

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şevki İSKENDEROĞLU

DRENAJ KANALLARINDA MEVSİMSEL KİRLENMENİN
BELİRLENMESİ, AŞAĞI SEYHAN ÖRNEĞİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2009

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DRENAJ KANALLARINDA MEVSİMSSEL KİRLENMENİN
BELİRLENMESİ, AŞAĞI SEYHAN ÖRNEĞİ**

Şevki İSKENDEROĞLU

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez .../.../2009 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

İmza:..... İmza:..... İmza:.....

Doç. Dr. Zeynep ZALMOĞLU Doç. Dr. Fuat BUDAK Yrd.Doç.Dr. Çağatay TANRIVERDİ
Danışman Üye Üye

Bu tez Enstitümüz Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve mühür

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DRENAJ KANALLARINDA MEVSİMSSEL KİRLENMENİN BELİRLENMESİ, AŞAĞI SEYHAN ÖRNEĞİ

Şevki İSKENDEROĞLU

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman: Doç.Dr. Zeynep ZAIMOĞLU

Yıl : 2009 **Sayfa :** 92

Jüri : Doç.Dr. Zeynep ZAIMOĞLU

Doç. Dr. Fuat BUDAK

Yrd.Doç.Dr. Çağatay TANRIVERDİ

Bu araştırmada, Drenaj Kanallarındaki mevsimsel kirlenmenin değişiminin belirlenmesine çalışılmıştır. Değişimin incelenmesi sonucu sulamanın başlaması ile drenaj kanallarında pH, NH₃-N, BOD₅, DO, Ec, Na, Ca, Mg, Fe, TDS değerlerinde bir miktar yükselme olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mevsimsel Kirlenme, Drenaj Kanalı, Tarımsal Kaynaklı Kirlenme.

ABSTRACT

MSc THESIS

AN INVESTIGATION ABOUT SEASONAL POLLUTION DRAINAGE CHANNELS, ASAGI SEYHAN SAMPLE

Şevki İSKENDEROĞLU

**DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor: Doç.Dr. Zeynep ZAIMOĞLU

Year : 2009, **Pages :** 92

Jury : Doç.Dr. Zeynep ZAIMOĞLU

Doç. Dr. Fuat BUDAK

Yrd.Doç.Dr. Çağatay TANRIVERDİ

In this study, seasonal pollution changes in drainage channels were investigated.

As a result of investigation; some parameters were increased with beginning of the irrigation.

Key Words: Seasonal pollution of the drainage canal, pollution of the agricultural source.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmam süresince, bu tezin oluşum ve yönetimi aşamalarında yardımlarını ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmalarında her türlü olanağı sağlayan, bana yol gösteren, danışman hocam Sayın, Doç.Dr. Zeynep ZAIMOĞLU'na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince, bilimsel katkılar sağlayan hocam Sayın, Prof Dr. Ahmet YÜCEER'e teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın her aşamasında destek ve yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın, Doç.Dr.Fuat BUDAK'a, teşekkür ederim.

Çalışmam süresinde her türlü desteklerini benden esirgemeyen DSİ VI.Bölge Müdürlüğü Kalite Kontrol ve Laboratuvar Şube Müdürü Sayın Ali TOKLU'ya, Biyolog, Sayın Züher TOLAY'a ve özellikle değerli vaktini ve bilgilerini benimle paylaşan, çalışmamın her aşamasında bana destek olan, beni motive eden, Sayın, Dr.İrfan HAZIR'a teşekkür ederim.

Tezin yürütülmesinde katkıda bulunan Çevre Mühendisliği Bölümü hocalarına ve personeli ile DSİ. VI.Bölge Müdürlüğü personeline teşekkür ederim.

Bu yoğun süreçte desteklerini benden esirgemeyen aileme, eşim Banu ve sevgili oğlum Nihat Ata'ya ayrıca gösterdikleri sabırdan dolayı da teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
ÇİZELGE DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	6
3. MATERYAL VE METOD	11
3.1. Materyal	11
3.1.1. Araştırma Yeri	11
3.1.2. İklim Özellikleri	17
3.1.3. Sulama Suyu	22
3.1.4. Adana Batı Atıksu Arıtma Tesisi	22
3.2. Metod	23
3.2.1. İzlenen Drenaj Kanallarının Belirlenmesi	23
3.2.2. Drenaj Kanalları Üzerindeki Örnek İstasyonların Belirlenmesi	23
3.2.3. Örnek Alınması ve Analize Hazırlanması	24
3.2.4. Kimyasal Analizler	28
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	30
4.1. Seyhan Barajı Santral Çıkışı	30
4.2. Gözlem İstasyonlarındaki Gözlem ve Analiz Sonuçları	31
4.2.1. 1 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri	31
4.2.1.1. Debi (Q) Sonuçlarının Değerlendirilmesi	31
4.2.1.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi	32
4.2.1.3. EC (Elektriksel İletkenlik) Sonuçlarının Değerlendirilmesi ...	32
4.2.1.4. TDS Sonuçlarının Değerlendirilmesi	33
4.2.1.5. BOD ₅ Sonuçlarının Değerlendirilmesi	33

4.2.1.6. DO Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	34
4.2.1.7. o-PO ₄ Sonuçlarının Değerlendirilmesi	34
4.2.1.8. NH ₃ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	35
4.2.1.9. NO ₃ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	35
4.2.1.10. NO ₂ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	36
4.2.1.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi	37
4.2.1.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	37
4.2.1.14. Cl Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	38
4.2.1.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi	38
4.2.2. 2 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri	39
4.2.2.1. Q (m ³ /sn) Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	39
4.2.2.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	39
4.2.2.3. EC Sonuçlarının Değerlendirilmesi	40
4.2.2.4. TDS Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	40
4.2.2.5. BOD ₅ Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	41
4.2.2.6. DO Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	41
4.2.2.7. o-PO ₄ Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	42
4.2.2.8. NH ₃ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	42
4.2.2.9. NO ₃ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	43
4.2.2.10. NO ₂ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	43
4.2.2.11. Na Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	44
4.2.2.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi	44
4.2.2.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	45
4.2.2.14. Cl Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	45
4.2.2.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi	46
4.2.3. 3 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri	46
4.2.3.1. Q (m ³ /sn) Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	46
4.2.3.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	47
4.2.3.3. EC Sonuçlarının Değerlendirilmesi	47
4.2.3.4. TDS- Sonuçlarının Değerlendirilmesi	48
4.2.3.5. BOD ₅ Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	48

4.2.3.6. DO Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	49
4.2.3.7. o-PO ₄ Sonuçlarının Değerlendirilmesi	49
4.2.3.8. NH ₃ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	50
4.2.3.9. NO ₃ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	50
4.2.3.10. NO ₂ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	51
4.2.3.11. Na Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	51
4.2.3.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi	52
4.2.3.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	52
4.2.3.14. Cl- Sonuçlarının Değerlendirilmesi	53
4.2.3.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi	53
4.2.4. 4 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri	54
4.2.4.1. Q (m ³ /sn) Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	54
4.2.4.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	54
4.2.4.3. EC Sonuçlarının Değerlendirilmesi	55
4.2.4.4. TDS- Sonuçlarının Değerlendirilmesi	55
4.2.4.5. BOD ₅ - Sonuçlarının Değerlendirilmesi	56
4.2.4.6. DO- Sonuçlarının Değerlendirilmesi	56
4.2.4.7. o-PO ₄ - Sonuçlarının Değerlendirilmesi	57
4.2.4.8. NH ₃ -N- Sonuçlarının Değerlendirilmesi	57
4.2.4.9. NO ₃ -N- Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	58
4.2.4.10. NO ₂ -N- Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	58
4.2.4.11. Na Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	59
4.2.4.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi	59
4.2.4.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	60
4.2.4.14. Cl Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	60
4.2.4.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi	61
4.2.5. 5 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri	61
4.2.5.1. Q (m ³ /sn) Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	61
4.2.5.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	62
4.2.5.3. EC Sonuçlarının Değerlendirilmesi	62
4.2.5.4. TDS Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	63

4.2.5.5. BOD ₅ Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	63
4.2.5.6. DO Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	64
4.2.5.7. o-PO ₄ Sonuçlarının Değerlendirilmesi	64
4.2.5.8. NH ₃ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	65
4.2.5.9. NO ₃ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	65
4.2.5.10. NO ₂ -N Sonuçlarının Değerlendirilmesi	66
4.2.5.11. Na Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	66
4.2.5.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi	67
4.2.5.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	67
4.2.5.14. Cl Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	68
4.2.5.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi	68
4.2.6. TDO Drenaj Kanalı Üzerindeki İstasyonlardan Alınan Numunelerin Karşılaştırılması	69
4.2.6.1. Q (m ³ /sn) Sonuçlarının Karşılaştırılması	69
4.2.6.2. pH Değerlerinin Karşılaştırılması	69
4.2.6.3. NH ₃ -N Değerlerinin Karşılaştırılması.....	70
4.2.6.4. BOD ₅ Değerlerinin Karşılaştırılması	71
4.2.6.5. DO Değerlerinin Karşılaştırılması	71
4.2.6.6. DO Değerlerinin Karşılaştırılması	72
4.2.6.7. Na Değerlerinin Karşılaştırılması	72
4.2.6.8. TDS Değerlerinin Karşılaştırılması.....	73
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	74
KAYNAKLAR	76
ÖZGEÇMİŞ	84
EKLER.....	85

Şekil 1.1.	Aşağı Seyhan Ovası Haritası.....	3
Şekil 3.1.	Aşağı Seyhan Ovası Genel Vaziyet Planı	12
Şekil 3.2.	Aşağı Seyhan Ovası Sağ Sahil Sulaması Vaziyet Planı.....	13
Şekil 3.3.	Aşağı Seyhan Ovası Topraklarının Tekstürüne Göre Sınıflandırma.....	14
Şekil 3.4.	Aşağı Seyhan Ovası Topraklarının Tuzluluklarına Göre Sınıflandırma	15
Şekil 3.5.	Aşağı Seyhan Ovası Topraklarının Drenajlarına Göre Sınıflandırma	16
Şekil 3.6.	Adana Batı Atıksu Arıtma Tesisinin Görünüşü	22
Şekil 3.7.	Sulama Alanından Su Örnekleri Alınan Noktalar.....	25
Şekil 4.1.	1 No’lu İstasyonda Aylara Göre Debide Meydana Gelen Değişimler.....	31
Şekil 4.2.	1 No’lu istasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler.....	32
Şekil 4.3.	1 No’lu İstasyonda Aylara Göre EC Değerinde Meydana Gelen Değişimler.....	32
Şekil 4.4.	1 No’lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler.....	33
Şekil 4.5.	1 No’lu İstasyonda Aylara Göre BOD5 Değerinde Meydana Gelen Değişimler	33
Şekil 4.6.	1 No’lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler.....	34
Şekil 4.7.	1 No’lu İstasyonda Aylara Göre o-PO4 Değerinde Meydana Gelen Değişimler	34
Şekil 4.8.	1 No’lu İstasyonda Aylara Göre NH ₃ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	35

Şekil 4.9.	1 No'lu istasyonda Aylara Göre NO ₃ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	35
Şekil 4.10.	1 No'lu istasyonda Aylara Göre NO ₂ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	36
Şekil 4.11.	1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na ⁺ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	36
Şekil 4.12.	1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca ⁺⁺ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	37
Şekil 4.13.	1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg ⁺⁺ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	37
Şekil 4.14.	1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl ⁻ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	38
Şekil 4.15.	1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe ⁺⁺ değerinde Meydana Gelen Değişimler	38
Şekil 4.16.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Q (Debi) Değerinde Meydana Gelen Değişimler	39
Şekil 4.17.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler	39
Şekil 4.18.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre EC (mhos/cm) Değerinde Meydana Gelen Değişimler.....	40
Şekil 4.19.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler	40
Şekil 4.20.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD ₅ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	41
Şekil 4.21.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler	41
Şekil 4.22.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre PO ₄ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	42
Şekil 4.23.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre NH ₃ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	42

Şekil 4.24.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO ₃ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	43
Şekil 4.25.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO ₂ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	43
Şekil 4.26.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na Değerinde Meydana Gelen Değişimler	44
Şekil 4.27.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca Değerinde Meydana Gelen Değişimler	44
Şekil 4.28.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg Değerinde Meydana Gelen Değişimler	45
Şekil 4.29.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl Değerinde Meydana Gelen Değişimler	45
Şekil 4.30.	2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe Değerinde Meydana Gelen Değişimler	46
Şekil 4.31.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Q (Debi) Değerinde Meydana Gelen Değişimler	46
Şekil 4.32.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler	47
Şekil 4.33.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre EC (mhos/cm) Değerinde Meydana Gelen Değişimler.....	47
Şekil 4.34.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler	48
Şekil 4.35.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD ₅ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	48
Şekil 4.36.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler	49
Şekil 4.37.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre o-PO ₄ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	49
Şekil 4.38.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre NH ₃ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	50

Şekil 4.39.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO ₃ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	50
Şekil 4.40.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO ₂ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	51
Şekil 4.41.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na Değerinde Meydana Gelen Değişimler	51
Şekil 4.42.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca Değerinde Meydana Gelen Değişimler	52
Şekil 4.43.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg Değerinde Meydana Gelen Değişimler	52
Şekil 4.44.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl- Değerinde Meydana Gelen Değişimler	53
Şekil 4.45.	3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe Değerinde Meydana Gelen Değişimler	53
Şekil 4.46.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Q (Debi) Değerinde Meydana Gelen Değişimler	54
Şekil 4.47.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler	54
Şekil 4.48.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre EC (mhos/cm) Değerinde Meydana Gelen Değişimler.....	55
Şekil 4.49.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler	55
Şekil 4.50.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD ₅ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	56
Şekil 4.51.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler	56
Şekil 4.52.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre o-PO ₄ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	57
Şekil 4.53.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre NH ₃ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	57

Şekil 4.54.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre $\text{NO}_3\text{-N}$ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	58
Şekil 4.55.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre $\text{NO}_2\text{-N}$ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	58
Şekil 4.56.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na Değerinde Meydana Gelen Değişimler	59
Şekil 4.57.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca Değerinde Meydana Gelen Değişimler	59
Şekil 4.58.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg Değerinde Meydana Gelen Değişimler	60
Şekil 4.59.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl Değerinde Meydana Gelen Değişimler	60
Şekil 4.60.	4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe Değerinde Meydana Gelen Değişimler	61
Şekil 4.61.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Q (Debi) Değerinde Meydana Gelen Değişimler	61
Şekil 4.62.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler	62
Şekil 4.63.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre EC (mhos/cm) Değerinde Meydana Gelen Değişimler.....	62
Şekil 4.64.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler	63
Şekil 4.65.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD_5 Değerinde Meydana Gelen Değişimler	63
Şekil 4.66.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler	64
Şekil 4.67.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre o-PO_4 Değerinde Meydana Gelen Değişimler	64
Şekil 4.68.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre $\text{NH}_3\text{-N}$ Değerinde Meydana Gelen Değişimler	65

Şekil 4.69.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO ₃ -N değerinde Meydana Gelen Değişimler	65
Şekil 4.70.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO ₂ -N Değerinde Meydana Gelen Değişimler	66
Şekil 4.71.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na Değerinde Meydana Gelen Değişimler	66
Şekil 4.72.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca Değerinde Meydana Gelen Değişimler	67
Şekil 4.73.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg Değerinde Meydana Gelen Değişimler	67
Şekil 4.74.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl- Değerinde Meydana Gelen Değişimler	68
Şekil 4.75.	5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe Değerinde Meydana Gelen Değişimler	68
Şekil 4.76.	TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların Q Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	69
Şekil 4.77.	TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların pH Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	70
Şekil 4.78.	TD0 Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların NH ₃ -N Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	70
Şekil 4.79.	TD0 Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların BOD ₅ Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	71
Şekil 4.80.	TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların DO Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	71
Şekil 4.81.	TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların EC Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	72
Şekil 4.82.	TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların Na Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler.....	73
Şekil 4.83.	TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların TDS Değerlerinde meydana gelen değişimler	73

ÇİZELGE DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. TD8 ve TD0 Drenaj Kanallarının bazı hidrolojik özellikleri.....	13
Çizelge 3.2. Adana İli Uzun Yıllar Yıllık Yağış Ortalaması.....	18
Çizelge 3.3. Adana İli Yıllık Ortalama Yağış Değerleri Listesi	19
Çizelge 3.4. Yıllara Göre Sulamaya Açılan Alan ve Sulama Oranları	20
Çizelge 3.5. Fiilen Sulanan Alanlardaki Bitkilerin Yıllara Göre Ekim Oranları (%)	21
Çizelge 4.1. Seyhan Barajı Santral Çıkışından Alınan Su Kalitesi Gözlem Değerleri.....	30

RESİM DİZİNİ

SAYFA

Resim 3.1. TD8 Drenaj Kanalından Su Numunesi Alınması	26
Resim 3.2. TD8 Drenaj Kanalından Su Numunesi Alınması	26
Resim 3.3. TD8 Drenaj Kanalından Su Numunesi Alınması	27
Resim 3.4. TD0 Drenaj Kanalı 1+85. Km	27

1. GİRİŞ

Tarımın temel amaçlarından biri de insanoğlunun gereksinim duyduğu besinlerin üretilmesidir. Gereksinimler nüfus artıka artmaktadır. Dünya nüfusunun 2025 yılında 8.5 milyara ulaşması beklenmektedir (UN, 1991). Gelişmekte olan ülkelerde dünya nüfusunun % 75'ini oluşturmaktadır. Önümüzdeki 10 yıllık dönemde nüfusun yılda ortalama %2 oranında artması tahmin edilmektedir (World Bank, 1988). Nüfustaki bu hızlı artış, önümüzdeki 30-40 yılda tarımsal üretimde yaklaşık %40- %50 oranında artışı gerektirmektedir.

Hızlı nüfus artışıyla birlikte şehirleşmenin ve endüstriyel büyümenin hızla gelişmesi sonucu son yıllarda tüm dünyada artış gösteren su ihtiyacı ve su kirliliği problemleri, gün geçtikçe ülkemizde su kaynaklarını tehdit etmeye başlamıştır. Bununla birlikte ekonomik gelişmenin etkisiyle ülkemizdeki iç tüketim ve ihracat için gerekli olan su ihtiyacında zamanla artmıştır.

Sulama, geçmiş 50 yılda üretim artışında önemli bir rol oynamıştır. Günümüzde dünyada sulanabilir alan miktarı 220 milyon hektar olup bunun yaklaşık olarak % 75'i gelişmekte olan ülkelerdir (Jensen ve ark., 1990). Bu ülkelerde, hububat üretiminin %60'ı (esas olarak buğday ve pirinç) sulanan alanlardan sağlanmaktadır. Sulanan alanlar toplam ekilebilir alanların %15'ini oluşturmakla birlikte toplam besin üretiminin %36'sı bu alanlardan sağlanmaktadır (FAO, 1988).

Tarımsal üretimde verimi arttıran faktörlerin başında sulama suyu gelmektedir. Toprakda bulunan besin maddelerinin bitki tarafından alınmasından su önemli bir etken olmaktadır. Kurak ve yarı kurak iklim kuşaklarında bitkilerin su gereksinimleri doğal yollarla sağlanamadığından eksik kalan kısmın sulama ile tamamlaması zorunluluğu vardır. Özellikle yaz aylarında bitki için gerekli olan su, baraj, gölet, v.b. biriktirme yerlerinde toplanıp sulama yapıları aracılığı ile tarımsal alanlara getirilmektedir. Çiftçi, verimi arttırıcı bu suyu nereden sağlarsa sağlasın toprağa olan etkilerini gözetmeksizin kullanmaktadır. Ancak, ülkemiz su kaynaklarında potansiyel tuzluluk söz konusudur.

Türkiye de toplam 78 milyon ha arazinin 28 milyon ha'ı kullanılabilir (ekilebilir) tarım arazisidir. Bu tarım arazilerinin ekonomik olarak sulanabilecek alanı ise 9,5 milyon ha'dır. 2,5 milyon ha arazide developman hizmetleri yapılarak sulamaya açılmıştır. Sulanan alan ise ekonomik olarak sulanabilecek alanın sadece % 30 unu oluşturmaktadır (DSİ, 2006).

İnsan kullanımı için ayrılan suyun % 70'i tarımsal faaliyetler için harcanmaktadır. Bu suyun çok az bir bölümü (% 20 – 50) bitkiler için gerekli olan suyu karşılamakta geri kalan miktarı ise taşıma sırasında kaybolmakta veya yüzey-yeraltı sularına karışmaktadır. (DSİ, 2004).

Gübre yada pestisitler ile kirlenmiş suyun doğaya geri dönmesi, havzada bulunan toplam temiz su miktarını azaltmaktadır. Doğal ormanların yada çayırların tarım arazilerine dönüştürülmesi havzalardaki su döngüsünü etkilemektedir. Bunun yanında sürdürülebilir olmayan tarım yöntemleri ile aşırı su kullanımı nehirlerin, göllerin ve yer altı sularının azalarak kurummasına yol açmakta, toprakta tuzlanmayı arttırarak toprak kalitesini düşürmektedir (DSİ, 2004).

Kirli sulardan kaynaklanan hastalıklar özellikle gelişmemiş ülkelerde ciddi sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Bu ülkelerdeki bütün hastalıkların % 80'i ve ölümlerin üçte biri kirli sulardan kaynaklanmaktadır. Dünyada hergün ortalama 25.000 kişi sağlıklı su kullanımı yüzünden hayatını kaybetmektedir (DSİ, 2004).

Türkiye'deki en büyük sulama projelerinden birisi de Aşağı Seyhan Ovası Projesidir. Devlet Su İşleri tarafından Seyhan Regülatörünün 1942 yılında tamamlanması ile projeye başlanılmış, 1956 yılında Seyhan Barajının tamamlanması ile devam edilmiştir. Aşağı Seyhan Projesi 210.00 ha genişliğinde, güneyde Akdeniz, Doğuda Ceyhan Nehri ve Batısında Berdan Nehri arasında kalan Seyhan, Ceyhan ve Berdan Nehirlerinin oluşturduğu Alüviyal bir delta ovasıdır. Ortalama eğim Kuzeyden Güneye doğru 0.01 – 0.001 'dir. Seyhan Nehri Kuzeyden Güneye ortalama 8 trilyon m³ yıllık akışa sahiptir. Seyhan Nehri, batıda Seyhan ve Tarsus ovaları, (80.000 ha), doğuda Yüreğir Ovası (130.000 ha) olmak üzere ovayı ikiye bölmektedir.

Aşağı Seyhan Projesi merhaleler halinde faaliyete geçmiş olup birinci merhalede Seyhan Regülatörü ve ana kanalları, ikinci merhalede Seyhan Barajı ve

Hidroelektrik santrali, üçüncü merhalede ise Sulama ve Drenaj şebekesinin bütün ovayı içine alacak şekilde inşası ile tamamlanmış olup, 1962 yılında faaliyete geçmiştir (DSİ, 1975)

Kaliteli sulama suyunun bulunması zorlaştıkça taban suları ve dren sularının sulama suyu olarak kullanılma olanakları araştırılmaktadır. Genellikle, kalitesi iyi olmayan sularla uzun yıllar başarılı sulamalar yapılabilmektedir. Bu da, geliştirilen tarım teknolojilerinin kullanılması ile uygulanmıştır. Avustralya, Mısır, Hindistan, İsrail, Pakistan ve ABD de olduğu gibi dünyanın bir çok yerinde dren sularının sulamada kullanılması oldukça önemli miktarlara ulaşmıştır (FAO, 1992).



Şekil 1.1. Aşağı Seyhan Ovası Haritası

Aşağı Seyhan havzası ülkemizin verimli ovalarından biri olup, burada değişik bitki desenlerinde tarım yapılmaktadır. Ovadaki bitki desenlerinden bazıları; Narenciye, hububat, pamuk, mısır, soya, yerfıstığı, patates, soğan, ve diğer sebze ve meyveler şeklinde sıralamak mümkündür.

Aşağı Seyhan Ovasında yıl içerisinde iki bazen üç değişik ürün elde etmek mümkün olmaktadır. Ovada mevcut olan değişik bitki desenleriyle doğrudan etkili olan sanayi sektöründe de gelişmeler olmuştur. Fakat sanayi tesislerinin projelendirilmesi ve inşasında buradan çıkacak olan; katı, sıvı ve gaz atıkları arıtmak için gerekli olan Fabrika Arıtma Tesisleri kurulmamasından dolayı, bu tip fabrikaların ekonomiye olan olumlu katkılarının yanında çevre ve halk sağlığı ile doğrudan etkili problemler meydana gelmesine neden olmaktadır.

Aşağı Seyhan ovasında bulunan drenaj kanalları, drenaj yolu ile gelen drenaj sularının yanı sıra, kirletici unsurlarında (sanayi tesisleri ve yerleşim yerlerinin) atıklarını da taşımaktadır. Örneğin; Adana ilinin kanalizasyonu TD8 drenaj kanalı üzerinde bulunan arıtma ile TDO drenaj kanalına dökülmektedir.

Bitki yetiştirme için atık veya drenaj suyunun yeniden kullanımı Akdeniz bölgesinde aşağı Seyhan ovasında yaygın bir uygulamadır. Ovada kaynaktan uzaklaştıkça tarımsal üretim için gerekli olan suyun sağlanması zorlaşmaktadır. Çiftçiler, verimi arttırmak için, sulama kanallarının ulaşamadığı ve su yetersizliği olan yerlerde ve ayrıca kurak yıllarda tüm ovada drenaj kanallarından sulama yapmaktadırlar.

Sulamada kullanılacak suların içerdiği erimiş maddelerin nitelik ve niceliklerinin bilinmesi, sulu tarımın sürekliliği yönünden büyük bir önem taşımaktadır. Bu bakımdan sulama sularının sınıflandırılması gereklidir. Sulama sularının içerdiği tuzların miktarı, türü ve özellikleri sulama yönünden suların niteliğini belirlemektedir. Sulama suyundaki tuzun türü, miktarından daha önemlidir. Eğer, suyun nitelikleri bilinirse ilerde meydana gelebilecek tuzluluk sorunlarının çözümlenmesi daha kolay olacaktır (Kanber ve Ark., 1992).

Drenaj kanallarının yapılış gerekçeleri taban sularını dengelemek ve ovadaki her türlü fazla suyu toplayarak ortamdan uzaklaşmasını sağlamaktır. Drenaj kanalları bu nedenle sadece taban suyu ve arazideki problemlili suyun uzaklaştırılması için kullanılmış olsalardı drenaj kanallarında bulunan sularda fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik problemlerin olmaması gerekirdi. Aşağı Seyhan Ovasında değişik sektörlerde faaliyet gösteren Sanayi kuruluşlarının bir çoğu atıklarını, bazen arıtarak bazen de arıtmadan bu kanallara deşarj etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Aşağı Seyhan ovasında sağ sahilde bulunan TD8 ve TDO Drenaj kanallarına deşarj edilen atık suların drenaj kanallarında meydana getirdiği kirlilik değişimin incelenerek bu değişimin mevsimsel olarak nasıl olduğunun araştırılmasıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ayyıldız (1976), yapmış olduğu çalışmada, toprak yüzeyinde akan suların, daha az yüzeyle karşılaştıklarında tuz konsantrasyonlarının daha düşük olduğunu; yaz ve sonbahar aylarında sulanan bölgeler boyunca ilerleyen akarsuların tuz konsantrasyonlarının da akış yönünde fazlaştığını belirtmiştir.

Rhoades (1977), ABD de yaptığı bir çalışmada tuzlu yüzey dren sularının elektriksel iletkenliği 3,2 dS/m olacak şekilde seyrelterek kullanımını araştırmış, ancak uzun vadede toprakta yalnız tuza dayanıklı olduğu bilinen arpa ve yonca yetiştirebilmiştir.

Oğuzer (1977), Seyhan Ovasında yaptığı çalışmada, kış yağışlarının topraklarda tuzların yıkanmasına yardım ettiğine, nisan ayından sonra yağışların azalmasıyla drenaj kanal sularında tuz konsantrasyonunun azaldığını, sulama ile tuz konsantrasyonunun artmadığını ve sulama devresi içinde değişik kanallardan alınan su örneklerinin topraklarının fiziksel özelliklerine etkili olabileceklerini ve infiltrasyon hızlarının azalacağına, ancak böyle topraklarda bu suların sulamada kullanılabileceği saptanmıştır. Yine aynı araştırmada Tarsus Ovası drenaj kanal sularının ABD Tuzluluk laboratuvarına göre 750-2250µs/cm olduğu, tuzluluk zararının yüksek 3. sınıf sulara girdiği, sodyum zararının ise düşük olduğu belirtilmiştir.

DSİ (1977-1978), Çubuk Çayı'nın kaynağından Çubuk 1 Barajı Çıkışına kadar olan bölümde belirlenen 22 noktada bir yıl süre ile örnekler alarak kirlilik parametrelerinin analizlerini yapmıştır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda Çubuk Çayı'nın çeşitli evsel ve endüstriyel atıklarla kirlendiği, ancak Çubuk 1 Barajındaki bekleme süresi nedeni ile doğal bir temizlenme olduğu belirlenmiştir.

Oğuzer (1978), Seyhan Ovasında yapılan bir çalışmada, drenaj kanalları sularındaki tuzluluğun, ekim ayından itibaren mayıs ayına kadar gittikçe azaldığını ve sulamanın başlangıcı olan haziran ayında, drenaj kanal sularının ovadaki normal sulama suları kalitesinde olduğunu belirtmiştir.

Bahçeci ve ark. (1982), Konya Ovası ana tahliye kanalı üzerinde yaptıkları bir çalışmada, tuzluluğun genellikle T4 sınıfında olduğunu, tuzluluğun en az olduğu T3 sınıfındaki su ile yapılan bilinçli sulamada uygun drenaj koşullarında bile toprakların tuzlandığını belirlemişlerdir.

Rhoades (1988), Sulama projelerinde önemli miktarlarda drenaj suyu ortaya çıktığını, bu drenaj sularının sulama için potansiyel bir kaynak olduğunu bildirmiştir. Bu tür suların kullanılmasını yalnızca sulanan alanların artmasına değil aynı zamanda drenaj sularının yaratacağı bir çok olumsuz etkiyi de ortadan kaldıracağını belirtmiştir.

Kanber ve ark. (1992), sulama sularındaki tuzluluk, a) Drenaj havzası içerisindeki tuzlu toprak ve kayaçların varlığı, b) Irmak veya sulama kanallarının geçtiği yerlerde tuzlu toprak ve kayaçların bulunması ve c) Mansab tarafındaki arazilerde sulama suyu olarak kullanılacak tuzlu veya kuyruk suları olan kaynaklardan bir veya birkaçının katkısıyla ortaya çıktığı, bunlar arasında sulama sularındaki en önemli tuz kaynağı, sızıntı ve kuyruk sularının olduğu, o nedenle akarsularda kaynaktan mansaba doğru gidildikçe tuzlulukta artma eğilimi olduğu belirtilmiştir.

DSİ (1992), Seyhan ve Sakarya Nehirlerinin kirlilik durumlarını belirlemek amacıyla yaptığı nehir suyu kalite sınıflandırma projesinde, 1989-1990 yılları arasında toplanmış veriler yardımıyla Seyhan havzasındaki su kirliliği problemlerini değerlendirmiş ve yüzey suyu kirlilik seviyelerini belirlemiştir. Elde edilen veriler, su kirliliği kontrol yönetmeliği'ndeki standartlarla karşılaştırılarak Seyhan nehri ve drenaj kanalları için su kalite sınıfları belirlenmiş ve buna ilişkin kirlilik haritaları hazırlanmıştır. Yine bu çalışmada Seyhan Havzasındaki endüstrilerin çok büyük bir yoğunluğunun Seyhan nehrinin aşağı kısımlarında, özellikle Adana şehri çevresinde toplanması sebebiyle, kirliliğin bu bölgede daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır.

Adana ili kanalizasyon sistemi, evsel atıksularla beraber endüstriyel ve kurumsal atık suları da toplamaktadır. Adana ili dahilindeki endüstrilerden %60'ı atık sularını şebekeye vermekte, %40'ı ise DSİ'nin drenaj kanallarına veya Seyhan Nehri'ne deşarj etmektedir. Böylece kanalizasyon sistemiyle de nehre çok yüksek miktarda endüstriyel kirlilik taşındığı ortaya çıkmıştır. (Su Yapı,1993).

Adana İl Merkezi'nde, evsel atıksuların tümünü ve endüstriyel atıksuların bir kısmını toplamak üzere, şehrin doğusu ve batısı için ayrı ayrı yapılan farklı iki kanalizasyon şebekesi bulunmaktadır. Bu sistemler toplam nüfusun %90'ına hizmet vermektedir. Nehrin doğusunda yer alan kanalizasyon şebekesinde toplanan atıksulara, herhangi bir arıtmaya tabi tutulmadan kanalizasyon aracılığıyla Seyhan Nehri'ne verilmektedir. Benzer şekilde, nehrin batısında kalan kanalizasyon şebekesi ise DSİ'nin TD8 drenaj kanalına deşarj edilmektedir (SuYapı, 1993).

Bölgedeki endüstriyel fabrikalar ise prosesleri, su ihtiyaçları, atıksu miktarları ve bunların özellikleri bakımından incelendiklerinde çok fazla çeşitlilik göstermektedir. Çalışma alanındaki endüstriyel atıksular, drenaj kanallarına, kanalizasyon sistemine veya direk olarak nehre olmak üzere üç şekilde deşarj edilmektedir (Su Yapı, 1993).

Su Yapı (1993), Adana Evsel Atıksu Arıtma Tesisi yer seçimi için yapılan fizibilite çalışmasında, en uygun yeri belirlemek için çeşitli senaryolar oluşturularak Adana ili evsel atık sularının Seyhan Nehri ve drenaj kanalları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ayrıca Seyhan havzası'ndaki drenaj kanallarıyla taşınan evsel nitelikteki kirlilik yüklerine ek olarak endüstriyel nitelikli olanlar da belirlenmiş ve nehre deşarjı söz konusu olan bu kirliliklerin etkileri QUAL2E su kalite modeli yardımıyla belirlenmiştir, sonuçlar Su Kalite Kontrol Yönetmeliği'ne göre değerlendirilmiştir.

Aşağı Seyhan Sulaması Yüreğir Ovasında bulunan YD-3 ana drenaj kanalı boyunca su kalitesini belirlemek amacı ile sulama mevsiminden önce, sulama mevsiminde ve sulama mevsiminden sonra 3 farklı periyotta, drenaj kanalının başlangıç noktasından son noktasına kadar (40 km), 9 farklı noktadan su örnekleri alınmış, bu örneklerde pH, bulanıklık, O₂, NO₂, NO₃ değerleri incelenmiştir. Sonuç olarak, YD3 drenaj kanalında kış ayları hariç olmak üzere çok kirli olmadığı belirlenmiştir (Doğan, 1994).

Adana kent nüfusunun artması sonucunda il merkezinin büyümesi, Seyhan Nehri'nin büyük oranda yerleşim merkezi sınırları içerisinde kalmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda nehir kentsel ve endüstriyel faaliyetlerden olumsuz olarak etkilenmektedir. Ayrıca tarım arazilerinden drenaj kanallarına ulaşan yüzey

sularında, tarımsal kökenli kirleticilerin bulunması, kirlilik yoğunluğunu artırmakta, tarımsal suların da oldukça önemli olduğunu göstermektedir (Onur,1996).

Adana İl Çevre Durum Raporu (1998), 1998 yılına kadar Adana İli Yüreğir İlçesinde belirlenen 70 adet endüstriyel fabrikanın 14'ü atıksularını kanalizasyona, 10'u drenaj kanallarına, 3'ü Seyhan Nehri'ne deşarj etmektedir. Bu endüstrilerden sadece 11'inin atıksu arıtma tesisi bulunmaktadır. Endüstrilerin atıksuklarını arıtarak nehre ve drenaj kanallarına vermesi, gelecek yıllarda drenaj kanallarındaki ve nehirdeki kirlilik yükünün azalacağı anlamına gelmektedir.

Abu-Zeid (1996), Tarımsal Drenaj suyunun yararlı olabilmesi, içeriğindeki tuz, ağır metal ve pestisit gibi kirleticilerin olumsuz etkisine bağlı olduğunu belirterek, yapılan bu tür çalışmaları desteklemiştir.

Aslan ve ark. (1998), tarımsal faaliyetlerin çok yoğun olduğu Aşağı Seyhan Havzası'nda bulunan drenaj kanallarının kirlenmesinde büyük rol oynayan ve özellikle tarımsal gübrelerden kaynaklanan makro besin maddelerinin (azot ve fosfor), bölgede bulunan drenaj kanallarındaki taşınımlarını ve alıcı ortamlara olan etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla QUAL2E su kalite modelini kullanmışlardır. Çalışmada drenaj kanallarına tarımsal kirliliğin yanında evsel endüstriyel nitelikli atık su deşarjlarının da yapıldığı belirlenmiş ve modelleme çalışmalarında bu deşarjlarda dikkate alınmıştır. Çalışma sonucunda drenaj kanallarına gelen besin maddesi (azot ve fosfor) yükünün asıl kaynağının yayılı tarımsal kaynaklardan ziyade evsel ve endüstriyel nitelikli kaynaklar olduğu belirlenmiştir.

Kostyakov ve ark. 2004 yılında tarımsal drenaj sularının içeriğindeki tuzluluğun, biyolojik maddelerin, pestisitlerin ve diğer toksik maddelerin konsantrasyonlarının birbirlerini etkilemesi sonucu, drenaj sularının akarsulara geçmesi ile su gruplarının ekolojisini etkilediğini, toksik maddelerin su tropik zinciri boyunca göç etmesine neden olduğunu belirtmişlerdir.

Zaimoğlu ve ark. (2006), Aşağı Seyhan Ovası sınırları içerisinde bulunan, endüstriyel atıkları ve tarımsal atıkları taşıyan, TD7 drenaj kanalında 5 farklı istasyonda 7 ay boyunca su ve sediment numuneleri alınarak analizleri yapılmış, TD7 drenaj kanalında endüstriyel atıkların karıştığı noktada, metal kirliliğine rastlanmıştır.

Topçu ve ark (2006), Aşağı Seyhan Ovası- IV. Merhale Proje alanında yer alan 7.110 hektar tarım alanında 55 adet taban suyu gözlem kuyusu tesis edilmiş ve anılan arazilerde düşük kaliteli suların toprak ve taban suyu (TS) tuzluluğuna etkileri araştırılmıştır. Sulama mevsimi başlangıcında arazinin %97.7'sinde TS tuzluluğu sorunu bulunduğu, bu değerin sulamanın pik olduğu temmuz ayında sulama ve toprak kanallardan olan sızmanın seyreltme etkisi nedeniyle düştüğü ve taban suyu kalitesinde az da olsa bir iyileşme olduğu belirlenmiştir. Sulama sezonu öncesinde toprak tuzluluğunun yüksek olduğu alanlar tüm sahanın %43.1'ini oluştururken bu oran sulama sezonu sonunda %28.6'ya düşmüştür. Üst havzada sulanan alanlarda yüzey sulama yöntemleriyle aşırı su uygulanması ve sulama randımanının düşük olması drenaj kanalındaki su kalitesini iyileştirmiş; sulama uygulamaları da topraktaki tuzun derinlere yıkanmasına neden olmuştur.

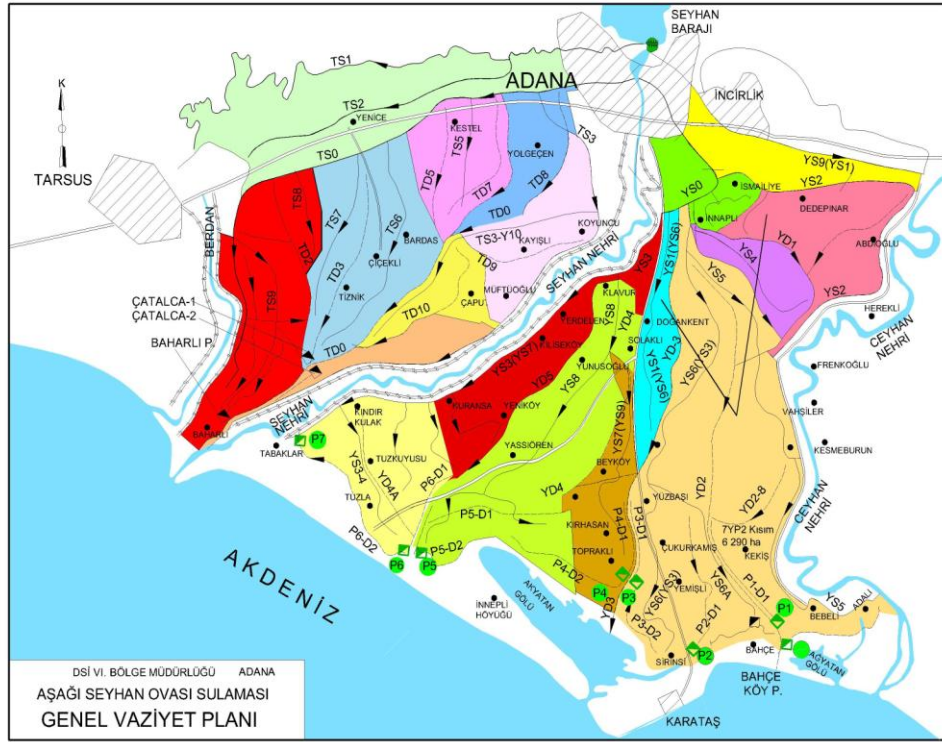
3. MATERYAL VE METOD**3.1. Materyal****3.1.1. Araştırma Yeri**

Araştırma yeri, Aşağı Seyhan Ovasının sağ sahilinde yer almaktadır. Aşağı Seyhan Ovası Doğu Akdeniz bölgesinde, 61m kotunda, Doğuda Ceyhan Nehri ile Batıda Berdan Nehri ile sınırlanan 210.000 ha'lık (170.000 ha'ı sulanabilir) bir alandır. Seyhan Nehri ile batıda Berdan Nehri arasında kalan kısma Seyhan Sağ Sahil veya Tarsus Ovası, Seyhan Nehri ile Ceyhan Nehri arasında kalan kısma da Seyhan Sol Sahil veya Yüreğir Ovası denilmektedir. Tarsus Ovası 80 000 ha (63 000 ha sulanabilir), Yüreğir Ovası ise 130 000 ha (109 000 ha sulanabilir) genişliğindedir (DSİ, 2006).

Aşağı Seyhan Ovası Vaziyet Planı Şekil 3.1 de verilmiştir (DSİ,1993).

Araştırma yeri Seyhan nehrinin sağ sahilinde ve Berdan nehrinin sol tarafında, yer almaktadır. Bu alana Aşağı Seyhan Sağ Sahil Sulaması (Tarsus Ovası Sulaması) denilmektedir (Şekil 3.1).

TD8 Drenaj Kanalı 12.185 m uzunluğunda olup, TD0 drenaj kanalına deşarj olmaktadır. Kanal, $44.433 \text{ m}^3 / \text{sn}$ ile $45.000 \text{ m}^3 / \text{sn}$ lik debileri taşıyabilmektedir. Drenaj kanalının yüksekliği 3,36 m ile 2,31 m arasında değişmektedir. Kanal genişliği yer yer 3,36 m, yer yer ise 6.00 m arasında değişmektedir. Eğim 0.0005 ile 0.0021 arasındadır (DSİ, 1976).



Şekil 3.1. Aşağı Seyhan Ovası Genel Vaziyet Planı (DSİ, 2006)

TD0 drenaj kanalı 0+000 noktasında Seyhan Nehri'ne deşarj edilmekte olup toplam 40.907 m uzunluğundadır. 7+71 km de Baharlı Pompa istasyonu TDO drenaj kanalına deşarj edilmektedir. 14. km de TD2 drenaj kanalı, 14,5 km de TD3 drenaj kanalı, 20+04.km de TD10 drenaj kanalı, 34. km de TD7 drenaj kanalı, 39,42. km de TD8 drenaj kanalı TDO drenaj kanalında deşarj edilmektedir. TDO drenaj kanalı 0+7.562 km ye kadar $200.000 \text{ m}^3/\text{sn}$ lik debiyi geçirmekte olup, 39+030 - 40+907 km.'ler arasında $14.000 \text{ m}^3/\text{sn}$ lik debiyi taşımaktadır. Kanal derinliği deşarj noktasına gidildikçe artarak minimum 2,02 m ile en derin noktada 4,05 m arasında derinlikte bulunmaktadır. Kanal genişliği de 4 m ile 45 m arasında değişmektedir. Eğim 0.00015 ile 0.0007 arasında değişmektedir (DSİ, 1996).

Aşağı Seyhan Ovasında 46.000 ha alanda tuzluluk gözlemlenmektedir ve bu alanda sulama alanlarının yarısından fazlasını kapsamaktadır. Aşağı Seyhan Ovasında bulunan bu alanda tuzluluk seviyesinin 5 000 mhos/cm olduğu yerlerin oranı %4 ile 5 arasındadır. Tuzluluk nedeniyle oluşan arazi kaybı ile mücadele ederken açık ve kapalı drenaj kanal sistemlerine büyük yatırım gerekmektedir. Ovada

yakın dönemde yapılmış drenaj projelerinden birisi de IV.Merhale projesidir. Proje, tuzluluktan etkilenen yerlerde drenaj sisteminin geliştirilmesine dayanmaktadır. Ayrıca bu drenaj çalışmaları kısmen de başarılı olmuştur. Sulanmamış bölgelerde tabansuyu tabloları kontrol edildiğinde toplam alanın %18'inin düşük tuz içerdiği tespit edilmiştir. Bu nedenle tuzun etkisinin görüldüğü yerlerde uygun ıslah yönetimlerine gerek duyulmaktadır (DSİ, 2003).

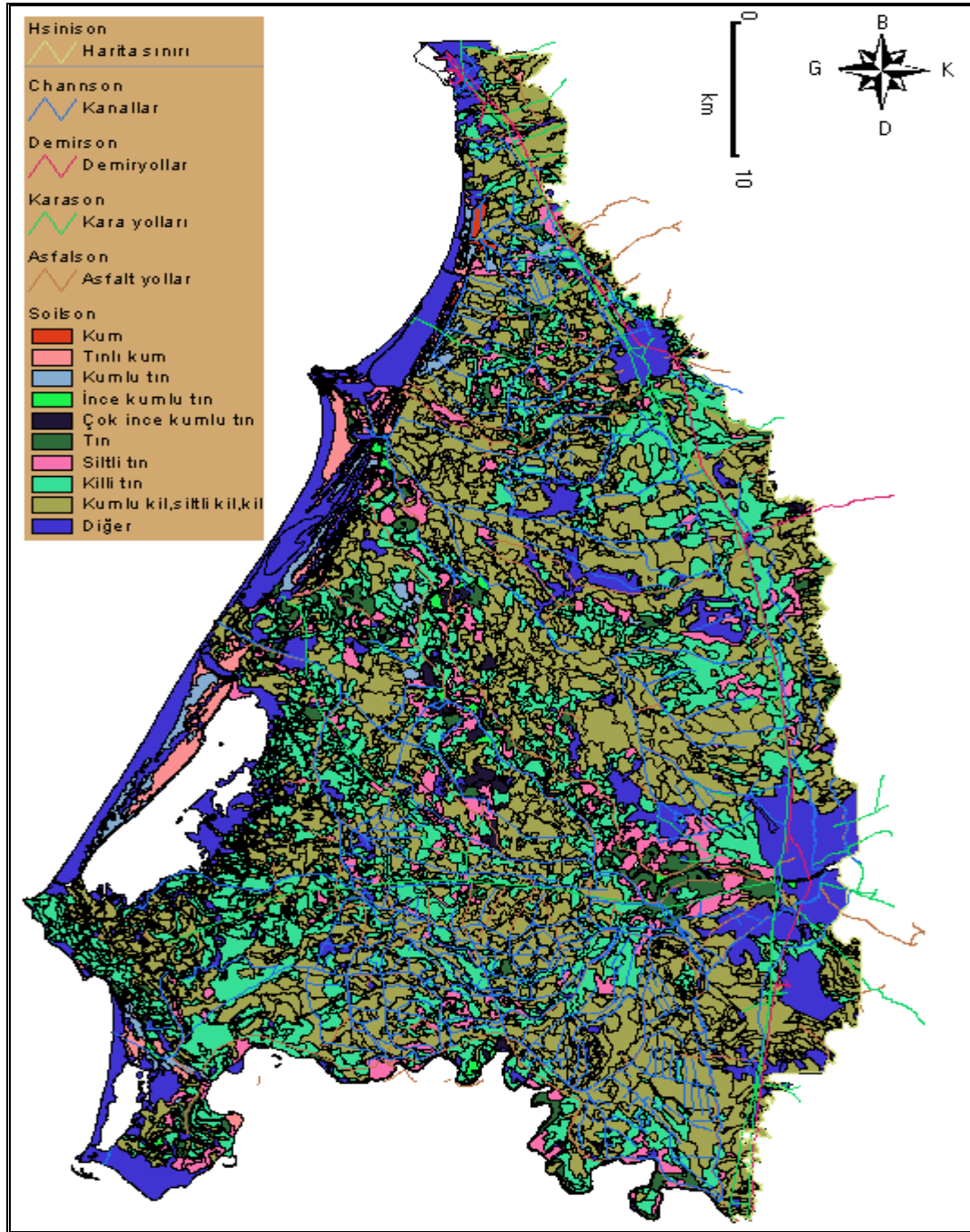
Aşağı Seyhan Ovası Sağ Sahil genel vaziyet plan Şekil 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.1. TD8 ve TD0 Drenaj Kanallarının bazı hidrolojik özellikleri

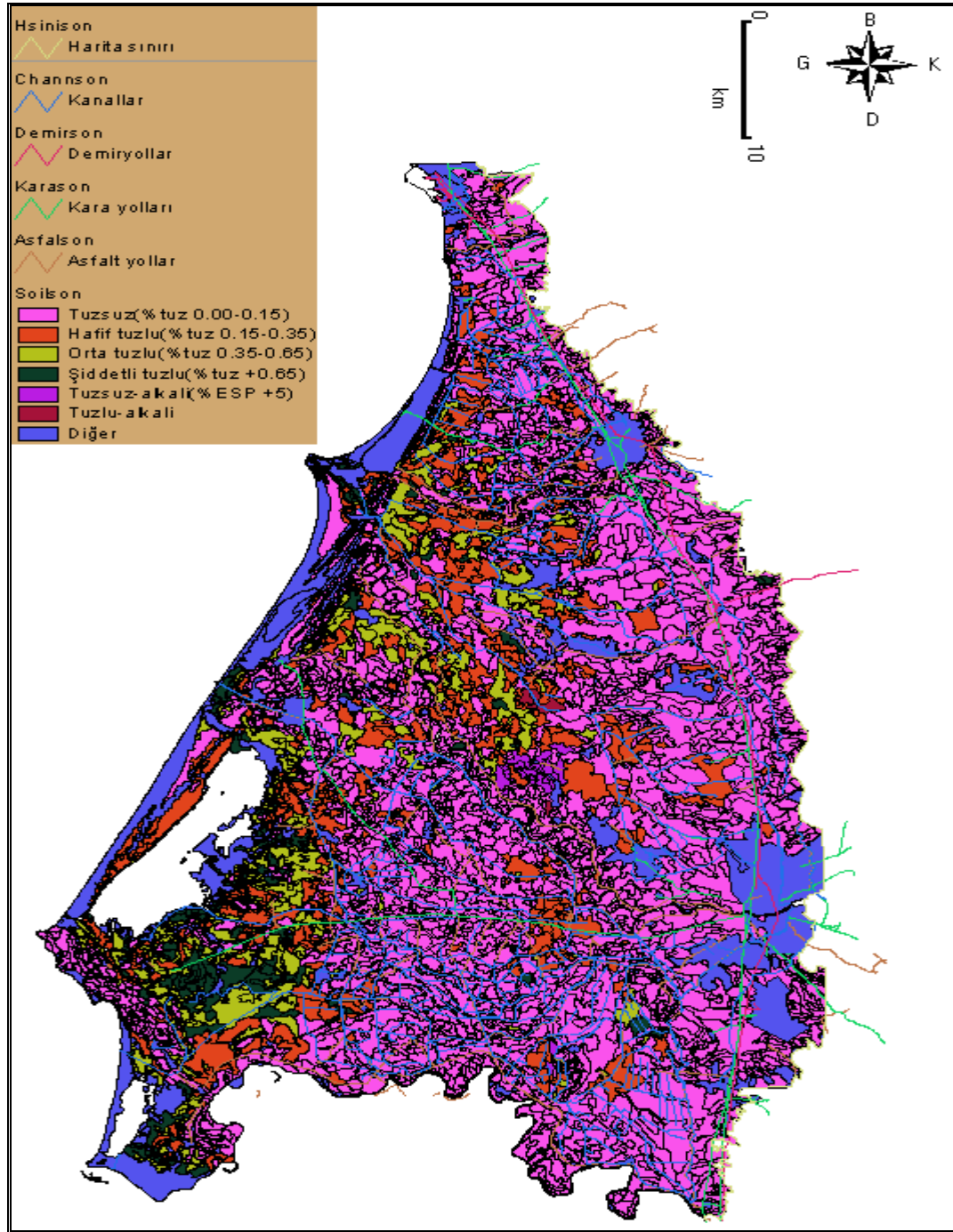
Drenaj Kanalı Adı	Uzunluğu (km)	Max. Debisi (m ³ /sn)	Derinlik (m)	Taban Genişliği	Şev	Eğim
TD0	41.278	123	4,7	20.00	1/1	0.00015
TD8	12.185	45	2,82	6.00	1/1.5	0.0007



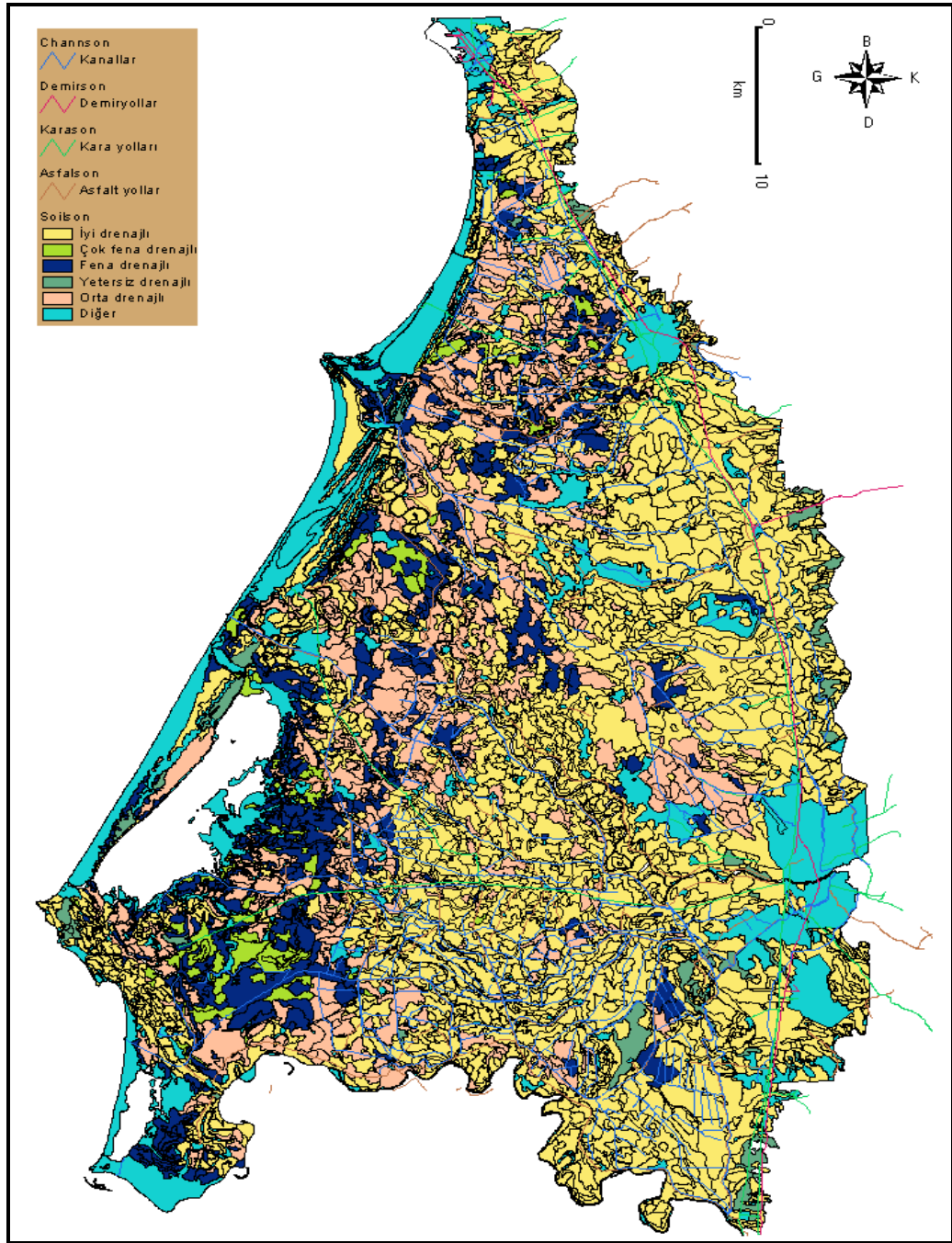
Şekil 3.2. Aşağı Seyhan Ovası Sağ Sahil Sulaması Vaziyet Planı



Şekil 3.3. Aşağı Seyhan Ovası Topraklarının Tekstürüne Göre Sınıflandırma (DSİ, 2006)



Şekil 3.4. Aşağı Seyhan Ovası Topraklarının Tuzluluklarına Göre Sınıflandırma (DSİ, 2006)



Şekil 3.5. Aşağı Seyhan Ovası Topraklarının Drenajlarına Göre Sınıflandırma (DSİ, 2006)

3.1.2. İklim Özellikleri

Aşağı Seyhan Ovası, Akdeniz iklim kuşağında yer almaktadır. Kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçmektedir. Bölgenin iklim verileri Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır. Uzun yıllar ortalamasına göre yıllık sıcaklık 18,7 °C , en soğuk ay Ocak ayı olup en sıcak ay ise Ağustos ayıdır.

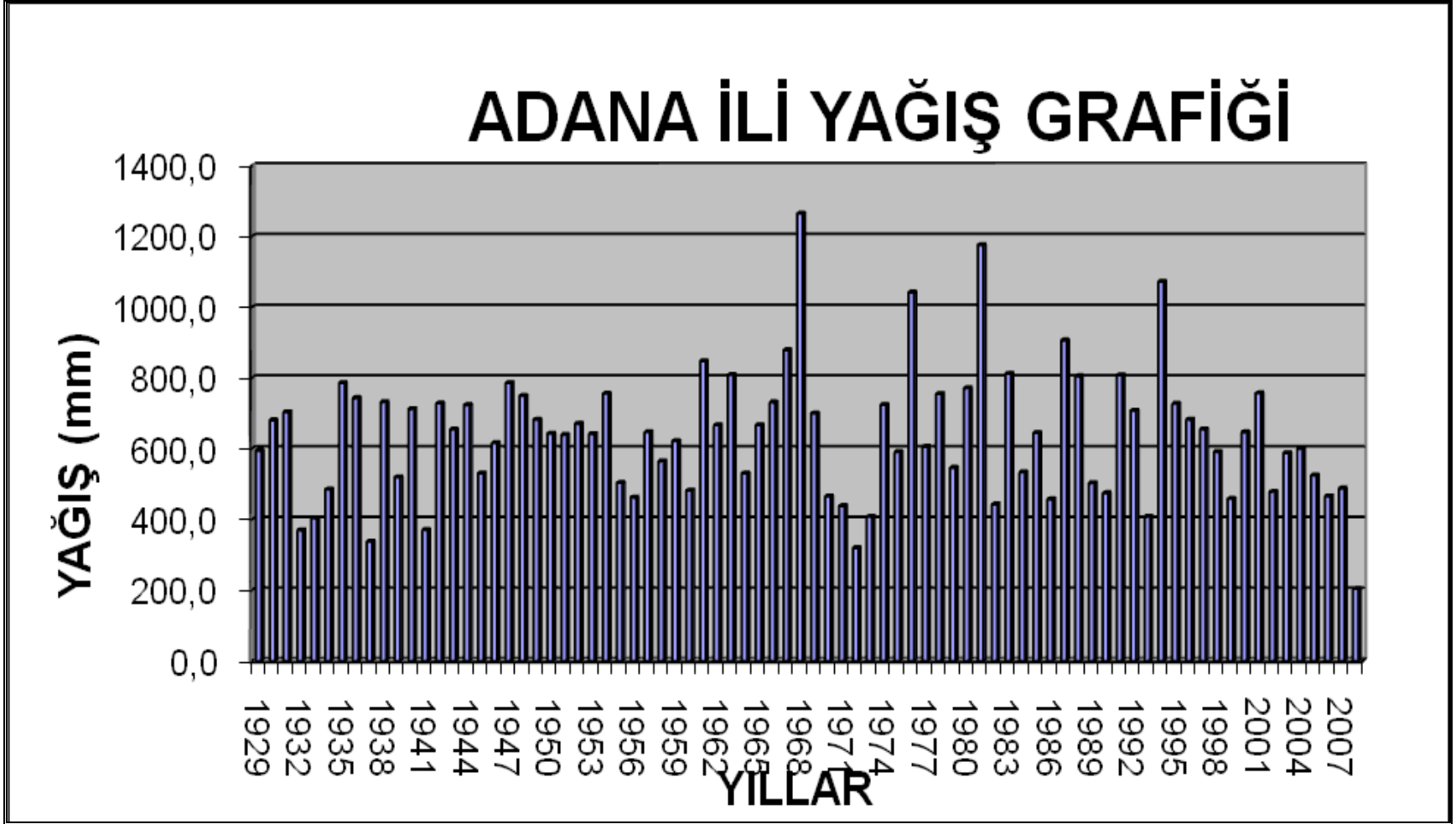
Yılın 196 günü yaz , 76 günü ise yağmurludur. Mevsimsel yağışlar farklılık göstermekle birlikte ortalama yıllık yağış 648 mm dir. Ovadaki meteorolojik veriler yaz aylarında yeteri kadar yağış düşmediğini gösterdiğinden yaz aylarında tarımsal üretim için kullanılan su artmaktadır.

Adana Meteoroloji istasyonundan alınan bilgiler doğrultusunda, Bölgenin uzun yıllar yağış ortalaması 644 mm , uzun yıllar sıcaklık ortalaması 19,10 °C'dir. Uzun yıllar yağış ortalaması değerlerine bakıldığında, yıllık ortalama yağış 1972 yılında 319,4 mm, sıcaklık değerleri incelendiğinde ise en yüksek sıcaklık 07.08.1998 tarihinde 43,5 °C olarak ölçülmüştür. 2008 yılı Nisan ayında ölçülen 37,5°C 'lik sıcaklık ise son 78 yılın Nisan ayı ölçümlerine göre en yüksek sıcaklığı göstermiştir.

Aşağı Seyhan Ovası Sulamasına sulama alanına ait yıllık yağış'ın uzun yıllar ortalaması Çizelge 3.2 de verilmiştir (DMİ, 2007).

Ovanın yıllık yağış ortalaması değerleri de Çizelge 3.3 de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Adana İli Uzun Yıllar Yıllık Yağış Ortalaması. (Adana, DMİ)



Çizelge 3.3. Adana İli Yıllık Ortalama Yağış Değerleri Listesi (Adana, DMI)**Aylık Toplam Yağış (mm) – Adana**

Yıllar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
1990	17,5	134,1	58,7	30,0	40,3	63,6	0,0	0,2	16,3	35,4	16,1	62,5	474,7
1991	36,2	94,2	20,5	76,8	22,2	2,9	0,1	3,1	10,7	38,9	86,7	415,6	807,9
1992	11,1	50,5	26,3	18,7	83,1	40,5	55,2	0,0	3,2	9,7	218,3	190,9	707,5
1993	82,1	43,4	62,3	17,0	101,7	17,4	0,0	0,0	0,0	1,8	36,4	45,3	407,4
1994	298,7	80,8	39,4	28,5	71,2	4,7	13,0	22,0	0,0	38,3	318,1	157,8	1072,5
1995	181,8	63,9	53,1	67,9	52,5	36,9	38,1	0,0	1,1	30,7	166,5	34,6	727,1
1996	152,9	108,6	122,8	51,7	16,4	15,8	0,0	1,5	3,4	73,2	13,6	122,5	682,4
1997	38	67	19,4	104,4	20,1	11,4	0,9	6,2	12,6	89,7	107,3	177,8	654,8
1998	46,4	6,3	92,9	56,2	32,9	0,2	9,7	0,0	43,2	16,3	112,8	173,9	590,8
1999	83,1	102,3	40,0	99,1	6,2	22,6	0,5	0,5	56,5	7,7	3,0	36,8	458,3
2000	93,6	120,4	33,1	86,0	68,1	0,0	0,0	0,0	41,2	135,7	30,8	37,7	646,6
2001	8,6	74,9	46,6	8,8	130,4	0,0	0,0	31,1	34,1	13,3	88,1	320,9	756,8
2002	109,2	68,1	40,3	88,8	22,0	0,8	4,8	32,7	1,9	6,0	25,7	77,9	478,2
2003	84,5	111,7	92,3	61,1	14,8	6,7	1,0	0,0	9,3	17,0	22,3	167,2	587,9
2004	252,1	117,5	5,6	24,8	19,8	0,0	0,2	4,5	0,0	7,3	141,1	11,8	572,9
2005	27,2	41,9	20,8	82,8	25,4	47,2	0	4,3	36,3	21,8	45,7	60,2	344,7
2006	37,1	121,2	38,4	8,4	28,7	7,9	21,6	0	43,7	85,1	73,4	0	465,3
2007	18,5	99,6	85,9	39,4	27,7	9,1	0,5	0	0	0	99,3	107,9	487,9
2008	21,3	50	44,5	19,1	11,7	0	0	3,8	5,8	18,3	29,5	46,7	250,7
ORT.	99,7	82,9	50,2	54,7	46,8	14,9	8,2	6,8	15,6	34,7	92,5	144,4	651,3
MAX	298,7	134,1	122,8	104,4	130,4	63,6	55,2	32,7	56,5	135,7	318,1	415,6	415,6
MİN	8,6	6,3	5,6	8,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	3,0	34,6	0,0

Aşağı Seyhan Sağ Sahil Sulama alanı, Akdeniz Bölgesi ikliminde yetişebilecek tüm bitkilerin üretimine olanak sağlamaktadır. Şekil 3.3’de yıllara göre fiilen sulanan alanlar ile Şekil 3.4’de Fiilen Sulanan Alanlardaki Bitkilerin Yıllara göre ekim oranları verilmektedir.

Çizelge 3.4. Yıllara Göre Sulamaya Açılan Alan ve Sulama Oranları, (DSİ, 2008)

YILLAR	SULAMAYA AÇILAN ALAN (ha)	FİİLEN SULANAN ALAN (ha)	SULAMA ORANI (%)
1990	121.601	109.641	90
1991	120.200	101.748	85
1992	120.142	116.377	97
1993	120.142	105.371	88
1994	120.200	79.449	66
1995	120.200	99.604	83
1996	120.200	115.997	97
1997	121.090	120.268	99
1998	121.690	104.134	86
1999	121.690	97.747	80
2000	121.690	92.341	76
2001	121.690	92.614	76
2002	121.690	95.438	78
2003	121.690	91.588	75
2004	121.690	103.497	85
2005	121.690	98.120	81
2006	121.690	94.348	78
2007	121.690	99.750	82
2008	121.690	98.760	81

Çizelge 3.5. Fiilen Sulanan Alanlardaki Bitkilerin Yıllara Göre Ekim Oranları (%)
(DSİ, 2008)

YILLAR	Hububat	Yonca	Bakliye	Bostan	Pamuk	Mısır	Çeltik	Bahçe	Turungil	Sebze	Diğer
Projede öngörülen	13	20			35		5		8	15	4
1990	16,9		8,7	6,9	20,4	32	0,1	4,3	7,2	1,1	2,4
1991	3		5	10	24	39		5	8	1,1	4,9
1992	12		2	7	17	47		4	7	2	2
1993	7		2	3	9	62		6	9	1	1
1994			5	5	25	42		7	12	2	2
1995	1			5	35	40		6	10	2	2
1996			1	6	28	46		6	11	2	
1997			1	4	24	51		5	9	1	5
1998				4	14	59		5	10	2	6
1999			1	7	7	62		6	13	2	2
2000			2	5	7	63		6	13	3	1
2001			1	4	12	57		5	15	3	3
2002			4	6	7	56		5	15	4	3
2003			2	6	5	56			15	4	4
2004	12		1	5	7	49		5	14	3	5
2005			1	5	4	62		4	16	3	5
2006			1	4	4	63		5	15	4	4
2007			2	6	3	59		5	16	5	4
2008			1	5	4	61		4	15	4	6

3.1.3. Sulama Suyu

Deneme alınan bölgede sulama suyunun kaynağı Seyhan Baraj Gölüdür. Ovaya sulama kanalları ile taşınan bu sulama suyunun kalitesi USSL 1954 sınıflandırmasına göre C_2S_1 dir.

3.1.4. Adana Batı Atıksu Arıtma Tesisi

Adana Seyhan Bölgesine ait Atıksular Akdeniz'e, Yüreğir Bölgesine ait atıksular ise önce Seyhan nehrine buradan da Akdeniz'e dökülerek , Akdeniz'in kirletilmesine sebep olmaktaydı. Bu kirliliği önlemek amacıyla inşa edilen Adana Batı Atıksu Arıtma Tesisi (Seyhan Bölgesi) ve Adana Doğu Atıksu Arıtma Tesisi (Yüreğir Bölgesi) Akdenizin kirletilmesini büyük ölçüde engellemiştir (ASKİ, 1999).



Şekil 3.6. Adana Batı Atıksu Arıtma Tesisinin Görünüşü (ASKİ, 1999)

Adana batı arıtma tesisi konum olarak drenaj kanalı TD8'e boşalan ana atıksu kolektörlerinin çıkışında bulunmaktadır. Burada Seyhan Nehri ve drenaj kanallarına arıtılmadan deşarj edilen evsel ve ön arıtmadan geçirilen endüstriyel atıksular arıtılmaktadır (ASKİ, 1999).

3.2. Metod

3.2.1. İzlenen Drenaj Kanallarının Belirlenmesi

Bu çalışmada Aşağı Seyhan Ovası Sağ Sahil sulama alanında, Adana'ya 12 km uzaklıkta bulunan TD8 drenaj kanalı ve bu drenaj kanalının döküldüğü TD0 Drenaj kanalının mevsimsel değişimi belirlenmiştir.

Bu drenaj kanallarının seçilmesinde en önemli etkenlerden birisi, TD8 Drenaj kanalına, Batı Adana Evsel Atıksu Arıtma Tesisinin deşarj edilmesi ve endüstri tesislerinin atık sularının da bu kanala dökülmesidir. Tarımsal sulamadan dönen fazla sulama suları da bu drenaj kanallarına dökülmektedir.

TD0 Drenaj Kanalı ise ; Aşağı Seyhan Ovası Sağ Sahil Sulama alanında bulunan bütün drenaj kanallarının deşarj edildiği ana drenaj kanalı olması nedeni ile değişimi gözleme alınmıştır. Bu bölgedeki tüm endüstriyel ve evsel atıklar ile tarımdan dönen sulama sularının tamamının bu kanallara boşaltılması sonucu drenaj kanallarındaki kirlilik parametreleri hakkında fikir verebileceği düşünülmüştür.

3.2.2. Drenaj Kanalları Üzerindeki Örnek İstasyonların Belirlenmesi

Adana ili evsel atıkları, endüstriyel atıklar, tarımsal sulamalardan dönen yüzey akış suları, kapalı tarla drenlerinden dökülen tuzlu taban sularının Adana Evsel Arıtma tesisine girmeden önce TD8 drenaj kanalındaki su kalitesi değerlerini belirlemek amacı ile TD8 Drenaj Kanalı üzerinde 8+150. km Adana hava alanının güneyinde 1 no'lu istasyon olarak belirlenmiştir.

2 no'lu istasyon ise Adana Batı Atıksu Arıtma Tesisinden sonra, TD8 Drenaj Kanalının 2+500 km de Arıtma Tesisinin amaca uygun olarak görev yapıp yapmadığını belirlemek için seçilmiştir.

Endüstriyel atıkların en yoğun olarak döküldüğü TD7 drenaj kanalının TD0 ana drenaj kanalına döküldükten sonraki noktası olan TD0 Drenaj kanalının 27+500 km de 3 no'lu istasyon seçilmiştir.

Tarımsal sulamalardan dönen yüzey suları ile kapalı tarla drenlerinden boşaltılan fazla suların tahliye edildiği TD5, TD10 VE TD9 drenaj kanallarının TD0 ana Drenaj kanalına döküldükten sonraki TD0 drenaj kanalının 14+600. Km.de 4 no'lu istasyon seçilmiştir.

Aşağı Seyhan Ovası Sağ sahil sulama alanında bulunan tüm drenaj kanallarının TDO drenaj kanalına karıştıktan sonraki ve Seyhan Nehrine dökülmeden önceki son örnek istasyon TD0 drenaj kanalının 1+850. Km'sidir.

3.2.3. Örnek Alınması ve Analize Hazırlanması

TD8 Drenaj kanalında 2 farklı noktada 2007 yılı Mart ayından 2008 yılı haziran ayına kadar farklı aylarda toplam 7 su örneği numunesi alınmış ve su kalitesi kontrol ölçümleri yapılmıştır.

TDO Drenaj kanalında ise 3 farklı noktada 2007 yılı Mart ayından itibaren 2008 yılı haziran ayına kadar farklı aylarda toplam 7 su örneği numunesi alınmış ve su kalitesi kontrol ölçümleri yapılmıştır. Su numunesi örneklerinin alındığı noktalar Şekil 3.7 de verilmiştir.



Şekil 3.7. Sulama Alanından Su Örnekleri Alınan Noktalar

Örnekler drenaj kanallarının orta noktasından su yüzeyinin 30 – 40 cm derinlikten alınarak DSİ Kalite Kontrol ve Şube Müdürlüğü Laboratuvarında analizleri yapılmıştır. Su numunesi alındığı yerler ile ilgili resimler Resim 3.1, Resim 3.2, Resim 3.3 de gösterilmiştir. Örnekleri aldığımız son nokta olan 5. İstasyon TDO Drenaj kanalının Seyhan Nehrine deşarj olmadan 1.80 km mesafede olmasına rağmen bu noktada drenaj kanalı genişliği 45 m yi bulmakta ve aynı zamanda bu nokta da bir çok balıkçı teknesi gözlenmektedir (Resim 3.4).



Resim 3.1. TD8 Drenaj Kanalından Su Numunesi Alınması



Resim 3.2. TD8 Drenaj Kanalından Su Numunesi Alınması



Resim 3.3. TD8 Drenaj Kanalından Su Numunesi Alınması



Resim 3.4. TD0 Drenaj Kanalı 1+85. Km

Yapılan örnekleme çalışmalarında sızdırmaz kapaklı cam kavanozlar kullanılmıştır. Kavanozlar laboratuarda yıkandıktan sonra steril hale getirilmiştir. Su yüzeyinde bulunan yüzer maddelerin (köpük vs) örnek alınacak kavanoza girmesini engellemek için yüzey suyunun 30-40 cm kadar derinliğinden su numuneleri alınmıştır. Drenaj kanallarında alınan numunelerin öncelikli olarak su sıcaklığı değerleri ölçülerek kaydedilmiş, diğer analizler için ise gerekli standartlar hazırlandıktan sonra analizler yapılmıştır.

Örnekler, 07.01.1991 tarih ve 20106 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metotları Tebliği”ne uygun olarak alınmış ve analiz edilmiştir.

3.2.4. Kimyasal Analizler

Çalışma sahasından alınan numunelerin kimyasal analizleri, Devlet Su İşleri, Kalite Kontrol ve Laboratuar Şube Müdürlüğünce yapılmıştır.

Yapılan analizler 07.01.1991 tarih ve 20106 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metotları Tebliği” ne uygun olarak ve Türk Standartları Enstitüsünce verilen standartlara göre belirlenmiştir.

pH tayini : Doğal sularda pH değeri, genellikle 4 – 9 arasında değişir. Karbonat ve bikarbonat iyonları sulara hafif bazik karakter verir. pH değeri hidrojen iyonu konsantrasyonunun mol/L olarak eksi logaritmasıdır. Karbonat, bikarbonat, serbest karbondioksit, korozyon ve stabilite endeksi hesaplanırken pH değerinden yararlanılır. pH tayini, TS 3263 : 1978 no’lu standarda göre elektrometrik metotla tayin edilmektedir. Bu metod, daha duyarlı sonuçlar vermektedir. Genellikle laboratuarlarda kullanılan pH metreler, cam ve doygun kalomel elektrot sistemi ile çalışır. Bu sistemin esası 25 °C de bir pH birimi değişimi 59.1 milivoltluk bir potansiyel değişimi oluşturmaya dayanmaktadır.

EC (Elektriksel İletkenlik) Tayini : Elektriksel iletkenlik, suyun elektrik akımını iletme kapasitesini gösterir. Bu özellik, suda iyonize olmuş maddelerin toplam konsantrasyonuna ve sıcaklığına bağlı olarak değişir. Elektriksel iletkenlik

tayini TS 9748/Ocak 1992 no'lu standarda göre elektromekanik metodla yapılmaktadır. Sulama suyu içerisinde erimiş katı maddelerin saptanması amacı ile yapılan analiz sonucu, 25 °C de micromhos/cm ($EC \cdot 10^6$) olarak ifade edilmektedir. Laboratuarda kullanılan iletkenlik aleti, sıcaklığı otomatik olarak kendisi ayarlamakta ve sonucu okuyup 25 °C de micromhos/cm olarak vermektedir.

Cl tayini : Su numunelerinde mevcut Cl-, Mohr Metodu ile TS 4164/Şubat 1984 no'lu standarta göre tayin edilir. Klorür; kromatlı nötr ve hafif bazik ortamda 0,01 N'lik gümüş nitratla titre edilir.

Ca ve Mg Tayini : Su numunelerinde mevcut kalsiyum ve magnezyum EDTA (Etilendiamin Tetra Asetkasit) ile kompleksimetrik metodla TS 2879 no'lu standarda göre yapılmaktadır. Kompleksimetrik metod ; metallerin bazı maddelerle birleşerek basit alkalimetrik metodlarla tayin edilebilen, eşdeğer miktarda asidi serbest hale geçirmesine dayanır.

Na ve K tayini : Sulardaki tuzların % 98 den fazlasını sodyum, potasyum, kalsiyum ve magnezyum tuzları teşkil eder. Laboratuarda sodyum ve potasyum tayini fotometrik metodla yapılarak kolay ve doğal sonuçlar elde edilmektedir. Su numunelerinde bulunan sodyum ve potasyum TS 4530/Haziran 1985 no'lu standarda göre flamefotometre cihazı ile fotometrik metoda göre yapılmaktadır. Fotofleym laboratuarda Digiflame DV 704 Alev fotometre ile Sodyum ve Potasyum analizleri belli bir programa göre uygun standart çözeltiler kullanarak tayin edilir.

Yapılan analizler 07.01.1991 tarih ve 20106 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Numune Alma ve Analiz Metotları Tebliği” ne uygun olarak ve Türk Standartları Enstitüsünce verilen standartlara göre belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Aşağı Seyhan Ovası Sağ Sahil Sulamasında bulunan TD0 ve TD8 Drenaj Kanallarının sularının mevsimsel bazda değişimi araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlar bu bölümde değerlendirilmiştir.

4.1. Seyhan Barajı Santral Çıkışı

Aşağı Seyhan Ovası Sulamalarında kullanılan sulama suyunun kaynağı Seyhan Barajıdır. Seyhan Barajı çıkışında alınan su kalitesi gözlem değerleri Şekil 4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Seyhan Barajı Santral Çıkışından Alınan Su Kalitesi Gözlem Değerleri (DSİ,2007-2008)

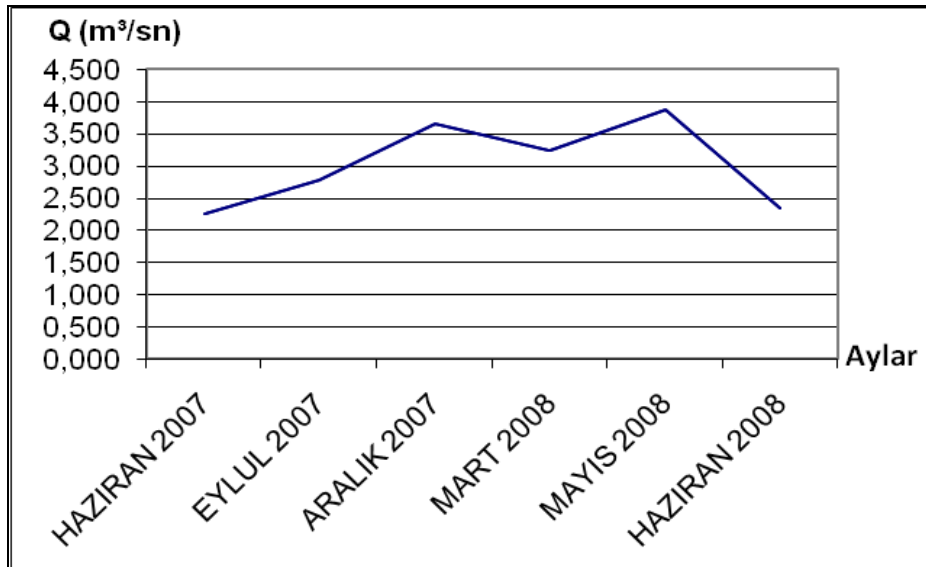
	SEYHAN BARAJI SANTRAL ÇIKIŞI					
PARAMETRELER	HAZİRAN 2007	EYLÜL 2007	ARALIK 2007	MART 2008	MAYIS 2008	HAZİRAN 2008
Q m ³ /sn	91,000	140,000	169,000	37,000	76,000	126,000
Ec Mmh/cm	440	380	434	420	440	426
pH	8,0	7,7	8,0	8,2	7,9	7,7
NH ₃ -N mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
NO ₂ -N mg/l	0,000	0,000	0,000	0,000	0,010	0,007
NO ₃ -N mg/l	0,45	0,45	0,48	0,60	0,26	0,64
DO mg/l	8,5	8,9	8,7	9,4	7,3	7,9
BOD ₅ mg/l	0,5	0,5	0,5	1,0	0,7	1,4
o-PO ₄ mg/l	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SO ₄ mg/l	42,24	24,96	40,32	42,24	39,36	26,40
O-N mg/l	0,29	0,27	0,31	0,31	0,27	0,29
COD mg/l	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0

4.2. Gözlem İstasyonlarındaki Gözlem ve Analiz Sonuçları

4.2.1. 1 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri

4.2.1.1. Debi (Q) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

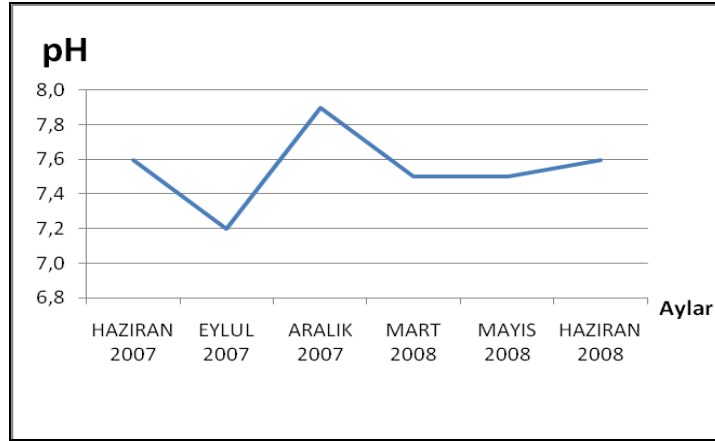
Şekil 4.1 de görüleceği üzere, Haziran 2007 de 2,255 m³/sn, Eylül 2007 'de 2,770 m³/sn, Aralık 2007' de 3,650 m³/sn, Mart 2008 'de 3,245 m³/sn, 2008 yılı Mayıs ayında 3,870 m³/sn ve Haziran 2008 de 2,346 m³/sn olarak ölçülmüştür. En yüksek debi değerleri 2007 yılı Aralık ayı ile 2008 yılı Mayıs ayında ölçülmüştür. 2007 yılı Aralık ayındaki debinin yüksek olmasının sebebi, Aralık ayında oluşan yağışların yüzey akışa geçerek drenaj kanallarına dökülmesinden kaynaklanmaktadır. 2008 yılı Mayıs ayındaki debi değerinin yüksek olarak ölçülmesi ise tarımsal sulamanın yoğun olarak yapılması ve aşırı su kullanımından kaynaklanmaktadır.



Şekil 4.1. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Debide Meydana Gelen Değişimler.

4.2.1.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi

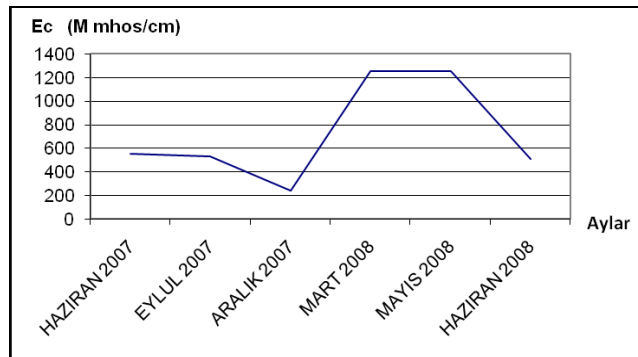
Şekil 4.2 de, 1 No'lu istasyonda, 2007 yılının Haziran ayından, 2008 yılı Haziran ayına kadar geçen sürede TD8 Drenaj kanalında akan suyun pH değerinin 7,2 ile 7,9 arasında değiştiği görülmektedir.



Şekil 4.2. 1 No'lu istasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.3. EC (Elektriksel İletkenlik) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

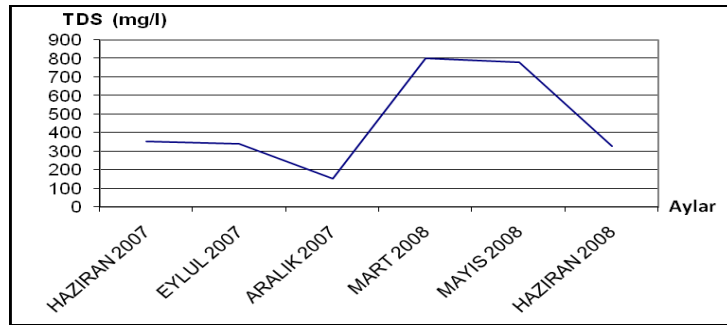
Şekil 4.3 de, 1 No'lu istasyonda EC değeri, 2007 yılının Haziran ayında 554 mhos/cm, 2007 yılının Eylül ayında 528 mhos/cm, 2007 yılının Aralık ayında 240 mhos/cm, Mart 2008 de 1250 mhos/cm, Mayıs 2008 de mhos/cm, Haziran 2008 de 510 mhos/cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.3. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre EC Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.4. TDS Sonuçlarının Değerlendirilmesi

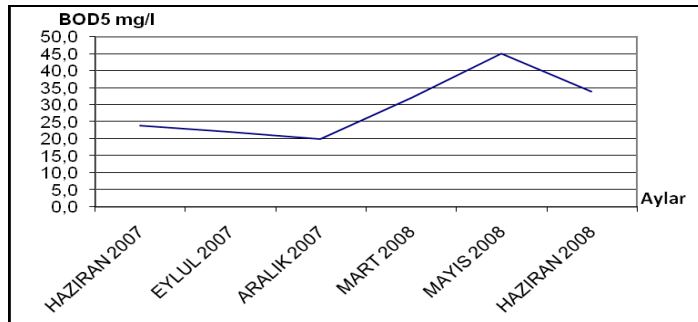
Şekil 4.4 de, 1 No'lu istasyonda TDS değeri, 2007 yılının Haziran ayında 356 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 340 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 154 mg/l, Mart 2008 de 801 mg/l, Mayıs 2008 de 778 mg/l, Haziran 2008 de 328 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.4. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.5. BOD₅ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

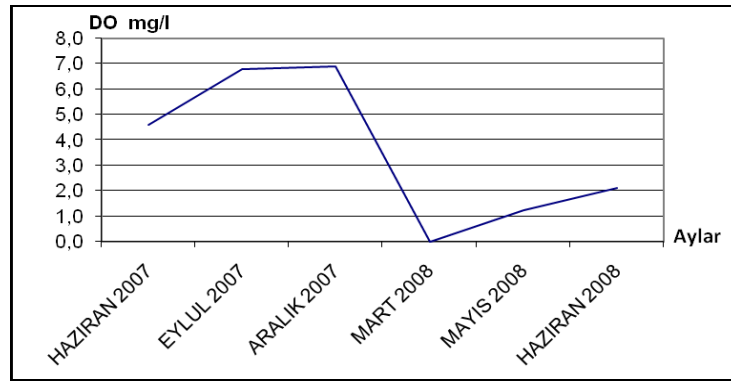
Şekil 4.5 de, 1 No'lu istasyonda BOD₅ değeri, 2007 yılının Haziran ayında 24 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 22 mg/l olarak ölçülen BOD₅ 2007 yılının Aralık ayında 20 mg/l, Mart 2008 de 32.0 mg/l, Mayıs 2008 de 45.0 mg/l, Haziran 2008 de 34.0 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.5. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD₅ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.6. DO Sonuçlarının Değerlendirilmesi

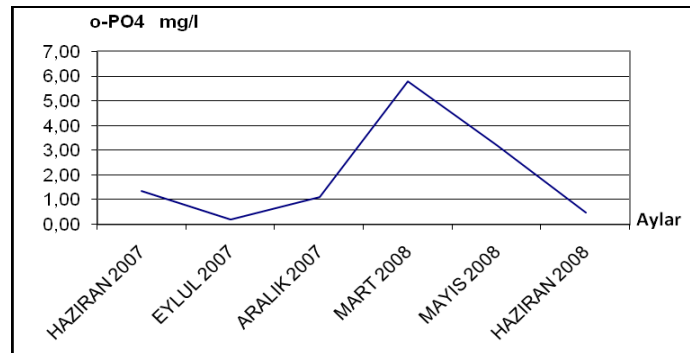
Şekil 4.6 da, 1 No'lu istasyonda DO değeri, 2007 yılının Haziran ayında 4,6 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 6,8 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 6,9 mg/l, Mart 2008 de 0 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.6. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.7. o-PO4 Sonuçlarının Değerlendirilmesi

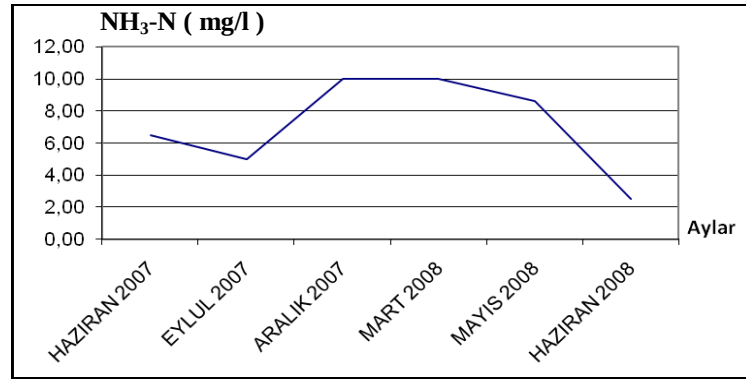
Şekil 4.7 de, 1 No'lu istasyonda o-PO4 değeri, 2007 yılının Haziran ayında 1,36 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0,20 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 1,1 mg/l, Mart 2008 de 5,8 mg/l olarak ölçüldüğü, Haziran 2008 'e kadar da 0,4 mg/l'ye azaldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.7. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre o-PO4 Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.8. NH₃-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

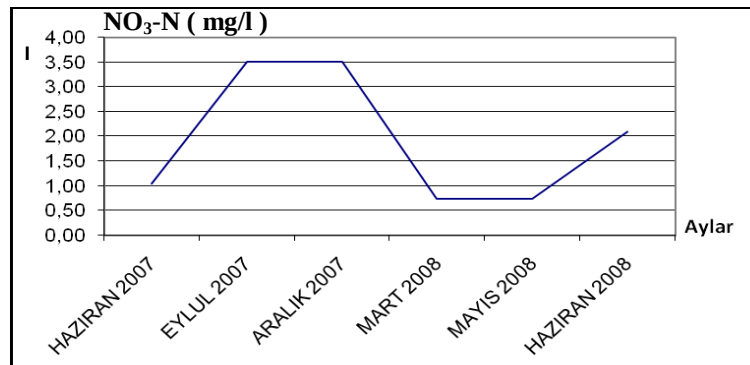
Şekil 4.8 de, 1 No'lu istasyonda NH₃-N değeri Mart 2008 den itibaren Haziran 2008'e kadar giderek azaldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre NH₃-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler.

4.2.1.9. NO₃-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

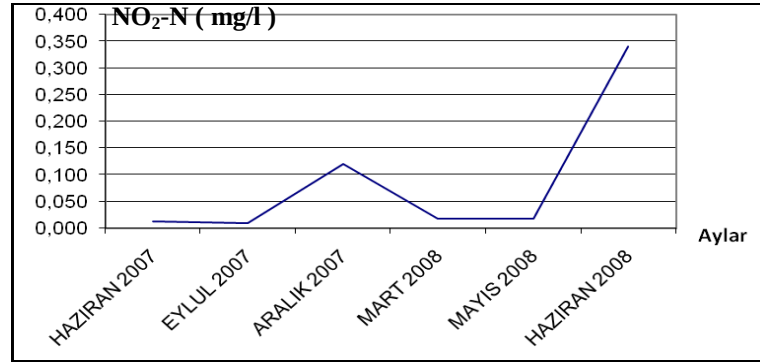
Şekil 4.9 da ki NO₃-N değerlerinin mevsimsel olarak değişimi Şekil 4.8 deki NH₃-N değerlerine benzer bir şekilde değişim gösterdiği gözlemlenmiştir. 2007 yılının Haziran ayında 1,05 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 3,5 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 3,5 mg/l, Mart 2008 de 0,74 mg/l, Mayıs 2008 de 0,74 mg/l, Haziran 2008 de 2,1 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.9. 1 No'lu istasyonda Aylara Göre NO₃-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

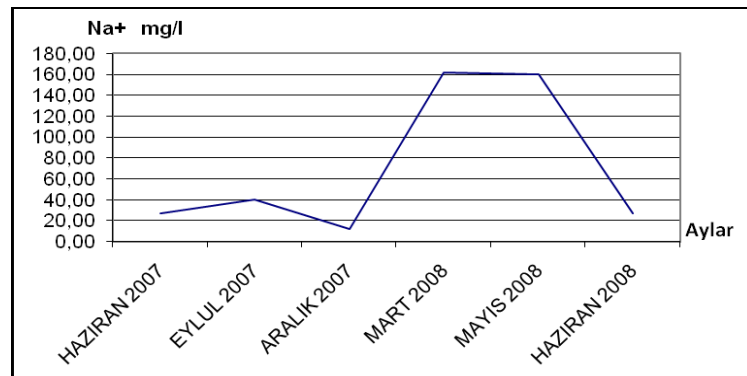
4.2.1.10. NO₂-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Şekil 4.10 da, 1 No'lu İstasyonda NO₂-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 0,013 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0,010 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 0,12 mg/l, Mart 2008 de 0,019 mg/l, Mayıs 2008 de 0,019 mg/l, Haziran 2008 de 0,340 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.10. 1 No'lu istasyonda Aylara Göre NO₂-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

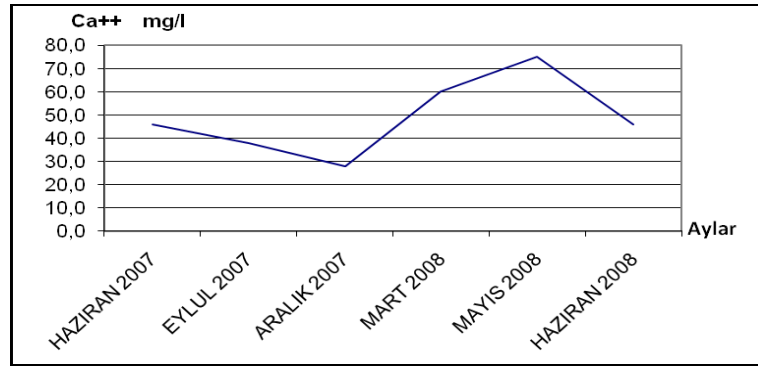
Şekil 4.11de, 1 No'lu istasyonda Na⁺ değeri 2007 yılının Haziran ayında 27,6 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 40,25 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 12,42 mg/l, Mart 2008 de 161,46 mg/l, Mayıs 2008 de 160 mg/l, Haziran 2008 de 27,6 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.11. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na⁺ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi

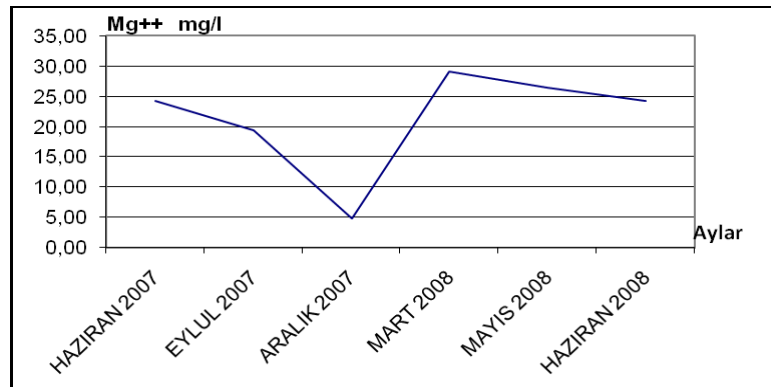
1 No'lu istasyonda Ca^{++} değeri 2007 yılının Haziran ayında 46 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 38 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 28 mg/l, Mart 2008 de 60 mg/l, Mayıs 2008 de 75 mg/l, Haziran 2008 de 46 mg/l olarak ölçülmüştür. Ca değerinin aylara göre değişimi Şekil 4.12 de verilmiştir.



Şekil 4.12. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca^{++} Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi

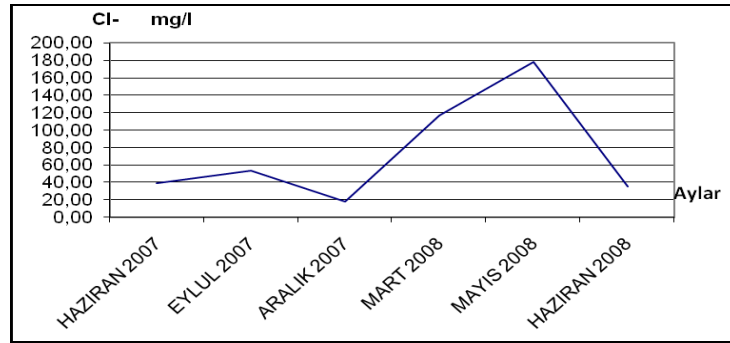
Şekil 4.13'de, 1 No'lu istasyonda Mg^{++} değerinin 2007 yılı Aralık ayına doğru 4,9 mg/l'ye doğru azaldığı, Mart 2008 de 29,18mg/l, Mayıs 2008 de 26,50 mg/l, Haziran 2008 de 24,32 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.13. 1 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg^{++} Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.14. Cl Sonuçlarının Değerlendirilmesi

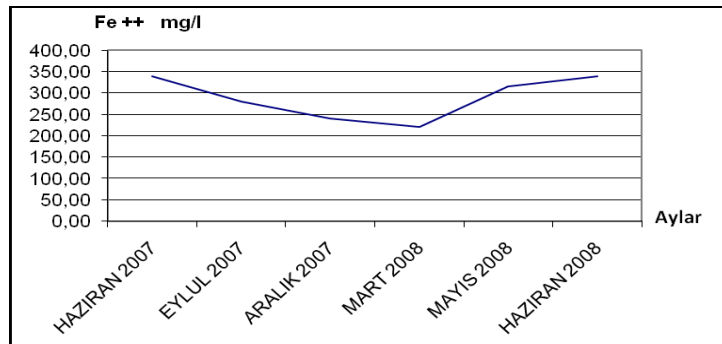
Şekil 4.14’de, 1 No’lu istasyonda Cl- değeri, 2007 yılının Haziran ayında 24,32 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 19,46 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 4,9 mg/l, Mart 2008 de 29,18mg/l, Mayıs 2008 de 26,50 mg/l, Haziran 2008 de 24,32 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.14. 1 No’lu İstasyonda Aylara Göre Cl- Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.1.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Şekil 4.15 de, 1 No’lu istasyonda Fe değeri, 2007 yılının Haziran ayında 340 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 240 mg/l, Mart 2008 de 220 mg/l, Mayıs 2008 de 316 mg/l, Haziran 2008 de 340 mg/l olarak ölçülmüştür.

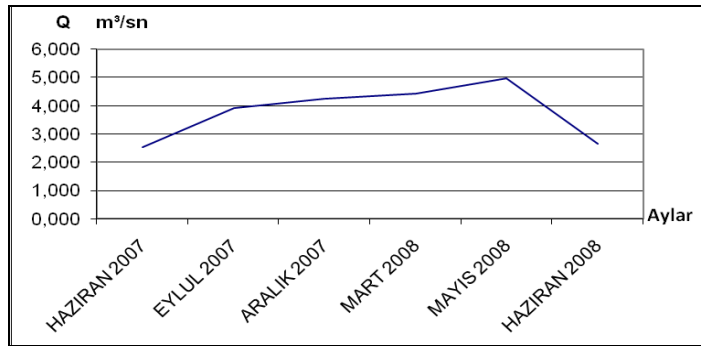


Şekil 4.15. 1 No’lu İstasyonda Aylara Göre Fe++ değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2. 2 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri

4.2.2.1. Q (m³/sn) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

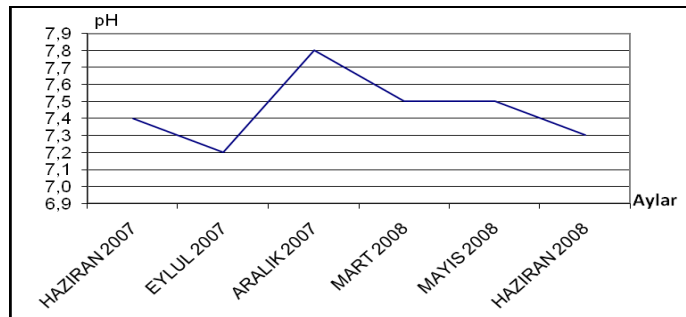
Şekil 4.16 da, 2 No'lu istasyonda Q (Debi) değeri, 2007 yılının Haziran ayında 2,540 m³/sn, 2007 yılının Eylül ayında 3,915 m³/sn, 2007 yılının Aralık ayında 4,230 m³/sn, Mart 2008 de 4,415 m³/sn, Mayıs 2008 de 4,950 m³/sn, Haziran 2008 de 2,660 m³/sn olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.16. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Q (Debi) Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi

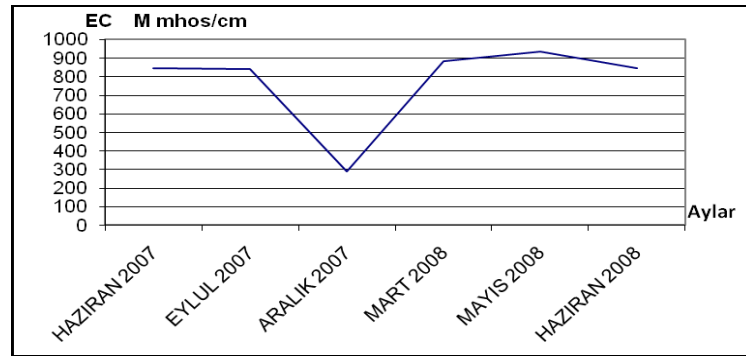
Şekil 4.17 de, 2 No'lu istasyonda pH değeri 2007 yılının Haziran ayında 7,4, 2007 yılının Eylül ayında 7,2 , 2007 yılının Aralık ayında 7,8 , Mart 2008 de 7,5 , Mayıs 2008 de 7,5 , Haziran 2008 de 7,3 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.17. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.3. EC Sonuçlarının Değerlendirilmesi

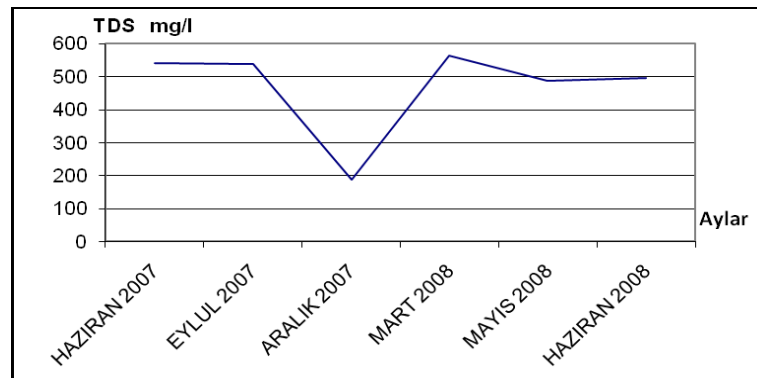
Şekil 4.18 de, 2 No'lu istasyonda EC değeri, Aralık 2007 de 290 mhos/cm, Mart 2008 de 880 mhos/cm, Mayıs 2008 de 934 mhos/cm, Haziran 2008 de 846 mhos/cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.18. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre EC (mhos/cm) Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.4. TDS Sonuçlarının Değerlendirilmesi

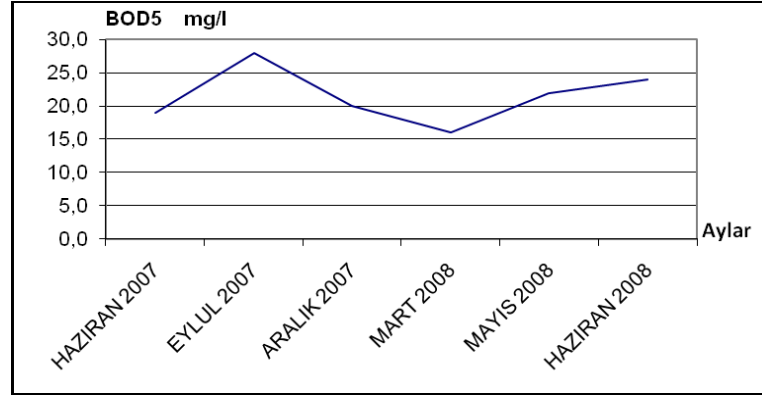
Şekil 4.19 da, 2 No'lu istasyonda TDS değerinin Şekil 4.18 deki EC değerlerinin değişimine benzer bir değişim gösterdiği, Haziran 2008 de 497 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.19. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.5. BOD₅ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

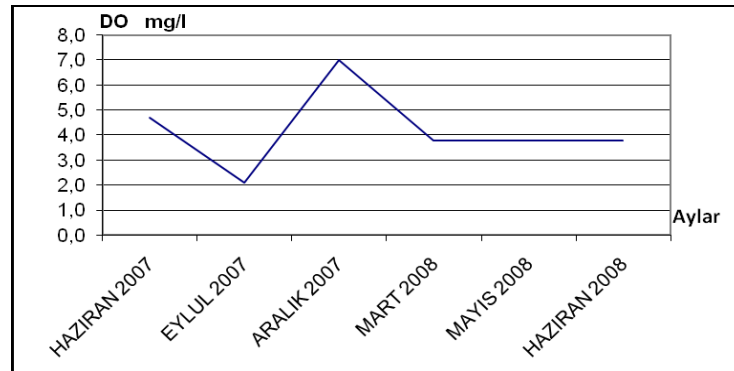
Şekil 4.20 de, 2 No'lu istasyonda BOD₅ değeri, Mayıs 2008 de 22 mg/l, Haziran 2008 de 24 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.20. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD₅ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.6. DO Sonuçlarının Değerlendirilmesi

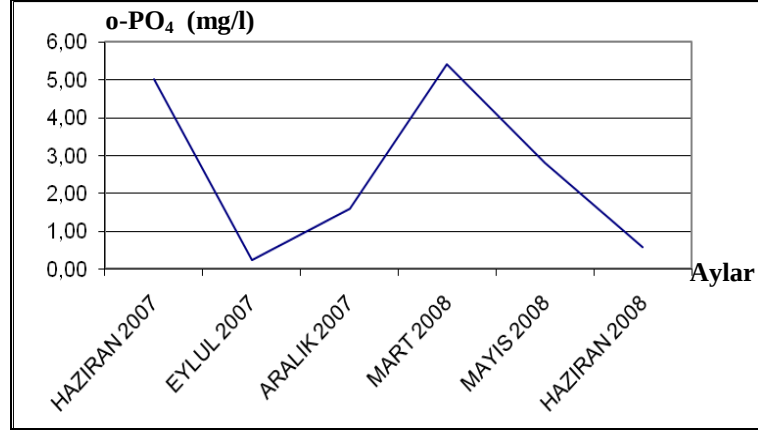
Şekil 4.21 de, 2 No'lu istasyonda DO değeri, 2007 yılının Haziran ayında 4,7 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 2,1 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 7,0 mg/l, 2008 yılı Mart, Mayıs, Haziran aylarında 3,8 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.21. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.7. o-PO₄ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

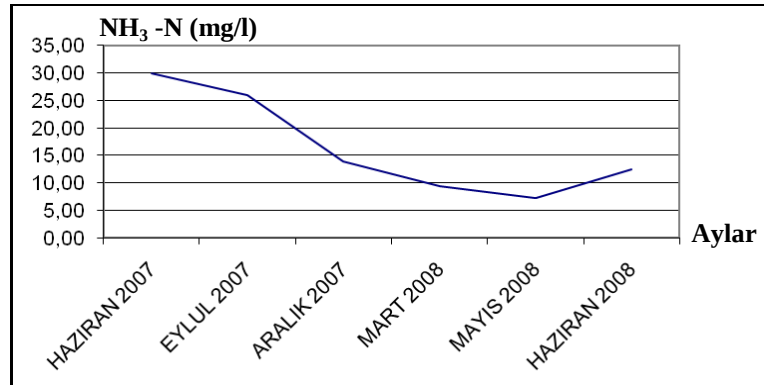
o-PO₄ değerinin aylara göre değişimi Şekil 4.22 de verilmiştir. Haziran 2008 de 0,57 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.22. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre o-PO₄ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.8. NH₃-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

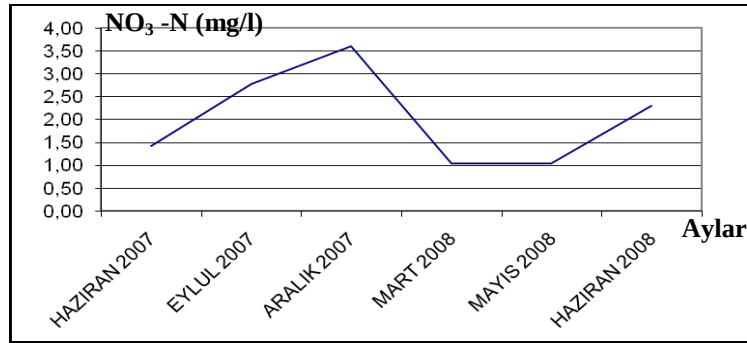
4.23 de, 2 No'lu istasyonda NH₃-N değeri 2007 yılının Haziran ayında 30 mg/l, olarak ölçülmüş, Haziran 2008 de ise 12,5 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.23. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre NH₃-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.9. NO₃-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

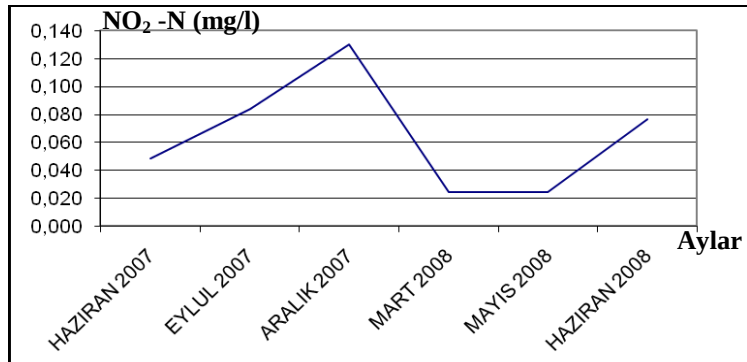
Şekil 4.24 de, 2 No'lu istasyonda NO₃-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 1,43 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 2,78 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 3,6 mg/l, Mart 2008 de 1,04 mg/l, Mayıs 2008 de 1,04 mg/l, Haziran 2008 de 2,3 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.24. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO₃-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.10. NO₂-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

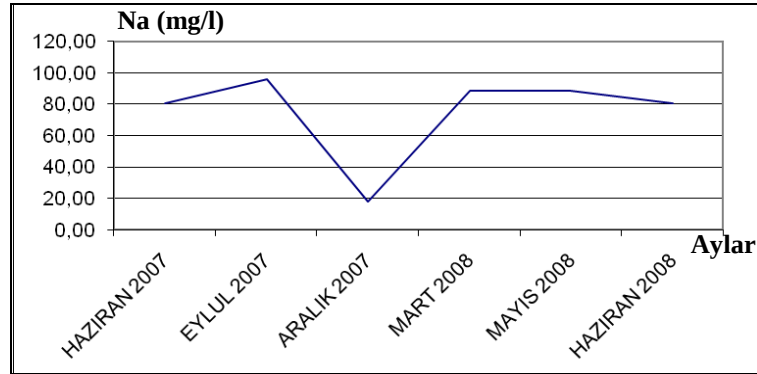
Şekil 4.25 de, 2 No'lu istasyonda NO₂-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 0,048 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0,084 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 0,13 mg/l, Mart 2008 de 0,024 mg/l, Mayıs 2008 de 0,024 mg/l, Haziran 2008 de 0,076 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.25. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO₂-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.11. Na Sonuçlarının Değerlendirilmesi

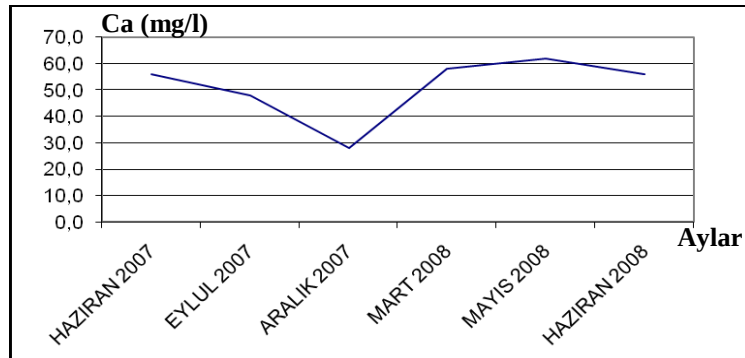
2 No'lu istasyonda Na değeri değişimleri Şekil 4.26 da verilmiştir. 2007 yılının Haziran ayında 80,27 mg/l olan Na değeri Haziran 2008 de 80,27 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.26. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi

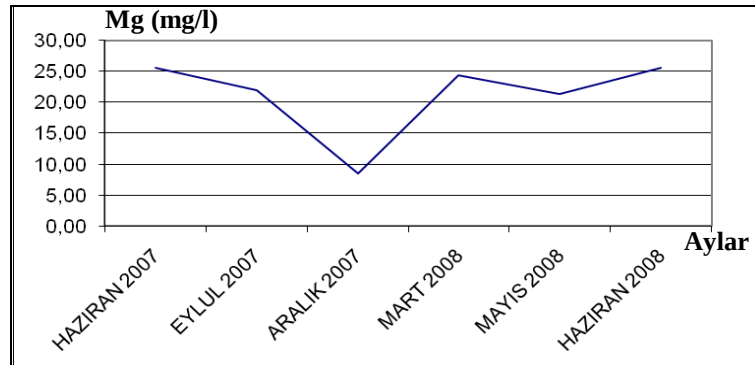
Şekil 4.27 de, 2 No'lu istasyonda Ca değeri, 2007 yılının Haziran ayında 56 mg/l, 2008 yılının Haziran ayında da 56 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.27. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi

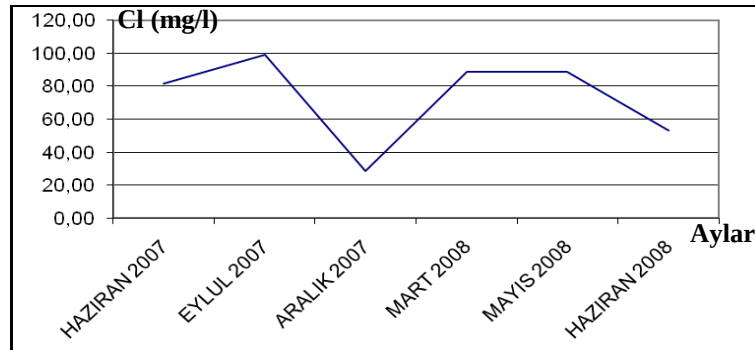
2 No'lu istasyonda Mg değeri değişimi Şekil 4.28 de verilmiştir. 2007 yılının Haziran ayında 25,24 mg/l, Aralık 2007 'de 8,91 mg/l, ölçülen değer Haziran 2008 de 25,54 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.28. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.14. Cl Sonuçlarının Değerlendirilmesi

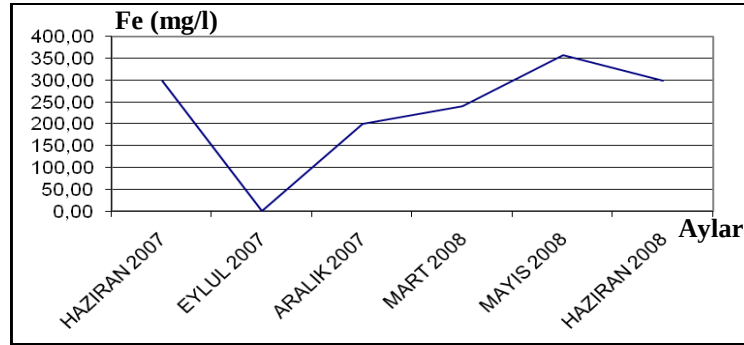
Şekil 4.29 da, 2 No'lu istasyonda Cl- değeri, 2007 yılının Haziran ayında 81,54 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 99,26 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 28,36 mg/l, Mart 2008 de 88,63 mg/l, Mayıs 2008 de 88,63 mg/l, Haziran 2008 de 53,18 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.29. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.2.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Şekil 4.30 da, 2 No'lu istasyonda Fe değeri 2007 yılının Haziran ayında 300 mg/l, Mart 2008 de 240 mg/l, Mayıs 2008 de 358 mg/l, Haziran 2008 de 300 mg/l olarak ölçülmüştür.

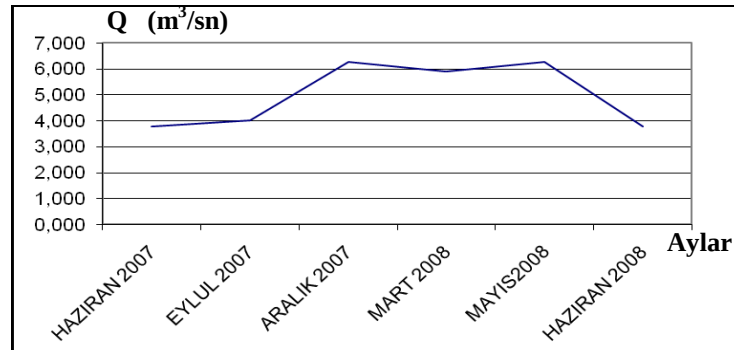


Şekil 4.30. 2 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3. 3 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri

4.2.3.1. Q (m³/sn) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

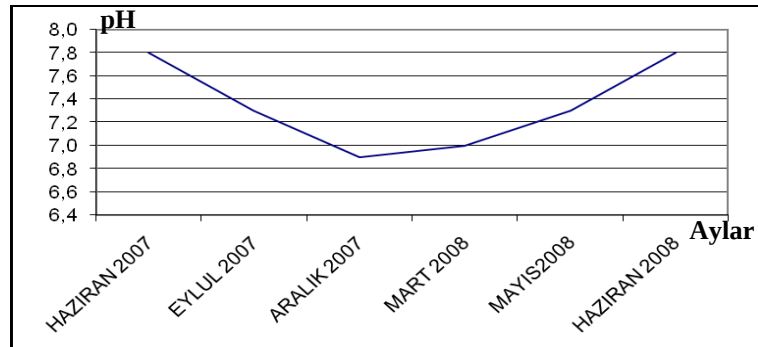
Şekil 4.31 de, 3 No'lu istasyonda Q (Debi) değeri 2007 yılının Haziran ayında 3,748 m³/sn olarak ölçülmüş olup bu değer yaz aylarında arttığı gözlemlenmiştir.



Şekil 4.31. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Q (Debi) Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi

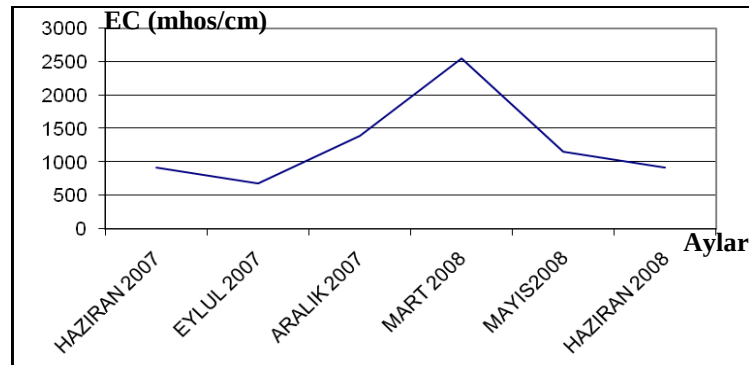
3 No'lu istasyondaki pH değeri değişimi Şekil 4.32 de verilmiştir. Buna göre 2007 yılının Haziran ayında 7,8 olarak ölçülen değer, Mart 2008 de 7,0 , Mayıs 2008 de 7,3 , Haziran 2008 de 7,8 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.32. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.3. EC Sonuçlarının Değerlendirilmesi

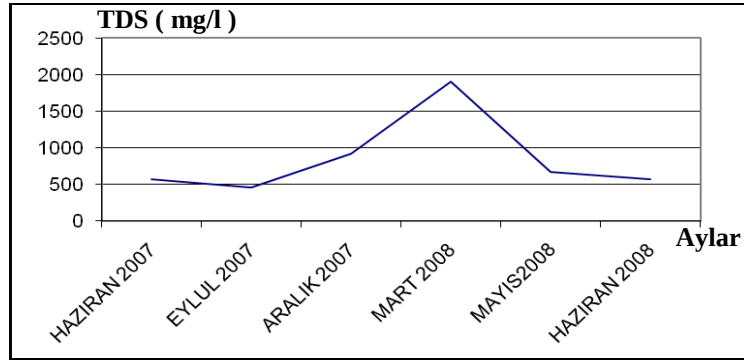
Şekil 4.33 de, 3 No'lu istasyonda EC, 2007 yılının Haziran ayında 920 mhos/cm, 2007 yılının Eylül ayında 684 mhos/cm, 2007 yılının Aralık ayında 1394 mhos/cm, Mart 2008 de 2550 mhos/cm, Mayıs 2008 de 1161 mhos/cm, Haziran 2008 de 920 mhos/cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.33. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre EC (mhos/cm) Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.4. TDS- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

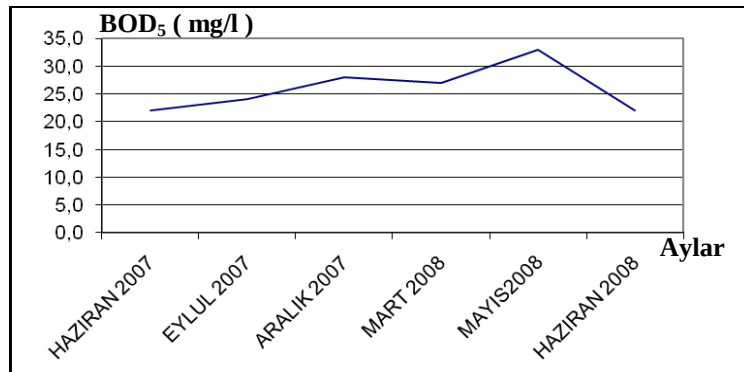
Şekil 4.34 da, 3 No'lu istasyonda TDS, 2007 yılının Haziran ayında 577 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 462 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 919 mg/l, Mart 2008 de 1908 mg/l, Mayıs 2008 de 674 mg/l, Haziran 2008 de 577 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.34. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.5. BOD₅ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

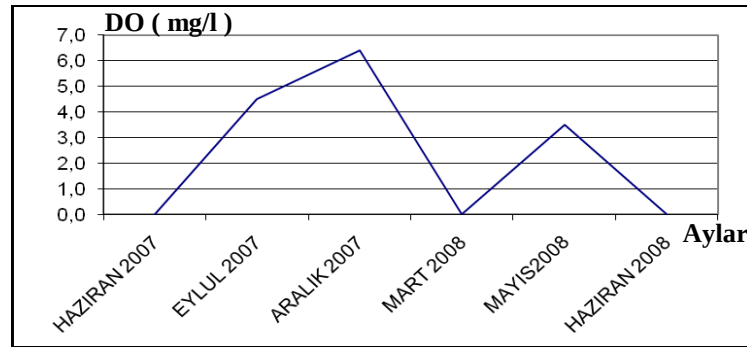
3 No'lu istasyonda BOD₅ değeri Haziran 2007 de 22 mg/l, 2007 yılının Mart ayında 44 mg/l, Mart 2008 de 27 mg/l, Mayıs 2008 de 33 mg/l, Haziran 2008 de 22 mg/l olarak ölçülmüştür. Şekil 4.35



Şekil 4.35. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD₅ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.6. DO Sonuçlarının Değerlendirilmesi

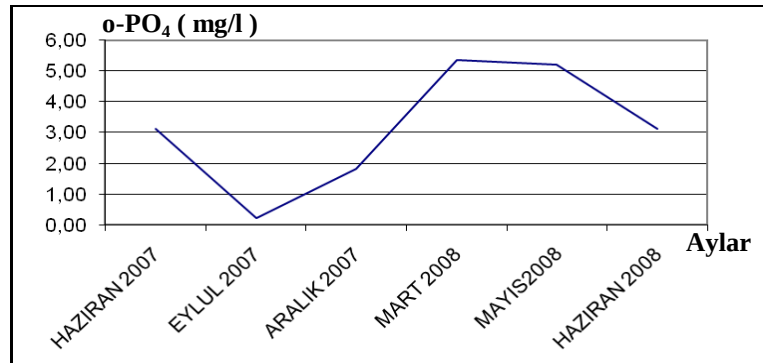
Şekil 4.36 da, 3 No'lu istasyonda DO değeri, 2007 yılının Haziran ayında 0 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 4,5 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 6,4mg/l, Mart 2008 de 0 mg/l, Mayıs 2008 de 3,5 mg/l, Haziran 2008 de 0 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.36. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.7. o-PO₄ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

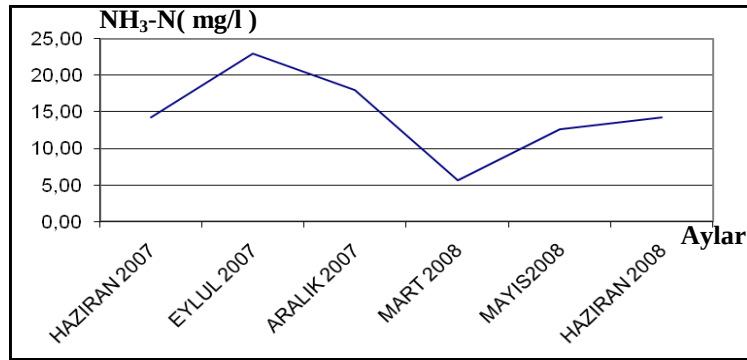
Şekil 4.37 de, 3 No'lu istasyonda o-PO₄ değeri, 2007 yılının Haziran ayında 3,10 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0,21 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 1,8 mg/l, Mart 2008 de 5,35 mg/l, Mayıs 2008 de 5,2 mg/l, Haziran 2008 de 3,10 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.37. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre o-PO₄ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.8. $\text{NH}_3\text{-N}$ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

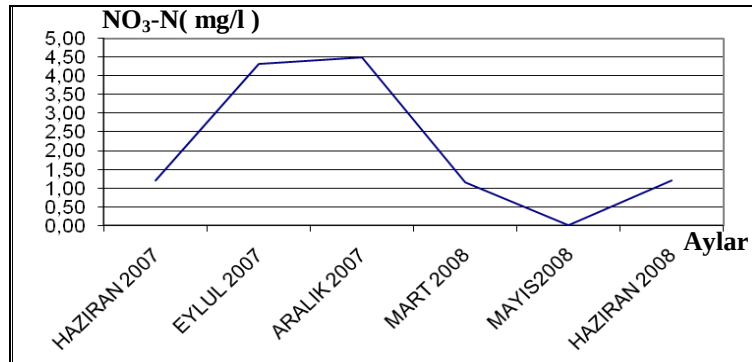
Şekil 4.38 de 3 No'lu istasyonda $\text{NH}_3\text{-N}$ değeri 2007 yılının Haziran ayında 14,7 mg/l, olarak ölçülmüş sonraki aylarda bu değer düşerek, Haziran 2008 de 14,3 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.38. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre $\text{NH}_3\text{-N}$ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.9. $\text{NO}_3\text{-N}$ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

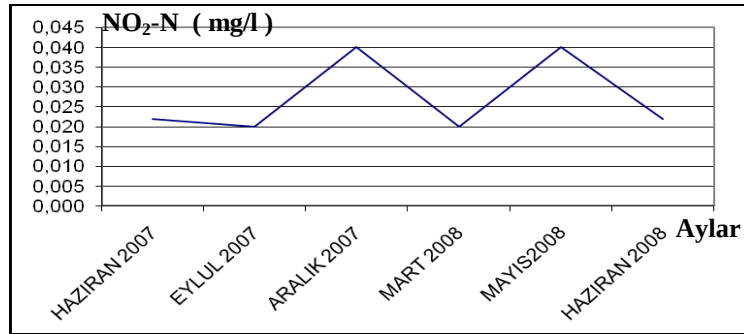
Şekil 4.39 da, 3 No'lu istasyonda $\text{NO}_3\text{-N}$ değeri, 2007 yılının Haziran ayında 1,20 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 4,33 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 4,5 mg/l, Mart 2008 de 1,16 mg/l, Mayıs 2008 de 0 mg/l, Haziran 2008 de 1,21 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.39. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre $\text{NO}_3\text{-N}$ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.10. NO₂-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

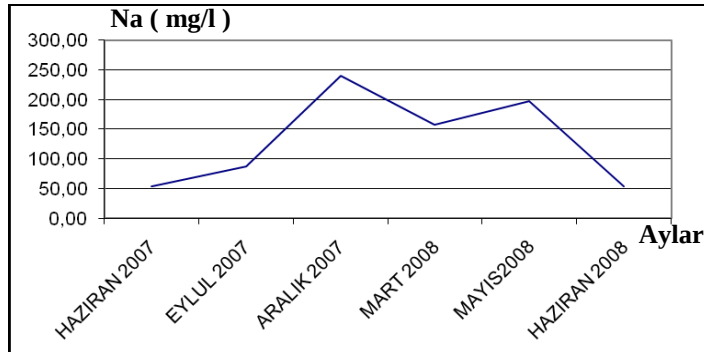
Şekil 4.40 da, 3 No'lu istasyonda NO₂-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 0,022 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0,020 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 0,040 mg/l, Mart 2008 de 0,020 mg/l, Mayıs 2008 de 0,040 mg/l, Haziran 2008 de 0,022 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.40. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO₂-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.11. Na Sonuçlarının Değerlendirilmesi

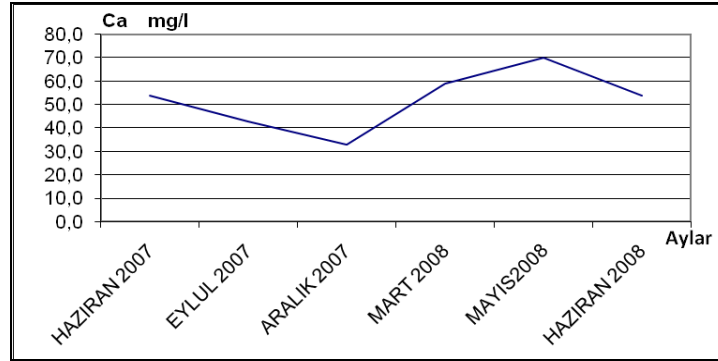
Şekil 4.41 da, 3 No'lu istasyonda Na değeri, 2007 yılının Haziran ayında 53,2 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 87,21 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 239,67 mg/l, Mart 2008 de 156,58 mg/l, Mayıs 2008 de 197 mg/l, Haziran 2008 de 53,4 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.41. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi

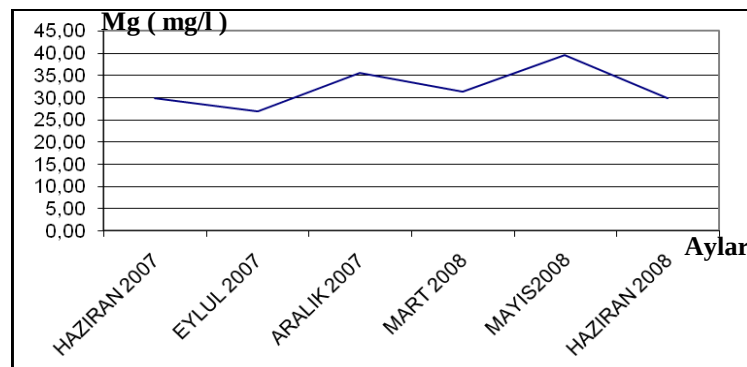
Şekil 4.42 de Ca değerinin 2007 yılı Haziran ayından 2008 yılı Haziran ayına kadarki değişimi gözükmemektedir.



Şekil 4.42. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi

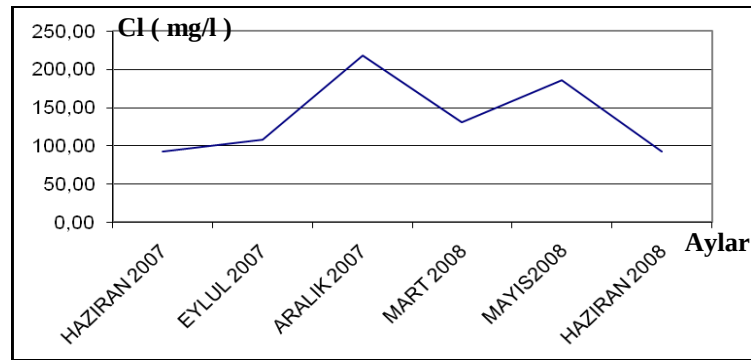
Şekil 4.43 da, 3 No'lu İstasyonda Mg değeri, 2007 yılının Haziran ayında 29,81 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 26,79 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 35,62 mg/l, Mart 2008 de 31,26 mg/l, Mayıs 2008 de 39,60 mg/l, Haziran 2008 de 29,81 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.43. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.14. Cl- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

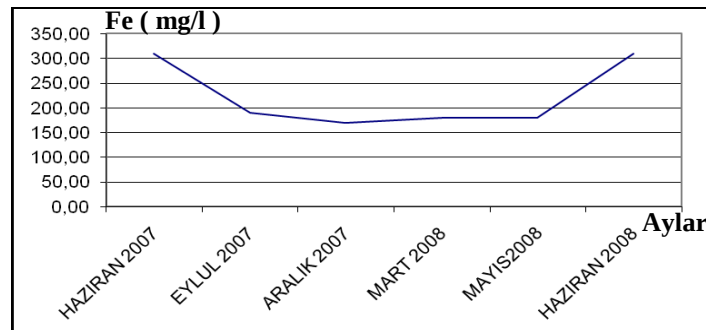
Şekil 4.44 de, 3 No'lu İstasyonda Cl- değeri, 2007 yılının Haziran ayında 91 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 108,12 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 218 mg/l, Mart 2008 de 130,6 mg/l, Mayıs 2008 de 186 mg/l, Haziran 2008 de 92 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.44. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl- Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.3.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Şekil 4.45 de, 3 No'lu İstasyonda Fe değeri, 2007 yılının Haziran ayında 310 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 170 mg/l, Mart 2008 de 180 mg/l, Mayıs 2008 de 180 mg/l, Haziran 2008 de 310 mg/l olarak ölçülmüştür.

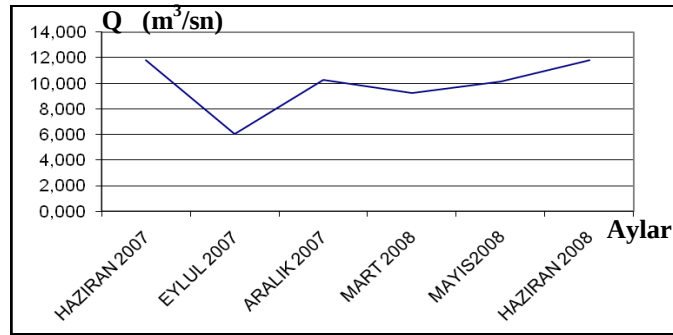


Şekil 4.45. 3 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4. 4 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri

4.2.4.1. Q (m³/sn) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

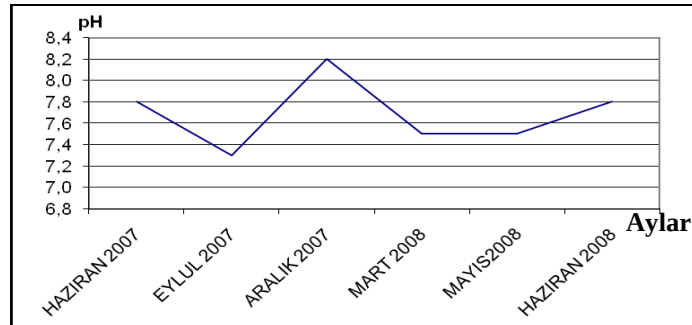
Şekil 4.46 da, 4 No'lu İstasyonda Q (Debi) değeri, 2007 yılının Haziran ayında 11,780 m³/sn, 2007 yılının Eylül ayında 6,032 m³/sn, 2007 yılının Aralık ayında 10,235 m³/sn, Mart 2008 de 9,256 m³/sn, Mayıs 2008 de 10,127 m³/sn, Haziran 2008 de 11,780 m³/sn olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.46. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Q (Debi) Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi

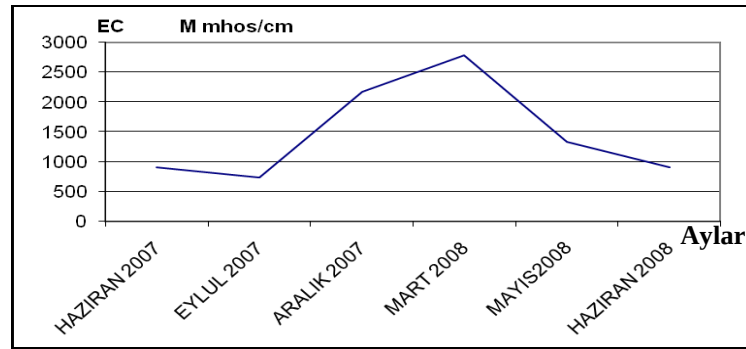
Şekil 4.47 de, 4 No'lu istasyonda pH değeri, 2007 yılının Haziran ayında 7,8, 2007 yılının Eylül ayında 7,3 , 2007 yılının Aralık ayında 8,2, Mart 2008 de 7,5 , Mayıs 2008 de 7,5 , Haziran 2008 de 7,8 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.47. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.3. EC Sonuçlarının Değerlendirilmesi

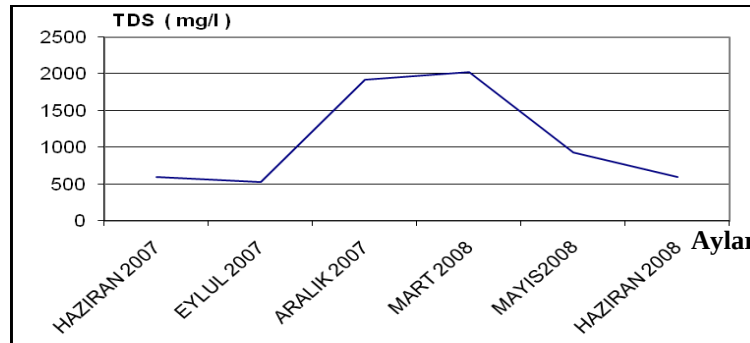
Şekil 4.48’de, 4 No’lu istasyonda Ec değeri, 2007 yılının Haziran ayında 915 mhos/cm, 2007 yılının Eylül ayında 740 mhos/cm, 2007 yılının Aralık ayında 2170 mhos/cm, Mart 2008 de 2780 mhos/cm, Mayıs 2008 de 1332 mhos/cm, Haziran 2008 de 916 mhos/cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.48. 4 No’lu İstasyonda Aylara Göre EC (mhos/cm) Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.4. TDS- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

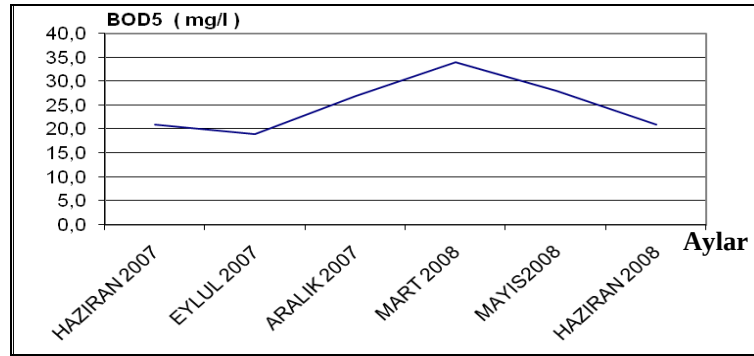
Şekil 4.49 da, 4 No’lu istasyonda TDS değeri, 2007 yılının Haziran ayında 569 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 523 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 1921 mg/l, Mart 2008 de 2025 mg/l, Mayıs 2008 de 922 mg/l, Haziran 2008 de 589 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.49. 4 No’lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.5. BOD₅- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

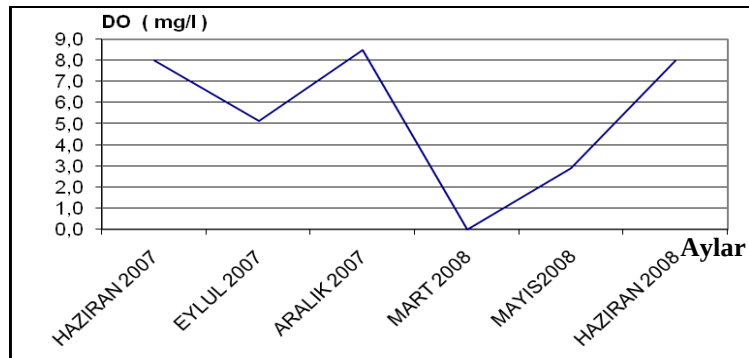
Şekil 4.50 de, 4 No'lu istasyonda BOD₅ değeri, 2007 yılının Haziran ayında 21 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 19 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 27 mg/l, Mart 2008 de 34 mg/l, Mayıs 2008 de 28 mg/l, Haziran 2008 de 21 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.50. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD₅ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.6. DO- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

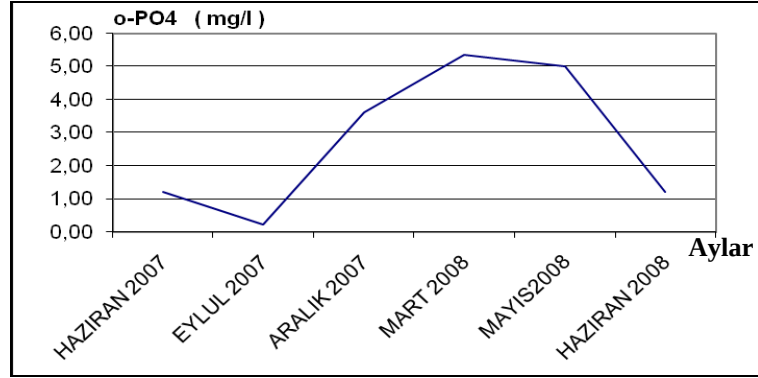
Şekil 4.51 de, 4 No'lu istasyonda DO değeri, 2007 yılının Haziran ayında 8,0 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 5,1 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 8,5 mg/l, Mart 2008 de 0 mg/l, Mayıs 2008 de 2,9 mg/l, Haziran 2008 de 8 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.51. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.7. o-PO₄- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

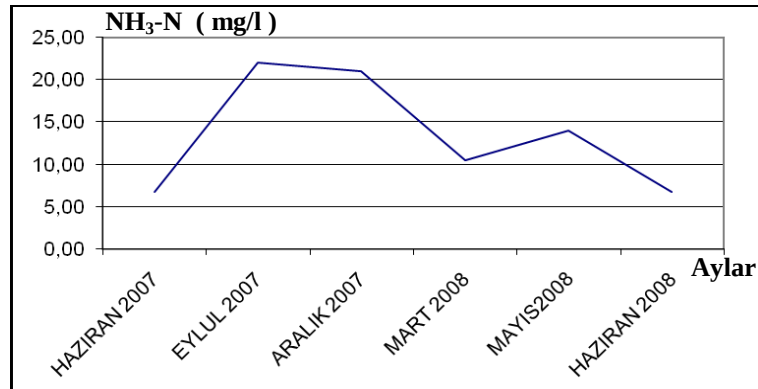
Şekil 4.52 de, 4 No'lu istasyonda o-PO₄ değeri, Haziran 2007 de 1,21, Mayıs 2008 de 5,00 mg/l, Haziran 2008 de 1,2 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.52. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre o-PO₄ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.8. NH₃-N- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

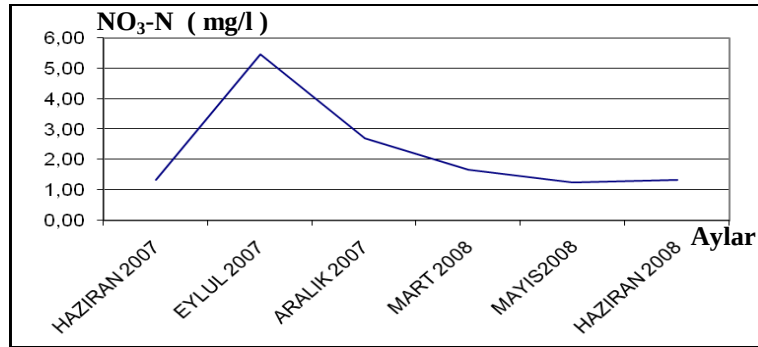
Şekil 4.53 de, 4 No'lu İstasyonda NH₃-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 6,70 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 22,0 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 21,0 mg/l, Mart 2008 de 10,4 mg/l, Mayıs 2008 de 14,0 mg/l, Haziran 2008 de 6,70 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.53. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre NH₃-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.9. NO₃-N- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

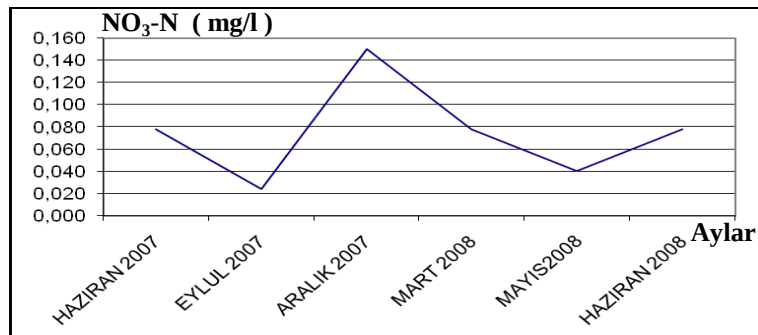
Şekil 4.54 de, 4 No'lu istasyonda NO₃-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 1,34 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 5,45 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 2,7 mg/l, Mart 2008 de 1,67 mg/l, Mayıs 2008 de 1,25 mg/l, Haziran 2008 de 1,34 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.54. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO₃-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.10. NO₂-N- Sonuçlarının Değerlendirilmesi

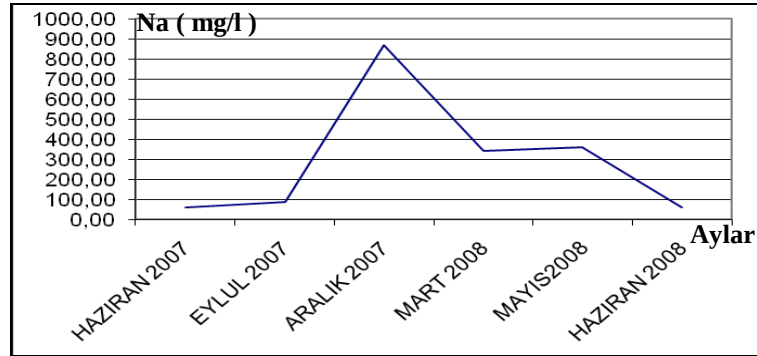
Şekil 4.55 de, 4 No'lu istasyonda NO₂-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 0,077 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0,024 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 0,150 mg/l, Mart 2008 de 0,078 mg/l, Mayıs 2008 de 0,040 mg/l, Haziran 2008 de 0,079 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.55. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO₂-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.11. Na Sonuçlarının Değerlendirilmesi

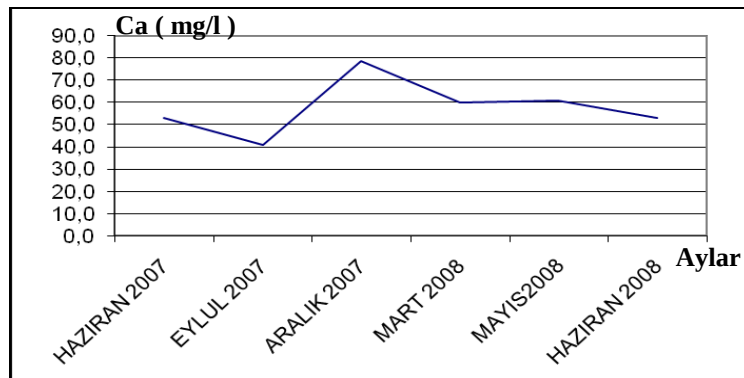
Şekil 4.56 da, 4 No'lu istasyonda Na değeri 2007 yılının Haziran ayında 60,1 mg/l, Mart 2008 de 344,50 mg/l, Mayıs 2008 de 359,0 mg/l, Haziran 2008 de 60,2 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.56. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi

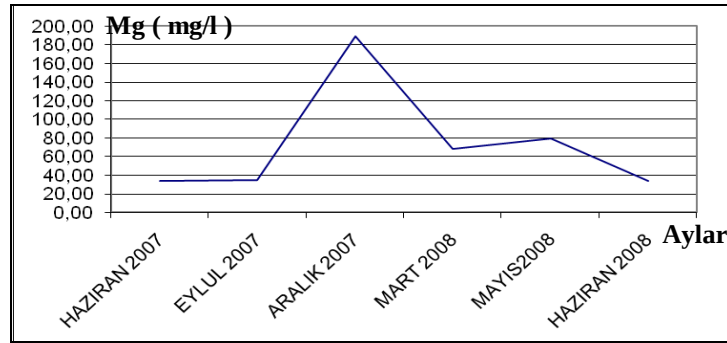
Şekil 4.57 de, 4 No'lu istasyonda Ca++ değeri 2007, 2007 yılının Haziran ayında 52 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 41 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 78,8 mg/l, Mart 2008 de 60 mg/l, Mayıs 2008 de 61 mg/l, Haziran 2008 de 53 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.57. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi

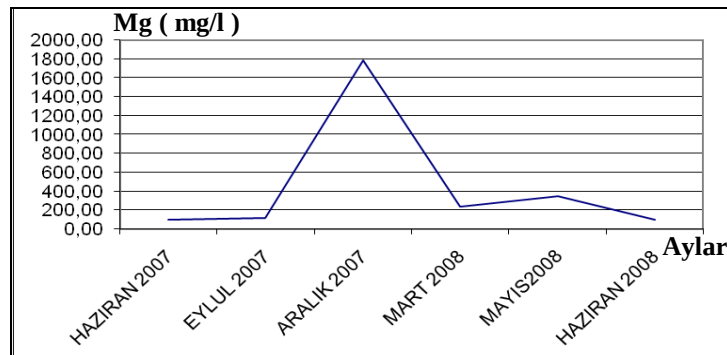
Şekil 4.58 de, 4 No'lu istasyonda Mg değeri 2007 yılının Haziran ayında 33,46 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 34,68 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 188,9 mg/l, Mart 2008 de 67,80 mg/l, Mayıs 2008 de 78,80 mg/l, Haziran 2008 de 33,46 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.58. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.14. Cl Sonuçlarının Değerlendirilmesi

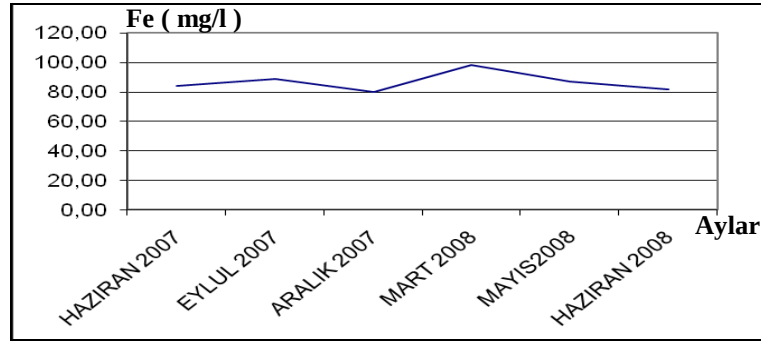
Şekil 4.59 da, 4 No'lu istasyonda Cl- değeri, 2007 yılının Haziran ayında 99,5 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 114,45 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 1789 mg/l, Mart 2008 de 237,8 mg/l, Mayıs 2008 de 347 mg/l, Haziran 2008 de 99,5 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.59. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.4.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Şekil 4.60 da, 4 No'lu istasyonda Fe değeri, 2007 yılının Haziran ayında 0 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 89 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 80 mg/l, Mart 2008 de 98 mg/l, Mayıs 2008 de 87 mg/l, Haziran 2008 de 82 mg/l olarak ölçülmüştür.

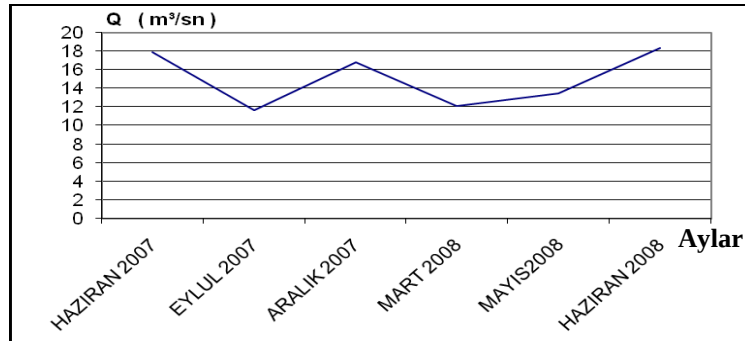


Şekil 4.60. 4 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5. 5 No'lu İstasyondaki Kimyasal Analiz Değerleri

4.2.5.1. Q (m³/sn) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

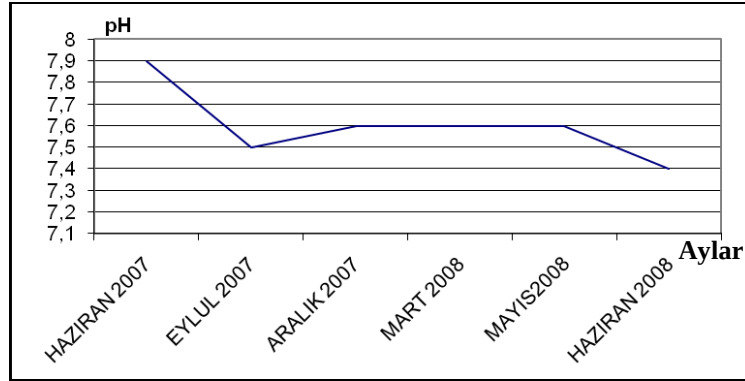
Şekil 4.61 de, 5 No'lu istasyonda Q (Debi) değeri, 2007 yılının Haziran ayında 17,911 m³/sn, Haziran 2008 de 18,348 m³/sn olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.61. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Q (Debi) Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.2. pH Sonuçlarının Değerlendirilmesi

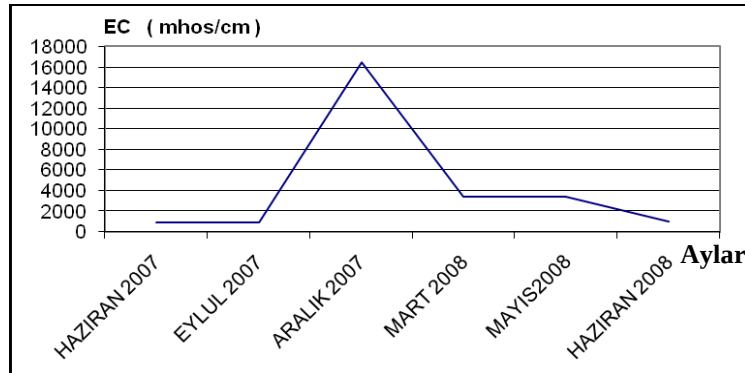
Şekil 4.62 de, 5 No'lu istasyonda pH değeri, 2007 yılının Haziran ayında 7,9 Mart 2008 de 7,6 , Mayıs 2008 de 7,6 , Haziran 2008 de 7,4 olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.62. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre pH Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.3. EC Sonuçlarının Değerlendirilmesi

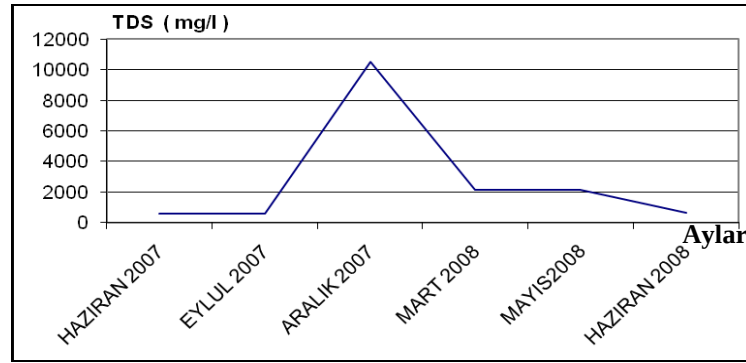
Şekil 4.63'de, 5 No'lu istasyonda EC değeri, Haziran 2007 de 914 mhos/cm, Mayıs 2008 de 3364 mhos/cm, Haziran 2008 de 1024 mhos/cm olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.63. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre EC (mhos/cm) Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.4. TDS Sonuçlarının Değerlendirilmesi

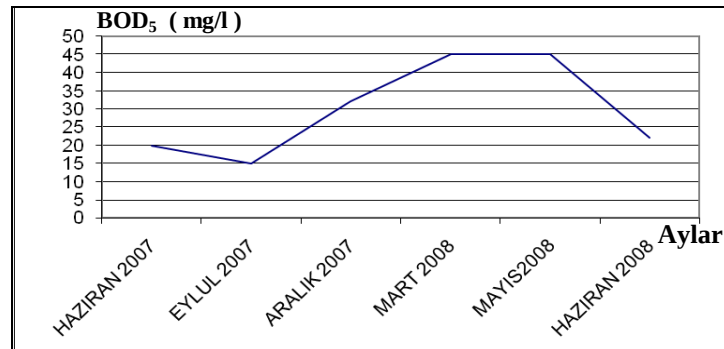
Şekil 4.64 de, 5 No'lu istasyonda TDS değeri, 2007 yılının Haziran ayında 586 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 574 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 10517 mg/l, Mart 2008 de 2154 mg/l, Mayıs 2008 de 2154 mg/l, Haziran 2008 de 657 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.64. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre TDS Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.5. BOD₅ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

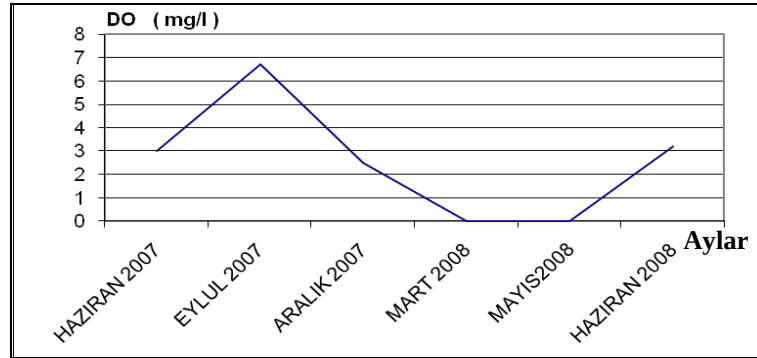
Şekil 4.65 de, 5 No'lu istasyonda BOD₅ değeri, 2007 yılının Haziran ayında 20 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 15 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 32 mg/l, Mart 2008 de 45 mg/l, Mayıs 2008 de 45 mg/l, Haziran 2008 de 22 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.65. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre BOD₅ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.6. DO Sonuçlarının Değerlendirilmesi

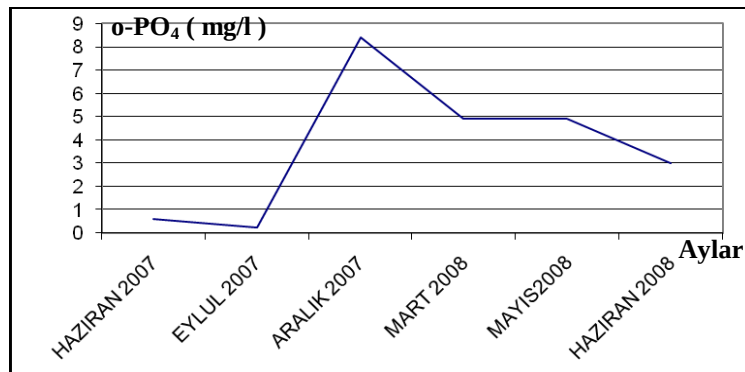
Şekil 4.66 da, 5 No'lu istasyonda DO değeri, 2007 yılının Haziran ayında 3 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 6,7 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 2,5 mg/l, Mart 2008 de 0 mg/l, Mayıs 2008 de 0 mg/l, Haziran 2008 de 3,2 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.66. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre DO Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.7. o-PO₄ Sonuçlarının Değerlendirilmesi

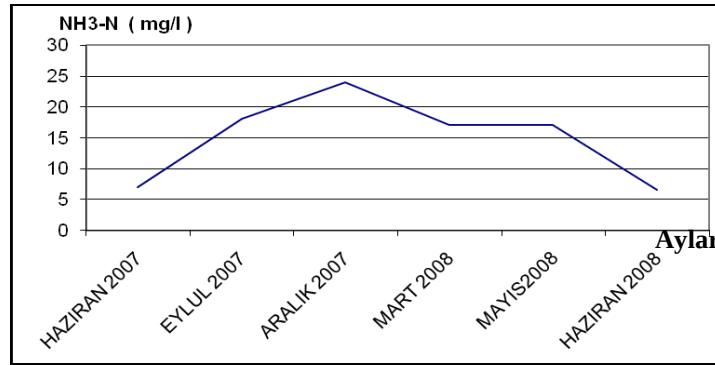
Şekil 4.67 de, 5 No'lu istasyonda o-PO₄ değeri 2007 yılının Mart ayında 0,94 mg/l, 2007 yılının Haziran ayında 0,6 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0,22 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 8,4 mg/l, Mart 2008 de 4,9 mg/l, Mayıs 2008 de 4,9 mg/l, Haziran 2008 de 3 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.67. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre o-PO₄ Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.8. NH₃-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

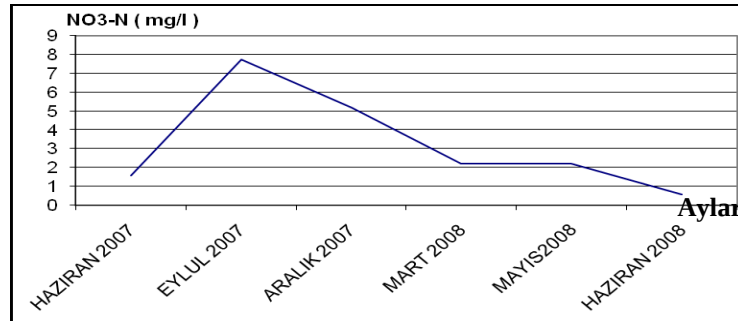
Şekil 4.68 de, 5 No'lu istasyonda NH₃-N değeri 2007 yılının Mart ayında 45 mg/l, 2007 yılının Haziran ayında 7 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 18 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 24 mg/l, Mart 2008 de 17 mg/l, Mayıs 2008 de 17 mg/l, Haziran 2008 de 6,5 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.68. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre NH₃-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.9. NO₃-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

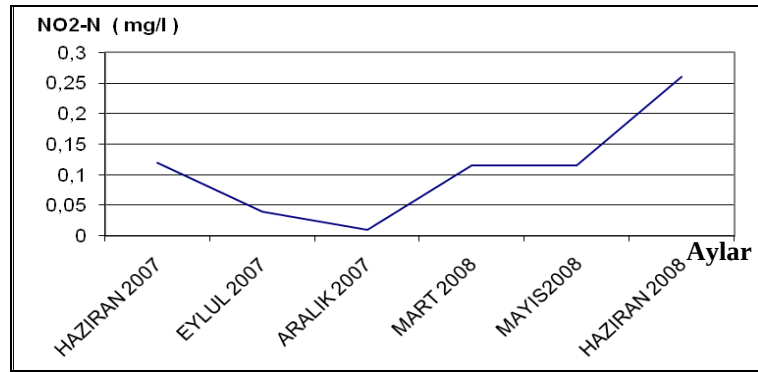
Şekil 4.69 da, 5 No'lu istasyonda NO₃-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 1,56 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 7,75 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 5,2 mg/l, Mart 2008 de 2,2 mg/l, Mayıs 2008 de 2,2 mg/l, Haziran 2008 de 0,55 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.69. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO₃-N değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.10. NO₂-N Sonuçlarının Değerlendirilmesi

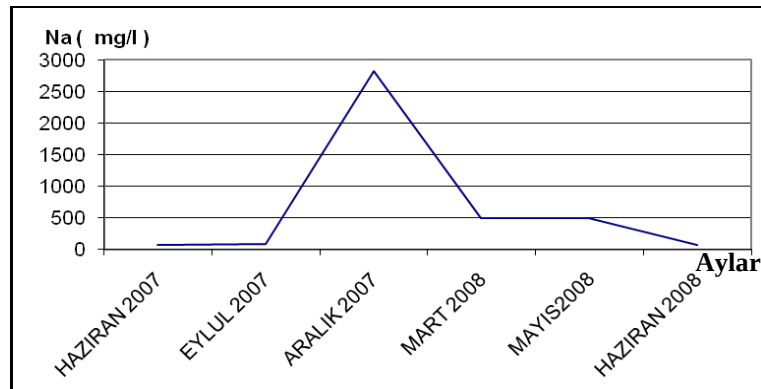
Şekil 4.70 da, 5 No'lu istasyonda NO₂-N değeri, 2007 yılının Haziran ayında 0,12 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 0,04 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 0,01 mg/l, Mart 2008 de 0,115 mg/l, Mayıs 2008 de 0,115 mg/l, Haziran 2008 de 0,26 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.70. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre NO₂-N Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.11. Na Sonuçlarının Değerlendirilmesi

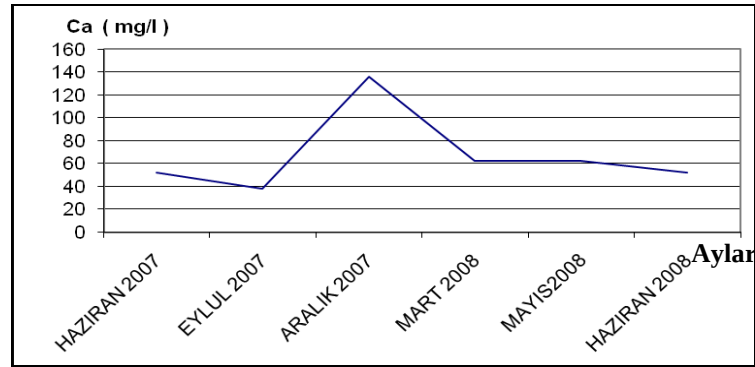
Şekil 4.71 de, 5 No'lu istasyonda Na değeri aylara göre değişimi incelendiğinde 2007 yılının Aralık ayında 2829 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.71. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Na Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.12. Ca Sonuçlarının Değerlendirilmesi

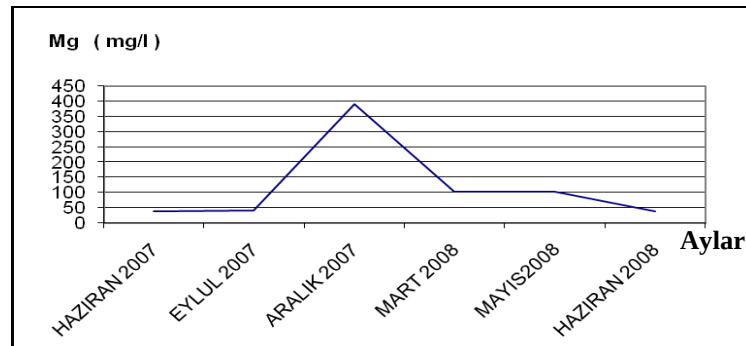
Şekil 4.72 de, 5 No'lu istasyonda Ca^{++} değeri 2007 yılının Haziran ayında 52 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 38 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 136 mg/l, Mart 2008 de 62 mg/l, Mayıs 2008 de 62 mg/l, Haziran 2008 de 52 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.72. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Ca Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.13. Mg Sonuçlarının Değerlendirilmesi

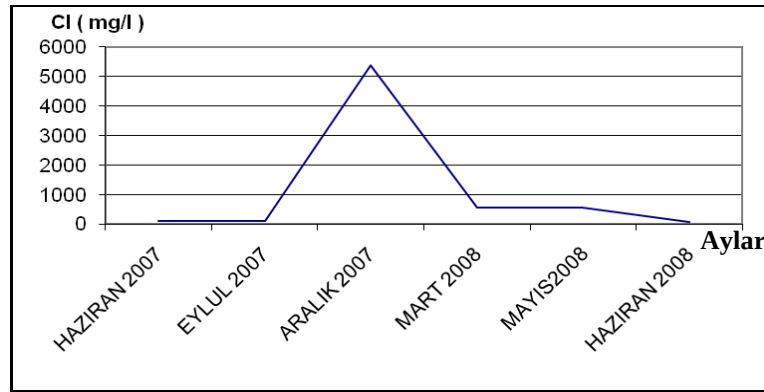
Şekil 4.73 de, 5 No'lu istasyonda Mg değeri, 2007 yılının Haziran ayında 38,91 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 41,34 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 391,55 mg/l, Mart 2008 de 103,36 mg/l, Mayıs 2008 de 103,36 mg/l, Haziran 2008 de 38,91 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.73. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Mg Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.14. Cl Sonuçlarının Değerlendirilmesi

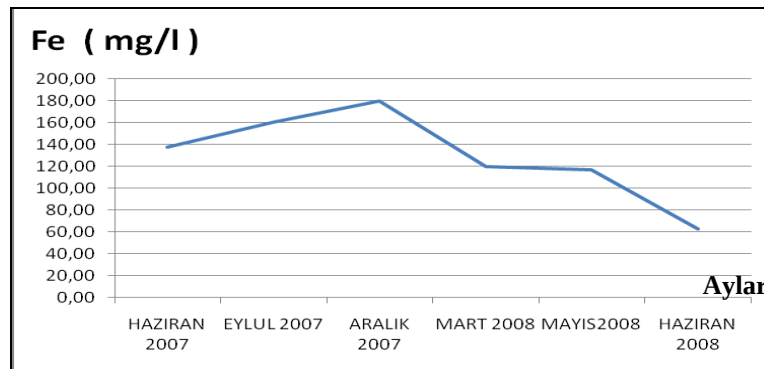
Şekil 4.74 de, 5 No'lu istasyonda Cl- 2007 yılının Haziran ayında 116,99 mg/l, 2007 yılının Eylül ayında 124,08 mg/l, 2007 yılının Aralık ayında 5388,4 mg/l, Mart 2008 de 567,2 mg/l, Mayıs 2008 de 567,2 mg/l, Haziran 2008 de 81,54 mg/l olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.74. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Cl- Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.5.15. Fe Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Şekil 4.75 de, 5 No'lu istasyondaki Fe değişimleri verilmiştir.

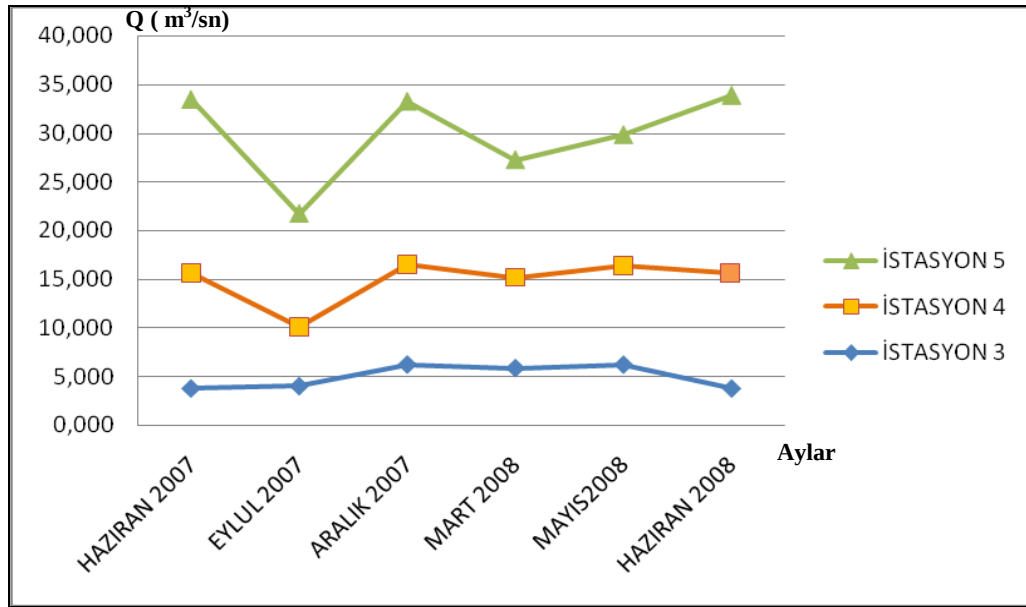


Şekil 4.75. 5 No'lu İstasyonda Aylara Göre Fe Değerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.6. TDO Drenaj Kanalı Üzerindeki İstasyonlardan Alınan Numunelerin Karşılaştırılması

4.2.6.1. Q (m³/sn) Sonuçlarının Karşılaştırılması

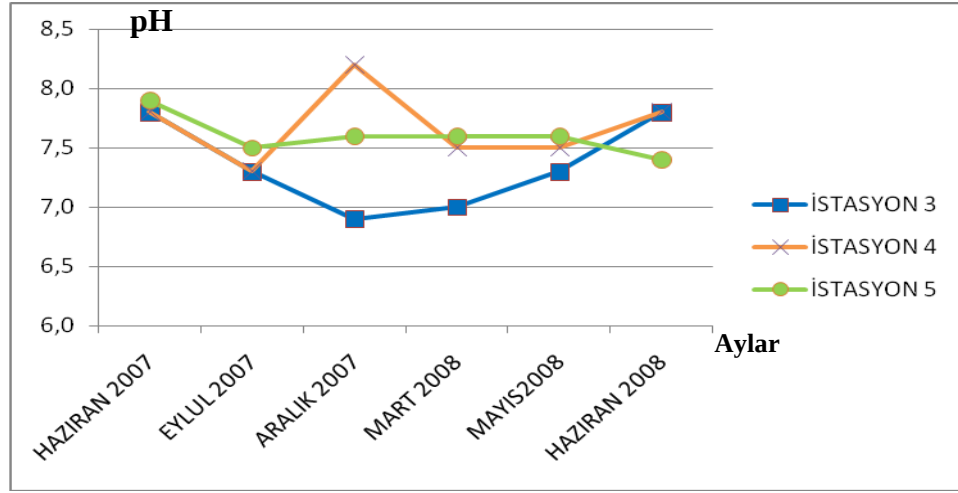
Şekil 4.76 da, TDO üzerinde bulunan 3 istasyonun Q (m³/sn) değerleri aylara göre mukayese edildiğinde tarımsal sulamın başladığı dönemde debinin arttığı, sulamanın bittiği dönemde ise debi değerinde düşme olduğu gözlenmiştir. Bunun nedeni olarak sulama mevsiminde aşırı su kullanımı olduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.76. TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların Q Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.6.2. pH Değerlerinin Karşılaştırılması

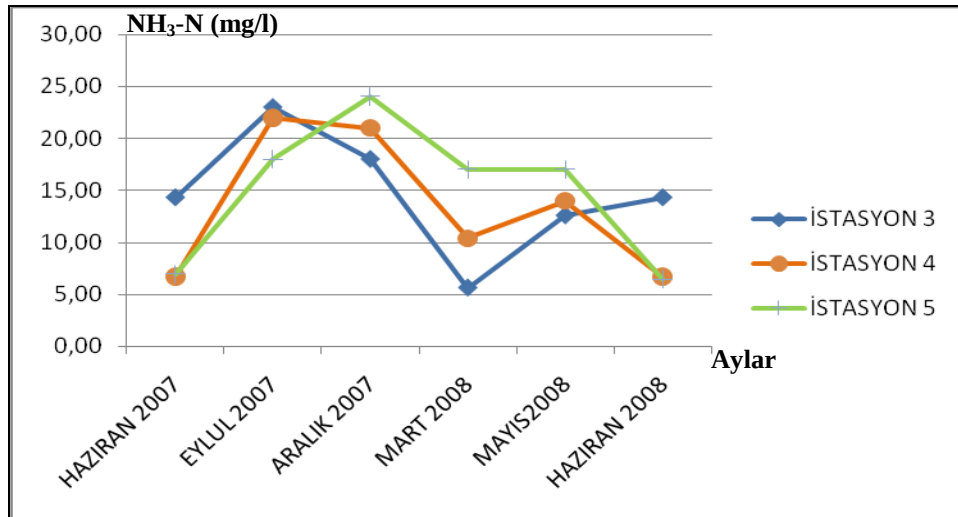
Şekil 4.77 de TDO üzerinde bulunan istasyonlardaki pH değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde, kış aylarında yağışlar ile birlikte pH değerlerinde bir miktar artış gözlenmektedir.



Şekil 4.77. TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların pH Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.6.3. NH₃-N Değerlerinin Karşılaştırılması

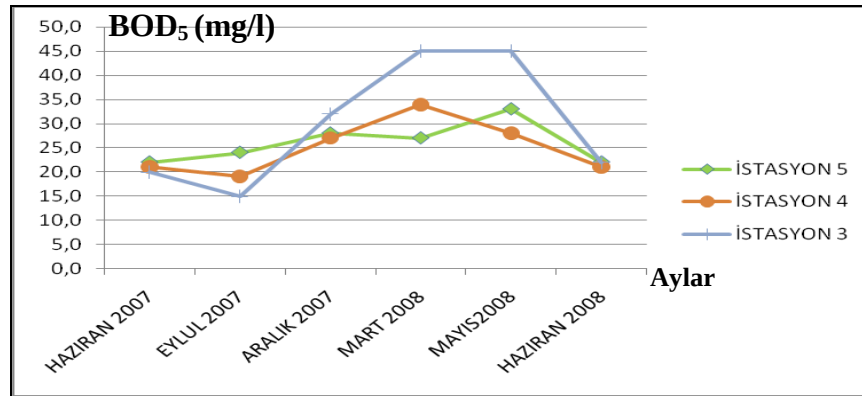
Şekil 4.78 de TD0 üzerinde bulunan istasyonlardaki NH₃-N (mg/l) değerlerinin aylara göre değişimi incelendiğinde, her üç istasyonda da NH₃-N değerinin değişimin mevsimsel olarak birbirine paralel olarak değiştiği, kış aylarında bir miktar yükselme olduğu, yaz aylarında ise NH₃-N değerinde bir miktar düşme olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.78. TD0 Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların NH₃-N Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.6.4. BOD₅ Değerlerinin Karşılaştırılması

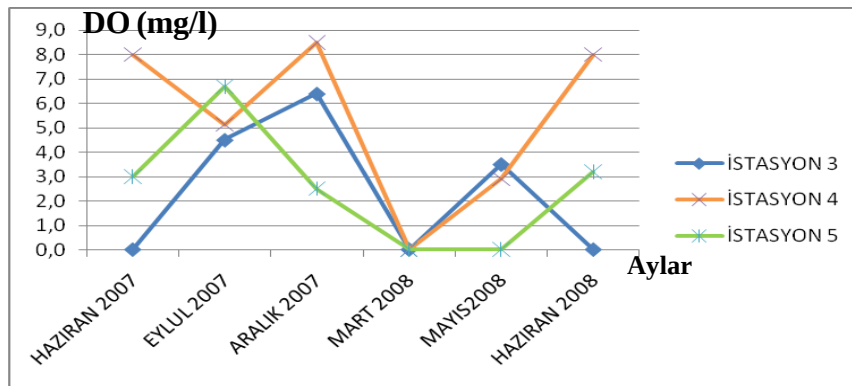
TD0 drenaj kanalı üzerinde bulunan üç istasyonda BOD₅ (mg/l) değerlerinin aylık olarak değişimi incelendiğinde 5 numaralı istasyonda 2007 yılı Eylül ayından 2008 yılı Mayıs ayına kadar BOD₅ değerinin yükseldiği gözlenmiştir.



Şekil 4.79. TD0 Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların BOD₅ Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.6.5. DO Değerlerinin Karşılaştırılması

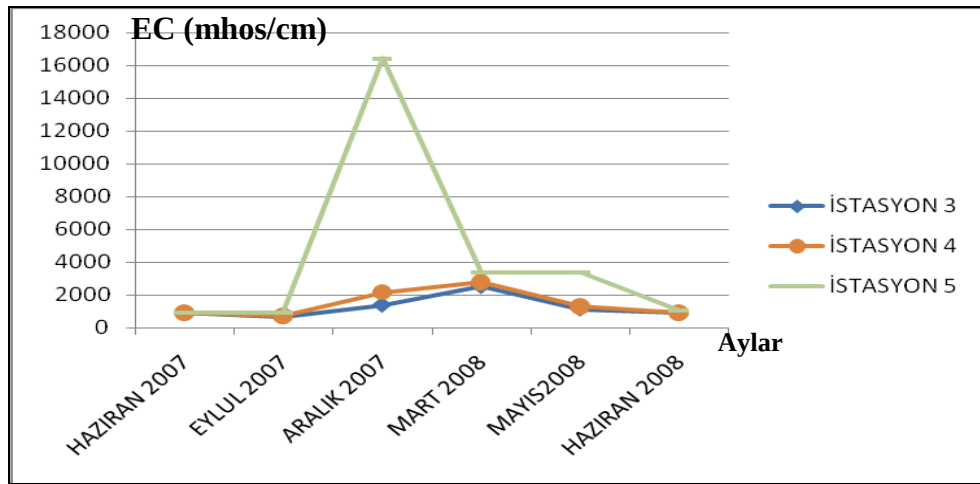
Şekil 4.80 de TD0 drenaj kanalı üzerinde bulunan üç istasyonda DO mg/l değerlerinin aylara göre değişimleri incelendiğinde, 4. ve 5. istasyonlarda Aralık ayından sonra yükselme meydana geldiği ancak 2008 yılı Mart ayında DO değerinin sıfır olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.80. TD0 Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların DO Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.6.6. DO Değerlerinin Karşılaştırılması

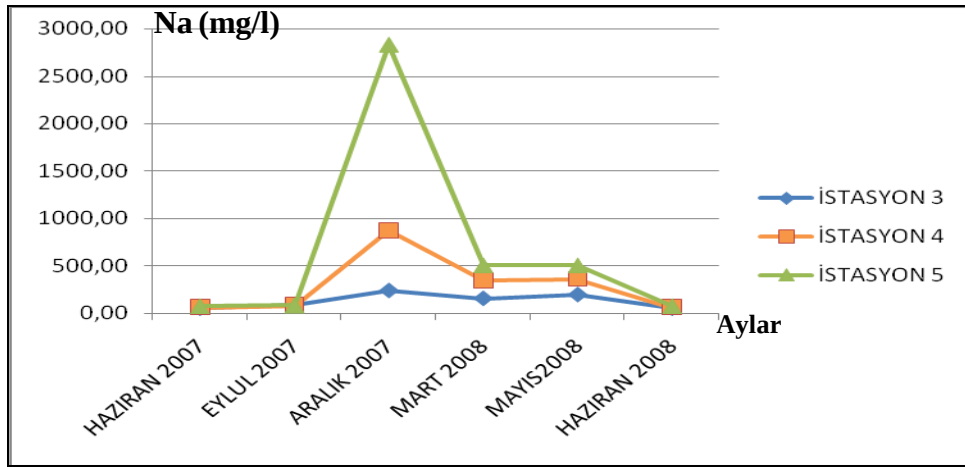
Şekil 4.81 de TD0 drenaj kanalı üzerinde bulunan üç istasyonda Ec (mhos/cm) değerlerinin aylara göre değişimleri incelendiğinde, DO değerinin her üç istasyonda da mevsimsel olarak paralellik gösterdiği ancak 5. İstasyonda 2007 yılı Aralık ayında 16000 mhos/cm değerine çıktığı, bu artışın yağış nedeni ile olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.81. TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların EC Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.6.7. Na Değerlerinin Karşılaştırılması

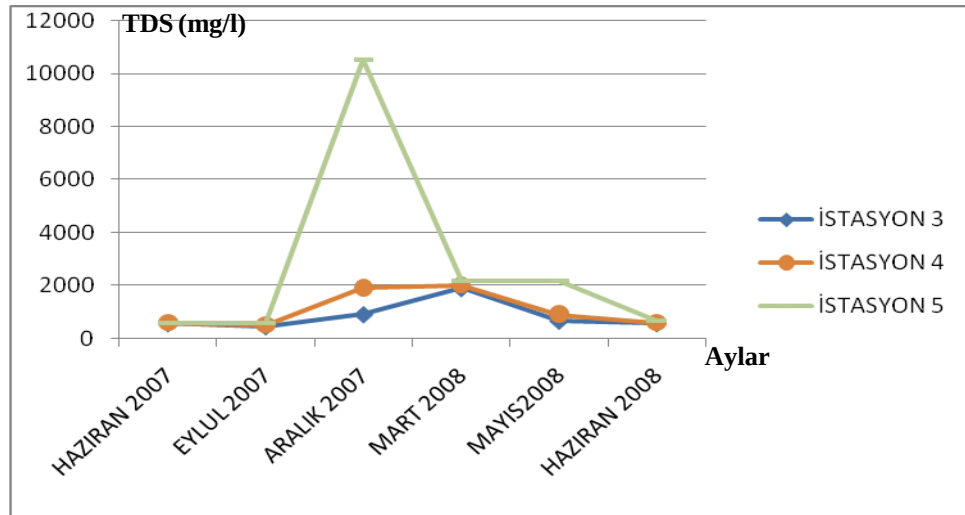
Şekil 4.82 de TD0 drenaj kanalı üzerinde bulunan üç istasyonda Na (mg/l) değerlerinin aylara göre değişimleri incelendiğinde, Na değerinin her üç istasyonda da mevsimsel olarak paralellik gösterdiği gözlenmektedir. Na değeri ile EC (mhos/cm) arasında paralellik olduğu, 2007 yılı Aralık ayında yağış nedeni ile her üç istasyonda da Na değeri yükselme göstermiştir.



Şekil 4.82. TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların Na Değerlerinde Meydana Gelen Değişimler

4.2.6.8. TDS Değerlerinin Karşılaştırılması

Şekil 4.83 de TD0 drenaj kanalı üzerinde bulunan üç istasyonda TDS (mg/l) değerlerinin aylara göre değişimleri incelendiğinde, TDS değerinin her üç istasyonda da mevsimsel olarak paralellik gösterdiği gözlenmektedir. TDS değeri ile EC (mhos/cm) ve Na(mg/l) arasında paralellik olduğu, 2007 yılı Aralık ayında yağış nedeni ile her üç istasyonda da TDS değerinde yükselme gözlenmiştir.



Şekil 4.83. TDO Üzerinde Bulunan 3., 4. ve 5. İstasyonların TDS Değerlerinde meydana gelen değişimler

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Su kirliliğine etki eden başlıca unsurlar, sanayileşme, şehirleşme, nüfus artışı ve tarımsal faaliyetlerdir. Bunların içerisinde sanayinin meydana getirdiği etkiler en fazla olanıdır. Arıtmadan deşarj edilen sanayi kuruluşlarının sıvı atıkları su kirliliğine ve buna bağlı olarak da toprak ve bitki örtüsü üzerinde aşırı kirlenmelere sebep olmaktadır. Bu durum çevrenin hızlı bir şekilde tahrip olmasına da yol açmaktadır. Ayrıca sanayileşme hareketleri ile şehirlere göç olayı, hızlı ve düzensiz kentleşmeye sebep olmakta ve bu da alt yapı yatırımlarındaki yetersizliği beraberinde getirmektedir. Gerekli tedbirler alınmadan sürdürülen bu faaliyetlerin su kaynaklarımızın çevre ve insan sağlığına zarar verecek yoğunlukta kirlenmesine neden olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Bu sebeple, su ile ilgili bütün kullanıcıların onu miktar ve kalite bakımından korumaya yönelik tedbirleri alma yönünde gerekenin yapılması büyük önem taşımaktadır.

Yapılan analizler neticesinde, 4. ve 5. istasyonlardan elde edilen bulguların değerlendirilmesinde, Na değeri, “Kıta içi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri” ile mukayese edildiğinde drenaj kanalı su kalitesinin “IV. Sınıf” sular sınıfında olduğu ve sulamada kullanılmaması gerektiği sonucuna ulaşılmaktadır.

Sulamanın başlaması ile drenaj kanal sularında Na ve EC değerlerinde bir miktar yükselmenin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında, kış yağışlarının elektriksek iletkenlik (EC) değerlerini ve toplam çözünüş madde miktarı (TDS) değerlerini bir miktar yükselttiği gözlemlenmiştir.

Ayrıca bulguların değerlendirilmesi sonucu özellikle 5 no’lu istasyonda Akdeniz’den gelen ters akımlar ile beslenme olduğu belirlenmiştir.

Drenaj kanal sularının ne ölçüde endüstriyel atık taşıdığı ve bunların çevreye etkileri konusunda çok detaylı bir çalışma bulunmamaktadır. Drenaj kanalının sulamada kullanıldığı bölgelerde toprakta taban suyu tuzluluğu nedeni ile toprak tuzluluğu ve alkalilik problemleri ortaya çıkabilir. Bu nedenle toprak profilinde tabansuyu tuzluluğu ve alkalilik düzeyleri izlenmelidir.

Drenaj kanal sularının arıtılarak sulamada kullanımı için organik ve inorganik parametreler izlenerek değerlendirilebilir. Su kalitesinin incelenmesi, sürdürülebilir tarım politikaları açısından önem taşımaktadır. Benzer çalışmalar için daha uzun süreli izlemelerin yapılması, kirletici kaynakların analizleri ile ileriye dönük yapılacak modellemeler, drenaj kanal sularının sulamada kullanımının hangi yöntemler ile yapılacağına yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

- ADANA İLİ ÇEVRE DURUM RAPORU**, T.C. Adana Valiliği İl Çevre Müdürlüğü, ADANA, 1998.
- ABU-ZEID, M 1996**, Egypts Policies to Use Low-Quality Water for Irrigation Proc. Of Symp. On Reuse of Low-Quality Water for Irrigation.Options Mediterranean, s 21-36
- ASKİ, 1999** Batı Adana Atıksu Arıtma Tesisi Tanıtım Kitapçığı.
- ASLAN, G., 1998**. Nutrient Transport in the Lover Seyhan Catchment Area. MSc Thesis, METU, ANKARA
- AYERS, R.S ve WESTCOTT, D.W. 1985**. Water Quality for Agriculture.FAO Irrigation and Drainage Paper 29 Rev.1,Rome.
- AYYILDIZ, M. 1976**. Sulama suyu, Sulama Suyu Kalitesi ve Sulamada Tuzluluk Problemleri.A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.Yayın.No.636, Ankara.
- BAHÇECİ, İ., TARUS, C, ve YILMAZ, T. 1982**. Konya Ovası Ana Tahliye Kanalı Suyunun Kalitesi Konya Bölge TOPRAKSU Araştırma Enstitüsü Yayınları. Yayın No. 77,Rapor Serisi No.63, Konya.
- BERNSTEIN, L. 1958**. Salt Tolerance Of Grasses and Forage Legumes.USDA-Inf. Bull: 194, 7s.
- _____,1993.Saline Irrigation pratices and management.In towards the rational use of high salinity tolerant palnts. Edited by A. Almassom, Kluwer academic Publisher, vol.2: 553-570, The Netherlands.
- _____,1996. Use of unconventional water resources as a fresh water saving practice Proc. Of 16th congress on Irrigation and drainage,ICID and CIHEAM-IAM-B.Cairo,Egypt.
- _____,1992.Aşağı Seyhan Ovası IV.Merhale Sulama ve Drenaj Projesi Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu,DSİ Genel Müdürlüğü İçme Suyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı

- _____,1992.Sakarya ve Seyhan Havzalarında Kirlenme durumlarının İncelenmesi Ve Bu Havzalarda Kalite Sınıflarının Tespiti Projesi Raporu,DSİ Genel Müdürlüğü İçme Suyu ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı.
- BROOKS 1998**, Geobotany and hyperaccumulators. *In* RR Brooks, ed, Plants That Hyperaccumulate Heavy Metals. CAB International, Wallingford, UK
- BOUMANS, J.H., VAN HOORN, J.W., KRUSEMAN, G.P. ve TENVAR, B.S. 1988.** Water Control, Reuse and Disposal of Drainage Waterin Hayrana.Agric.Water Mangement.
- BROWN VE ARK., 1994.** Brown, SL, RL Chaney, JS Angle, AJM Baker, Phytoremediation potential 6 of Thlaspi caerulescens and Bladder Campion for zinc- and cadmium-contaminated soil, Journal of Environmental Quality
- BRESSLER, M.B. 1979.** The Use of Saline Water for Irrigation in the USSR.Joint Commission Scientific and Technical Cooperation.Water Resources.
- CAMPBELL, C. (1999).** “The Nature of Wetland Processes” Constructed Wetlands in the Sustainable Landscape, Ed. Campbell, C. S. John Wiley and Sons, Inc. New York, 17-40
- CAST (Council for Agricultural Science Technology). 1988.** Effective Use ofWater in Irrigated Agricultere.Report No.113,Ames,Iowa.
- ÇAĞLAR, K.Ö. 1949.** Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- ÇEVRE ARAŞTIRMA MERKEZİ VE UCA. 1998,** Ç.Ü. Çevre Sorunları Araştırma ve Uygulama Merkezi Koordinatörlüğünde Ekip Çalışması
- ÇİZİKÇİ, S.1997.** Değişik Tuzluluk ,SAR ve Ca:Mg Oranlarına sahip Sulama Sularının Ispanak Bitkisinin Çimlenme ve Verimine Olan etkileri.Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ, 1990.** Aşağı Seyhan Ovası IV. Merhale Sulama Ve Drenaj Projesi Çevre Raporu, Ç.Ü. Peyzaj Mimarlığı Bölümü.

- DABAH, H., MUSTAFA, M. A., ABDELRAHMAN, H.A., 1988.** Internittent Evaporation, Moisture Distritubition and Salt Redistribution Through Saline Sodic clay Soil as Effected by İrrigation Frequency and Quantity. Soil Science, Vol. 146 (1), s 168-175
- DHIR, R.D. 1977.** Investigatons Into Use of Highly Saline Waters in an Arid Environment.I. Salinity and Alkali Hazard Conditions in Soil under Cylic Management System.Proj. Int.Salinity Conf.On Managing Saline Water for Irrigation, 608-609, Texas Tech. Univ., Lubbock, Tx.
- DİE, 1998.**Tarımsal Yapı Üretim (1996) Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları-Ankara
- DİKER, K. 1992.** Tuzlu suların Sulamada Kulalnımı; Değişimli Su Uygulama Modelleri. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarımsal Yapılar ve Sulama Ana Bilim Dalı Yayınları.Master Tezi, Adana.
- DİNÇ, U., SARI, M., ŞENOL, S., KAPUR, S., SAYIN, M.,DERİCİ, M.R. ve Ark. 1990.** Çukurova Bölgesi Toprakları Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.Yardımcı Ders Kitabı.Seri No.26, Adana.
- DOĞAN, A.1994** Aşağı Seyhan Ovası Sulama Şebekesinde Yer alan YD-3 Ana Drenaj Kanalı Sularının Kirlilik Yönünden İncelenmesi,ADANA
- DSİ 1975,** ASO Projesi
- DSİ,1978,** Çubuk Çayındaki Kirlenmenin Araştırılması
- DSİ, 1980.** Aşağı Seyhan Havzası Master Planı.
- DSİ, 1986.** Seyhan Nehri Şehiriçi Düzenleme Projesi Yapılrlık Raporu, DSİ
- DSİ, 1992,** Devlet Su İşleri Teknik Ajandası.''Özet Bilgiler''.T.C. Enerji veTabii Kaynaklar Bakanlığı.DSİ Genel Müdürlüğü,Ankara.
- DSİ 1993,** ASO Hakkında Bilgi Notu
- DSİ, 1997,** Su ve Analiz Metodları
- DSİ 2003,** Devlet Su İşleri, Seminer Notları
- DSİ 2004,** Devlet Su İşleri, Su ve Toprak Laboratuvarı Seminer Notları
- DSİ 2006,** Devlet Su İşleri Ajandası

- DUTT, G.R., PENNINGTON, D.A. ve TURNER, F. Jr. 1984.** Irrigation as Solution to Salinity Problems of River Basin. In: Salinity in Watercourses and Reservoirs. **R.H.FENCH** (ed.). Ann Arbor Science, Michigan, s 465-472.
- EPA (Environmental Protection Agency),** "Introduction to Phytoremediation", EPA/600/r-99/107, Cincinnati, Ohio, U.S.A, p 72, 2000.
<http://www.clu-in.org>
- FAO, 1988.** World agriculture toward 2000. An FAO study. N. Alexandratos (Editor). Belhaven press, London. 338 s.
- FAO, 1989.** Water quality for agriculture, salinity effects on crops. Food and agriculture organization of the United nations 29 rev. Rome.
- FAO, 1990.** An international action programme on water and sustainable agricultural development. A Strategy for the implementation of the Madrid action plan for the 1990s. Rome. 42 s.
- FAO, 1992.** The use of waters for crop production. Irrigation and drainage paper 46, Rome.
- FRENKEL, H. ve SHAINBERG, I. 1975.** Chemical and hydraulic changes in soils irrigated with brackish water under cotton production process. International symposium on irrigation with brackish water, Beer Sheva, Israel. Negev press.
- GHATTAS, M. M. B. 1996.** Effect of saline water use on salinity, crop growth (Soybean) leaching fraction and drainage criteria. International center for advanced Mediterranean studies, Bari.
- HAMDY, A., 1988** Research work Bari institute for re-use of low quality water and its impact on soil and plants. International seminar 16-21 January Egypt.
- HAMMER, C.V., CLARK, J.W., WIESMANN, W., 1997** Water Supply and Pollution Control.
- HANKS, R.S., SULLIVAN, T.E., ve HUNSAKER, V.E. 1977.** Corn and alfalfa production as influenced by Irrigation and salinity. Soil sci. Amer. Proc.

- HOFFMAN, G.J., RHOADES, J., LETEY, J. Ve SHENG, F. 1990.** “Salinity management” in management of farm Irrigation systems.Edited by G.F.Hoffman, Howell, T.A. ve Solomon, K.H. ASAE Monograph, ASAE St. Joseph, Michigan.
- JENSEN, M.E., RANGELEY, W.R. ve DIELEMAN, P.J. 1990.** Irrigation trends in world agriculture.In:Irrigation of agriculturem crops.American society of agromony,Madison,Wisconsin.
- KARAÖMERLİOĞLU, S. 1997.** Çukurova bölgesinde problemli topraklar,ıdaresi ve ıslahı.Köy Hizmetleri 3.Bölge Müdürlüğü yayınları.Seminer, Adana.
- KANBER, R. 1997.** Sulama Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 174. ders kitapları yayın no :52, Adana.
- KANBER, R., KIRDA, C. Ve TEKİNEL, O., 1992.** Sulama suyu niteliği ve sulamada tuzluluk sorunları Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları. Genel yayın no.21 ders kitabı. Yayın no. 6.,Adana
- KARPUZCU, M.,1994.** Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü. Boğaziçi Çevre Bilimleri
- KEREN, R. ve SHAINBERG, I. 1978.** Irragation with sodic and brackish water and effect on soil an on cotton fields.Hassade,Israel. 58: 963-976.
- KOSTYAKOV A.N.(1991)** Using Drainage Water for IrrigationMoscow,Russia
- KOVDA, V.A. 1978.** “Arid land Irragation and soil fertility. Problems of salinity, alkalinity, compaction”. In arid land Irrigation in developing countries environmental problems and effects. Edited by **E.B WORTHINGTON**, Pergamon pres, Oxford, England
- MAAS, E.W. 1984.** Salt tolerance of plants.The handbook of plant science in agriculture. **B.R Cristle** (Ed).CRC pres, boca raton, Florida
- MAAS, E.W. 1986.** Salt tolerance of plants.Applied agric.Research1: 12-26.
- MIYAMOTO, S., MOORE, J. Ve STICHLER, C. 1984.** Overview of saline water Irrigation in far west texas In:water today and tomorrow.
- J.R. REPLPGLE ve K.G RENARD** (eds.). Proc. Speciality Conf. Irragation and drainage division of ASCE,Flagstaff,Arizona,24-26 July 1984.ASCE,NY

- MİZRAHI, Y. Ve PASTERNAK, D. 1985.** Effect of salinity on quality of various agricultural crops. Plant and soil.
- MOOR, J. Ve HEFNER, J.V. 1977.** Irrigation with saline water in the pecos valley of texas. Proc. int. Salinity conf. On managing saline water for Irrigation, texas tech. Univ., Lubbock, Texas.
- NUNS, F.K. 1956.** Work plans for soil survey of the Seyhan delta area. Turkey agr. Min. Soil and fertilizer institute, Ankara
- OĞUZER, V. 1977.** Aşağı Seyhan Ovası Drenaj kanallarından alınan örneklerden tuz değişiminin yağışlar ile karşılaştırılması. TÜBİTAK VI. Bilimsel Toplantısı 17- 21.10.1977, Ankara.
- OĞUZER, V. 1988,** Türkiyede Sulama ve Drenaj Sorunları
- ONUR, A.K., 1996.** Behaviour Of The Lower Seyhan River Under Different Pollution Control Strategies . MSc Thesis, METU, ANKARA
- ORON, G. 1993.** Recycling of drainage water in San-Joaquin valley, California. Journl of Irrigation and drainage engineering, ASCE: 119 (2)
- PALIVAL, K.V. 1972.** Irrigation with saline water. Water technology centre, Indian.
- PASTERNAK, D., De MALACH, Y. Ve BOROVICH, J. 1984.** Irrigation with brackish water under desert conditions. I. problems and solutions in production of onions. Agricultural water management. 9:s 225-235.
- RHOADES, J.D. 1972.** Quality of water for Irrigation. Soil science, 113, 277-284.
- RHOADES, J.D., INGVALSON, R.D., TUCKER, J.M. ve CLARK, M. 1973.** Salts in Irrigation drainage water. 1. Effects of Irrigation water composition, leaching fraction and time of year on the salt compositions of Irrigation drainage waters. Soil sci. soc. amer. proc. 37: s770-774.
- RHOADES, J.D. 1977.** Potential for using saline agricultural drainage waters for Irrigation. Proc. water management for Irrigation and drainage, ASCE, Reno, Nevada, July. 177:85-116.
- RHOADES, J.D. 1988.** Evidence of potential to use saline water for Irrigation. Proc. symp. Reuse of low quality water for Irrigation.

- R. BOUCHET** (Ed.).water research center,Egypt. S 133-146.
- RHOADES, J.D, KANDIAH, A. Ve MASHALI, A.M. 1992.**The use of saline waters for crop production.FAO Irrigation and drainage papar.No. 48. Rome.
- RICHARDS, L.A. 1954.** Diagnosis and improvement of saline and alkali soils U.S.depertment of agricultural handbook no. USSSL,USA.
- SALTOĞLU F.** Misis Yakapınar Zirai Drenaj Sularında Ağır Metal Analizleri.1999
- SHALHEVET, J . Ve KAMBUROV, J., 1976.** Irrigation and salinity worldide survey.int.common Irrigation and drainage.New Delhi.India.
- SHALHEVET, J., HEUER, B. Ve MEIRI, A., 1983.**Irrigation internal as a factor in the salt toleranca of eggplant.Irrigation science,4; s 83-93.
- SOMANI, L.L., 1991.** Crop production with saline water.Agro botanical publishers,INDIA.305 s.
- SU KİRLİLİĞİ KONTROLÜ YÖNETMENLİĞİ, 2008,**
- SU KİRLİLİĞİ KONTROLÜ YÖNETMENLİĞİ, Teknik Usuller Tebliği .**
- SU YAPI, 1993** Adana Atıksu Arıtma Tesisi Fizibilite Raporu,1993-1994
- T.C. ÇEVRE BAKANLIĞI, 1996.** Seyhan Nehri Havzası Çevre Yönetim Planı Geliştirilmesi Projesi, Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Ankara .
- TEKİNEL, O. 1989.** Aşağı Seyhan ovası sulaması, sorunları ve çözüm önerileri.Adana'nın TÜRK ekonomisine katkıları, sorunları ve çözüm önerileri sempozyumu 1989. Adana ticaret odası, Adana
- TEKİNEL, O., YAZAR, A., ÇEVİK, B. Ve KANBER, R. 1989.** Ex-post evaluation of the lower Seyhan Project in turkey.In “Irrigation:Theory and practice”.Edited by J.R.Rydzewski and C.F Ward. Pentec Pres,London. **TOPÇU ve Arkadaşları,2006** Sulamadan Dönen Suların Tarımda Kullanımının Sürdürülebilirliği
- TÜRK ÇEVRE MEVZUATI, 1999.** Cilt II, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara
- TÜRK STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ** Standart Kitapçıkları

- TÜRKMAN, A, ŞENGÜL, F., 1991** Su ve atıksu Analizleri. Paşahan Matbaası, İzmir, 156
- UN, 1991.**World population prospects 1990. Popolation studies no. 120 united nations, new york.
- USLU, O., TÜRKMAN, A., 1987.** Su Kirliliği Ve Kontrolü. T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları Eğitim Dizisi, 365 s.
- VAN DER MOLEN, W.H. ve VAN HOORN, J.W. 1976.** The salt balance and leaching requirenment Irrigated soils.int.inst.For land recl.And imp. Wageningen.
- VULKAN-LEVY, R., RAVINA, I., MANTELL, A. Ve FRENKEL, H. 1998.** Effect of water supply and salinity on pima cotton.Agricultural water management.Vol. 37 (2); Issue, Israel. p 121-132
- YARPUZLU A.,1999,** ADANA Tarsus Ovası Drenaj Kanal Sularının Niteliği Ve Sulamada Kullanılma Olanakları,
- YÜCEER, A., ARDIÇLIOĞLU, M., 1993.** Yer Altı Su Kaynaklarının Korunmasında Öncelikler Ve Seyhan Nehri, Ekoloji ve Çevre Dergisi, Yıl 2
- WORLD BANK, 1988.** World developman report.Washington DC.
- WORLD BANK GROUP, 1998.** Water Quality Models, Pollution Prevention And Abatement Handbook, pp.101-107.
- ZAİMOĞLU ve Ark.,2006.** Pollutant Monitoring of a Drainage Canal Receiving Industrial and Agricultural Wastewater Incukurova Plain.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlkokulu, Adana Celalettin Sayhan İlkokulu'nda okudum. Orta öğrenimimi Gazi Ortaokulunda, lise öğrenimimi Adana Borsa Lisesinde tamamladım. 1989 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü'ne girdim. 1994 yılında lisans eğitimimi tamamladım. 1994 yılında Devlet Su İşleri XII. Bölge Müdürlüğünde(Kayseri) İşletme Mühendisi olarak göreve başladım. 1995 yılında Çanakkale Boğaz Komutanlığında kısa dönem olarak vatani görevimi tamamladım. 1997 yılında Devlet Su İşleri VI. Bölge Müdürlüğü (Adana)'da İşletme Mühendisi, Sosyal Tesisler Sorumlusu ve Bilgi Teknolojileri Başmühendisliğinde çalıştım. Halen DSİ VI. Bölge Müdürlüğü Bilgi Teknolojileri Başmühendisi olarak görev yapmaktayım.

EKLER

KITAİÇİ SU KAYNAKLARININ SINIFLARINA GÖRE KALİTE KRİTERLERİ

SU KALİTE PARAMETRELERİ	SU KALİTE SINIFLARI			
	I	II	III	IV
A) Fiziksel ve inorganik- kimyasal parametreler				
1) Sıcaklık (°C)	25	25	30	> 30
2) pH	6.5-8.5	6.5-8.5	6.0-9.0	6.0-9.0 dışında
3) Çözünmüş oksijen (mg O ₂ /L) ^a	8	6	3	< 3
4) Oksijen doygunluğu (%) ^a	90	70	40	< 40
5) Klorür iyonu (mg Cl ⁻ /L)	25	200	400 ^b	> 400
6) Sülfat iyonu (mg SO ₄ ⁼ /L)	200	200	400	> 400
7) Amonyum azotu (mg NH ₄ ⁺ -N/L)	0.2 ^c	1 ^c	2 ^c	> 2
8) Nitrit azotu (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	0.002	0.01	0.05	> 0.05
9) Nitrat azotu (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	5	10	20	> 20
10) Toplam fosfor (mg P/L)	0.02	0.16	0.65	> 0.65
11) Toplam çözünmüş madde (mg/L)	500	1500	5000	> 5000
12) Renk (Pt-Co birimi)	5	50	300	> 300
13) Sodyum (mg Na ⁺ /L)	125	125	250	> 250
B) Organik parametreler				
1) Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) (mg/L)	25	50	70	> 70
2) Biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ) (mg/L)	4	8	20	> 20
3) Toplam organik karbon (mg/L)	5	8	12	> 12
4) Toplam kjeldahl-azotu (mg/L)	0.5	1.5	5	> 5
5) Yağ ve gres (mg/L)	0.02	0.3	0.5	> 0.5
6) Metilen mavisi ile reaksiyon veren yüzey aktif maddeleri (MBAS) (mg/L)	0.05	0.2	1	> 1.5
7) Fenolik maddeler (uçucu) (mg/L)	0.002	0.01	0.1	> 0.1
8) Mineral yağlar ve türevleri (mg/L)	0.02	0.1	0.5	> 0.5
9) Toplam pestisid (mg/L)	0.001	0.01	0.1	> 0.1
C) İnorganik kirlenme parametreleri^d				
1) Civa (µg Hg/L)	0.1	0.5	2	> 2
2) Kadmiyum (µg Cd/L)	3	5	10	> 10
3) Kurşun (µg Pb/L)	10	20	50	> 50
4) Arsenik (µg As/L)	20	50	100	> 100
5) Bakır (µg Cu/L)	20	50	200	> 200
6) Krom (toplam) (µg Cr/L)	20	50	200	> 200
7) Krom (µg Cr ⁺⁶ /L)	Ölçülmeyecek kadar az	20	50	> 50
8) Kobalt (µg Co/L)	10	20	200	> 200
9) Nikel (µg Ni/L)	20	50	200	> 200
10) Çinko (µg Zn/L)	200	500	2000	> 2000
11) Siyanür (toplam) (µg CN/L)	10	50	100	> 100
12) Florür (µg F ⁻ /L)	1000	1500	2000	> 2000
13) Serbest klor (µg Cl ₂ /L)	10	10	50	> 50
14) Sülfür (µg S ⁼ /L)	2	2	10	> 10
15) Demir (µg Fe/L)	300	1000	5000	> 5000
16) Mangan (µg Mn/L)	100	500	3000	> 3000
17) Bor (µg B/L)	1000 ^e	1000 ^e	1000 ^e	> 1000
18) Selenyum (µg Se/L)	10	10	20	> 20

KITAİÇİ SU KAYNAKLARININ SINIFLARINA GÖRE KALİTE KRİTERLERİ

	SU KALİTE SINIFLARI			
SU KALİTE PARAMETRELERİ	I	II	III	IV
19) Baryum (µg Ba/L)	1000	2000	2000	> 2000
20) Alüminyum (mg Al/L)	0.3	0.3	1	> 1
Alfa-aktivitesi	0,5	5	5	> 5
beta-aktivitesi	1	10	10	> 10
D) Bakteriyolojik parametreler				
1) Fekal koliform(EMS/100 mL)	10	200	2000	> 2000
2) Toplam koliform (EMS/100 mL)	100	20000	100000	> 100000

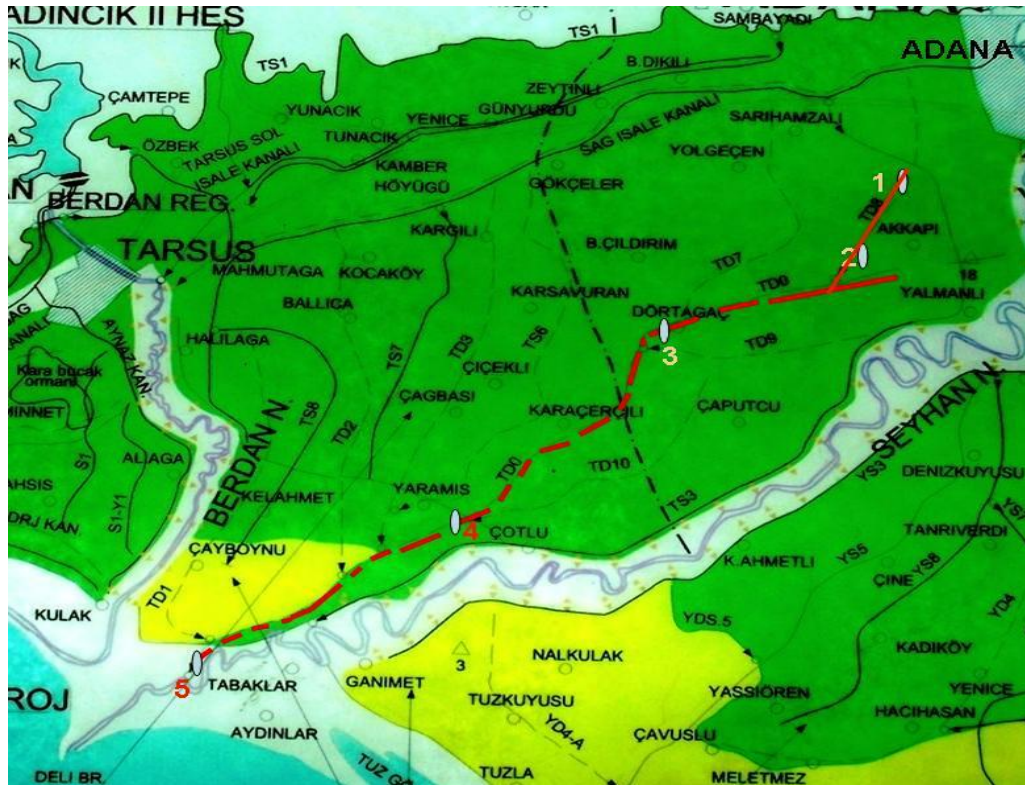
Adana’da Rüzgar Ölçümleri . (Devlet Meteoroloji İşleri Bölge Müd.)

AYLAR	Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	En Hızlı Rüzgar		Ortalama Fırtınalı Gün Sayısı	Ortalama Kuvvetli Rüzgar Gün sayısı
		Yönü	Hızı (m/sn)		
Ocak	2.2	S	32.2	0.6	3.5
Şubat	2.2	E	29.6	0.8	3.1
Mart	2.3	E-NE	33.6	0.7	3.9
Nisan	2.3	W	20.9	0.6	3.8
Mayıs	2.3	S-SE	24.6	0.4	4.8
Haziran	2.4	W	23.7	0.2	5.1
Temmuz	2.6	S-SE	22.0	0.2	4.8
Ağustos	2.4	N	25.0	0.0	4.9
Eylül	2.0	S-SW	27.0	0.2	4.2
Ekim	1.6	W-SW	32.5	0.4	1.9
Kasım	1.6	S	25.6	0.3	1.7
Aralık	1.9	W	27.5	0.4	2.7
Yıllık	2.2	E-NE	33.6	4.6	44.5
Rasat Süresi Yıl	61	41	41	34	34

Adana'da Hava Sıcaklığı Ölçümleri. (Devlet Meteoroloji İşleri Böl.Müd.)

AYLAR	EN YÜKSEK SICAKLIK		EN DÜŞÜK SICAKLIK		ORTALAMA °C
	°C	Gün Sayısı	°C	Gün Sayısı	
Ocak	26.5	5	-8.4	20	9.9
Şubat	26.2	25	-6.6	9	10.4
Mart	30.7	25	-4.9	7	13.1
Nisan	36.8	16	0.1	1	17.1
Mayıs	41.3	27	7.1	1	21.4
Haziran	42.8	20	9.2	7	25.2
Temmuz	44.0	8	11.5	11	27.7
Ağustos	45.6	24	14.8	25	28.1
Eylül	43.2	9	9.3	23	25.4
Ekim	41.5	3	2.5	30	21.0
Kasım	34.3	16	-4.3	29	15.1
Aralık	26.7	3	-4.4	19	11.1
Yıllık	45.6	24	-8.4	20	18.8
Rasat Süresi Yıl	67	67	67	67	67

İstasyonların Vaziyet Planı Üzerinde Yerlerini Gösterir Plan



	TD - 8 Drenaj Kanalı					
	İSTASYON 1					
PARAMETRELER	HAZİRAN 2007	EYLÜL 2007	ARALIK 2007	MART 2008	MAYIS 2008	HAZİRAN 2008
Q m ³ /sn	2,255	2,770	3,650	3,245	3,870	2,346
T °C	24,0	26,0	11,0	16,0	14,0	24,0
pH	7,6	7,2	7,9	7,5	7,5	7,6
Ec M mhos/cm	554	528	240	1250	1250	510
TDS mg/l	356	340	154	801	778	328
SS mg/l	76	112	218	79	79	156
TS mg/l	432	452	372	880	812	484
M-A mg/l CaCO ₃	170,0	150,0	75,0	265,0	265,0	165,0
Cl- mg/l	39,00	53,18	17,73	116,99	178,00	35,45
NH ₃ -N mg/l	6,50	5,00	10,00	10,00	8,60	2,50
NO ₂ -N mg/l	0,013	0,010	0,12	0,019	0,019	0,340
NO ₃ -N mg/l	1,05	3,50	3,500	0,74	0,74	2,10
DO mg/l	4,6	6,8	6,90	0,0	1,3	2,1
PV mg/l	9,60	10,72	12,9	12,00	11,23	22,40
BOD ₅ mg/l	24,0	22,0	20,00	32,0	45,0	34,0
TH F.S°	21,5	17,5	9,0	27,0	14,6	20,5
o-PO ₄ mg/l	1,36	0,20	1,1	5,80	3,20	0,47
Toplam Fosfat mg/l	1,50	0,23	1,15			1,50
SO ₄ mg/l	50,40	38,40	18,24	187,20	126,00	39,36
Fe ++ mg/l	340,00	280	240,00	220,00	316,00	340,00
Na+ mg/l	27,60	40,25	12,42	161,46	160,00	27,60
K+ mg/l	1,56	1,56	1,17	3,12	2,10	1,56
Ca++ mg/l	46,0	38,0	28,00	60,0	75,0	46,0
Mg++ mg/l	24,32	19,46	4,9	29,18	26,50	24,32
O-N mg/l	2,10	1,61	2,02	1,52	1,47	2,02
F- mg/l	0,70	0,70	0,60	0,60	0,60	0,70
COD mg/l	64,0	56,0	60,0	72,0	67,0	56,0

	TD - 8 Drenaj Kanalı					
	İSTASYON 2					
PARAMETRELER	HAZİRAN 2007	EYLÜL 2007	ARALIK 2007	MART 2008	MAYIS 2008	HAZİRAN 2008
Q m ³ /sn	2,540	3,915	4,230	4,415	4,950	2,660
T °C	24,0	24,0	11,0	17,0	14,0	23,0
pH	7,4	7,2	7,8	7,5	7,5	7,3
Ec M mhos/cm	846	840	290	880	934	846
TDS mg/l	542	538	187	564	487	497
SS mg/l	114	114	226	86	86	138
TS mg/l	656	652	413	650	670	635
M-A mg/l CaCO ₃	255,0	230,0	80,0	215,0	215,0	205,0
Cl- mg/l	81,54	99,26	28,36	88,63	88,63	53,18
NH ₃ -N mg/l	30,00	26,00	14,00	9,40	7,30	12,50
NO ₂ -N mg/l	0,048	0,084	0,130	0,024	0,024	0,076
NO ₃ -N mg/l	1,43	2,78	3,60	1,04	1,04	2,30
DO mg/l	4,7	2,1	7,0	3,8	3,8	3,8
PV mg/l	12,80	15,20	14,72	6,40	5,89	17,60
BOD ₅ mg/l	19,0	28,0	20,0	16,0	22,0	24,0
TH F.S°	24,5	21,0	10,5	24,5	11,0	24,5
o-PO ₄ mg/l	5,00	0,24	1,60	5,40	2,80	0,57
Toplam Fosfat mg/l	5,50	0,28	1,80			5,50
SO ₄ mg/l	50,88	48,96	24,96	96,00	66,00	84,00
Fe ++ mg/l	300,00	0,00	200,00	240,00	358,00	300,00
Na+ mg/l	80,27	95,68	17,71	88,55	88,55	80,27
K+ mg/l	2,34	1,95	1,56	2,34	1,78	2,34
Ca++ mg/l	56,0	48,0	28,0	58,0	62,0	56,0
Mg++ mg/l	25,54	21,89	8,51	24,32	21,30	25,54
O-N mg/l	2,08	1,68	2,06	1,48	1,25	2,13
F- mg/l	0,65	0,70	0,65	0,60	0,60	0,65
COD mg/l	60,0	64,0	68,0	32,0	34,0	44,0

	TD - 0 Drenaj Kanalı					
	İSTASYON 3					
PARAMETRELER	HAZİRAN 2007	EYLÜL 2007	ARALIK 2007	MART 2008	MAYIS2008	HAZİRAN 2008
Q m³/sn	3,768	4,011	6,250	5,890	6,243	3,768
T °C	24,0	25,0	11,0	17,0	15,0	24,0
pH	7,8	7,3	6,9	7,0	7,3	7,8
Ec M mhos/cm	920	684	1394	2550	1161	920
TDS mg/l	577	462	919	1908	674	577
SS mg/l	119	106	384	82	83	119
TS mg/l	712	596	1303	2183	887	712
M-A mg/l CaCO3	189,0	223,0	134,0	255,0	237,0	189,0
Cl- mg/l	92,00	108,12	218,00	130,60	186,00	92,00
NH3-N mg/l	14,30	23,00	18,00	5,60	12,56	14,30
NO2-N mg/l	0,022	0,020	0,040	0,020	0,040	0,022
NO3-N mg/l	1,21	4,33	4,50	1,16	0,00	1,21
DO mg/l	0,0	4,5	6,4	0,0	3,5	0,0
PV mg/l	11,20	13,56	11,60	13,60	7,90	11,20
BOD5 mg/l	22,0	24,0	28,0	27,0	33,0	22,0
TH F.S°	26,0	23,0	34,6	44,0	39,0	26,0
o-PO4 mg/l	3,10	0,21	1,80	5,35	5,20	3,10
Toplam Fosfat mg/l	3,26	0,24	2,40			3,26
SO4 mg/l	53,56	51,36	119,24	125,00	130,00	53,56
Fe ++ mg/l	310,00	190,00	170,00	180,00	180,00	310,00
Na+ mg/l	53,40	87,21	239,67	156,58	197,00	53,40
K+ mg/l	1,90	1,87	2,55	2,70	2,25	1,90
Ca++ mg/l	54,0	43,0	33,0	59,0	70,0	54,0
Mg++ mg/l	29,81	26,79	35,62	31,26	39,60	29,81
O-N mg/l	2,08	1,71	2,05	1,50	1,39	2,08
F- mg/l	0,67	0,70	0,60	0,60	0,65	0,67
COD mg/l	68,0	44,0	62,0	73,0	77,0	68,0

	TD - 0 Drenaj Kanalı					
	İSTASYON 4					
PARAMETRELER	HAZİRAN 2007	EYLÜL 2007	ARALIK 2007	MART 2008	MAYIS2008	HAZİRAN 2008
Q m ³ /sn	11,780	6,032	10,235	9,256	10,127	11,780
T °C	23,0	25,0	12,0	17,0	16,0	23,0
pH	7,8	7,3	8,2	7,5	7,5	7,8
Ec M mhos/cm	916	740	2170	2780	1332	916
TDS mg/l	589	523	1921	2025	922	589
SS mg/l	127	98	123	80	82	127
TS mg/l	718	617	3134	2204	1047	718
M-A mg/l CaCO ₃	193,0	216,0	165,0	295,0	290,0	193,0
Cl- mg/l	99,50	114,45	1789,00	237,80	347,00	99,50
NH ₃ -N mg/l	6,70	22,00	21,00	10,40	14,00	6,70
NO ₂ -N mg/l	0,078	0,024	0,150	0,078	0,040	0,078
NO ₃ -N mg/l	1,34	5,45	2,70	1,67	1,25	1,34
DO mg/l	8,0	5,1	8,5	0,0	2,9	8,0
PV mg/l	9,45	12,10	16,30	11,40	8,80	9,45
BOD ₅ mg/l	21,0	19,0	27,0	34,0	28,0	21,0
TH F.S°	27,5	24,5	98,8	49,5	56,0	27,5
o-PO ₄ mg/l	1,20	0,22	3,60	5,35	5,00	1,20
Toplam Fosfat mg/l	2,14	0,24	4,55			2,14
SO ₄ mg/l	60,13	58,78	213,56	379,00	347,20	60,13
Fe ++ mg/l	84,00	89,00	80,00	98,00	87,00	82,00
Na ⁺ mg/l	60,20	86,10	870,40	344,50	359,00	60,20
K ⁺ mg/l	2,10	1,91	36,80	2,90	3,00	2,10
Ca ⁺⁺ mg/l	53,0	41,0	78,8	60,0	61,0	53,0
Mg ⁺⁺ mg/l	33,46	34,68	188,90	67,80	78,80	33,46
O-N mg/l	2,06	1,78	2,13	1,55	1,45	2,06
F- mg/l	0,65	0,70	0,70	0,65	0,60	0,65
COD mg/l	68,0	48,0	78,0	81,0	81,0	68,0

	TD - 0 Drenaj Kanalı					
	İSTASYON 5					
PARAMETRELER	HAZİRAN 2007	EYLÜL 2007	ARALIK 2007	MART 2008	MAYIS2008	HAZİRAN 2008
Q m ³ /sn	17,911	11,65	16,78	12,1	13,45	18,348
T °C	24	25	13	18	17	24
pH	7,9	7,5	7,6	7,6	7,6	7,4
Ec M mhos/cm	914	896	16430	3364	3364	1024
TDS mg/l	586	574	10517	2154	2154	657
SS mg/l	134	86	84	78	78	126
TS mg/l	720	660	10601	2232	2232	783
M-A mg/l CaCO ₃	220	205	280	320	320	305
Cl- mg/l	116,99	124,08	5388,4	567,2	567,2	81,54
NH ₃ -N mg/l	7	18	24	17	17	6,5
NO ₂ -N mg/l	0,12	0,04	0,01	0,115	0,115	0,26
NO ₃ -N mg/l	1,56	7,75	5,2	2,2	2,2	0,55
DO mg/l	3	6,7	2,5	0	0	3,2
PV mg/l	9,2	9,76	22,4	12,8	12,8	11,68
BOD ₅ mg/l	20	15	32	45	45	22
TH F.S°	29	26,5	195	58	58	29
o-PO ₄ mg/l	0,6	0,22	8,4	4,9	4,9	3
Toplam Fosfat mg/l	0,66	0,25	8,6			0,66
SO ₄ mg/l	69,12	64,8	321,6	540	540	87,84
Fe ++ mg/l	138,00	161,00	180,00	120,00	117,00	63,00
Na+ mg/l	75,21	83,03	2829,92	505,08	505,08	75,21
K+ mg/l	2,34	1,95	86,58	3,12	3,12	2,34
Ca++ mg/l	52	38	136	62	62	52
Mg++ mg/l	38,91	41,34	391,55	103,36	103,36	38,91
O-N mg/l	2,04	1,99	2,24	1,68	1,68	2,04
F- mg/l	0,65	0,7	0,8	0,65	0,65	0,65
COD mg/l	68	40	100	92	92	68