE YOLUN EĞİMİNE BAĞLI OLARAK SUYUN KOL KENARLARINDA TOPLANDIĞI GÖZLEMLENMİŞTİR. ALANDA BU SULARI UZAKLAŞTIRACAK DRENAJ SİSTEMİ BULUNMAMAKTADIR. ALAN UYGUN DRENAJ SİSTEMLERİNİN YAPILMASI GEREKMEKTEDİR.

Şekil 4.34. Mevlana Parkı arazi gözlem formu-2

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No: B- 33	Tarih: 20 / 01 / 2013
Parkın Adı: MEVLANA PARKI	
Konumu: Toros Mah. 804 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme
	Uzunluk: 50 metre
	Eğim (%): 9-12
	Alan: 280 m ²
	Toprak öz.: Kırmızı Akdeniz Toprağı, Alüvyal Torak
	Bitki Var.: Var
	Çim Var.: Var
Su Durumu: Yok	Olası Drenaj Sorunları: Alandaki yol havuza oldukça yakın durumdadır. Gerek havuzdan gelen sular, gerekse yağmur sonrası oluşan yüzey Suları alanda birikmektedir.ı
Fotograf 1	Fotograf 2
Saati: 15:30	Saati: 16:08
	
GÖZLEMLER ve ÖNERİLER ALANDA YAPILAN GÖZLEMLER SONUCUNDA YOLUN EĞİMİNDEN KAYNAKLANAN YAPIDAN DOLAYI YAĞMUR SULARI EĞİMİN AZ OLDUĞU YOL SONUNA KADAR SÜZÜLMEKTE VE BU ALANDA TOPLANMAKTADIRLAR. BU SULARI DRENE EDEBİLECEL DRENAJ SİSTEMİ MEVCUT DURUMDA YOKTUR. ALANA UYGUN DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.	



Şekil 4.35. Mevlana Parkı arazi gözlem formu-3

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mevlana Parkı - Su Toplanma Alanları ve Noktaları Haritası

Lejant

-  Su Toplanma Noktaları
-  Su Toplanma Alanları (ST)

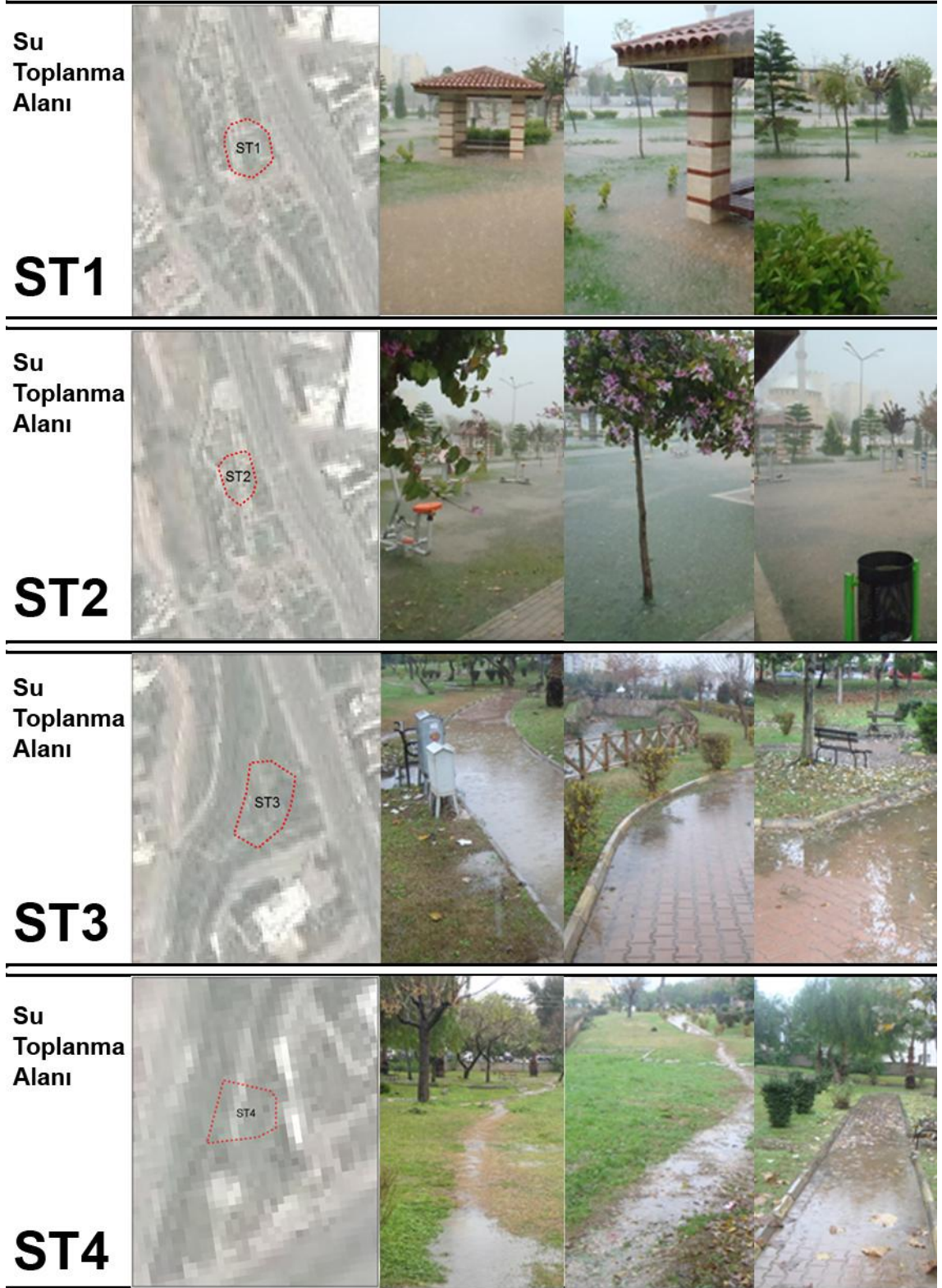


Pafta No

B.7

0 30 60
m
Ölçek 1: 3.000

Şekil 4.36. Mevlana Parkı su toplanma noktası analizi haritası



Şekil 4.37. Mevlana Parkı su toplanma alanları analizi

Devamı Arkada

Şekil 4.37'in devamı



4.2.2.5. Mevlana Parkı'nda Yüzeş Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması

Mevlana Parkında; rasyonel yöntemle göre yüzeş akışına geçen toplam su miktarı $0,20744 \text{ m}^3/\text{sn.}$ ($207,44 \text{ lt/sn.}$) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Her mikro havzada toplanan yüzeş akış miktarı hesaplandıktan sonra Mevlana Parkı için belirlenen parabol beton, parabol çim drenaj hendeklerinin boyutları ve kapalı drenaj sisteminde kullanılacak bitüm borunun çapları Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Mevlana Uysal Parkı rasyonel yöntemle yüzeş akış miktarı tablosu

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	$C_{ort.}$	L(m)	S (%)	T_c (dak)	I (mm/sa)	Q (m^3/sn)
1	0,00395	Çim	0,00395	0,40	9,21	0,032	4,12	149,9	0,00066
2	0,01735	Çim	0,01735	0,40	21,53	0,018	7,66	142,36	0,00274
3	0,01364	Andezit	0,00275	0,50	24,3	0,016	7,24	143,3	0,00271
		Çim	0,01089						
4	0,02702	Andezit	0,00628	0,51	28,66	0,028	6,38	143,94	0,00555
		Çim	0,02074						
5	0,00512	Andezit	0,00069	0,43	27,81	0,025	7,48	142,6	0,00087
		Çim	0,00393						
6	0,00761	Andezit	0,00123	0,48	21,43	0,027	5,91	144,32	0,00146
		Çim	0,00638						
7	0,02543	Andezit	0,00180	0,18	32,14	0,025	11,05	139,8	0,00175
		Çim	0,00726						
8	0,02337	Andezit	0,00131	0,19	23,91	0,016	10,87	140,12	0,00176
		Çim	0,00839						
9	0,02702	Andezit	0,00382	0,28	18,49	0,005	12,72	140	0,00295
		Çim	0,01045						
10	0,02442	Andezit	0,00485	0,32	23,32	0,132	4,59	149,81	0,00320
		Çim	0,00839						
11	0,00615	Andezit	0,00153	0,53	14,76	0,04	4,00	150,5	0,00135
		Çim	0,00464						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, $C_{ort.}$: Ortalama Yüzeş Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c : Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzeş Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.10'un devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L (m)	S (%)	T _c (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
12	0,00870	Andezit	0,00063	0,39	18,97	0,015	7,80	142,29	0,00132
		Çim	0,00696						
13	0,01368	Andezit	0,00302	0,51	21,02	0,019	6,31	143,98	0,00276
		Çim	0,01048						
14	0,01038	Andezit	0,00331	0,56	14,69	0,006	7,04	143,01	0,00230
		Çim	0,00708						
15	0,00467	Çim	0,00394	0,40	12,04	0,008	7,51	142,61	0,00074
16	0,02790	Andezit	0,00700	0,50	25,97	0,015	7,63	142,38	0,00553
		Çim	0,01928						
17	0,00704	Çim	0,00502	0,40	13,43	0,015	6,42	143,96	0,00113
18	0,01068	Çim	0,00868	0,40	35,38	0,003	17,87	130,01	0,00153
19	0,00885	Çim	0,00676	0,40	17,8	0,011	8,24	142,14	0,00138
20	0,01095	Andezit	0,00349	0,56	20,69	0,005	8,89	141,27	0,00240
		Çim	0,00745						
21	0,01994	Çim	0,01994	0,40	29,37	0,037	7,03	143,02	0,00316
22	0,02060	Andezit	0,00680	0,56	19,23	0,02	5,34	145,72	0,00470
		Çim	0,01379						
23	0,01204	Andezit	0,00004	0,40	25,53	0,066	5,39	145,7	0,00195
		Çim	0,01200						
24	0,01591	Çim	0,01560	0,40	20,25	0,089	4,36	149,82	0,00263
25	0,00497	Çim	0,00497	0,40	19,23	0,01	8,84	141,29	0,00077
26	0,00519	Çim	0,00519	0,40	14,15	0,13	3,21	156,84	0,00090
27	0,00745	Çim	0,00752	0,40	14,05	0,017	6,31	143,98	0,00119
28	0,00330	Çim	0,00330	0,40	8,06	0,012	5,36	145,7	0,00053
29	0,00768	Çim	0,00738	0,40	17,02	0,03	5,75	144,71	0,00123
30	0,01705	Andezit	0,00429	0,53	23,49	0,076	4,06	150,29	0,00373
		Çim	0,01273						
31	0,01903	Andezit	0,00156	0,44	24,68	0,093	4,47	149,817	0,00348
		Çim	0,01747						
32	0,00819	Andezit	0,00142	0,49	26,18	0,03	6,24	144,03	0,00159
		Çim	0,00675						
33	0,00687	Çim	0,00633	0,40	11,29	0,07	3,52	151,47	0,00116
34	0,01251	Andezit	0,00255	0,50	23,4	0,072	4,28	149,81	0,00262
		Çim	0,01002						
35	0,02612	Andezit	0,00442	0,48	30,96	0,061	5,38	145,7	0,00511
		Çim	0,02169						
36	0,01167	Çim	0,01167	0,40	23,28	0,051	5,63	145,52	0,00188
37	0,00315	Çim	0,00315	0,41	13,21	0,083	3,57	151,4	0,00054
38	0,01290	Andezit	0,00279	0,51	21,54	0,032	5,35	145,72	0,00264
		Çim	0,01011						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzeysel Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzeysel Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.10'un devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L (m)	S (%)	Tc (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
39	0,00730	Andezit	0,00141	0,40	16,53	0,042	5,07	145,26	0,00117
		Çim	0,00589						
40	0,00945	Andezit	0,00239	0,53	14,76	0,047	3,77	151,54	0,00209
		Çim	0,00706						
41	0,01954	Andezit	0,00460	0,49	31,71	0,05	5,80	144,68	0,00380
		Çim	0,01336						
42	0,00988	Andezit	0,00139	0,47	19,31	0,15	3,21	156,84	0,00202
		Çim	0,00850						
43	0,01880	Andezit	0,00508	0,47	23,79	0,037	5,67	145,49	0,00359
		Çim	0,01082						
44	0,00340	Andezit	0,00138	0,60	11,45	0,017	4,05	150,3	0,00085
		Çim	0,00203						
45	0,00540	Andezit	0,00174	0,48	13,35	0,037	4,19	149,85	0,00108
		Çim	0,00259						
46	0,00813	Andezit	0,00270	0,49	12,36	0,024	4,60	149,81	0,00165
		Çim	0,00388						
47	0,00694	Andezit	0,00148	0,40	11,5	0,017	5,73	145,47	0,00111
		Çim	0,00356						
48	0,00692	Andezit	0,00224	0,51	12,56	0,016	5,11	146,3	0,00144
		Çim	0,00384						
49	0,00848	Andezit	0,00282	0,52	14,81	0,013	5,88	144,64	0,00176
		Çim	0,00465						
50	0,00577	Andezit	0,00220	0,58	13,15	0,015	4,75	149,5	0,00138
		Çim	0,00337						
51	0,00663	Andezit	0,00218	0,51	19,23	0,015	6,54	143,98	0,00134
		Çim	0,00347						
52	0,00560	Andezit	0,00157	0,47	12,55	0,016	5,51	145,48	0,00105
		Çim	0,00298						
53	0,01342	Andezit	0,00393	0,46	19,64	0,03	5,65	145,52	0,00248
		Çim	0,00656						
54	0,01663	Andezit	0,00040	0,65	24,71	0,024	4,77	149,5	0,00449
		Çim	0,00724						
		Beton	0,00843						
55	0,00435	Çim	0,00301	0,40	9,48	0,021	4,81	148,11	0,00072
56	0,01454	Andezit	0,00145	0,40	24,06	0,03	6,78	143,71	0,00234
		Çim	0,00406						
		Beton	0,00328						
57	0,02350	Andezit	0,00000	0,38	23,53	0,021	7,83	142,27	0,00351
		Çim	0,01929						
		Beton	0,00133						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, Tc: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.10'un devamı

M.H.No	Toplam Alan ha	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L (m)	S (%)	Tc (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
58	0,00576	Andezit	0,00249	0,70	12,24	0,008	4,32	149,83	0,00167
		Çim	0,00231						
		Tuğla	0,00097						
59	0,00499	Andezit	0,00003	0,41	11,66	0,008	7,27	143,3	0,00081
		Çim	0,00489						
		Tuğla	0,00007						
60	0,01328	Andezit	0,00002	0,48	18,43	0,005	9,66	140,78	0,00247
		Çim	0,01123						
		Tuğla	0,00203						
61	0,01485	Andezit	0,00747	0,65	21,93	0,013	5,51	145,58	0,00391
		Çim	0,00742						
62	0,02310	Andezit	0,01079	0,63	22,56	0,009	6,58	143,96	0,00584
		Çim	0,01230						
63	0,00445	Andezit	0,00184	0,61	12,64	0,008	5,40	145,7	0,00109
		Çim	0,00262						
64	0,00500	Andezit	0,00443	0,84	10,19	0,01	2,42	163,15	0,00189
		Çim	0,00049						
65	0,00840	Andezit	0,00193	0,36	14,86	0,0067	9,33	140,97	0,00119
		Çim	0,00325						
66	0,00535	Andezit	0,00163	0,54	11,78	0,008	5,90	144,33	0,00116
		Çim	0,00360						
67	0,02280	Andezit	0,00728	0,59	23,08	0,008	7,60	142,4	0,00529
		Çim	0,01428						
		Tuğla	0,00127						
68	0,00665	Andezit	0,00293	0,55	10,29	0,01	5,03	145,3	0,00148
		Çim	0,00259						
69	0,00510	Andezit	0,00248	0,47	11,4	0,008	6,53	143,97	0,00096
		Çim	0,00046						
70	0,00878	Andezit	0,00164	0,50	14,76	0,013	6,10	144,1	0,00174
		Çim	0,00718						
71	0,00767	Andezit	0,00454	0,79	19,17	0,01	3,85	151,3	0,00255
		Çim	0,00165						
		Beton	0,00149						
72	0,00970	Andezit	0,00117	0,59	16,4	0,006	6,96	143,02	0,00229
		Çim	0,00590						
		Beton	0,00258						
		Tuğla	0,00004						
73	0,00937	Andezit	0,00042	0,43	16,44	0,006	9,29	140,97	0,00156
		Çim	0,00887						
		Tuğla	0,00008						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzeysel Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, Tc: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzeysel Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.10'un devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L (m)	S (%)	Tc (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
74	0,00442	Çim	0,00442	0,40	13,89	0,007	8,42	141,62	0,00069
75	0,01627	Andezit	0,00083	0,43	25,8	0,007	11,07	139,77	0,00268
		Çim	0,01544						
76	0,00300	Andezit	0,00089	0,55	9,8	0,01	4,95	146	0,00067
		Çim	0,00211						
77	0,00965	Andezit	0,00049	0,35	15,52	0,012	7,93	142,11	0,00135
		Çim	0,00512						
		Beton	0,00103						
78	0,00855	Andezit	0,00253	0,29	14,14	0,007	9,89	140,64	0,00095
		Çim	0,00042						
79	0,01593	Andezit	0,00520	0,54	20,51	0,01	7,21	143,33	0,00344
		Çim	0,00997						
		Beton	0,00001						
80	0,01152	Andezit	0,00531	0,49	19,1	0,01	7,66	142,34	0,00222
		Çim	0,00158						
		Çakıl	0,00062						
81	0,00925	Andezit	0,00515	0,69	15	0,006	5,43	145,66	0,00257
		Çim	0,00393						
		Beton	0,00017						
82	0,01370	Andezit	0,00425	0,52	20,21	0,005	9,38	140,96	0,00280
		Çim	0,00005						
		Beton	0,00001						
		Çakıl	0,00944						
83	0,00353	Andezit	0,00225	0,90	10,44	0,01	1,83	173	0,00153
		Beton	0,00129						
84	0,00906	Andezit	0,00016	0,29	12,63	0,016	7,07	143,01	0,00104
		Çim	0,00179						
		Beton	0,00195						
85	0,01989	Andezit	0,00318	0,62	38,31	0,01	8,83	141,3	0,00482
		Çim	0,00957						
		Beton	0,00185						
		Tuğla	0,00441						
86	0,00937	Andezit	0,00292	0,52	22,4	0,09	3,78	151,54	0,00205
		Çakıl	0,00645						
87	0,01230	Andezit	0,00197	0,36	19,24	0,005	11,66	139,66	0,00173
		Çakıl	0,00773						
88	0,01865	Andezit	0,00534	0,47	19,41	0,02	6,36	143,94	0,00347
		Tuğla	0,00002						
		Çakıl	0,01106						
89	0,02506	Andezit	0,00709	0,67	23,6	0,016	5,17	145,96	0,00674
		Kum	0,00014						
		Tuğla	0,01065						
		Çakıl	0,00195						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.10'un devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L (m)	S (%)	Tc (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
90	0,01321	Andezit	0,00095	0,21	29,89	0,01	13,94	137,28	0,00106
		Kum	0,00967						
91	0,00494	Kum	0,00494	0,20	12,2	0,016	7,70	142,32	0,00064
92	0,03420	Andezit	0,01130	0,42	35,19	0,008	12,42	140	0,00561
		Çim	0,01071						
93	0,02059	Andezit	0,00027	0,44	27,27	0,09	4,78	149,49	0,00372
		Çim	0,02185						
94	Süs havuzu. Konstrüksiyon özelliklerinden dolayı yüzey akış miktarı bulunmamaktadır.								-
TOPLAM									0,20744

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Çizelge 4.11. Mevlana Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri

HAT NO.	Toplam Q (m ³ /sn)	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	BARU ÇAPI (cm)
d1	0,00066	3	4,5	3	4,5	4
d2	0,00340	4	6	5	7,5	7
d3	0,00611	5	7,5	4	6	6
d4	0,01166	7	10,5	6	9	10
d5	0,01253	6	9	3	4,5	4
d6	0,00146	3	4,5	6	9	9
d7	0,01428	7	10,5	8	12	11
d8	0,00322	4	6	4	6	6
d9	0,02045	5	7,5	3	4,5	5
d10	0,02500	9	13,5	6	9	10
d11	0,00135	3	4,5	3	4,5	4
d12	0,00132	3	4,5	3	4,5	5
d13	0,01378	5	7,5	4	6	6
d14	0,00896	8	12	5	7,5	8
d15	0,00970	5	7,5	4	6	6
d16	0,00666	7	10,5	8	12	12
d17	0,00113	3	4,5	3	4,5	5
d18	0,00153	3	4,5	4	6	5
d19	0,02434	10	15	10	15	16
d20	0,02296	13	19,5	15	22,5	22
d21	0,01586	8	12	5	7,5	8
d22	0,00470	5	7,5	9	13,5	13
d23	0,00734	6	9	5	7,5	8
d24	0,00382	6	9	7	10,5	10
d25	0,00167	3	4,5	3	4,5	5
d26	0,00090	3	4,5	3	4,5	4

Devamı Arkada

Çizelge 4.11'in devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		D (cm)	W (cm)	D (cm)	W (cm)	BARU ÇAPI (cm)
d27	0,00119	2	3	3	4,5	4
d28	0,02495	8	12	6	9	10
d29	0,02441	11	16,5	4	6	6
d30	0,01040	6	9	6	9	10
d31	0,00667	5	7,5	5	7,5	7
d32	0,00319	4	6	6	9	9
d33	0,00160	3	4,5	3	4,5	4
d34	0,00262	3	4,5	4	6	7
d35	0,00773	5	7,5	6	9	9
d36	0,01278	6	9	7	10,5	10
d37	0,00318	4	6	5	7,5	8
d38	0,00264	3	4,5	3	4,5	5
d39	0,00117	2	3	3	4,5	4
d40	0,00209	3	4,5	3	4,5	4
d41	0,01671	7	10,5	6	9	10
d42	0,00202	3	4,5	3	4,5	5
d43	0,01174	7	10,5	6	9	9
d44	0,00613	5	7,5	3	4,5	5
d45	0,00528	5	7,5	3	4,5	5
d46	0,00420	4	6	3	4,5	5
d47	0,00255	4	6	4	6	5
d48	0,00144	3	4,5	4	6	6
d49	0,00176	4	6	5	7,5	7
d50	0,00314	4	6	3	4,5	5
d51	0,00448	5	7,5	4	6	6
d52	0,00553	7	10,5	5	7,5	7
d53	0,01606	10	15	6	9	9
d54	0,00571	7	10,5	8	12	12
d55	0,00072	3	4,5	3	4,5	4
d56	0,00805	6	9	7	10,5	11
d57	0,00351	6	9	7	10,5	10
d58	0,00167	4	6	5	7,5	7
d59	0,00081	3	4,5	3	4,5	5
d60	0,00328	5	7,5	7	10,5	10
d61	0,00500	6	9	7	10,5	11
d62	0,00935	7	10,5	8	12	12
d63	0,00109	3	4,5	4	6	5
d64	0,00189	4	6	4	6	7
d65	0,00308	5	7,5	6	9	9

Devamı Arkada

Çizelge 4.11'in devamı

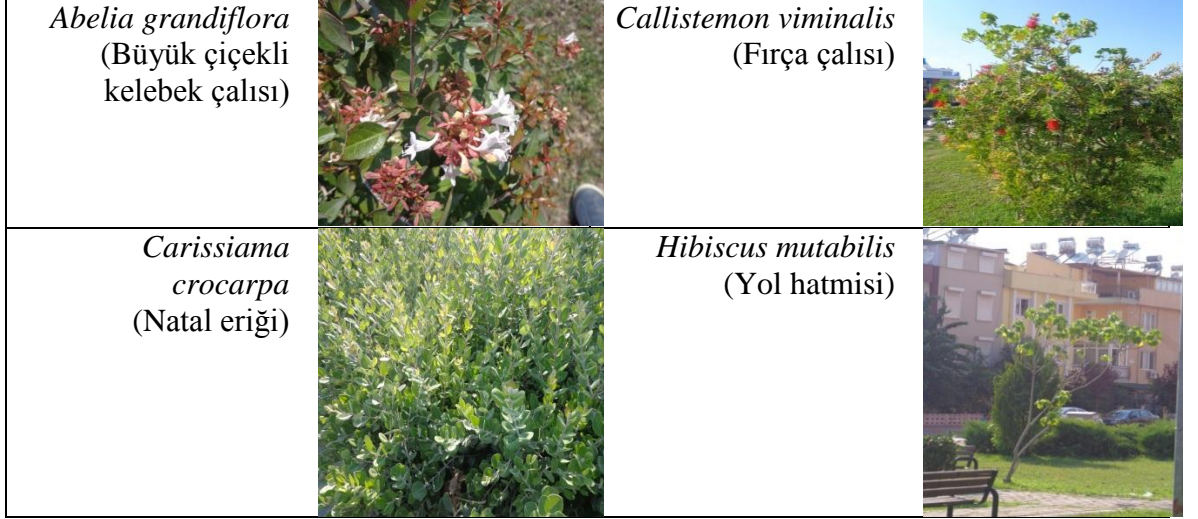
M.H.No	Toplam Alan (ha)	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		D (cm)	W (cm)	D (cm)	W (cm)	BARU ÇAPI (cm)
d66	0,00424	5	7,5	4	6	6
d67	0,00857	8	12	8	12	13
d68	0,01429	8	12	7	10,5	11
d69	0,02676	10	15	9	13,5	14
d70	0,01151	7	10,5	8	12	13
d71	0,00977	8	12	10	15	15
d72	0,00722	7	10,5	8	12	12
d73	0,00225	5	7,5	5	7,5	8
d74	0,00069	4	6	4	6	6
d75	0,00268	6	9	6	9	10
d76	0,00067	2	3	2	3	3
d77	0,00135	5	7,5	5	7,5	8
d78	0,04757	16	24	10	15	15
d79	0,03376	11	16,5	7	10,5	10
d80	0,02640	13	19,5	7	10,5	10
d81	0,00392	3	4,5	3	4,5	5
d82	0,01019	8	12	9	13,5	13
d83	0,00739	7	10,5	8	12	12
d84	0,00586	6	9	4	6	6
d85	0,00482	8	12	9	13,5	14
d86	0,01399	11	16,5	12	18	19
d87	0,01194	9	13,5	5	7,5	8
d88	0,01021	8	12	9	13,5	14
d89	0,00674	6	9	7	10,5	11
d90	0,00170	4	6	4	6	6
d91	0,00064	3	4,5	3	4,5	4
d92	0,01496	10	15	12	18	19
d93	0,00372	5	7,5	5	7,5	8
d94	Süs havuzu olduğundan dolayı hesaplanmamıştır					

4.2.3. Mustafa Uysal Parkı

Mustafa Uysal Parkı Antalya'nın Konyaaltı İlçesi'nde yer alıp, konumu itibariyle doğusunda Nashira Park, güneyinde Uluç Mahallesi, batısında Uncalı Mahallesi bulunmaktadır (Şekil 4.38). Park 2008 yılında kullanıma açılmış olup 4.120 m² alana sahiptir.

Çalışma kapsamında Mustafa Uysal Parkı 'Topografyası Düzeye Yakın Park' kategorisinde incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Alanda, rekreasyonel aktivite açısından fazla kullanım bulunmamaktadır. Park alanının otoparkı, alanın sınırları

Bunların yanında park içerisinde yol döşemesi olarak andezit tercih edilmiştir. Otoparkların olduğu kısımlarda beton veya asfalt döşeme kullanılmıştır. Çocuk oyun grubunun zemin kaplamasında ise kauçuk döşeme tercih edilmiştir. Ayrıca park içerisinde şu an içinde herhangi bir kullanım bulundurmayan kum alan bulunmaktadır (Şekil 4.40).



Şekil 4.39. Mustafa Uysal Parkı bitki örnekleri



Şekil 4.40. Mustafa Uysal Parkı zemin kaplama örnekleri

4.2.3.1. Mustafa Uysal Parkı Mevcut Drenaj Sistemleri

Mevcut yağmur suyu drenaj sisteminin önemli ölçüde yetersiz kaldığı yerinde yapılan gözlemlerle tespit edilmiştir. Kısa süreli ve şiddetli olmayan yağışlarda dahi park üzerinde göllenmeler ve buna bağlı olarak derin yüzey suyu akışları oluşmaktadır. Mustafa Uysal parkı içerisindeki yüzey akışına geçen suyun yüzdesi, alanın büyüklüğü dikkate alındığı zaman oldukça fazladır. Mevcut durumunda alan içerisinde yüzey sularının alandan uzaklaştırılmasını sağlayacak yüzey veya toprakaltı drenaj sistemlerini rastlanmamıştır. Bu sebepten alanda, kış aylarında drenaj açısından büyük sorunlar

ortaya çıkmaktadır. Mustafa Uysal parkına ait mevcut drenaj sistemleri haritası şekil 4.41’de verilmiştir.

4.2.3.2. Mustafa Uysal Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri

Çalışmanın bu aşamasında Mustafa Uysal parkına ait temel özelliklerinin saptanması amacıyla haritalar oluşturulmuştur. Mustafa Uysal Parkına ait eğim, bakı analizleri yapılmış, mevcut yüzey örtü malzemelerinin haritası oluşturulmuştur.

Mustafa Uysal Parkı Topografyası

Çalışma alanı düz arazi sınıfına girmektedir. Güneybatısından, kuzeydoğusuna doğru ilerledikçe eğim artmaktadır. Çalışma alanının denizden ortalama yüksekliği 34,6 m’dir. Yerleşke alanının en alt yeri 40,82m. kotunda, en yüksek yer ise 42,8 m. kotundadır (Şekil 4.42).

Çizelge 4.12. Mustafa Uysal Parkı eğim analizi

Eğim Grubu (%)		Toplam Alan (m ²)	Toplam Alan (ha)
0-2	Düz	1.538	0,1538
2-6	Hafif	2.508	0.2508
6-12	Orta	54	0.0054
12-20	Dik	20	0.0002
Toplam		4.120	0.4120

Mustafa Uysal parkının % 98,2’si düz ya da hafif eğimli, % 1,31’i orta eğimli, %0,49’ü dik kısımlardan oluşmaktadır (Şekil 4.43). Analiz sonuçlarına göre; Mustafa Uysal parkı içerisinde eğim dereceleri oldukça değişkenlikler göstermemektedir, fakat alan içerisindeki uygulama hatalarından dolayı, yüzey akışına geçen su miktarının fazla olmasına neden olmuştur.

Mustafa Uysal parkına ait bakı özellikleri haritası, topoğrafik haritalar ve üç boyutlu arazi modeli yardımı ile hazırlanmıştır. Buna göre araştırma alanının üçte ikisi güney bakılıdır. Kuzey bakılı yüzeyler ise sadece % 5,2’lik bir alanı kaplamaktadır (Şekil 4.44).

Çizelge 4.13. Mustafa Uysal parkı bakı analizi

BAKILAR	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Bakısız (düz)	0.021	0,5
Kuzey	0.020	0,5
Kuzeydoğu	0.039	0,9
Kuzeybatı	0.049	1,2
Doğu	0.087	2,2
Güneydoğu	0.245	6,0
Güney	1.467	35
Güneybatı	1.852	45
Batı	0.340	8,7
TOPLAM	4.120	100

Mustafa Uysal Parkı Yüzev Özellikleri

Mustafa Uysal % 27,21'si sert zeminden ve % 68'i yeşil alan olarak kullanılmaktadır (Şekil 4.45).

Çizelge 4.14. Mustafa Uysal parkı mevcut arazi kullanımını analizi

ARAZİ KULLANIMI	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Andezit	546,04	14
Çim	2.833	69
Kauçuk	325,74	8
Kum	416,22	9
TOPLAM	4.120	100

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mustafa Uysal Parkı - Mevcut Drenaj Analizi Haritası

Lejant

● Menhol



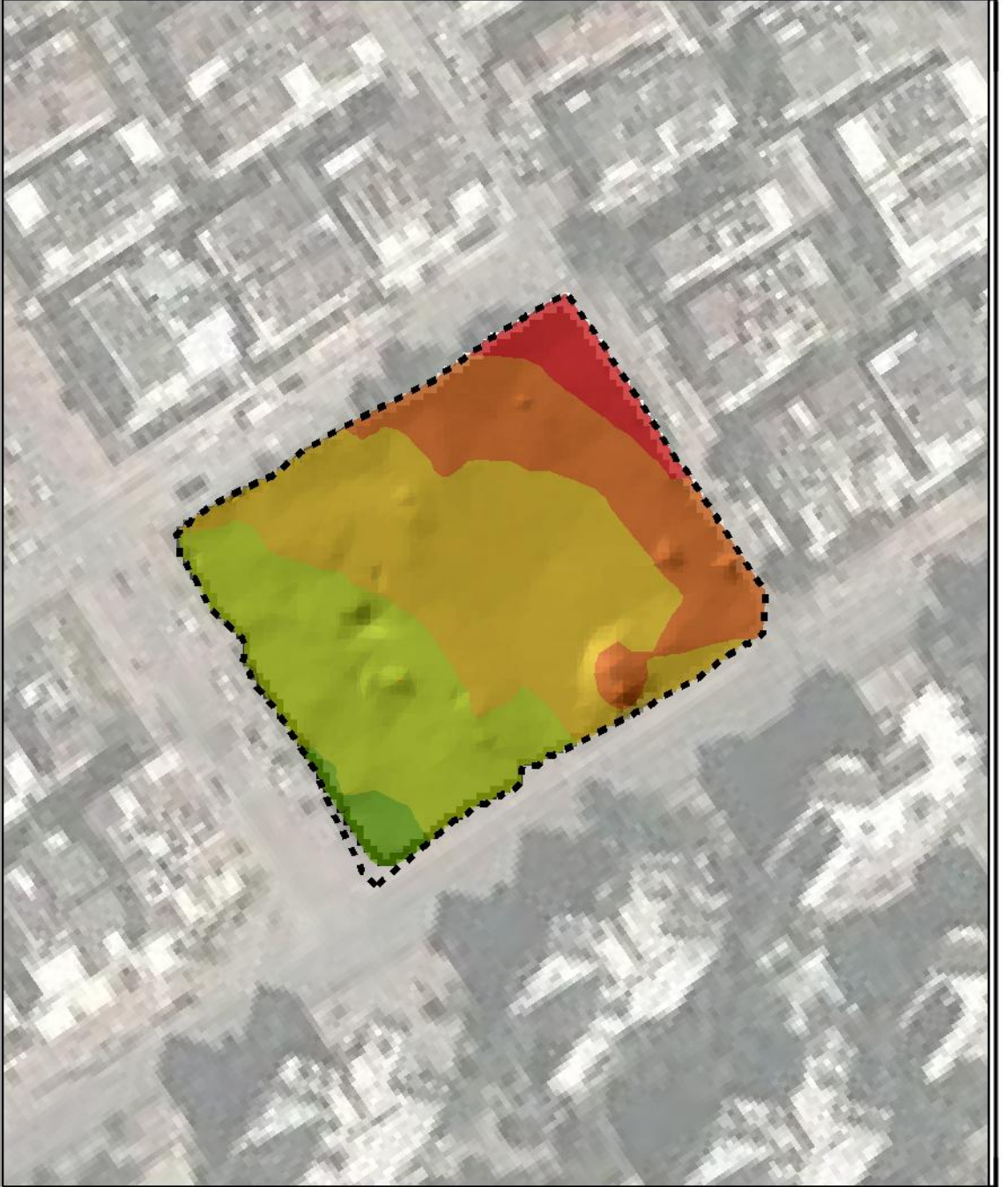
Pafta No

M.C

0 10 20
m
Ölçek 1: 1.000


Şekil 4.41. Mustafa Uysal Parkı mevcut drenaj sistemi haritası

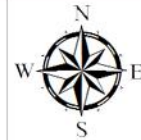
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mustafa Uysal Parkı- Yükseklik Haritası

Lejant

	42,5-43		41-41,5
	42-42,5		40,82-41
	41,5-42		40,82



Pafta No

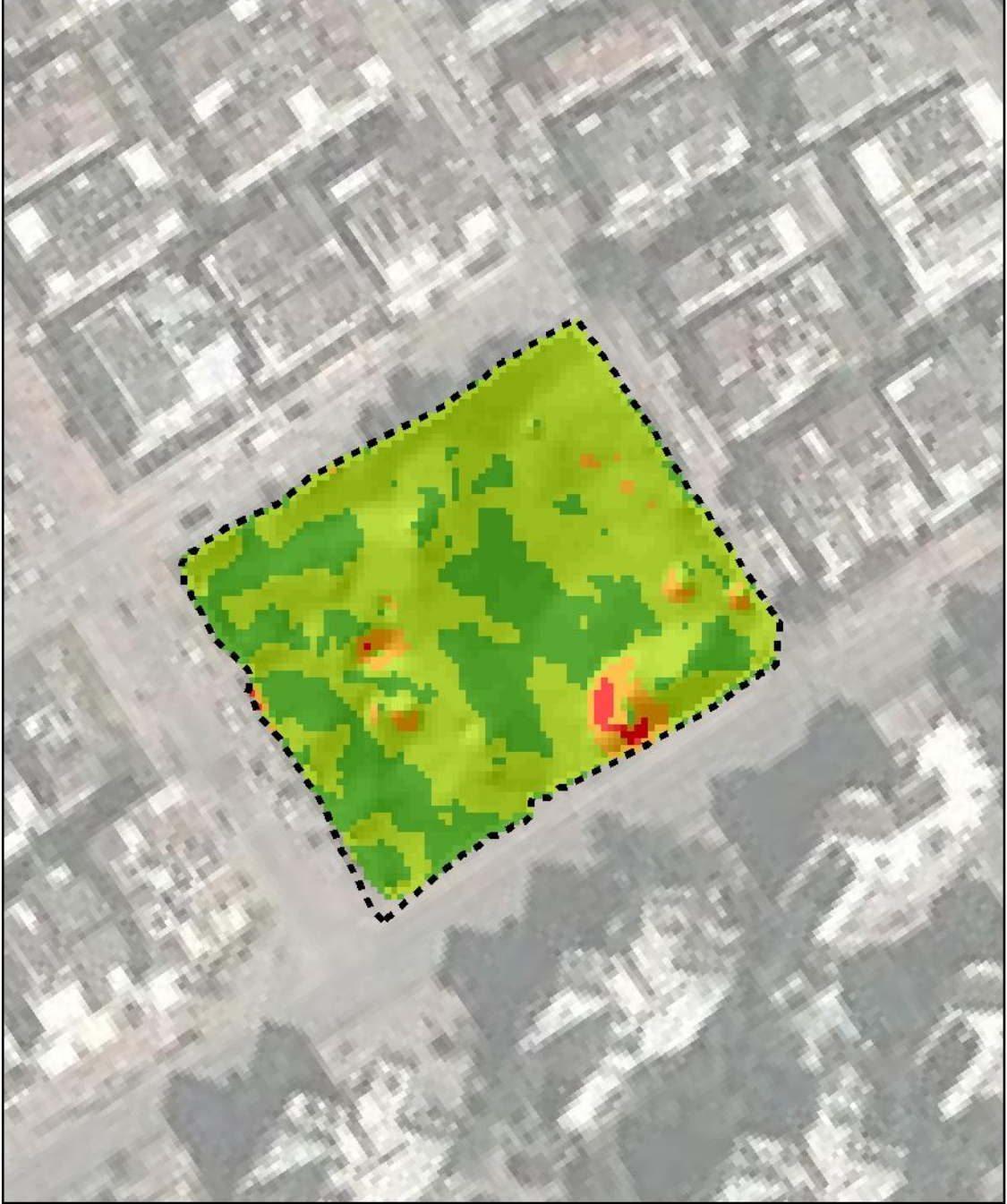
C.1

0 10 20
m.

Ölçek 1: 1.000

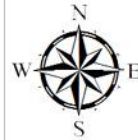
Şekil 4.42. Mustafa Uysal Parkı yükseklik haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mustafa Uysal Parkı- Eğim Haritası

Lejant



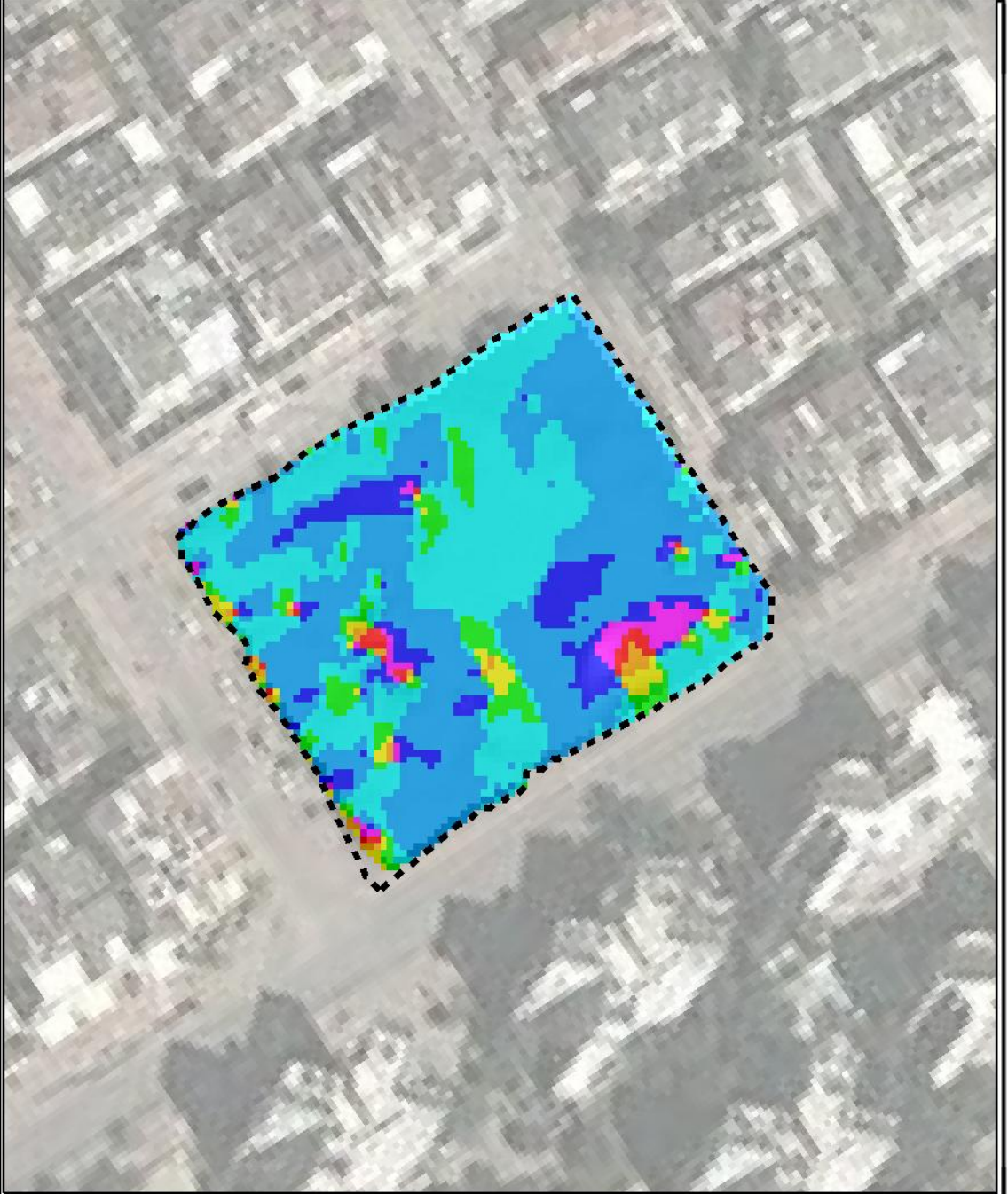
Pafta No

C.2

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.43. Mustafa Uysal Parkı eğim analizi haritası

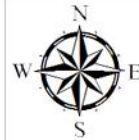
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mustafa Uysal Parkı- Bakı Haritası

Lejant

■ Düz	■ Doğu	■ GüneyBatı
■ Kuzey	■ GüneyDoğu	■ Batı
■ KuzeyDoğu	■ Güney	■ KuzeyBatı



Pafta No

C.3

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.44. Mustafa Uysal Parkı bakı analizi haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mustafa Uysal Parkı- YüzeY Örtü Haritası

Lejant

-  Andezit
-  Çim
-  Kauçuk
-  Kum



Pafta No

C.4

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.45. Mustafa Uysal Parkı yüzeY örtü haritası

4.2.3.3. Mustafa Uysal Parkı Su Akış Yönü Ve Mikro Havzalar

Çıkan analiz sonuçlarına göre Mustafa Uysal Parkı'nda yüzey suları genel olarak Kuzeybatı'dan Güneydoğu'ya doğru akmaktadır. Yüzey akışına geçen yağmur suları arazinin topografyasına bağlı olarak belirli noktalarda birleşmekte ve bunun sonucunda park içerisinde su toplanma noktaları ortaya çıkmaktadır. Mustafa Uysal parkında toplam 15 adet yüzey suyu akış yönü tespit edilmiştir. ,

Park tasarımının ve park içerisindeki üst örtülerin yüzey sularının akış yönlerine olan etkilerinin tespit edilmesi amacıyla mevcut yüzey örtü haritası ile yüzey suları akış yönü haritaları şekil 4.46'da verilmiştir.

Alanlarda yüzey akışına geçen yağmur sularının yönlerinin belirlenmesinin ardından, mikro havzalar tespit edilmiştir. Mikro havzalar oluşturulurken yüzey suları akış yönü haritası kullanılmıştır. Yüzey sularının akışa başladığı noktadan bittiği noktaya kadar ya da başka bir yüzey akışına geçen suya bağlanıncaya kadar olan alanlar mikro havza olarak belirlenmiştir.

Mustafa Uysal parkı 15 mikro havzadan oluşmaktadır. En büyük mikro havza 965 m² ile 13 numaralı havza olurken, en küçük mikro havza ise 88 m² ile 14 numaralı alan olmuştur.

Su toplanma alanlarının tespit edilmesinin ardından su toplanma noktaları Arc-Hydro programı ile tespit edilmiştir. Çıkan analiz sonuçlarına göre Mustafa Uysal parkında 15 mikro havzada toplam 15 adet su toplanma noktası tespit edilmiştir.

Mustafa Uysal içerisindeki mikro havzalar ve su toplanma noktaları haritası Şekil 4.47'de verilmiştir.

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mustafa Uysal Parkı- Yüzeş Sularının Akış Yönü Haritası

Lejant

➔ Yüzeş Sularının Akış Yönü



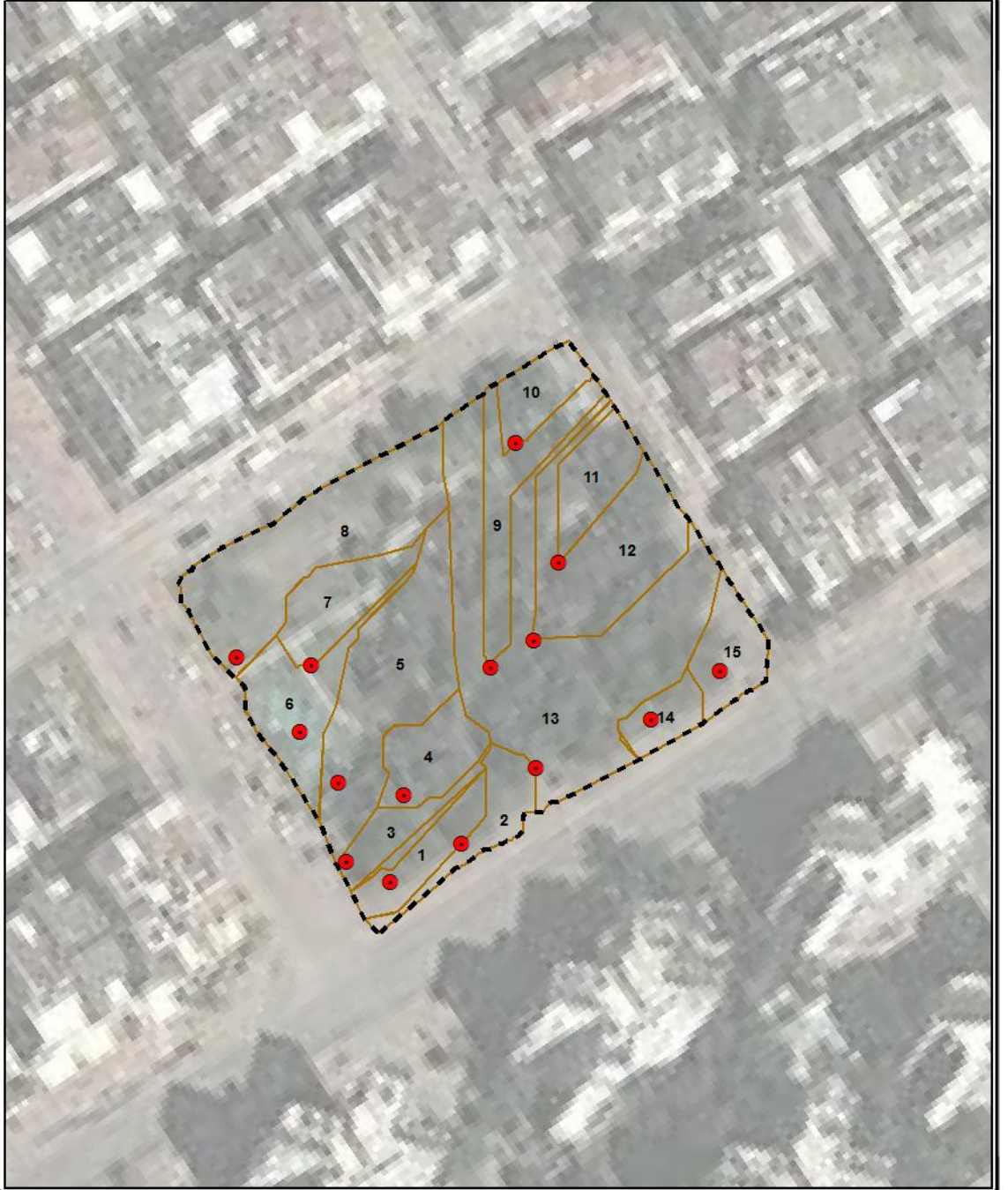
Pafta No

C.5

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.46. Mustafa Uysal Parkı yüzeş sularının akış yönü haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ

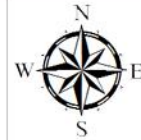


Mustafa Uysal Parkı- Mikro Havzaları ve Su Toplanma Noktaları Haritası

Lejant

● Su Toplanma Noktaları

□ Mikro Havzalar



Pafta No

C.6

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.47. Mustafa Uysal Parkı su toplanma alanları haritası

4.2.3.4. Mustafa Uysal Parkı Arazi Gözlem Sonuçları

Çalışma boyunca Mustafa Uysal parkına ait 60 adet arazi gözlem formu doldurulmuştur; fakat çalışma kapsamına drenaj sorunları açısından aylara göre belirginlik gösteren 3 adet arazi gözlem formu incelenmiştir. Alandaki yüzey sularının toplanma nedeni ise; çoğu alanda bu yüzey sularını alandan uzaklaştıracak mevcut drenaj sistemlerinin olmaması ya da alandaki drenaj sistemlerinin yüzey sularını toplayacak kapasitede olmamasıdır. Parkın yapısı dikkate alındığı zaman kısa süreli yağışlarda bile alan içerisinde yağmur sularının oluşturduğu yüzey sularının belirli alanlarda toplandığı gözlenmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerekliliği tespit edilmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerektiği tespit edilmiştir.


Yapılan gözlemler sonucunda parkın topoğrafik yapısından dolayı yağmur sularının yüzey akışına geçtiği tespit edilmiştir. Parkta yüzey suları arazi yapısına göre belirli bir doğrultuda akmakta ve bu sular alt noktalarda toplanarak göllenmelere neden olmaktadır. Park içerisinde yüzey akışına geçen suyu toplayacak herhangi bir kapalı ya da açık drenaj sistemi park içerisinde bulunmamaktadır. Bu da kışın yağmurlu günlerde park içerisinde drenaj açısından büyük problemlere neden olmaktadır. Bu sebeple park içerisindeki drenaj rögar ve hendekleri tasarımı yapılmalıdır.

Yapılan gözlemler sonucunda park içerisinde yoğun olarak yüzey sularının toplandığı 3 adet su toplanma alanı tespit edilmiştir. Tespit edilen 3 alan içerisinde herhangi bir açık ya da kapalı drenaj sistemi bulunmamaktadır. Bu yüzden park içerisinde kış aylarında meydana gelen yağmurlar sonrası drenaj açısından büyük sorunlar meydana gelmektedir. Parkı çevreleyen araç ve yaya yolları parka göre daha düşük kotlardadır. Bu yüzden parka dışarıdan yağmur suyu girişi olmamaktadır.

Mustafa Uysal parkı üzerinden oluşturulan ‘arazi gözlem formları’ kullanılarak tespit edilen drenaj açısından problemler alanlar ile verilerin bilgisayar ortamına aktarılması sonucu tespit edilen alanlar arasında uyum olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.48, Şekil 4.49 ve Şekil 4.50’de drenaj sorunları açısından aylara göre en çok belirginlik gösteren 3 adet arazi gözlem formu verilmiştir.

Şekil 4.51’de arazi gözlemleri sonucu tespit edilen su toplanma alanları haritası ile birlikte Arc-Hydro programının uygulanması ile tespit edilen su toplanma noktaları ve Şekil 52’de su toplanma alanları konumları ve bu alana ait fotoğraflar verilmiştir.

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No:C- 08.....	Tarih: 20 / 10 / 2012...
Parkın Adı: MUSTAFA UYSALPARKI	
Konumu: ULUÇ Mah. 1131 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme ve Çim Örtü
	Uzunluk: 70 metre
	Eğim (%): 2-5
	Alan: 200 m ²
	Toprak öz.: Kırmızı Akdeniz Toprağı
	Bitki Var.: Var
	Çim Var.: Var
Su Durumu: Yok	Olası Drenaj Sorunları: Yürüyüş yollarının yapısından kaynaklanan su birikmesi olayı. Çim alanlarında yağmur sularının birikmesi
Fotograf 1	Fotograf 2
Saati: 11:25	Saati: 14:08
	
<p>GÖZLEMLER ve ÖNERİLER</p> <p>ALAN İÇERİSİNDEKİ YOLLARIN İNFORMAL YAPISINDAN DOLAYI ARALARDA MEYDANA GELEN BOŞLUKLAR SU BİRİKMESİNE NEDEN OLMAKTADIR. ÇİM ALANLAR İÇERİSİNDE EĞİM DURUMUNA GÖRE SU EN DÜŞÜK NOKTADA TOPLANMAKTADIR. HER İKİ ALAN İÇİNDE MEVCUT DURUMDA DRENAJ SİSTEMİNE RASTLANILMAMIŞTIR. ALANA DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.</p>	

Şekil 4.48. Mustafa Uysal Parkı arazi gözlem formu-1

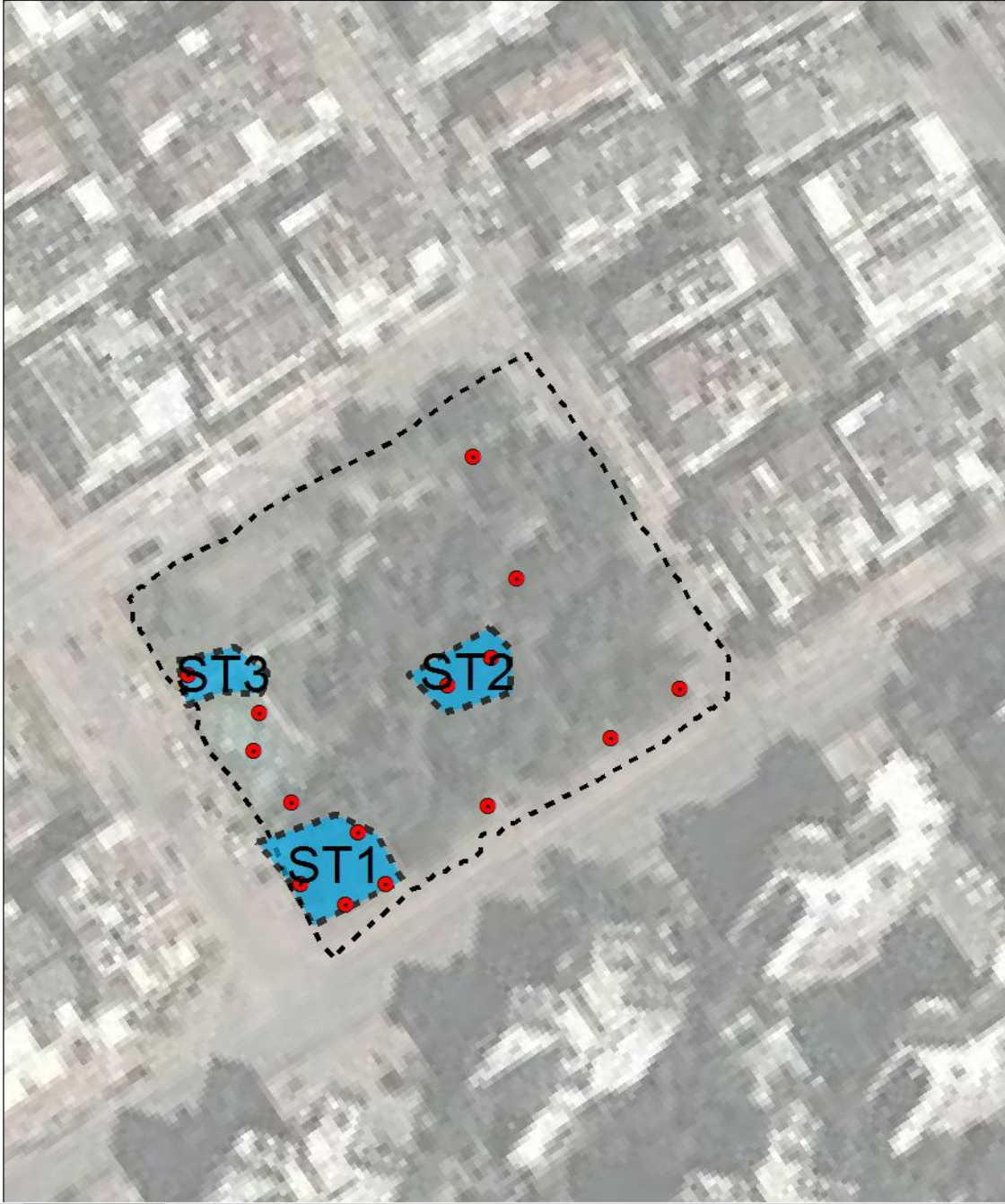
ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No: C- 20	Tarih: 9 / 11 / 2012.....
Parkın Adı: MUSTAFA UYSALPARKI	
Konumu: ULUÇ Mah. 1131 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme ve Kauçuk Kaplama
	Uzunluk: 35 metre
	Eğim (%): 2-5
	Alan: 100 m ²
	Toprak öz.: Kırmızı Akdeniz Toprağı
	Bitki Var.: Var
	Çim Var.: Var
Su Durumu: Yok	
Olası Drenaj Sorunları: Çocuk oyun alanındaki üst örtüden kaynaklanan su birikintisi ve yol kenarlarına doğru süzülen suyun uzaklaştırılmaması	
Fotograf 1	Fotograf 2
Saati: 13:25	Saati: 14:08
	
GÖZLEMLER ve ÖNERİLER	
ÇOCUK OYUN ALANI ÜZERİNE DÜŞEN YAĞMUR SULARI ÜST ÖRTÜDEN DOLAYI EMİLİMİ ZOR OLMAKTADIR. BUNUN YANINDA BU SULARI ALANDAN UZAKLAŞTIRACAK MEVCUT DRENAJ SİSTEMİ YOKTUR. AYNI ŞEKİLDE YOLLARIN DÖNÜŞLERİ ARASINDA OLUŞAN BOŞLUKLARDA DA YOĞUN BİR ŞEKİLDE SU BİRİKMEŞİ OLAYI OLMAKTADIR. BU YÜZDEN ALANA DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.	

Şekil 4.49. Mustafa Uysal Parkı arazi gözlem formu-2

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No:C-41.....	Tarih: 20./01/2013.....
Parkın Adı: MUSTAFA UYSAL PARKI	
Konumu: Uluc Mah. 1131 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme, Çim Örtü
	Uzunluk: 50 metre
	Eğim (%): 2-5
	Alan: 121 m ²
	Toprak öz.: Kırmızı Akdeniz Toprağı
	Bitki Var.: Var
	Çim Var.: Var
Su Durumu: Yok	Olası Drenaj Sorunları: Alan kullanımlarının ayrılmasında kullanılan bordürlerin sebep olduğu kot farklılıkları, bu bölgelerde su birikmesine neden olmaktadır.
Fotoğraf 1 Saati: 16:25	Fotoğraf 2 Saati: 17:08
	
<p>GÖZLEMLER ve ÖNERİLER</p> <p>YOL ÇİZGİSİ İLE YEŞİL ALANIN AYRILMASINI SAĞLAYAN BORDÜRLER ALANLAR ARASINDA KOT FARKLILIĞINA NEDEN OLMUŞ VE BURALARDA SU BİRİKME OLAYI GÖRÜLMÜŞTÜR. GEREK SINIRLARDA GEREKSE YEŞİL ALAN İÇERİSİNDE MEVCUT DURUMDA DRENAJ SİSTEMİNE RASTLANILMAMIŞTIR. BU YÜZDEN ALANA DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.</p>	

Şekil 4.50. Mustafa Uysal Parkı arazi gözlem formu-3

ANTALYA İLİ KONYAALTI İLÇESİ PARKLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ AÇISINDAN İRDELENMESİ



Mustafa Uysal Parkı- Su Toplanma Alanları ve Noktaları Haritası

Lejant

-  Su Toplanma Noktaları
-  Su Toplanma Alanları (ST)



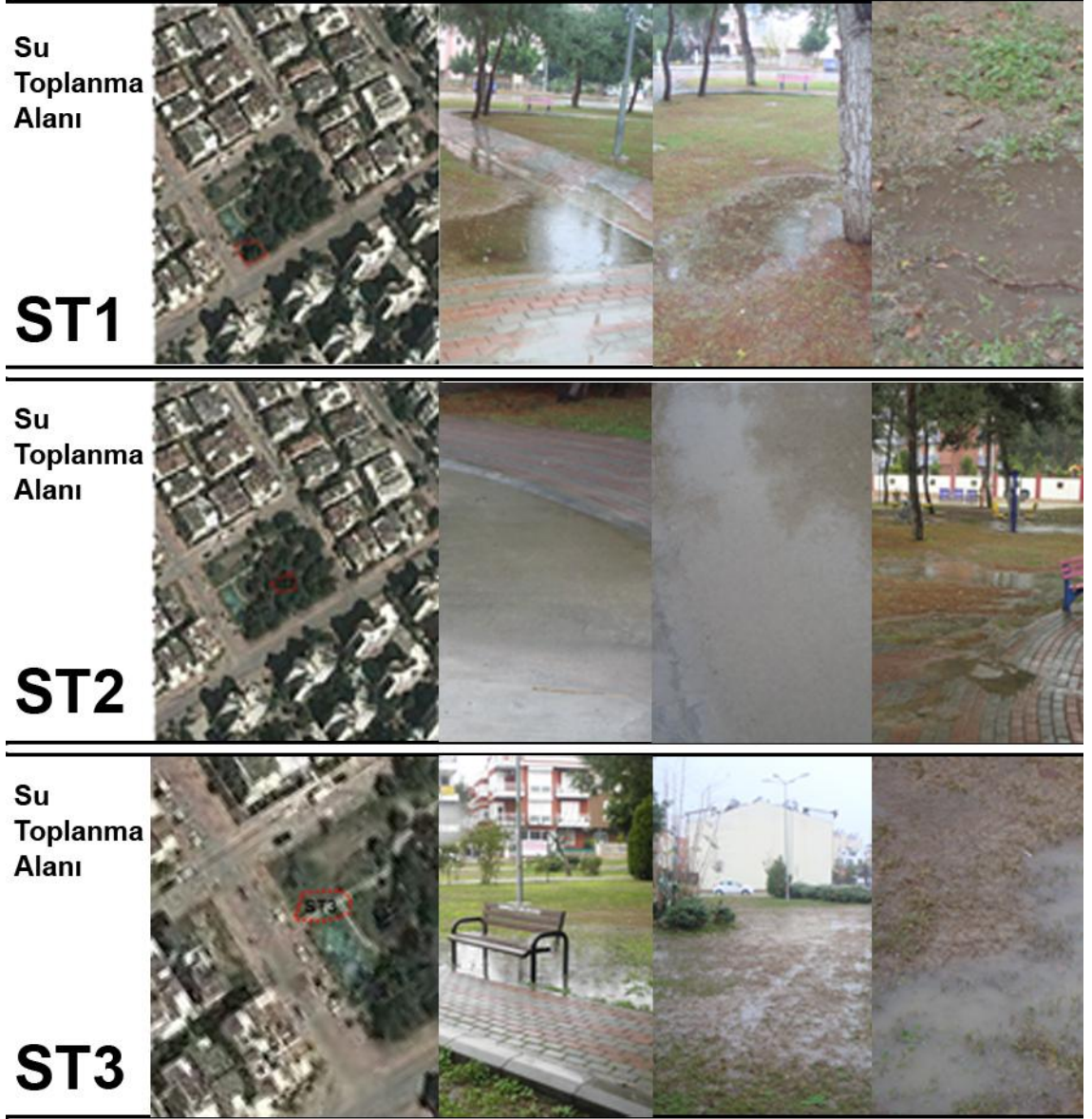
Pafta No

C.7

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Orhun SOYDAN Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı ABD ANTALYA

Şekil 4.51. Mustafa Uysal Parkı su toplanma analizi haritası



Şekil 4.52. Mustafa Uysal Parkı su toplanma alanları analizi

4.2.3.5. Mustafa Uysal Parkı'nda Yüzey Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması

Mustafa Uysal parkında; rasyonel yöntemle göre yüzey akışına geçen su miktarı $0,08684 \text{ m}^3/\text{sn.}$ ($86,84 \text{ lt/sn.}$) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). Arazi gözlemleri ile bilgisayar ortamında bulunan sonuçların uyduğu tespit edilmiştir.

Her mikro havzada toplanan yüzey akış miktarı hesaplandıktan sonra Mustafa Uysal Parkı için belirlenen parabol beton, parabol çim drenaj hendeklerinin boyutları ve kapalı drenaj sisteminde kullanılacak bitüm borunun çapları Çizelge 4.16'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Mustafa Uysal Parkı rasyonel yöntemle yüzey akış miktarı tablosu

M.A.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L (m)	S (%)	I (mm/sa)	Tc (dak)	Q (m ³ /sn)
1	0,01085	Andezit	0,00057	0,43	26	0,023	142,7	7,45	0,00184
		Çim	0,01028						
2	0,01258	Çim	0,01160	0,44	33,71	0,02	141,33	8,74	0,00216
		Andezit	0,00098						
3	0,01150	Andezit	0,00410	0,58	28,88	0,024	144,3	6,00	0,00266
		Çim	0,00740						
4	0,01750	Andezit	0,00521	0,55	23,15	0,021	144,3	5,94	0,00384
		Çim	0,01230						
5	0,05065	Andezit	0,00813	0,57	56,84	0,019	140,95	9,31	0,01121
		Çim	0,03280						
		Kauçuk	0,00972						
6	0,02360	Çim	0,01906	0,46	44,09	0,02	140,76	9,72	0,00420
		Andezit	0,00304						
		Kum	0,00131						
		Kauçuk	0,00019						
7	0,01867	Çim	0,00081	0,41	29,53	0,02	141,4	8,58	0,00297
		Andezit	0,00466						
		Kum	0,01250						
		Kauçuk	0,00070						
8	0,05714	Kum	0,04642	0,26	54,55	0,02	137,2	14,06	0,00574
		Çim	0,00768						
		Andezit	0,00304						
9	0,02250	Çim	0,01398	0,57	42,69	0,03	143,68	6,85	0,00513
		Kauçuk	0,00763						
		Andezit	0,00089						
10	0,01240	Çim	0,01244	0,40	20	0,035	144,63	5,90	0,00199
11	0,01531	Çim	0,01364	0,45	24,16	0,033	144,1	6,11	0,00278
		Andezit	0,00167						
12	0,04031	Çim	0,03459	0,46	57,54	0,019	139,75	11,18	0,00724
		Andezit	0,00572						
		Kauçuk	0,00010						
13	0,09650	Çim	0,06743	0,82	83,09	0,016	143,98	6,30	0,03148
		Andezit	0,01473						
		Kauçuk	0,01434						
14	0,00885	Çim	0,00885	0,40	14,1	0,035	146	4,95	0,00143
15	0,01364	Çim	0,01364	0,40	19,08	0,026	143,94	6,37	0,00217
TOPLAM									0,08684

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, Tc: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Çizelge 4.16. Mustafa Uysal Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri

HAT NO.	Toplam Q (m ³ /sn)	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	BORU ÇAPI (cm)
d1	0,02888	6	9	8	12	12
d2	0,00216	4	6	6	9	7
d3	0,02104	9	13,5	12	18	18
d4	0,00384	4	6	5	7,5	7
d5	0,01838	6	9	8	12	12
d6	0,00717	4	6	6	9	8
d7	0,00297	5	7,5	7	10,5	9
d8	0,00574	4	6	5	7,5	7
d9	0,01714	7	10,5	9	13,5	13
d10	0,00199	3	4,5	4	6	5
d11	0,00477	4	6	5	7,5	8
d12	0,01201	6	9	8	12	11
d13	0,04862	7	10,5	10	15	15
d14	0,00143	2	3	3	4,5	4
d15	0,00217	2	3	3	4,5	6

4.2.4. Bileydi Parkı

Bileydi Parkı konumu itibariyle batısında Barış Manço Caddesi, güneyinde Akdeniz Bulvarı, doğusunda Porto Bello Otel, kuzeyinde 1 no'lu sokak bulunmaktadır (Şekil 4.53). Park 3.811 m² alana sahiptir.



Şekil 4.53. Bileydi Parkı Konumu

Çalışma kapsamında Bileydi Parkı ‘en eski park’ kategorisinde incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Parkın yapım aşaması 2005 yılında bitmiştir. Bileydi Parkı ‘Porto Bello Hotel’ tarafından yapılmıştır. Bunun sebebi ise otelin alana çok yakın olmasındandır. Alanda, rekreasyonel aktivite açısından fazla kullanım bulunmamaktadır. Alan içerisinde 1 çocuk oyun alanı ve 2 adet tenis kortu bulunmaktadır.

Bileydi Parkı'nın bitkisel kompozisyonunda seçilen bitkiler, park içerisinde etkili peyzaj formlarının olmasına neden olmuştur. Park içerisinde 10 cins ağaç bulunmaktadır. Genel anlamıyla bitki seçiminde bölge iklimine uygun bitki türleri seçilmiştir (Şekil 4.54).

Alanda saptanan bitkiler *Canna sp.*, *Ceratonia siliqua*, *Cotoneaster horizontalis*, *Cupressus sempervirens*, *Hibiscus mutabilis*, *Lauris nobilis*, *Platanus orientalis*, *Prunus cerasifera* gibi bitkiler bulunmaktadır.



Şekil 4.54. Bileydi Parkı bitki örnekleri

Parkta iki ana giriş bulunmaktadır. Aynı zamanda parka kontrolsüz yaya girişi yapılmaktadır. Parkta 58 m² lik bir adet çocuk oyun alanı vardır.. Bunların yanında park içerisinde yol döşemesi olarak andezit tercih edilmiştir. Çocuk oyun grubunun zemin kaplamasında ise kum döşeme kullanılmıştır. Park içerisindeki tenis kortlarının döşemesi ise kauçuktur (Şekil 4.55).



Şekil 4.55. Bileydi Parkı zemin kaplama örnekleri

4.2.4.1. Bileydi Parkı Mevcut Drenaj Sistemleri

Parkta yapılan gözlemler sonucunda, mevcut yağmur suyu drenaj sisteminin önemli ölçüde yetersiz kaldığı tespit edilmiştir. Kısa süreli ve şiddetli olmayan yağışlarda dahi park üzerinde göllenmeler ve buna bağlı olarak derin yüzey suyu akışları oluşmaktadır. Mevcut durumda park içerisinde yüzey sularının alandan uzaklaştırılmasını sağlayacak yüzey veya toprakaltı drenaj sistemlerine rastlanmamıştır. Alanda, kış aylarında drenaj açısından büyük sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Bileydi parkına ait mevcut drenaj sistemleri haritası şekil 4.56’de verilmiştir.

4.2.4.2. Bileydi Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri

Çalışmanın bu aşamasında Bileydi parkına ait temel özelliklerinin saptanması amacıyla haritalar oluşturulmuştur. Bileydi Parkına ait eğim, bakı analizleri yapılmış, mevcut yüzey örtü malzemelerinin haritası oluşturulmuştur.

Bileydi Parkı Topografyası

Çalışma alanı düz arazi sınıfına girmektedir. Kuzeyden güneye doğru ilerledikçe eğim artmaktadır. Çalışma alanının denizden ortalama yüksekliği 32,53 m.’dir. Yerleşke alanının en alt noktası 32,15 m., en yüksek yeri noktası ise 32,8 m kotundadır (Şekil 4.57).

Parkın eğimi düz (% 0 – 2), hafif (% 2 – 6), Orta (% 6 – 12), dik (% 12 – 20), çok dik (% 20 – 30) ve sarp (% 30+) olmak üzere altı sınıf olarak gruplandırılmıştır. Sınıflamada toprak etüt ve haritalamada kullanılan gruplama dikkate alınmıştır. Bileydi Parkı’nın % 97’si düz ya da hafif eğimli, % 2’si orta eğimli, %1’i dik kısımlardan oluşmaktadır (Şekil 4.58).

Çizelge 4.17. Bileydi Parkı eğim analizi

Eğim Grubu (%)		Toplam Alan (m ²)	Toplam Alan (ha)
0-2	Düz	2.813	0,2813
2-6	Hafif	906,4	0.0906
6-12	Orta	90,54	0.0090
12-20	Dik	2,54	0.0002
Toplam		3.812	0.3812

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı - Mevcut Drenaj Analizi Haritası

Lejant

● Menhol



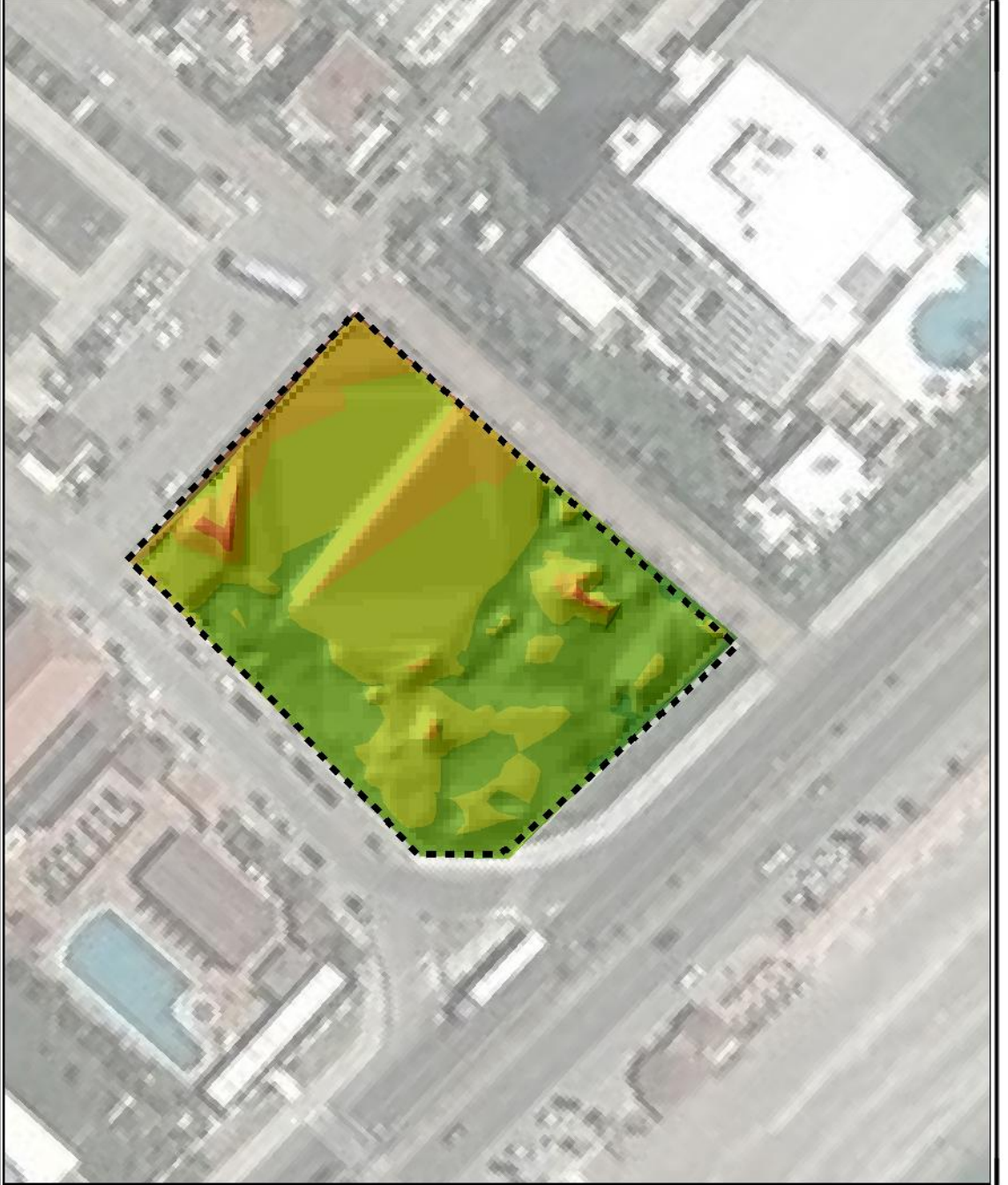
Pafta No

M.D

0 10 20
m
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.56. Bileydi Parkı mevcut drenaj sistemleri haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı- Yükseklik Haritası

Lejant

32,7-32,8	32,4-32,5
32,6-32,7	32,15-32,4
32,5-32,6	32,15



Pafta No

D.1

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.57. Bileydi Parkı yükseklik haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı- Eğim Haritası

Lejant



Pafta No

D.2

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.58. Bileydi Parkı eğim analizi haritası

Bileydi parkına ait bakı özellikleri paftası, topografik haritalar ve üç boyutlu arazi modeli yardımı ile hazırlanmıştır. Buna göre araştırma alanının yarısı güney bakılıdır. Kuzey bakılı yüzeyler ise sadece % 5,2'lik bir alanı kaplamaktadır (Şekil 4.59).

Çizelge 4.18. Bileydi Parkı bakı analizi

BAKILAR	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Düz	0,00	0
Kuzey	264,00	7
Kuzeydoğu	386,07	10
Kuzeybatı	311,84	8,18
Doğu	438,85	11,5
Güneydoğu	1.347	35,3
Güney	527,2	13,8
Güneybatı	339,52	8,90
Batı	197,52	5,32
TOPLAM	3.812	100

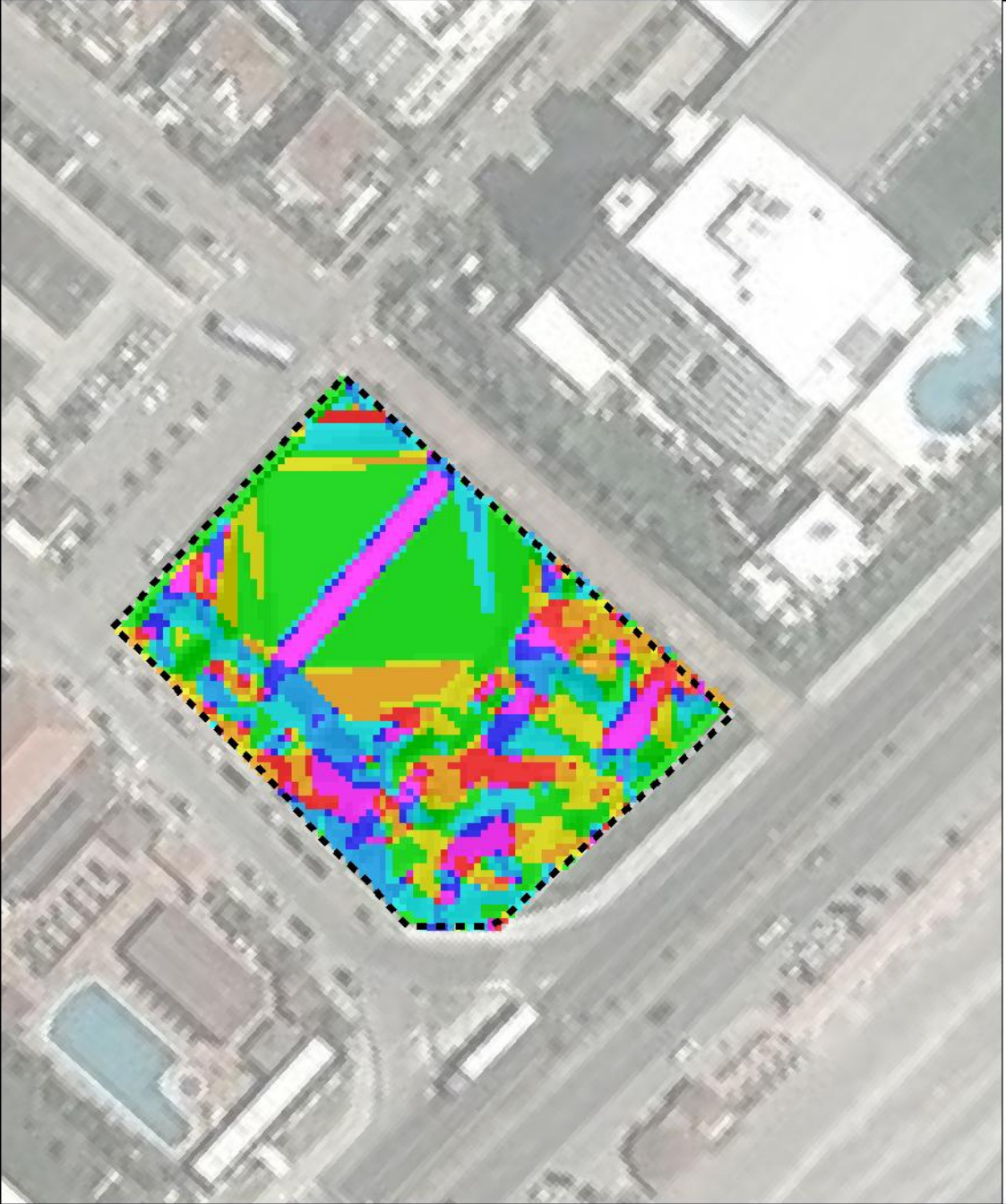
Bileydi Parkı Mevcut Arazi Kullanımı

Bileydi Parkı'nın %46,15'i sert zemin ve %46,6'sı yeşil alan olarak kullanılmaktadır (Şekil 4.60).

Çizelge 4.19. Bileydi Parkı arazi kullanımı analizi

ARAZİ KULLANIMI	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Andezit	327,86	8,60
Çim	1,777	46,6
Kauçuk	1.385	36,3
Kum	257,00	6,74
Toprak	19,77	0,51
Beton	45,37	1,25
TOPLAM	3.812	100

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı- Bakı Haritası

Lejant

■ Düz	■ Doğu	■ GüneyBatı
■ Kuzey	■ GüneyDoğu	■ Batı
■ KuzeyDoğu	■ Güney	■ KuzeyBatı



Pafta No

D.3

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.59. Bileydi Parkı bakı analizi haritası

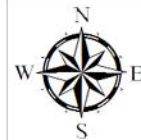
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı- Yüzey Örtü Haritası

Lejant

	Andezit		Kum
	Beton		Toprak
	Kauçuk		Çim



Pafta No

D.4

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.60. Bileydi Parkı yüzey örtü haritası

4.2.4.3. Bileydi Parkı Su Akış Yönü Ve Mikro Havzalar

Çıkan analiz sonuçlarına göre Bileydi Parkı'nda yüzey suları genel olarak Kuzey'den Güney'e doğru akmaktadır. Yüzey akışına geçen yağmur suları arazinin topografyasına bağlı olarak belirli noktalarda birleşmekte ve bunun sonucunda park içerisinde su toplanma noktaları ortaya çıkmaktadır. Bileydi parkında toplam 20 adet yüzey suyu akış yönü tespit edilmiştir.

Park tasarımının ve park içerisindeki üst örtülerin yüzey sularının akış yönlerine olan etkilerinin tespit edilmesi amacıyla mevcut yüzey örtü haritası ile yüzey suları akış yönü haritaları şekil 4.61'da verilmiştir.

Alanlarda yüzey akışına geçen yağmur sularının yönlerinin belirlenmesinin ardından, mikro havzalar tespit edilmiştir. Mikro havzalar oluşturulurken yüzey suları akış yönü haritası kullanılmıştır. Yüzey sularının akışa başladığı noktadan bittiği noktaya kadar ya da başka bir yüzey akışına geçen suya bağlanıncaya kadar olan alanlar mikro havza olarak belirlenmiştir.

Bileydi parkı 20 su toplanma alanından oluşmaktadır. En büyük havza mikro havza 733 m² ile 7 numaralı havza olurken, en küçük mikro havza 17 m² ile 10 numaralı havza olmuştur.

Mikro havzaların tespit edilmesinin ardından su toplanma noktaları Arc-Hydro programı ile tespit edilmiştir. Çıkan analiz sonuçlarına göre Bileydi parkında 20 mikro havzada toplam 20 adet su toplanma noktası tespit edilmiştir.

Bileydi parkı içerisindeki mikro havzalar ve su toplanma noktaları haritası Şekil 4.62'de verilmiştir.

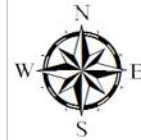
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı- Yüzev Sularını Akış Yönü ve Toplanma Alanları Haritası

Lejant

➔ Yüzev Sularının Akış Yönü



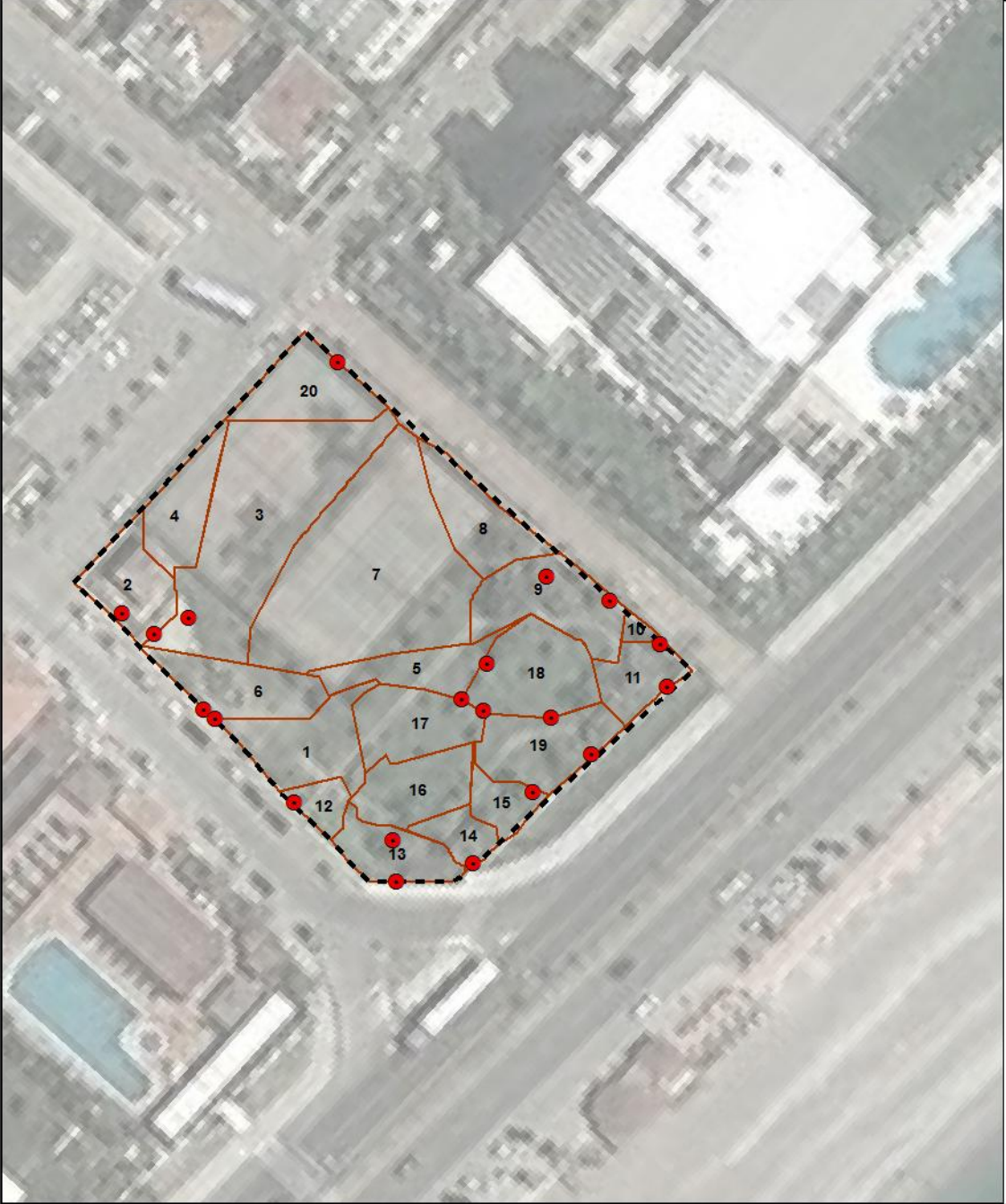
Pafta No

D.5

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.61. Bileydi Parkı yüzev sularını akış yönü haritası

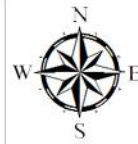
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı- Mikro Havzalar ve Su Toplanma Noktaları Haritası

Lejant

- Su Toplanma Noktaları
- Mikro Havzalar



Pafta No

D.6

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.62. Bileydi Parkı su toplanma alanları haritası

4.2.4.4. Bileydi Parkı Arazi Gözlem Sonuçları

Çalışma boyunca Bileydi parkına ait 60 adet arazi gözlem formu doldurulmuştur; fakat çalışma kapsamına drenaj sorunları açısından aylara göre belirginlik gösteren 3 adet arazi gözlem formu incelenmiştir. Alandaki yüzey sularının toplanma nedeni ise; çoğu alanda bu yüzey sularını alandan uzaklaştıracak mevcut drenaj sistemlerinin olmaması ya da alandaki drenaj sistemlerinin yüzey sularını toplayacak kapasitede olmamasıdır. Parkın yapısı dikkate alındığı zaman kısa süreli yağışlarda bile alan içerisinde yağmur sularının oluşturduğu yüzey sularının belirli noktalarda toplandığı gözlenmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerekliliği tespit edilmiştir.

Parkın kış aylarında kısa süreli yağışlarda bile alan içerisinde yağmur sularının oluşturduğu yüzey sularının belirli noktalarda toplandığı gözlenmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

Yapılan gözlemler sonucunda parkın topoğrafik yapısından dolayı yağmur sularının yüzey akışına geçtiği tespit edilmiştir. Parkta yüzey suları arazi yapısına göre belirli bir doğrultuda akmakta ve bu sular alt noktalarda toplanarak göllenmelere neden olmaktadır. Park içerisinde yüzey akışına geçen suyu toplayacak herhangi bir kapalı ya da açık drenaj sistemi park içerisinde bulunmamaktadır. Bu da kışın yağmurlu günlerde park içerisinde drenaj açısından büyük problemlere neden olmaktadır. Bu sebeple park içerisindeki drenaj rögar ve hendekleri tasarımı yapılmalıdır.

Yapılan gözlemler sonucunda park içerisinde yoğun olarak yüzey sularının toplandığı 4 adet su toplanma alanı tespit edilmiştir. Tespit edilen 4 alan içerisinde herhangi bir açık ya da kapalı drenaj sistemi bulunmamaktadır. Bu yüzden park içerisinde kış aylarında meydana gelen yağmurlar sonrası drenaj açısından büyük sorunlar meydana gelmektedir. Parkı çevreleyen araç ve yaya yolları parka göre daha düşük kotlardadır. Bu yüzden parka dışarıdan yağmur suyu girişi olmamaktadır.

Bileydi parkı üzerinden oluşturulan ‘arazi gözlem formları’ kullanılarak tespit edilen drenaj açısından problemliler alanlar ile verilerin bilgisayar ortamına aktarılması sonucu tespit edilen alanlar arasında uyum olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.63, Şekil 4.64 ve Şekil 4.65’de drenaj sorunları açısından aylara göre en çok belirginlik gösteren 3 adet arazi gözlem formu verilmiştir.

Şekil 4.66’de arazi gözlemleri sonucu tespit edilen su toplanma alanları haritası ile birlikte Arc-Hydro programının uygulanması ile tespit edilen su toplanma noktaları ve Şekil 4.67’de su toplanma alanları konumları ve bu alana ait fotoğraflar verilmiştir.

ARAZİ GÖZLEM FORMU

Form No:D- 13.....

Tarih: 14 / 10 / 2012...

Parkın Adı:

BİLEYDİ PARKI

Konumu:
Liman Mah. 6 Sok. Konyaaltı / ANTALYA

Özellikleri:



Malzeme:
Andezit Döşeme , Çim Örtü, Kum

Uzunluk:
20metre

Eğim (%)
1-3

Alan:
80 m²

Toprak öz.:
Kırmızı Akdeniz Toprağı

Bitki Var.:
Var

Çim Var.:
Var

Su Durumu:
Yok

Olası Drenaj Sorunları:
Alan içerisinde döşeme ve kot farklılıklarından dolayı suyun belirli bir noktada toplanması.

Fotograf 1

Saati: 15:30

Fotograf 2

Saati: 16:08



GÖZLEMLER ve ÖNERİLER

ÇOCUK OYUN ALANI TAMAMEN KUM VE ÇİM ÖRTÜDEN OLUŞMAKTADIR. ALANA GİRİLEN NOKTADA ANDEZİT KAPLAMALI YOL BULUNMAKTADIR. BU YÜZDEN YOLUN SONUNA DOĞRU GEREK MALZEMEDEN DOLAYI GEREKSE KOT FARKLILIĞINDAN DOLAYI YÜZEY SULARININ BİR NOKTADA TOPLANDIĞI GÖRÜLMÜŞTÜR. ALANA DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.

Şekil 4.63. Bileydi Parkı arazi gözlem formu-1

ARAZİ GÖZLEM FORMU

Form No:D- 21.....

Tarih: 14 / 11/ 2012....

Parkın Adı:

BİLEYDİ PARKI

Konumu:
Liman Mah. 6 Sok. Konyaaltı / ANTALYA

Özellikleri:



Malzeme:
Andezit Döşeme , Çim Örtü

Uzunluk:
40metre

Eğim (%)
2-3

Alan:
80 m²

Toprak öz.:
Kırmızı Akdeniz Toprağı

Bitki Var.:
Var

Çim Var.:
Var

Su Durumu:
Yok

Olası Drenaj Sorunları:
Yolun durumundan dolayı ve yolun yapımında kullanılan bordürlerden dolayı oluşan su birikintisi.

Fotograf 1

Saati: 13:28

Fotograf 2

Saati: 14:08



GÖZLEMLER ve ÖNERİLER

GÖSTERİLEN YOL İNFORMAL BİR YAPIYA SAHİPTİR. BU NEDENDEN DOLAYI YOLLARIN DÖNÜŞLERİ ARASINDA BOŞLUKLAR MEYDANA GELMEKTEDİR. BU NOKTALARDA ÇOK YOĞUN SU BİRİKİNTİLERİNE RASTLANILMIŞTIR. AYRICA YOL VE ÇİM ALANIN AYRILMASINI SAĞLAYAN BORDÜRLER SU BİRİKİMESİNE SEBEP OLMUŞTUR. ALANDA BU SULARI UZAKLAŞTIRACAK DRENAJ SİSTEMİ YOKTUR. ALANA DRENAJ SİSTEMİ TSARIMI YAPILMALIDIR.

Şekil 4.64. Bileydi Parkı arazi gözlem formu-2

ARAZİ GÖZLEM FORMU

Form No: D- 34

Tarih: 14 /12/ 2012.....

Parkın Adı:

BİLEYDİ PARKI

Konumu:

Liman Mah. 6 Sok. Konyaaltı / ANTALYA

Özellikleri:



Malzeme:

Çim Örtü

Uzunluk:

20 metre

Eğim (%)

3-5

Alan:

60 m²

Toprak öz.:

Kırmızı Akdeniz Toprağı

Bitki Var.:

Var

Çim Var.:

Var

Su Durumu:

Yok

Olası Drenaj Sorunları:

Alanın eğim durumundan dolayı yüzey akışına geçen suların belirli bir noktada toplanması

Fotograf 1

Saati: 13:43

Fotograf 2

Saati: 14:10

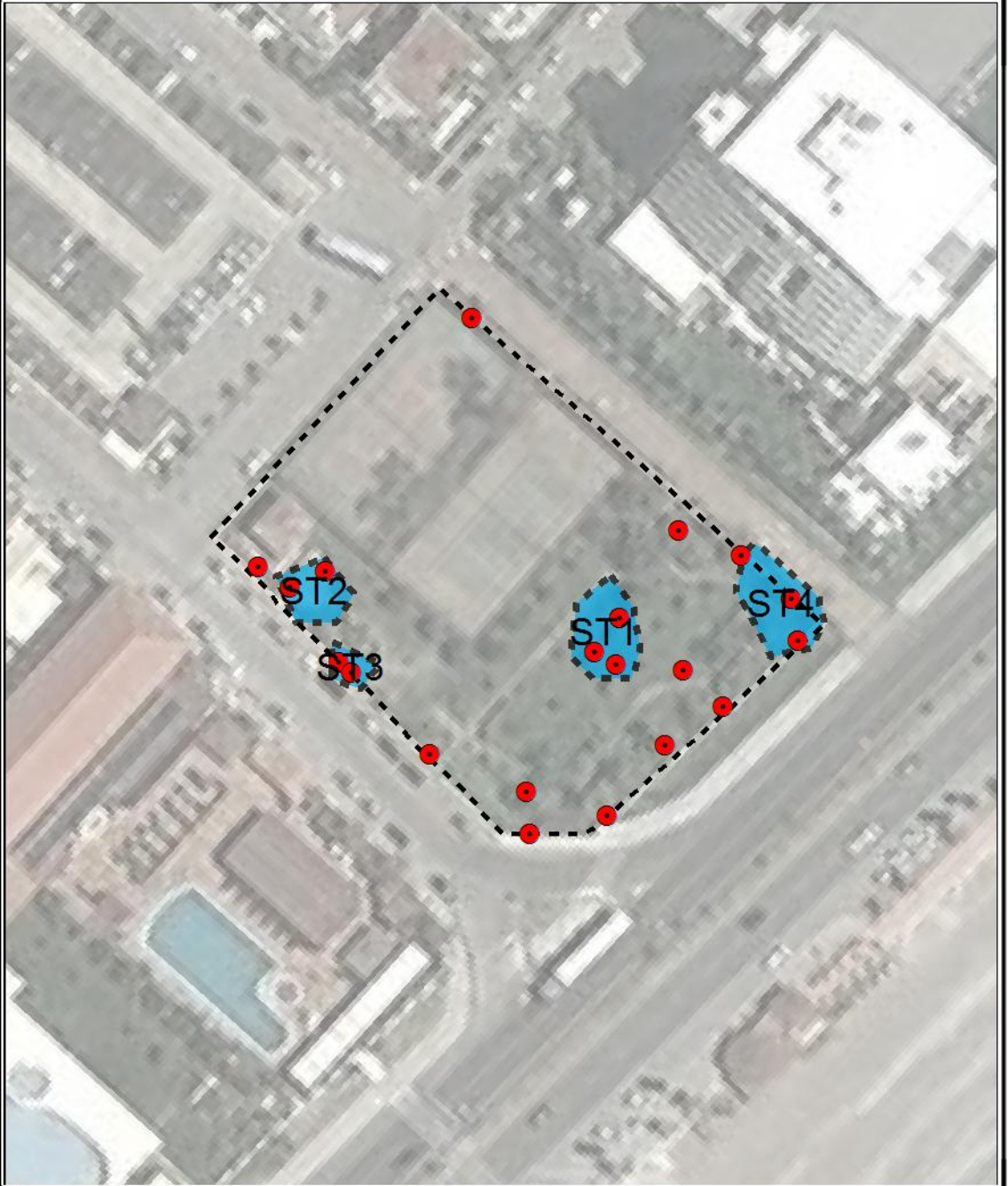


GÖZLEMLER ve ÖNERİLER

GÖSTERİLEN ALANDA ARAZİNİN TOPOĞRAFYASINDAN KAYNAKLANAN BİR SORUN BULUNMAKTADIR. ARAZİYE GELEN SULARIN KOT FARKLILIĞINDAN DOLAYI ALANIN MERKEZİNDE TOPLANMAKTADIR. BU YÜZDEN ALANA YENİ BİR DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YANINDA ALANIN BELİRLİ NOKTALARININ KAZI-DOLGU İŞLEMLERİ İLE DÜZELTİLMESİ GEREKİR.

Şekil 4.65. Bileydi Parkı arazi gözlem formu-3

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı- Su Toplanma Alanları ve Noktaları Haritası

Lejant

-  Su Toplanma Noktaları
-  Su Toplanma Alanları (ST)



Pafta No

D.7

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 4.66. Bileydi Parkı su toplanma analizi haritası



Şekil 4.67. Bileydi Parkı su toplanma alanları analizi

4.2.4.5. Bileydi Parkı'nda Yüzey Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması

Bileydi Parkı'nda; rasyonel yöntemle göre yüzey akışına geçen su miktarı 0,02329 m³/sn. (23,29 lt/sn.) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.17).

Her mikro havzada toplanan yüzey akış miktarı hesaplandıktan sonra Bileydi Parkı için belirlenen parabol beton, parabol çim drenaj hendeklerinin boyutları ve kapalı drenaj sisteminde kullanılacak bitüm borunun çapları Çizelge 4.21'de verilmiştir.

Çizelge 4.20. Bileydi Parkı rasyonel yöntemle yüzey akış miktarı tablosu

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L (m)	S (%)	T _c (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
1	0,01917	Andezit	0,00165	0,39	31,74	0,003	17,17	131,94	0,00054
		Çim	0,00928						
		Kauçuk	0,00091						
		Kum	0,00723						
2	0,01519	Çim	0,01429	0,42	20,53	0,009	9,10	141,12	0,00223
		Kauçuk	0,00048						
		Beton	0,00030						
		Toprak	0,00012						
3	0,0595	Andezit	0,00192	0,78	52,77	0,007	7,51	142,6	0,00068
		Çim	0,00517						
		Kauçuk	0,04527						
		Kum	0,00304						
		Beton	0,00349						
		Toprak	0,00016						
4	0,01369	Çim	0,00119	0,72	25,71	0,007	6,17	144,08	0,00019
		Kauçuk	0,00983						
		Toprak	0,00267						
5	0,01295	Andezit	0,00181	0,59	35,5	0,002	14,82	136,38	0,00061
		Çim	0,00760						
		Kauçuk	0,00354						
6	0,01707	Çim	0,00279	0,28	29,26	0,001	27,43	115,1	0,00036
		Kauçuk	0,00019						
		Kum	0,01314						
		Beton	0,00095						
7	0,07333	Andezit	0,00875	0,80	39	0,002	9,28	140,97	0,00308
		Çim	0,00938						
		Kauçuk	0,05505						
		Kum	0,00015						
8	0,01610	Çim	0,00560	0,67	23,45	0,008	6,37	143,94	0,00089
		Kauçuk	0,00980						
		Toprak	0,00070						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.20'nin devamı

M.H.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L (m)	S (%)	Tc (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
9	0,02165	Andezit	0,00555	0,53	32,2	0,01	9,31	140,96	0,00195
		Çim	0,01609						
10	0,0017	Çim	0,00167	0,4	6,22	0,01	5,01	145,3	0,00027
11	0,0106	Andezit	0,00118	0,46	11,13	0,01	6,16	144,08	0,00043
		Çim	0,00945						
12	0,0052	Andezit	0,00251	0,64	10,67	0,009	4,44	149,818	0,00094
		Çim	0,00266						
13	0,0127	Andezit	0,00082	0,43	22,68	0,004	12,38	140	0,00029
		Çim	0,01190						
14	0,0065	Andezit	0,00043	0,43	15,31	0,006	8,87	141,28	0,00015
		Çim	0,00605						
15	0,0070	Andezit	0,00095	0,47	13,23	0,007	7,43	142,74	0,00034
		Çim	0,00609						
16	0,0153	Andezit	0,00130	0,44	21,5	0,009	9,06	141,18	0,00046
		Çim	0,01403						
17	0,0172	Andezit	0,00278	0,48	24,87	0,008	9,54	140,83	0,00098
		Çim	0,01441						
18	0,0210	Andezit	0,00004	0,40	20,7	0,02	7,24	143,3	0,00335
		Çim	0,02099						
19	0,0187	Andezit	0,00257	0,47	22,78	0,008	9,31	140,96	0,00090
		Çim	0,01609						
20	0,017	Kauçuk	0,01375	0,76	23,76	0,004	6,38	143,94	0,00466
		Toprak	0,00327						
TOPLAM									0,02329

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Çizelge 4.21. Bileydi Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri

HAT NO.	Toplam Q	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	BORU ÇAPI
d1	0,00054	2	3	5	7,5	7
d2	0,00233	6	9	6	9	9
d3	0,00068	4	6	4	6	6
d4	0,00019	2	3	2	3	3
d5	0,00061	3	4,5	3	4,5	5
d6	0,00036	2	3	5	7,5	8
d7	0,00308	5	7,5	6	9	9
d8	0,00089	4	6	4	6	5
d9	0,00195	4	6	4	6	6

Çizelge 4.21'in devamı

HAT NO.	Toplam Q	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ
		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	BORU ÇAPI
d10	0,00027	2	3	8	12	12
d11	0,00043	3	4,5	8	12	11
d12	0,00094	3	4,5	3	4,5	5
d13	0,00029	2	3	4	6	6
d14	0,00015	3	4,5	6	9	10
d15	0,00034	3	4,5	3	4,5	4
d16	0,00046	3	4,5	3	4,5	4
d17	0,00098	4	6	6	9	9
d18	0,00335	7	10,5	10	15	15
d19	0,0009	5	7,5	9	13,5	14
d20	0,00466	6	9	7	10,5	11

4.2.5. Ali Rıza Altın Parkı

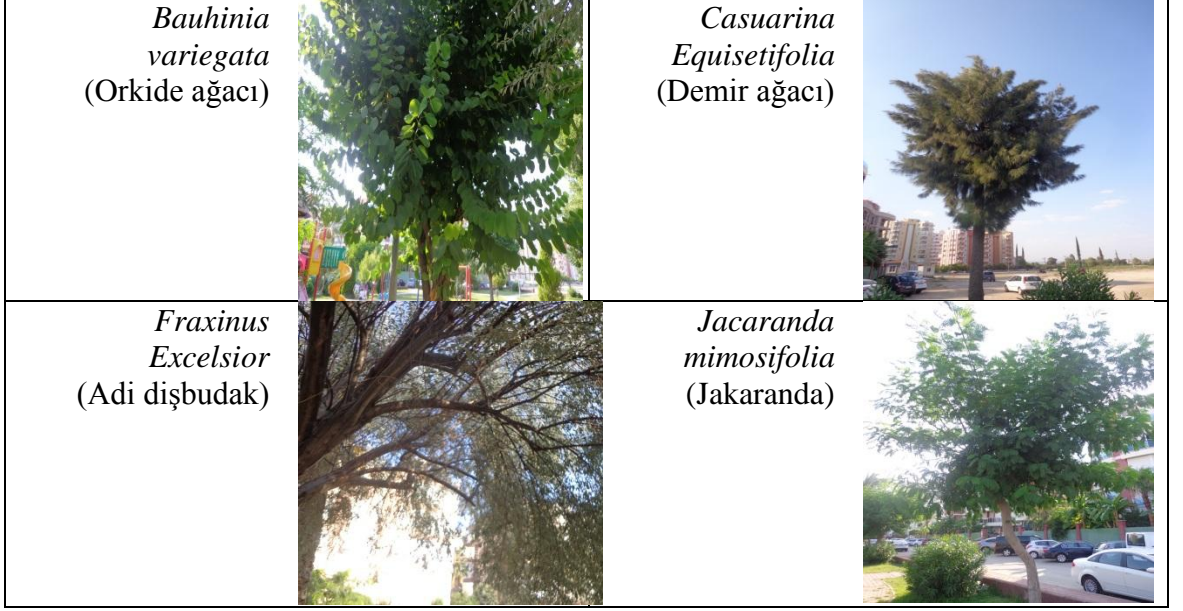
Ali Rıza Altın Parkı Antalya'nın Konyaaltı İlçesi'nde yer almakta olup konumu itibariyle batısında Hurma Mahallesi, güneyinde Boğaçayı Caddesi bulunmaktadır (Şekil 4.68). 2011 verilerine göre park, Konyaaltı'nda yapılan en yeni parktır ve 4.288 m² alana sahiptir.

Çalışılan parklardan biri olan Ali Rıza Altın Parkı Antalya'nın Konyaaltı İlçesi'nde yer almakta olup, konumu itibariyle batısında Hurma Mahallesi, güneyinde Boğaçayı Caddesi bulunmaktadır. Çalışmanın başlangıç tarihi olan 2011 verilerine göre Ali Rıza Altın Parkı Konyaaltı'nda yapılan en yeni parktır. Bu yüzden çalışma kapsamında Ali Rıza Altın Parkı 'en yeni park' kategorisinde incelenmiş ve değerlendirilmiştir.



Şekil 4.68. Ali Rıza Altın Parkı Konumu

Parkın yapım aşaması 2011 yılında bitmiş olup 4.288 m² alana sahiptir. Alanda, rekreasyonel aktivite açısından fazla kullanım bulunmamaktadır. Alan içerisinde 1 çocuk oyun alanı dışında herhangi bir kullanım yoktur. Park içerisinde 8 cins ağaç bulunmaktadır. Genel anlamıyla bitki seçiminde bölge iklimine uygun bitki türleri seçilmiştir (Şekil 4.69).



Şekil 4.69. Ali Rıza Altın Parkı mevcut bitki örnekleri

Alanda saptanan bitkiler, *Canna sp.*, *Ceratonia siliqua*, *Cotoneaster horizontalis*, *Hibiscus syriacus*, *Cupressus sempervirens*, *Hibiscus mutabilis*, *Lauris nobilis*, *Platanus orientalis*, *Prunus cerasifera* gibi bitkilerdir.

Parkta dört ana giriş bulunmaktadır. Aynı zamanda parka kontrolsüz yaya girişi yapılmaktadır. Parkta bir adet çocuk oyun alanı olup, alanı 180 m² dir. Bunların yanında park içerisinde yol döşemesi olarak andezit tercih edilmiştir. Çocuk oyun grubunun zemin kaplamasında ise kauçuk döşeme kullanılmıştır (Şekil 4.70).



Şekil 4.70. Ali Rıza Altın Parkı zemin kaplama örnekleri

4.2.5.1. Ali Rıza Altın Parkı Mevcut Drenaj Sistemleri

Alan içerisinde yüzey sularının alandan uzaklaştırılmasını sağlayacak yüzey veya toprakaltı drenaj sistemlerine rastlanmamıştır. Alanda, kış aylarında drenaj

açısından büyük sorunlar ortaya çıkmaktadır. Ali Rıza Altın parkının mevcut drenaj sistemleri şekil 4.71’de verilmiştir.

4.2.5.2. Ali Rıza Altın Parkı Topoğrafik Yapısı ve Yüzey Özellikleri

Ali Rıza Altın Parkına ait eğim, bakı analizleri yapılmış, mevcut yüzey örtü malzemelerinin haritası oluşturulmuştur.

Ali Rıza Altın Parkı Topografyası

Çalışma alanı düz arazi sınıfına girmektedir. Kendi içerisinde güneyden kuzeye doğru ilerledikçe eğim artmaktadır. Çalışma alanının denizden ortalama yüksekliği 34,32 m.’dir. Yerleşke alanının en alt noktası 33,7m., en yüksek noktası ise 35,3 m. kotundadır. (Şekil 4.72).

Çizelge 4.22. Ali Rıza Altın Parkı eğim analizi

Eğim Grubu (%)		Toplam Alan (m ²)	Toplam Alan (ha)
0-2	Düz	3.985	0,3985
2-6	Hafif	201,8	0.0201
6-12	Orta	66,88	0.0066
12-20	Dik	34,32	0.0034
Toplam		4,288	0.4288

Ali Rıza Altın Parkı’nın % 97,6’sı düz ya da hafif eğimli, % 1,55’i orta eğimli, %0,85’i dik kısımlardan oluşmaktadır (Şekil 4.74). Araştırma alanının üçte biri doğu bakılıdır. Batı bakılı yüzeyler ise % 8,7’lik bir alanı kaplamaktadır (Şekil 4.73).

Çizelge 4.23. Ali Rıza Altın Parkı bakı analizi

BAKILAR	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Bakısız (düz)	74,32	1,54
Kuzey	354,72	7,37
Kuzeydoğu	223,62	4,64
Kuzeybatı	733,2	15,23
Doğu	1.038	21,5
Güneydoğu	902,2	18,74
Güney	642,8	13,35
Güneybatı	486,52	10,11
Batı	356,62	7,52
TOPLAM	4.812	100

Ali Rıza Altın Parkı Yüzey Özellikleri

Ali Rıza Altın Parkı’nın % 31,63’i sert zemin ve % 68,37’si yeşil alan olarak kullanılmaktadır (Şekil 4.75).

Çizelge 4.24. Ali Rıza Altın Parkı mevcut arazi kullanımı analizi

ARAZİ KULLANIMI	ALAN (m ²)	YÜZDE (%)
Andezit	920,7	19,13
Çim	3,290	68,37
Kauçuk	600,8	12,50
TOPLAM	4.812	100

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Ali Rıza Altın Parkı - Mevcut Drenaj Analizi Haritası

Lejant

 Rögar



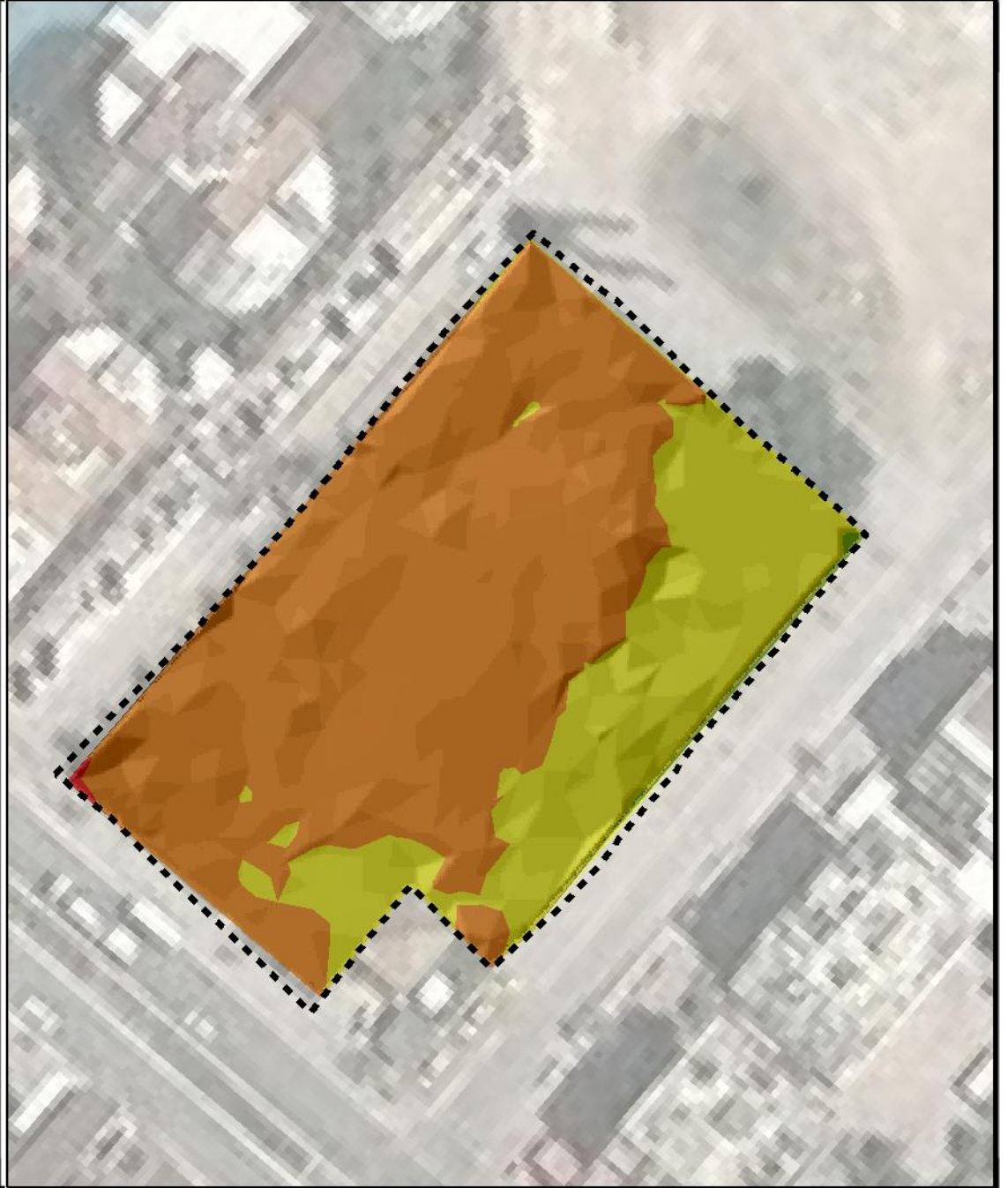
Pafta No

M.E

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500





Şekil 4.71. Ali Rıza Altın Parkı mevcut drenaj sistemleri haritası

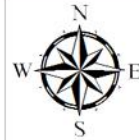
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Ali Rıza Altın Parkı- Yükseklik Haritası

Lejant

	35-35,5		33,77-34
	34,5-35		33,7
	34-34,5		



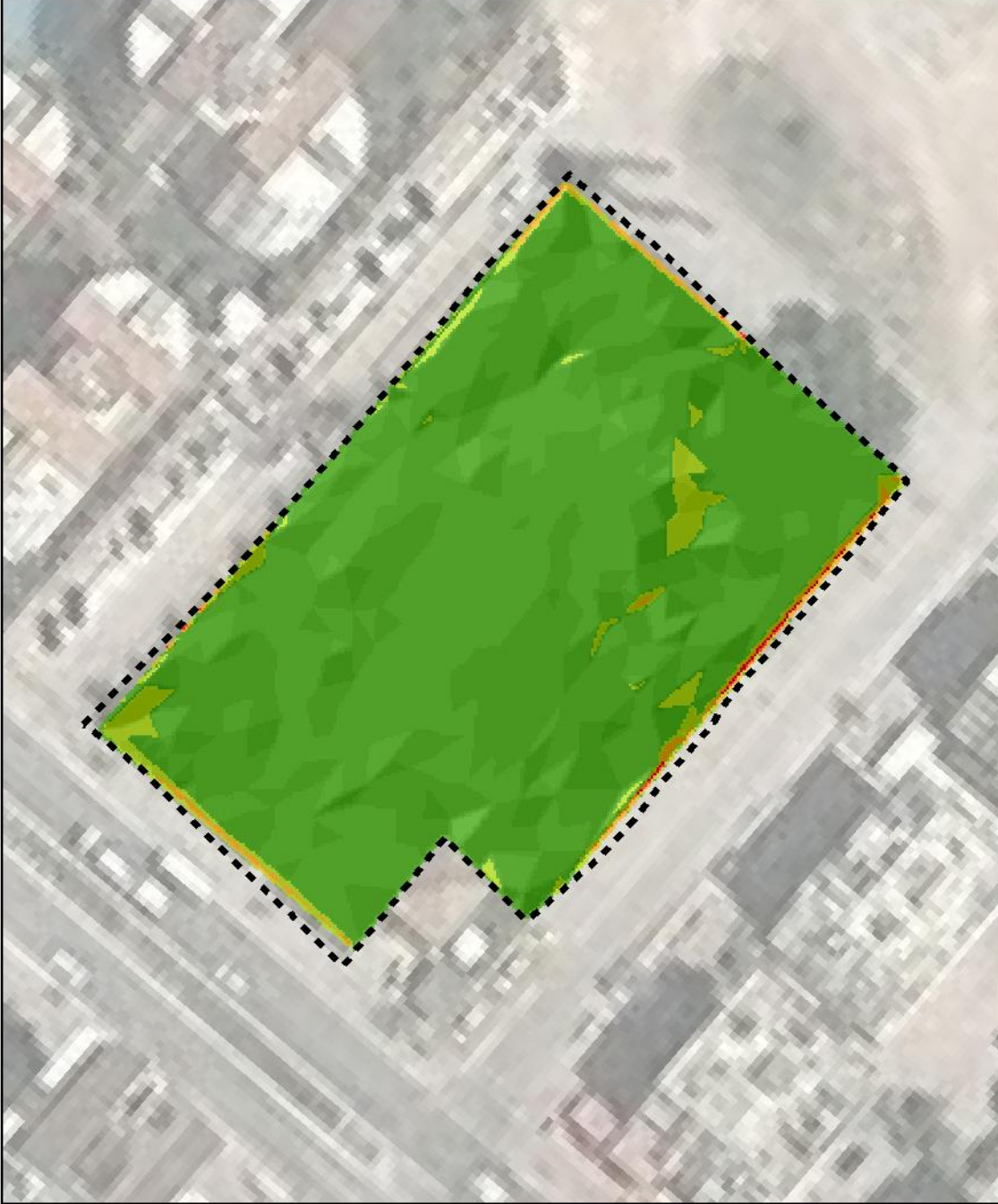
Pafta No

E.1

0 25 50
m
Olçek 1: 2.500

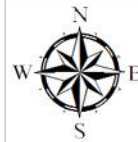
Şekil 4.72. Ali Rıza Altın Parkı yükseklik analizi haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



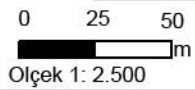
Ali Rıza Altın Parkı- Eğim Haritası

Lejant



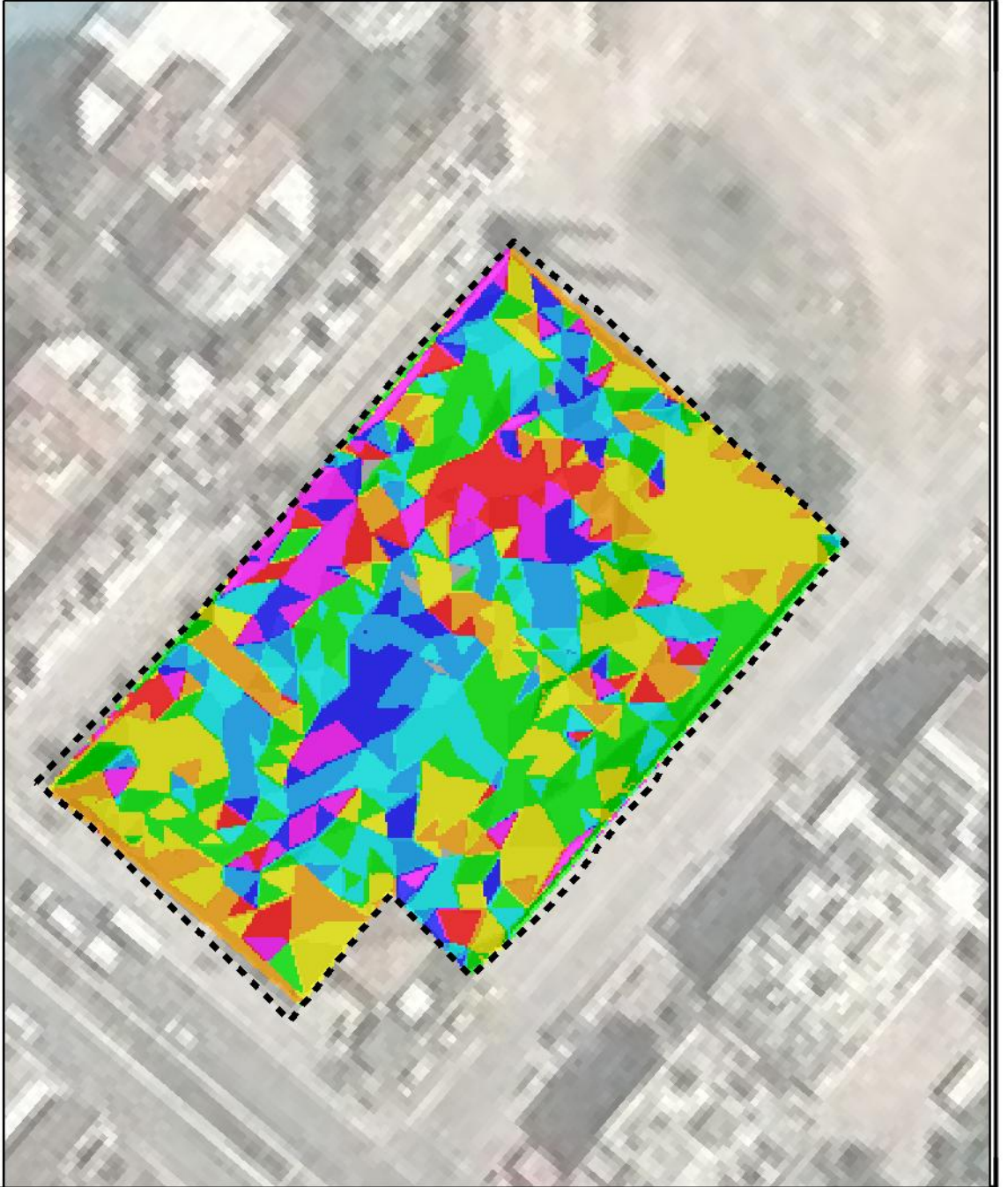
Pafta No

E.2



Şekil 4.73. Ali Rıza Altın Parkı eğim haritası

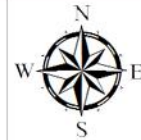
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Ali Rıza Altın Parkı- Bakı Haritası

Lejant

■ Düz	■ Doğu	■ GüneyBatı
■ Kuzey	■ GüneyDoğu	■ Batı
■ KuzeyDoğu	■ Güney	■ KuzeyBatı



Pafta No

E.3

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.74. Ali Rıza Altın Parkı bakı analizi haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Ali Rıza Altın Parkı- Yüzey Örtü Haritası

Lejant

-  Andezit
-  Kauçuk
-  Çim



Pafta No

E.4

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.75. Ali Rıza Altın Parkı yüzey örtü haritası

4.2.5.3. Ali Rıza Altın Parkı Su Akış Yönü Ve Mikro Havzalar

Çıkan analiz sonuçlarına göre Ali Rıza Altın Parkı'nda yüzey suları genel olarak Kuzeybatı'dan Güneydoğu'ya doğru akmaktadır. Yüzey akışına geçen yağmur suları arazinin topografyasına bağlı olarak belirli noktalarda birleşmekte ve bunun sonucunda park içerisinde su toplanma noktaları ortaya çıkmaktadır. Ali Rıza Altın parkında toplam 25 adet yüzey suyu akış yönü tespit edilmiştir. ,

Park tasarımının ve park içerisindeki üst örtülerin yüzey sularının akış yönlerine olan etkilerinin tespit edilmesi amacıyla mevcut yüzey örtü haritası ile yüzey suları akış yönü haritaları şekil 4.76'de verilmiştir.

Alanlarda yüzey akışına geçen yağmur sularının yönlerinin belirlenmesinin ardından, mikro havzalar tespit edilmiştir. Mikro havzalar oluşturulurken yüzey suları akış yönü haritası kullanılmıştır. Yüzey sularının akışa başladığı noktadan bittiği noktaya kadar ya da başka bir yüzey akışına geçen suya bağlanıncaya kadar olan alanlar su toplanma alanı olarak belirlenmiştir.

Ali Rıza Altın parkı 25 mikro havzadan oluşmaktadır. En büyük mikro havza 403,82 m² ile 20 numaralı alan olurken, en küçük mikro havza 52 m² ile 18 numaralı havza olmuştur.

Mikro havzaların tespit edilmesinin ardından su toplanma noktaları Arc-Hydro programı ile tespit edilmiştir. Çıkan analiz sonuçlarına göre Ali Rıza Altın parkında 25 mikro havzada toplam 25 adet su toplanma noktası tespit edilmiştir.

Ali Rıza Altın parkı içerisindeki mikro havzalar ve su toplanma noktaları haritası şekil 4.77'de verilmiştir.

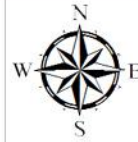
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Ali Rıza Altın Parkı- Yüzey Suları Akış Yönü ve Toplanma Alanları Haritası

Lejant

➔ Yüzey Sularının Akış Yönü



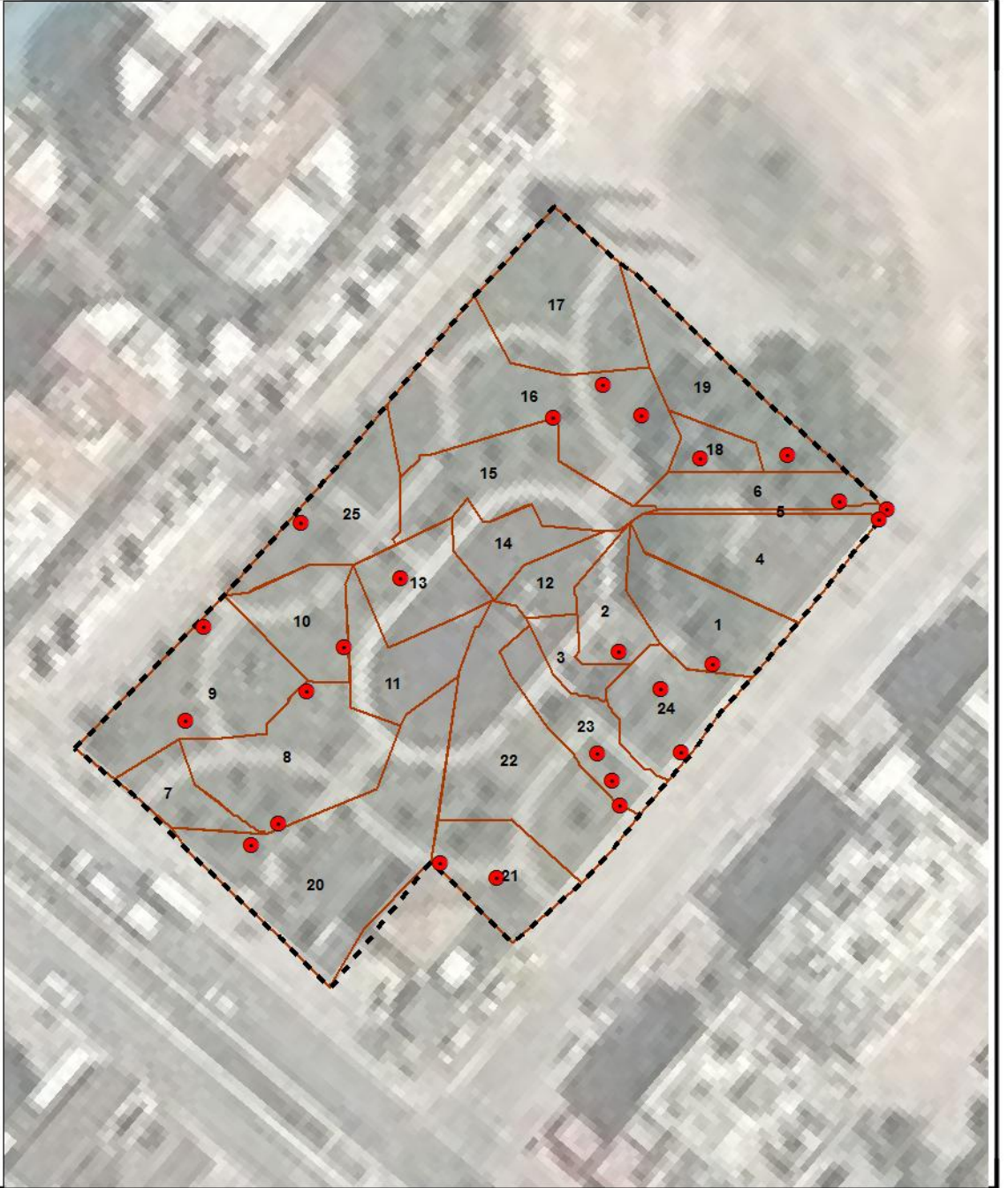
Pafta No

E.5

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.76. Ali Rıza Altın Parkı yüzey suları akış yönü haritası

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ

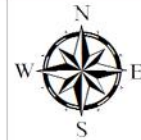


Ali Rıza Altın Parkı- Mikro Havzalar ve Su Toplanma Noktaları Haritası

Lejant

● Su Toplanma Noktaları

□ Mikro Havzalar



Pafta No

E.6

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.77. Ali Rıza Altın su toplama alanları haritası

4.2.5.4. Ali Rıza Altın Parkı Arazi Gözlem Sonuçları

Çalışma boyunca Ali Rıza Altın parkına ait 60 adet arazi gözlem formu doldurulmuştur; fakat çalışma kapsamına drenaj sorunları açısından aylara göre belirginlik gösteren 3 adet arazi gözlem formu incelenmiştir. Alandaki yüzey sularının toplanma nedeni ise; çoğu alanda bu yüzey sularını alandan uzaklaştıracak mevcut drenaj sistemlerinin olmaması ya da alandaki drenaj sistemlerinin yüzey sularını toplayacak kapasitede olmamasıdır. Parkın yapısı dikkate alındığı zaman kısa süreli yağışlarda bile alan içerisinde yağmur sularının oluşturduğu yüzey sularının belirli noktalarda toplandığı gözlenmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerekliliği tespit edilmiştir.

Parkın kış aylarında kısa süreli yağışlarda bile alan içerisinde yağmur sularının oluşturduğu yüzey sularının belirli noktalarda toplandığı gözlenmiştir. Alan içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılmasını sağlayacak yeni drenaj sistemlerinin tasarımının yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

Yapılan gözlemler sonucunda parkın topoğrafik yapısından dolayı yağmur sularının yüzey akışına geçtiği tespit edilmiştir. Parkta yüzey suları arazi yapısına göre belirli bir doğrultuda akmakta ve bu sular alt noktalarda toplanarak göllenmelere neden olmaktadır. Park içerisinde yüzey akışına geçen suyu toplayacak herhangi bir kapalı ya da açık drenaj sistemi park içerisinde bulunmamaktadır. Bu da kışın yağmurlu günlerde park içerisinde drenaj açısından büyük problemlere neden olmaktadır. Bu sebeple park içerisindeki drenaj rögar ve hendekleri tasarımı yapılmalıdır.

Yapılan gözlemler sonucunda park içerisinde yüzey sularının toplandığı 6 adet su toplanma alanı tespit edilmiştir. Tespit edilen 6 alan içerisinde herhangi bir açık ya da kapalı drenaj sistemi bulunmamaktadır. Bu yüzden park içerisinde kış aylarında meydana gelen yağmurlar sonrası drenaj açısından büyük sorunlar meydana gelmektedir. Parkı çevreleyen araç ve yaya yolları parka göre daha düşük kotlardadır. Bu yüzden parka dışarıdan yağmur suyu girişi olmamaktadır.





Ali Rıza Altın parkı üzerinden oluşturulan 'arazi gözlem formları' kullanılarak tespit edilen drenaj açısından problemler alanlar ile verilerin bilgisayar ortamına aktarılması sonucu tespit edilen alanlar arasında uyum olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.78, Şekil 4.79 ve Şekil 4.80'de drenaj sorunları açısından aylara göre en çok belirginlik gösteren 3 adet arazi gözlem formu verilmiştir.



Şekil 4.81'de arazi gözlemleri sonucu tespit edilen su toplanma alanları haritası ile birlikte Arc-Hydro programının uygulanması sonucu tespit edilen su toplanma noktaları ve Şekil 82'da su toplanma alanları konumları ve bu alana ait fotoğraflar verilmiştir.

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No:E- 12.....	Tarih: 13./10/2012.....
Parkın Adı: ALİ RIZA ALTIN PARKI	
Konumu: Hurma Mah. 200 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme
	Uzunluk: 20 metre
	Eğim (%): 1-3
	Alan: 60 m ²
	Toprak öz.: Alüvyal toprak
	Bitki Var.: Var
	Çim Var.: Var
	Su Durumu: Yok
	Olası Drenaj Sorunları: Yolun eğiminin çim alanlara doğru çok az olmasından dolayı yol üstünde suyun yanlara taşınamaması ve suyun yol üstünde birikmesi
Fotograf 1 Saati: 11:20	Fotograf 2 Saati: 12:10
	
<p>GÖZLEMLER ve ÖNERİLER</p> <p>YAĞMUR SULARI YOLUN YAPISINDAN KAYNAKLANAN GÖLLENMELER MEYDANA GELMEKTEDİR. BU YÜZDEN YOL İÇERİSİNDE YÜZEY SULARINI UZAKLAŞTIRACAK DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.</p>	

Şekil 4.78. Ali Rıza Altın Parkı arazi gözlem formu-1

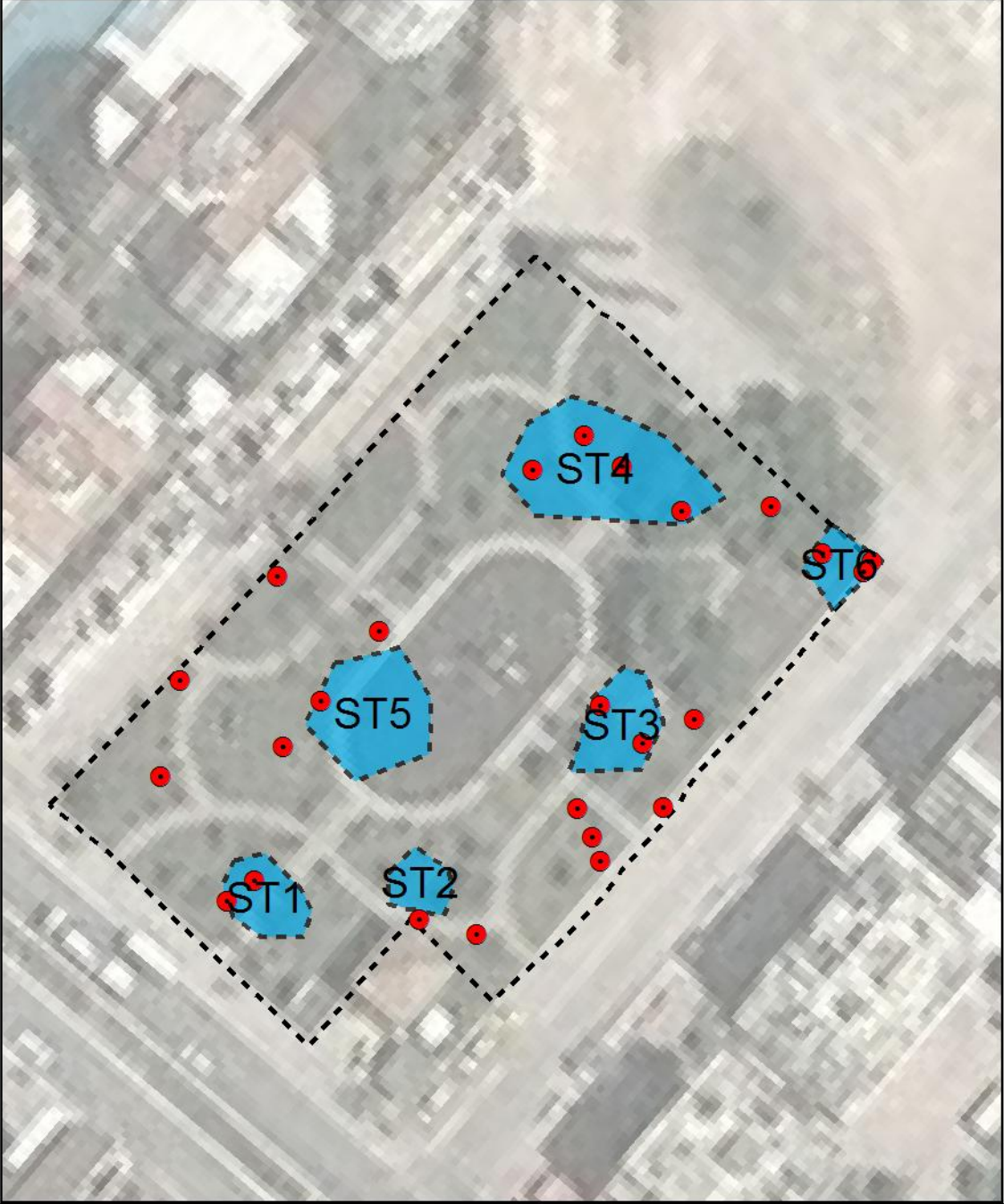
ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No: E- 28	Tarih: 13 /12/ 2012.....
Parkın Adı: ALİ RIZA ALTIN PARKI	
Konumu: Hurma Mah. 200 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme, Çim Örtü
	Uzunluk: 32 metre
	Eğim (%): 1-3
	Alan: 70 m ²
	Toprak öz.: Alüvyal toprak
	Bitki Var.: Var
	Çim Var.: Var
	Su Durumu: Yok
Olası Drenaj Sorunları: Yolun eğim durumundan kaynaklanan su birikintisi oluşumu. Az da olsa yüzey akışı ile çim alana geçen suyun alanda birikmesi	
Fotograf 1 Saati: 12:20	Fotograf 2 Saati: 13:10
	
GÖZLEMLER ve ÖNERİLER YOLDAN ÇİM ALANLARA DOĞRU BİR EĞİM VARDIR. FAKAT SUYUN TAMAMI YOLDAN ÇİM ALANLARA GEÇEMEMEKTEDİR. ÇİM ALANLARA GEÇEN SULARI İŞE UZAKLAŞTIRACAK DRENAJ SİSTEMİ ALAN İÇERİSİNDE YOKTUR. ALANA YÜZEY DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.	

Şekil 4.79. Ali Rıza Altın Parkı arazi gözlem formu-2

ARAZİ GÖZLEM FORMU	
Form No:E- 41.....	Tarih: 13./01/2013.....
Parkın Adı: ALİ RIZA ALTIN PARKI	
Konumu: Hurma Mah. 200 Sok. Konyaaltı / ANTALYA	Özellikleri:
	Malzeme: Andezit Döşeme, Çim Örtü
	Uzunluk: 60 metre
	Eğim (%): 3-5
	Alan: 120 m ²
	Toprak öz.: Alüvyal toprak
	Bitki Var.: Var
	Çim Var.: Var
Su Durumu: Yok	Olası Drenaj Sorunları: Alanın kendi içinde ve yakın çevresinden yüzey akışı ile gelen suların alandan uzaklaştırılmaması
Fotograf 1 Saati: 14:20	Fotograf 2 Saati: 15:10
	
<p>GÖZLEMLER ve ÖNERİLER</p> <p>GÖSTERİLEN ALANA YAKIN ÇEVRESİNDE ÇOK FAZLA MİKTARDA YÜZEY SULARI AKMAKTADIR. ALANIN KENDİ İÇERİSİNDE TOPLANAN SU İLE GELEN SULARIN BİRLEŞMESİ SONUCU BU ALAN KIŞ AYLARINDA KULLANILAMAMAKTADIR. BU SUYU UZAKLAŞTIRACAK DRENAJ SİSTEMİ MEVCUT DURUMDA YOKTUR. BU YÜZDEN ALANA DRENAJ SİSTEMİ TASARIMI YAPILMALIDIR.</p>	


Şekil 4.80. Ali Rıza Altın Parkı arazi gözlem formu-3

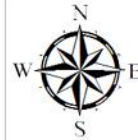
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Ali Rıza Altın Parkı- Su Toplanma Alanları ve Noktaları Haritası

Lejant

-  Su Toplanma Noktaları
-  Su Toplanma Alanları (ST)

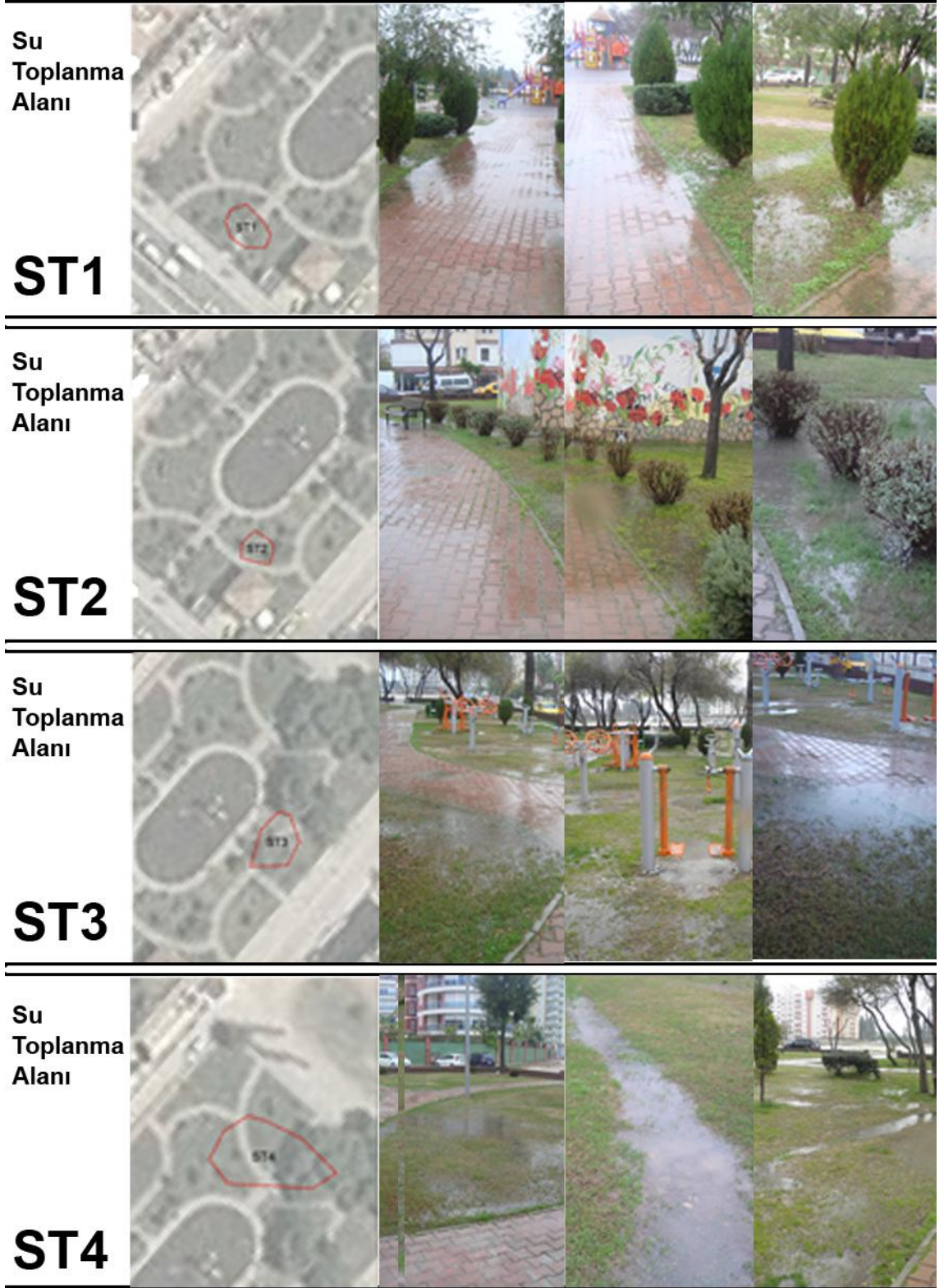


Pafta No

E.7

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 4.81. Ali Rıza Altın Parkı su toplanma analizi haritası



Şekil 4.82. Ali Rıza Altın Parkı su toplanma alanları analizi

Devamı Arkada

Şekil 4.82'in devamı



4.2.5.5. Ali Rıza Altın Parkı'nda YüzeY Akış Miktarının Hesaplanması ve Drenaj Yapılarının Boyutlandırılması

Ali Rıza Altın Parkı'nda; rasyonel yöntemle göre yüzeY akışına geçen su miktarı $0,08046 \text{ m}^3/\text{sn.}$ ($80,46 \text{ lt/sn.}$) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.21).

Her mikro havzada toplanan yüzeY akış miktarı hesaplandıktan sonra Ali Rıza Altın Parkı için belirlenen parabol beton, parabol çim drenaj hendeklerinin boyutları ve kapalı drenaj sisteminde kullanılacak bitüm borunun çapları Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.25. Ali Rıza Altın Parkı rasyonel yöntemle yüzeY akış miktarı tablosu

M.A.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	$C_{ort.}$	L(m)	S (%)	T_c (dak)	I (mm/sa)	Q (m^3/sn)
1	0,01700	Andezit	0,00273	0,48	68,4	0,0029	22,22	122,76	0,00278
		Çim	0,01427						
2	0,00930	Andezit	0,00342	0,68	57,47	0,0035	13,00	140	0,00245
		Çim	0,00391						
		Kauçuk	0,00197						
3	0,00540	Andezit	0,00199	0,73	49,80	0,00	10,07	140,48	0,00154
		Çim	0,00163						
		Kauçuk	0,00179						
4	0,02249	Andezit	0,00207	0,45	93,8	0,0063	21,20	124,18	0,00345
		Çim	0,02042						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, $C_{ort.}$: Ortalama YüzeY Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c : Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: YüzeY Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.25'in devamı

M.A.No	Toplam Alan (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L(m)	S (%)	T _c (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
5	0,00203	Andezit	0,00029	0,47	92,07	0,0054	21,28	124,14	0,00033
		Çim	0,00175						
6	0,01109	Andezit	0,00040	0,42	84,95	0,007	6,19	144,08	0,00185
		Çim	0,01069						
7	0,00773	Andezit	0,00220	0,54	59,62	0,005	4,74	149,5	0,00174
		Çim	0,00554						
8	0,02687	Andezit	0,00706	0,53	90,82	0,0011	32,49	107	0,00423
		Çim	0,01981						
9	0,02656	Andezit	0,00272	0,45	90,59	0,0066	20,36	125,1	0,00415
		Çim	0,02385						
10	0,01304	Andezit	0,00362	0,54	56,34	0,0035	17,15	131,95	0,00257
		Çim	0,00941						
11	0,01436	Andezit	0,00278	0,72	66,48	0,0015	16,54	133	0,00383
		Çim	0,00431						
		Kauçuk	0,00726						
12	0,00713	Andezit	0,00029	0,85	64,84	0,0015	11,07	139,77	0,00233
		Çim	0,00010						
		Kauçuk	0,00674						
13	0,01363	Andezit	0,00495	0,69	54,51	0,0018	15,37	135,04	0,00352
		Çim	0,00538						
		Kauçuk	0,00329						
14	0,00921	Andezit	0,00191	0,80	59,93	0,0016	12,09	140	0,00287
		Çim	0,00114						
		Kauçuk	0,00617						
15	0,02226	Andezit	0,00707	0,58	109,05	0,0018	27,45	116,42	0,00418
		Çim	0,01400						
		Kauçuk	0,00119						
16	0,03935	Andezit	0,00907	0,52	137,62	0,0021	33,12	106,42	0,00598
		Çim	0,03028						
17	0,02584	Andezit	0,00370	0,47	61,98	0,0016	26,16	118,23	0,00399
		Çim	0,02215						
18	0,00520	Andezit	0,00062	0,46	42,71	0,0046	15,56	134,94	0,00089
		Çim	0,00458						
19	0,01875	Andezit	0,00222	0,46	87,71	0,0057	20,78	123,27	0,00294
		Çim	0,01653						
20	0,04038	Andezit	0,00893	0,56	130,59	0,0023	29,02	114,5	0,00714
		Çim	0,02739						
		Kauçuk	0,00241						
		Beto	0,00165						

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzey Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamanı, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzey Akış Miktarı

Devamı Arkada

Çizelge 4.25'in devamı

M.A.No	Toplam Alam (ha)	Üst Örtü	Alan (ha)	C _{ort.}	L(m)	S (%)	Tc (dak)	I (mm/sa)	Q (m ³ /sn)
21	0,01373	Andezit	0,00213	0,49	52,37	0,0038	17,60	131,42	0,00243
		Çim	0,01135						
		Beton	0,00025						
22	0,03094	Andezit	0,00442	0,58	111,66	0,0035	22,55	122,2	0,00603
		Çim	0,01934						
		Kauçuk	0,00718						
23	0,01345	Andezit	0,00460	0,64	81,57	0,0085	12,57	140	0,00334
		Çim	0,00677						
		Kauçuk	0,00208						
24	0,01481	Andezit	0,00436	0,55	49,52	0,01	11,16	139,75	0,00314
		Çim	0,01044						
25	0,01820	Andezit	0,00317	0,49	102,79	0,002	30,50	111,8	0,00275
		Çim	0,01503						
TOPLAM									0,08046

M.H.A: Su Toplanma Mikro Havzaları, C_{ort.}: Ortalama Yüzeysel Akış Katsayısı, L: Uzunluk, S: Eğim, T_c: Konsantrasyon Zamani, I: Yağış İntensitesi, Q: Yüzeysel Akış Miktarı

Çizelge 4.26. Ali Rıza Altın Parkı Drenaj Sistem Ölçüleri

HAT NO.	Toplam Q (m ³ /sn)	PARABOL BETON		PARABOL ÇİM		KAPALI DRENAJ BORU ÇAPI (cm)
		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	
d1	0,0028	6	9	7	10,5	22
d2	0,0039	5	7,5	6	9	11
d3	0,0015	3	4,5	4	6	6
d4	0,0233	7	10,5	8	12	6
d5	0,0236	10	15	12	18	12
d6	0,0198	6	9	8	12	7
d7	0,0060	5	7,5	6	9	10
d8	0,0042	5	7,5	5	7,5	8
d9	0,0144	12	18	13	19,5	19
d10	0,0026	6	9	6	9	10
d11	0,0102	12	18	13	19,5	18
d12	0,0023	4	6	5	7,5	10
d13	0,0064	8	12	10	15	12
d14	0,0029	6	9	7	10,5	10
d15	0,0042	9	13,5	12	18	18
d16	0,0142	8	12	10	15	16
d17	0,0040	9	13,5	11	16,5	16
d18	0,0150	10	15	13	19,5	19
d19	0,0180	10	15	12	18	10
d20	0,0071	9	13,5	11	16,5	16
d21	0,0096	10	15	11	16,5	10
d22	0,0109	8	12	10	15	12
d23	0,0049	6	9	6	9	10
d24	0,0079	7	10,5	9	13,5	15
d25	0,0028	6	9	7	10,5	11

5. TARTIŞMA

Kentlerdeki parklar, toplum kullanımına açık kamusal mekânlardır. Yağışın olmadığı dönemlerde insanların çeşitli rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılayan bu alanlardan, yağışının yoğun olduğu kış aylarında da yararlanabilmek için doğru tasarlanmış bir drenaj sistemine ihtiyaç vardır. Parkların drenaj sistemlerinin uygun bir şekilde yapılarak etkin bir yüzey suyu denetimi ve kontrolünün yapılması, yağışların çok olduğu mevsimlerde de kullanımını olanaklı hale getirmek, emniyetini sağlamak, parkın sahip olduğu değerleri vurgulamak suretiyle kent kimliğinin oluşmasına katkıda bulunmak gibi işlevleri yerine getirmesi açısından önem taşımaktadır.

Antalya kentinin Konyaaltı bölgesinde bulunan 23 Nisan Ulusal Egemenlik, Mevlana, Mustafa Uysal, Bileydi ve Ali Rıza Altın Park'larında yapılan bu çalışma sonucunda mevcut durumda yüzey akışa geçen ve park içerisinde çeşitli yerlerde biriken suları alandan uzaklaştıracak yeterlilikte bir drenaj sisteminin bulunmadığı tespit edilmiştir. Sadece 23 Nisan Parkı'nda drenaj sistemine rastlanılmış, ancak bu drenaj sisteminin de önemli ölçüde yetersiz kaldığı tespit edilmiştir.

Parklarda yüzey sularını uzaklaştıracak drenaj sistemlerinin bulunmamasının yanında park içerisindeki yapısal ve bitkisel öğelerin yüzey sularının belirli noktalarda toplanmasına da neden olduğu belirlenmiştir. Çeşitli yüzey örtü tiplerinin, döşeme elemanlarının ve alan içerisindeki topoğrafik unsurların yüzey suyu toplanmasına neden olduğu tespit edilmiştir. Kısa süreli ve şiddetli olmayan yağışlarda bile park üzerinde göllenmeler ve buna bağlı olarak önemli miktarda yüzey suyu akışları oluşmaktadır. Bu da parkların kullanımını azaltmakta, düşük kotlardaki alanlarda su birikmesine neden olmaktadır.

Araştırma kapsamında ele alınan bütün parklarda Rasyonel Yönteme göre bulunan yüzey akış miktarları Çizelge 5.1.'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Çalışma alanlarının Rasyonel Yönteme göre yüzey akış miktarları

Parkın Adı	Alan (m ²)	Yüzey Akış Miktarı (lt/sn)	m ² 'ye düşen Yüzey Akış Miktarı (lt/sn)
23 Nisan Parkı	43.741	940,10	0,0215
Mevlana Parkı	12.000	207,44	0,0172
Ali Rıza Altın Parkı	4.288	80,46	0,0187
Mustafa Uysal Parkı	4.120	86,84	0,0210
Bileydi Parkı	3.811	23,29	0,0061

Çalışma kapsamındaki parklarda m²'ye düşen yüzey akış miktarlarının farklı olması beklenmesine karşın, Bileydi Parkı hariç, diğer tüm parklarda topoğrafya ve büyüklük ölçütlerinden bağımsız olarak yüzey akış miktarı açısından önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Bu değerlerin yakın olmasının ana nedeni parklarda kullanılan zemin kaplama elemanlarının ve üst örtülerinin büyük benzerlik göstermesidir. Parklarda genel olarak yol döşemesi olarak andezit taşı, çocuk oyun alanlarında kauçuk döşeme kullanılmıştır

Parklar içerisinde yüzey akış miktarları park özelliklerine göre değişiklik göstermiştir. Bileydi Parkı'nda m²'ye düşen yüzey akış miktarı 0,0061 lt/sn ile diğer alanlardan daha düşüktür. Park içerisindeki çim oranının fazla oluşu bu farklılığın temel nedenidir. Ayrıca park içerisindeki topoğrafik yapının yüzey sularının akış yönlerini değiştirdiği tespit edilmiştir. Bileydi Parkında saptanan su toplanma alanlarının diğer parklara göre daha küçük yüzeye sahip olduğu, bu yüzden m²'ye düşen yüzey akış miktarının az olduğu tespit edilmiştir. 23 Nisan Ulusal Egemenlik ve Mustafa Uysal Park'larında m²'ye düşen yüzey akış miktarı sırasıyla 0,0215 ve 0,0210 lt/sn ile birbirine yakın değerler olup, diğer alanlara göre daha fazla bulunmuştur. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı'nın eğimli yapısı ve parkın büyüklüğü dikkate alındığında yüzey akış miktarının diğer parklara göre fazla olması beklenmektedir. Çalışma kapsamında incelenen Mustafa Uysal Parkı'nda ise arazi eğiminin fazla olmamasına rağmen bu parktaki sert zemin yüzeylerinin diğer parklara oranla daha fazla olmasının m²'ye düşen yüzey akış miktarını artırdığı söylenebilir.

Çalışma alanlarında içerdikleri yapısal öğelerden de kaynaklanan drenaj problemleri olduğu tespit edilmiştir. Havuz vb. kullanımların konstrüksiyon hatalarından dolayı alan içerisinde su toplanma noktalarının oluştuğu gözlemlenmiştir. Örneğin süs havuzlarının üst savak kotları doğru belirlenmediğinden havuz içerisindeki sular dışarıya doğru taşmaktadırlar. Bu yüzden bu sular park içerisinde belirli alanlara doğru yüzey akışına geçmekte ve su toplanma noktaları oluşturmaktadır. Bu alanlarda mevcut durumda suların uzaklaştırılmasını sağlayacak herhangi bir sistemin olmaması drenaj açısından problemlere neden olmaktadır. Bu yüzden yapım aşamasında havuz vb. kullanımların konstrüksiyon özelliklerinin doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

Çalışma kapsamında parkların peyzaj tasarımlarının, yüzey sularına olan etkileri de araştırılmıştır. Parklardaki alan kullanımlarının, alan plastiği çözümlenmeleri doğru yapılmadığından yüzey suyu akış yönlerini etkilediği görülmüştür. Her bir park için yağmur sonrası yüzey akışına geçen suların akış yönleri üzerinde yapısal ve bitkisel öğeler bulunmuştur. Analiz sonuçlarına göre; 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkının peyzaj tasarımının drenaj konusunda yetersiz kaldığı, park içerisindeki kullanımların yüzey sularının akış yönleri üzerinde bulunması sonucunda parkta yüzey sularının parkın bazı noktalarında toplandığı ve bunun sonucunda park içerisinde belirli yerlerde göllenmelerin olduğu tespit edilmiştir. Park içerisinde bulunan oyun alanı, süs havuzlarının yerleri, amfi vb. kullanımlar yüzey sularının akış yönünü etkilemektedir. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı'nın topoğrafik yapısına bağlı olarak yağmur suları belirli yönde akışa geçmektedir. Fakat belirtilen bu kullanımların yüzey sularının akış yönü üzerinde bulunması sonucu yağmur suları parktan doğal drenaj hatları ile uzaklaştırılamamaktadır. Bu yüzden yağmur suları parkta belirli noktalarda göllenmelere neden olmaktadır.

Park içerisindeki bazı bölgelerde yeşil alanlar ile yaya yollarını ayırmak amacıyla bordürler bulunmaktadır. Yüzey akışına geçen suların bir bölümünün çim alanlar ile bordürler arasındaki yükseklik farklılığından dolayı bordür arkalarında toplandığı tespit edilmiştir. Bu suları daha az yükseklikte olan yerlere taşıyacak drenaj hendeklerinin olmaması park içerisinde yüzey sularının uzaklaştırılması açısından sorunlara neden olmaktadır.

Arazi yapısı dikkate alınarak yapılan bir peyzaj tasarımı, yüzey sularını yaya yolu gibi kullanımlara gelmeden uzaklaştırılmasını hedeflemelidir. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkının peyzaj tasarımı aşamasında drenaj konusunda yeterli çalışmalarının yapılmadığı (yüzey sularının yönlerinin belirlenmesi, olası su toplanma alanlarının belirlenmesi), özellikle çukur kesimlerde bulunan yaya yollarının ve yapısal unsurların yanlış konumlandırıldığı sonucuna varılmıştır.

Mevlana Parkının peyzaj tasarımının yüzey sularının akış yönüne olan etkileri güney ve kuzey bölgeler olmak üzere iki kısımda ele alınmıştır. Parkın güney kısmındaki 1-58 no'lu mikro havzaların çoğunun üst örtüleri çim alandır ve mevcut durumda bu alan içerisinde yaya yolunun yüzey sularının akış yönüne etkisi olduğu tespit edilmiştir. Yüzey akışına geçen bu suların doğal arazi formuna göre dereye akmasını yaya yolu engellemektedir. Bu kısımda bulunan yolun, suların yüzey akış yönü dikkate alınmadan yapıldığı belirlenmiştir. Kış ayları boyunca yapılan gözlemler sonucunda bu yol üzerinde göllenmelerin meydana geldiği tespit edilmiştir. Yolun batı kısmında bulunan çim alanların bir kısmında toplanan yüzey suları arazi topoğrafyasından dolayı park içerisindeki doğal su yüzeyine akmaktadır. Parkın kuzey kısmında ise 59-93 no'lu mikro havzaların çoğu sert zemin üzerindedir. Yaya yolu ve mevcut yapısal öğeler yüzey sularının akış yönü üzerindedir. Bu nedenle yüzey sularının arazinin doğal yapısı ile uzaklaştırılması engellenmektedir.

Mustafa Uysal Parkında yüzey suları genel olarak yeşil alanlar üzerinde meydana akmaktadır. Yüzey sularının akış yönünü incelendiği zaman yaya yolları ve arazi kullanımları ile çakıştığı tespit edilmiştir. Bu nedenden dolayı park içerisindeki kullanımlar, yüzey akışına geçen suların arazinin doğal yapısına bağlı olarak uzaklaştırılmasını engellemektedirler. Park içerisindeki belirli noktalarda arazi topoğrafyasının kısa mesafelerde değişmesinden dolayı yüzey sularının belirli noktalarda toplandığı belirlenmiştir.

Bileydi Parkında yüzey sularının akış yönünde bulunan yaya yolları ile kesiştiği tespit edilmiştir. Bunun sonucunda alan içerisinde göllenmelerin olduğu belirlenmiştir. Bileydi Parkında kullanımlar arasında kot farklılığı bulunmaktadır. Her bir alan içerisinde yüzey akışına geçen yağmur suları o alan içerisinde toplanmakta ve göllenmelere neden olmaktadır. Bileydi Parkı içerisinde bulunan 2 adet tenis kortunun yüzey sularının akış yönüne herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bileydi parkı içerisindeki kum zemin üzerinde bulunan çocuk oyun alanının ve gölgeleme elemanlarının arazide yüzey akışına geçen suların doğal yapı ile uzaklaştırılmasını engellemektedir.

Ali Rıza Altın Parkı yaya yolları çoğunlukla yüzey suyu akış yönleri üzerinde tasarlanmıştır ve yol kenarlarında göllenmeler meydana gelmektedir. Ali Rıza Altın Parkının peyzaj tasarımı parkın çeşitli kesimlerinde drenaj sorunların neden olmaktadır. Parkın tam ortasında bulunan çocuk oyun alanı yanlış konumlandırılmıştır. Oyun alanına çevresindeki kullanımlardan yoğun bir şekilde yüzey suları toplanmaktadır. Alan içerisinde göllenmeler meydana gelmekte ve kış aylarında alan kullanılamamaktadır. Ali Rıza Altın Parkının mevcut peyzaj tasarımı suyun doğal olarak alandan uzaklaştırılmasını engellemektedir.

Her bir parkın yüzey sularının akış yönleri incelenerek parkların peyzaj tasarımları ve parkların drenaj sistemleri ile olan ilişkileri incelenmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre parkların peyzaj tasarımlarının parkların drenaj sistemlerini etkilediği belirlenmiştir. Parklarda meydana gelen yüzey suyu akışları parkların mevcut kullanımlarına göre belirli noktalarda toplanmaktadır. Çalışma sonuçlarına göre parklardaki yüzey suları genellikle yaya yolları üzerinde toplanmaktadır.

Peyzaj mühendisliği kapsamında peyzaj tasarımlarında kent parkları içerisindeki kullanımları bölen bir yüzey akışı tercih edilmemektedir. Fakat çalışılan parklarda yüzey su akış hatları genellikle kullanımları bölmektedir. Bu yüzden parklardaki peyzaj tasarımlarının parkların drenajını çoğunlukla etkilediği tespit edilmiştir.

Tüm parklarda kış ayları boyunca Eylül-Mart ayları arasında parkların drenaj konusundaki sorunlarının tespit edilmesi amacıyla arazi gözlemleri yapılmıştır. Bu gözlemler sonucunda parkların içerisindeki su toplanma bölgeleri lekeler olarak haritalara işlenmiştir. Arazi gözlemleri sonucunda; 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkında toplam 8 adet su toplanma alanı, Mevlana Parkında toplam 5 adet su toplanma alanı, Mustafa Uysal Parkında toplam 3 adet su toplanma alanı, Bileydi Parkında 4 adet su toplanma alanı, Ali Rıza Altın Parkında 6 adet su toplanma alanı belirlenmiştir.

Çalışmanın doğruluğu açısından arazi gözlemleri sonucunda oluşturulan leke haritası ile Arc-Hydro programının parklar üzerinde bulunduğu su toplanma noktası haritaları karşılaştırılmıştır. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı üzerinde Arc-Hydro eklentisi ile toplam 73 adet su toplanma noktası bulunmuştur. Arazi gözlemleri ile 8 adet su toplanma alanı belirlenmiştir. Arc-Hydro eklentisi ile saptanan 73 adet su toplanma noktasından 26' sinin (%35,6) bu alanların içinde kaldığı belirlenmiştir. Arazi gözlemleri sonucunda belirlenen bölgelerin tamamında yüzey sularının toplandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle arazi gözlemleri sonucu ile bilgisayar ortamında bulunan sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür.

Mevlana Parkı üzerinde Arc-Hydro eklentisi ile toplam 93 adet su toplanma noktası bulunmuştur. Arazi gözlemleri ile 5 adet su toplanma alanı belirlenmiştir. Arc-Hydro eklentisi ile saptanan 93 adet su toplanma noktasından 47' sinin (%50,53) bu alanların içinde kaldığı belirlenmiştir. Arazi gözlemleri sonucunda belirlenen bölgelerin tamamında yüzey sularının toplandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle arazi gözlemleri sonucu ile bilgisayar ortamında bulunan sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür.

Mustafa Uysal Parkı üzerinde Arc-Hydro eklentisi ile toplam 15 adet su toplanma noktası bulunmuştur. Arazi gözlemleri ile 3 adet su toplanma alanı belirlenmiştir. Arc-Hydro eklentisi ile saptanan 15 adet su toplanma noktasından 7' sinin (%46,66) bu alanların içinde kaldığı belirlenmiştir. Arazi gözlemleri sonucunda belirlenen bölgelerin tamamında yüzey sularının toplandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle arazi gözlemleri sonucu ile bilgisayar ortamında bulunan sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür.

Bileydi Parkı üzerinde Arc-Hydro eklentisi ile toplam 20 adet su toplanma noktası bulunmuştur. Arazi gözlemleri ile 4 adet su toplanma alanı belirlenmiştir. Arc-Hydro eklentisi ile saptanan 20 adet su toplanma noktasından 10' unun (%50,0) bu alanların içinde kaldığı belirlenmiştir. Arazi gözlemleri sonucunda belirlenen bölgelerin

tamamında yüzey sularının toplandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle arazi gözlemleri sonucu ile bilgisayar ortamında bulunan sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür.

Ali Rıza Altın Parkı üzerinde Arc-Hydro eklentisi ile toplam 25 adet su toplanma noktası bulunmuştur. Arazi gözlemleri ile 6 adet su toplanma alanı belirlenmiştir. Arc-Hydro eklentisi ile saptanan saptanan 25 adet su toplanma noktasından 8' inin (%32,0) bu bölgelerin içinde kaldığı belirlenmiştir. Arazi gözlemleri sonucunda belirlenen bölgelerin tamamında yüzey sularının toplandığı tespit edilmiştir. Bu nedenle arazi gözlemleri sonucu ile bilgisayar ortamında bulunan sonuçların tutarlı olduğu görülmüştür.

Çalışma kapsamında Eylül-Mart ayları arasında yağmur sonrasında parkların durumu gözlemlenmiştir. Kış mevsiminde yapılan tüm gözlemler sonucunda özellikle yağmur sularının toplandığı alanlarda, yüzey akış miktarları diğer alanlara göre daha fazla çıkmıştır. Bu noktada arazi gözlemleri ile bilgisayar ortamında bulunan sonuçların örtüştüğü saptanmıştır.

Araştırmada ele alınan parklar arasında drenaj sistemlerinin varlığı açısından farklılık tespit edilmemiştir. Buda yağmur suyu yönetimi kapsamında drenaj sistem tasarımları konularına olan yaklaşımın zaman içerisinde hiç değişmediğini göstermektedir. Bütün çalışma alanlarının yapım tarihleri farklıdır. Buna rağmen parklarda mevcut durumda yeterli bir drenaj sistem tasarımı bulunmamaktadır. Çalışılan parklar içerisinde sadece 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı içerisinde drenaj rögarları bulunmaktadır. Parkın büyüklüğü dikkate alındığı zaman rögar sayısı yetersizdir.

Analiz sonuçlarına göre ele alınan parklarda yüzey sularının belirli noktalarda toplandığı ve bu suların uzaklaştırılmaması sonucu alan üzerindeki çim örtüsünün zarar gördüğü tespit edilmiştir. Suyun toplandığı noktalardaki üst örtü (kauçuk, beton, kum) fazla sudan dolayı zarar görmüş ve kaplama materyali orijinal rengini kaybetmiştir. Bilindiği gibi fazla suyun çim alanlar üzerinde toplanması neticesinde topraktaki tuzluluk miktarı artar, alanlarda yabancı ot gelişimi daha çabuk olur, alanlarda organik madde miktarının hızlı artışından dolayı toprak zararlıları için uygun ortam oluşur. Fazla suyun toplandığı alanlarda mantari hastalık oluşumu hızlanır, bu durumda toprak zararlılarındaki durum gibi fazladan zirai ilaç kullanımını gerektirir. Peyzaj tasarımı aşamasında parklarda drenaj konusunda yeterli etüt yapılmadığı ve bunun sonucunda parklarda kış aylarında yağmur sonrası sorunların ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Şiddetli yağışlar sırasında önemli miktarda suyun parkların ana arterleri olan yollarda yürümeyi kesintiye uğratarak akmakta ve yolun çevresindeki bölgelerin drenajını sağlamamaktadır. Çalışma sırasında yapılan gözlemlerde, 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkından bulunan ana drenaj hatlarının büyük bir bölümünün yağış sırasında çok az seviyede amacına hizmet ettiği ve mevcut sistemin parçalarının bir araya getirilmesi ile drenaj sorununun çözümünün mümkün olmadığı görülmüştür. Akış sularının drenajı için temel bir sistemin olmadığı belirlenmiştir. Çalışılan parkların peyzaj tasarımlarının, arazi topoğrafyasına bağlı kalınmadan yapıldığı, parkların mevcut yapısı ve kullanımların suyun parklardan doğal yollarda uzaklaştırılmasına engel olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan tez çalışması literatür özetleri kısmında incelenmiş olan çalışmalarla kıyaslanarak tartışılmıştır. Bu kapsamda bugüne kadar yapılan drenaj çalışmalarının çoğunun arazi üzerindeki mevcut drenaj sistemlerinin yeterliliğinin araştırılması üzerinden durulduğu gözlemlenmiştir. Fakat bu tez kapsamında 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı haricinde çalışılan diğer parkların hiç birinde mevcut durumda bir drenaj sistemi olmadığından dolayı sistem yeterliliği konusunda çalışma fırsatı bulunamamıştır. Ayrıca drenaj kapsamında bugüne kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde daha çok tarımsal araziler için yüzey akış miktarlarının hesaplandığı ve herhangi bir şekilde drenaj sistem önerilerinde bulunulmadığı gözlemlenmiştir.

Bugüne kadar yapılan drenaj çalışmaları kapsamında yüzey akış miktarlarının hesaplanması işlemlerinde Rasyonel Yöntem'in yanında Mockus Yöntemi de kullanılmıştır. Bu yöntemle çalışılan araziler çoğunlukla tarımsal araziler olup, yüzey akış miktarlarının hesaplanmasında araziler mikro havza bazında incelenmemiş, alan bir bütün olarak algılanıp tek bir 'Q' miktarı hesaplanmıştır. Yüzey akış miktarları ve suların akış hızları arazinin topoğrafik yapısı ve yüzey örtü malzemesi ile değişebilmektedir. Topoğrafik yapının ve kaplama malzemelerinin farklı olmasından dolayı bu çalışmada ele alınan parklar mikro havza bazında incelenmiştir. Bir başka yöntem olan Curve Number ve Mockus yöntemleri ile belirlenen yüzey akış miktarları değerleri Rasyonel Yöntemle belirlenen değerlere göre çok düşüktür ve sistem tasarımına izin verecek güvenilirlikte ve büyüklükte bulunmamıştır.

Drenaj kapsamında bugüne kadar yapılan çalışmaların genellikle tarımsal araziler, otoyollar, üretim çiftlikleri, ovalar vb. alanlarda yapıldığı gözlemlenmiştir. Fakat bugüne kadar yapılan çalışmalar incelendiğinden kent alanları içerisinde bulunan park ve bahçelerin drenaj sistemlerini inceleyen herhangi bir bilimsel çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışma kent parklarının drenaj sistemlerinin incelenmesini içermektedir. Bu yüzden daha önce yapılan çalışmalardan farklılıklar içermektedir.

Daha önce yapılan çalışmaların içerisinde sadece arazideki drenaj sorunun tespiti üzerinden yapılan bilimsel çalışmalar bulunmaktadır. Bu kapsamda çalışılan arazilerde sulama suyundan dolayı meydana gelebilecek drenaj sorunları da incelenmiştir. Bu tez çalışması kapsamında elde edilen yağış intensitesi değerleri 10 yıllık en fazla yağış miktarları kullanılarak elde edilmiştir. Antalya kenti için elde edilen yağış intensitesi değerleri sulama suyu miktarlarına göre oldukça fazladır. Önerilen drenaj sistemleri sulamadan kaynaklanacak yüzey akış miktarlarını taşıyabilecek kapasitede tasarlanmıştır. Bu nedenle sulamadan dolayı oluşabilecek drenaj sorunları çalışma kapsamında incelenmemiştir.

Antalya kenti içerisinde yapılan drenaj çalışmaları incelendiğinde kullanılan yağış intensitesi değerlerinin güncel olmadığı daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen veriler kullanılarak hesaplamaların yapıldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma kapsamında Antalya kenti için 2013 yılı bazında güncel bir yağış intensitesi tablosu oluşturulmuş ve kullanılmıştır.

6. SONUÇ

İnsanların kentlerde sağlıklı bir yaşam için en çok ihtiyaç duyduğu alanların başında park ve bahçeler gelmektedir. Yapılan bu araştırmada, parkların peyzaj tasarımlarının, yağmur suyu yönetimi konusundaki başarısını belirlemek için Antalya İli Konyaaltı bölgesindeki 5 parkın mevcut durumları analiz edilmiştir. Yapılan analizler, parkların tasarım aşamalarında drenaj konusu ile ilgili yeterli çalışmaların yapılmadığını ya da yapılan çalışmaların bu alanlarda toplanan yağmur suyunun yönetimi için gerekli olan drenaj sistemleri ihtiyaçlarını karşılamadığını göstermektedir. Hâlbuki bu drenaj sistemlerinin parklarda yağmur sonrası toplanacak yüzey sularını en kısa sürede uzaklaştıracak şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Çalışma kapsamında seçilen parkların her biri için drenaj sistem önerileri geliştirilmiştir. Parklar için drenaj sistem önerileri; arazi gözlemleri sonucunda oluşturulan haritalar ile Arc-Hydro programı tarafından bulunan su toplanma noktaları göz önüne alınarak yapılmıştır. Önerilen drenaj sistemleri parkların doğal yapısına uygun bir şekilde tasarlanmıştır.

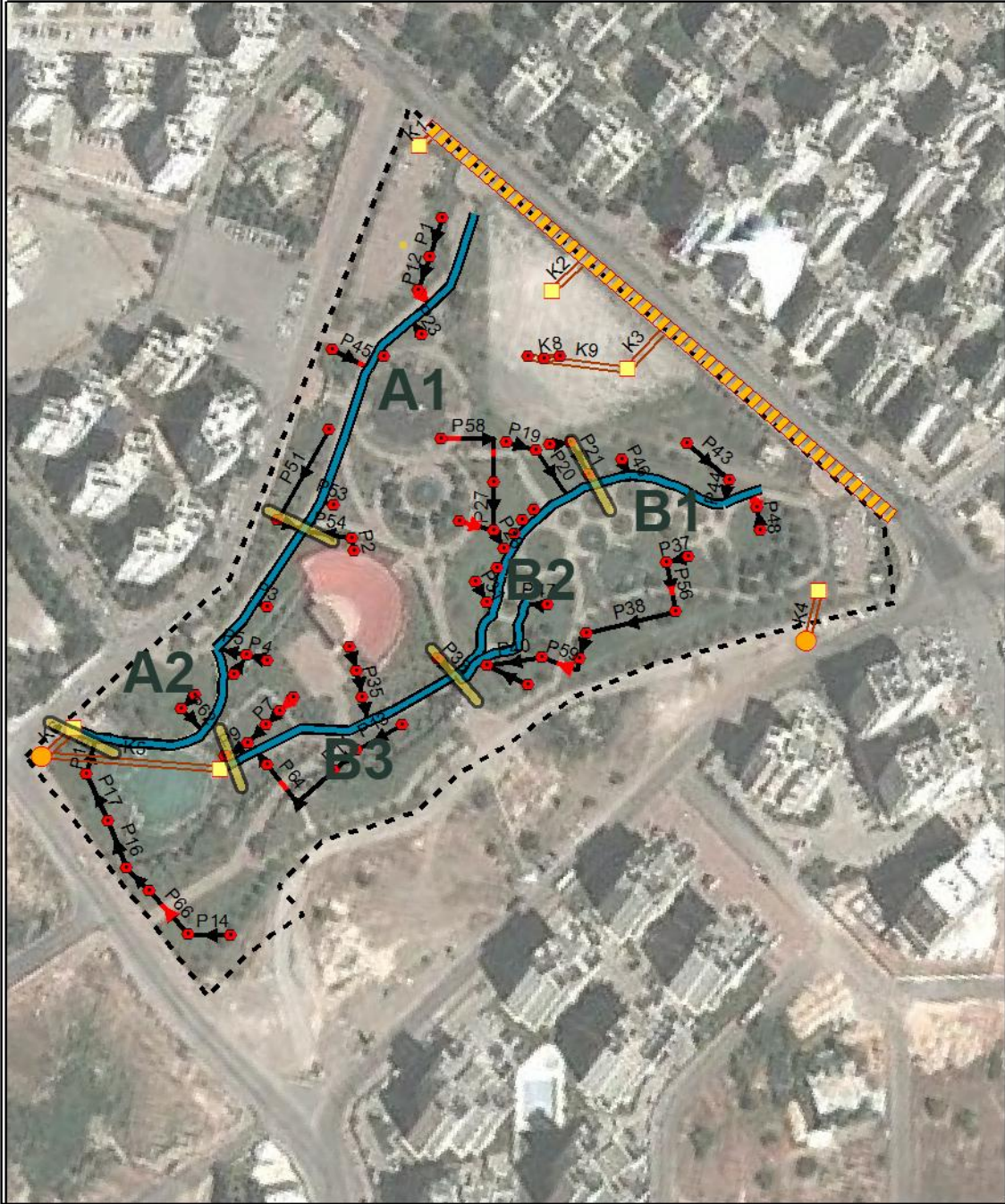
23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı Drenaj Sistemleri Önerisi

23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkında yağmur sonrası yüzey akışına geçen suların parktan uzaklaştırılması için drenaj sistemleri önerisi getirilmiştir (Şekil 6.1). 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkında yüzey akışına geçen yağmur sularının drenaj hendekleriyle rögarlara taşınması amacıyla; parkın en yüksek kot değerinden en alt kot değerine kadar uzanan 2 ana drenaj hattı önerisi getirilmiştir. Parabol kesitli hendek olarak önerilen drenaj hatları parkın yükseklik değerleri dikkate alınarak parkta yoğun olarak kullanılan 2 ana yaya yolunun kenarlarına konumlandırılmıştır. Park içerisindeki mikro havzalardan gelen yağmur sularını taşıyan tali drenaj hatları bu iki ana drenaj hattına bağlanmaktadır.

Her bir mikro havzada toplanan yağmur suları tali drenaj hendekleri ile yüksekliğin daha az olduğu mikro havzaya doğru akmaktadır. Yüzey suları en son önerilen 2 büyük drenaj hattına doğru akmaktadır. Bu drenaj hatları yağmur sularını drenaj rögarlarına taşımakta oradan da şehir yağmur suları tahliye noktalarına iletmektedirler. Gerek tali ve gerekse ana drenaj hendeklerinin derinlik ve genişlik ölçüleri suyunu topladıkları mikro havza sayısına bağlı olarak değişmektedir. Bu yüzden 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkına önerilen 2 büyük drenaj hattının ölçüleri, bu hatlara bağlanan diğer drenaj hendeklerinden gelen yüzey suları akış miktarı (Q)'ya göre değişmektedir.

Şekil 6.1'de görüldüğü üzere park içerisinde önerilen 2 ana drenaj hattı A ve B segmentleri olarak isimlendirilmiştir. A hattı parkın hemen girişinde bulunan ve parkın bu kısmında bulunan yaya yolunun başlangıcından sonuna kadar uzanan hat üzerinde bulunmaktadır. A hattı A1 ve A2 olmak üzere 2 segmentten oluşmaktadır. Bu segmentlere bağlanan drenaj hendeklerinin taşıdıkları yüzey akış miktarları arasındaki farklılığın çok fazla olmamasından dolayı A segmenti 2 parçadan oluşmaktadır.

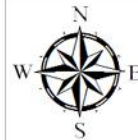
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı - Drenaj Sistemi Öneri Haritası

Lejant

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| ● Su Toplanma Noktası | — Ana Drenaj Hendeği |
| ■ Rögar | — Kapalı Drenaj Hattı |
| ● Tahliye Noktası | — Parabol Beton Drenaj Hendeği |
| | — Parabol Çim Drenaj Hendeği |



Pafta No

A.8

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 6.1. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı drenaj öneri haritası

A1 segmentinin toplam uzunluğu 153 m'dir. A1 segmentinin başlangıç kotu 23,43 m, bitiş kotu 22,60 m'dir. A1 segmentine toplam 7 adet tali drenaj hattından yüzey suları taşınmaktadır. Bu hatlar içerisindeki 4 adet hat doğrudan A1 segmentine bağlanmaktadır. Bunlar P45 (31 no'lu mikro havza - A1 segmenti arası), P53 (57 no'lu mikro havza - A1 segmenti arası), P34 (58 no'lu mikro havza - A1 segmenti arası), P23 (59 no'lu mikro havza - A1 segmenti arası) numaralı hatlardır. P55 numaralı hat (65 no'lu mikro havza - A1 segmenti arası), diğer 2 hattan gelen yüzey sularını da A1 segmentine taşımaktadır. P1 hattında (64 no'lu mikro havza - 66 no'lu mikro havza arası) taşınan yağmur suları P12 hattına (66 no'lu mikro havza - 63 no'lu mikro havza arası) doğru akmaktadır. P12 hattı taşınan yüzey sularını A1 segmentine iletmektedir.

Önerilen drenaj hendeklerinin bağlantı noktalarında yağmur sularının akışı sırasında sürekliliğin sağlanması açısından drenaj hendeklerinin derinlik ve genişlik ölçüleri arasında uyum olması gerekmektedir. Bu yüzden 'rasyonel yöntem' kullanılarak elde edilen yüzey akış miktarlarına (Q) göre belirlenen drenaj hendekleri derinlik ve genişlik ölçüleri bazı drenaj hatlarında artırılmıştır. Örneğin; P1 hattının (64 numaralı mikro havzayı 66 numaralı mikro havzaya bağlayan drenaj hattı) ölçüleri 14 cm × 21 cm olarak hesaplanmıştır. Devam eden segment üzerinde P12 hattının (66 numaralı mikro havzayı 65 numaralı mikro havzaya bağlayan drenaj hattı) ölçüleri 12 cm × 18 cm'dir. P12 drenaj hattının P1 hattına göre uzunluğu daha kısa ve eğimi daha azdır. Bu nedenle drenaj hendeklerinin ölçüleri farklıdır. Bu iki hat arasında yağmur sularının akışının sürekliliği bozulabileceğinden 12 cm × 18 cm olan hattın ölçüleri 14 cm × 21 cm olarak artırılmıştır. Önerilen tüm drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri bu doğrultuda hesaplanmıştır.

A1 segmentinde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,110 m³/sn olarak belirlenmiştir. A1 segmentinin ölçüleri 15 cm × 22,5 cm olarak belirlenmiştir. A1 segmentine yaya yolu kenarında olduğundan beton kesitli parabol drenaj hendeği önerilmiştir. A1 segmentine bağlanan drenaj hatlarında ise çim kesitli parabol drenaj hendeği önerilmiştir. Bu hatların yaya yolu üzerinde olan kısımlarında beton kesitli parabol drenaj hendeği önerilmiştir. A1 segmenti içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.1'de verilmiştir.

Çizelge 6.1. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı A1 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
A1 SEGMENTİ	P1	P12	0,0232	d64	23,43	23,24	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P12	P55	0,0475	d66	23,24	23,00	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P55	A1	0,0585	d65	23,00	22,95	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P23	A1	0,0188	d59	22,97	22,55	12	18	Çim Kesitli Parabol

Devamı Arkada

Çizelge 6.1'nin devamı

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
A1 SEGMENTİ	P34	A1	0,0132	d58	22,95	22,80	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P45	A1	0,0140	d31	22,75	22,73	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P53	A1	0,0056	d57	22,70	22,65	12	18	Çim Kesitli Parabol
	A1	A2	0,1101	A Aksı	22,65	22,60	15	22,5	Beton Kesitli Parabol

A1 segmenti yüzey sularını A2 segmentine taşımaktadır. Bu segmentte taşınan yüzey sularının miktarı fazla olduğundan dolayı başka bir segment olarak değerlendirilmiştir. A2 segmentinin toplam uzunluğu 140 m'dir. Başlangıç kotu 22,60 m, bitiş kotu 20,50 metredir. A2 segmenti kendisine bağlanan drenaj hendeğlerinin taşıdıkları suyu ve A1 segmentinden gelen suları park içerisindeki drenaj rögarlarına taşımaktadır. A2 segmentine toplam 16 drenaj hattından yağmur suları taşınmaktadır.

Tali drenaj hatları A2 segmentine 6 farklı noktadan bağlanmaktadır. Bunlardan ilki; P51 (63 no'lu mikro havza - 61 no'lu mikro havza arası) no'lu hattın P61 (61 no'lu mikro havza - A2 segmenti arası) numaralı hatla A2 segmentine bağlanan drenaj hattıdır. P2 hattı (60 no'lu mikro havza - 62 no'lu mikro havza arası), P54 (62 no'lu mikro havza - A2 segmenti arası) hattıyla beraber A2 segmentine bağlanmaktadır. P4 hattında taşınan yağmur suları (9 no'lu mikro havza - 6 no'lu mikro havza arası), P5 (7 no'lu mikro havza - A2 segmenti arası) numaralı drenaj hattına doğru akmaktadır. P52 numaralı drenaj hattı (6 no'lu mikro havza - 7 no'lu mikro havza arası) P5 drenaj hattına bağlanmakta ve son olarak P5 hattı A2 segmentine bağlanmaktadır. P6 numaralı drenaj hattı (5 no'lu mikro havza - 4 no'lu mikro havza arası), P62 (4 no'lu mikro havza - A2 segmenti arası) numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. P14 numaralı hat (67 no'lu mikro havza - 68 no'lu mikro havza) sırasıyla; P66 (68 no'lu mikro havza - 69 no'lu mikro havza), P15 (69 no'lu mikro havza - 1 no'lu mikro havza), P16 (1 no'lu mikro havza - 2 no'lu mikro havza arası), P17 (2 no'lu mikro havza - 3 no'lu mikro havza arası) ve son olarak da P18 numaralı drenaj hatlarına (3 no'lu mikro havza - A2 segmenti arası) bağlanmaktadır. Son olarak P3 hattı (8 no'lu mikro havza - A2 segmenti arası) doğrudan A2 segmentine bağlanmaktadır.

A2 segmentinde taşınan toplam su miktarı 0,2164 m³/sn olarak hesaplanmıştır. A2 segmentinin ölçüleri ise 16 cm × 24 cm olarak belirlenmiştir. A2 segmentine yaya yolu kenarında olduğundan dolayı beton kesitli parabol drenaj hendeği önerilmiştir. A2 segmentine bağlanan drenaj hatları çim kesitli parabol drenaj hendeği önerilmiştir. Bu hatların yaya yolu üzerinde olan kısımları ise beton kesitli parabol drenaj hendeği olacak şekilde önerilmiştir. A2 segmentinde toplanan yüzey suları drenaj rögarında aktarılmaktadır. A2 segmentini içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.2'de verilmiştir.

Çizelge 6.2. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı A2 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
A2 SEGMENTİ	P51	P61	0,0142	d63	22,99	22,65	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P61	A2	0,0335	d61	22,65	22,50	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P2	P54	0,0152	d60	21,62	22,50	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P54	A2	0,0275	d62	22,50	22,48	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P3	A2	0,0052	d8	21,60	21,30	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P4	P5	0,0041	d9	20,88	20,80	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P52	P5	0,0112	d6	20,96	20,80	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P5	A2	0,0269	d7	20,80	20,75	15	22,5	Çim Kesitli Parabol
	P6	P62	0,0052	d5	21,34	20,78	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P62	A2	0,0188	d4	20,78	20,75	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P14	P66	0,01041	d67	21,39	21,34	16	24	Çim Kesitli Parabol
	P66	P15	0,01511	d68	21,34	21,33	16	24	Çim Kesitli Parabol
	P15	P16	0,0257	d69	21,33	21,20	16	24	Çim Kesitli Parabol
	P16	P17	0,0416	d1	21,20	21,18	16	24	Çim Kesitli Parabol
	P17	P18	0,0463	d2	21,18	21,00	16	24	Çim Kesitli Parabol
	P18	A2	0,0554	d3	21,00	20,60	16	24	Çim Kesitli Parabol
	A2	Rögar	0,2164	A Aksı	20,60	20,50	16	24	Beton Kesitli Parabol

Park içerisindeki ikinci ana drenaj hattının üst kotlardan gelen yüzey sularının yaya yolu üzerine gelmeden alandan uzaklaştırılmasını sağlamak amacıyla parkta yer alan bir diğer yaya yolunun kenarına konumlandırılması önerilmiştir. Yolun başlangıç noktasından bitiş noktasına kadar uzanan bu hat ile yüzey akışları toplanmakta ve hattın uç kısmına konumlandırılması önerilen bir drenaj rögarına akmaktadır. Toplanan yüzey suları, bu rögardan kapalı bir drenaj sistemleri ile tahliye noktasına iletilerek parktan uzaklaştırılmaktadır.

Bu ana drenaj hattı 3 ayrı segmentten oluşmaktadır. Drenaj hatlarına gelen yüzey sularının miktarlarının değişmesi sonucunda hat segmentlere bölünmüştür. Belirlenen hat içerisindeki en büyük drenaj hendeğinin ölçüleri 18 cm × 27 cm'dir. Park içerisindeki yaya yolunun genişliğinin en az 80 cm olduğu yapılan ölçümlerler belirlenmiştir.

Bu sebepten dolayı önerilen drenaj hatlarının uygulanabilir olduğu belirlenmiştir. ‘B’ aksı diye adlandırılan bu drenaj hendeğinin başlangıç kotu 21,00 m olup, bitiş kotu ise 15,20 m’dir. Aksta bulunan drenaj hatlarının eğimi %5-8 arasında değişmektedir. B hattı B1, B2, B3 olmak üzere 3 ayrı segmentten oluşmaktadır.

B1 segmentinin toplam uzunluğu 67,50 metredir. Başlangıç kotu 21,00 m olup, bitiş kotu 20,70 m’dir. B1 segmentine toplam 5 drenaj hattından yüzey suları akmaktadır. B1 segmentine 3 ayrı noktadan tali drenaj hattı bağlanmaktadır. Bunlardan ilki; P48 numaralı drenaj hattından (39 no’lu mikro havza - 70 numaralı mikro havza arası) P49 numaralı drenaj hattına (70 no’lu mikro havza- B1 segmenti arası) bağlanan ve B1 segmentine bağlanan drenaj hattıdır. P43 numaralı hat (44 no’lu mikro havza - 40 no’lu mikro havza arası) P44 numaralı drenaj hattına (40 no’lu mikro havza - B1 segmenti arası) bağlanmaktadır. Son olarak; P46 numaralı drenaj hattı (43 no’lu mikro havza - B1 segmenti arası) B1 segmentine bağlanmaktadır. B1 segmentinin drenaj hendeğinin ölçüleri 12 cm × 18 cm ‘dir. B1 segmenti yaya yolu kenarında olduğundan dolayı parabol beton drenaj hendeğin önerilmiştir. Bu segmente bağlanan drenaj hatlarının çim kesitli parabol drenaj hat olması önerilmiştir. Yaya yolu üzerinde olan kısımlar için parabol beton önerilmiştir. B1 segmentinde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,05363 m³/sn’dir. B1 segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.3’de verilmiştir.

Çizelge 6.3. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı B1 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
B1 SEGMENTİ	P48	P49	0,0072	d39	21,00	20,90	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P49	B1	0,0207	d70	20,90	20,80	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P43	P44	0,0099	d44	22,80	22,74	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P44	B1	0,0271	d40	22,74	20,75	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P46	B1	0,0108	d43	22,06	20,73	12	18	Çim Kesitli Parabol
	B1	B2	0,0586	B Aksı	20,73	20,70	12	18	Beton Kesitli Parabol

B2 segmentinin toplam uzunluğu 150 m’dir. B2 segmentinin başlangıç kotu 20,70 m, bitiş kotu ise 20,48 m’dir. B2 segmentine toplam 25 drenaj hattından yüzey akışı olmaktadır. Bu hatlardan bazıları doğrudan B2 segmentine bağlanmaktadır. B2 segmentine 10 ayrı noktadan tali drenaj hattı bağlanmaktadır. İlki; P50 numaralı drenaj hattı (45 no’lu mikro havza - 42 no’lu mikro havza arası), sırasıyla P21 numaralı drenaj hattına (42 no’lu mikro havza - 41 no’lu mikro havza arası) son olarak da P22 numaralı drenaj hattına (41 no’lu mikro havza - B2 segmenti arası) bağlanmakta ve yüzey suları uzaklaştırılmaktadır. P19 numaralı drenaj hattı (49 no’lu mikro havza - 46 no’lu mikro havza arası), P20 numaralı drenaj hattına (49 numaralı mikro havza - B2 segmenti arası) bağlanmakta ve yüzey suları uzaklaştırılmaktadır. P58 numaralı drenaj hattı (55 no’lu mikro havza - 47 no’lu mikro havza arası), P28 numaralı drenaj hattına (47 no’lu mikro havza-48 no’lu mikro havza arası) bağlanmaktadır.

P57 numaralı drenaj hattı da (56 no'lu mikro havza - 48 no'lu mikro havza arası) P28 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. P28 numaralı drenaj hattı (48 no'lu mikro havza - 33 no'lu mikro havza arası), P29 numaralı drenaj hattına (33 no'lu mikro havza - B2 segmenti arası) bağlanmaktadır. P31 numaralı drenaj hattı (30 no'lu mikro havza - 29 no'lu mikro havza arası), P32 numaralı drenaj hattına (29 no'lu mikro havza - B2 segmenti arası) bağlanmakta ve yüzey suları alandan uzaklaştırılmaktadır. P37 numaralı drenaj hattı (36 no'lu mikro havza - 34 no'lu mikro havza arası) sırasıyla P56 numaralı drenaj hattına (34 no'lu mikro havza - 27 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır.

P56 numaralı hat P38 numaralı drenaj hattına (27 no'lu mikro havza - 26 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Yüzey suları bu hattın sonra sırasıyla P39 numaralı (26 no'lu mikro havza - 25 no'lu mikro havza arası), P59 numaralı (25 no'lu mikro havza - 23 no'lu mikro havza arası), P40 numaralı (23 no'lu mikro havza - 24 no'lu mikro havza arası), hatlar üzerinde yüzey akışına geçmektedirler. P41 numaralı hatta (24 no'lu mikro havza - 22 no'lu mikro havza arası), P42 no'lu drenaj hattına (22 no'lu mikro havza - B2 segmenti arası) bağlanmakta ve yağmur suları alanlardan uzaklaştırılmaktadır. Bu hatların dışında P24 (38 no'lu mikro havza - B2 segmenti arası), P25 (37 no'lu mikro havza - B2 segmenti arası), P26 (35 no'lu mikro havza - B2 segmenti arası), P30 (32 no'lu drenaj hattı - B2 segmenti arası), P33 (21 no'lu mikro havza - B2 segmenti arası) numaralı drenaj hatları B2 segmentine doğrudan bağlanan hatlardır. B2 segmentine yüzey akışına geçen toplanan su miktarı 0,3242 m³/sn'dir. B2 segmentinin ölçüleri 15 cm × 22,5 cm olarak hesaplanmıştır. B2 segmenti yaya yolu kenarında olduğundan dolayı parabol beton drenaj hendeğin önerilmiştir. Bu segmente bağlanan drenaj hatları çim kesitli parabol drenaj hatlarıdır. Yaya yolu üzerinde veya kesen kısımlar için parabol beton drenaj hattı önerilmiştir. B2 segmentinde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,05363 m³/sn'dir. B2 segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.4'de verilmiştir.

Çizelge 6.4. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı B2 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
B2 SEGMENTİ	P50	P21	0,0041	d45	22,88	22,84	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P21	P22	0,0097	d42	22,84	21,00	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P22	B2	0,0217	d41	21	20,68	11	16,5	Çim Kesitli Parabol
	P19	P20	0,0176	d49	22,70	22,30	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P20	B2	0,0275	d46	22,30	20,65	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P24	B2	0,0091	d38	20,65	20,63	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P25	B2	0,0078	d37	20,69	20,60	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P26	B2	0,0039	d35	20,68	20,58	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P58	P27	0,0227	d55	23,39	22,70	10	15	Çim Kesitli Parabol

Devamı Arkada

Çizelge 6.4'ün devamı

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Baş.			
B2 SEGMENTİ	P27	P28	0,0394	d47	22,70	22,40	11	16,5	Çim Kesitli Parabol
	P57	P28	0,0112	d56	23,19	22,40	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P28	P29	0,0578	d48	22,40	21,18	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P29	B2	0,0662	d33	21,18	20,55	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P30	B2	0,0047	d32	20,54	20,52	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P31	P32	0,0123	d30	21,97	21,00	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P33	B2	0,0077	d21	22,84	20,48	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P32	B2	0,0198	d29	21,00	20,50	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P37	P56	0,0198	d36	23,52	23,50	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P56	P38	0,0318	d34	23,50	23,48	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P38	P39	0,0446	d27	23,48	23,45	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P39	P59	0,0522	d26	23,45	22,20	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P59	P40	0,0543	d25	22,20	22,00	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P40	P42	0,0604	d23	22,00	21,85	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P41	P42	0,0119	d24	22,82	21,85	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P42	B2	0,0849	d22	21,85	20,50	15	22,5	Çim Kesitli Parabol
	B2	B3	0,3242	B Aksı	20,50	20,48	15	22,5	Beton Kesitli Parabol

B3 segmentinin toplam uzunluğu 96 m'dir. B3 segmentinin başlangıç kotu 20,48 m, bitiş kotu 15,20 m'dir. B3 segmentine 13 drenaj hattından yüzey akışı olmaktadır. B3 segmentine 3 ayrı noktadan tali drenaj hattı bağlanmaktadır. Bunlardan ilki; P60 numaralı hat (70 no'lu mikro havza - 11 no'lu mikro havza arası), P35 numaralı drenaj hattına (11 no'lu mikro havza - 17 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P35 numaralı hat, P36 numaralı hatta(17 no'lu mikro havza - B3 segmenti arası) bağlanmakta ve yüzey suları alanlardan uzaklaştırılmaktadır. P13 numaralı drenaj hattı (20 no'lu mikro havza-19 no'lu mikro havza arası), P11 numaralı drenaj hattına (19 no'lu mikro havza - 18 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Yüzey suları daha sonra bu hat üzerinden önce P64 numaralı (18 no'lu mikro havza - 14 no'lu mikro havza arası) hatta sonra P65 numaralı (14 no'lu mikro havza - B3 segmenti arası) hat üzerinden alanlardan uzaklaştırılmaktadır. Son olarak P63 numaralı drenaj hattı (10 no'lu mikro havza - 16 no'lu mikro havza arası), P7 numaralı drenaj hattına (16 no'lu mikro havza - 15 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Yüzey suları bu hat üzerinden önce P8 numaralı (15 no'lu mikro havza - 13 no'lu mikro havza arası), sonra P9 numaralı (13 no'lu mikro havza - 12 no'lu mikro havza arası) drenaj hatları

üzerinden akışa geçmektedirler. P9 numaralı hat, P10 numaralı hatta (12 no'lu mikro havza - B3 segmenti arası) bağlanmakta ve yüzey suları alanlardan uzaklaştırılmaktadır. B3 segmentinde taşınan toplam su miktarı 0,04774 m³/sn'dir. Bu segmentte taşınan sular drenaj rögarına iletilmektedir. B3 segmentinde önerilen drenaj hendeğinin ölçüleri 18 cm × 27 cm'dir. B3 segmenti yaya yolu kenarında olduğundan dolayı parabol beton drenaj hendeğin önerilmiştir. Bu segmente bağlanan drenaj hatları çim kesitli parabol drenaj hattı olarak önerilmiştir. Yaya yolu üzerinde olan kısımlar için parabol beton önerilmiştir. B₃ segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.5'de verilmiştir.

Çizelge 6.5. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı B3 Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
B3 SEGMENTİ	P60	P35	0,0387	d70	22,90	21,01	12	15	Çim Kesitli Parabol
	P35	P36	0,0544	d11	21,01	20,50	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P36	B3	0,0632	d17	20,50	20,45	14	21	Çim Kesitli Parabol
	P13	P11	0,0119	d20	18,72	18,49	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P11	P64	0,0252	d19	18,49	18,82	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P64	P65	0,0437	d18	18,82	18,27	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P65	B3	0,0698	d14	18,27	18,20	11	16,5	Çim Kesitli Parabol
	P63	P7	0,0019	d10	17,55	16,31	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P7	P8	0,0060	d16	16,31	15,93	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P8	P9	0,0107	d15	15,93	15,80	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P9	P10	0,0146	d13	15,80	15,45	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P10	B3	0,0202	d12	15,45	15,40	14	21	Çim Kesitli Parabol
	B3	Rögar	0,04774	B Aksı	15,40	15,20	18	27	Beton Kesitli Parabol

23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı drenaj sistem önerisi geliştirilirken yüzey drenaj hendeklerinin uygulanmasının mümkün olmadığı alanlar belirlenmiştir. Bu alanlar genel olarak sert zeminler üzerinde bulunan su toplanma alanlarıdır. Bu alanlar için kapalı drenaj sistemi önerileri geliştirilmiştir. Ayrıca tahliye noktalarına suyun iletilmesi, parkın yapısal özelliklerinden dolayı yüzey drenaj sistemleri ile mümkün olamamaktadır. Bu yüzden bu tip alanlar için kapalı drenaj önerileri yapılmıştır.

23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı içerisinde 7 adet kapalı drenaj sistemi önerilmiştir. Bunlardan iki tanesi parka önerilen A ve B segmentlerinden gelen yüzey sularını tahliye noktalarına iletecek drenaj hatlarıdır. A segmentinden drenaj rögarına akıtılan yağmur sularının tahliye noktasına iletilmesini sağlayacak borunun iç çapı

rasyonel yöntemle göre 59 cm olarak belirlenmiştir. B segmentinden drenaj rögarına iletilen yağmur sularını tahliye noktasına iletilmesini sağlayacak borunun iç çapı ise rasyonel yöntemle göre 62 cm olarak belirlenmiştir. Rasyonel yöntem kullanılarak yapılan hesaplamalara göre K1 hattı için 15 cm çapında, K2 hattı için 11 cm çapında, K3 hattı için 15 cm çapında, K4 hattı için 15 cm'lik boruların yeterli olacağı belirlenmiştir. Sonuncusu ise; K7 ve K8 drenaj hatlarına K9 numaralı drenaj hattında kullanılacak boruların çapları 10 cm olarak belirlenmiştir. Sağlam olması, maliyetinin ucuz olması, uygulanmasının kolay olması nedeniyle boru tipi olarak bitümlü boru tercih edilmiştir.

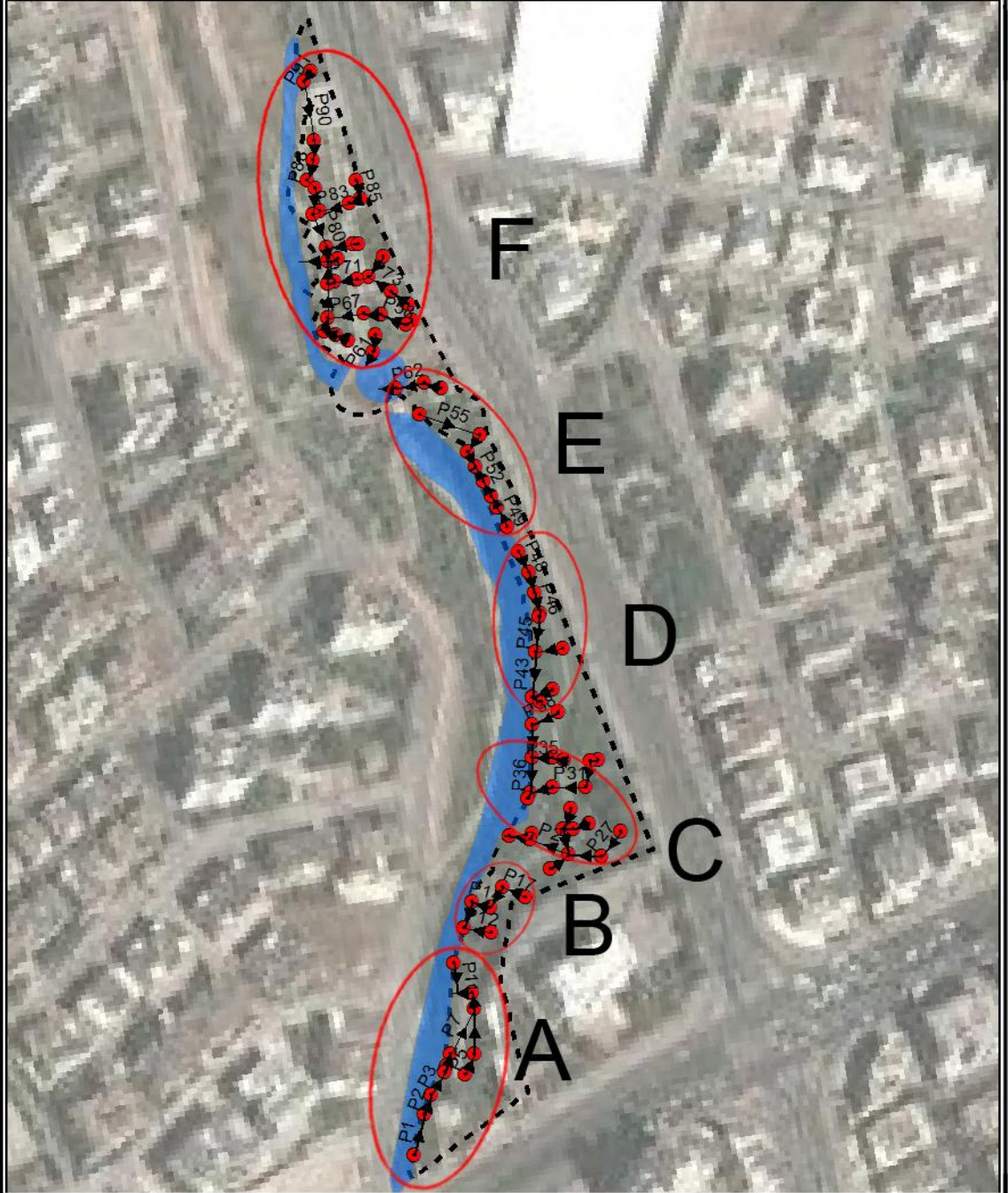
Önerilen kenar hendekleri de yüzeysel suların zemine sızarak şev stabilitesini bozmaması için kaplamalı yapılır. Kaplamasız hendek yosun ve bitkileri daha çabuk biriktirerek su akışını önler ve zamanla tıkanarak kullanılmaz hale gelir. Kaskat boyutları eğim durumuna göre belirlenmelidir. Yoksa işlevini kaybederek suyu hendek yerine araziye iletir ve derin çukurlar oluşturur. Yarım şevinde toprak kayması olan kesimler mutlaka taş dolguyla stabilize edilmelidir. Aksi takdirde kayan yüzey hendekte birikerek tıkanmalara yol açar. Önerilen 2 ana drenaj hattı bu doğrultuda parkta uygulanmalıdır.

Mevlana Parkı Drenaj Sistemleri Önerisi

Mevlana Parkı çalışma kapsamında en büyük park olarak incelenmiştir. Mevlana parkı içerisinde mevcut durumda herhangi bir drenaj sisteminin olmaması, drenaj problemlerine neden olmaktadır. Bu yüzden park içerisinde yağmur sonrası yüzey akışına geçen yağmur sularının parktan uzaklaştırılmasını sağlayacak drenaj sistem önerisi geliştirilmiştir (Şekil 6.2). Mevlana Parkı, yüzey sularının alanlardan uzaklaştırılmasında büyük öneme sahip olan dere, nehir, sulak alanlar vb. kullanımlardan bir tanesini içerisinde barındırmaktadır. Yüzey sularının uzaklaştırılması açısından drenaj sistemlerinin uygulanmasının kolay olması, maliyetin azaltılması, fazladan işçilik getirmemesi açısından sulak alanlar drenaj açısından önemlidir. Mevlana Parkının içerisinde Boğaçayı deresinin bir kolu geçmektedir.

Mevlana Parkı içerisindeki yüzey sularının alandan uzaklaştırılması için önerilen drenaj sistemleri Boğaçayı deresine göre tasarlanmıştır. Park içerisinde belirlenen mikro havzaların yükseklik değerleri dikkate alınarak suyun hangi yöne doğru harekete geçeceği belirlenmiştir. Mikro havzalarda geçiş yaparak ilerleyen yüzey sularının Boğaçayı deresine doğru akmasını sağlayacak drenaj sistem önerileri geliştirilmiştir. Mevlana Parkındaki yüzey sularının herhangi bir mikro havzaya doğru akışa geçmesi ve Boğaçayına doğru akmasıyla son bulan döngüsü dikkate alınarak Mevlana Parkı segmentlere bölünmüştür. Mevlana Parkı 6 ayrı segmentten oluşmaktadır. Her bir segmentte yüzey suları herhangi bir mikro havzadan, başka bir mikro havzaya doğru yüzey akışına geçmekte ve Boğaçayına doğru akmaktadır. Mevlana Parkı içerisinde mikro havzalar arasındaki uzaklık fazla değildir. Bu yüzden gerek uygulanmasının kolay olması, gerekse arazi yapısında fazla değişikliğe neden olmamasından dolayı yüzey drenaj sistem önerileri geliştirilmiştir. Boğaçayı deresi Mevlana Parkına göre daha alt kottadır. Bu yüzden yüzey drenaj sistemleri ile yağmur sularının Boğaçayı deresine doğru akması sağlanabilmektedir.

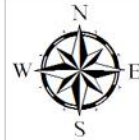
ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mevlana Parkı - Drenaj Sistem Öneri Haritası

Lejant

- | | | | |
|---|------------------------------|---|----------|
|  | Su Toplanma Noktası |  | Boğaçayı |
|  | Parabol Beton Drenaj Hendeği | | |
|  | Parabol Çim Drenaj Hendeği | | |



Pafta No

B.8

0 30 60
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 6.2. Mevlana Parkı drenaj öneri haritası

Rasyonel Yöntem kullanılarak önerilen drenaj hendeklerinin bazılarının genişlikleri 12 cm'nin altında bulunmuştur. İnşaat Mühendisleri Odası ve Akdeniz Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü öğretim elemanları ile yapılan görüşmeler sonucunda genişliği 12 cm'nin altında olan drenaj hendeklerinin arazide uygulanmasının mümkün olmadığı bilgisi alınmıştır. Bu yüzden genişliği 12 cm'nin altında olan hendeklerinin arazi üzerinde uygulanabilir olabilmesi için genişlikleri 12 cm olarak değiştirilmiştir.

A segmenti Mevlana Parkının güney girişinde bulunmaktadır. A segmenti içerisinde toplam 10 adet drenaj hattı bulunmaktadır. P1 numaralı drenaj hattı (1 no'lu mikro havza - 2 no'lu mikro havza arası), P2 numaralı drenaj hattına (2 no'lu mikro havza - 3 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P2 numaralı drenaj hattı P3 numaralı drenaj hattına (3 no'lu mikro havza - 4 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Yüzey suları bu hat üzerinden sırasıyla P4 (4 no'lu mikro havza - 5 no'lu mikro havza arası), P6 (5 no'lu mikro havza - 7 no'lu mikro havza arası), P7 (7 no'lu mikro havza - 9 no'lu mikro havza arası) numaralı hatların üzerinden akışa geçmektedirler. P5 numaralı (6 no'lu mikro havza - 8 no'lu mikro havza arası) ve P7 numaralı drenaj hatları P9 numaralı drenaj hattına (9 no'lu mikro havza - 10 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P9 numaralı hat ve P11 numaralı hat (11 no'lu mikro havza - 10 no'lu mikro havza arası) P10 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. P10 numaralı drenaj hattı (10 no'lu mikro havza - Boğaçay) A segmentine bağlanmaktadır. Drenaj hatlarında yüzey akışına geçen sularının taşınması sırasında suların sürekliliğinin sağlanması gerekmektedir. Bu yüzden rasyonel yöntem kullanılarak belirlenen derinlik ve genişlik ölçüleri bu segment içerisinde olanlar için büyütülmüştür. A segmentinden Boğaçayına doğru yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,025 m³/sn'dir. Mevlana parkı için çim kesitli parabol drenaj hendeği önerilmiştir. Yaya yolu üzerinde olan kısımlar ise parabol beton olacaktır. A segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.6'da verilmiştir.

Çizelge 6.6. Mevlana Parkı A Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
A SEGMENTİ	P1	P2	0,00066	d1	33,23	33,05	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P2	P3	0,00340	d2	33,05	32,90	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P3	P4	0,00611	d3	32,90	32,70	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P4	P6	0,01166	d4	32,70	32,64	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P6	P7	0,01253	d5	32,64	32,58	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P7	P9	0,01428	d7	32,58	30,79	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P5	P8	0,00146	d6	32,65	32,58	8	12	Çim Kesitli Parabol

Devamı Arkada

Çizelge 6.6'nın devamı

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
A SEGMENTİ	P8	P9	0,00322	d8	32,58	30,79	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P9	P10	0,02045	d9	30,79	29,90	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P11	P10	0,00135	d11	31,80	29,90	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P10	Boğaçayı	0,02500	d10	29,90	29,40	10	15	Çim Kesitli Parabol

B segmenti içerisinde toplam 6 adet drenaj hattı bulunmaktadır. Yağmur suları P17 numaralı hat üzerinden (17 no'lu mikro havza - 16 numaralı mikro havza arası) sırasıyla; P16 numaralı (16 no'lu mikro havza - 14 no'lu mikro havza arası), P14 numaralı (14 no'lu mikro havza - 15 no'lu mikro havza), P15 numaralı (15 no'lu mikro havza - 13 no'lu mikro havza arası) drenaj hatları üzerinde yüzey akışına geçmektedirler. P12 numaralı (12 no'lu mikro havza - 13 no'lu mikro havza arası) ve P15 numaralı drenaj hatları P13 (13 no'lu mikro havza - Boğaçayı) numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. B segmentinde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,01378 m³/sn'dir. B segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.7'de verilmiştir.

Çizelge 6.7. Mevlana Parkı B Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
B SEGMENTİ	P17	P16	0,00113	d17	31,89	31,80	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P16	P14	0,00666	d16	31,80	31,77	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P14	P15	0,00896	d14	31,77	31,74	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P15	P13	0,00970	d15	31,74	31,66	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P12	P13	0,00132	d12	31,86	31,66	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P13	Boğaçayı	0,01378	d13	31,66	31,60	8	12	Çim Kesitli Parabol

C segmenti kendi içerisinde 2 parça halinde incelenmiştir. C segmentinde toplam 22 adet drenaj hattı bulunmaktadır (Çizelge 6.8). Bu hatlardan 11 tanesinde kendi içerisinde yüzey akışı olmakta ve bu döngünün sonunda Boğaçayına akmaktadır. Diğer 11 drenaj hattı içerisinde ayrı bir döngü olmakta ve Boğaçayına akmaktadır. Bu yüzden bu döngü ayrı bir parça olarak incelenmiştir. P26 numaralı drenaj hattı (26 no'lu mikro havza - 25 no'lu mikro havza arası), P25 numaralı drenaj hattına (25 no'lu mikro havza - 23 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P93 numaralı drenaj hattı (93 no'lu mikro havza - 23 no'lu mikro havza arası) ve P25 numaralı drenaj hatları, P23 numaralı drenaj hattına (23 no'lu mikro havza - 21 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P27 numaralı drenaj hattı (27 no'lu mikro havza - 24 no'lu mikro havza arası), P24 numaralı drenaj hattına (24 no'lu mikro havza - 21 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. C segmentinde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,2434 m³/sn'dir. P23, P24, P18

numaralı drenaj hatları P21 numaralı drenaj hattına (21 no'lu mikro havza - 20 no'lu mikro havza arasında) bağlanmaktadır. P21 numaralı drenaj hattı ve P22 numaralı drenaj hattı (22 no'lu mikro havza - 20 no'lu mikro havza arası), P20 numaralı drenaj hattına (20 no'lu mikro havza - 19 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P20 numaralı drenaj hattı, P19 numaralı drenaj hattına (19 no'lu mikro havza - Boğaçay) bağlanmakta ve yüzey suları alandan uzaklaştırılmaktadır. C segmentinde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,05510 m³/sn'dir.

C segmenti içerisindeki 2. parçada ise 11 drenaj hattı bulunmaktadır. Her bir drenaj hattı başka bir drenaj hattına bağlanmakta ve bu döngünün sonunda yağmur suları Boğaçayı deresine doğru akmaktadır. P38 numaralı drenaj hattı (38 no'lu mikro havza - 37 no'lu mikro havza arasında), P37 numaralı drenaj hattına (37 no'lu mikro havza - 36 no'lu mikro havza arasında) bağlanmaktadır. P32 numaralı drenaj hattı (32 no'lu mikro havza - 35 no'lu mikro havza arasında), P35 numaralı drenaj hattına (35 no'lu mikro havza - 36 no'lu mikro havza arasında) bağlanmaktadır. P37 ve P35 numaralı drenaj hatları P36 numaralı drenaj hattına (36 no'lu mikro havza-29 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P36 numaralı drenaj hattı, P29 numaralı drenaj hattına (29 no'lu mikro havza-28 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Ayrıca P29 numaralı drenaj hattına, sırasıyla P33 numaralı (33 no'lu mikro havza - 34 no'lu mikro havza arası), P34 numaralı (34 no'lu mikro havza - 31 no'lu mikro havza arası), P31 numaralı (31 no'lu mikro havza - 30 no'lu mikro havza arası), P30 numaralı (30 no'lu mikro havza - 29 no'lu mikro havza arası) drenaj hatlarından gelen yağmur suları da taşınmaktadır. P29 numaralı drenaj hattı, P28 numaralı drenaj hattına bağlanmakta (28 no'lu mikro havza - Boğaçayı) ve yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. C segmentinde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,01216 m³/sn'dir . C segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.8'de verilmiştir.

Çizelge 6.8. Mevlana Parkı C Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
C SEGMENTİ	P26	P25	0,00090	d26	32,20	32,04	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P25	P23	0,00167	d25	32,04	31,91	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P93	P23	0,00372	d93	32,03	31,91	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P23	P21	0,00734	d23	31,91	31,87	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P27	P24	0,00119	d27	34,00	32,69	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P24	P21	0,00382	d24	32,69	31,87	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P18	P21	0,00153	d18	32,04	31,87	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P21	P20	0,01586	d21	31,87	31,73	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P22	P20	0,00470	d22	31,73	31,73	8	12	Çim Kesitli Parabol

Devamı Arkada

Çizelge 6.8'in devamı

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
C SEGMENTİ	P20	P19	0,02296	d20	31,73	31,71	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P19	Boğaçayı	0,02434	d19	31,71	31,65	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P38	P37	0,00264	d38	33,20	32,01	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P37	P36	0,00318	d37	32,01	31,75	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P32	P35	0,00159	d32	32,19	32,09	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P35	P36	0,00770	d35	32,09	31,75	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P36	P29	0,01278	d36	31,75	31,70	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P33	P34	0,00160	d33	33,30	32,35	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P34	P31	0,00412	d34	32,35	32,08	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P31	P30	0,00670	d31	32,08	31,81	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P30	P29	0,01040	d30	31,81	31,70	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P29	P28	0,01163	d29	31,70	31,68	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P28	Boğaçayı	0,01216	d28	31,68	31,65	8	12	Çim Kesitli Parabol

Mevlana Parkı içerisindeki D segmenti tek bir parçadan oluşmaktadır. Yağmur suları bu segment içerisinde drenaj hatları arasında yüzey akışına geçmekte ve sonunda Boğaçayı deresine doğru akmaktadır. Bu segment kendi içerisinde 10 drenaj hattından oluşmaktadır. P39 (39 no'lu mikro havza - 41 no'lu mikro havza arası) ve P40 (40 no'lu mikro havza - 41 no'lu mikro havza arası) numaralı drenaj hatları P41 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. Yağmur suları sırasıyla; P48 (48 no'lu mikro havza - 47 no'lu mikro havza arası), P47 (47 no'lu mikro havza - 46 no'lu mikro havza arası), P46 (46 no'lu mikro havza - 44 no'lu mikro havza arası), P44 (44 no'lu mikro havza - 45 no'lu mikro havza arası), P45 (45 no'lu mikro havza - 43 numaralı mikro havza arası), numaralı drenaj hatları üzerinden yüzey akışına geçmektedirler. P42 (42 no'lu mikro havza - 43 no'lu mikro havza arası) ve P43 numaralı drenaj hatları P41 numaralı drenaj hattına (41 no'lu mikro havza - Boğaçay) bağlanmakta ve yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Bu segmentte yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,01671 m³/sn'dir. D segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.9'da verilmiştir.

Çizelge 6.9. Mevlana Parkı D Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
D SEGMENTİ	P39	P41	0,00117	d39	32,86	32,02	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P40	P41	0,00209	d40	33,26	32,02	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P48	P47	0,00144	d48	33,41	33,40	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P47	P46	0,00255	d47	33,40	33,39	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P46	P44	0,00420	d46	33,39	33,38	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P44	P45	0,00528	d44	33,37	33,36	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P45	P43	0,00613	d45	33,36	32,73	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P42	P43	0,00202	d42	33,40	32,73	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P43	P41	0,01174	d43	32,73	32,02	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P41	Boğaçayı	0,01671	d41	32,02	32,00	8	12	Çim Kesitli Parabol

Mevlana parkı içerisindeki E segmenti 11 drenaj hattından oluşmaktadır. Yağmur suları sırasıyla P49 (49 no'lu mikro havza - 50 no'lu mikro havza arası), P50 (50 no'lu mikro havza - 51 no'lu mikro havza arası), P51 (51 no'lu mikro havza - 52 no'lu mikro havza arası), P52 (52 no'lu mikro havza - 53 no'lu mikro havza arası) numaralı drenaj hatlarından yüzey akışına geçerek P53 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. Ayrıca P53 numaralı drenaj hattına, P55 numaralı drenaj hattından (55 no'lu mikro havza - 54 no'lu mikro havza arası) başlayıp, P54 numaralı drenaj hattına (54 no'lu mikro havza - 56 no'lu mikro havza arası) bağlanan ve P56 numaralı drenaj hattı (56 no'lu mikro havza - 53 no'lu mikro havza arası) ile son bulan döngüde bağlanmıştır. Bu kısımda yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,01606 m³/sn'dir. P53 numaralı drenaj hattı (53 no'lu mikro havza - Boğaçay) ile yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Ayrıca P57 numaralı drenaj hattından (57 no'lu mikro havza - 62 no'lu mikro havza arası) başlayarak P62 numaralı drenaj hattına (62 no'lu mikro havza - 92 no'lu mikro havza arası) bağlanan ve en son P92 (92 no'lu mikro havza - Boğaçay) numaralı drenaj hattında son bulan döngü ile yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Bu kısımda yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,01496 m³/sn'dir. E segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.10'da verilmiştir.

Çizelge 6.10. Mevlana Parkı E Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
E SEGMENTİ	P49	P50	0,00176	d49	33,28	33,17	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P50	P51	0,00314	d50	33,17	33,08	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P51	P52	0,00448	d51	33,08	33,06	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P52	P53	0,00553	d52	33,06	32,91	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P55	P54	0,00072	d55	33,78	33,54	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P54	P56	0,00571	d54	33,54	33,52	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P56	P53	0,00805	d56	33,52	32,91	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P53	Boğaçayı	0,01606	d53	32,91	32,88	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P57	P62	0,00351	d57	33,86	33,84	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P62	P92	0,00935	d62	33,84	33,73	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P92	Boğaçayı	0,01496	d92	33,73	33,70	8	12	Çim Kesitli Parabol

Mevlana parkı içerisindeki F segmenti 33 drenaj hattından oluşmaktadır. Bu segment kendi içerisinde 2 parçadan oluşmaktadır. İlk parçada; P63 numaralı drenaj hattı (63 no'lu mikro havza - 61 no'lu mikro havza arası), P61 numaralı drenaj hattına bağlanmakta (61 no'lu mikro havza - Boğaçay) ve yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Bu kısımda yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,00500 m³/sn'dir.

F segmenti içerisindeki diğer kısım 31 drenaj hattından oluşmaktadır. P69 numaralı drenaj hattına P64, P65, P66, P59, P58, P60, P67, P68 numaralı drenaj hatları bağlanmaktadır. P74 numaralı drenaj hattı P73 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. P73 numaralı drenaj hattı ise P72 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. P75 numaralı drenaj hattı da P72 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. P72 numaralı drenaj hattı P71 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. P70 numaralı drenaj hattı ise P69 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır. P69 ve P76 numaralı drenaj hatları P78 numaralı drenaj hattına bağlanmaktadır.

Yağmur suları P91 numaralı drenaj hattından başlayarak sırasıyla; P90, P89, P88, P87, P86, P85, P84, P83, P82, P80 numaralı drenaj hatları üzerinden yüzey akışına geçen yağmur suları P79 numaralı drenaj hattına doğru akmaktadır. Ayrıca P79 hattına P77 numaralı drenaj hattından başlayarak P81 numaralı drenaj hattına bağlanan yağmur suları da akmaktadır. P79 numaralı hat P78 numaralı drenaj hattına bağlanmakta ve yağmur suları Boğaçayı deresine doğru akışa geçerek alandan uzaklaştırılmaktadırlar.

Bu kısımda yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,04757 m³/sn'dir. F segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.11'da verilmiştir.

Çizelge 6.11. Mevlana Parkı F Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
F SEGMENTİ	P63	P61	0,00109	d63	33,81	33,76	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P61	Boğaçayı	0,00500	d61	33,76	33,70	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P64	P65	0,00189	d64	33,84	33,82	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P65	P66	0,00308	d65	33,82	33,76	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P66	P68	0,00424	d66	33,76	33,74	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P59	P58	0,00081	d59	33,91	33,90	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P58	P60	0,00167	d58	33,90	33,84	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P60	P67	0,00328	d60	33,84	33,77	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P67	P68	0,00857	d67	33,77	33,76	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P68	P69	0,01429	d68	33,76	33,70	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P74	P73	0,00069	d74	33,84	33,82	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P73	P72	0,00225	d73	33,82	33,78	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P75	P72	0,00268	d75	33,80	33,78	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P72	P71	0,00722	d72	33,78	33,74	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P71	P70	0,00977	d71	33,74	33,72	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P70	P69	0,01151	d70	33,72	33,70	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P69	P78	0,02676	d69	33,70	32,74	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P76	P78	0,00067	d76	33,75	32,74	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P91	P90	0,00064	d91	34,06	33,99	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P90	P89	0,00170	d90	33,99	33,77	8	12	Çim Kesitli Parabol
P89	P88	0,00674	d89	33,77	33,74	8	12	Çim Kesitli Parabol	
P88	P87	0,01021	d88	33,74	33,73	8	12	Çim Kesitli Parabol	
P87	P86	0,01194	d87	33,73	33,72	8	12	Çim Kesitli Parabol	
P86	P80	0,01399	d86	33,72	33,71	8	12	Çim Kesitli Parabol	

Devamı Arkada

Çizelge 6.11'in devamı

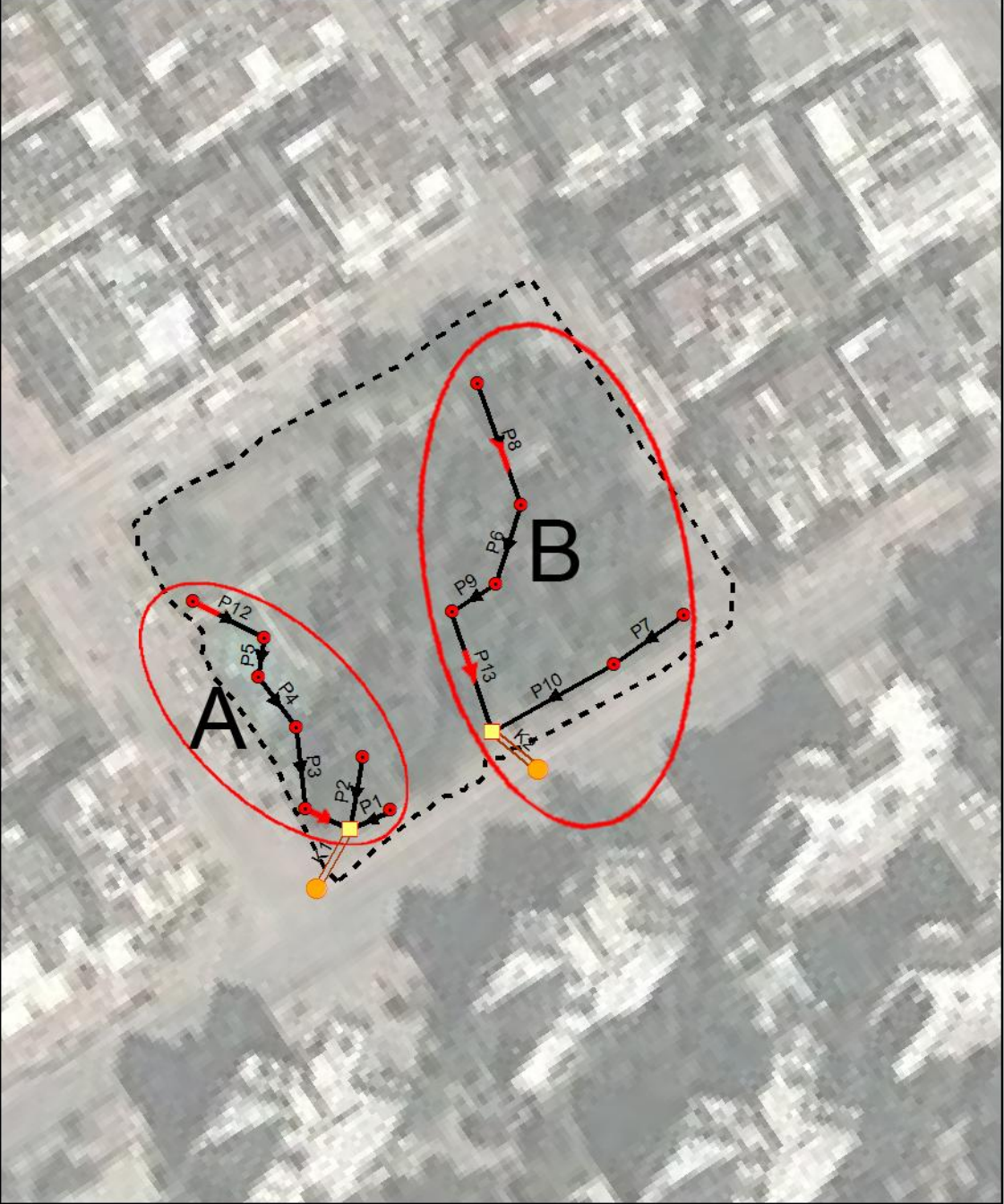
AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
F SEGMENTİ	P85	P84	0,00482	d85	33,87	33,86	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P84	P83	0,00586	d84	33,86	33,83	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P83	P82	0,00739	d83	33,83	33,77	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P82	P80	0,01018	d82	33,77	33,72	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P80	P79	0,02640	d80	33,72	32,80	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P77	P81	0,00135	d77	33,77	33,76	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P81	P79	0,00392	d81	33,76	32,80	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P79	P78	0,03376	d79	32,80	32,74	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P78	Boğaçayı	0,04757	d78	32,74	32,70	8	12	Çim Kesitli Parabol

Mustafa Uysal Parkı Drenaj Sistemleri Önerisi

Mustafa Uysal Parkının drenaj sistemi 2 ayrı segmentte incelenmiştir (Şekil 6.3). Herhangi bir mikro havzadan başlayarak diğer mikro havzalara doğru yüzey akışına geçen ve sonunda tahliye noktasına aktarılan yağmur sularının oluşturduğu döngü ayrı bir segment olarak incelenmiştir. Bu bağlamda Mustafa Uysal Parkı 2 ayrı segmentten oluşmaktadır. Mikro havzalar arasındaki yüzey sularının taşınmasında yüzey drenaj sistemleri önerilmiştir. Yağmur sularının tahliye noktalarına taşıyacak olan sistemde ise kapalı drenaj sistemi önerilmiştir.

Mustafa Uysal Parkı'nın A segmenti 7 mikro drenaj hattından oluşmaktadır. P12 numaralı drenaj hattı (8 no'lu mikro havza - 7 no'lu mikro havza arası), P5 numaralı drenaj hattına (7 no'lu mikro havza - 6 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Yağmur suları daha sonra bu hat üzerinde sırasıyla; P4 numaralı (6 no'lu mikro havza - 5 no'lu mikro havza arası), P3 numaralı (5 no'lu mikro havza - 3 no'lu mikro havza arası), P11 numaralı (3 no'lu mikro havza- Rögar arası) drenaj hatları üzerinden akışa geçerek alanlardan uzaklaştırılmaktadır. Ayrıca P2 (4 no'lu mikro havza - Rögar arası) ve P1 (2 no'lu mikro havza - Rögar) numaralı drenaj hatları doğrudan drenaj rögarlarına bağlanarak alanlardan uzaklaştırılmaktadırlar. Belirtilen mikro havzalarda yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,02678 m³/sn'dir. A segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.12'de verilmiştir.

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ
PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Mustafa Uysal Parkı- Drenaj Sistem Öneri Haritası

Lejant

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| ● Su Toplanma Noktası | — Kapalı Drenaj Hattı |
| ■ Rögar | —▶ Parabol Beton Drenaj Hendeği |
| ● Tahliye Noktası | —▶ Parabol Çim Drenaj Hendeği |



Pafta No

C.8

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 6.3. Mustafa Uysal Parkı drenaj öneri haritası

Çizelge 6.12. Mustafa Uysal Parkı A Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
A SEGMENTİ	P12	P5	0,00574	d8	41,30	41,28	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P5	P4	0,00871	d7	41,28	41,09	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P4	P3	0,01291	d6	41,09	40,97	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P3	P11	0,02412	d5	40,97	40,85	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P2	Rögar	0,00384	d4	40,85	40,82	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P1	Rögar	0,00216	d2	40,83	40,82	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P11	Rögar	0,02678	d3	40,97	40,82	10	15	Çim Kesitli Parabol

B segmenti ise 6 drenaj hattından oluşmaktadır. P8 numaralı drenaj hattı (10 no'lu mikro havza - 11 no'lu mikro havza arası), P6 numaralı drenaj hattına (11 no'lu mikro havza - 12 no'lu mikro havza) bağlanmaktadır. Bu hat devamında önce P9 numaralı drenaj hattına (12 no'lu mikro havza - 9 no'lu mikro havza arası) sonra P13 numaralı drenaj hattına (9 no'lu mikro havza - Rögar arası) bağlanarak yağmur suları alanlardan uzaklaştırılmaktadır. Diğer bir sistemde ise; P7 numaralı drenaj hattı (15 no'lu mikro havza - 14 no'lu mikro havza arası), P10 numaralı drenaj hattına (14 no'lu mikro havza - Rögar arası) bağlanmakta ve yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Bu sistemde taşınan toplam su miktarı 0,00560 m³/sn'dir. B segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.13'de verilmiştir.

Çizelge 6.13. Mustafa Uysal Parkı B Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
B SEGMENTİ	P8	P6	0,00574	d10	42,27	41,85	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P6	P9	0,00477	d11	41,85	41,65	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P9	P13	0,01201	d12	41,65	41,55	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P13	Rögar	0,01714	d9	41,55	41,29	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P7	P10	0,00217	d15	41,93	41,71	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P10	Rögar	0,00560	d14	41,71	41,29	8	12	Çim Kesitli Parabol

Mustafa Uysal Parkında 2 adet kapalı drenaj sistemi bulunmaktadır. Sistemde kullanılacak boru olarak bitümlü boru tercih edilmiştir. A segmentinde drenaj rögarı K1 hattı (1 no'lu mikro havza-Rögar arası) üzerinde bulunmaktadır.

Burada toplanan yağmur suları tahliye noktasına iletecek borunun çapı rasyonel yöntem kullanılarak 12 cm olarak hesaplanmıştır. B segmentinde ise drenaj rögarı K2 hattı (13 no'lu mikro havza-Rögar) üzerinde bulunmaktadır. Burada kullanılacak borunun çapı ise 15 cm olarak hesaplanmıştır.

Bileydi Parkı Drenaj Sistemleri Önerisi

Bileydi Parkı 3 ayrı segmentten oluşmaktadır (Şekil 6.4). Her bir segmentte yüzey sularının mikro havzalar arasında akışı olmakta ve sonunda tahliye noktalarına taşınmaktadır.

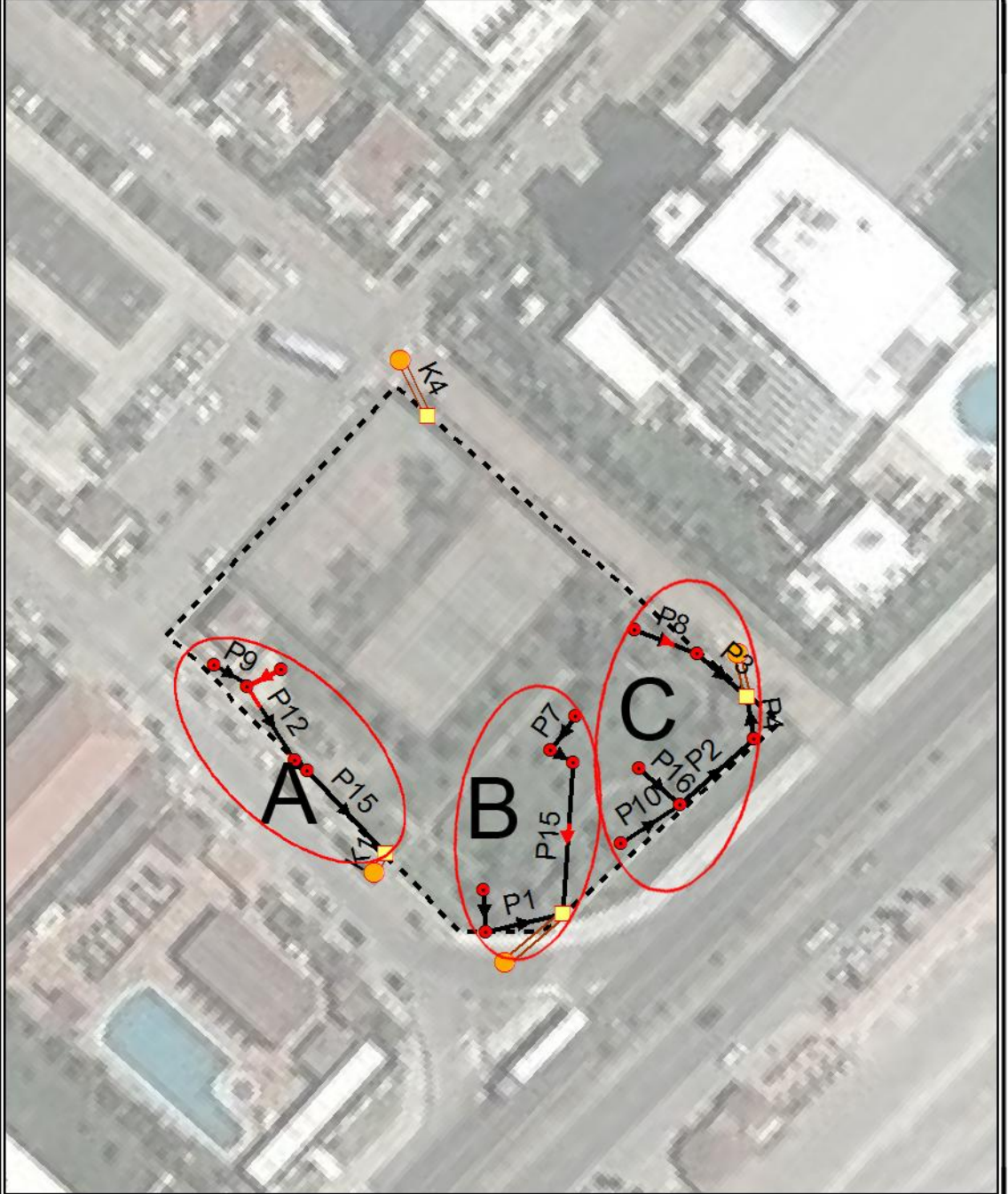
A segmenti toplam 5 drenaj hattından oluşmaktadır. P9 numaralı drenaj hattı (4 no'lu mikro havza - 2 no'lu mikro havza arası) ve P11 numaralı drenaj hattı (3 no'lu mikro havza - 2 no'lu mikro havza arası) P12 numaralı drenaj hattına (2 no'lu mikro havza - 6 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P12 numaralı drenaj hattı, P13 numaralı drenaj hattına (6 no'lu mikro havza - 1 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P13 numaralı drenaj hattı, P15 numaralı drenaj hattına (1 no'lu mikro havza - Rögar arası) bağlanmakta ve yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Bu segmentte yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,00410 m³/sn olarak hesaplanmıştır. A segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.14'de verilmiştir.

Çizelge 6.14. Bileydi Parkı A Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
A SEGMENTİ	P9	P12	0,00019	d4	32,42	32,36	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P11	P12	0,00068	d3	32,37	32,36	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P12	P13	0,00252	d2	32,36	32,34	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P13	P15	0,00356	d6	32,34	32,32	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P15	Rögar	0,00410	d1	32,32	32,30	8	12	Çim Kesitli Parabol

B segmenti ise 5 mikro havzadan oluşmaktadır. Yağmur suları P7 numaralı drenaj hattı (7 no'lu mikro havza - 5 no'lu mikro havza arası) üzerinden, P6 numaralı (5 no'lu mikro havza - 17 no'lu mikro havza arası) drenaj hattına son olarak da P17 numaralı (17 no'lu mikro havza - Rögar arası) drenaj hattı üzerinden alanlardan uzaklaştırılmaktadırlar. Ayrıca P5 numaralı drenaj hattı (16 no'lu mikro havza - 13 no'lu mikro havza arası), P1 numaralı drenaj hattına (13 no'lu mikro havza - Rögar arası) bağlanmakta ve yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Bu sistemde akışa geçen toplam su miktarı 0,00075 m³/sn'dir. B segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.15'de verilmiştir.

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Bileydi Parkı- Drenaj Sistem Öneri Haritası

Lejant

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| ● Su Toplanma Noktası | == Kapalı Drenaj Hattı |
| ■ Rögar | → Parabol Beton Drenaj Hendeği |
| ● Tahliye Noktası | → Parabol Çim Drenaj Hendeği |



Pafta No

D.8

0 10 20
m.
Ölçek 1: 1.000

Şekil 6.4. Bileydi Parkı drenaj öneri haritası

Çizelge 6.15. Bileydi Parkı B Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
B SEGMENTİ	P7	P6	0,00308	d7	32,37	32,36	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P6	P17	0,00369	d5	32,36	32,32	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P17	Rögar	0,00423	d17	32,32	32,30	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P5	P1	0,00046	d16	32,38	32,32	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P1	Rögar	0,00075	d13	32,32	32,30	8	12	Çim Kesitli Parabol

C segmenti ise 6 drenaj hattından oluşmaktadır. P10 (15 no'lu mikro havza - 19 no'lu mikro havza arası) ve P16 (18 no'lu mikro havza - 19 no'lu mikro havza arası) numaralı drenaj hatları, P2 numaralı drenaj hattına (19 no'lu mikro havza - 11 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P2 numaralı drenaj hattı, P4 numaralı drenaj hattına (11 no'lu mikro havza - Rögar arası) bağlanmakta ve yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Ayrıca P8 numaralı drenaj hattı (8 no'lu mikro havza - 9 no'lu mikro havza arası), P3 numaralı drenaj hattına (9 no'lu mikro havza - Rögar arası) bağlanmakta ve yağmur suları alandan uzaklaştırılmaktadır. Bu sistemde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,00157 m³/sn'dir. C segmentinin içerisindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.16'da verilmiştir.

Çizelge 6.16. Bileydi Parkı C Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
C SEGMENTİ	P10	P2	0,00034	d15	32,31	32,27	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P16	P2	0,00335	d18	32,28	32,27	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P2	P4	0,00432	d19	32,27	32,25	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P4	Rögar	0,00810	d11	32,25	32,20	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P8	P3	0,00089	d8	32,33	32,23	8	12	Çim Kesitli Parabol
	P3	Rögar	0,00157	d9	32,23	32,20	8	12	Çim Kesitli Parabol

Bileydi Parkı için 4 adet kapalı drenaj sistemi önerilmiştir. A segmenti içerisinde yağmur suları K1 hattı (12 no'lu mikro havza - Rögar) üzerinde bulunan drenaj rögarında toplanmaktadır. Kullanılacak boru tipi olarak bitümlü boru tercih edilmiştir. Rasyonel yöntemle kullanılarak yapılan hesaplamalar göre borunun iç çapı 8 cm olarak bulunmuştur. B segmenti içerisinde yağmur suları K2 hattı (14 no'lu mikro havza - Rögar) üzerinde bulunan drenaj rögarından toplanmaktadır. C segmenti içerisinde yağmur suları K3 hattı (10 no'lu mikro havza - Rögar) üzerinde bulunan drenaj rögarından toplanmaktadır. Bu segmentlerde kullanılacak boruların iç çapları 8 cm

olarak hesaplanmıştır. Ayrıca K4 hattı (20 no'lu mikro havza-Rögar arası) doğrudan kapalı drenaj sistemi ile tahliye noktasına bağlanmaktadır. Kullanılacak borunun iç çapı 8 cm olarak hesaplanmıştır. Burada yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,00423 m³/sn olarak hesaplanmıştır.

Ali Rıza Altın Parkı Drenaj Sistemleri Önerisi

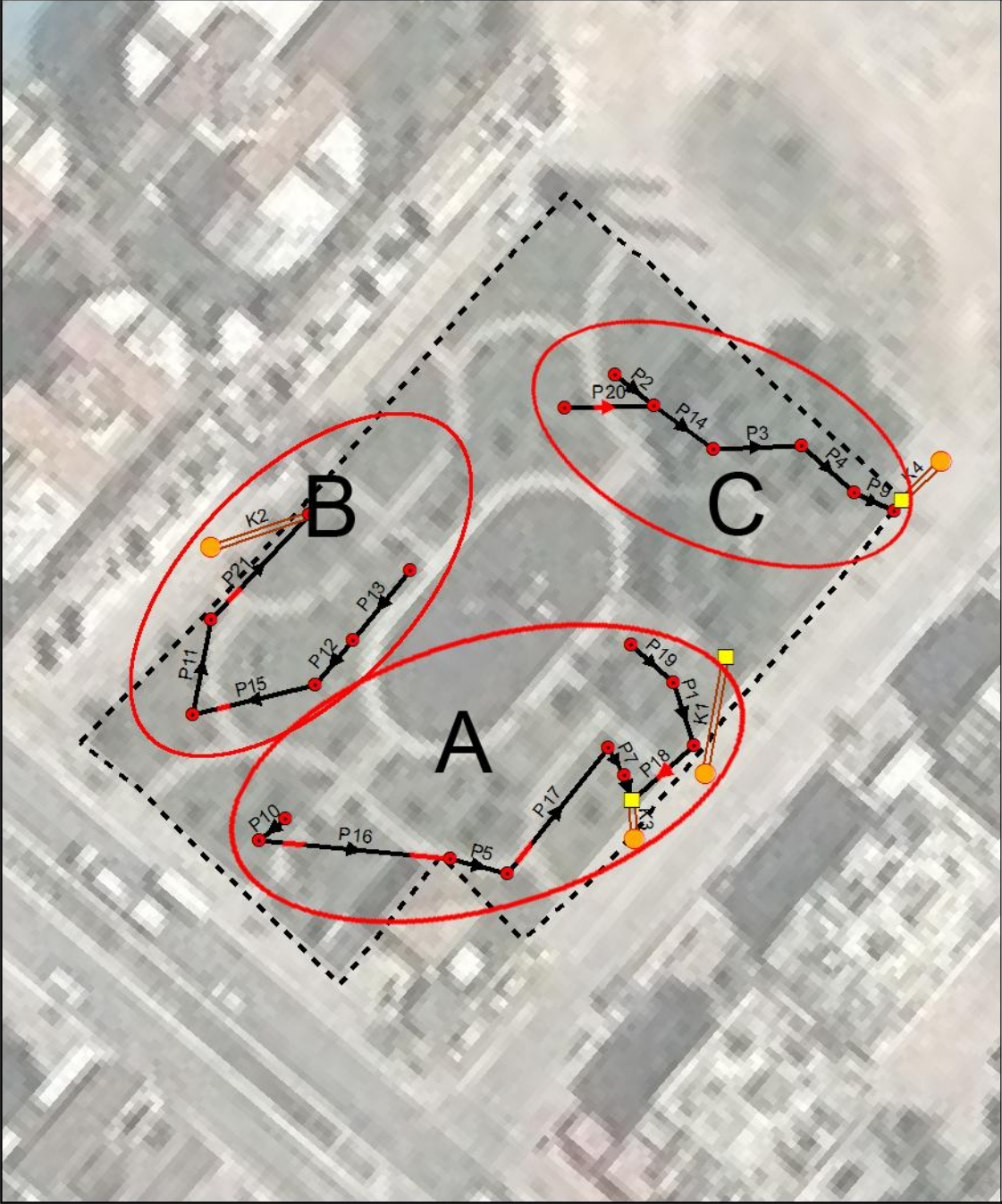
Ali Rıza Altın Parkı için drenaj sistem önerileri alanının doğal yapısı dikkate alınarak yapılmıştır. Park içerisinde yüzey sularının alan kullanımları (oyun alanı, kum yüzey vb.) bölmeyecek şekilde taşınması önerilmiştir. Su toplanma alanları birbirlerine yüzey drenaj hendekleri ile bağlanmış olup, son su toplanma noktasında biriken suların kapalı drenaj sistemleri ile şehir su toplama kanallarına iletilmesi amaçlanmıştır. Ali Rıza Altın Parkı 3 segmentten oluşmaktadır (Şekil 6.5). Her bir segmentin kendi içerisinde yağmur suları mikro havzalar doğru akışa geçmekte ve sonunda şehir tahliye noktasına iletilmektedir.

Ali Rıza Altın Parkı A segmenti içerisinde 9 mikro havza bulunmaktadır. P10 numaralı drenaj hattı (8 no'lu mikro havza - 7 no'lu mikro havza arası), P16 numaralı drenaj hattına (7 no'lu mikro havza - 20 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Bu hat P5 numaralı drenaj hattına (20 no'lu mikro havza - 21 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Yağmur suları bu hat üzerinde sırasıyla; P17 (21 no'lu mikro havza - 3 no'lu mikro havza arası), P7 (3 no'lu mikro havza - 23 no'lu mikro havza arası), P6 (23 no'lu mikro havza - Rögar) hatlarına doğru yüzey akışına geçerek alandan uzaklaşmaktadır. Ayrıca P19 numaralı drenaj hattı (12 no'lu mikro havza - 2 no'lu mikro havza arası), P1 numaralı drenaj hattına (2 no'lu mikro havza - 24 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. P1 hattı, P18 numaralı drenaj hattına (24 no'lu mikro havza - Rögar) bağlanmaktadır. Yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,00792 m³/sn'dir. A segmenti içindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.17'de verilmiştir

Çizelge 6.17. Ali Rıza Altın Parkı A Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
A SEGMENTİ	P10	P16	0,00423	d8	34,60	34,50	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P16	P5	0,00597	d7	34,50	34,37	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P5	P17	0,01311	d20	34,37	34,35	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P17	P7	0,01554	d21	34,35	34,30	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P7	P6	0,01728	d3	34,30	33,92	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P6	Rögar	0,02062	d23	33,92	33,85	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P19	P1	0,00233	d12	34,61	34,42	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P1	P18	0,00478	d2	34,42	34,04	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P18	Rögar	0,00792	d24	34,04	33,85	12	18	Çim Kesitli P.

ANTALYA KONYAALTI BÖLGESİ PARKLARININ DRENAJ SORUNLARININ PEYZAJ MÜHENDİSLİĞİ KAPSAMINDA İRDELENMESİ



Ali Rıza Altın Parkı- Drenaj Sistem Öneri Haritası

Lejant

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| ● Su Toplanma Noktası | — Kapalı Drenaj Hattı |
| ■ Rögar | —▶ Parabol Beton Drenaj Hendeği |
| ● Tahliye Noktası | —▶ Parabol Çim Drenaj Hendeği |



Pafta No

E.8

0 25 50
m
Ölçek 1: 2.500

Şekil 6.5. Ali Rıza Altın Parkı drenaj öneri haritası

B segmentinde 5 drenaj hattı bulunmaktadır. P13 numaralı drenaj hattı (14 no'lu mikro havza - 13 no'lu mikro havza arası), P12 numaralı drenaj hattına (13 no'lu mikro havza - 11 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Yağmur suları sırasıyla; P15 (11 no'lu mikro havza - 9 no'lu mikro havza arası), P11 (9 no'lu mikro havza - 10 no'lu mikro havza arası), P21 (10 no'lu mikro havza - Rögar) numaralı drenaj hatları üzerinden alandan uzaklaştırılmaktadır. Bu sistemde yüzey akışına geçen toplam su miktarı 0,01694 m³/sn'dir. B segmenti içindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.18'de verilmiştir

Çizelge 6. 18. Ali Rıza Altın Parkı B Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
B SEGMENTİ	P13	P12	0,00287	d14	34,66	34,62	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P12	P15	0,00639	d13	34,62	34,60	10	15	Çim Kesitli Parabol
	P15	P11	0,01022	d11	34,60	34,58	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P11	P21	0,01437	d9	34,58	34,56	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P21	Rögar	0,01694	d10	34,56	34,50	12	18	Çim Kesitli Parabol

C segmentinde toplam 7 drenaj hattı bulunmaktadır. P20 (15 no'lu mikro havza - 16 no'lu mikro havza arası) ve P2 (17 no'lu mikro havza - 16 no'lu mikro havza arası) numaralı drenaj hatları P14 numaralı drenaj hattına (16 no'lu mikro havza - 18 no'lu mikro havza) bağlanmaktadır. P14 numaralı hat, P3 numaralı drenaj hattına (18 no'lu mikro havza - 19 no'lu mikro havza arası) bağlanmaktadır. Yağmur suları sırasıyla; P4 (19 no'lu mikro havza - 6 no'lu mikro havza arası), P9 (6 no'lu mikro havza - 4 no'lu mikro havza arası), P8 (4 no'lu mikro havza - Rögar) numaralı drenaj hatları üzerinden akışa geçerek alandan uzaklaştırılmaktadır. C segmenti içindeki drenaj hatlarının derinlik ve genişlik ölçüleri Çizelge 6.19'da verilmiştir.

Ali Rıza Altın Parkında toplam 4 adet kapalı drenaj sistemi önerilmiştir. A segmentinde drenaj rögarı K3 (22 no'lu mikro havza-Rögar) hattı üzerinde bulunmaktadır. Burada toplanan yağmur suları kapalı drenaj sistemi ile tahliye noktalarına iletilmektedir. Kapalı drenaj sisteminde kullanılan boru tipi olarak bitümlü boru tercih edilmiştir. A segmentinde toplanan sular için rasyonel yöntemle göre iç çapı 11 cm olan bitümlü boru önerilmiştir. B segmentinde drenaj rögarı K2 (25 no'lu mikro havza-Rögar) hattı üzerinde bulunmaktadır. Burada kullanılacak borunun iç çapı 11 cm olarak hesaplanmıştır. C segmentinde ise drenaj rögarı K4 (5 no'lu mikro havza-Rögar) hattı üzerinde bulunmaktadır. Burada kullanılacak borunun iç çapı 18 cm olarak hesaplanmıştır. Ayrıca K1 (1 no'lu mikro havza-Rögar) drenaj hattı doğrudan tahliye noktasına bağlanmaktadır. Burada kullanılacak borunun iç çapı 8 cm olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 6. 19. Ali Rıza Altın Parkı C Segmenti Drenaj Sistem Bilgileri

AKS	Hat No.	Yönlendiği Hat	Toplam Akış Miktarı	Mikro Havza No	Kot		Derinlik (cm)	Genişlik (cm)	Drenaj Hendeği Tipi
					Baş.	Bit.			
C SEGMENTİ	P20	P14	0,00418	d15	34,58	34,57	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P2	P14	0,00399	d17	34,58	34,57	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P14	P3	0,01415	d16	34,57	34,43	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P3	P4	0,01504	d18	34,43	34,32	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P4	P9	0,01798	d19	34,32	34,20	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P9	P8	0,01983	d6	34,20	34,00	12	18	Çim Kesitli Parabol
	P8	Rögar	0,02328	d4	34,00	33,80	12	18	Çim Kesitli Parabol

Öneri Drenaj Sistemleri Değerlendirmesi

Araştırmada ele alınan parklar yapısal ve bitkisel özelliklerinden dolayı farklı özelliklere sahiptirler. Parkların büyüklüklerinin ve topoğrafik yapılarının farklı olması önerilen drenaj sistemlerini etkilemiştir. Özellikle çalışılan parkların büyüklüğünün drenaj sistemleri tasarımını etkilediği belirlenmiştir. Küçük parklarda yapısal öğeler fazla yer kaplamamaktadır. Bunun sonucunda park içerisindeki doğal drenaj hatları en az düzeyde zarar görmekte ve parkın yüzey sularının uzaklaştırması büyük parklara oranla daha kolay olmaktadır. Mustafa Uysal Parkı gibi yeşil alan oranının fazla olduğu ve yapısal öğelerin ise fazla olmadığı parklarda drenaj hatlarının oluşturulması diğer parklara göre daha kolay olmaktadır. Bunun neticesinde park içerisinde çok fazla drenaj hattı oluşmamakta ve parkın mevcut durumu diğer parklara göre daha fazla korunmaktadır.

Parkın büyüklüğünün artmasının drenaj hattı oluşturulmasında etkili olduğu değerlendirilmiştir. Alanın büyük olması sonucunda park içerisindeki sert yüzey miktarı artmakta ve doğal drenaj hatları bozulmaktadır. Bu tür parklar için yaya yollarının konumu önemli bir yer tutmaktadır. Park içerisindeki yaya yolları yüzey akışına geçen yağmur sularını toplayıp drenaj rögarlarına taşıyacak biçimde tasarlanmalıdır. 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı içerisindeki yaya yollarının, drenaj hatlarının oluşturulması ve yüzey sularının alanlardan uzaklaştırılması amacıyla doğru bir şekilde konumlandırıldığı söylenebilir. Doğal drenaj hatlarının park içerisinde bozulması sonucu yağmur sularının alanlardan uzaklaştırılması için yeni öneri drenaj hatları geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun sonucundan park içerisinde öneri drenaj hatlarının yapımı sonrası mevcut durum bozulmaktadır. Park içerisindeki mevcut durumun bozulmasının yanı sıra yeni drenaj hatlarının yapılması maliyeti de artırmaktadır. Bu yüzden park içerisindeki oyun alanı, donatı elemanları, bitkisel öğelerin konumlandırılması aşamasında doğal drenaj hatlarına dikkat edilmeli ve mevcut yapısını bozmayacak şekilde tasarlanmalıdır.

Park içerisinde bulunan su yüzeylerinin (dere, nehir vb.) drenaj hatları oluşturulması aşamasında çok büyük fayda sağladığı gözlemlenmiştir. Yüzey akışına geçen yağmur sularının dere, nehir vb. alanlara doğru yönlendirilerek uzaklaştırılması işlemi; mevcut durumun korunması yanında drenaj hatlarının yapım maliyetlerinin azaltılması açısından da çok büyük bir öneme sahiptir. Bu tür alanlarda yüzey (açık) drenaj sistemleri tercih edilmelidir. Parkın mevcut durumu üzerinde fazla miktarda değişikliği neden olan ve maliyeti fazla olan kapalı drenaj sistemleri bu tür alanlar için tercih edilmemelidir.

Parkların alan büyüklükleri ve arazi topoğrafyaları plan revizyonları nedeniyle zaman içerisinde değişebilmekte, bunun sonucunda da park ve bahçelerin alan kullanımları farklılık gösterebilmektedir. Bu değişiklikler; parklara eklenen yapısal öğeler (havuz, oyun alanı, amfi) olabileceği gibi bitkisel öğeler de olabilir. Bu bağlamda kentsel peyzajların tasarımı aşamasında peyzaj mühendisliği çalışmalarının önemi daha da artmaktadır. Yağmur suyu yönetimi çalışmaları, peyzaj mühendisliğinin ayrılmaz bir parçasıdır. Peyzaj mimarlarının ilk tasarım aşamasından son revizyon aşamasına kadar peyzaj mühendisliği ve yağmur suyu yönetimi konularını göz ardı etmemesi gerekmektedir.

Bir parkın drenaj konusunda yeterli sayılabilmesi için arazi ile ilgili temel etütlerin yapılması gerekmektedir. Peyzaj tasarım sürecinden önce arazi yapısı incelenmeli, gözlemler yapılmalı, yağmur sularının akış yönleri ve olası su toplanma noktaları tespit edilip peyzaj tasarımı sürecine öyle başlanmalıdır. Arazi yapısı dikkate alınarak yapılan bir peyzaj tasarımı drenaj konusunda oluşabilecek sorunları en aza indirir. Bu yüzden su toplanması muhtemel alanlar mümkün olduğunca kullanımlardan uzak tutulmalı, eğer uzak tutulamıyorsa bu alanlara özel drenaj çözümleneleri geliştirilmelidir.

Ancak arazi formu, drenaj sistemleri tasarımını geliştiren veya kısıtlayan faktörlerin başında gelmektedir. Arazi topoğrafyası dikkate alınmadan yapılan tasarımlar, doğal olaylardan en çok etkilenen alanlar olmaktadır. Uzun süreli aşırı ve şiddetli yağışlardan sonra özellikle fazla eğimli ve geçirimsiz topraklarda aşırı yüzey akışları meydana gelmektedir. Ayrıca kar yağışının yoğun olduğu alanlarda ısının artması sonucu kar örtüsünün erimesi ile yüzey akışları oluşmaktadır. Drenaj sistemlerinin yetersiz olduğu eğimli alanlarda fazla suyun alanlardan uzaklaştırılmaması sonucu sel ve erozyon olayları; düz alanlarda ise fazla suyun alandan uzaklaştırılmaması arazi topoğrafyasını bozmaktadır.

Bitkilere zarar verecek olan zemin ıslaklığını gidermek ve bu suretle zemin yapısını uygun hale getirip, havalanmasını sağlamak, spor sahaları gibi daima kuru tutulması gereken yerlerde toprağa nüfuz eden yağmur sularının süratle uzaklaştırılarak çamur olmasını önlemek parklarda kurulan drenaj sistemlerinin temel hedefi olmalıdır.

Peyzaj projelerinde doğal arazi formunun korunması için gerekli etüd çalışmaları yapılarak inşaat sürecinde arazide en az kazı ve dolgu (hafriyat) oluşacak şekilde düzenlemelerin yapılması; doğal drenaj hatlarının korunması; yapı ve yolların mümkünse mevcut kotlara göre planlanması ve yerleştirilmesi; yapı ve yollarda geçirimli malzemenin kullanılması sonucunda sürdürülebilir planlama ve tasarım ilkelerine uygun park alanları oluşturulacaktır.

Yasal düzenlemeler ve kanun çalışmaları ile doğal su döngüsünü korumaya yönelik önlemlerin artırılması gerekmektedir. İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü kuruluş görevi hakkındaki 2560 sayılı kanunun 25. maddesinde yer alan "Yağmur Sularının Uzaklaştırılması" başlığı Antalya Su ve Atıksu İdaresi Genel Müdürlüğü de dâhil olmak üzere birçok genel müdürlük tarafından kendi yönetmeliklerine dâhil edilmiştir. Ancak bu yönetmeliklerin bir çoğunda yağmur suyu yönetimi hakkında bulunan maddeler yetersiz sayıdadır. Bununla beraber kentsel açık ve yeşil alanlardaki yağmur sularının yönetilmesi hakkında yetersiz sayıda çalışma mevcuttur.

Gerçekleştirilecek peyzaj tasarımı çalışmaları sırasında kullanılacak olan yağış indeksi (İ) bölgesel iklim koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Çalışmaların gerçekleştirileceği alanlar için oluşturulması zorunlu olan 'Yağış - Süre - Tekerrür Eğrisi Grafiği' ulusal düzeyde her bölge için kolay temin edilebilir olmalıdır.

Yüzey akış miktarları arazinin topografyasına göre değişiklik göstermesinin yanında yüzeyde bulunan materyale göre de büyük oranda değişmektedir. Bu nedenle 'c' (yüzey akış katsayısı) değerleri drenaj sistemi hesapları açısından çok büyük bir öneme sahiptir. Daha önceki çalışmalarla elde edilmiş olan sonuçlar, genellikle kendi bölgelerindeki yüzey materyalleri üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmaların daha doğru olması için yerel yapı malzemeleri, endemik bitki türleri ve yer örtücüler hakkında ilave çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Yapısal alanları veya sert yüzeyleri fazla olan peyzaj tasarımlarındaki yüzey akış değerleri fazla olmaktadır. Peyzaj tasarımları sonucu ortaya çıkacak yeni sert yüzeylerin yüzey akış miktarını arttıracığı düşünülmelidir. Daha sonra gerçekleştirilecek plan revizyonlarında değişen alan kullanımları da yüzey akış miktarlarını arttırabilir. Bu nedenle her revizyondan sonra hesaplar tekrar kontrol edilmeli ve yüzey akış miktarlarındaki farklılıklara göre yeni öneriler getirilmelidir.

Yüzey akışları ile toplanan yağmur sularının mevcut altyapı sistemlerine aşırı yük bindirmesi engellenmelidir. Yağışla gelen suyun optimum değerlendirilmesi için yağmur suyu hasadı yöntemlerinin kullanılması teşvik edilmelidir. Yüzey akışın toplanarak bu suyun üretken kullanımını sağlamak şeklinde genel anlamda tanımlanan su hasadı antik çağlardan beri dünyada çeşitli yerlerde kullanılan bir uygulamadır. Su hasadının başlıca üstünlükleri, basit, ucuz, yenilebilir, etkili ve adapte edilebilir olmasıdır. Su hasadı, geniş toplanma alanlarından gelen ve yüzey akış şeklinde yoğunlaşan yağmurun daha küçük alanlarda kullanılması süreci şeklinde tanımlanabilmektedir. Su hasadı yapıları, yetersiz yağış ve bu yağışın düzensiz dağılımı nedeniyle su eksikliğinin yaygın olduğu kurak ve yarı kurak alanlarda su konusunda avantaj sağlamaktadır. Ayrıca yağmurun düştüğü yerde tutulması ve toprak profilinde depolanması şeklinde de su hasadı teknikleri uygulanmaktadır. Su hasadı teknikleri, toprak erozyonu ve sedimentasyonu azaltma ve toprakta su depolanmasını ve toprak verimliliğini artırma aracı olarak uzun zamanlardır kullanılmaktadır. Su hasadı teknikleri işlenen tarım alanlarında uygulanırken su hasadı yapıları doğal ve ormanlık alanlardan gelen yüzey akışının depolanması ve tarım alanlarında kullanılması şeklinde uygulanmaktadır.

Araştırma alanlarının çevresinde oluşturulmuş yapısal unsurlar (duvar vb.) alan dışarısından parklara su akışını engellemektedir. Bu nedenle çalışmada yapılan ölçümler ve analizler park sahalarının sınırları içerisinde gerçekleştirilmiştir. Yapılacak diğer çalışmalarda peyzaj tasarımı yapılacak sahalar için alan dışından gelecek ilave su miktarları değerlendirme kapsamına alınmalıdır.

Çalışma kapsamında birçok yazılım kullanılmıştır. Kullanılan yazılımlar arasında özellikle yüzey akış miktarını hesaplayan bir yazılım bulunmamaktadır. Yüzey akış miktarı ve sistem tasarımı önerileri sunan ve Scientific Software Group tarafından geliştirilen MIDUSS yazılımı, oluşturduğu verilerin çalışma kapsamında yeterli olmamasından dolayı kullanılamamıştır. Özellikle günümüz teknolojisinin sağladığı faydalar göz önüne alındığında, sadece peyzaj mühendisliği ve drenaj sistemleri üzerine yoğunlaşmış olan yazılımların geliştirilmesi peyzaj tasarımlarında sistem tasarımlarının oluşturulma sürelerini kısaltacak ve verilerin doğruluğunu arttıracaktır.

Bu çalışma sırasında karşılaşılan sorunlar ve konu hakkında yapılan araştırmalar doğrultusunda çeşitli öneriler getirilmiştir.

- Alanlar içerisinde yüzey akışına geçen suyun uygun drenaj sistemine yönlendirilmesi veya yeniden kullanılmasını sağlayacak drenaj sistemleri tasarlanmalıdır.
- Alanlardaki mevcut kullanımların oluşturmuş olduğu yüzey akış miktarları dikkate alınarak peyzaj tasarımları gerçekleştirilmelidir.
- Proje alanlarındaki yapı malzemeleri, yağmur sularının infiltrasyon hızlarında mümkün olan en az değişime neden olacak, engellemeyecek veya sınırlamayacak özelliklerde tasarlanmalıdır. Örneğin çim alanlar ile yaya yollarının ayrılmasında kullanılacak olan bordürlerin yerleri ve yükseklikleri yüzey suyu akış yönünü kesmeyecek şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Ya da alan içerisinde kullanılacak olan pergola, aydınlatma elemanlarının yer seçiminde yüzey sularının akış yönlerinin önemsenmesi gerekmektedir.
- Çalışma alanlarındaki akışa geçen yüzey suyunun azaltılması veya yavaşlatılması için bitkisel tasarım önerileri arttırılmalıdır. Örnek olarak *Eucalyptus globulus* (okaliptüs) gibi su emilimi fazla olan bitkiler drenaj konusunda avantaj sunarlar.
- Önerilen yüzey drenaj hendeklerinin üstleri kullanıcı güvenliği sebepleriyle ve kirliliğin azaltılması amacıyla ızgara gibi konstrüksiyon materyalleri ile kapatılmalıdır.
- Çalışmaların başarısı için peyzaj tasarımı aşamasında arazi yapısından kaynaklanacak su toplanma noktaları hassas bir şekilde belirlenmeli ve uygun drenaj çözümleri getirilmelidir. Bu çözümler arazi yapısına uygun şekilde kullanımların yerleştirilmesi olabilir. Park içerisinde su toplanma merkezleri belirlendikten sonra bu alanlara gelen yüzey suları drenaj hendekleri ile engellenebilir ya da azaltılabilir. Bu alanlar için yapılacak uygun drenaj sistemleri önerisi bu alanlarda oluşabilecek drenaj sorunlarına en aza indirir.

Kentsel peyzaj alanlarının sağlıklı kullanımlarını engelleyen sorunların çözümlü ulusal anlamda bir politika olmalıdır. Kentsel alanların görsel ve işlevsel yönden değeri artması ve kullanıcı taleplerini karşılaması, ancak bütüncül ve interdisipliner planlama ve tasarım yaklaşımları ile mümkün olabilir. Kentsel açık ve yeşil alanların planlanması ve tasarımı konusunda aktif rol üstlenen Peyzaj Mimarlarına bu konuda önemli görevler düşmektedir.

7. KAYNAKÇA

- ACHLEINTER, S. 2007. An Open Source Approach for Simulation of Integrated Urban Drainage Systems, *Environmental Modelling & Software* 22 1184-1195, Austria.
- ALTUĞ, İ. 2005. Kentsel Dış Mekanlara Yönelik Yapısal Uygulamalardan; Drenaj, Sulama, Aydınlatma ve Döşeme Çalışmalarının Konak Meydanı ve Çevresi Düzenlemesi Örneğinde İrdelenmesi. *Ege Üniversitesi. Ziraat Fak. Dergisi*, 42(3):183-194, İzmir.
- ALTUNKASA, F. 2002. Peyzaj Mühendisliği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: A-36, Ders Kitabı, 367 s, Adana.
- ANTONY, G., REES, T. 1988. Sensitivity of Water Management Models to Approaches for Determining Soil Hydraulic Properties. *Trans. ASAE*, 37, 95-102, London.
- BAHÇECİ, İ. 2007. Drenaj Mühendisliği. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 420. Ders Kitabı. 347 s., Urfa.
- BAŞAL, M. 2000. Arazi Biçimlendirme ve Model, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Peyzaj Mühendiliği Ders Notu, Ankara.
- BIRKELAND, N. 2002. Analyzing The Drainage System Anomaly of Zagros Basins: Implications for Active Tectonics. *tonophysics Volume 608*, Pages 914-928, Italy.
- BRADLEY, A. 1982. Effect of Subsurface Drainage on Water Balance and Water Table in Poorly Drained Paddy Fields. *Agricultural Water Management* Volume 130, Pages 61-68, Canada.
- BRATTEBO, B.O., Booth, D.B., 2003. Long-Term Stormwater Quantity and Quality Performance of Permeable Pavement Systems. *Water Resources Elsevier Press*, 15p, Amsterdam.
- CHRİSTİANSAN, T. 2013. Treatment of Chronic Subdural Haematoma with Percutaneous Needle Trephination and Open System Drainage with Repeated Saline Rinsing. *Journal of Clinical Neuroscience* 9(5), 573-576, Spain.
- CHVERMAHAN, R. 2005. Research of infection spread risk evaluation in building drainage system, CIB-W062 Symposium on Water Supply and Drainage for Buildings, 14-16 September, Belgian Building Research Institute (BBRI), Brussels, Belgium.
- COŞAR, A., 2005. Yağmur Suyu Sistemlerindeki Aksaklıklar ve Antalya Örneği. İnşaat Mühendisleri Odası Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt 2,107-120. Antalya

- DEĞİRMENCİ, H. 1990. Uludağ Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Arazisinin Drenaj Sorunları ve Çözüm Yolları Üzerinde Bir İnceleme. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Bursa
- DİNÇER, H. 2004. Bergama-Bayatlı Yapı Kooperatifi Yerleşim Alanı Drenaj Uygulamalarının İncelenmesi ve Alan Şartlarına Uygun Peyzaj Düzenleme Projesine Yönelik Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. İzmir.
- DONMA, S. 2008. İklim Değişimi Sürecinde Aşağı Seyhan Ovasında Sürdürülebilir Arazi ve Su Yönetimi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- EMERY, R. 1986. Freshwater Wetlands: Balancing Food and Water Security with Resilience of Ecological and Social Systems. Reference Module in Earth Systems and Environmental SciencesP: 105-116, Germany.
- GEMALMAZ, E. 1992. Tarımsal Drenaj ve Arazi Kurutma Tekniği Notları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Erzurum
- GÖÇMEN, B. 2012. Arazi Toplulaştırmasının Toplu Yağmurlama Sulamada Sistem Planlaması ve Maliyetine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Ankara
- GÜNGÖR, Y. ve ERÖZEL, Z. 1994. Drenaj ve Arazi Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 389, Ders Kitabı, 325 s, Ankara.
- HAZIR, İ. 2012. Aşağı Seyhan Ovası Arıklı Toprak Serisinde Yüzey ve Toprak altı Drenaj Sorunları Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Adana.
- HROMADKA, T. 1982. The Use of Soil Moisture Budgeting to Improve Stormflow Estimates by the SCS Curve Number Method. University of Natal, Department of Agricultural Engineering, Report 15. Pietermaritzburg, 63 p, Sweden.
- İLKE, E. 2011. Doğal Kaynakların Kullanımında Peyzaj Yönetimde, Koruma ve Planlaması. I. Konya Kent Sempozyumu Konya İl Koordinasyon Kurulu 26-27 Kasım 2011. Konya.
- İSTANBULLUOĞLU, F. 2006. Küçükermalı gölet havzasındaki althavzada yüzeysel akışın SCS yöntemiyle belirlenmesi. II. Ulusal Hidroloji Kongresi. İTÜ, İstanbul.
- LİN, C. 2002. Active Deformation Front Delineated by Drainage Pattern Analysis and Vertical Movement Rates, Southwestern Coastal Plain of Taiwan. Journal of Asian Earth Sciences 251-264, Taiwan.
- MANAVOĞLU, E. 2005. Konyaaltı Kentsel Alanında Bir Yeşil Alan Sistem Önerisi Geliştirilmesi. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

- MARTİN, C., Ruperd, Y., Legret, M., 2006. Urban stormwater drainage management: The development of a multicriteria decision aid approach for best management practices. *European Journal of Operational Research*, 181, 338- 349, London
- MEKANNE, A. 2002. Curve-Number/Green-Ampt Mixed Procedure for Net Rainfall Estimation: A Case Study of the Mignone Watershed. *Procedia Environmental Sciences* Volume 19, 2013, Pages 113-121, Germany.
- ÖZDEMİR, A., 2009. Peyzaj tasarımında yağmur suyu denetimi, *Peyzaj Mimarlığı Dergisi*, 2009/1: 77-89. Ankara
- RİMİDİS, A. 2004. Field Research on The Performance of Various Drainage Materials in Lithuania. *Agricultural Water Management* 68 (2004) 151–175, Amsterdam.
- RİTZEMA, H. 2006. Subsurface Drainage Practices: From Manual Installation to Large-Scale Implementation. *Agricultural Water Management* 86 (2006) 60 – 71. Netherlands.
- SOYDAM, E. 1992. Anadolu projesi Urfa-Harran ovaları drenaj sorununun incelenmesi. O.D.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara
- STROM, S., NATHAN, K., WOLAND, J., 2009. *Site Engineering for Landscape Architects* 5. Edition, TH375.S77, ISBN 978-0-470-13814-4, New Jersey, USA
- STUYT, L.C.P.M., Dierickx, W., Beltram, J.M., 2000. *Materials for Subsurface Land Drainage Systems*. FAO Irrigation and Drainage Paper: 60. Food and Agriculture the United Nations Page 198. Rome
- TOY, H. 2011. Su Toplama Havzalarının Yağış-Akım İlişkilerinde, Yüzey Akışa Etki Eden Parametrelerin Belirlenmesi ve Farklı Yöntemlerin Örnek Havzalarda Uygulanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Lisans Tezi. Ankara
- TERZİ, N. 2002. Drenaj Yetersizliğinin Yol Üst Yapısına ve Trafik Güvenliğine Etkilerinin Araştırılması. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi. Niğde
- TURNER, R.E., Rabalais, N.N. 1990. Coastal Eutrophication Near the Mississippi River Delta. *Nature* 358, 619–621, Madrid.
- TÜRKTEMİZ, B. 2008. Baraj Haznelerine Giren Akımların Yapay Sınır Ağları (YSA) ile Tahmini. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- URBONAS, V. 1990. Managing Selenium-Contaminated Agricultural Drainage Water by the Integrated on-farm Drainage Management System: Role Of Selenium Volatilization. *Water Research* 36 (1990) 3150–3160, U.S.A

- UZUN, O. 2003. Düzce Akarsuyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve Yönetim Modelinin Geliştirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- VAN, Schifgarden. 1979. Characteristics of Slimes and Ochre in Drainage and Irrigation Systems. Transactions ASAE, 22. 5: 1093-1096, Germany.
- YANG, E.G. (1964). An Infiltration Method Measuring The Hydraulic Conductivity of Unsaturated Porous Materials. Soil Sci., 97, 307-311, China.
- Yılmaz, K.F., 2008, Antalya'nın Günlük Yağış Özellikleri ve Şiddetli Yağışların Doğal Afetler Üzerine Etkisi Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 47 s, Afyon.
- YILMAZ, T. 1980. Konya Ovası Tuzlu ve Borlu Alüviyal Topraklarının Islahı için Gerekli Yıkama Su Miktarı ve Yıkama Süresinin Saptanması. Bölge Topraksu Araştırma Enstitüsü Yayınları. Genel No. 63, Rapor Seri No. 49, 39 s, Konya.
- YOUSEFF, M. 2006. Drainage Design Coefficients for Eastern United States. Agricultural Water Management 86(2006) 40–49, Iraq.
- WELDERUFAEL, W. 2009. Evaluation of Surface Water Drainage Systems For Cropping in The Central Highlands of Ethiopia. Agricultural Water Management 96 (2009) 1667–1672, Ethiopia.
- ZHANK, H. 2004. Decision-Making and Assessment Tool for Design and Construction of High-Rise Building Drainage Systems. Automation in Construction 17 (2008) 897–906, Rome

ÖZGEÇMİŞ

Orhun Soydan, 10 Aralık 1987 tarihinde Antalya'da doğmuştur. İlkokul ve lise eğitimini Antalya'da, lisans eğitimini ise 2005-2009 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde Ankara'da tamamlamıştır. 2009-2011 yılları arasında özel sektörde Peyzaj Mimarı olarak farklı firmalarda çalışmış olup ayrıca kentsel tasarım yarışmalarına da katılmıştır. 2011 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Eğitimi'ne başlamıştır.