

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**KONYA OVASI ÇUMRA SULAMA ALANI TABAN SUYU TUZLULUK
HARİTALARININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE ANALİZİ**

Fulya FİŞEKÇİOĞLU ÜSTÜN

TARIMSAL YAPILAR VE SULAMA ANABİLİM DALI

**ANKARA
2025**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

KONYA OVASI ÇUMRA SULAMA ALANI TABAN SUYU TUZLULUK HARİTALARININ COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ İLE ANALİZİ

Fulya FİŞEKÇİOĞLU ÜSTÜN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Engin YURTSEVEN

Bu araştırma, Konya Ovası Çumra Sulama Alanı'nda taban suyu dinamikleri ve tuzluluk seviyelerinin tarımsal sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini, Ekim 2021 ile Eylül 2023 arasındaki 24 aylık bir periyodu kapsayan verilerle analiz etmektedir. Çalışmanın en çarpıcı sonuçlarından biri, kullanılan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı jeoistatistiksel modelin (IDW) olağanüstü yüksek performansdır. Yapılan çapraz doğrulama analizleri, modelin mekânsal ve zamansal tahminlerde neredeyse mükemmele yakın bir doğruluk sergilediğini kanıtlamıştır. Özellikle Ekim 2021 dönemi için elde edilen R^2 (Belirlilik Katsayısı) değerinin 0.99999 gibi istisnai bir seviyede olması, modelin gözlemlenen verilerdeki varyasyonun %99.999'unu açıklayabildiğini göstermektedir. Buna ek olarak, Kök Ortalama Kare Hata (RMSE) değerinin 0.0015 gibi çok düşük bir seviyede olması, modelin tahminlerinin gerçek değerlerden sapmasının minimum düzeyde olduğunu bilimsel olarak ortaya koymaktadır. Bu yüksek doğruluktaki modelle elde edilen bulgular, bölgedeki tuzluluğun mevsimsel olarak önemli ölçüde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle 2023 yılındaki hidrolojik koşullar, önceki yıla göre farklılıklar sergilemiştir. 2023 yılının ilkbahar ve yaz aylarında sodyum (Na^+) konsantrasyonlarında gözlemlenen artışlar, önceki yılın aynı dönemlerindeki eğilimlerden farklılaşarak, bölgedeki tuzluluk riskinin devam ettiğini ve arttığını göstermektedir. Örneğin, Ağustos-Eylül 2023 döneminde 150-225 mg/L sodyum konsantrasyonuna sahip alanlarda %7167.83'lük çarpıcı bir artış yaşanmıştır. Bu durum, artan evapotranspirasyon ve azalan yağışların bir sonucu olarak toprakta tuz birikiminin hızlandığına işaret etmektedir. Bu güncel bulgular ışığında, Çumra Ovası'nda tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için taban suyu seviyelerinin ve kalitesinin yakından izlenmesinin kritik öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır.

Kasım 2025, 401 sayfa

Anahtar Kelimeler: Taban suyu derinliği, tuzluluk, yeraltı sularının izlenmesi, coğrafi bilgi sistemleri (CBS)

ABSTRACT

PhD Thesis

WATER TABLE SALINITY MAPING USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN KONYA ÇUMRA REGION

Fulya FİŞEKÇİOĞLU ÜSTÜN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Farm Structure and Irrigation

Supervisor: Prof. Dr. Engin YURTSEVEN

This research analyzes the effects of groundwater dynamics and salinity levels on agricultural sustainability in the Konya Plain Çumra Irrigation Area, using data spanning a 24-month period from October 2021 to September 2023. One of the most striking findings of the study is the exceptionally high performance of the Geographic Information Systems (GIS)-based geostatistical model (IDW) utilized. Cross-validation analyses have demonstrated that the model exhibits near-perfect accuracy in spatial and temporal predictions. Notably, the R^2 (Coefficient of Determination) value of 0.99999 obtained for the October 2021 period is exceptional, indicating that the model can explain 99.999% of the variance in the observed data. Furthermore, a very low Root Mean Square Error (RMSE) value of 0.0015 scientifically establishes that the deviation of the model's predictions from actual values is minimal. The findings obtained with this high-accuracy model reveal that salinity in the region varies significantly on a seasonal basis. The hydrological conditions in 2023, in particular, showed deviations compared to the previous year. Increases in sodium (Na^+) concentrations observed during the spring and summer months of 2023 diverged from the trends of the same periods in the previous year, indicating a persistent and escalating salinity risk in the region. For instance, a dramatic increase of 7167.83% was recorded in areas with sodium concentrations of 150-225 mg/L during the August-September 2023 period. This situation suggests an acceleration of salt accumulation in the soil as a result of increased evapotranspiration and decreased precipitation. In light of these current findings, it is emphasized that the close monitoring of groundwater levels and quality is of critical importance for the sustainability of agricultural production in the Çumra Plain.

November 2025, 401 pages

Key Words: water table depth, salinity, groundwater monitoring, geographic information systems(GIS)

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Tez sürecimin her aşamasında rehberliği, değerli bilgisi ve özverili desteği ile yanımda olan danışman hocam Prof. Dr. Engin YURTSEVEN'e şükran borçluyum. Ayrıca tez izleme komitesi üyelerim Prof. Dr. Selçuk ALBUT ve Prof. Dr. Halit APAYDIN'na, tezimin bilimsel niteliğini artıran yapıcı değerlendirmeleri ve yönlendirmeleri için teşekkür ederim.

Bu süreçte, akademik çalışmalarımı yürütürken iş hayatımdaki yoğun tempoya rağmen bana her zaman destek olan Devlet Su İşleri 4. Bölge Müdürlüğündeki değerli müdürlerime de özel olarak teşekkür etmek isterim. Tez çalışmamı yürütmem konusunda sağladıkları anlayış, teşvik edici yaklaşımları ve destekleri benim için son derece kıymetlidir.

Bu süreçte bana destek olan aileme, eşime ve oğluma gönülden teşekkür ederim.

Fulya FİŞEKÇİOĞLU ÜSTÜN

Ankara, Kasım 2025

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xx
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	10
2.1 Taban Suyu Gözlem Kuyularının Önemi ve Açılması.....	11
2.2 Taban Suyu ile İlgili Çalışmalar	16
2.3 Tuzluluk İle İlgili Yapılan Araştırmalar	19
2.4 Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Taban Suyu Gözlem ve Analizinde Kullanılması..	24
3. MATERYAL ve METOT	26
3.1 Materyal	26
3.1.1 Araştırma alanının coğrafi konumu.....	26
3.1.2 İklim	27
3.1.3 Toprak kaynakları	29
3.1.4 Çumra Sulama alanına ait su kaynakları	29
3.1.5 Tarım.....	31
3.2 Metot.....	32
3.2.1 Mekânsal interpolasyon yöntemleri ve çapraz doğrulama analizi	34
3.2.1.1 Inverse Distance Weighting (IDW) yöntemi.....	36
3.2.1.2 Kriging yöntemi.....	38
3.2.2 Çapraz doğrulama metodolojisi.....	38
3.2.2.1 Performans metrikleri	39
3.2.3 Taban suyu gözlem kuyularının düzeylerinin ölçümü ve değerlendirilmesi..	41
3.2.4 Su örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri	41
3.2.5 İstatistiksel analiz yöntemleri	43
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	44

4.1 Taban Suyu Derinliklerinin Değerlendirilmesi	44
4.1.1 Ekim 2021 - Kasım 2021 aylarının taban suyu değerlendirmesi	44
4.1.2 Aralık 2021-Ocak 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi	45
4.1.3 Şubat 2022 – Mart 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi.....	47
4.1.4 Nisan 2022 -Mayıs 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi	49
4.1.5 Haziran 2022- Temmuz 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi	51
4.1.6 Ağustos 2022 -Eylül 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi.....	53
4.1.7 Ekim 2022 -Kasım 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi.....	55
4.1.8 Aralık 2022 – Ocak 2023 aylarının taban suyu değerlendirilmesi	57
4.1.9 Şubat 2023 – Mart 2023 aylarının taban suyu değerlendirilmesi.....	58
4.1.10 Nisan 2023 – Mayıs 2023 aylarının taban suyu değerlendirilmesi	60
4.1.11 Haziran 2022 – Temmuz 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi.....	61
4.1.12 Ağustos 2023 – Eylül 2023 aylarının taban suyu değerlendirilmesi	63
4.2 Taban Suyu Derinlik Haritalarının Değerlendirilmesi	65
4.2.1 Taban suyu derinlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	81
4.2.1.1 Yüzeysel katmanların (0-150 cm) değerlendirilmesi	81
4.2.1.2 Orta derinlik katmanları (150-250 cm) değerlendirilmesi	82
4.2.1.3 Derin katmanlar (250-400 cm) değerlendirilmesi	82
4.3 Taban Suyu Elektriksel İletkenlik (EC) Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	82
4.3.1 Ekim 2021 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	82
4.3.2 Kasım 2021 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	84
4.3.3 Aralık 2021 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	85
4.3.4 Ocak 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	86
4.3.5 Şubat 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	87
4.3.6 Mart 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	88
4.3.7 Nisan 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	89
4.3.8 Mayıs 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	90
4.3.9 Haziran 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi....	91
4.3.10 Temmuz 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.	92
4.3.11 Ağustos 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi ..	93
4.3.12 Eylül 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	94
4.3.13 Ekim 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	95
4.3.14 Kasım 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	96
4.3.15 Aralık 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	97

4.3.16 Ocak 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	98
4.3.17 Şubat 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	99
4.3.18 Mart 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	100
4.3.19 Nisan 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	101
4.3.20 Mayıs 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi ...	102
4.3.21 Haziran 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	103
4.3.22 Temmuz 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	104
4.3.23 Ağustos 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi	105
4.3.24 Eylül 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi.....	106
4.4 Taban Suyu Elektriksel İletkenlik (EC) Haritalarının Değerlendirilmesi	107
4.5 Mekânsal Enterpolasyon Modelinin Performans Değerlendirmesi ve Çapraz Doğrulama Analizi	132
4.5.1 IDW yönteminin üstünlüğü.....	134
4.5.2 Ekim 2021 analizi performans metrikleri analizi	136
4.5.3 Kasım 2021 performans metrikleri analizi	137
4.5.4 Aralık 2021 performans metrikleri analizi	137
4.5.5 Ocak 2022 performans metrikleri analizi	138
4.5.6 Şubat 2022 analizi performans metrikleri analizi.....	138
4.5.7 Mart 2022 analizi performans metrikleri analizi.....	139
4.5.8 Nisan 2022 analizi performans metrikleri analizi	139
4.5.9 Mayıs 2022 analizi performans metrikleri analizi	140
4.5.10 Haziran 2022 analizi performans metrikleri analizi.....	140
4.5.11 Temmuz 2022 performans metrikleri analizi	141
4.5.12 Ağustos 2022 performans metrikleri analizi.....	141
4.5.13 Eylül 2022 performans metrikleri analizi	141
4.5.14 Ekim 2022 performans metrikleri analizi.....	142
4.5.15 Kasım 2022 performans metrikleri analizi	142
4.5.16 Aralık 2022 performans metrikleri analizi	143
4.5.17 Ocak 2023 performans metrikleri analizi	143
4.5.18 Şubat 2023 performans metrikleri analizi	143
4.5.19 Mart 2023 performans metrikleri analizi	144
4.5.20 Nisan 2023 performans metrikleri analizi	144

4.5.21 Mayıs 2023 performans metrikleri analizi.....	144
4.5.22 Haziran 2023 performans metrikleri analizi	145
4.5.23 Temmuz 2023 performans metrikleri analizi	145
4.5.24 Ağustos 2023 performans metrikleri analizi.....	146
4.5.25 Eylül 2023 performans metrikleri analizi	146
4.6 Taban Suyu Derinlik ve Tuzluluğunun Zamansal Değişiminin İstatistiksel Analizi	147
4.6.1 Taban suyu derinliğinin zamansal değişiminin istatistiksel analizi	147
4.6.1.1 2021 yılı derinlik analizi.....	147
4.6.1.2 2022 yılı derinlik analizi.....	148
4.6.1.3 2023 yılı derinlik analizi.....	150
4.6.2 Taban suyu tuzluluğunun (EC) zamansal değişiminin istatistiksel analiz ...	152
4.6.2.1 2021 yılları tuzluluk analizi	152
4.6.2.2 2022 yılları tuzluluk analizi	154
4.6.2.3 2023 yılları tuzluluk analizi	156
4.6.3 Derinlik ve tuzluluk dinamiklerinin sentezi ve tartışılması	158
4.7 Taban Suyu Kalsiyum (Ca ²⁺) + Magnezyum (Mg ²⁺) Sonuçlarının Değerlendirilmesi	159
4.7.1 2021 Ekim – Kasım ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	160
4.7.2 2021 Aralık – 2022 Ocak ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	160
4.7.3 2022 Şubat – Mart ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	161
4.7.4 2022 Nisan – Mayıs ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	162
4.7.5 2022 Haziran – Temmuz ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	163
4.7.6 2022 Ağustos – Eylül ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	164
4.7.7 2022 Ekim – Kasım ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	165
4.7.8 2022 Aralık – 2023 Ocak ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	166
4.7.9 2023 Şubat – Mart ayları kalsiyum (Ca ²⁺)+ magnezyum (Mg ²⁺) yönünden değerlendirilmesi.....	167

4.7.10 2023 Nisan – Mayıs ayları kalsiyum (Ca^{2+})+ magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi.....	168
4.7.11 2023 Haziran – Temmuz ayları kalsiyum (Ca^{2+})+ magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi.....	169
4.7.12 2023 Ağustos – Eylül ayları Ca^{2+} ve Mg^{2+} yönünden değerlendirilmesi ..	170
4.7.13 Tüm dönemlerin Ca^{2+} Mg^{2+} yönünden değerlendirilmesi	171
4.8 Taban Suyu Klor (Cl^-) Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	182
4.8.1 2021 Ekim – Kasım ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi.....	182
4.8.2 2021 Aralık – 2022 Ocak ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi	183
4.8.3 2022 Şubat – Mart ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi	184
4.8.4 2022 Nisan – Mayıs ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi.....	185
4.8.5 2022 Haziran – Temmuz ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi	186
4.8.6 2022 Ağustos – Eylül ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi.....	187
4.8.7 2022 Ekim – Kasım ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi.....	188
4.8.8 2022 Aralık – 2023 Ocak ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi	189
4.8.9 2023 Şubat – Mart ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi	190
4.8.10 2023 Nisan – Mayıs ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi.....	191
4.8.11 2023 Haziran – Temmuz ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi	192
4.8.12 2023 Ağustos – Eylül ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi.....	193
4.8.13 Tüm dönemlerin klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi	194
4.9 Taban Suyu Sodyum (Na) Konsantrasyon Dağılımının İncelenmesi	205
4.9.1 Ekim - Kasım 2021 döneminde sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	205
4.9.2 Aralık 2021 – Ocak 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	206
4.9.3 Şubat - Mart 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	207
4.9.4 Nisan - Mayıs 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	209
4.9.5 Haziran - Temmuz 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	210
4.9.6 Ağustos - Eylül 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	211
4.9.7 Ekim - Kasım 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	213
4.9.8 Aralık 2022 -Ocak 2023 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	214

4.9.9 Şubat- Mart 2023 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi.....	215
4.9.10 Nisan - Mayıs 2023 döneminin sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi	217
4.9.11 2023 Haziran - Temmuz ayları sodyum (Na) yönünden değerlendirilmesi	218
4.9.12 Ağustos-Eylül 2023 döneminin sodyum (Na) konsantrasyon dağılımlarının incelenmesi.....	219
4.9.13 Tüm dönemlerin sodyum (Na) konsantrasyon dağılımlarının incelenmesi .	221
4.10 Taban Suyu Karbonat (CO_3^{2-})+ Bikarbonat (HCO_3^-) Sonuçlarının Değerlendirilmesi.....	233
4.10.1 Ekim-Kasım 2021 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirilmesi	233
4.10.2 Aralık 2021-Ocak 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi	234
4.10.3 Şubat - Mart 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-})+ bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirilmesi	236
4.10.4 Nisan ve Mayıs 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) bikarbonat değerlendirilmesi	237
4.10.5 Haziran ve Temmuz 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirilmesi	238
4.10.6 Ağustos ve Eylül 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi	239
4.10.7 Ekim ve Kasım 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi	241
4.10.8 Aralık 2022 ve Ocak 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) +bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirilmesi	242
4.10.9 Şubat ve Mart 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi	243
4.10.10 Nisan – Mayıs 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-})+ bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi	244
4.10.11 Haziran ve Temmuz 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-})+ bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi.....	246
4.10.12 Ağustos ve Eylül 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi	247
4.10.13 Tüm dönemlerin karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi	248
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	261
5.1 Tabansuyu Dinamikleri	261

5.1.1 Kritik taban suyu seviyeleri ve mevsimsel değişkenlik.....	261
5.1.2 Sulamanın etkisi	262
5.1.3 İstatistiksel ilişkiler	262
5.1.4 IDW yönteminin doğruluk değerlendirmesi.....	263
5.2 Su Kalitesi	264
5.2.1 Tuzluluk ve su kalitesi analizleri	264
5.2.2 İyon dengesizlikleri	264
5.2.3 Hidrojeolojik sistem ve infiltrasyon süreçleri	265
5.3 Su Yönetimi ve Kullanım Sorunları	265
5.4 Öneriler	267
KAYNAKLAR	270
EKLER.....	280
EK 1 İlk Dönem Ekim 2021 – Mart 2022.....	281
EK 2 İkinci Dönem Nisan 2022 – Eylül 2022.....	296
EK 3 Üçüncü Dönem Ekim 2022 – Mart 2023	311
EK 4 Dördüncü Dönem Nisan 2023 – Eylül 2023	326
EK 5 İlk Dönem Est.	341
EK 6 İkinci Dönem Est.	356
EK 7 Üçüncü Dönem Est.	371
EK 8 Dördüncü Dönem Est.....	386
ÖZGEÇMİŞ.....	401

SİMGELER DİZİNİ

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
Ca	Kalsiyum
Cl	Klor
cm	Santimetre
CO ₃	Karbonat
Da	Dekar
DSİ	Devlet Su İşleri
EC	Elektriksel İletkenlik
Ha	Hektar
hm ³	Hektometreküp
HCO ₃ ⁻	Bikarbonat
IDW	Inverse Distance Weight (Ters Mesafe Ağırlıklandırma)
km	Kilometre
Mg	Magnezyum
m	Metre
mm	Milimetre
m ²	Metrekare
m ³	Metreküp
Na	Sodyum
O ₂	Oksijen
pH	H ⁺ iyonu aktivitesi
SAR	Sodyum Absorbsiyon Oranı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Toprakta oluşan su hareketi	10
Şekil 2.2 Taban suyu gözlem kuyusu açılışı	14
Şekil 2.3 Taban suyu gözlem kuyularına ait görseller	15
Şekil 3.1 Konya kapalı havzasının coğrafi konumu	26
Şekil 3.2 Çumra Sulamasına ait rezervuarlar ve iletim hatları.....	30
Şekil 3.3 Çumra Sulama sahasında tarımsal bitki deseni.....	31
Şekil 3.4 Çalışmanın genel akış şeması	32
Şekil 3.5 Gözlem kuyularının haritası.....	33
Şekil 4.1 Ekim 2021 - Kasım 2021 ayları taban suyu düzeyleri.....	45
Şekil 4.2 Aralık 2021 – Ocak 2022 ayları taban suyu düzeyleri.....	47
Şekil 4.3 Şubat 2022 – Mart 2022 ayları taban suyu düzeyleri	49
Şekil 4.4 Nisan 2022 – Mayıs 2022 ayları taban suyu düzeyleri	51
Şekil 4.5 Haziran 2022 –Temmuz 2022 ayları taban suyu düzeyleri	53
Şekil 4.6 Ağustos 2022 – Eylül 2022 ayları taban suyu düzeyleri.....	55
Şekil 4.7 2022 Ekim 2022 -Kasım 2022 ayları taban suyu düzeyleri.....	56
Şekil 4.8 Aralık 2022 – Ocak 2023 ayları taban suyu düzeyleri.....	58
Şekil 4.9 Şubat 2023 – Mart 2023 ayları taban suyu düzeyleri	59
Şekil 4.10 Nisan 2023 – Mayıs 2023 ayları taban suyu düzeyleri	61
Şekil 4.11 Haziran 2023 – Temmuz 2023 ayları taban suyu düzeyleri	63
Şekil 4.12 Ağustos 2023 – Eylül 2023 ayları taban suyu düzeyleri.....	65
Şekil 4.13 Çumra Sulaması 2021 Ekim-Kasım ayı taban suyu derinlik haritası	67
Şekil 4.14 Çumra Sulaması 2021 Aralık - 2022 Ocak ayı taban suyu derinlik haritası..	68
Şekil 4.15 Çumra Sulaması 2022 Şubat-Mart ayı taban suyu derinlik haritası	69
Şekil 4.16 Çumra Sulaması 2022 Nisan-Mayıs ayı taban suyu derinlik haritası	70
Şekil 4.17 Çumra Sulaması 2022 Haziran-Temmuz ayı taban suyu derinlik haritası	71
Şekil 4.18 Çumra Sulaması 2022 Ağustos-Eylül ayı taban suyu derinlik haritası.....	72
Şekil 4.19 Çumra Sulaması 2022 Ekim-Kasım ayı taban suyu derinlik haritası	73
Şekil 4.20 Çumra Sulaması 2022 Aralık-2023 Ocak ayı taban suyu derinlik haritası....	74
Şekil 4.21 Çumra Sulaması 2023 Şubat-Mart ayı taban suyu derinlik haritası	75
Şekil 4.22 Çumra Sulaması 2023 Nisan-Mayıs ayı taban suyu derinlik haritası	76
Şekil 4.23 Çumra Sulaması 2023 Haziran-Temmuz ayı taban suyu derinlik haritası	77

Şekil 4.24 Çumra Sulaması 2023 Ağustos-Eylül ayı taban suyu derinlik haritası.....	78
Şekil 4.25 Ekim 2021’de EC değerlerinin alan dağılımı	83
Şekil 4.26 Kasım 2021’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	84
Şekil 4.27 Aralık 2021’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	85
Şekil 4.28 Ocak 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	86
Şekil 4.29 Şubat 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı	87
Şekil 4.30 Mart 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı	88
Şekil 4.31 Nisan 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	89
Şekil 4.32 Mayıs 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı	90
Şekil 4.33 Haziran 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı	91
Şekil 4.34 Temmuz 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	92
Şekil 4.35 Ağustos 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı	93
Şekil 4.36 Eylül 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı	94
Şekil 4.37 Ekim 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı	95
Şekil 4.38 Kasım 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	96
Şekil 4.39 Aralık 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	97
Şekil 4.40 Ocak 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	98
Şekil 4.41 Şubat 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	99
Şekil 4.42 Mart 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı	100
Şekil 4.43 Nisan 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	101
Şekil 4.44 Mayıs 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı	102
Şekil 4.45 Haziran 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı	103
Şekil 4.46 Temmuz 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı.....	104
Şekil 4.47 Ağustos 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı	105
Şekil 4.48 Eylül 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı	106
Şekil 4.49 Ekim 2021 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	108
Şekil 4.50 Kasım 2021 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	109
Şekil 4.51 Aralık 2021 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	110
Şekil 4.52 Ocak 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	111
Şekil 4.53 Şubat 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	112

Şekil 4.54 Mart 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	113
Şekil 4.55 Nisan 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	114
Şekil 4.56 Mayıs 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	115
Şekil 4.57 Haziran 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	116
Şekil 4.58 Temmuz 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	117
Şekil 4.59 Ağustos 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	118
Şekil 4.60 Eylül 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	119
Şekil 4.61 Ekim 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	120
Şekil 4.62 Kasım 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	121
Şekil 4.63 Aralık 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	122
Şekil 4.64 Ocak 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	123
Şekil 4.65 Şubat 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	124
Şekil 4.66 Mart 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	125
Şekil 4.67 Nisan 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	126
Şekil 4.68 Mayıs 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	127
Şekil 4.69 Haziran 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	128
Şekil 4.70 Temmuz 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	129
Şekil 4.71 Ağustos 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	130
Şekil 4.72 Eylül 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar	131
Şekil 4.73 2021 yılına ait aylara (Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	148

Şekil 4.74 2022 yılına ait aylara (Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	150
Şekil 4.75 2023 yılına ait aylara (Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül) ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	152
Şekil 4.76 2021 yılına ait aylara (Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	154
Şekil 4.77 2022 yılına ait aylara (Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	156
Şekil 4.78 2023 yılına ait aylara (Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül) ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.....	158
Şekil 4.79 2021 Ekim ve Kasım ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği.....	160
Şekil 4.80 2021 Aralık ve 2022 Ocak ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği	161
Şekil 4.81 2022 Şubat ve Mart ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği	162
Şekil 4.82 2022 Nisan ve Mayıs ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği.....	163
Şekil 4.83 2022 Haziran ve Temmuz ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği	164
Şekil 4.84 2022 Ağustos ve Temmuz ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği	165
Şekil 4.85 2022 Ekim ve Kasım ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği.....	166
Şekil 4.86 2022 Aralık ve 2023 Ocak ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği	167
Şekil 4.87 2023 Şubat ve Mart ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği	168
Şekil 4.88 2023 Nisan ve Mayıs ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği.....	169
Şekil 4.89 2023 Haziran ve Temmuz ayları için (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) alan dağılım grafiği	170
Şekil 4.90 2023 Ağustos ve Eylül ayları için Ca ²⁺ ve Mg ²⁺ alan dağılım grafiği	171
Şekil 4.91 Taban suyu (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2021 Ekim-Kasım ve 2021 Aralık-2022 Ocak dönemleri	176
Şekil 4.92 Taban suyu (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Şubat-Mart ve 2022 Nisan-Mayıs dönemleri	177
Şekil 4.93 Taban suyu (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Haziran-Temmuz ve 2022 Ağustos-Eylül dönemleri	178
Şekil 4.94 Taban suyu (Ca ²⁺) + (Mg ²⁺) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Ekim-Kasım ve 2022 Aralık-2023 Ocak dönemleri	179

Şekil 4.95 Taban suyu (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Şubat–Mart ve 2023 Nisan-Mayıs dönemleri.....	180
Şekil 4.96 Taban suyu (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Haziran-Temmuz ve 2023 Ağustos-Eylül dönemleri.....	181
Şekil 4.97 2021 Ekim ve Kasım ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	182
Şekil 4.98 2021 Aralık ve 2022 Ocak ayları için Cl^- alan dağılım grafiği.....	183
Şekil 4.99 2022 Şubat ve Mart ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	184
Şekil 4.100 2022 Şubat ve Mayıs ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	185
Şekil 4.101 2022 Haziran ve Temmuz ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	186
Şekil 4.102 2022 Ağustos ve Eylül ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	187
Şekil 4.103 2022 Ekim ve Kasım ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	188
Şekil 4.104 2022 Aralık ve 2023 Ocak ayları için Cl^- alan dağılım grafiği.....	189
Şekil 4.105 2023 Şubat - Mart ayları için Cl^- alan dağılım grafiği.....	190
Şekil 4.106 2023 Nisan - Mayıs ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	191
Şekil 4.107 2023 Haziran ve Temmuz ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	192
Şekil 4.108 2023 Ağustos ve Eylül ayları için Cl^- alan dağılım grafiği	193
Şekil 4.109 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2021 Ekim-Kasım ve 2021 Aralık–2022 Ocak haritaları.....	199
Şekil 4.110 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Şubat-Mart ve 2022 Nisan-Mayıs haritaları	200
Şekil 4.111 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Haziran-Temmuz ve 2022 Ağustos-Eylül haritaları	201
Şekil 4.112 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Ekim-Kasım ve 2022 Aralık-2023 Ocak haritaları	202
Şekil 4.113 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Şubat-Mart ve 2023 Nisan-Mayıs haritaları	203
Şekil 4.114 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Haziran-Temmuz ve 2023 Ağustos-Eylül haritaları	204
Şekil 4.115 Ekim-Kasım 2021 dönemi (Na) konsantrasyon dağılım grafiği.....	206
Şekil 4.116 Aralık 2021-Ocak 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği.....	207
Şekil 4.117 Şubat-Mart 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği.....	208
Şekil 4.118 Nisan-Mayıs 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği	210
Şekil 4.119 Haziran -Temmuz 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği.....	211
Şekil 4.120 Ağustos -Eylül 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği.....	212
Şekil 4.121 Ekim-Kasım 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği	214
Şekil 4.122 Aralık 2022-Ocak 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği.....	215

Şekil 4.123 Şubat-Mart 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği.....	216
Şekil 4.124 Nisan-Mayıs 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği	218
Şekil 4.125 Haziran- Temmuz 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği.....	219
Şekil 4.126 Ağustos-Eylül 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği.....	220
Şekil 4.127 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2021 Ekim–Kasım ve 2021 Aralık–2022 Ocak dönemlerine ait haritaları.....	227
Şekil 4.128 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2022 Şubat-Mart ve 2022 Nisan-Mayıs dönemlerine ait haritalar	228
Şekil 4.129 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2022 Haziran-Temmuz ve 2022 Ağustos-Eylül dönemlerine ait haritalar.....	229
Şekil 4.130 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2022 Ekim-Kasım ve 2022 Aralık-Ocak dönemlerine ait haritalar.....	230
Şekil 4.131 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2023 Şubat-Mart ve 2023 Nisan-Mayıs dönemlerine ait haritaları.....	231
Şekil 4.132 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2023 Haziran-Temmuz ve 2023 Ağustos-Eylül dönemlerine ait haritaları.....	232
Şekil 4.133 Ekim-Kasım 2021 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği.....	234
Şekil 4.134 Aralık 2021 ve Ocak 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği	235
Şekil 4.135 2022 Şubat-Mart ayları için (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği.....	237
Şekil 4.136 Nisan ve Mayıs 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği.....	238
Şekil 4.137 Haziran ve Temmuz 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği	239
Şekil 4.138 Ağustos ve Eylül 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği ..	240
Şekil 4.139 Ekim ve Kasım 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği	242
Şekil 4.140 Aralık 2022 ve Ocak 2023 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği	243
Şekil 4.141 Şubat ve Mart 2023 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği	244
Şekil 4.142 Nisan ve Mayıs 2023 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği	245
Şekil 4.143 2023 Haziran ve Temmuz ayları için $\text{CO}_3^{2-}+\text{HCO}_3^-$ alan dağılım grafiği	247
Şekil 4.144 Ağustos ve Eylül 2023 dönemi ($\text{CO}_3^{2-}+\text{HCO}_3^-$) alan dağılım grafiği	248
Şekil 4.145 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2021 Ekim-Kasım ve 2021 Aralık-2022 Ocak haritaları	255
Şekil 4.146 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Şubat-Mart ve 2022 Nisan-Mayıs haritaları.....	256
Şekil 4.147 Taban suyu ($\text{CO}_3^{2-}+\text{HCO}_3^-$) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Haziran-Temmuz ve 2022 Ağustos-Eylül haritaları	257

Şekil 4.148 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılım; 2022 Ekim-Kasım ve 2022 Aralık-2023 Ocak haritaları	258
Şekil 4.149 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılım; 2023 Şubat-Mart ve 2023 Nisan-Mayıs haritaları	259
Şekil 4.150 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılım; 2023 Haziran-Temmuz ve 2023 Ağustos-Eylül haritaları	260

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 Taban suyunun derinliklerine göre sınıflandırılması	11
Çizelge 2.2 Farklı bitki türleri için optimum taban suyu seviyeleri.....	19
Çizelge 3.1 Çumra meteoroloji istasyonu iklim değerleri ve ortalaması (2018-2023)...	28
Çizelge 4.1 2021 Ekim-2022 Eylül dönemi derinlik seviyelerinin alan dağılımı (ha) ve bir önceki aya göre yüzdesel değişimleri (%)	79
Çizelge 4.2 2022 Ekim-2023 Eylül dönemi derinlik seviyelerinin alan dağılımı (ha) ve bir önceki aya göre yüzdesel değişimleri (%)	80
Çizelge 4.3 2021-2023 döneminde taban suyu derinlik aralıklarının alansal değişimi ..	81
Çizelge 4.4 İnterpolasyon yöntemlerinin çapraz doğrulama sonuçları	132
Çizelge 4.5 IDW yönteminin performans değerlendirme metrikleri	134
Çizelge 4.6 2021 yılına ait aylara (Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	147
Çizelge 4.7 2022 yılına ait aylara ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değ. karşılaştırılması	149
Çizelge 4.8 2023 yılına ait aylara ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	151
Çizelge 4.9 2021 yılına ait aylara (Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değerlerinin karşılaştırılması	153
Çizelge 4.10 2022 yılına ait aylara ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değ. Karşılaştırılması	155
Çizelge 4.11 2023 yılına ait aylara ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değ. karşılaştırılması	157
Çizelge 4.12 2021 Ekim-2022 Eylül Ca 2+ ve Mg 2+ alan dağılımları (ha) ile bir önceki döneme göre yüzdesel değişimleri (%)	174
Çizelge 4.13 2022 Ekim-2023 Eylül Ca2+ ve Mg2+ alan dağılımları (ha) ile bir önceki döneme göre yüzdesel değişimleri (%)	175
Çizelge 4.14 2021–2022 yılları arasında Çumra sulama sahasında klor (Cl ⁻) dağılımı ve dönemsel değişim oranları.....	197
Çizelge 4.15 2022–2023 yılları arasında Çumra sulama sahasında klor (Cl ⁻) dağılımı ve dönemsel değişim oranları.....	198
Çizelge 4.16 2021–2022 yılları arasında Çumra sulama sahasında sodyum (Na) dağılımı ve dönemsel değişim oranları	225
Çizelge 4.17 2022–2023 yılları arasında Çumra sulama sahasında sodyum (Na) dağılımı ve dönemsel değişim oranları	226
Çizelge 4.18 2021–2022 yılları arasında Çumra sulama sahasında (CO ₃ ²⁻) + (HCO ₃ ⁻) alan dağılımı (ha) ve dönemsel değişim oranları (%)	253
Çizelge 4.19 2022–2023 yılları arasında Çumra sulama sahasında (CO ₃ ²⁻) + (HCO ₃ ⁻) alan dağılımı (ha) ve dönemsel değişim oranları (%)	254

1. GİRİŞ

Su, canlı yaşamının devamlılığı ve ekosistemlerin sağılığı için vazgeçilmez bir doğal kaynak olmasının ötesinde, sürdürülebilir kalkınmanın temel bir bileşenidir. Küresel ölçekte artan nüfus, sanayileşme ve tarımsal faaliyetler, sınırlı olan tatlı su kaynakları üzerinde benzeri görülmemiş bir baskı oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler (BM) tarafından yayımlanan 2024 yılı Dünya Su Gelişim Raporu, dünya nüfusunun önemli bir bölümünün ciddi su stresi altında yaşadığını ve bu durumun 2030 yılına kadar daha da kritik bir seviyeye ulaşacağını öngörmektedir (UNESCO 2024).

İklim değışikliğinin tetiklediğı kuraklık, sel gibi aşırı hava olayları ve yağış rejimlerindeki düzensizlikler, su kaynaklarının hem miktarını hem de kalitesini tehdit ederek bu krizi derinleştirmektedir. Bu bağlamda, su kaynaklarının verimli, adil ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, küresel gıda güvenliğinin ve çevresel dengenin korunması için stratejik bir zorunluluk haline gelmiştir.

Yeryüzünün büyük bir kısmı suyla kaplı olmasına rağmen, bu suların büyük bölümü tuzlu olup kullanılabilir tatlı su kaynakları son derece sınırlıdır. Bu nedenle suyun bol olduğu yanılıısına kapılmadan, mevcut kaynaklarımızı bilinçli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetmek hayati önem taşımaktadır.

Türkiye, genel kanının aksine su zengini bir ülke olmayıp, su stresi yaşayan ülkeler kategorisinde yer almaktadır. Devlet Su İşleri (DSİ) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yayımlanan en güncel verilere göre, Türkiye'nin yıllık kullanılabilir su potansiyeli yaklaşık 112 milyar metreküp olup, kişi başına düşen yıllık su miktarı 1300 metreküp civarındadır (DSİ 2024). Bu değeri, Falkenmark su stresi göstergesine göre Türkiye'nin "su sıkıntısı" yaşayan bir ülke olduğunu teyit etmektedir. Ülkemizin yarı kurak iklim kuşağında yer alması, yaz aylarındaki yetersiz yağışlar ve buharlaşma oranlarının yüksekliğı, tarımsal üretimde sulamayı kaçınılmaz kılmaktadır. Türkiye'de toplam su tüketiminin yaklaşık %77'si tarımsal sulama için kullanılmakta, bu da su kaynakları üzerindeki en büyük baskıyı tarım sektörünün oluşturduğunu göstermektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı 2025). Artan su talebi ve iklim değışikliğinin olumsuz

etkileri, özellikle Konya Kapalı Havzası gibi su açığı bulunan bölgelerde tarımsal sürdürülebilirliği ciddi şekilde tehdit etmektedir.

Sürdürülebilir doğal kaynak yönetimi, tarımsal üretimin artırılmasını iki temel yolla mümkün kılmaktadır: Ya mevcut tarım alanları genişletilir ya da mevcut arazilerdeki verimlilik artırılır. Ancak, tarım alanlarının istenildiği gibi genişletilme imkanının olmadığı bilinmektedir. Hem dünya genelinde hem de Türkiye'de tarım alanlarının genişletilme potansiyeli büyük ölçüde sınırlıdır (Arslan 2005). Ekosistem üzerindeki baskıyı azaltmak ve doğal kaynakları korumak için, birim alandan elde edilen verimi artırmaya yönelik yöntemler daha sürdürülebilir bir seçenek olarak öne çıkmaktadır.

Dünya genelinde su tüketiminin en büyük payı tarım sektörüne ait olmasına rağmen, tarım sektörü suyun en verimsiz kullanıldığı alanlardan biridir. Su kullanımının sektörel dağılımı, ülkelerin ekonomik gelişmişlik seviyeleri ile doğrudan ilişkilidir. Ekonomik olarak geri kalmış ülkelerde tarıma ayrılan su oranı %70 seviyelerinde iken, gelişmiş ülkelerde bu oran daha düşük seviyelerdedir (IPCC 2007).

Türkiye'nin toplam 78 milyon hektarlık yüzölçümünün sadece üçte birini oluşturan 24 milyon hektar alan tarıma elverişli arazilerden oluşmaktadır. Ancak, bu alanın sadece 8.5 milyon hektarlık kısmı ekonomik açıdan sulamaya uygun tarım arazisi olarak değerlendirilmektedir. Mevcut durumda, Türkiye'de sulamaya uygun 8.5 milyon hektarlık tarım arazisinin yaklaşık %81.9'u finansal olarak sulanabilir durumdadır (DSİ 2022).

Su kaynaklarından maksimum düzeyde faydalanabilmek için yalnızca suyun varlığı yeterli değildir; suyun, kullanım amacına uygun kalite kriterlerini de karşılaması gerekmektedir (FAO 2001, Çetin ve Kırdar 2003).

Sulama amacıyla kullanılan tatlı su kaynaklarının giderek kıtlaşması veya su talebinin en yüksek seviyede olduğu dönemlerde yeterli tatlı su temin edilememesi, tuzlu ve yüksek sodyum içerikli suların sulamada kullanımını zorunlu kılmaktadır. Ancak, bu tür düşük

kaliteli suların kontrolsüz ve yönetimsiz kullanımı, toprakta tuz birikimine ve sodyum toksisitesine yol açarak bitki büyümesi ve gelişimini ciddi şekilde kısıtlamaktadır (Ayers ve Westcott, 1985). Bu nedenle, marjinal kalitedeki suların kullanımında etkin yönetim stratejileri ve sürekli izleme büyük önem taşımaktadır.

Dünya genelinde tatlı su ihtiyacının karşılanmasında kritik bir role sahip olan yeraltı su kaynakları, yoğun kullanım, kirlilik ve iklim değişikliği gibi faktörler nedeniyle hem nicelik hem de nitelik açısından giderek daha fazla tehdit altına girmektedir. Yeraltı suları, yüzey su kaynaklarına kıyasla daha kararlı ve sürekli bir su kaynağı özelliği taşıdığından, mevsimsel değişimlerden ve kuraklık gibi olumsuz çevresel koşullardan daha az etkilenmektedir. Bu nedenle, yeraltı su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi, su kaynaklarının uzun vadeli güvenliğini sağlamak adına hayati öneme sahiptir. Zaman içerisinde miktar ve kalite açısından bozulmaya uğrayan yeraltı su kaynakları, özellikle Konya Kapalı Havzası gibi su stresi yüksek havzalarda belirgin şekilde gözlenmektedir. Bilindiği üzere, sulama uygulamalarıyla birlikte çözünmüş tuzlar da toprağa taşınmaktadır. Kullanılan suyun kalitesine bağlı olarak, sulu tarım yapılan arazilerde tuzluluk ve sodyum birikimi zamanla artmakta ve gerekli önlemler alınmadığında tarımsal üretimi sınırlandıracak veya tamamen durduracak seviyelere ulaşabilmektedir (Taş vd. 2013). Sürdürülebilir tarımsal üretim için su kaynaklarının etkin ve bilinçli kullanımı, modern sulama tekniklerinin uygulanması ve toprak ile su kalitesinin düzenli olarak izlenmesi gerekmektedir.

Konya Ovası Sulama Projesi kapsamında yer alan ana tahliye kanalındaki suyun kalitesine ilişkin gerçekleştirilen araştırmalarında, kış aylarında kanalda bulunan suyun kalitesinin, yaz aylarında sulama sezonu içerisindeki su kalitesine kıyasla daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durum, sulama sezonunda aşırı su kullanımı, buharlaşma oranındaki artış ve tarımsal drenajın yoğunlaşması gibi faktörlerin su kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerini ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular, kanal suyu kalitesinin mevsimsel değişimlere bağlı olarak farklılık gösterdiğini ve özellikle sulama sezonunda su kalitesinin düşebileceğini göstermesi bakımından önem arz etmektedir. Bu nedenle, tahliye kanallarında bulunan suyun kalitesinin düzenli olarak izlenmesi ve uygun su yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Bahçeci vd.1981).

Tuzluluk, küresel ölçekte sulu tarımın karşı karşıya olduğu en önemli sorunlardan biri olarak kabul edilmektedir. Son yıllarda, su kaynakları hem iklim değişikliğinin yıkıcı etkileri hem de artan su talebi nedeniyle yoğun baskı altına girmektedir. İklim değişikliği, su kaynaklarının miktar ve kalitesini olumsuz yönde etkilemekte, bu durum ise tarımsal üretimde sürdürülebilirliği tehdit etmektedir. Sulamaya dayalı üretim yapan ülkelerde sulanan alanın hemen hemen üçte birine tuzluluk problemi belirgin biçimde tesir etmiş ya da önümüzdeki zaman diliminde tesir altına alması öngörülmektedir (Arslan vd. 2007).

Tuzluluk problemi ortaya çıktığında verim kaybı yaşanmaktadır. Toprak çözeltisinde oluşan yüksek ozmotik basınç bitkinin ihtiyaç duyduğu suyu yeterli düzeyde almasını engellemektedir. Bu koşullar altında bitkiler suya erişim kısıtlıymış gibi davranarak kuraklık stresi yaşamaktadır. Bu olay fizyolojik kuraklık olarak adlandırılmaktadır. Özetle; toprak çözeltisinde yeterince su bulunmasına karşın bitkiler yüksek ozmotik basınç sebebiyle ortamda var olan sudan istifade edemezler. Su alımındaki zorluklar sebebi ile bitkinin büyümesi geriler ve sonuçta verimde azalmalar meydana gelir (Yurtseven 2004).

Kurak ve yarı kurak bölgelerde yağış miktarının sınırlı ve yetersiz olması, toprağın doğal yıkanma sürecini olumsuz etkilemekte ve bu sürecin yetersiz kalmasına neden olmaktadır. Bu durum, toprakta bulunan çözünebilir tuzların taşınmasını engellerken, özellikle yüksek sıcaklık ve düşük yağış dönemlerinde, tuzlu taban sularının kapiler yükselme yoluyla toprak yüzeyine ulaşmasına sebep olmaktadır.

Toprak yüzeyine ulaşan su, yüksek buharlaşma oranı nedeniyle hızla buharlaşmakta ve bu süreç, suyun taşıdığı tuzların toprak yüzeyinde birikmesine yol açmaktadır. Buharlaşan su, toprak yüzeyinden kaybolurken içeriğinde bulunan tuzları yüzeyde veya yüzeye yakın katmanlarda biriktirmektedir. (Kanber ve Ünlü 2008, Saruhan vd. 2008).

Bu karmaşık sorunların tespiti, izlenmesi ve yönetimi için geleneksel yöntemler yetersiz kalmakta, daha teknolojik ve bütüncül yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda, uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknolojileri, su kaynakları

yönetimi ve tarımsal izleme alanında devrim niteliğinde araçlar sunmaktadır. Uzaktan algılama, uydular veya insansız hava araçları (İHA) aracılığıyla yeryüzünden yansıyan elektromanyetik enerjiyi ölçerek su kütlelerinin alanı, bitki sağlığı, toprak nemi ve hatta yeraltı suyu değişimleri gibi parametreler hakkında geniş ölçekli, sürekli ve yüksek çözünürlüklü veriler sağlar (Öztürk ve Yağcı 2024). CBS ise bu mekânsal verilerin depolanması, analizi, sorgulanması ve haritalanması için güçlü bir platform sunar. Bu iki teknolojinin entegrasyonu, taban suyu seviyesi ve tuzluluğunun zamansal ve mekânsal değişimlerini modellemeyi, riskli alanları belirlemeyi ve su yönetimi stratejileri için bilimsel temelli karar destek sistemleri oluşturmayı mümkün kılmaktadır. Nitekim DSİ'nin 2025 yılı performans programında ve TÜBİTAK'ın öncelikli Ar-Ge konuları arasında, su kaynakları yönetiminde CBS ve uzaktan algılama tabanlı tekniklerin kullanımının yaygınlaştırılması stratejik bir hedef olarak yer almaktadır (DSİ 2025, TÜBİTAK 2024).

Su kalitesi ile ilgili olarak infiltrasyonu etkileyen temel faktörler, suyun toplam tuzluluğu ile sodyum konsantrasyonunun kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonlarına oranıdır (Yurtseven 2004). Toprak içinde bulunan çözünebilir tuzların konsantrasyonu ve Sodyum Adsorpsiyon Oranı (SAR) değerleri, dispersiyon mekanizması yoluyla toprak yapısına zarar vermekte; toprak geçirgenliği ve su tutma kapasitesini azaltarak hidrolik iletkenlik değerini olumsuz şekilde etkilemektedir. Bu sürecin temel sebebi, dispers haldeki kil partiküllerinin, toprakta hidrolik akışın gerçekleştiği makro gözenekleri tıkamasıdır (Karimpour 2002). Kalsiyum ve magnezyum, Dünya'nın kabuk tabakasının oluşumunda ve çeşitli jeolojik süreçlerde kritik bir rol oynamaktadır. Toprak veya sulama suyundaki kalsiyum miktarının artması durumunda, sodyumun dispers edici etkisi zayıflamaktadır.

Toprak-su ilişkisi açısından, elektriksel iletkenlik (EC) değerinin düşmesi, kil minerallerinin şişmesine ve bunun sonucunda toprak gözeneklerinin boyutlarının küçülmesine neden olmaktadır (Bresson ve Boiffin 1990). Bu durum, toprak yapısının bozulmasına ve suyun infiltrasyon kapasitesinin azalmasına yol açarak tarımsal üretim üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır.

Sulamaya açılan bölgelerde, taban suyu seviyesi ve su kalitesi; sulama şebekesine alınan suyun hacmi, kimyasal ve fiziksel özellikleri ile drenaj sisteminin işleyişine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bitkinin etkili kök derinliğine kadar yükselen taban suyu, tarımsal üretimde tuzluluk ve alkalilik sorunlarına bağlı verim kayıplarına yol açmanın yanı sıra, uzun vadede tarım arazilerinin geri dönüşü mümkün olmayan şekilde elverişsiz hale gelmesine neden olabilir. Bu nedenle, sulamaya açılan tarım alanlarında taban suyu seviyesinin düzenli olarak izlenmesi, seviyenin kabul edilebilir sınırlar içinde tutulması ve gerektiğinde etkin drenaj sistemlerinin kullanılması, bitki sağlığının korunması ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliği açısından kritik bir öneme sahiptir.

Bu sorun, sadece yerel bir problem olmanın ötesinde, küresel ölçekte tarım ve gıda güvenliği için en kritik tehditlerden biri olarak kabul edilmektedir. Tarolli ve ark. 2024, toprak tuzluluğunun aşırı tuz birikimi nedeniyle toprak yapısını ve verimliliğini ciddi şekilde olumsuz etkilediğini vurgulamaktadır. Benzer şekilde, Ingrao ve ark. 2023, tarımda su kıtlığının nedenlerini ve etkilerini kapsamlı bir şekilde incelemiş ve aşırı su tüketiminin, talebin mevcut kaynakları aştığı durumlarda ciddi bir dolaşım oranı kıtlığına yol açtığını belirtmiştir. İklim değişikliğinin de bu süreci hızlandırdığı, Ragab ve Prudhomme 2002 tarafından 21. yüzyılda kurak ve yarı kurak bölgeler için su kaynakları yönetiminin en büyük zorluklarından biri olarak tanımlanmıştır.

Taban suyu derinliği ile bitkilerin gelişimi ve verimi arasında karşılıklı bir etkileşim bulunmaktadır. Yüksek taban suyu seviyesi, topraktaki havalanmayı azaltarak kök bölgesindeki oksijen (O_2) miktarını düşürmekte ve oksijen eksikliği nedeniyle bitki kök gelişimini olumsuz etkilemektedir. Artan taban suyu seviyesi, ortamdaki oksijen dengesinin değişmesine bağlı olarak mikroorganizma aktivitesinin farklılaşmasına neden olurken, aynı zamanda bitki kök bölgesinde tuz birikimine yol açarak bitki sağlığını ve verimini olumsuz yönde etkilemektedir (Saatçiler 1989).

Sulama sistemine aktarılan suyun ne kadarının bitki tüketimine gittiği, toprak profilinde tutulduğu, taban suyuna karıştığı veya drenaj ile uzaklaştığı gibi bileşenlerin her biri hakkında yeterli veri bulunmamaktadır. Bu bilgi eksikliği, su kaynaklarının verimsiz kullanımına yol açmakta; yetersiz drenajın yanı sıra, kullanılan sulama suyunun kalitesine

bağlı olarak toprak ve taban suyunda tuzluluk sorunlarını da beraberinde getirmektedir (Çetin vd. 2008).

Sulama ve drenaj sistemleri iklim kuşağı fark etmeksizin tarımsal faaliyetleri devamlılığını sağlayan ve diğer kriterlerin ele alınmasına zemin hazırlayan başlıca tedbirlerdir. Nemli bölgelerde drenaj işlemleri, bitki kök bölgesinde ideal bir toprak, su ve hava dengesi oluşturmayı amaçlamaktadır. Kurak ve yarı kurak bölgelerde ise drenajın başlıca hedefi topraktaki tuz dengesini koruyarak tarım alanlarının çoraklaşmasını engellemektir (Çiftçi vd. 1995).

Sağlıklı bir bitki kök büyümesi, toprak profilinin yeterli oksijen alabilmesine bağlıdır. Bu nedenle, tarımsal uygulamalarda üst toprak katmanının ideal nem içeriğine kavuşmasını temin etmek için, kaynağına bakılmaksızın fazla suyun topraktan uzaklaştırılması işlemi "drenaj" olarak adlandırılmaktadır (Eminoğlu ve Demir 2007).

Taban suyu seviyesinin yönetimi ve kontrolü, sulama sistemlerinin işletilmesi ve drenaj sistemlerinin verimliliğinin artırılmasına önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Tarım arazilerinin aşırı su birikimi nedeniyle risk altına girmesi veya zarar görmesi durumunda değerlendirme kriterleri; arazi koşulları, iklim şartları, kullanım durumu, taban suyu seviyesi, toprak strüktürü ve geçirgenliği gibi faktörler dikkate alınarak belirlenmektedir. Bu değerlendirme kriterleri, sahada drenaj sistemlerinin gerekliliğini ve en uygun drenaj yönteminin belirlenmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, tarımsal faaliyetlerde bitki kök bölgesinde optimum nem seviyesinin korunması, iyi planlanmış sulama ve drenaj sistemlerinin uygulanması ile mümkün olmaktadır (Demir ve Antepli 2004).

Bitkiler, farklı gelişim dönemlerinde kök derinliklerine bağlı olarak taban suyunun etkisine farklı seviyelerde maruz kalmaktadır. Bitki gelişiminin erken dönemlerinde, köklerin yeterince derinleşmemesi nedeniyle yüksek taban suyu bitki üzerinde minimum düzeyde bir etkiye sahipken, olgunlaşma döneminde kök derinliği arttıkça bu etkinin şiddeti de artmaktadır (Öztürk 1994).

Sahada gerçekleştirilen sulama ve drenaj uygulamalarının başarısı, büyük ölçüde suyun etkin bir şekilde kontrol edilmesine ve arazide biriken fazla suyun nedenlerinin doğru bir şekilde belirlenmesine bağlıdır. Drenaj problemlerinin başlıca kaynağı, genellikle düzensiz ve kontrolsüz sulama uygulamaları sonucu taban suyunun yükselmesidir. Bu nedenle, sulamalı tarım yapılan alanlarda taban suyu seviyesinin ve su kalitesinin düzenli olarak izlenmesi, belirlenen planlamalara uygun şekilde taban suyu seviyesinin denetim altında tutulması ve bu sürecin titizlikle yürütülmesi büyük önem taşımaktadır (Korukçu vd. 2004).

On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) kapsamında hazırlanan Tarımda Toprak ve Su Kaynaklarının Yönetimi  zel İhtisas Komisyonu Raporu'nda da vurgulandığı üzere, aşırı sulama kaynaklı taban suyunun izlenmesi ve tuzluluk haritalarının oluşturulması, tarımsal verimliliğin korunması için kritik öneme sahiptir (SBB 2025).

Drenaj problemlerinin doğru bir şekilde tespit edilebilmesi için taban suyu detaylı bir şekilde incelenmelidir. Taban suyuna ilişkin gerçekleştirilen araştırmalar sonucunda elde edilen veriler, drenaj sorunlarının giderilmesine yönelik çözüm süreçlerinde kullanılmaktadır. Özellikle taban suyu seviyesinin ve tuzluluk içeriğinin zaman ve mek na bağlı değişimleri, asıl tuzluluk kaynağının belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir ve tarımsal üretimin başarısını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, birçok sulama projesinde taban suyu seviyesindeki değişimler düzenli aralıklarla izlenmekte ve değerlendirilmektedir (Kanber ve ünlü 2008).

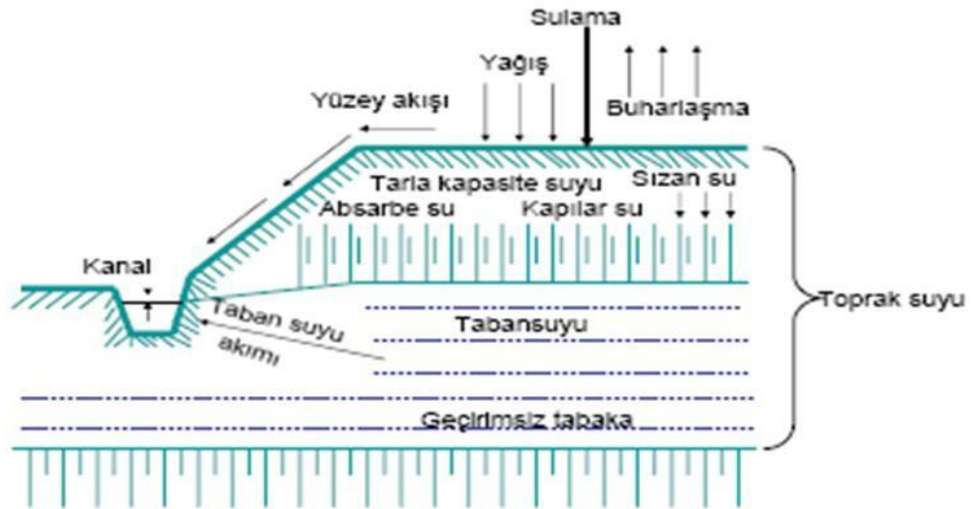
Sulama suyu kalitesi uygun kriterler aralığında olsa dahi, yoğun tarımsal faaliyetler ve bilinçsiz sulama uygulamaları, taban suyu tuzluluğunun oluşumuna neden olabilmektedir. Uygun sulama yönteminin seçilmemesi, su miktarının bitki ihtiyacına, iklim koşullarına ve toprağın su tutma kapasitesine göre ayarlanmaması, sulamanın bitkinin büyüme evreleri dikkate alınarak uygun zamanlarda gerçekleştirilmemesi ve tarla içi drenaj sistemlerinin eksikliği veya yetersizliği gibi olumsuz faktörlerin bir araya gelmesi, bu sorunun temel nedenleri arasında yer almaktadır.

Tarımın sürdürülebilirliği ve su kaynaklarının etkin yönetimi açısından, taban suyu seviyesinin ve kalitesinin belirli bir zaman dilimi içindeki değişimi ile bu değişimin mekânsal boyutta coğrafi ve fiziksel konuma bağlı olarak nasıl farklılaştığının analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda, uygun çözüm önerileri geliştirilerek, tarımsal üretimin sürekliliğinin sağlanması ve su kaynaklarının korunması temel hedef olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma, Türkiye'nin en önemli tarım merkezlerinden biri olan ve yoğun su kullanımı nedeniyle ciddi taban suyu ve tuzluluk sorunlarıyla karşı karşıya kalan Konya Ovası Çumra Sulama Alanı'nda, taban suyu dinamiklerinin ve tuzluluğun tarımsal sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini modern teknolojiler kullanarak kapsamlı bir şekilde analiz etmeyi amaçlamaktadır. Bölgede yetersiz drenaj, kontrolsüz sulama ve iklimsel faktörlerin bir araya gelmesiyle taban suyu seviyesinin kritik sınırlara yükseldiği ve buna bağlı olarak toprak verimliliğini tehdit eden tuzluluk sorunlarının yaygınlaştığı gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda, Ekim 2021 ile Eylül 2023 tarihleri arasında 600 adet taban suyu gözlem kuyusundan toplanan kapsamlı veriler kullanılarak, taban suyu derinliği ve kalitesinin (tuzluluk) zamansal ve mekânsal değişimleri incelenmiştir. Çalışmada, uzaktan algılama verileri ile desteklenen coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı jeostatistiksel interpolasyon yöntemleri (IDW, Kriging) aracılığıyla bölgenin ayrıntılı taban suyu ve tuzluluk haritaları üretilmiştir. Bu haritalar, sorunlu alanların tespiti, risk analizleri ve taban suyu derinliği ile tuzluluk arasındaki ilişkinin modellenmesi için temel bir altlık oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilecek sonuçların, Konya Ovası'nda sürdürülebilir su ve toprak yönetimi için stratejiler geliştirilmesine, sulama ve drenaj projelerinin etkinliğinin artırılmasına ve tarımsal üretim planlamasına yönelik politika yapıcılara ve yerel paydaşlara bilimsel bir rehber sunması hedeflenmektedir.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

Tek veya çok yıllık bitkilerin etkili kök bölgesinde bulunan hava-su dengesini bozan ve toprak yüzeyiyle temas edebilecek kadar yüzeye yakın konumda bulunan su, “taban suyu” olarak tanımlanmaktadır. Yağış ve sulama ile toprak yüzeyinde biriken fazla suyun bir kısmı yüzey akışıyla, bir kısmı ise buharlaşma yoluyla ortamdan uzaklaşmaktadır. Kalan su ise, yer çekiminin etkisiyle toprak profili içerisine süzülmemektedir. Şekil 2.1’de gösterildiği üzere, toprağa süzülen su, tarla kapasitesi seviyesine kadar yerçekimi kuvvetine karşı tutulmaktadır. Tarla kapasitesini aşan fazla su ise yer çekimi etkisiyle hareket ederek taban suyuna ulaşmaktadır. Bu süreç, toprak su dengesinin korunmasında ve bitkilerin su alım süreçlerinin düzenlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır.



Şekil 2.1 Toprakta oluşan su hareketi (Eminoğlu ve Demir 2007)

Taban suyunun hidrolojik döngü içindeki yeri ve önemi, su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi açısından kritik önem taşımaktadır. Yağış, kar erimesi ve yüzey sularından sızma yoluyla yeraltına ulaşan su, önce havalanma kuşağından geçerek doygunluk kuşağına ulaşır (OSU Extension 2024).

Taban suyunun toprağın üst katmanından itibaren 2 metre ve daha yukarıda bulunduğu hallerde drenaj probleminin varlığından söz edilebilir. Drenajın yoğunluğu ve drenaja duyulan ihtiyaç taban suyunun görülmeye başlandığı seviyeye göre

değerlendirilmektedir. Değerlendirmeyi yapabilmek için taban suyu seviyelerini göz önünde bulundurularak oluşturulan bir sınıflandırma bulunmaktadır (Güngör vd. 2016) Çizelge 2.1’de taban suyunun derinliklerine göre sınıflandırma tablosu gösterilmiştir.

Çizelge 2.1 Taban suyunun derinliklerine göre sınıflandırılması (Güngör vd. 2016)

Sınıf	Derinlik (m)
Çok sığ	≤ 0.45
Sığ	0.45-0.90
Orta	0.90-1.50
Derin	1.50-2.0
Çok derin	2.0 <

2.1 Taban Suyu Gözlem Kuyularının Önemi ve Açılması

Hidrolojik değerlendirmeler için inşa edilmiş olan gözlem kuyuları, yeraltı suyu seviyesi, akım yönü, hız ve eğim gibi hidrolik parametrelerin izlenmesinde kritik veriler sağlamaktadır. Ayrıca, bu kuyular; drenaj problemlerinin analizi, kuşaklama kanalı rotalarının tespiti, sulama ve yağışın su tablasına olan etkisinin değerlendirilmesi ile yüzeysel su kaynaklarından (göl, deniz, pınar, akarsu) gerçekleşen sızmaların belirlenmesi amacıyla da kullanılmaktadır (Duru 1990).

Sulama projelerinin etkin şekilde işletilmesi ve uzun yıllar boyunca amacına uygun fayda sağlayabilmesi, sadece sulama suyunun ulaştırılması ve planlanan sulama yöntemleriyle sağlanamaz. Ayrıca toprağın mevcuttaki yapısını muhafaza etmek ve verimde devamlılığı korumak için toprakta bulunan tuzluluğun ve nemin gözlem ve inceleme ile izlenmesi şarttır.

Türkiye’nin su ve toprak kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi ve geliştirilmesi konusunda öncü ve stratejik bir rol üstlenerek, ülkenin en başarılı ve köklü kamu kurumlarından biri olma özelliği taşıyan Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü tarafından birçok alanda çalışmalar yürütülmektedir

Türkiye’de sulu tarım yapılan alanlarda, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilen projeler kapsamında, her 100 hektarlık alana 1 adet “Taban Suyu Gözlem Kuyusu” yerleştirilmektedir. Bu gözlem kuyuları, tarımsal alanlardaki drenaj ihtiyacının belirlenmesi, mevcut drenaj tesislerine ek altyapıların planlanması ve drenaj sistemine sahip olmayan alanlarda yeni tesislere duyulan gereksinimin değerlendirilmesi amacıyla projelendirilmiştir (Eminoğlu ve Demir 2007).

Projede tasarlanan ve her biri 100 hektarlık alanı temsil eden gözlem kuyuları, birbirlerine yaklaşık 1 km mesafede konumlandırılacak şekilde planlanmaktadır. Ancak, toprak yapısı ve topoğrafik koşullara bağlı olarak bu mesafeler 100 ile 250 metre arasında değişiklik gösterebilmektedir (DSİ 2005).

Sorunlu bölgelerde, taban suyu seviyesi ve drenaj problemlerinin daha hassas bir şekilde izlenebilmesi amacıyla gözlem kuyuları birbirine daha yakın mesafelerde yerleştirilirken, drenaj eksikliği tespit edilmeyen homojen alanlarda kuyular arasındaki mesafe 1.5 km’ye kadar artırılabilir. Bu değişkenlik, arazinin hidrolojik özelliklerine bağlı olarak gözlem kuyularının optimum düzeyde konumlandırılmasını sağlamak ve drenaj yönetimi süreçlerinin daha etkin yürütülmesine katkı sunmaktadır. Taban suyu kuyularının yerlerinin tespit edilmesinde, eğim ve dalgalanma olmayan arazilerde yaygın olarak kare veya dikdörtgen ızgara (grid), engebeli vadilerde ise eşkenar üçgen sistemleri örnek alınarak, taban suyunu örnek teşkil eden bir gözlem ağı kurulması tasarlanmaktadır (DSİ 2005).

Yapılan çalışmalar, ana tahliye kanalı olarak işlev sağlayan yatağın çıkış ağzından (mansap) giriş ağzına (membra) ve taban arazilerden yamaç bölgedeki arazilere doğru yönlendirilmesi gerekmektedir (Yücel vd. 2008).

DSİ Genel Müdürlüğü (2005) tarafından hazırlanan *Tabansuyu İzleme Rehberi*’ne göre gözlem kuyusunun açılacağı yer; sulama alanı genel topoğrafyasına uygun ortalama seviye kotta olmalı, tarla ayırım seddeleri üzerinde, yol güzergahına çok yakın, yüksek yerlerde vb. olmamalı, drenaj ve sulama kanallarından etkilenmemesi için, kanallardan en az 150-200 m uzakta açılmalıdır. Gözlem kuyularının yer seçiminde, topoğrafik

özellikler göz önünde bulundurularak arazideki taban suyunu en iyi temsil edebilecek noktalarda konumlandırılması büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, ölçüm süreçlerinde erişilebilirliğin sağlanması amacıyla kuyuların yol kenarlarına yakın yerleştirilmesi tercih edilmektedir.

Kuyuların konumlandırılmasında, tarım makineleri ve çiftçi faaliyetleri nedeniyle oluşabilecek fiziksel etkilere karşı korunması amacıyla tarla sınırlarının içine yerleştirilmemesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra, drenaj kanalları ve diğer su kaynaklarından kaynaklanabilecek sızmaların gözlem sonuçlarını olumsuz etkilememesi için kuyuların bu tür su kaynaklarından belirli bir mesafede konumlandırılması önem arz etmektedir. Bu kriterler, gözlem kuyularının uzun vadede sürdürülebilir ve sağlıklı veri sağlamasını temin etmek için dikkate alınmaktadır (Çevik ve Tekinel 2000).

Koordinatları titizlikle belirlenen ve yerleştirilme sürecinde gerekli teknik hususlara dikkat edilen gözlem kuyuları, burgu deliklerinin içerisine yerleştirilen plastik veya çelik borulardan oluşmaktadır. Bu borular, 5 ila 7.5 cm çapında ve 2 ile 4 m uzunluğunda olup, üst 90 cm'lik kısmı demir malzemeden üretilmiştir.

Gözlem kuyularına yerleştirilen boruların yan yüzeylerinde, taban suyunun boru içerisine girişini sağlamak amacıyla özel olarak açılmış delikler bulunmaktadır. Bu yapı, taban suyu seviyesinin ve kalitesinin etkin bir şekilde izlenmesine olanak tanıyarak drenaj yönetimi ve hidrolojik değerlendirmelerin sağlıklı bir şekilde yürütülmesine katkı sağlamaktadır.



Şekil 2.2 Taban suyu gözlem kuyusu açılışı

Borular zemine konumlandırıldıktan sonra, zamanla deliklerin herhangi bir sebeple tıkanmasını önlemek amacıyla boru etrafına 4-8 mm boyutlarında elenmiş çakıl yerleştirilmektedir. Ayrıca, gözlem kuyularının dış etkenlerden ve olası müdahalelerden korunmasını sağlamak için boruların ağız kısımlarına özel kapaklar monte edilmekte ve kuyular kör tapa ile kapatılmaktadır. Şekil 2.2’de, DSİ tarafından açılan bir gözlem kuyusunun görseli sunulmaktadır.



Şekil 2.3 Taban suyu gözlem kuyularına ait görseller

Tüm bu işlemlerin tamamlanmasının ardından, kuyuların yapısal dayanıklılığını artırmak ve uzun süreli kullanımını sağlamak amacıyla çevresine ağızlık betonu dökülmektedir.

2.2 Taban Suyu ile İlgili Çalışmalar

McMullin ve Read (1983), Alberta/Kanada'da gerçekleştirdikleri lizimetre çalışmasında, kumlu-tınlı bir toprak kullanmışlardır. Araştırma sonuçları, su tablası derinliği 120 cm olduğunda, arpa bitkisinin toplam su tüketiminin yaklaşık yarısını (%50) taban suyundan karşılayabildiğini ortaya koymuştur.

Avcı (1986) Bafra Ovasında yapmış olduğu çalışmasında kapalı drenaj kriterlerini tespit etmek gayesiyle şekerpancarı, mısır, ayçiçeği, domates, biber bitki çeşitleri için taban suyunun 90 cm derinlikte tutulmasını, drenlerin 180 cm derinliğe yerleştirilmesi gerektiğini ve dren aralığının ise 62 m'de olması şeklinde belirtmiştir.

Kara vd. (1990) tarafından Konya-Çumra-Çandır bölgesinde yürütülen çalışma, taban suyu seviyesi değişiminin Hansen ve diğerlerinin (1979) kriterlerine göre "fena" kategorisinde olduğunu ortaya koymuştur. Araştırmacılar, yarı kurak kuşakta ve drenaj sistemi kurulmamış arazilerde bu durumun toprak tuzlulaşmasına yol açabileceğini vurgulamışlardır.

Kara vd. (1991), Konya Ovası'nda yapmış oldukları bir araştırmada, taban suyu seviyesi yıllık değişimini 106-192 cm arasında, taban suyu kalitesini de T3S1 olarak belirlemişlerdir.

Erözel ve Öztürk (1996), havuç (*Daucus carota*) bitkisinde farklı sulama suyu kaliteleri ile değişen taban suyu seviyelerinin verim ve toprak tuzluluğu üzerindeki etkilerini inceleyen bir araştırma yürütmüşlerdir. Çalışmada, elektriksel iletkenlik değerleri sırasıyla 0.25, 1, 2, 4 ve 6 dS/m olan beş farklı kalitede sulama suyu kullanılmış; taban suyu derinlik faktörü ise 45 cm, 60 cm ve taban suyunun olmadığı 90 cm toprak derinliği olarak belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, hem sulama suyu tuzluluğunun hem de taban suyu derinliğinin havuç verimi üzerinde %1 istatistiksel önem düzeyinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Sulama suyunun elektriksel iletkenliğindeki artışa ve taban suyu seviyesinin yüzeye yaklaşmasına paralel olarak verimde önemli düşüşler

gözlemlenmiştir. Ayrıca, sulama suyu kalitesinin topraktaki tuz birikimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı (%1 düzeyinde) bir etkiye sahip olduğu, buna karşılık taban suyu derinliğinin tuz birikimi üzerindeki etkisinin önemsiz düzeyde kaldığı rapor edilmiştir.

Hopmans vd. (2002) tarafından yapılan araştırmada, "taban suyu toprak yüzeyine yaklaştığında kök gelişiminin azaldığı ve sonunda durduğu" belirtilmektedir. Havalanma problemlerinin genellikle taban suyu derinliği 50-100 inç (127-254 cm) arasında olduğunda ortaya çıktığı, ancak bu durumun toprak tipi ve köklerin derinliğinden de etkilendiği vurgulanmaktadır.

Gündoğdu (2004), yapmış olduğu çalışmada taban suyu gözlem kuyularındaki derinliklerin jeostatistiksel olarak değerlendirilmesini amaçlamıştır. Mustafakemalpaşa sulama projesi alanını pilot alan olarak belirlemiş olup 2002 Temmuz tarihine ait olan taban suyu ölçüm değerleri seçilerek kullanılmıştır. Çalışma alanındaki taban suyu seviyelerinin yersel değişimleri jeostatistiksel yöntemlerle değişik açılardan değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. 15500 ha'lık alanda yapılan çalışmada toplamda 238 taban suyu gözlem kuyusu bulunmaktadır. Kuyuların bir kısmı tahrip olduğundan çalışmada 197 kuyunun taban suyu değerleri dikkate alınarak gözlem kuyularına ait veriler DSİ'den temin edilmiştir. Çalışmada ArcGIS 8.0 jeostatistiksel metotlar kullanılmıştır. Çalışma alanında yarıvaryogram modeli kullanılarak örneklenemeyen alanlar için tahmin yapılabilmektedir. Taban suyu derinlik seviyeleri araştırma alanının tümünde 30 metre aralıklarla küresel yarıvaryogram modeli kullanılarak elde edilmiştir.

Arslan (2005) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, yoğun ve bilinçsiz su kullanımının tarım arazilerine verilmesi sonucu taban suyu seviyesinin yükseldiği belirlenmiştir. Araştırma bulgularına göre, taban suyu seviyesindeki artış, tuzluluk, drenaj sorunları, sodyum birikimi, çoraklaşma ve verim kaybı gibi çeşitli olumsuzluklara yol açmaktadır. Bu sonuçlar, su yönetiminin etkin bir şekilde planlanmasının ve tarımsal sulama uygulamalarında bilinçli yöntemlerin benimsenmesinin önemini vurgulamaktadır.

Nitekim, yazarın daha sonraki bir çalışmasında (Arslan 2012), Bafra Ovası'nda 97 gözlem kuyusundan 7 yıl boyunca (2004-2010) toplanan verilerle taban suyu tuzluluğunun mekansal ve zamansal dağılımı jeostatistiksel yöntemler kullanılarak detaylı olarak haritalanmıştır. Bu çalışmada, ArcGIS Geostatistical Analyst yazılımı kullanılarak Ordinary Kriging (OK) ve Indicator Kriging (IK) yöntemleri uygulanmış ve 2004 yılında alanın %31'inde 5.0 dS/m'nin üzerinde olan tuzluluk seviyesinin 2010 yılında %9'a düştüğü tespit edilmiştir. Bu bulgular, Kriging yöntemlerinin su kalitesindeki zamansal değişimleri izlemek ve riskli alanları belirlemek için ne kadar güçlü araçlar olduğunu ortaya koymuştur.

Akbuğa (2006), Konya-Çumra yöresinde yapmış olduğu araştırmasında; su tablasının yükselmesiyle beraber kapillarite aracılığıyla taban suyundan buharlaşma oluştuğunu, fakat bu artışın toprak tekstürüne göre önemli değişiklikler göstermediğini belirtmiştir. Farklı özellikleri bulunan üç toprak (killi, tınlı, kumlu) örneği kıyaslandığında taban suyundan kapillar yükselme ile yaşanan su kaybı büyükten küçüğe doğru sıralandığında tınlı, killi ve kumlu topraklardan meydana geldiğini saptamıştır. Kumlu, tınlı ve killi bünyeli topraklar için tuzlulaşma tehlikesi karşısında kritik taban suyu seviyeleri sırasıyla 1.0 m, 2.5 m ve 3.0 m olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde tarım yapılan bölgelerde yetiştirilen bitki türleri için optimum taban suyu seviyeleri, taban suyu ile oransal olarak verim ile bağlantıları dikkate alınarak saptanmıştır. Pek çok bitki çeşidi için optimum seviyede taban suyu düzeyleri Çizelge 2.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2 Farklı bitki türleri için optimum taban suyu seviyeleri (Güngör vd. 2016)

Tarla Bitkileri		Sebzeler	
Bitki Türü	Tabansuyu Düzeyi (cm)	Bitki Türü	Tabansuyu Düzeyi (cm)
Buğday	140	Bezelye	90
Arpa	100	Domates	75
Mısır	90	Biber	80
Pamuk	90	Soğan	80
Şekerpancarı	80	Kabak	80
Patates	100	Havuç	80
Fasulye	120	Lahana	50
Soya	80		
Yonca	100		

Taban suyu için belirlenen optimum seviye kontrol altında tutulması sadece drenaj sistemleri projelendirilmesi ile mümkündür (Eminoğlu ve Demir 2007).

Bitki türüne ve toprak niteliklerine göre taban suyu seviyesinin yüksek seyretmesi, bitki kök bölgesinin havadar olmayışına, düşük oluşu ise bitkinin ihtiyaç duyduğu suyun derin seviyeye düşen taban suyu sebebiyle alınamamasına neden olmaktadır. Genellikle killi topraklarda taban suyu düzeyinin uzun süre toprak yüzeyine yakın şekilde yüksekte seyretmesi verimde göz ardı edilemeyecek kadar kayıplara yol açmaktadır. Kıl partikülleri suyu daha fazla tutma eğiliminde olmasından kaynaklı, killi toprakta hava-nem arasındaki ilişki bozulacağından verim negatif yönde etkilenir. Dünyadaki bitki türlerinin su altında kalabilme zamanları ile alakalı günümüze değin pek çok çalışma gerçekleşmiş ve gerçekleşmeye devam edilmektedir (Çolak 2020).

2.3 Tuzluluk İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Çiftçi (1987), Konya TİGEM arazilerinde tuzluluk problemi yaşanan kısımda, taban suyu ile toprak tuzluluğu arasındaki bağlantıyı saptamak amacıyla 360 dekarlık alanda, 11 adet gözlem kuyu ile çalışmasını neticelendirmiştir. Araştırma neticesinde taban suyu akım

eğimi ile arazi eğimi birbirlerine benzemekte, ancak bu benzerliğin paralellik göstermediğini saptamış ve arazi eğimi taban suyu akım eğiminden yüksek olduğunu belirtmiştir. Drenaj kanalı yetersiz oluşu nedeniyle, taban suyu düzeyi aşırı yükselirken, yükselen taban suyu buharlaşarak içerisinde bulunan tuzu toprağın üst yüzeylerinde biriktirmiştir. Gerçekleşen tuzluluk 0-60 cm aralığındaki toprak katmanlarında görülmüş, toprakta görülen tuzluluk problemi üst toprak katmanlarında tespit edilmiştir. Kapiller yükselme ile toprak yüzeylerine tuz taşınmasının minimum olduğu kritik tabansuyu derinliği ise çalışılan bu alan için 110 cm bulunmuştur.

Yılmaz (1993), Konya Ovası'nda drenaj şebekesine ait suların tarımsal sulamada kullanımının olası problemlerini araştırdığı çalışmasında, drenaj kanallarından alınan su numunelerinin %94'ünün 3. ve 4. sınıf sulama suyu niteliğinde olduğunu belirlemiştir. Bu sınıflandırmaya ait sularla sulama yapılan tarım arazilerinden alınan toprak örneklerinin %60'ından fazlasının tuzlu ve sodyumlu toprak özellikleri taşıdığı tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, drenaj kanallarında bulunan suyun tarımsal üretimde kullanımının sakıncalı olacağı ve uzun vadede toprak verimliliğini olumsuz etkileyebileceği ifade edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre özellikle tuzluluk ve sodyum birikiminin artması, toprak yapısının bozulmasına ve bitki gelişiminin olumsuz yönde etkilenmesine yol açarak tarımsal üretimi sürdürülemez hale getirebilmektedir. Bu nedenle, drenaj sularının doğrudan sulama amacıyla kullanılmadan önce detaylı analiz edilmesi ve gerekli arıtma veya yönetim stratejilerinin uygulanması büyük önem taşımaktadır.

Günümüzde bu tür su kalitesi değerlendirmeleri, daha gelişmiş teknolojiler ve yöntemlerle yapılmaktadır. Singh vd. (2019), Sodyum Adsorpsiyon Oranı (SAR), sodyum yüzdesi ve diğer su kalitesi indekslerini birleştiren entegre CBS tabanlı modelleme yaklaşımı geliştirerek sulama suyu kalitesinin mekansal değerlendirmesini gerçekleştirmiştir. Benzer şekilde, Hakami vd. (2024) tarafından yapılan güncel bir alışma, CBS ve çoklu su kalitesi indekslerinin kullanımıyla yeraltı suyu kalitesindeki bozulmayı ve sulama için riskli alanları mekansal olarak belirlemenin etkinliğini kanıtlamıştır. Bu modern yaklaşımlar, geleneksel yöntemlere göre daha kapsamlı ve mekansal olarak daha detaylı analizler sunmaktadır.

Toprağın üst yüzeyine doğru gelişen tuz hareketi için kapillar akışın oldukça az olduğu aralık kritik kapillar yükseklik diye adlandırılmaktadır. Toprağın üst yüzeyine doğru gelen tuzun niceliği, yukarı akış hacmi ile tuz konsantrasyonunun çarpımından elde edilmektedir. Bu nedenle kritik taban suyu seviyesi taban suyu tuzluluğunun yükselmesiyle artmaktadır. Minik boyutlu toprak gözenek miktarının fazla olduğu toprak çeşitlerinde kritik taban suyu derinliği yüksek olmaktadır (Öztürk ve Erözel 1994).

Değişen Dünya ve iklim koşullarına göre verimliliği artırmanın amacıyla tarımda teknoloji kullanımının artmasına karşın tuzluluk sebebiyle tarımsal faaliyetlerden uzak bırakılmış alanlar sıkça görülmektedir. Ülkemizde hemen hemen 1.5 milyon ha alanda tuzluluk ve alkalilik probleminin varlığını göstermektedir. Bu sorun teşkil eden arazi varlığı ise sulamaya uygun arazilerin %32.5'ine denk demektir (Güngör ve Erözel 1994).

Öztürk (1994), 1992 ve 1993 yılları süresince serada yürüttüğü lizimetre çalışmasında taban suyu seviyelerinin 30, 45, 60 ve taban suyunun bulunmadığı 90 cm toprak derinliğinde, sulama suyu tuzluluğunun 0.25, 1, 2 ve 3 dS/m olduğu konularda biber verimine, bitkide gelişen birtakım özelliklere ve toprak tuzluluğuna olan etkilerini incelemiştir. Çalışmasında elde ettiği sonuçlar ışığında; taban suyu seviyesinin düşmesiyle, biber bitkisinde verim, kök derinliği ve bitki boyu değerlerinde belirgin bir azalma görülmüştür. Bununla birlikte toprak tuzluluğu değerlerinde artış meydana gelmiştir. Taban suyu bulunan alanlarda ise su tüketiminin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Sulama suyu tuzluluğunun yükselmesiyle, biber verimi, bitki su tüketimi, meyve boyu ve bitki boyu değerlerinde kayda değer düşüşler gözlenirken, toprak tuzluluğu, meyvedeki kuru madde oranı, meyve, yaprak ve dallardaki toplam mineral madde miktarlarında belirgin artışlar tespit edilmiştir.

Usta (1995), tuzlu topraklara genellikle sulanan arazilerde rastlandığını özellikle kontrolsüz ve bilinçsizce yapılan sulamaların bir kaç yıl içerisinde taban suyunu yükselterek toprakların tuzlulaşmasına neden olduğunu ve ülkemizde de Söke ve Çumra Ovaları topraklarının bu nedenle tuzlulaştığını bildirmektedir.

Tuzlaşma; kök bölgesindeki tuzluluk derecesinin verim ve bitki kalitesini azaltacak düzeyde artmış olması, çeşitli etkenler neticesinde toprağın verimlilik potansiyelini doğrudan yönlendirici faktör olarak işlev görmektedir. Bitki kök bölgesindeki farklı sebeplerle gelen tuzlar burada çoğalırsa, zamanla bitki veriminde ve kalitesinde düşüş yaşanacaktır. Kök bölgesi içerisindeki tuzluluğun anahtar faktörü, sulama suyunun tuz konsantrasyonu veya yüksek tuzluluktaki taban suyu olması muhtemeldir. Belli bir konsantrasyon düzeyinde toprağa iletilen sulama suyu, toprak içerisinde tutulduktan bir zaman sonra, bitki tarafından kullanımı ve buharlaşma ile azalmaya başlar. Bu sırada iletilen tuzların çoğunluğu toprak içerisinde kalmaktadır (Yurtseven 1999).

Sulama suyundaki tuz niceliğinde artış yaşanması sebebiyle uygulamaya konulabilecek farklı tarım tekniklerinin de uygulanabilirlik düzeyi azalmaktadır. Suya dayalı tarım yapılan bölgelerde sulama suyundaki tuzluluk, temel faktörlerin en başında yer almaktadır. Yapılan sulamayla bitkinin kök bölgesine gönderilen ve bu bölgede biriken tuzlar, zaman içerisinde araziden uzaklaştırılmalıdır. Bir başka deyişle tuzlu suların sulama suyu olarak kullanıldığı alanlarda verim kaybı yaşanmadan tarımsal üretim yapılmak isteniyorsa, sulama sezonu süresince birikmiş olan tuzların kış aylarında gelen yağışları ile alandan uzaklaştırılabiliyor olması gerekmektedir. Kurak ve yarı kurak bölgelerde kış yağışlarının azlığı ile bu durum mümkün olmamaktadır. Büyüme sürecinin bitiminde tuzlar bitki kök bölgesinden iyi kaliteye sahip olan yıkama suyu aracılığıyla yıkanmalıdır. Eğer yıkama yapılmazsa zamanla arazide biriken tuzlar toprak verimliliğini düşürecektir. Mevcut şartlarda bulunan tuzlu taban suyunun yüzey suları ile karıştırılarak tekrar araziye sulama suyu olarak verilmesi, su yönetiminde taban suyunun kontrolü amacıyla kullanılabilecek bir yöntemdir (Yurtseven 1997, Kara ve Apan 2000).

Bafra Ovası'nda gerçekleştirdikleri araştırmada Kara ve Arslan (2004), toprak tane çapı (tekstür) ile kapiler su yükselmesi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, killi-siltli topraklarda taban suyundan kaynaklanan kapiler yükselme 2.5-3.0 m aralığında ölçülürken, kumlu topraklarda bu değer 0.5-0.6 m seviyesinde kaldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar ayrıca, teorik olarak killi ve tınlı topraklarda kapiler yükselme yüksekliğinin 4.5-5.0 m'ye kadar ulaşabileceğini ifade etmişlerdir.

Araştırmalar, yarı kurak iklim koşullarında toprak tuzluluğunun önlenmesi için taban suyu seviyesinin 150 cm derinliğin altında tutulması gerektiğini ortaya koymaktadır. Gökoğlu (2005) ise tuzlu ve alkali toprakların ıslahı için farklı iklim bölgelerinde değişen derinlik ölçütleri önermektedir: kurak bölgelerde bu derinliğin 180 cm'ye, nemli bölgelerde ise 75-120 cm aralığına düşürülmesinin gerekli olduğunu belirtmektedir.

Douaik vd. (2005), yapmış oldukları çalışmalarında hassas veri aralıkları ile coğrafi ve dönemsel kriging ve Bayesian maksimum entropi kullanarak toprağın tuzluluk haritasını elde etmişlerdir. 1994-2001 yılları arasında 19 farklı zaman diliminde, alan genişliği 25 hektar olan toplam 413 adet numune alarak laboratuvarında 1:2.5 toprak-su oranında elektriksel iletkenliğini belirleyerek jeostatistiksel araçlarla haritalandırılarak neticelendirmişlerdir.

Bahçeci vd. (2007), Konya Ovası'nda yüzey altı drenaj sistemlerine yönelik gerçekleştirilen araştırmalarında, drenaj kanalındaki suların tarımsal faaliyetlerde kullanılması durumunda toprakta tuz yoğunluğunun arttığını belirlemişlerdir. Ancak, mevcut koşullar altında, derinlere süzülme yoluyla meydana gelen kayıpların, toprakta belirli bir tuz denge durumu oluşturduğu ifade edilmiştir.

Kırmızıtaş (2009), Şanlıurfa'da yürüttüğü taban suyu izleme çalışmaları sonucunda, tuzluluk ve taban suyu sorunlarının yaşandığı alanlarda 5-8 m derinliğinde ve 100-150 m aralıklarla dar çaplı sondaj kuyuları açılarak litolojik yapı ile hidrolik iletkenlik dağılımının tespit edilmesi gerektiğini belirtmiştir. Araştırmacı, bu veriler ışığında tarla içi drenaj projelerinin uygulanmasının önemine işaret etmiş, ayrıca tahliye kanallarının amacına uygun işletilmesi ve drenaj etkinliğinin izlenmesi için uygun noktalarda seviye ve kalite gözlem ağı kurulmasını önermiştir.

Aragues vd. (2011), Akdeniz havzasındaki sulu tarım yapılan bölgelerde tuzluluğun ve alkaliliğin nedenini; eksik sulama yönetiminden kaynaklandığını ve su kaybı yüksek olan (randımanı düşük) yüzey sulama yöntemlerin uygulanmasını sebep göstermişlerdir

2.4 Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Taban Suyu Gözlem ve Analizinde Kullanılması

Harran Ovası'ndaki Arıcan Köyü tuzlu topraklarında Çullu (2003), uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri tekniklerini kullanarak tuzluluğun ürün verimi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Çalışmada, temsili toprak serilerinden alınan örneklerin fizikokimyasal analizleri gerçekleştirilmiş ve elektriksel iletkenlik haritası oluşturulmuştur. Yersel verilerle desteklenen 2000 yılı Temmuz ayına ait IRS LISS III uydu görüntülerinin sınıflandırılmasıyla arazi kullanım haritaları üretilmiştir. Araştırma bulguları, pamuk ve buğdayda tuzluluk etkisinin belirlenmesinde uzaktan algılama ve CBS tekniklerinin etkin bir yöntem olduğunu ortaya koymuştur.

Arslan (2005), Eylül 2003 - Ağustos 2004 tarihleri arasında Bafra Ovası sağ sahil sulama alanında bulunan 62 adet taban suyu gözlem kuyusundan seviye ve tuzluluk verileri toplamıştır. Araştırmacı, elektriksel iletkenlik (EC) değerleri ile taban suyu dağılımını ArcView 8 yazılımı kullanarak haritalandırmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, Kasım-Mayıs döneminde yağışın taban suyu seviyeleri üzerinde belirleyici bir rol oynadığı tespit edilirken, Haziran-Ekim arasındaki yaz aylarını kapsayan dönemde ise taban suyu seviyelerinde düşüş gözlemlenmiştir.

Çamoğlu vd. (2006), araştırmalarında 1995–2006 yılları arasında Menemen sulama sisteminde yer alan Maltepe ana kanalının etki alanı içerisindeki taban suyu tuzluluk değerlerini, CBS ve jeostatistiksel metotlarla analiz etmişlerdir. Bu çerçevede araştırma sahasında, yıllar içerisinde tuzluluğun etki alanını bölgesel ve zamana bağlı değişimini elde etmişlerdir. Taban suyu tuzluluğunun takip edilmesi, analiz edilmesi ve kabul edilebilir aralıkta kontrollü şekilde korunması, toprak muhafazası ve suya dayalı tarımın etkinliği bakımından son derece önemli ve bu amaç için en ideal yöntemin Coğrafi Bilgi Sistemi olduğunu vurgulamışlardır.

Akbaş vd. (2008) Kazova'da 2006 yılı Temmuz ve Eylül aylarında yürüttükleri çalışmada, taban suyu gözlemleri yapmış ve su örnekleri almışlardır. Gözlemler bilgisayar ortamında ArcGIS 9.2 programı kullanılarak işlenmiş ve her bir dönem için taban suyu eş yükseklik, taban suyu eş derinlik ve taban suyu tuzluluk haritaları elde

edilerek gerekli değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma alanının sadece %5-7'sinde taban suyu tuzluluğu 2 dS/m'den yüksek bulunmuştur. CBS yazılımları ile büro çalışmalarında eskisine göre daha kısa sürede ve daha kolay yorumlanabilir ve kaliteli haritalar elde edilebilmiştir.

nlkara vd. (2008), yürütmüş oldukları Tokat Kazova'da ki araştırmalarında, taban suyu gözlemlerinin CBS yöntemlerini uygulayarak değerlendirmişlerdir. Çalıştıkları sahanın sadece %5-7'sinde taban suyu tuzluluğu 2dSm-1 den yüksek olduğunu ifade etmişlerdir.

Başbozkurt vd. (2013), çalışmasında Adıyaman il merkezinde 19 köyü kapsayan alanda yapılmıştır. Araştırmasının amacı; elektriksel iletkenlik, çözünebilir tuz, kireç miktarı, kalsiyum, magnezyum, sodyum, bor konsantrasyonları, toprak reaksiyonu, saturasyon, tane büyüklüğü gibi özelliklerin jeostatistiksel metotlar kullanılarak mekânsal bağımlılıklarının haritalanması ve incelenmesidir. Model olarak, sodyum, magnezyum ve kalsiyum için linear model; bor, kil, kireç, EC, pH, saturasyon için ise izotropik üssel model kullanılmıştır. Mekânsal bağımlılıklar, toprakların variogram, Moran's I indeksi ve varyasyon katsayısı değerlerine göre belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan üç yöntemde kil, tuz, bor ve kirecin mekânsal bağımlılıklarının orta ve yüksek derecede olduğu tespit edilmiş olup araştırma alanında örnek alınamayan bölgelerin değerleri kriging interpolasyon yöntemi kullanılarak tahmin edilip haritalanmıştır. Çalışma alanındaki toprakların mekânsal bağımlılık dereceleri genellikle orta ve yüksek düzeylerde çıkmıştır. Toprakların mekânsal bağımlılık derecelerinden kullanılarak oluşturulan dağılım deseni haritaları yardımıyla daha iyi bir toprak yönetimi ve bitki yönetim stratejisinin belirlenebileceği vurgulanmıştır.

Güncel araştırmalar, yoğun sulama uygulamalarının taban suyu kalitesi ve derinlikleri üzerindeki etkilerini vurgulamaktadır. etin ve Kaman (2021) tarafından yapılan bir çalışmada, sulama havzalarında taban suyu seviyesi ve kalitesinin mekânsal ve zamansal boyutlarda izlenmesinin sürdürülebilir su yönetimi için kritik olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde, Tarım ve Orman Bakanlığı (2024) tarafından yayımlanan bir raporda, tarımsal alanlarda yapılan aşırı sulamaların taban suyunun yükselmesine ve toprağın tuzlu hale gelmesine neden olduğu ifade edilmiştir.

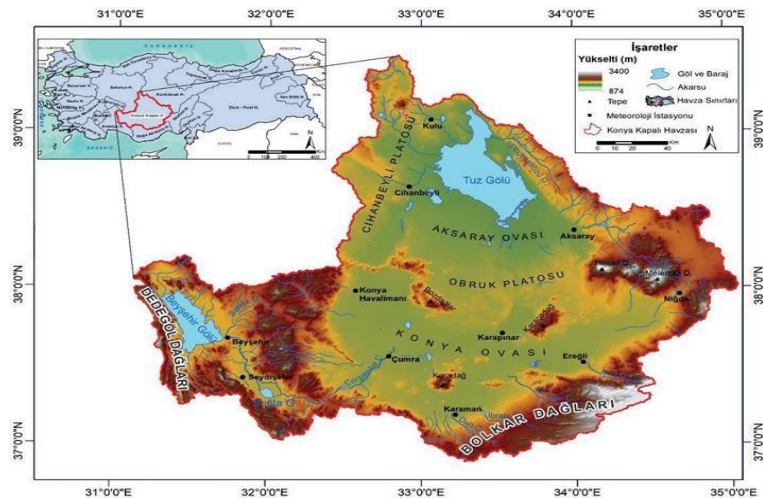
3. MATERİYAL ve METOT

3.1 Materyal

Bu tezin ana materyalini, Çumra ilçesi sınırları içerisinde yer alan 600 adet taban suyu gözlem kuyusundan elde edilen veriler oluşturmaktadır. Bu kuyulardan Ekim 2021 ile Eylül 2023 tarihleri arasında, her ay düzenli olarak taban suyu derinlik ölçümleri yapılmış ve su numuneleri alınmıştır. Alınan su numunelerinin kimyasal analizleri gerçekleştirilerek, su kalitesi parametreleri belirlenmiştir. Bu veriler, araştırma süresi boyunca bölgedeki taban suyunun hem derinlik hem de kalite açısından mevsimsel ve yıllık değişimlerinin incelenmesi için kullanılmıştır.

3.1.1 Araştırma alanının coğrafi konumu

Bu çalışma, Türkiye'nin Orta Anadolu Bölgesi'nde, Konya Kapalı Havzası sınırları içerisinde yer alan Konya iline bağlı Çumra ilçesinde yürütülmüştür. Konya Kapalı Havzası, 36°51' ve 39°29' kuzey enlemleri ile 31°36' ve 34°52' doğu boylamları arasında konumlanmış olup, yaklaşık 49.805 km²'lik yüzölçümü ile Türkiye topraklarının %7'sini kaplamaktadır. Havza, sularını denize ulaştıramayan kapalı bir hidrolojik sistemdir ve bu özelliği ile Türkiye'nin en büyük kapalı havzasıdır (Tarım ve Orman Bakanlığı 2025) Konya Kapalı Havzasının coğrafi konumu Şekil 3.1 de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Konya kapalı havzasının coğrafi konumu (Tarım ve Orman Bakanlığı 2025)

Çumra İlçesi 37-38° doğu boylamları ile 33-34° kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Deniz seviyesinden 1013 metre yüksekliğe sahip olan ilçenin yüzölçümü 172.082 hektardır (Ariaslan 2022).

3.1.2 İklim

Araştırma alanının da içinde bulunduğu Konya Kapalı Havzası, karasal iklimin belirgin özelliklerini taşımaktadır. Bu iklim tipi, yazların sıcak ve kurak, kışların ise soğuk ve kar yağışlı geçmesiyle karakterize edilir. Bölge, Türkiye'nin en az yağış alan yerlerinden biri olup, kurak ve yarı kurak iklim koşulları hakimdir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün uzun yıllar (1929-2024) verilerine göre Konya ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 11.8°C, yıllık toplam yağış miktarı ise ortalama 327.6 mm'dir (MGM 2024). Bu değer, Türkiye geneli yıllık ortalama yağış miktarı olan 573.4 mm'nin (1991-2020 dönemi) yaklaşık %57'sine tekabül etmektedir (MGM 2025). Konya Kapalı Havzası'nda düşen yağış miktarının Türkiye ortalamasının yarısından az olması, bölgenin kurak iklim karakterini açıkça ortaya koymaktadır. En yağışlı aylar genellikle ilkbahar (Mayıs: 43.5 mm) ve kış (Aralık: 42.3 mm) mevsimlerinde görülürken, yaz ayları oldukça kurak geçmektedir (Temmuz: 7.7 mm, Ağustos: 6.2 mm; MGM 2024).

Konya Kapalı Havzası'na düşen yağışlarda son 30 yıllık dönemde yıllık 10-25 mm aralığında bir düşüş yaşandığını ve bölgenin iklim karakterinin yarı kurak iklimden kurak iklim tipine doğru yöneldiğini belirtmişlerdir. Bu durum, bölgedeki su kaynakları ve özellikle yeraltı suyu rezervleri üzerinde artan bir baskı oluşturmaktadır (Şen ve Başaran 2007).

Çumra ilçesinin 2018-2023 dönemine ait yağış analizi sonuçları, bölgenin yarı kurak iklim özelliklerini net bir şekilde ortaya koymaktadır. Altı yıllık dönemde yıllık toplam yağış ortalaması 305.1 mm olarak hesaplanmıştır. Bu değer, Türkiye ortalamasının oldukça altında kalmakta ve İç Anadolu Bölgesi'nin karakteristik kurak iklim özelliklerini yansıtmaktadır. En yüksek yıllık yağış 2018 yılında 436 mm ile kaydedilirken, en düşük

yağış 2020 yılında 214.2 mm olarak ölçülmüştür. Bu durum, yıllık yağış miktarlarında %28.1'lik bir değişim katsayısına karşılık gelmekte ve bölgenin yağış rejimindeki yüksek değişkenliği göstermektedir.

Çumra ilçesinin sıcaklık rejimi, tipik karasal iklim özelliklerini yansıtmaktadır. Altı yıllık dönemde yıllık ortalama sıcaklık 13.0°C olarak hesaplanmıştır. Bu değer, bölgenin ılıman kuşak özelliklerini göstermekle birlikte, karasal iklimin etkisiyle yıl içinde önemli sıcaklık değişimleri yaşandığını ortaya koymaktadır. Yıllık ortalama sıcaklıklarda görece düşük bir değişkenlik gözlenmiştir. En yüksek yıllık ortalama sıcaklık 2018 yılında 13.8°C ile kaydedilirken, en düşük ortalama sıcaklık 2022 yılında 12.1°C olarak ölçülmüştür. Standart sapmanın 0.5°C olması, yıllık ortalama sıcaklıklardaki görece istikrarlı durumu göstermektedir. Çizelge 3.1'de 2018- 2023 yılları arası iklim değerleri ve ortalaması gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 Çumra meteoroloji istasyonu iklim değerleri ve ortalaması (2018-2023)

Aylık Toplam Yağış (mm=kg÷m ²)													
Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Top.
2018	72.0	14.2	50.4	9.0	55.6	65.0	10.2	0.6	1.2	38.0	36.6	90.8	443.60
2019	49.8	36.6	22.6	41.8	2.0	36.2	6.4	4.6	6.4	9.2	43.0	108.6	367.20
2020	45.6	25.6	28.8	23.4	13.8	6.8	10.0	0.0	12.2	6.2	10.0	31.8	214.20
2021	43.2	7.8	55.4	13.2	0.0	17.2	0	0.0	5.8	0.0	30.6	71.6	244.80
2022	63.6	35.8	47.2	0.6	27.4	37.0	1.4	0.0	2.6	34.2	6.2	8.0	264.00
2023	7.0	30.2	85.2	21.2	31.4	70	0.0	0.0	0.0	24	10.4	17.6	297.00
Ort.	46.8	25.0	48.2	18.2	21.7	38.7	4.6	0.8	4.7	18.6	22.8	54.7	305.10

Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)													
Yıl/Ay	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık Top.
2018	1.90	6.50	10.90	14.30	17.70	21.10	24.40	23.80	19.90	13.60	7.80	3.40	165.30
2019	0.80	4.60	6.90	10.10	18.40	21.50	22.30	22.70	19.10	15.50	8.80	3.60	154.30
2020	0.80	3.20	7.70	11.50	17.00	20.70	24.50	23.10	22.00	17.10	6.00	5.70	159.30
2021	3.70	3.50	5.00	12.60	19.20	19.50	24.20	23.50	17.90	12.50	8.90	3.00	153.50
2022	-2.00	2.00	1.10	14.50	15.70	20.70	22.20	24.90	19.70	13.06	8.70	5.20	145.76
2023	-2.40	-0.60	8.30	11.20	15.40	19.70	23.60	26.10	19.80	15.16	10.70	6.30	153.26
Ort.	0.46	3.20	6.60	12.30	17.20	20.50	23.50	24.00	19.70	14.40	8.40	4.50	155.23

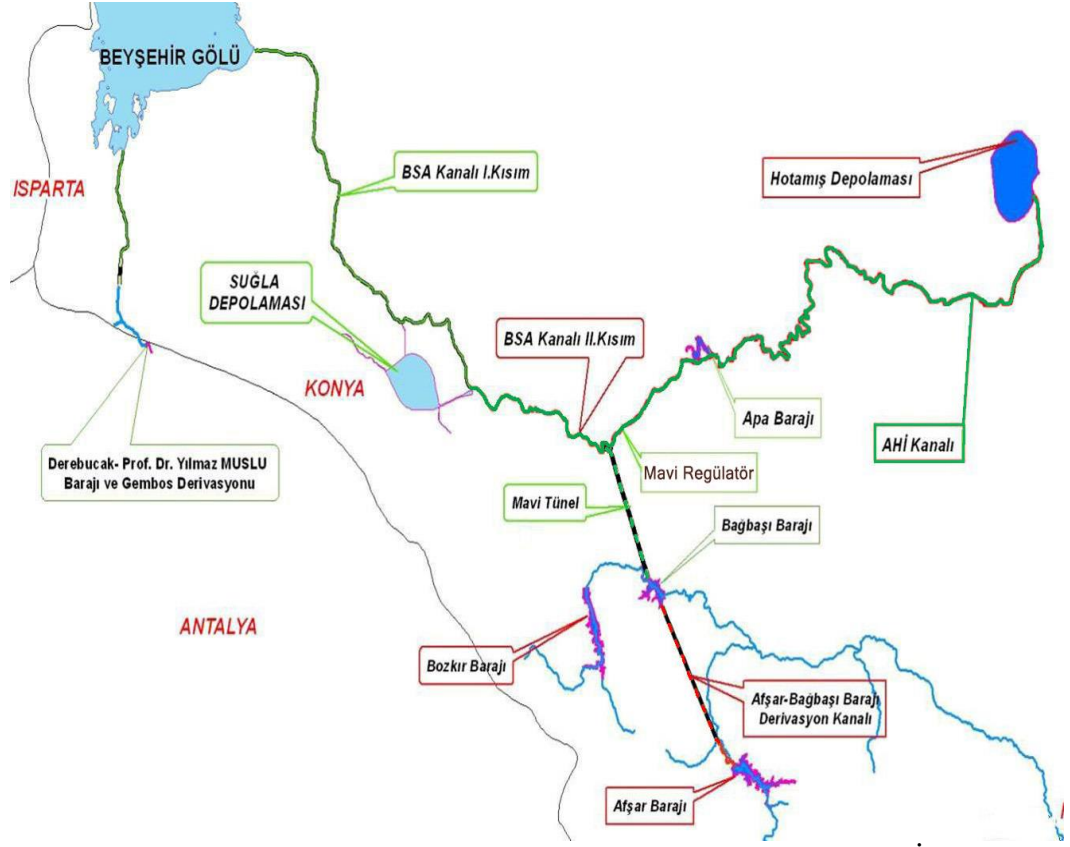
3.1.3 Toprak kaynakları

Çumra Ovası, verimli tarım arazileriyle bilinmektedir ve toprak yapısı büyük ölçüde alüvyal karakterdedir. Ovanın geniş bir bölümünü kaplayan bu alüvyal topraklar, mineral maddeler bakımından zengin, genç, derin ve yüksek verim potansiyeline sahip topraklardır. Toprak tekstürü genellikle killi-tınlı bünyede olup, bu yapı su tutma kapasitesini artırmaktadır (Tulukcu ve Çağla, 2005).

Bununla birlikte, bölge topraklarında bazı önemli sorunlar da mevcuttur. Bunların başında tuzluluk, alkalilik ve drenaj sorunları gelmektedir. Özellikle yetersiz drenaj ve yüksek taban suyu seviyesi, toprakta tuz birikimine neden olabilmektedir. Ayrıca, ovanın düz topografyası ve bitki örtüsünün zayıf olduğu alanlarda rüzgar erozyonu da önemli bir sorun teşkil etmektedir (Akkuş, 2000). Toprakların organik madde içeriği genellikle düşüktür ve kireç bakımından zengindir. Bu toprak özellikleri, bölgedeki tarımsal üretim desenini ve su yönetimi stratejilerini doğrudan etkilemektedir.

3.1.4 Çumra Sulama alanına ait su kaynakları

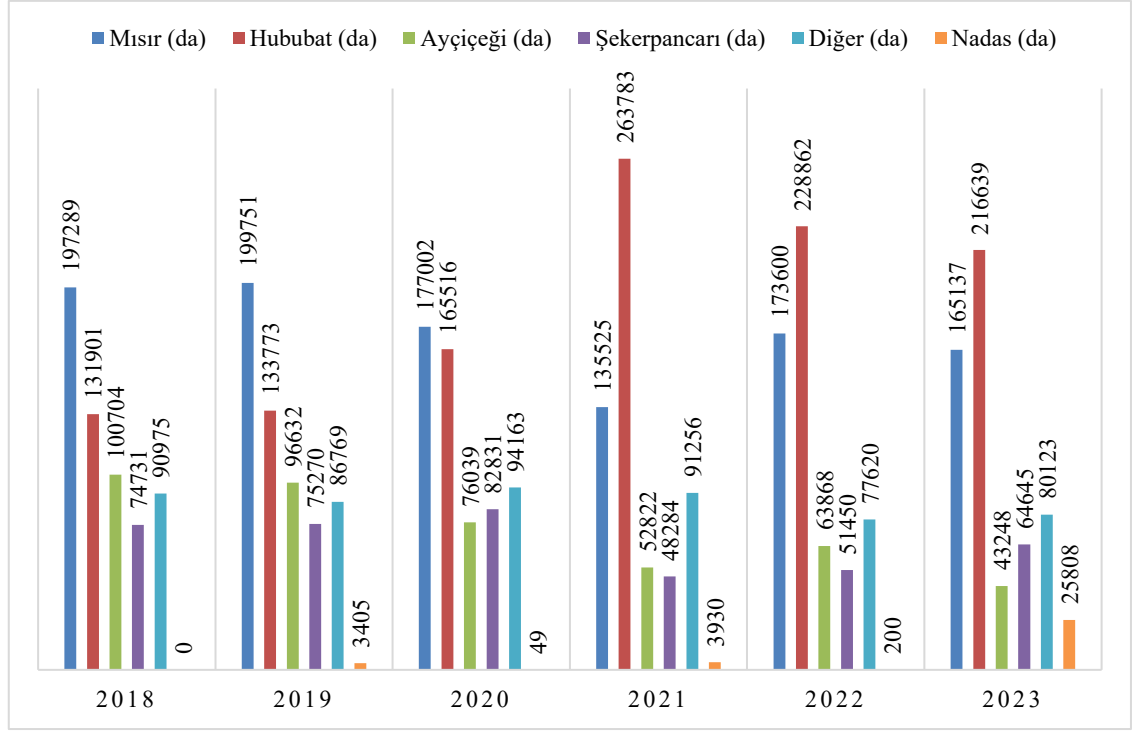
Konya Ovasında tarımsal amaçlı su kaynakları, yer üstü ve yer altı sularıdır. Yer altı su kaynakları DSİ, Sulama Birlikleri, Sulama Kooperatifleri ve çiftçi olanakları ile açılmış kuyulardan karşılanmaktadır. Yer üstü su kaynakları ise Beyşehir Gölü, Suğla Depolaması, Apa Barajı ve Bağbaşı Barajı'dır. Şekil 3.2'de Çumra Sulamasına ait rezervuarlar ve iletim hatları sunulmuştur.



Şekil 3.2 Çumra Sulamasına ait rezervuarlar ve iletim hatları (DSİ 2024)

3.1.5 Tarım

Çumra ilçesinde ekonomik yaşamın temel dayanağını tarım ve hayvancılık faaliyetleri oluşturmaktadır. İlçede tarımsal üretim oldukça çeşitlidir. Hububat grubu ürünlerde buğday, arpa, çavdar ve yulaf ekimi yaygın olarak yapılmaktadır. Bunun yanında baklagillerden mercimek, nohut ve fasulye gibi ürünlerin yetiştiriciliği de önemli bir yer tutmaktadır. Yağ bitkileri içerisinde ayçiçeği ve mısır dikkate değer düzeyde üretilmektedir. Endüstri bitkilerinden şekerpancarı ve patates, Çumra tarımında hem ekonomik değer hem de istihdam açısından ön plana çıkan ürünlerdir. Ayrıca yem bitkilerinden yonca, fiğ ve silajlık mısır üretimi de hayvancılığın ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla geniş alanlarda gerçekleştirilmektedir. Bu çeşitlilik, Çumra ilçesinin tarımsal yapısının sadece bölge ekonomisine değil, aynı zamanda ülke tarımına da katkı sunan önemli bir potansiyel taşıdığını göstermektedir. Çalışma alanında toplam sulama alanı 597040 da'dır (DSİ 2024). Çumra Sulamasına ait bitki deseni Şekil 3.3'de verilmiştir.



Şekil 3.3 Çumra Sulama sahasında tarımsal bitki deseni (DSİ 2024)

3.2 Metot

Çumra Sulamasında, taban suyu gözlem çalışmaları 1968 yılında başlamıştır. Yöredeki arazi toplulaştırması ve çoğu gözlem kuyusunun tarım makineleriyle ezilmelerinden dolayı izleme çalışmaları sekteye uğramıştır. Bu yüzden 2019 yılında gözlem kuyuları yapım işi ihale edilmiş olup 2019-2020 yılı içerisinde sulama sahası içerisine gözlem kuyuları yeniden açtırılmıştır. Çumra Sulamasına ait 59704 ha sulama alanında toplam 600 adet gözlem kuyusu bulunmaktadır. Bu çalışmada kullanılan taban suyu seviye ve kalite verileri, Çumra sulama sahasında faaliyet gösteren Sulama Birlikleri tarafından yürütülen gözlem kuyusu ölçümlerinden elde edilmiştir. Gözlem kuyularının idaresi ve ölçüm sorumluluğu, DSİ tarafından söz konusu birliklere devredilmiştir. Ölçümler, düzenli aralıklarla birliklerin teknik personeli tarafından yapılmaktadır. Bu çalışmanın aşamaları Şekil 3.4’de verilen akış şemasında özetlenmiştir.

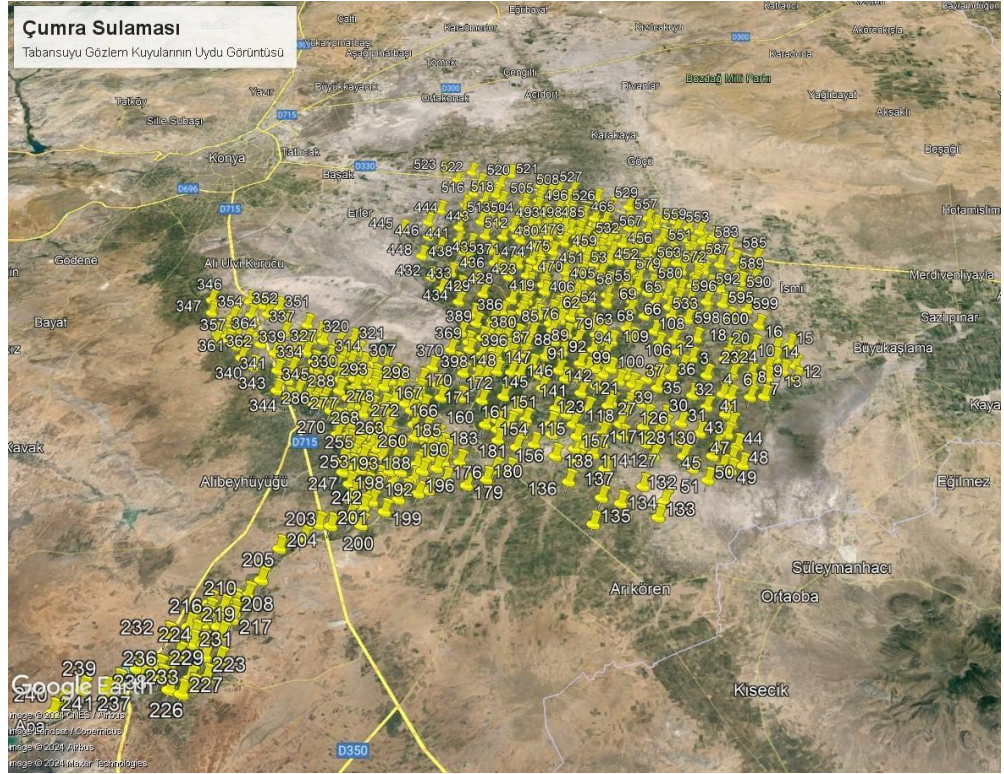


Şekil 3.4 Çalışmanın genel akış şeması

Çalışma kapsamında kullanılan tüm kuyu ölçüm noktaları, tek bir koordinat sistemine entegre edilerek düzenlenmiştir. Bu dönüşüm süreci, ArcMap yazılımı aracılığıyla gerçekleştirilmiştir (WGS84 koordinat sistemine göre referanslandırılmış ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır).

Tüm noktalar uydu görüntüsü üzerine aktarılarak kayma oluşup oluşmadığı incelenmiş ve tüm noktaların kuyular üzerinde olduğu teyit edilmiştir. Koordinatlama işlemi tamamlanan noktalar Netcad yazılımına aktarılmıştır.

Çalışma alanında veri toplama süreci, Ekim 2021 tarihinde başlamış olup Eylül 2023 tarihinde sona ermiştir ve toplamda 24 aylık bir periyodu kapsamaktadır. Taban suyu düzeyleri ile taban suyu tuzluluk değerleri Excel uygulamasına işlenmiş ve dbf formatında kayıt altına alınmıştır. Tüm kuyulara ait seviye verilerini içeren bu dosya ArcView’de hazırlanmış olan taban suyu gözlem kuyularına ait veri katmanı ile örtüştürülmüştür. Bu sayede tablosal normların veri tabanına iletilmesine yardımcı olmuştur. Gözlem kuyularının uydu görüntüsü Şekil 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.5 Gözlem kuyularının haritası

3.2.1 Mekânsal interpolasyon yöntemleri ve çapraz doğrulama analizi

Karmaşık çevresel sorunların tespiti, izlenmesi ve yönetimi için geleneksel yöntemler yetersiz kalmakta, daha teknolojik ve bütüncül yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda, uzaktan algılama (UA) ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) teknolojileri, su kaynakları yönetimi ve tarımsal izleme alanında devrim niteliğinde araçlar sunmaktadır (Öztürk ve Yağcı 2024). Uzaktan algılama, uydular veya insansız hava araçları (İHA) aracılığıyla yeryüzünden yansıyan elektromanyetik enerjiyi ölçerek su kütlelerinin alanı, bitki sağlığı, toprak nemi ve hatta yeraltı suyu değişimleri gibi parametreler hakkında

geniş ölçekli, sürekli ve yüksek çözünürlüklü veriler sağlar (Gorji 2015). CBS ise bu mekânsal verilerin depolanması, analizi, sorgulanması ve haritalanması için güçlü bir platform sunar.

Bu iki teknolojinin entegrasyonu, taban suyu seviyesi ve tuzluluğunun zamansal ve mekânsal değişimlerini modellemeyi, riskli alanları belirlemeyi ve su yönetimi stratejileri için bilimsel temelli karar destek sistemleri oluşturmayı mümkün kılmaktadır. Nitekim DSİ'nin 2025 yılı performans programında ve TÜBİTAK'ın öncelikli Ar-Ge konuları arasında, su kaynakları yönetiminde CBS ve uzaktan algılama tabanlı tekniklerin kullanımının yaygınlaştırılması stratejik bir hedef olarak yer almaktadır (DSİ 2025, TÜBİTAK 2024).

Toprak kalitesinin analiz edilmesi, arazi kullanım planlarının oluşturulması ve uygun bitki deseninin belirlenmesi süreçlerinde toprak özelliklerinin mekânsal değişiminin haritalanması kritik bir öneme sahiptir (Lesch vd. 2005). Bu bağlamda, taban suyu tuzluluk haritaları, yer altı suyundaki tuz konsantrasyonunun belirlenmesinin yanı sıra, bu değişimlerin bölgesel ölçekte nasıl bir dağılım sergilediğini ortaya koyan veri setleri sağlamaktadır (Ridder 1994).

Tuzluluğun değerlendirilmesinde kullanımda olan teknolojiler toprak ve çevresel faktörlerin karmaşık etkileşimleri nedeniyle oldukça gelişmiş sistemler gerektirmektedir. Toprak geçirgenliği, su tablası derinliği, tünemiş yeraltı suyu tuzluluğu, topoğrafya, toprak ana materyali, jeohidroloji gibi faktörler tuzluluk dinamiklerini doğrudan etki etmektedir. Bunun yanı sıra sulama, drenaj, toprak işleme ve bitki yetiştirme uygulamaları gibi yönetim kaynaklı süreçler ile iklim koşulları da tuzluluğun mekânsal ve zamansal değişkenliğini artırmaktadır. Bu nedenle tuzluluğun doğru bir şekilde değerlendirilmesi çok boyutlu veri analizi ve ileri teknolojilerin entegrasyonunu gerektirmektedir (Rhoades vd. 1997).

Coğrafi Bilgi Sistemleri; konuma bağlı gözlemlerle sağlanan verilerin grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, arşivlenmesi, verilerin işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini uyumlu ve entegre bir şekilde yürüten bir bilgi sistemidir. Coğrafi Bilgi

Sistemleri, lokasyona dayalı var olan verilerin talep edilen mantıksal yapıda incelenmesine imkan tanırken, farklı amaçlı ve değişken özellik gösteren güncel verilerin sınıflandırılmasını mümkün kılar (Yomralıoğlu 2000).

Tuzluluk haritaları oluşturulurken CBS yöntemlerinden yararlanılması, drenaj sistemlerinin planlamasında akılcı ve etkin karar verilmesine yardımcı olmaktadır. CBS, bilgisayarlar aracılığıyla haritaların oluşması, elle oluşturulmuş haritaların üzerinde incelemelerin yapılması, yüzeysel dağılım gösteren verilerinin elde edilmesi ve depolanmasına katkı sağlamaktadır (Çetin ve Diker 2003).

Gözlem kuyularından elde edilen noktasal taban suyu verilerinden (derinlik, EC, iyon konsantrasyonları vb.) sürekli yüzey haritaları üretmek amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı mekânsal interpolasyon yöntemleri kullanılmıştır. Mekânsal interpolasyon, ölçüm yapılmamış konumlardaki değerlerin, çevresindeki ölçülmüş nokta değerlerine dayanarak tahmin edilmesi sürecidir (Li ve Heap 2011). Bu çalışmada, literatürde yeraltı suyu kalitesi ve seviyesi haritalamada yaygın olarak kullanılan ve yüksek doğruluk sağladığı kanıtlanmış olan Ters Uzaklık Ağırlıklı (IDW) yöntemi tercih edilmiştir (Gong vd., 2014; Singh ve Verma 2019).

Ters Uzaklık Ağırlıklı (IDW) interpolasyon yöntemi, bir noktanın değerini tahmin ederken çevresindeki ölçüm noktalarından ağırlıklı bir ortalama alır. Ağırlık, tahmin noktasına olan uzaklığın tersi ile orantılıdır; yani daha yakın noktalar, tahminde daha fazla etkiye sahiptir (Li ve Heap 2011). Bu yöntemin en kritik parametresi, uzaklığın ağırlık üzerindeki etkisini belirleyen kuvvet (power, p) değeridir. Çalışmada, en düşük tahmin hatasını veren optimal p değerini bulmak için, çapraz doğrulama analizi sonucunda elde edilen Kök Ortalama Kare Hata (RMSE) değeri minimize edilmiştir. Analizler, Q GIS yazılımının Geostatistical Analyst eklentisi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Seçilen interpolasyon modelinin doğruluğunu ve genelleme kapasitesini test etmek amacıyla, "birini dışarıda bırak" (leave-one-out) çapraz doğrulama tekniği uygulanmıştır (Keskiner 2018). Bu teknikte, her bir gözlem kuyusu veri setinden sırayla çıkarılmış ve kalan kuyular kullanılarak o kuyunun değeri tahmin edilmiştir. Bu işlem tüm kuyular için

tekrarlandıktan sonra, gerçek değerler ile tahmin edilen değerler karşılaştırılarak modelin performansı Kök Ortalama Kare Hata (RMSE), Ortalama Mutlak Hata (MAE) ve Belirlilik Katsayısı (R^2) gibi istatistiksel metrikler kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu analiz, modelin aşırı uyum (overfitting) yapmadığını ve ürettiği haritaların güvenilirliğini bilimsel olarak kanıtlamak için kritik öneme sahiptir (Gündoğdu 2004).

3.2.1.1 Inverse Distance Weighting (IDW) yöntemi

Bu çalışmada en uygun interpolasyon yöntemini belirlemek amacıyla, her iki yöntem de (IDW ve Kriging) taban suyu derinliği ve Nisan 2022 EC verilerine uygulanmış ve performansları çapraz doğrulama (cross-validation) tekniği ile karşılaştırılmıştır. Çapraz doğrulama, mevcut veri setindeki her bir noktanın geçici olarak dışarıda bırakılarak, kalan noktalar kullanılarak o noktanın değerinin tahmin edilmesi ve tahmin edilen değer ile gerçek değer arasındaki farkın hesaplanması esasına dayanır. Bu işlem tüm noktalar için tekrarlanır ve yöntemlerin tahmin doğruluğu, Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Error - MAE) ve Kök Ortalama Kare Hata (Root Mean Square Error - RMSE) gibi istatistiksel metrikler kullanılarak değerlendirilir.

IDW yöntemi, deterministik interpolasyon yöntemleri arasında yer alan ve mesafeye dayalı ağırlıklandırma prensibine dayanan bir tekniktir (Shepard, 1968). Bu yöntemin temel varsayımı, bilinmeyen bir noktanın değerinin, o noktaya yakın olan gözlem noktalarından daha fazla etkilendiği ilkesine dayanmaktadır. IDW yöntemi, özellikle hidrojeolojik çalışmalarda güvenilir sonuçlar vermesi ve hesaplama kolaylığı sağlaması nedeniyle tercih edilmektedir (Lu ve Wong, 2008).

IDW yönteminde, bilinmeyen bir noktadaki değer (Z_0) aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$Z_0 = \sum_{i=1}^n (w_i \times Z_i) / \sum_{i=1}^n w_i \text{ Burada:}$$

- Z_0 : Tahmin edilecek noktadaki değer
- Z_i : i. gözlem noktasındaki bilinen değer

- w_i : i. gözlem noktasının ağırlığı
- n : Kullanılan gözlem noktası sayısı

Ağırlık faktörü (w_i) şu şekilde hesaplanmaktadır:

$$w_i = 1 / d_i^p$$

Burada:

- d_i : Tahmin noktası ile i. gözlem noktası arasındaki Öklid mesafesi
- p : Güç parametresi (power parameter)

Öklid mesafesi formülü:

$$d_i = \sqrt{[(x_0 - x_i)^2 + (y_0 - y_i)^2]} \text{ Burada:}$$

- (x_0, y_0) : Tahmin edilecek noktanın koordinatları
- (x_i, y_i) : i. gözlem noktasının koordinatları

IDW yönteminin performansı, güç parametresi (p) değerinin doğru seçimine bağlıdır. Bu çalışmada, optimal güç parametresini belirlemek amacıyla $p = 1, 1.5$ ve 2 değerleri sistematik olarak test edilmiştir. Çapraz doğrulama analizi sonuçlarına göre, $p=2$ değerinin en düşük hata metriklerini sağladığı belirlenmiştir.

3.2.1.2 Kriging yöntemi

Kriging, jeoistatistiksel interpolasyon yöntemleri arasında yer alan ve mekânsal otokorelasyon yapısını dikkate alarak tahminler gerçekleştiren bir tekniktir (Krige, 1951; Matheron, 1963). Bu yöntem, variogram analizi aracılığıyla mekânsal değişkenliği modelleyerek optimal ağırlıkları hesaplamaktadır.

Ordinary Kriging'de tahmin değeri şu şekilde hesaplanmaktadır; $Z_0^* = \sum_{i=1}^n \lambda_i \times Z(x_i)$

Burada:

- Z_0^* : Tahmin edilen değer

- λ_i : Kriging ağırlıkları

$Z(x_i)$: i. noktadaki gözlem değeri

- Ağırlıklar, aşağıdaki kısıtlama koşulu altında kriging varyansını minimize edecek şekilde hesaplanmaktadır:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

Bu çalışmada, farklı variogram modelleri (Linear, Linear to sill, Exponential Gaussian ve Spherical) test edilmiş ve her modelin performansı değerlendirilmiştir.

3.2.2 Çapraz doğrulama metodolojisi

İnterpolasyon yöntemlerinin performansını objektif olarak değerlendirmek amacıyla Leave-One-Out Cross Validation (LOOCV) yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemde:

1. Toplam n gözlem noktasından bir tanesi test için ayrılır
2. Kalan (n-1) nokta ile interpolasyon modeli oluşturulur
3. Test noktasının değeri tahmin edilir
4. Tahmin edilen değer ile gerçek değer karşılaştırılır
5. Bu işlem n kez tekrarlanarak her nokta bir kez test edilir.

3.2.2.1 Performans metrikleri

Çapraz doğrulama ile geliştirilen modelin tahmin performansının ve güvenilirliğinin değerlendirilmesinde, literatürde yaygın olarak kabul görmüş istatistiksel hata metrikleri kullanılmıştır (Moriassi vd. 2015). Bu metrikler, modelin tahmin ettiği değerler ile gözlemlenen gerçek değerler arasındaki uyumu ve sapmayı nicel olarak ifade etmektedir.

Bu çalışmada kullanılan performans metrikleri aşağıda detaylandırılmıştır.

Kök Ortalama Kare Hatası (Root Mean Square Error, RMSE): Tahmin hatalarının karelerinin ortalamasının karekökü olarak hesaplanır. Bu metrik, modelin tahmin hatalarının standart sapmasını temsil eder ve büyük hatalara karşı oldukça duyarlıdır, çünkü hataların karesini alarak bu hataları daha fazla vurgular (Hodson 2022). RMSE'nin sıfıra yakın olması, modelin tahminlerinin gerçek değerlere çok yakın olduğunu ve modelin yüksek bir doğruluğa sahip olduğunu gösterir. Formülü aşağıdaki gibidir:

$$RMSE = \sqrt{[1/n \times \sum_{i=1}^n (Z_i - \hat{Z}_i)^2]}$$

Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Error, MAE): Tahmin hatalarının mutlak değerlerinin ortalamasıdır. RMSE'nin aksine, aykırı değerlere karşı daha az hassastır ve modelin ortalama hata büyüklüğünü doğrudan yorumlanabilir bir şekilde sunar (Hodson 2022). Bu metrik, tahminlerin gerçek değerlerden ortalama olarak ne kadar saptığını gösterir.

$$MAE = 1/n \times \sum_{i=1}^n |Z_i - \hat{Z}_i|$$

Ortalama Hata (Mean Error, ME): Modelin sistematik olarak aşırı tahmin (overestimation) mi yoksa eksik tahmin (underestimation) mi yaptığını gösteren bir yanlılık (bias) metriğidir. Pozitif bir ME değeri modelin genel olarak gerçek değerlerden daha düşük tahminler yaptığını, negatif bir değer ise daha yüksek tahminler yaptığını gösterir. İdeal bir modelde ME değerinin sıfıra yakın olması beklenir.

$$ME = 1/n \times \sum_{i=1}^n (Z_i - \hat{Z}_i)$$

Determinasyon Katsayısı (Coefficient of Determination, R²): Bağımlı değişkendeki varyansın ne kadarının bağımsız değişkenler tarafından açıklanabildiğini gösteren bir

ölçüttür. 0 ile 1 arasında bir değer alır. 1'e yakın bir R^2 değeri, modelin gözlemlenen verilerle mükemmel bir uyum içinde olduğunu gösterirken, 0'a yakın bir değer modelin veriyi açıklama gücünün zayıf olduğunu belirtir. Hidrolojik modelleme çalışmalarında, R^2 değerinin 0.70'den büyük olması genellikle model performansının “tatmin edici” olarak kabul edilmesini sağlar (Moriyası vd., 2015).

$$R^2 = 1 - [\sum_{i=1}^n (Z_i - \hat{Z}_i)^2] / [\sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z})^2]$$

Ortalama Mutlak Yüzde Hata (Mean Absolute Percentage Error, MAPE): Hatanın gerçek değere oranlanmasıyla hesaplanan ve ölçekten bağımsız bir metrik olduğu için farklı ölçeklerdeki modelleri karşılaştırmada kullanışlıdır. Sonucun yüzde olarak ifade edilmesi, hata oranının sezgisel olarak yorumlanmasını kolaylaştırır.

$$MAPE = (1/n \times \sum_{i=1}^n |(Z_i - \hat{Z}_i) / Z_i|) \times 100$$

Burada:

- Z_i : i. noktadaki gerçek değer
- $\hat{Z}_i$: i. noktadaki tahmin edilen değer
- $\bar{Z}$: Gözlem değerlerinin ortalaması
- n: Toplam gözlem sayısı

Bu çalışmada, araştırma alanında taban suyunun konumu, zaman içindeki değişimi ve derinlik seviyelerinin belirlenmesi gayesiyle taban suyu haritaları oluşturulmuştur. Derinlik haritaları aylık olarak hazırlanmıştır. Analiz edilen örneklerden elde edilen veriler doğrultusunda taban suyu tuzluluk haritası oluşturularak bölgesel değerlendirme yapılmıştır.

Çumra sulama sahasında yer alan gözlem kuyularından temin edilen taban suyu verileri kullanılarak; taban suyu derinliği, sodyum, klor, kalsiyum, magnezyum, karbonat ve bikarbonat parametrelerine ilişkin haritalar ArcGIS 10.2 yazılımında, tuzluluk haritaları ise QGIS yazılımında oluşturulmuştur.

3.2.3 Taban suyu gözlem kuyularının düzeylerinin ölçümü ve değerlendirilmesi

Çumra Sulamasında, taban suyu düzey ölçümleri Ekim 2021-Eylül 2023 tarihleri arasında yapılmıştır. Yapılan düzey ölçümlerinde tekdüzelik sağlayabilmek gayesiyle her ayın son haftasında ölçümler tamamlanmıştır. Düzey ölçümlerini elektronik seviye ölçer ile gerçekleştirilmiştir. Gözlem kuyularında, 400 cm'deki seviyeler "kuru" olarak bildirilmiş olup gözlem kuyusunda su bulunmadığının bir işaretidir.

Derinlik olarak 0-200 cm arasında alınan değerler, taban suyu probleminin toprağın üst katmanına temas ettiği bölümleri ifade etmekle birlikte taban suyu probleminin bulunduğu bölgeleride kapsamaktadır. 200-400 cm değer arasında taban suyu seviyesini içeren kısımlar ise, taban suyunun toprağın yüzeyinden geri çekildiği bölgeleri başka bir deyişle taban suyu probleminin olmadığı bölgeyi ifade etmektedir.

3.2.4 Su örneklerinin alınması ve analiz yöntemleri

Suyun etkin kullanımında; miktara yönelik eylemlerin yanı sıra suyun kalitesi de titizlikle takip edilmesi gerektiğinden, taban suyu seviyesinde meydana gelen değişimlerin gözlenmesi ile paralel olarak taban suyunun niteliği ve tuzluluk derecesini analiz etmek için açılan gözlem kuyularından aylık su örnekleri alınmıştır. Kuyulardan alınan su numuneleri sızdırmayan kapaklı su numune şişelerine alınıp aynı gün içinde soğuk zincirle analize verilmiştir.

Kuyulardan alınan su numuneleri, standart örnekleme prosedürlerine uygun olarak sızdırmaz kapaklı polietilen şişelere alınmış ve analiz edilene kadar 4°C'de soğuk zincir altında muhafaza edilmiştir. Tüm laboratuvar analizleri, su ve atıksu analizleri için uluslararası kabul görmüş standartları belirleyen , American Public Health Association (APHA 2017) "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" kitabında belirtilen uluslararası kabul görmüş standart prosedürlere uygun olarak yürütülmüştür.

Toplam çözünmüş tuz miktarının bir göstergesi olan elektriksel iletkenlik (EC), APHA 2510 B metoduna göre 25°C'ye ayarlı bir YSI 3200 model kondüktivite ölçer ile ölçülmüştür.

pH ölçümleri ise APHA 4500-H⁺ B metoduna göre kalibrasyonu yapılmış bir Hanna marka cam elektrotlu pH metre kullanılarak yapılmıştır.

Anyon (SO₄²⁻, Cl⁻, F⁻, NO₃⁻, vb.) ve katyon (Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, vb.) konsantrasyonları, APHA 4110 B metoduna göre iyon kromatografisi (DIONEX ICS 1600) cihazı ile belirlenmiştir. Anyon analizleri için Ion-Pac AG9-SC kolon ve 9 mM sodyum karbonat elüent; katyon analizleri için ise Ion-Pac CG12A kolon ve 20 mM metansülfonik asit elüent kullanılmıştır.

CO₃⁼ ve HCO₃⁻ miktarları ise U.S.Salinity Lab. (1954) tarafından belirlenen esaslar doğrultusunda sülfürik asit titrasyonu yöntemi ile tespit edilmiştir.

3.2.5 İstatistiksel analiz yöntemleri

Çalışma kapsamında elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi, parametreler arasındaki ilişkilerin ortaya konulması ve zamansal eğilimlerin incelenmesi amacıyla IBM SPSS Statistics 25 paket programı kullanılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiş ve p>0.05 düzeyinde verilerin parametrik test varsayımlarını karşıladığı görülmüştür.

Taban suyu tuzluluğunun (EC) ve taban suyu derinliğinin aylar arasındaki zamansal değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla, Tekrarlı Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi (Two-Way Repeated Measures ANOVA) uygulanmıştır. Bu yöntem, aynı gözlem kuyularından farklı zamanlarda (aylarda) tekrarlı olarak alınan ölçümler arasındaki ortalama farklarının anlamlılığını test etmek için güçlü bir istatistiksel araçtır (Field 2018). Bu analizde, "zaman" (aylar) faktörü denek-içi (within-subject) faktör olarak tanımlanmıştır.

ANOVA sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı bulunduğu durumlarda ($p < 0.05$), hangi aylar arasında anlamlı fark olduğunu tespit etmek amacıyla post-hoc testleri uygulanmıştır. Bu kapsamda, çoklu karşılaştırmalarda Tip I hata oranını kontrol altında tutmak için Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırma (Pairwise Comparisons with Bonferroni correction) testinden yararlanılmıştır (Pallant 2020). Tüm istatistiksel analizlerde, anlamlılık düzeyi (α) 0.05 olarak kabul edilmiştir. Analiz sonuçları, ortalama ($\bar{x}$), standart sapma ($\pm SS$), F değeri ve p (anlamlılık) değeri olarak sunulmuştur.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Taban Suyu Derinliklerinin Değerlendirilmesi

4.1.1 Ekim 2021 - Kasım 2021 aylarının taban suyu değerlendirmesi

Ekim 2021 değerlerine göre, en yüzeysel sınıf olan 0-50 cm derinlik aralığı sadece 10.45 hektarlık alanı kapsarken, en derin aralık olan 350-400 cm aralığı toplam alanın %88.3'üne karşılık gelen 52731.76 hektarlık geniş bir alanı temsil etmektedir. Bu dağılım, çalışma alanının hidrojeolojik karakteristiğini yansıtan temel bir göstergedir ve sonbahar döneminin tipik taban suyu rejimini ortaya koymaktadır. Ekim ayındaki bu dağılım paterni, yaz döneminin sonunda gerçekleşen yoğun evapotranspirasyon ve sulama faaliyetlerinin etkisiyle taban suyu seviyelerinin derinlere çekildiğini göstermektedir.

Kasım 2021'de gözlenen değişimler, sonbahar yağışlarının etkisiyle taban suyu rejiminde önemli bir dönüşümün başladığını göstermektedir. En dikkat çekici değişim, yüzeysel derinlik sınıfında yaşanmıştır. 0-50 cm derinliğinde %120'lik artışla alan 10.45 hektardan 22.99 hektara yükselirken, 50-100 cm derinliğinde %1250'lik ciddi bir artışla alan 4.18 hektardan 56.43 hektara çıkmıştır. Bu artışların temel nedeni, sonbahar yağışlarının toprak profilindeki nem içeriğini artırması ve içerisinde doymamış bölgede su hareketinin hızlanmasıdır. Özellikle 50-100 cm derinliğinde %1250'lik artış, toprak yüzeyine yakın seviyelerde önemli bir su birikiminin oluştuğunu göstermektedir.

Orta derinlik sınıfında (100-200 cm) önemli artışlar kaydedilmiştir. 100-150 cm derinliğinde %456'luk, 150-200 cm derinliğinde %813'lük artışlar, taban suyu besleniminin sadece yüzeysel seviyelerde kalmadığını, daha derin seviyelere de ulaştığını göstermektedir. Bu durum, akifer sisteminin hidrolik iletkenlik özelliklerinin yeterli olduğunu ve infiltrasyon süreçlerinin etkin bir şekilde gerçekleştiğini işaret etmektedir. Buna karşılık, en derin derinliklerde (300-400 cm) hafif azalmalar gözlenmiştir. 350-400 cm kategorisinde %4.05'lik azalma, derin akifer seviyelerinden yüzeysel seviyelere doğru bir su transferinin gerçekleştiğini göstermektedir. Bu durum, akifer sisteminin dinamik

dengecinin yeniden kurulma sürecinin bir parçası olarak değerdendirilebilir. Şekil 4.1’de 2021 yılı Ekim ve Kasım aylarında taban suyu seviyelerine bağılı olarak değışen etki alanları karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir.



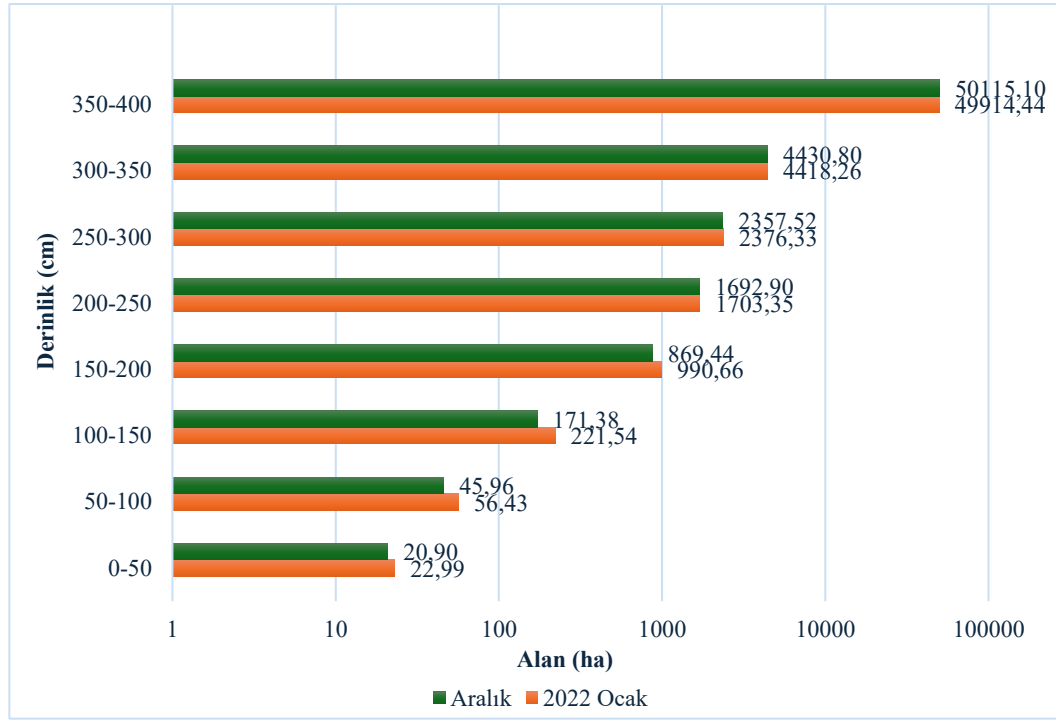
Şekil 4.1 Ekim 2021 - Kasım 2021 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.2 Aralık 2021-Ocak 2022 aylarının taban suyu değerdendirilmesi

Aralık 2021’de yüzeysel derinlikliklerde, Kasım ayına kıyasla daha ılımlı değışimler gözlenmiştir. Derinlik seviyesi 0-50 cm’de %9.09'luk azalma ile alan 22.99 hektardan 20.90 hektara düşerken, 50-100 cm derinliğinde %18.55'lik azalma ile alan 56.43 hektardan 45.96 hektara gerilemiştir. Bu azalma eğilimi, kış döneminin başlangıcında sıcaklıkların düşmesi ve evapotranspirasyon oranlarının azalmasına rağmen, yağış rejimindeki değışkenlik ile açıklanabilir. Orta derinlik düzeylerinde ise farklı bir eğilim gözlenmektedir. 100-150 cm derinliğinde %7.86'lık azalma yaşanırken, 150-200 cm kategorisinde %3.03'lük azalma kaydedilmiştir. Bu değışimler, yüzeysel seviyelerdeki azalmalara kıyasla daha sınırlı kalmış, bu durum orta derinlik seviyelerinin kış döneminde daha kararlı bir davranış sergilediğini göstermektedir. Derin düzeylerde ise artış eğilimi devam etmiştir. 200-250 cm derinliğinde %4.11'lik, 250-300 cm seviyesinde %9.73'lük

artışlar kaydedilmiştir. Bu artışlar, yüzeysel seviyelerden derin seviyelere doğru devam eden su transferinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Ocak 2022, kış döneminin en belirgin etkilerinin gözlemlendiği ay olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde, yüzeysel kategorilerde tekrar artış eğilimi başlamıştır. 0-50 cm kategorisinde %10'luk artışla alan 20.90 hektardan 22.99 hektara yükselirken, 50-100 cm kategorisinde %22.78'lik önemli bir artışla alan 45.96 hektardan 56.43 hektara çıkmıştır. Bu artışların temel nedeni, kış yağışlarının etkisiyle toprak profilindeki nem içeriğinin artması ve kar örtüsünün oluşmaya başlamasıdır. Özellikle 50-100 cm kategorisindeki %22.78'lik artış, yüzey altı seviyelerinde önemli bir su birikiminin oluştuğunu göstermektedir. Orta derinlik seviyesinde de belirgin artışlar kaydedilmiştir. 100-150 cm kategorisinde %29.27'lik, 150-200 cm kategorisinde %13.94'lük artışlar, kış döneminde taban suyu besleniminin derinlere doğru etkin bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir. Bu artışlar, akifer sisteminin hidrolik özelliklerinin kış koşullarında da etkin bir şekilde çalıştığını işaret etmektedir. Derin seviyelerde ise karışık bir eğilim gözlenmektedir. 200-250 cm derinliğinde %0.62'lik minimal artış yaşanırken, 250-300 cm derinliğinde %0.80'lik artış kaydedilmiştir. Bu minimal değişimler, derin akifer seviyelerinin kış döneminde daha kararlı bir davranış sergilediğini ve yüzeysel değişimlerden daha az etkilendiğini göstermektedir. Derinlik 300-350 cm ve 350-400 cm'de sırasıyla %0.28 ve %0.40'lık azalmalar, derin seviyelerden orta seviyelere doğru devam eden su transferinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Aralık 2021 ve Ocak 2022 aylarında taban suyu derinliklerinin arazi üzerindeki etkileri, alan bazında dağılımlarıyla birlikte Şekil 4.2'de verilmiştir.



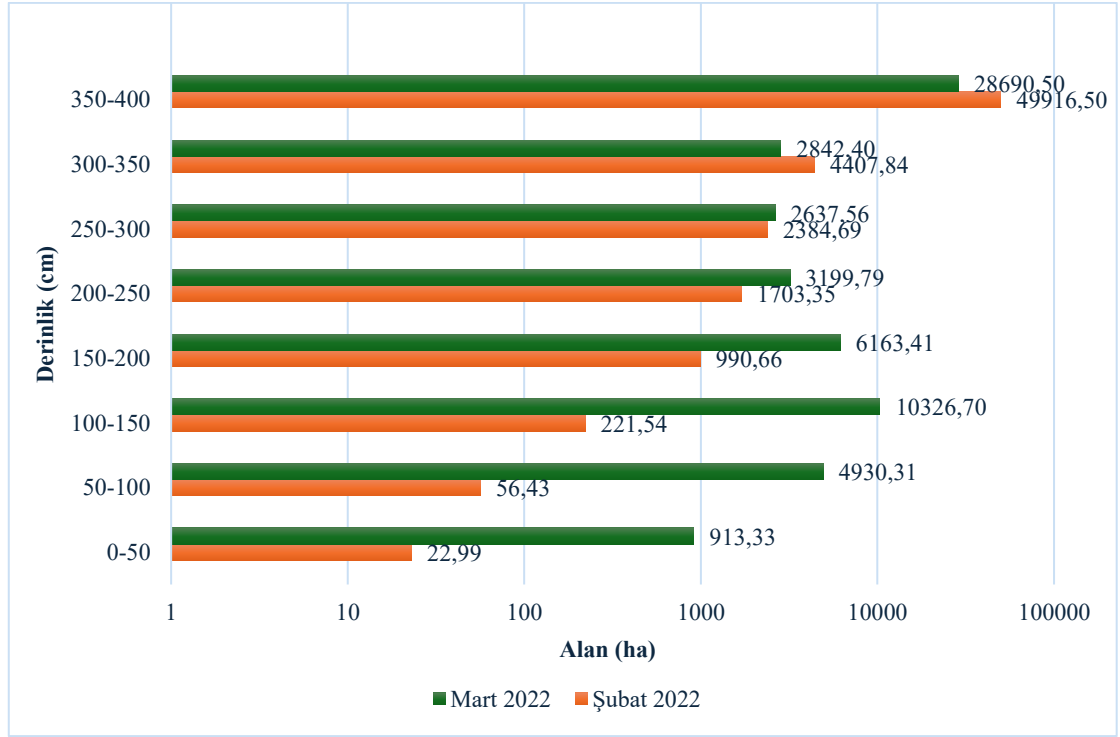
Şekil 4.2 Aralık 2021 – Ocak 2022 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.3 Şubat 2022 – Mart 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Şubat 2022 dönemi, kış rejiminin devam ettiği ve taban suyu seviyelerinin Ocak 2022'ye göre sabit kaldığı bir dönem olarak yorumlanmaktadır. Bu ayda, çoğu derinlik düzeyinde minimal değişimler gözlenmiş, bu durum kış döneminin orta evresinde sistem dinamiklerinin dengelendiğini göstermektedir. 0-50 cm ve 50-100 cm derinliklerinde değişim gözlenmezken (%0), bu durum yüzeysel seviyelerin kış döneminde kararlı bir durum sergilediğini işaret etmektedir. Orta derinlik seviyelerinde de benzer sabitlik gözlenmiştir. 100-150 cm ve 150-200 cm derinliklerinde de değişim kaydedilmemiş (%0), bu durum orta derinlik seviyelerinin de kış döneminde dengeli bir durum sergilediğini göstermektedir. Bu denge, Pinardi vd. (2022) tarafından vurgulanan mevsimsel dinamiklerin kış döneminde daha yavaş gerçekleştiği bulgularıyla uyumludur. Derin seviyelerde ise minimal değişimler devam etmiştir. 250-300 cm kategorisinde %0.35'lik artış, 300-350 cm kategorisinde %0.24'lik azalma kaydedilmiştir. Bu minimal değişimler, derin akifer seviyelerinin kış döneminde yavaş bir dinamik sergilediğini ve büyük ölçüde kararlı kaldığını göstermektedir. 350- 400 cm derinliğinde %0'lık değişim, en derin seviyenin tamamen sabit kaldığını göstermektedir.

Mart 2022 ayı için en dikkat çekici değişim, yüzeysel derinliklerde yaşanmıştır. 0-50 cm derinliğinde %3872.73'lük olağanüstü artışla alan Şubat ayında 22.99 hektar olan alan, 913.33 hektara yükselirken, 50-100 cm derinliğinde %8637,04'lük ciddi bir artışla alan 56.43 hektardan 4930.31 hektara çıkmıştır. Bu artışların nedenleri, birkaç hidrometeorolojik faktörün eş zamanlı etkisiyle açıklanabilir. İlk olarak, kış aylarında birikmiş kar örtüsünün hızlı erimesi, toprak profiline ani ve yoğun bir su girişi sağlamaktadır. İkinci olarak, ilkbahar yağışlarının etkisiyle infiltrasyon oranları önemli ölçüde artmaktadır. Üçüncü olarak, bu dönemde tarımsal sulama faaliyetlerinin henüz yoğunlaşmaması, taban suyu çekimlerinin minimum seviyede kalmasına neden olmaktadır. Dördüncü olarak, bitki örtüsünün henüz tam gelişmemiş olması, evapotranspirasyon kayıplarını azaltarak toprak neminin korunmasına katkıda bulunmaktadır. Orta derinlik seviyelerinde de benzer artışlar gözlenmektedir. 100-150 cm derinliğinde %4561.33'lük, 150-200 cm derinliğinde %522.15'lik artışlar, ilkbahar döneminde taban suyu besleniminin sadece yüzeysel seviyelerde kalmadığını, daha derin seviyelere de etkin bir şekilde ulaştığını göstermektedir. Bu durum, akifer sisteminin hidrolik iletkenlik özelliklerinin yüksek olduğunu ve infiltrasyon süreçlerinin çok etkin bir şekilde gerçekleştiğini işaret etmektedir. Derin seviyelerde ise farklı bir eğilim gözlenmektedir. 200-250 cm derinliğinde %87.85'lik artış yaşanırken, 250-300 cm derinliğinde %10.60'lık artış kaydedilmiştir. Bu artışlar, yüzeysel seviyelerden derin seviyelere doğru devam eden su transferinin yanı sıra, derin akifer seviyelerinin de ilkbahar döneminde beslendiğini göstermektedir. Ancak, en derin seviyelerde (300-350 ve 350- 400 cm) sırasıyla %35.51 ve %42.52'lik azalmalar gözlenmiştir. Bu azalmalar, derin akifer seviyelerinden orta ve yüzeysel seviyelere doğru önemli bir su transferinin gerçekleştiğini göstermektedir.

Bu dönemdeki değişimler, Kwon vd. (2022) tarafından vurgulanan yoğun mevsimsel değişimlerin hidrojeolojik sistemler üzerindeki etkilerini açık bir şekilde doğrulamaktadır. Mart ayındaki bu artışlar, ilkbahar döneminin taban suyu dinamikleri açısından kritik bir dönem olduğunu ve bu dönemde gerçekleşen süreçlerin yıllık su bütçesi açısından hayati önem taşıdığının göstergesi olarak yorumlanmaktadır. Şekil 4.3'de 2022 yılı Şubat ve Mart aylarında ölçülen taban suyu derinliklerine göre etkilenen alanların dağılımı verilmiştir



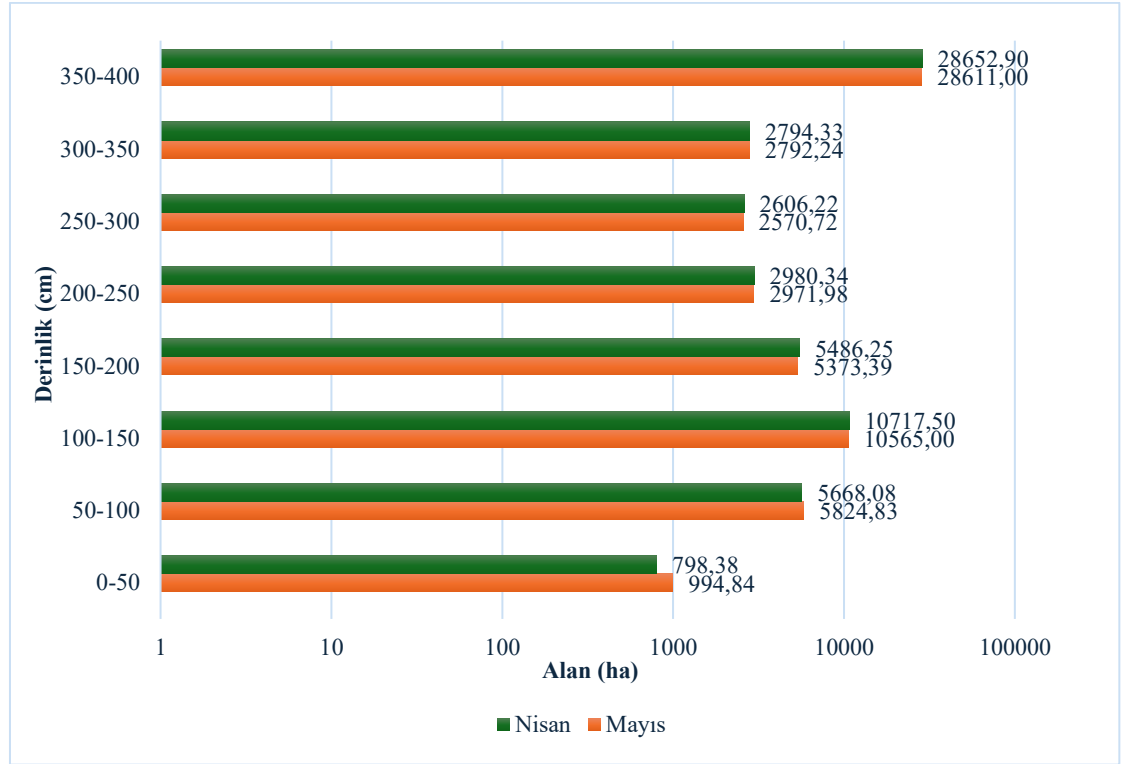
Şekil 4.3 Şubat 2022 – Mart 2022 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.4 Nisan 2022 -Mayıs 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Nisan 2022 dönemi, Mart ayında gerçekleşen ciddi artışların ardından sistem dinamiklerinin stabilizasyon sürecine girdiği bir dönem olduğu kanısına varılmıştır. Bu aydaki yüzeysel derinliklerde azalma eğilimi başlamıştır. 0-50 cm derinliğinde %12.59'luk azalmayla alan 913.33 hektardan 798.38 hektara düşerken, 50-100 cm derinliğinde %14.96'lık artışla alan 4930.31 hektardan 5668.08 hektara yükselmiştir. Bu karışık eğilim, ilkbahar döneminin ilerleyen evrelerinde farklı derinlik seviyelerinin farklı dinamikler sergilediğini göstermektedir. 0-50 cm derinliğinde tespit edilen azalma, yüzey seviyesindeki suyun daha derin seviyelere infiltrate olduğunu işaret ederken, 50-100 cm derinliğindeki artış bu infiltrasyon sürecinin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Orta derinlik seviyelerinde de benzer eğilimler gözlenmektedir. 100-150 cm derinliğinde %3.78'lik artış, 150-200 cm derinliğinde %10.99'luk azalma kaydedilmiştir. Bu değişimler, orta derinlik seviyelerinde su hareketinin devam ettiğini ve sistem içerisinde dinamik bir dengeleme sürecinin yaşandığını göstermektedir. Derin derinliğinde ise azalma eğilimi baskın hale gelmiştir. 200-250 cm derinliğinde %6.86'lık, 250-300

cm derinliğinde %1.19'luk azalmalar kaydedilmiştir. Bu azalmalar, derin seviyelerden orta ve yüzeysel seviyelere doğru devam eden su transferinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. 300-350 cm ve 350-400 cm seviyelerinde sırasıyla %1.69 ve %0.13'lük azalmalar, derin akifer seviyelerinin de bu dengeleme sürecine katkıda bulunduğunu göstermektedir.

Mayıs 2022, ilkbahar döneminden yaz dönemine geçişin etkilerinin belirginleştiği bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu ayda, yüzeysel derinliklerde artış eğilimi devam etmiştir. 0-50 cm derinliğinde %24.61'lik artışla alan 798.38 hektardan 994.84 hektara yükselirken, 50-100 cm derinliğinde %2.77'lik artışla alan 5668.08 hektardan 5824.83 hektara çıkmıştır. Bu artışlar, Mayıs ayında gerçekleşen ilkbahar yağışlarının etkisiyle açıklanabilir. Özellikle 0-50 cm derinliğindeki %24.61'lik artış, yüzey seviyesinde önemli bir su birikiminin oluştuğunu göstermektedir. Orta derinlik derinliğinde farklı eğilimler gözlenmektedir. 100-150 cm derinliğinde %1.42'lik azalma yaşanırken, 150-200 cm derinliğinde %2.06'luk azalma kaydedilmiştir. Bu azalmalar, orta derinlik seviyelerindeki suyun yüzeysel seviyelere doğru hareket ettiğini işaret etmektedir. Derin seviyelerde ise minimal değişimler gözlenmektedir. 200-250 cm derinliğinde %0.28'lik azalma, 250-300 cm kategorisinde %1.36'luk azalma kaydedilmiştir. Bu minimal değişimler, derin akifer seviyelerinin Mayıs ayında görece kararlı kaldığını göstermektedir. Derin kategorileri temsil eden 300-350 cm %0.07'lik azalma, 350-400 cm kategorisinde %0.15'lik azalma, en derin seviyelerin de bu kararlılığı sergilediğini işaret etmektedir. Mayıs ayındaki bu eğilimler, ilkbahar döneminin son evresinde sistem dinamiklerinin yaz dönemine hazırlık sürecine girdiğini göstermektedir. Yüzeysel seviyelerdeki artışlar, yaklaşan yaz döneminde yoğunlaşacak sulama faaliyetleri için önemli bir su rezervi oluşturmaktadır. Şekil 4.4'de Nisan 2022 ve Mayıs 2022 aylarında görülen taban suyu düzeylerinin alansal dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.4 Nisan 2022 – Mayıs 2022 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.5 Haziran 2022- Temmuz 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Haziran 2022, yüzeysel derinlik sınıflarında azalma eğilimi başlamıştır. 0-50 cm derinliğinde %15.76'lık azalmayla alan 994.84 hektardan 838.09 hektara düşerken, 50-100 cm derinliğinde %17.90'lık azalmayla alan 5824.83 hektardan 4781.92 hektara gerilemiştir. Bu azalma eğiliminin temel nedenleri, yaz döneminin karakteristik özelliklerinin etkisiyle açıklanabilir. İlk olarak, artan sıcaklıklar evapotranspirasyon oranlarını önemli ölçüde artırmaktadır. İkinci olarak, tarımsal sulama faaliyetlerinin yoğunlaşması, taban suyu çekimlerini artırmaktadır. Üçüncü olarak, yağış rejimindeki azalma, taban suyu beslenimini sınırlamaktadır. Bu faktörlerin kombinasyonu, yüzeysel taban suyu seviyelerinde belirgin azalmalara neden olmaktadır. Orta derinlik seviyelerinde de benzer azalma eğilimi gözlenmektedir. 100-150 cm derinliğinde %1.35'lik, 150-200 cm kategorisinde %13.96'lık azalmalar kaydedilmiştir. Bu azalmalar, orta derinlik seviyelerinin de yaz döneminin etkilerinden etkilendiğini göstermektedir. Özellikle 150-200 cm derinliğindeki %13.96'lık azalma, bu derinlik seviyesinin sulama

faaliyetlerinden önemli ölçüde etkilendiğini işaret etmektedir. Derin seviyelerde ise artış eğilimi gözlenmiştir. 200-250 cm derinliğinde %8.59'luk, 250-300 cm derinliğinde %3.82'lik artışlar kaydedilmiştir. Bu artışlar, yüzeysel ve orta seviyelerden derin seviyelere doğrusu transferinin gerçekleştiğini göstermektedir. En derin seviyelerde ise farklı eğilimler tespit edilmiştir. 300-350 cm derinliğinde %4.49'luk artış yaşanırken, 350-400 cm derinliğinde %0.39'luk artış kaydedilmiştir. Bu artışlar, derin akifer seviyelerinin yaz döneminde önemli bir su depolama alanı haline geldiğini göstermektedir.

Temmuz 2022'de yüzeysel taban suyu seviyelerinde belirgin azalmalar gözlemlenmiştir. Yüzeysel derinliklerdeki bu değişim, 0-50 cm derinlik aralığındaki alanın %98.25 oranında azalarak 838.09 hektardan 14.68 hektara düştüğü tespit edilmiştir. Benzer şekilde, 50-100 cm derinlik aralığında ise %98.91'lik bir azalışla alanın 4781.92 hektardan 52.25 hektara gerilediği belirlenmiştir. Bu önemli azalışlar, yaz dönemindeki yüksek sıcaklıklar, maksimum buharlaşma-terleme oranları, yoğun sulama faaliyetleri ve minimal yağış rejimi gibi faktörlerin bir sonucu olarak değerlendirilmiştir. Orta derinlik seviyelerinde de benzer azalma eğilimleri gözlenmiş olup, 100-150 cm derinlik aralığında %98.80'lik, 150-200 cm derinlik aralığında ise %95.60'lık azalmalar kaydedilmiştir. Bu bulgular, yaz dönemi etkilerinin sadece yüzeysel seviyelerle sınırlı kalmayıp, orta derinlik seviyelerini de önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Derin seviyelerde farklı hidrolojik dinamikler gözlemlenmiş olup, 200-250 cm derinlik aralığında %23.00'lük bir azalma görülürken, 250-300 cm derinlik aralığında %217.54'lük önemli bir artış kaydedilmiştir. En derin seviyelerdeki bu artış eğilimi, 300-350 cm derinlik aralığında %340.68'lik, 350-400 cm derinlik aralığında ise %23.33'lük artışlarla devam etmiştir. Söz konusu derin seviyelerdeki bu değişimler, derin akifer sistemlerinin yaz dönemindeki hidrolojik stres koşullarına farklı tepkiler verdiğini ortaya koymaktadır. Şekil 4.5'te 2022 yılı Haziran ve Temmuz aylarında ölçülen taban suyu derinliklerine göre etkilenen alanların dağılımı sunulmuştur.



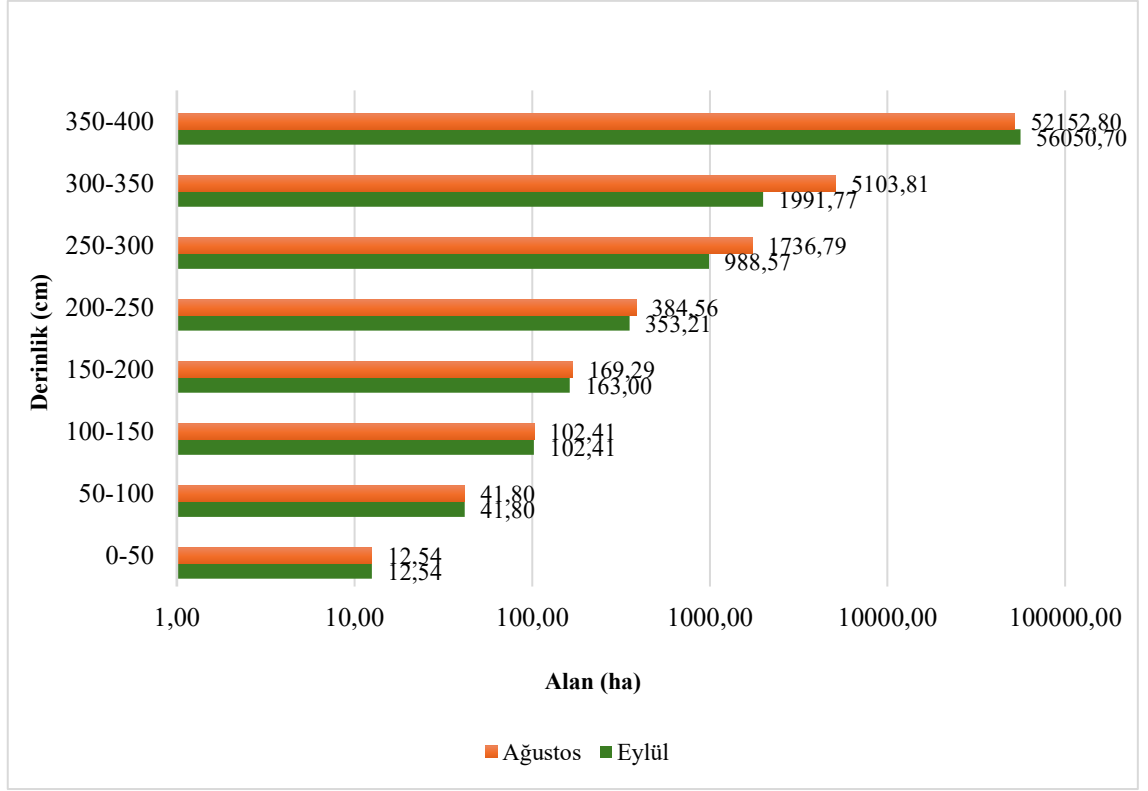
Şekil 4.5 Haziran 2022 –Temmuz 2022 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.6 Ağustos 2022 -Eylül 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Ağustos 2022, yaz döneminin devam ettiği ve derin seviye dominantlığının pekiştiği bir dönem olarak değerlendirilmiştir. Bu ayda, 0-50 cm derinliğinde %14.58'lik azalmayla alan 14.68 hektardan 12.54 hektara düşerken, 50-100 cm derinliğinde %20.00'lik azalmayla alan 52.25 hektardan 41.80 hektara gerilemiştir. Bu devam eden azalma eğilimi, yaz döneminin süregelen etkilerinin bir sonucudur. Yüksek sıcaklıkların devam etmesi, evapotranspirasyon oranlarının yüksek kalması, yüzeysel taban suyu seviyelerindeki azalma eğilimini sürdürmektedir. Orta derinlik seviyelerinde ise 100-150 cm derinliğinde %18.33'lük, 150-200 cm derinliğinde %37.21'lik azalmalar kaydedilmiştir. Bu azalmalar, orta derinlik seviyelerinin de yaz döneminin süregelen etkilerinden etkilenmeye devam ettiğini göstermektedir. Özellikle 150-200 cm kategorisindeki %37.21'lik azalma, bu derinlik seviyesinin yaz döneminde önemli bir su kaybı yaşadığını işaret etmektedir. Derin kategorilerde ise dramatik azalma eğilimi görülmüştür. 200-250 cm kategorisinde %84.52'lik, 250-300 cm kategorisinde %79.51'lik ciddi azalmalar kaydedilmiştir. Bu azalmalar, derin seviyelerden en derin

seviyelere doğru su transferinin gerçekleştiğini göstermektedir. 300-350 cm kategorisinde %60.31'lik azalma yaşanırken, 350-400 cm kategorisinde %47.22'lik artış kaydedilmiştir.

Eylül 2022, yaz döneminden sonbahar dönemine geçişin başladığı ve yıllık döngünün tamamlanma sürecine girdiği bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu ayda, çoğu kategoride değişim gözlenmemiş (%0,00), bu durum sistem dinamiklerinin stabilizasyon sürecine girdiğini göstermektedir. Derinlik sınıfı 0-50 cm, 50-100 cm, 100-150 cm kategorilerinde değişim görülmemiş, bu durum yüzeysel ve orta derinlik seviyelerinin Eylül ayında kararlı bir durum sergilediğini işaret etmektedir. Bu sabit durum, yaz döneminin sonunda sistem dinamiklerinin dengelendiğini ve sonbahar dönemine geçiş için hazırlık sürecine girdiğini göstermektedir. Orta-derin seviyelerde minimal değişimler gözlenmiştir. 150-200 cm derinliğinde %3.72'lik azalma, 200-250 cm derinliğinde %8.15'lik azalma kaydedilmiştir. Bu minimal değişimler, orta-derin seviyelerin Eylül ayında yavaş bir dengeleme süreci yaşadığını göstermektedir. Derin seviyelerde ise önemli değişimler olmuştur. Derinlik 250-300 cm derinliğinde %43.08'lik azalma, 300-350 cm derinliğinde %60.97'lik azalma yaşanırken, 350-400 cm derinliğinde %7.47'lik artış kaydedilmiştir. Bu değişimler, derin seviyelerden en derin seviyeye doğru devam eden su transferinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Eylül ayındaki bu eğilimler, yıllık döngünün tamamlanma sürecini yansıtmaktadır. En derin seviyedeki (350-400 cm) %7.47'lik artış, yıllık döngü sonunda bu seviyenin önemli bir su rezervi biriktirdiğini göstermektedir. Taban suyu dinamiklerinin iklimsel faktörler, tarımsal faaliyetler ve hidrojeolojik özellikler arasındaki karmaşık etkileşimin bir sonucu olduğunu göstermektedir. 2022 yılının Ağustos ve Eylül aylarında taban suyu derinliklerinin arazi üzerindeki etkileri, alan bazında dağılımlarıyla birlikte Şekil 4.6'da verilmiştir.

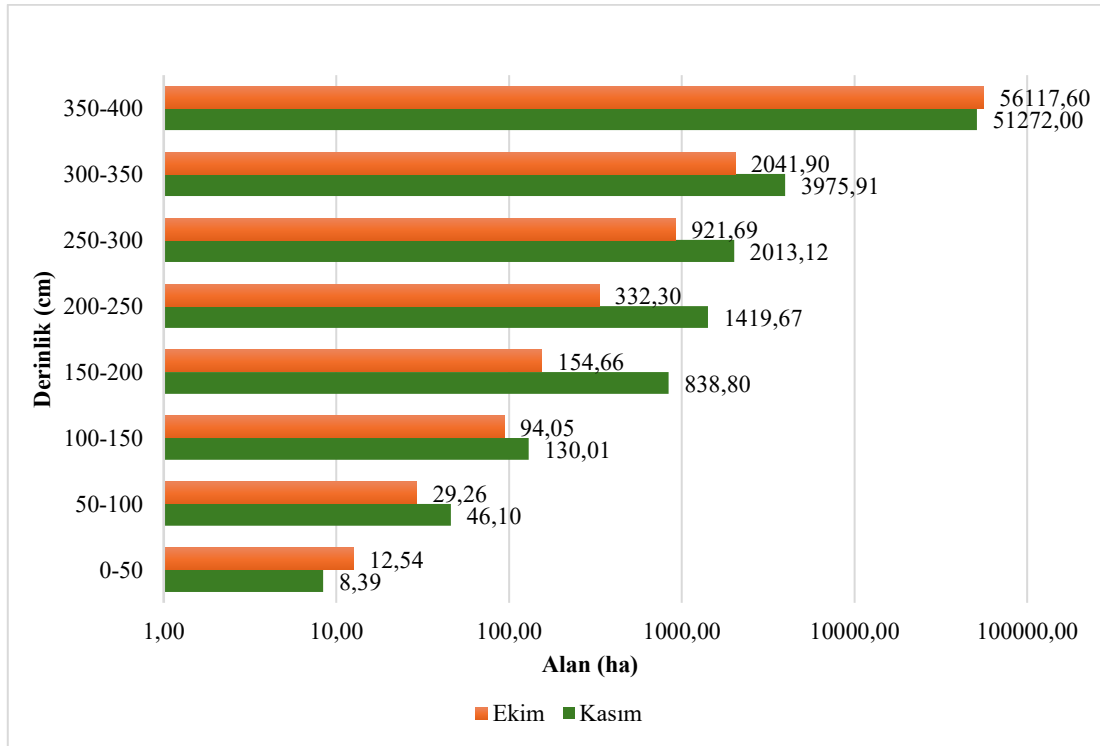


Şekil 4.6 Ağustos 2022 – Eylül 2022 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.7 Ekim 2022 -Kasım 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Ekim 2022’de meteorolojik koşullar, 34.20 mm yağış ve 19.70°C ortalama sıcaklık değerleriyle sonbahar mevsiminin tipik özelliklerini sergilemektedir. En sığ taban suyu seviyesini temsil eden 0-50 m derinliğinde 12.54 hektarlık minimal bir alanı kapsarken, en derin kategori olan 350-400 cm aralığı 56117.60 hektarlık geniş bir alanı temsil etmekte ve toplam alanın %94.0’ ını oluşturmaktadır. Bu dağılım paterni, yaz döneminin sonunda gerçekleşen yoğun evapotranspirasyon ve sulama faaliyetlerinin etkisiyle taban suyu seviyelerinin derinlere çekildiğini göstermektedir. Gündoğdu (2004) tarafından Mustafakemalpaşa sulama projesi alanında tespit edilen bulgulara benzer şekilde, derin taban suyu seviyelerinin alansal olarak dominant karakter sergilediği gözlenmektedir. Özellikle 200 cm'den daha derin seviyelerin toplam alanın %99.2'sini kapsaması, akifer sisteminin bu dönemde düşük beslenme rejiminde olduğunu işaret etmektedir.

Kasım 2022'de en dikkat çekici değişim, yüzeysel kategorilerde yaşanmıştır. Derinlik 0-50 cm %33.09'luk azalmayla alan 12.54 hektardan 8.39 hektara düşerken, 50-100 cm seviyesinde %57.55'lik artışla alan 29.26 hektardan 46.10 hektara yükselmiştir. Bu değişimlerin temel nedeni, sonbahar döneminde azalan evapotranspirasyon oranları ve sıcaklık değerlerinin etkisiyle toprak profilindeki nem içeriğinin korunmasıdır. Özellikle 50-100 cm seviyesindeki %57.55'lik artış, yüzey altı seviyelerinde önemli bir su birikiminin oluştuğunu göstermektedir. Orta derinlik seviyelerinde de önemli değişimler kaydedilmiştir. Derinlik 100-150 cm aralığında, %38.23'lük artış, 150-200 cm derinliğinde %442.35'lik artış gözlenmiştir. Bu artışlar, sonbahar döneminde taban suyu besleniminin sadece yüzeysel seviyelerde kalmadığını, daha derin seviyelere de etkin bir şekilde ulaştığını göstermektedir. Derin seviyelerde ise karışık eğilimler gözlenmektedir. 350-400 cm derinlik aralığında %8.63'lük azalma, derin seviyelerden orta seviyelere doğru su transferinin gerçekleştiğini işaret etmektedir. Taban suyu seviyesine göre alan dağılımı Şekil 4.7'de sunulmuştur.



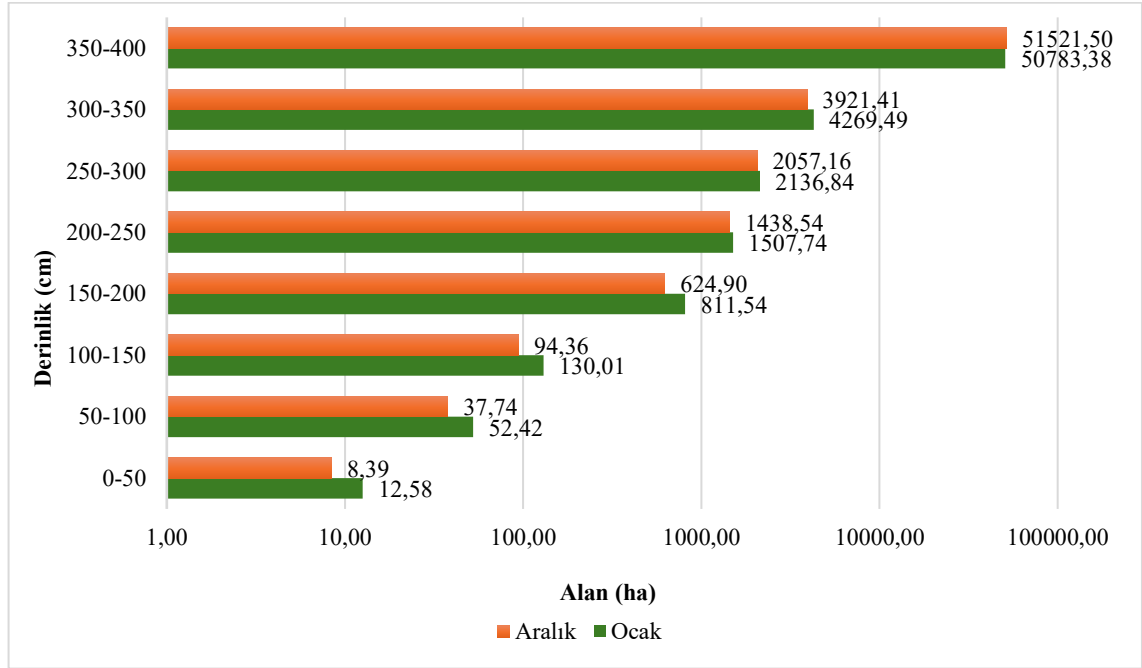
Şekil 4.7 2022 Ekim 2022 -Kasım 2022 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.8 Aralık 2022 – Ocak 2023 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Aralık 2022, taban suyu dinamiklerinde, önceki aya kıyasla daha ılımlı değişimler gözlenmiştir. Derinlik 0-50 cm aralığında değişim gözlenmezken (%0.00), 50-100 cm seviyesinde %18.13'lük azalmayla alan 46.10 hektardan 37.74 hektara gerilemiştir. Bu durum, kış döneminin başlangıcında sıcaklıkların düşmesi ve evapotranspirasyon oranlarının minimum seviyelere inmesine rağmen, yağış rejimindeki sınırlılık ve donma-çözülme döngülerinin etkisiyle açıklanabilir. Orta derinlik seviyelerinde farklı eğilimler kaydedilmiştir. Derinlik 100-150 cm'de %27.42'lik azalma yaşanırken, 150-200 cm seviyesinde %25.50'lik azalma görülmüştür. Bu azalmalar, orta derinlik seviyelerindeki suyun daha derin seviyelere doğru hareket ettiğini göstermektedir. Derin seviyelerde ise minimal değişimler devam etmiştir. 200-250 cm seviyesinde %1.33'lük artış, 250-300 cm kategorisinde %2.19'lük artış kaydedilmiştir. Bu minimal değişimler, derin akifer seviyelerinin kış döneminde çok yavaş bir dinamik sergilediğini ve büyük ölçüde kararlı kaldığını göstermektedir.

Ocak 2023, kış döneminin en belirgin etkilerinin gözlemlendiği ay olarak öne çıkmaktadır. 0-50 cm derinliğinde %49.94'lük önemli artışla alan 8.39 hektardan 12.58 hektara yükselirken, 50-100 cm %38.90'lık artışla alan 37.74 hektardan 52.42 hektara çıkmıştır. Bu artışların temel nedeni, kış yağışlarının etkisiyle toprak profilindeki nem içeriğinin artmasıdır. Özellikle 0-50 cm derinliğindeki %49.94'lük artış, yüzey seviyesinde önemli bir su birikiminin oluştuğunu göstermektedir. Orta derinlik kategorilerinde de belirgin artışlar kaydedilmiştir. Derinlik 100-150 cm'de %37.78'lik artış ile 94.36 hektardan 130.01 hektara yükselmiştir. 150-200 cm seviyesinde de %29.87'lik artışla 624.90 hektardan 811.54 hektara yükselmiştir. Bu durum, kış döneminde taban suyu besleniminin derinlere doğru etkin bir şekilde gerçekleştiğini göstermektedir. Akifer sisteminin hidrolik özelliklerinin kış koşullarında da etkin bir şekilde çalıştığını işaret etmektedir. Derin kategorilerde ise karışık bir eğilim gözlenmektedir. 200-250 cm seviyesinde %4.81'lik artış yaşanırken, 250-300 cm derinliğinde %387'lik artış kaydedilmiştir. Bu artışlar, orta seviyelerden derin seviyelere doğru devam eden su transferinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. 300-350 cm seviyesinde %8.88'lik artış, bu derinlik seviyesinin kış döneminde önemli bir su depolama alanı haline geldiğini

göstermektedir. Seviye 350-400 cm aralığında %1.43'lük azalma, en derin seviyeden diğer seviyelere doğru minimal bir su transferinin gerçekleştiğini işaret etmektedir. Şekil 4.8'de, Aralık 2022 ve Ocak 2023 ayları itibarıyla taban suyunun farklı derinliklerde oluşturduğu etki alanlarının dağılımı gösterilmektedir.



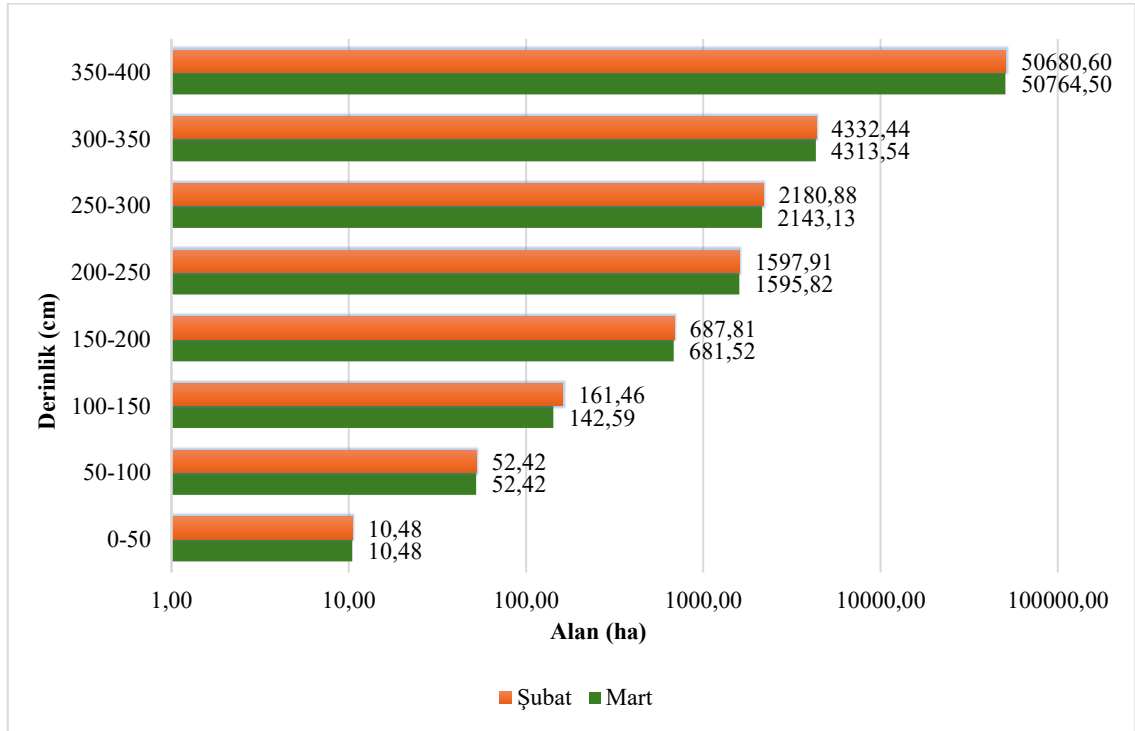
Şekil 4.8 Aralık 2022 – Ocak 2023 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.9 Şubat 2023 – Mart 2023 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Şubat 2023 dönemi, en yüzeysel derinlik olan 0-50 cm'de %16.69'luk azalmayla alan 12.58 hektardan 10,48 hektara düşerken, 50-100 cm kategorisinde değişim gözlenmemiştir (%0,00). Orta derinlik seviyesinde 100-150 cm'de %24.19'luk artış yaşanırken, 150-200 cm derinliğinde %15.25'lik azalma kaydedilmiş olup 811.54 hektardan 687.81 hektara düşmüştür. Bu karışık eğilim, kış döneminde farklı derinlik seviyelerinin farklı dinamikler sergilediğini göstermektedir. 100-150 cm kategorisindeki artış, bu seviyenin kar erimesi öncesi dönemde su depolama alanı olarak işlev gördüğünü işaret etmektedir. Derin kategorilerde ise minimal değişimler devam etmiştir. Derinlik 200-250 cm'de %5.98'lik artış, 250-300 cm seviyesinde ise %2.06'lık artış kaydedilmiştir. Bu minimal artışlar, derin akifer seviyelerinin kış döneminde yavaş bir beslenme süreci

yaşadığını göstermektedir. Seviye 300-350 cm’de %1.47’lik artış, 350-400 cm’de ise %0.20’lik azalma, en derin seviyelerin görece kararlı kaldığını işaret etmektedir.

Mart 2023’de, 0-50 cm, 50-100 cm, 100-150 cm ve 150-200 cm seviyelerinde değişim (%0.00) gözlenmemiştir. Bu durum kar erimesi sularının henüz toprak profilinde hareket halinde olduğunu ve taban suyu seviyelerine ulaşmadığını göstermektedir. Derin seviyelerde ise minimal değişimler kaydedilmiştir. Derinlik 200-250 cm’de %0.13’lük azalma, 250-300 cm derinliğinde %1.73’lük azalma kaydedilmiştir. Bu minimal azalmalar, derin seviyelerden orta seviyelere doğru yavaş bir su transferinin başladığını göstermektedir. Derinlik 300-350 cm’de %0.44’lük azalma, 350-400 cm derinliğinde %0.17’lik artış, en derin seviyelerin görece kararlı kaldığını işaret etmektedir. Şekil 4.9’da Şubat 2023 ve Mart 2023 aylarında taban suyu seviyelerine bağlı olarak değişen etki alanları gösterilmiştir.



Şekil 4.9 Şubat 2023 – Mart 2023 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.10 Nisan 2023 – Mayıs 2023 aylarının taban suyu değ erlendirilmesi

Nisan 2023 döneminde, seviye 0-50 cm aralığında önceki aya göre değişim gözlenmezken (%0.00, Mart), 50-100 cm kategorisinde %32.01'lik azalmayla alan 52.42 hektardan 35.64 hektara gerilemiştir. Bu azalma eğilimi, ilkbahar döneminde artan sıcaklıkların etkisiyle evapotranspirasyon oranlarının artması ve bitki örtüsünün gelişmeye başlamasıyla açıklanabilir. Özellikle 50-100 cm derinliğindeki %32.01'lik azalma, yüzey altı seviyelerinde önemli bir su kaybının yaşandığını göstermektedir. Sıcaklık artışı ve bitki aktivitesinin başlamasıyla yüzeysel taban suyu seviyelerinde azalmaların yaşandığı tespit edilmiştir. Orta derinlik seviyelerinde karışı  eğilimler gözlenmektedir. 100-150 cm derinliğinde %32.35'lik azalma yaşanırken, 150-200 cm seviyesinde %16.92'lik azalma kaydedilmiştir. Bu azalmalar, orta derinlik seviyelerindeki suyun daha derin seviyelere doğru hareket ettiğini veya evapotranspirasyon süreçleriyle kaybedildiğini göstermektedir. Derin seviyelerde ise farklı eğilimler gözlenmektedir. 200-250 cm derinliğinde %8.41'lik azalma yaşanırken, 250-300 cm seviyesinde %3.42'lik azalma kaydedilmiştir. Bu azalmalar, derin seviyelerden en derin seviyelere doğru su transferinin gerçekleştiğini göstermektedir. Derinlik 300-350 cm'de %5.05'lik azalma, 350-400 cm seviyesinde %1.19'luk artışı, en derin seviyenin ilkbahar döneminde su depolama alanı olarak işlev gördüğünü işaret etmektedir.

Mayıs 2023, ilkbahar döneminden yaz dönemine geçişin etkilerinin belirginleştiği bir dönem olarak  ne çıkmaktadır. Derinlik 0-50 cm aralığında %19.85'lik azalmayla alan 10.48 hektardan 8.40 hektara düşerken, 50-100 cm aralığında %17.62'lik artışıla alan 35.64 hektardan 41.92 hektara yükselmiştir. Seviye 0-50 cm aralığındaki azalma, yüzey seviyesindeki suyun evapotranspirasyon ve infiltrasyon süreçleriyle kaybedildiğini işaret ederken, 50-100 cm derinliğindeki artışı bu infiltrasyon sürecinin bir sonucu olarak değ erlendirilebilir. Orta derinlik seviyelerinde, 100-150 cm aralığında %10.86'lık artışı yaşanırken, 150-200 cm derinliğinde %2.59'luk artışı kaydedilmiştir. Bu artışılar, orta derinlik seviyelerinin Mayıs ayında su depolama alanları olarak işlev gördüğünü göstermektedir. Derin kategorilerde ise minimal değişimler gözlenmiştir. Seviye 200-250 cm'de %7.75'lik azalma, 250-300 cm derinliğinde %1.11'lik artışı kaydedilmiştir. Derin seviyelerde ise 300-350 cm'de %2.93'l k azalma, 350-400 cm'de %0.35'lik artışı,

en derin seviyelerin görece kararlı kaldığını işaret etmektedir. Mayıs ayındaki bu eğilimler, artan sıcaklık ve bitki aktivitesinin etkisiyle, taban suyu dinamiklerinde yaz döneminin karakteristik özelliklerinin belirmeye başladığı gözlenmiştir. Alan dağılımı Şekil 4.10’da gösterilmiştir.



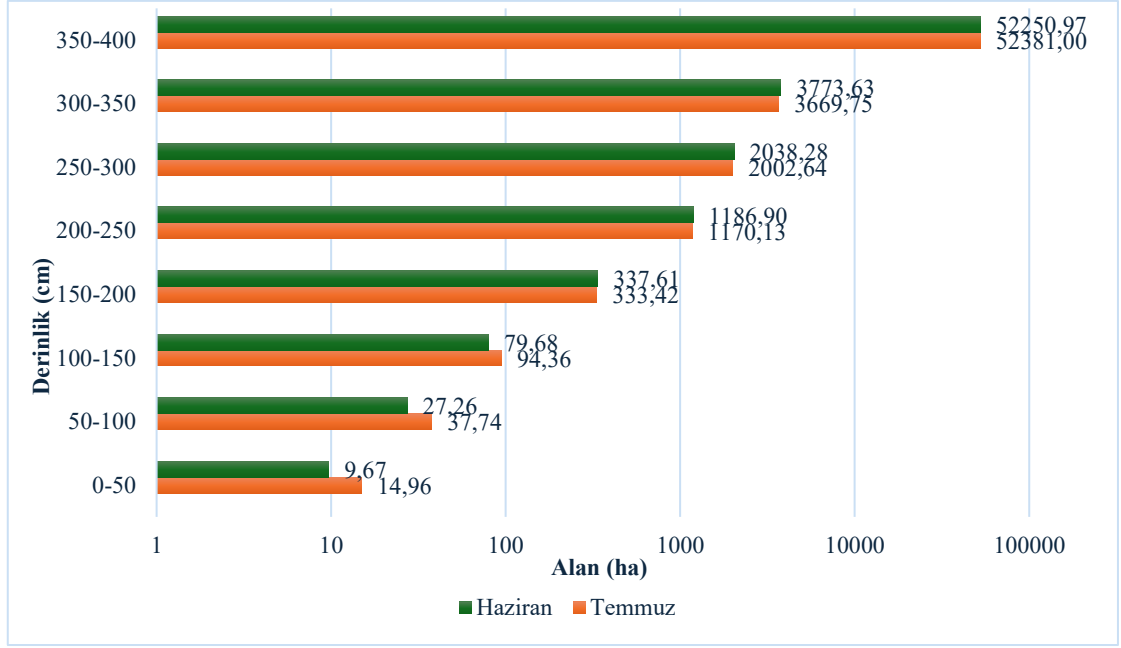
Şekil 4.10 Nisan 2023 – Mayıs 2023 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.11 Haziran 2022 – Temmuz 2022 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Haziran 2023 döneminde, derinlik 0-50 cm’de %15.12’lik artışla alan 8.40 hektardan 9.67 hektara yükselirken, 50-100 cm kategorisinde %34.97’lik azalmayla alan 41.92 hektardan 27.26 hektara gerilemiştir. 0-50 cm kategorisindeki artış, Haziran ayındaki yağışların (70.0 mm) yüzey seviyesinde geçici bir su birikimi oluşturduğunu işaret ederken, 50-100 cm kategorisindeki %34.97’lik azalma, artan evapotranspirasyon ve sulama faaliyetlerinin etkisini yansıtmaktadır. Orta derinlik kategorilerinde de azalma eğilimi baskın hale gelmiştir. 100-150 cm kategorisinde %25.49’luk, 150-200 cm kategorisinde %41.88’lik önemli azalmalar kaydedilmiştir. Bu azalmalar, orta derinlik seviyelerinin yaz döneminin etkilerinden güçlü bir şekilde etkilendiğini göstermektedir. Özellikle 150-200 cm kategorisindeki %41.88’lik azalma, bu derinlik seviyesinin sulama faaliyetlerinden

önemli ölçüde etkilendiğini göstermektedir. Derin seviyelerde 200-250 cm’de %11.98'lik azalma yaşanırken, 250-300 cm aralığında %2.61'lik azalma kaydedilmiştir. Bu azalmalar, derin seviyelerden en derin seviyelere doğru su transferinin gerçekleştiğini göstermektedir. 300-350 cm kategorisinde %5.09'luk azalma, 350-400 cm kategorisinde %1.36'lık artış, en derin seviyenin yaz döneminde su depolama alanı olarak işlev gördüğünü işaret etmektedir.

Temmuz 2023 döneminde, meteorolojik koşullar, 0.0 mm yağış ve 23.60°C ortalama sıcaklık değerleriyle yaz döneminin pik etkisini yansıtmaktadır. Derinlik 0-50 cm %54.71'lik artışla alan 9.67 hektardan 14.96 hektara yükselirken, 50-100 cm seviyesinde %38.44'lük artışla alan 27.26 hektardan 37.74 hektara çıkmıştır. Bu beklenmedik artışlar, yaz döneminin pik etkisinde paradoksal bir durumu yansıtmaktadır. Yağışın tamamen kesilmesine rağmen yüzeysel seviyelerdeki artışlar, derin seviyelerden yüzeysel seviyelere doğru önemli bir su transferinin gerçekleştiğini göstermektedir. Orta derinlik seviyelerinde artış eğilimi gözlenmiştir. Seviye 100-150 cm’de %18.42'lik, 150-200 cm derinlik %1.24'lük azalma yaşanırken, bu minimal azalma orta seviyelerdeki suyun yüzeysel seviyelere doğru hareket ettiğini göstermektedir. Derin kategorilerde ise azalmalar gerçekleşmiştir. Seviye 200-250 cm’de %1.41'lik azalma, 250-300 cm aralığında da %1.75'lik azalma kaydedilmiştir. Bu azalmalar, derin seviyelerden orta ve yüzeysel seviyelere doğru su transferinin gerçekleştiğini göstermektedir. Seviye 300-350 cm’de %2.75'lik azalma, 350-400 cm aralığında da %0.25'lik artış, en derin seviyenin yaz döneminde su rezervi rolünü sürdürdüğünü işaret etmektedir. Temmuz ayındaki bu dinamikler, yaz döneminin etkisi ile (yağışın tamamen kesilmesine rağmen) yüzeysel seviyelerdeki artışlar, derin akifer seviyelerinin yaz döneminde kritik bir su kaynağı rolü oynadığını ortaya koymaktadır. Haziran 2023 ve Temmuz 2023 aylarında taban suyu derinliklerinin arazi üzerindeki etkileri, alan bazında dağılımlarıyla birlikte Şekil 4.11’de gösterilmiştir.



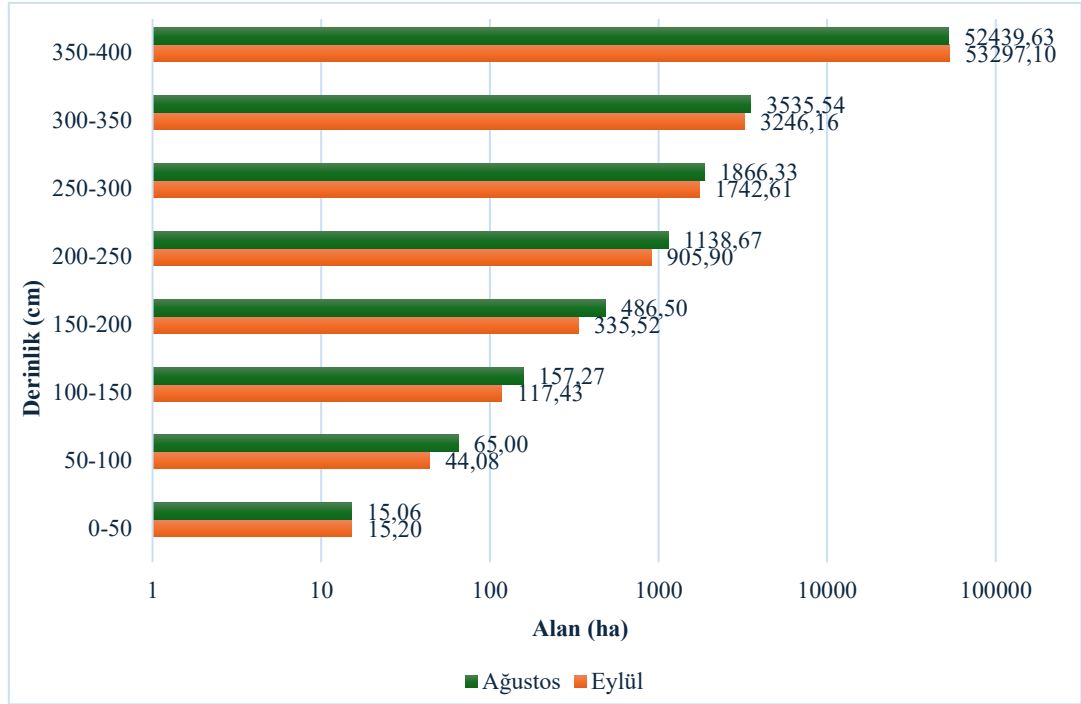
Şekil 4.11 Haziran 2023 – Temmuz 2023 ayları taban suyu düzeyleri

4.1.12 Ağustos 2023 – Eylül 2023 aylarının taban suyu değerlendirilmesi

Ağustos 2023, yaz döneminin devam ettiği ve derin seviye mobilizasyonunun pekiştiği bir dönem olarak karakterize edilmektedir. Bu dönemde meteorolojik koşullar, 0.0 mm yağış ve 26.10°C ortalama sıcaklık değerleriyle yaz döneminin en sıcak dönemini yansıtmaktadır. Yağışın ikinci ay üst üste kesilmesi ve sıcaklık maksimumuna ulaşması, taban suyu dinamiklerinde önemli değişimlere neden olmuştur. Seviye 0-50 cm’de %0.67’lik minimal artışla alan 14.96 hektardan 15.06 hektara yükselirken, 50-100 cm aralığında %72.23’lük artışla alan 37.74 hektardan 65.00 hektara çıkmıştır. Bu artışlar, yaz döneminin devam eden etkisinde derin seviyelerden yüzeysel seviyelere doğru süregelen su transferinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Özellikle 50-100 cm seviyesindeki %72.23’lük artış, bu derinlik aralığının yaz döneminde kritik bir su depolama alanı haline geldiğini göstermektedir. Orta derinlik kategorilerinde de artış eğilimi devam etmiştir. Derinlik 100-150 cm’de %66.67’lik, 150-200 cm aralığında da %45.91’lik önemli artışlar kaydedilmiştir. Bu artışlar, orta derinlik seviyelerinin de yaz döneminde derin seviyelerden gelen su transferinden faydalandığını göstermektedir. Bu durum, akifer sisteminin yaz döneminde karmaşık bir hidrolik dengeleme süreci yaşadığını göstermektedir. Derin aralık sınıflarında ise azalma eğilimi devam etmektedir.

Derinlik 200-250 cm'de %2.69'luk azalma, 250-300 cm derinliğinde ise %681'lik azalma kaydedilmiştir. Bu azalmalar, derin seviyelerden orta ve yüzeysel seviyelere doğru devam eden su transferinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Derinlik 300-350 cm'de %3.66'lık azalma, 350-400 cm aralığında da %0.11'lik artış, en derin seviyenin yaz döneminde görece kararlı kaldığını işaret etmektedir.

Eylül 2023, yaz döneminden sonbahar dönemine geçişin başladığı ve yıllık döngünün tamamlanma sürecine girdiği bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde meteorolojik koşullar, 0.0 mm yağış ve 19.80°C ortalama sıcaklık değerleriyle yaz döneminin son etkilerini yansıtmaktadır. Yağışın üçüncü ay üst üste kesilmesi ve sıcaklık değerlerinin hafif düşüşü, taban suyu dinamiklerinde stabilizasyon sürecinin başladığını göstermektedir. Derinlik 0-50 cm'de %0.93'lük minimal artışla alan 15.06 hektardan 15.20 hektara yükselirken, 50-100 cm aralığında %32.18'lik azalmayla alan 65.00 hektardan 44.08 hektara gerilemiştir. Bu karışık eğilim, yaz-sonbahar geçiş döneminde sistem dinamiklerinin dengelenmeye başladığını göstermektedir. Aralık 0- 50 cm'de minimal artış, yüzey seviyesinin kararlı bir durum sergilediğini işaret ederken, 50-100 cm seviyesindeki %32.18'lik azalma, bu aralıktaki suyun daha derin seviyelere doğru hareket ettiğini göstermektedir. Orta derinlik seviyelerinde de azalma eğilimi gözlenmiştir. Derinlik 100-150 cm'de %25.33'lük, 150-200 cm aralığında %31.03'lük azalmalar kaydedilmiştir. Bu azalmalar, orta derinlik seviyelerinin Eylül 2023 ayında derin seviyelere doğru su transferi gerçekleştirdiğini göstermektedir. Derin kategorilerde ise karışık eğilimler gözlenmiştir. Derinlik 200-250 cm'de %20.44'lük azalma yaşanırken, 250-300 cm aralığında %6.63'lük azalma kaydedilmiştir. Bu azalmalar, derin seviyelerden en derin seviyeye doğru devam eden su transferinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Seviye 300-350 cm'de %8.18'lik azalma, 350-400 cm aralığında %1.64'lük artış, en derin seviyenin yıllık döngü sonunda önemli bir su rezervi biriktirdiğini göstermektedir. Eylül ayındaki bu eğilimler, yıllık döngünün tamamlanma sürecini yansıtmaktadır. En derin seviyedeki (350-400 cm) %1.64'lük artış, yıllık döngü sonunda bu seviyenin önemli bir su rezervi biriktirdiğini göstermektedir. Bu durum, akifer sisteminin yıllık su bütçesi açısından derin seviyelerin kritik rolünü göstermektedir. Ağustos 2023 ve Eylül 2023 aylarında taban suyu derinliklerinin arazi üzerindeki etkileri, alan bazında dağılımlarıyla birlikte Şekil 4.12'de gösterilmiştir.



Şekil 4.12 Ağustos 2023 – Eylül 2023 ayları taban suyu düzeyleri

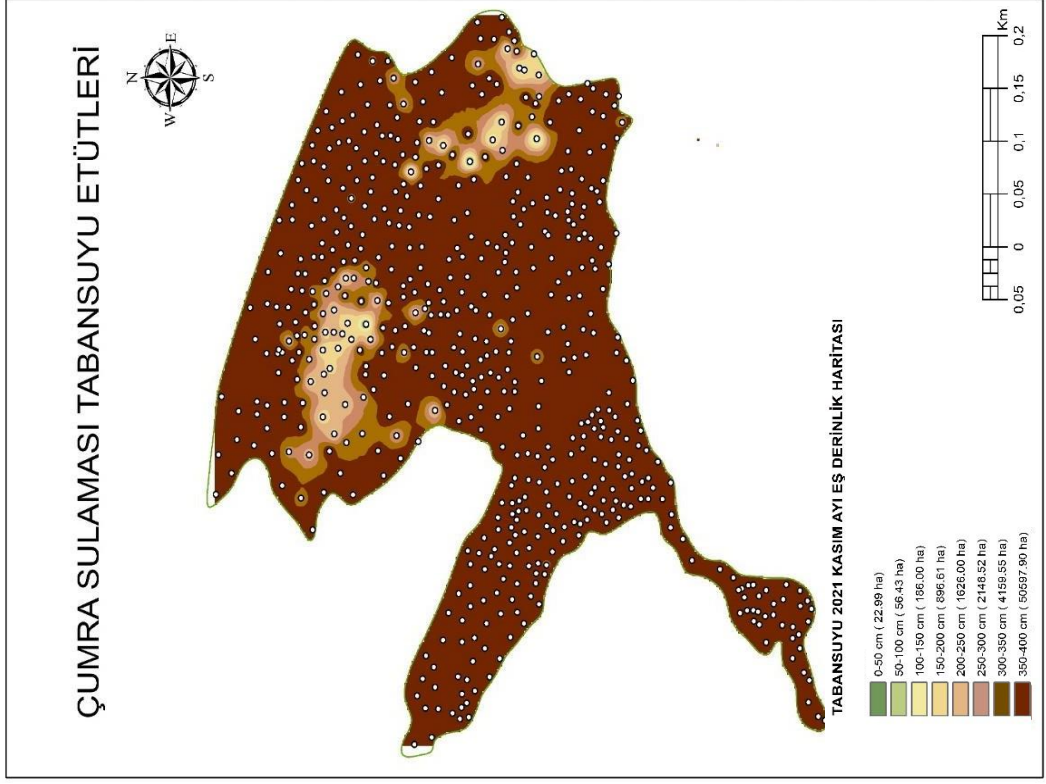
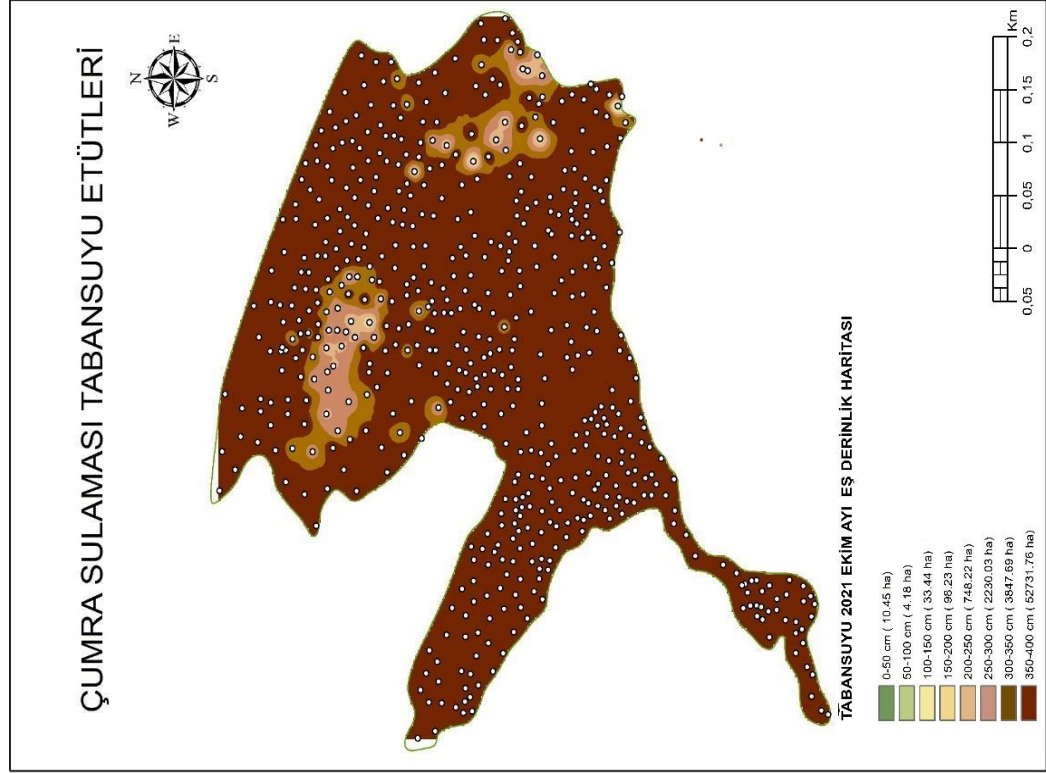
4.2 Taban Suyu Derinlik Haritalarının Değerlendirilmesi

Bu çalışmada, Ekim 2021-Eylül 2022 periyodunu kapsayan dönemde taban suyu gözlem kuyularından elde edilen derinlik verileri analiz edilmiş ve farklı derinlik aralıklarının temsil ettiği alanların zamansal değişimleri incelenmiştir. Gözlem kuyularındaki derinlik dağılımının mekansal deseni, hidrolojik durumu ve mevsimsel dinamiklerini etkin bir şekilde izleyebilmek amacıyla aylık taban suyu derinlik haritaları oluşturulmuştur.

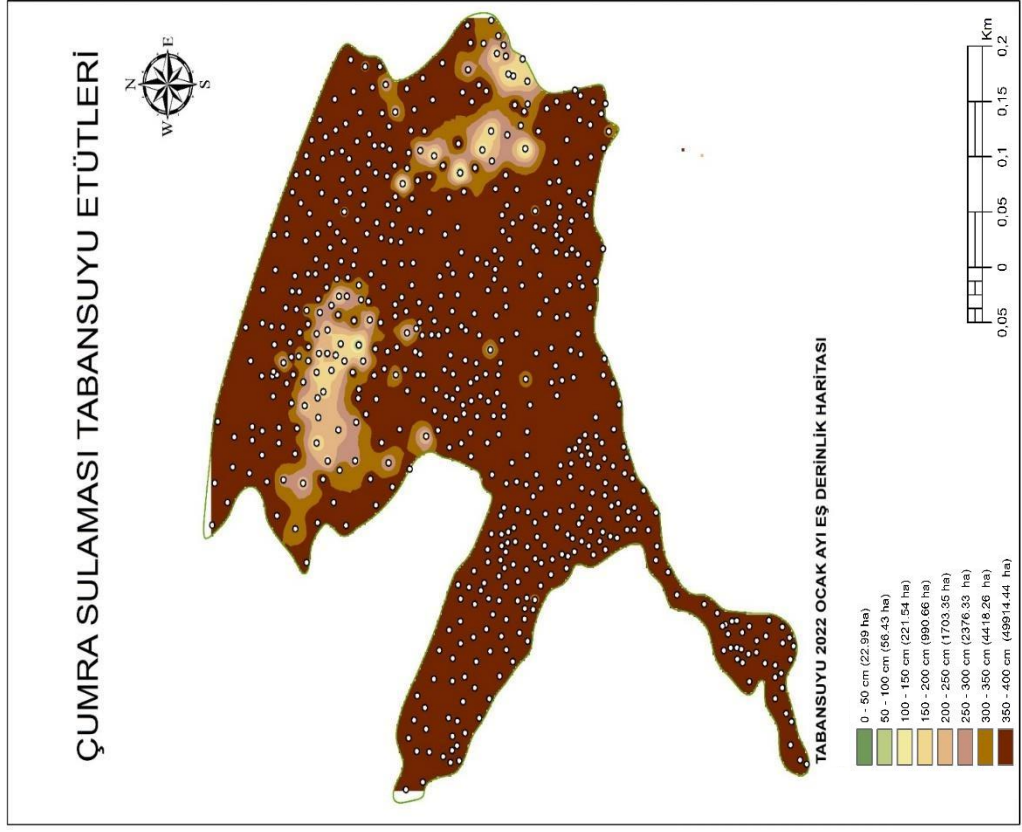
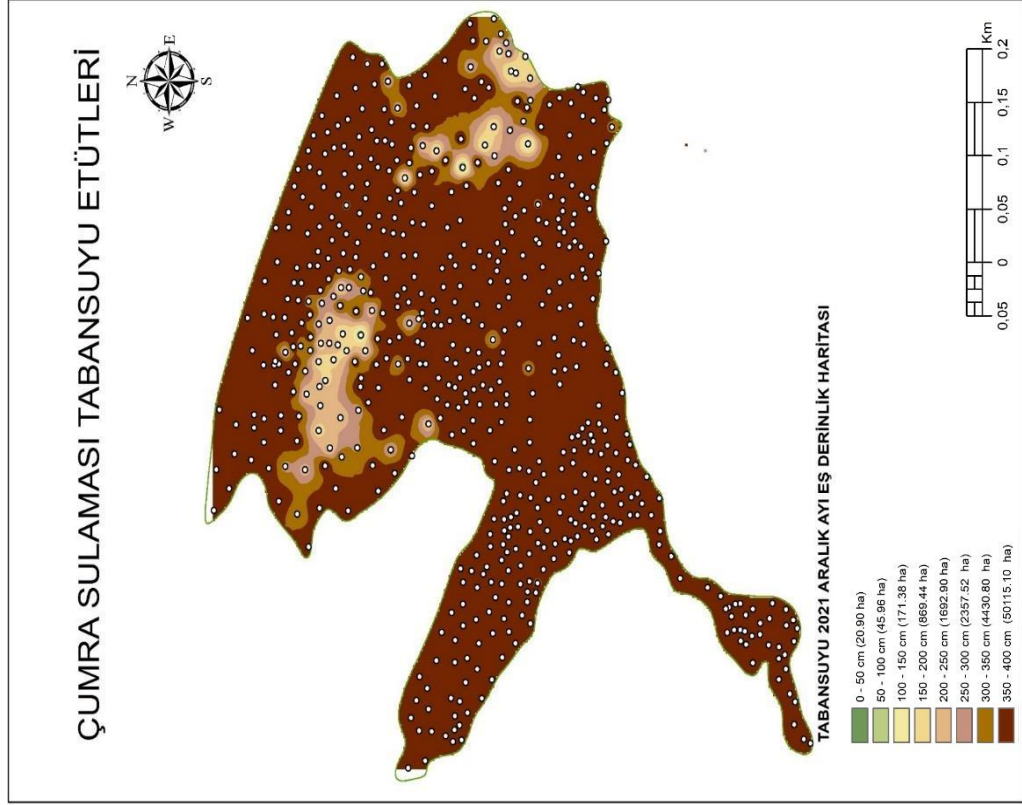
Toplam 59.704 hektarlık çalışma alanında, 0-50 cm'den 350-400 cm'ye kadar sekiz farklı derinlik kategorisinde gerçekleştirilen ölçümler, belirgin mevsimsel değişim patternleri ortaya koymuştur. Derinlik kategorileri, tarımsal drenaj kriterleri ve bitki gelişimi üzerindeki etkileri dikkate alınarak sistematik şekilde sınıflandırılmıştır. Taban suyu seviyesinin bitki verimliliği üzerinde kritik düzeyde olumsuz etkiye sahip olduğu bilinen 0-50 cm'lik sığ derinlikler ayrı bir sınıf olarak kategorize edilmiş ve bu grup koyu yeşil renkle temsil edilmiştir. Bitki gelişim sürecinde kısıtlayıcı faktör oluşturan 50-100 cm aralığındaki derinlikler ise ikincil derecede öneme sahip sınıf olarak tanımlanmış ve açık yeşil renk ile gösterilmiştir.

Hidrolojik açıdan kısmi drenaj problemi oluşturma potansiyeli taşıyan 100-150 cm aralığındaki taban suyu seviyeleri sarı renkle, drenaj problemi oluşturma riski nispeten düşük olan 150-200 cm aralığı ise koyu sarı renkle haritalarda ifade edilmiştir. Taban suyunun tarımsal açıdan optimum kabul edilen 200-250 cm aralığı açık turuncu renkle belirtilirken, suyun daha derin seviyelerde bulunduğu 250-300 cm aralığı açık kırmızı, 300-350 cm aralığı açık kahverengi ve 350-400 cm aralığı ise koyu kahverengi renklerle temsil edilmiştir.

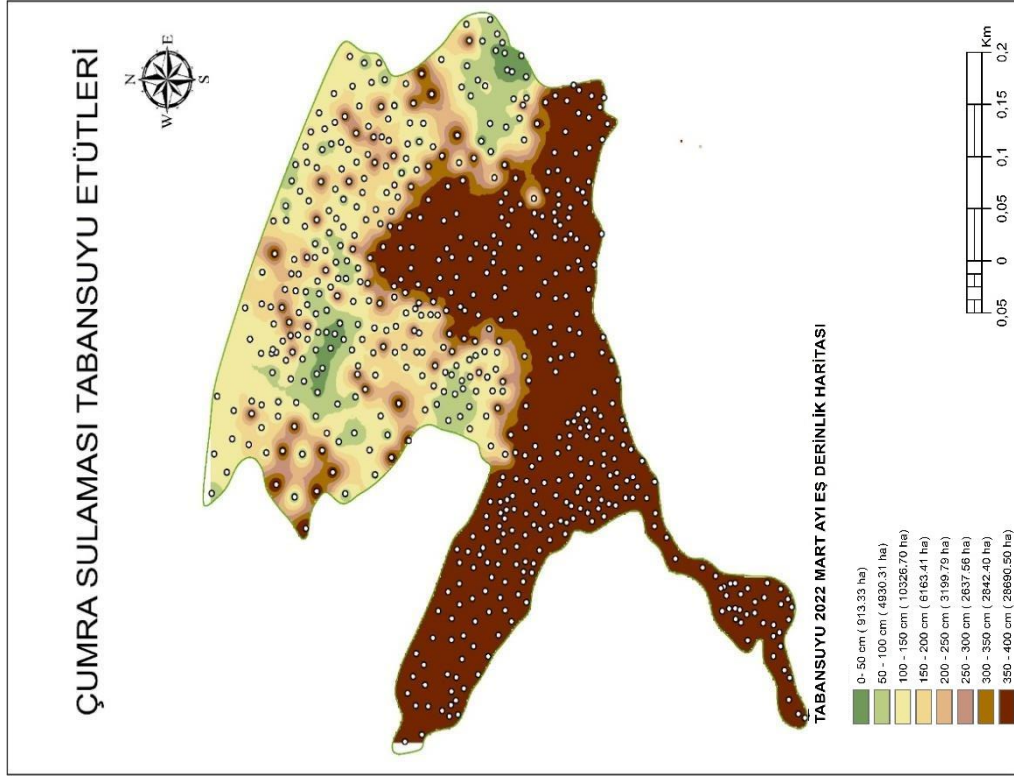
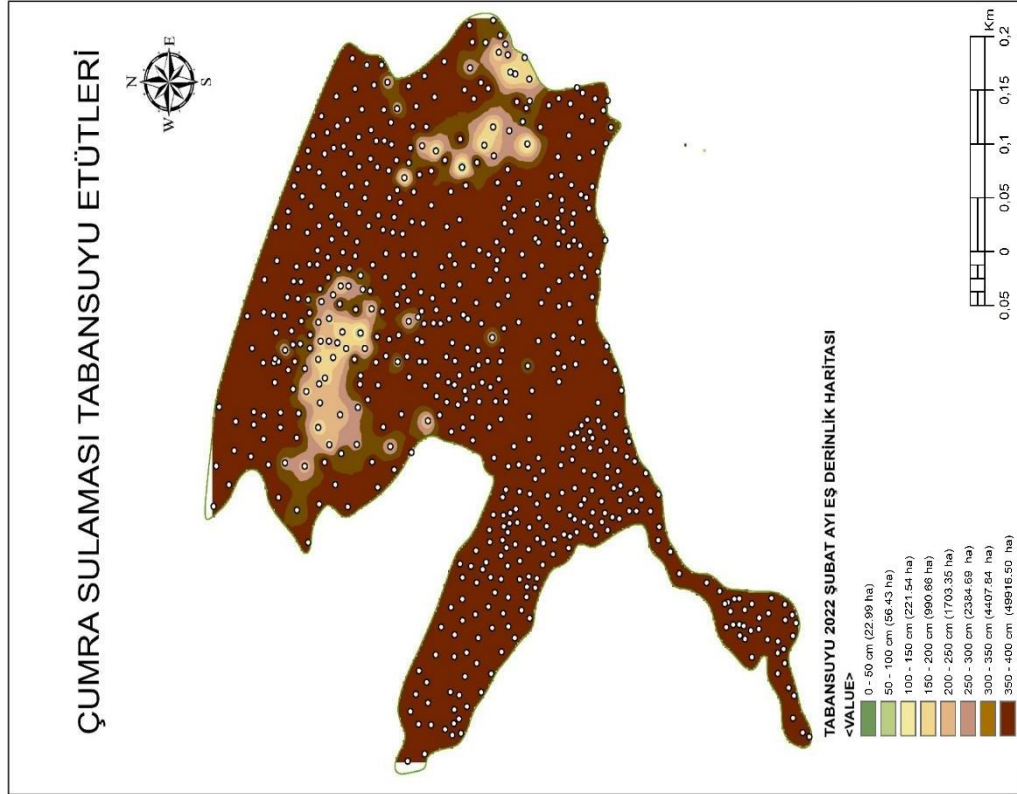
Şekil 4.13 ile Şekil 4.24 arasında sunulan harita serisi, çalışma alanındaki taban suyu derinlik dağılımının mevsimsel dinamiklerini görsel olarak yansıtmakta olup, hem yüzeysel hem de derin akifer sistemlerindeki değişimlerin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu haritalar, bölgedeki hidrolojik döngünün anlaşılması ve su kaynakları yönetimi stratejilerinin geliştirilmesi açısından önemli bir veri seti oluşturmaktadır.



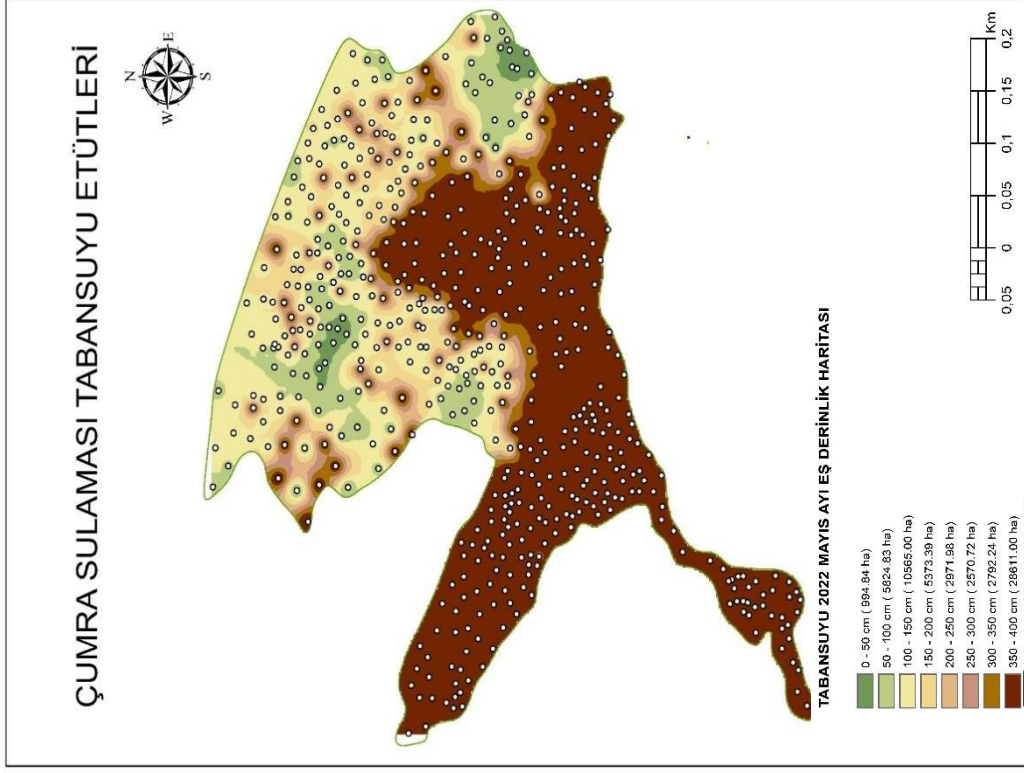
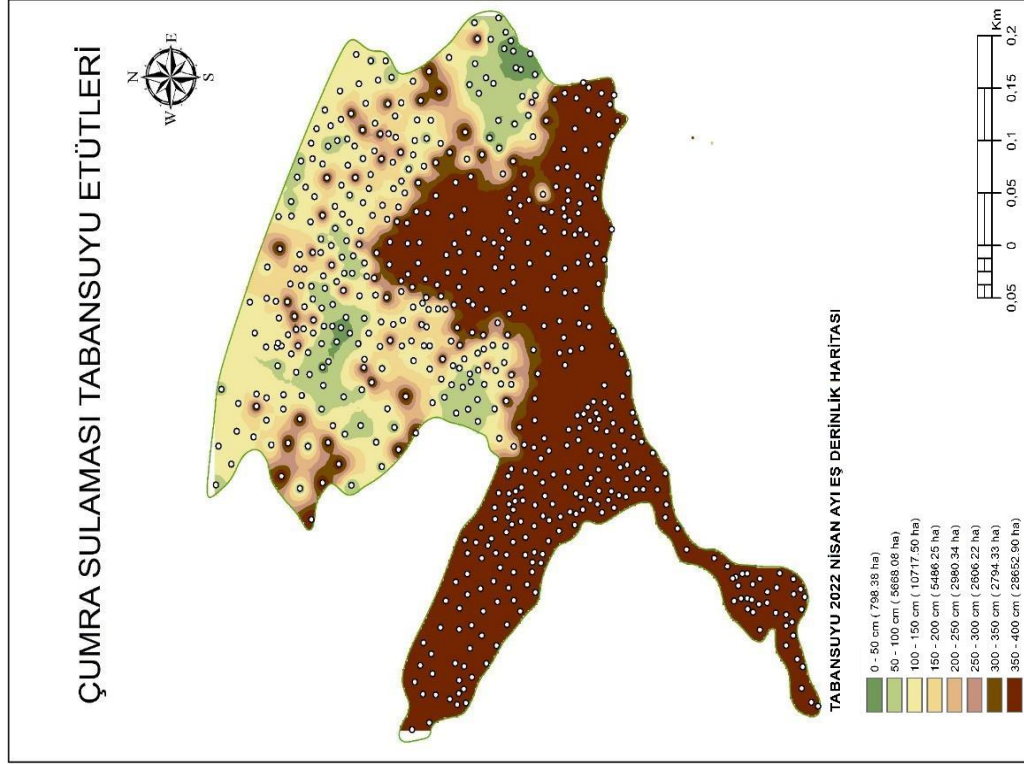
Şekil 4.13 Çumra Sulaması 2021 Ekim-Kasım ayı taban suyu derinlik haritası



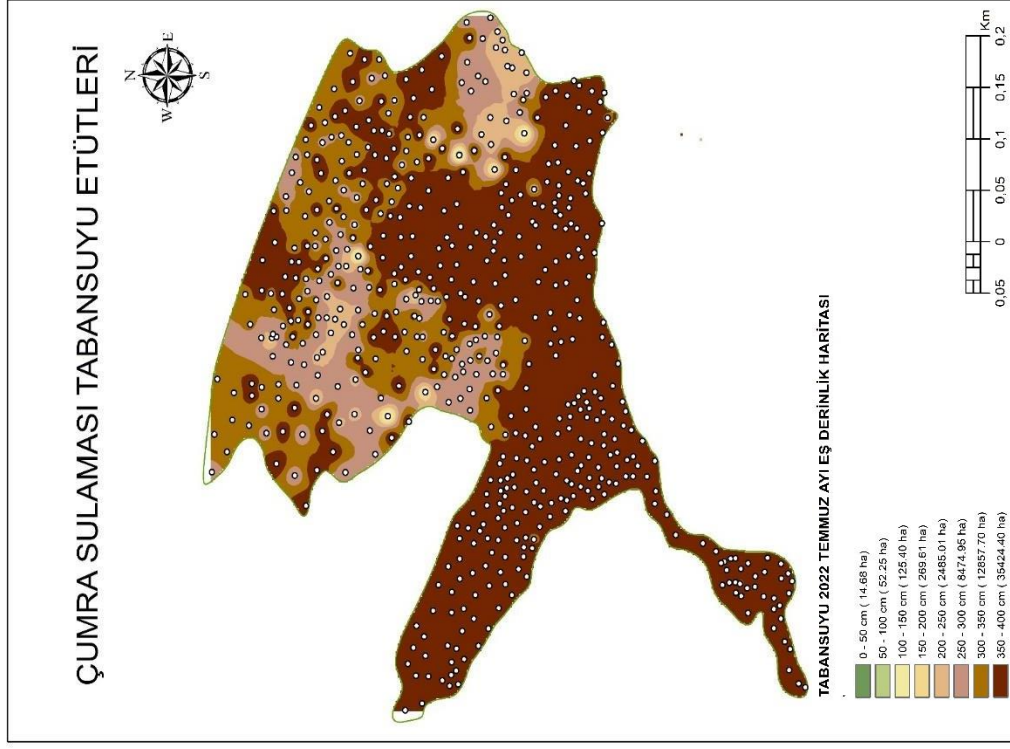
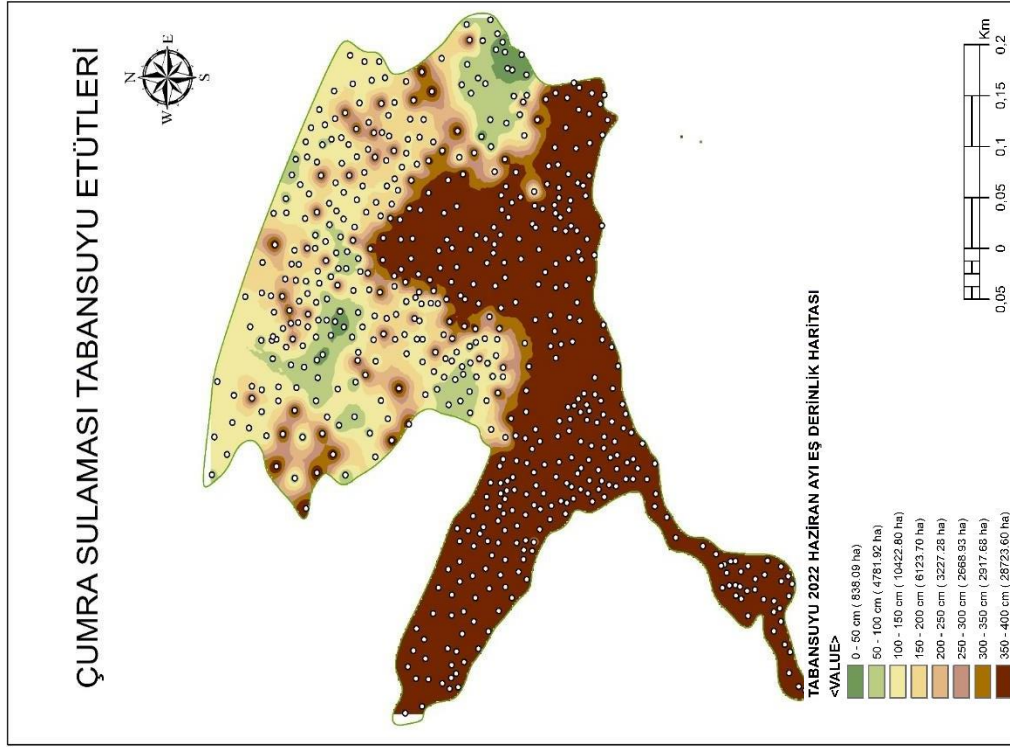
Şekil 4.14 Çumra Sulaması 2021 Aralık - 2022 Ocak ayı taban suyu derinlik haritası



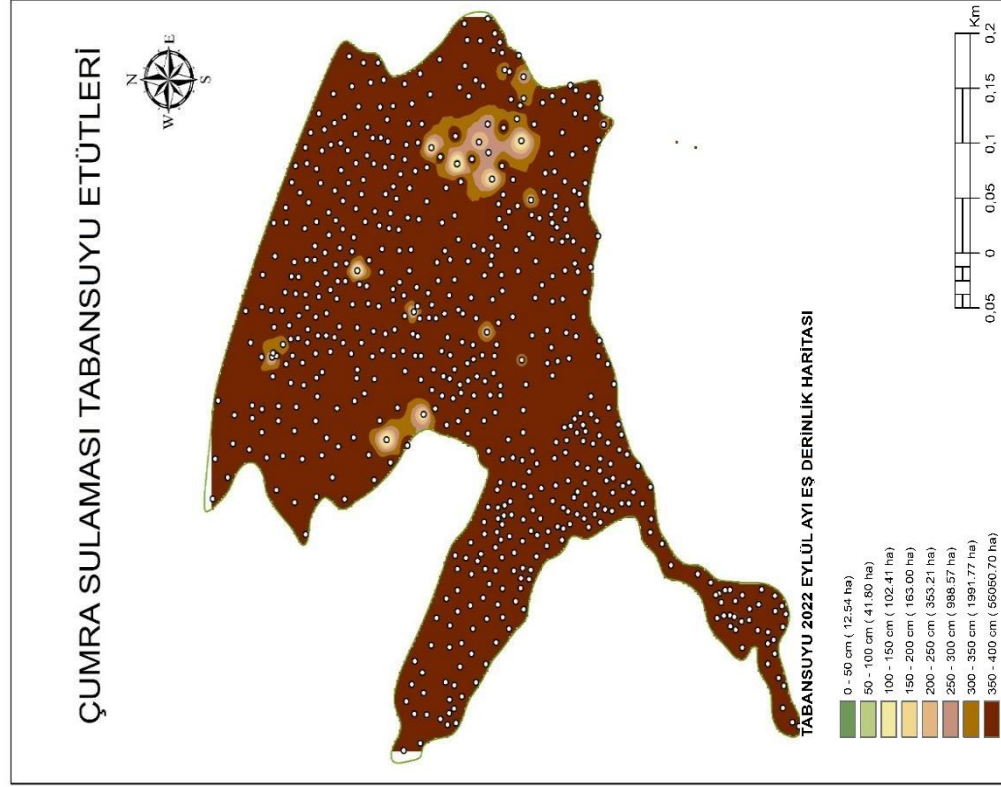
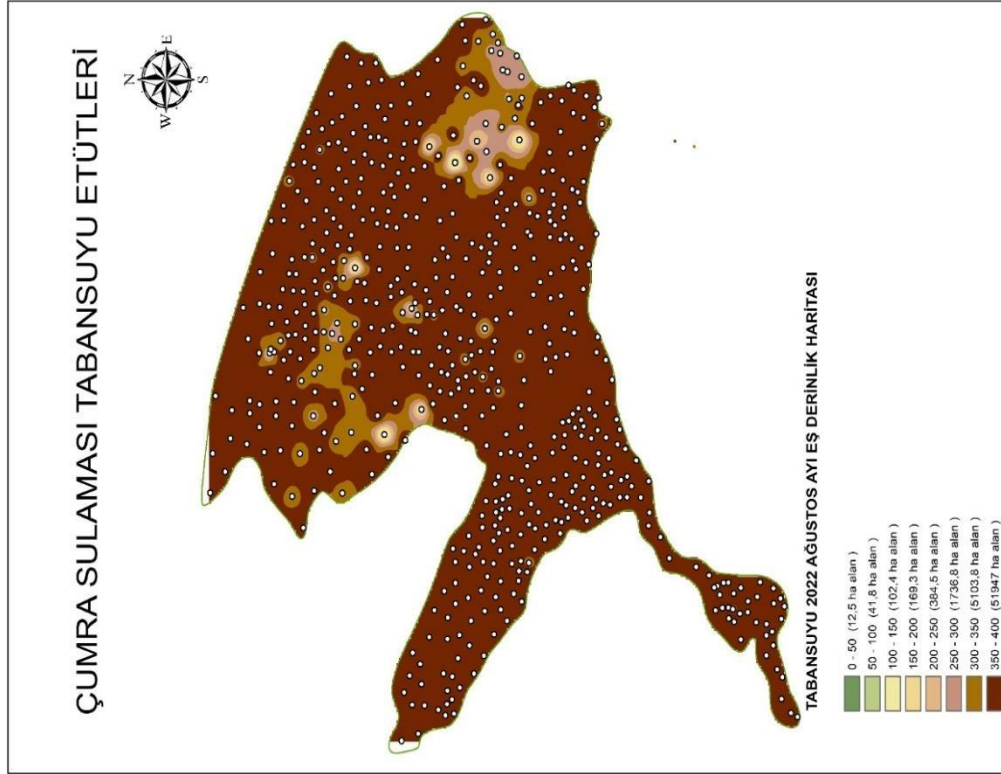
Şekil 4.15 Çumra Sulaması 2022 Şubat-Mart ayı taban suyu derinlik haritası



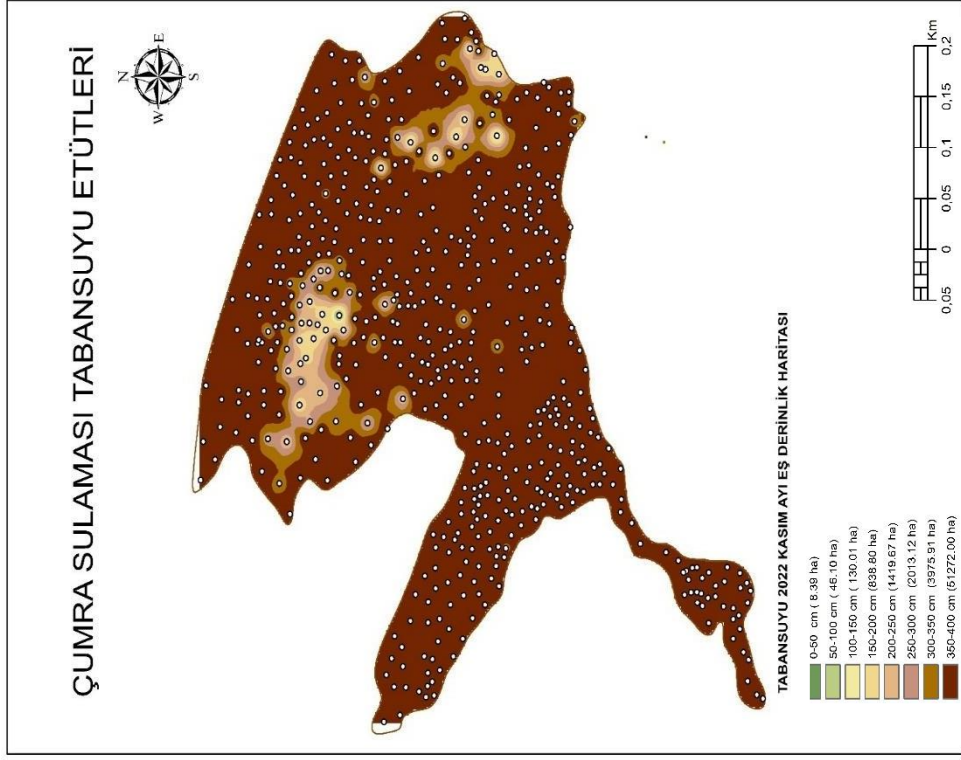
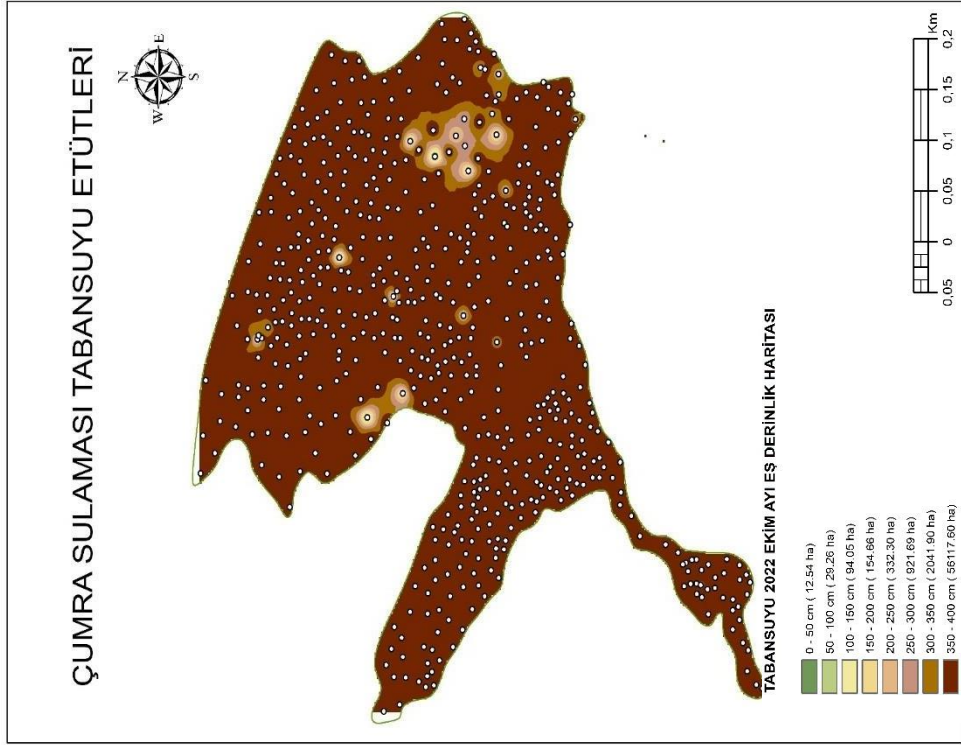
Şekil 4.16 Çumra Sulaması 2022 Nisan-Mayıs ayı taban suyu derinlik haritası



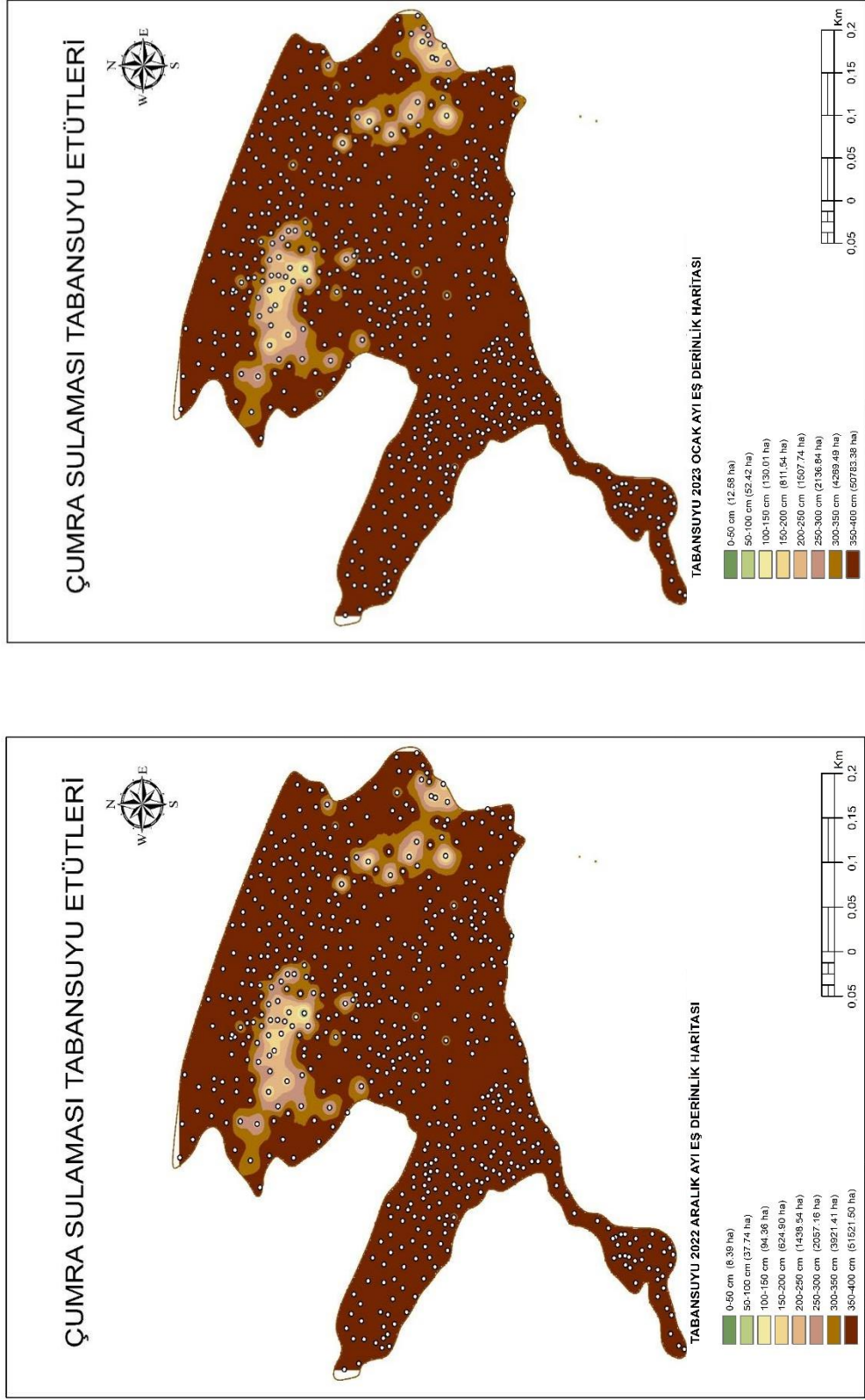
Şekil 4.17 Çumra Sulaması 2022 Haziran-Temmuz ayı taban suyu derinlik haritası



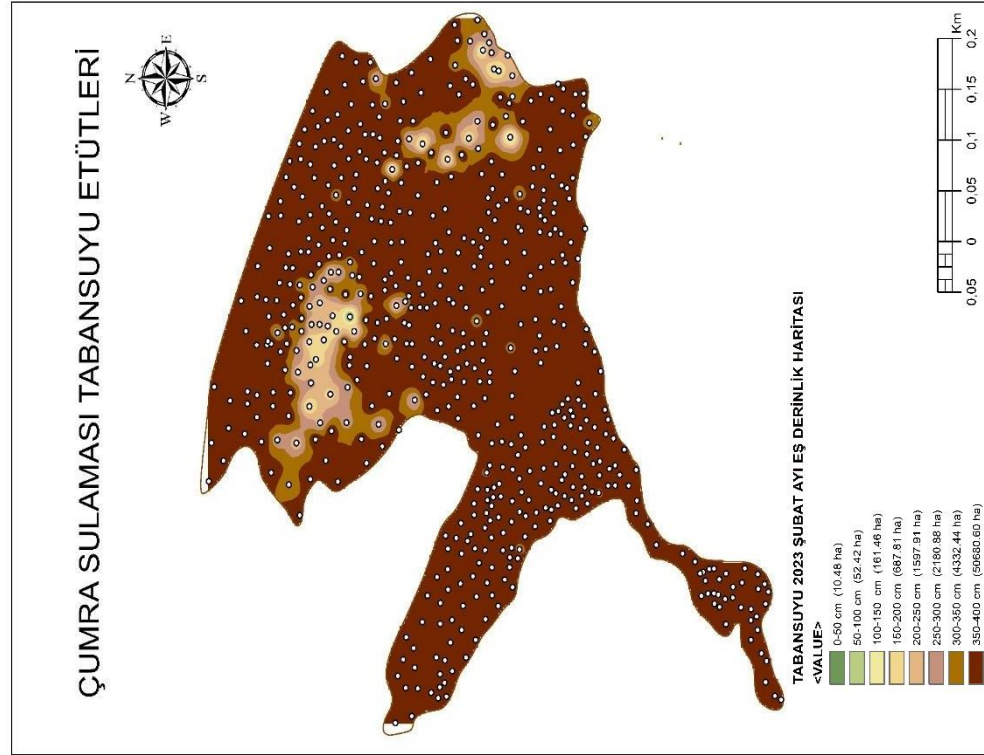
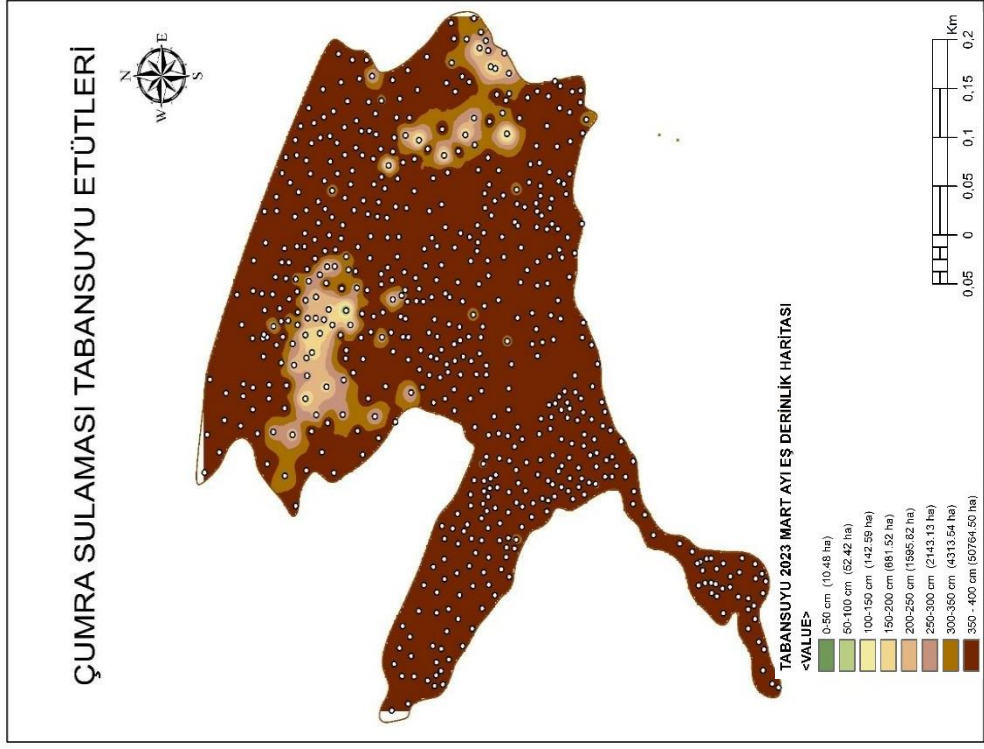
Şekil 4.18 Çumra Sulaması 2022 Ağustos-Eylül ayı taban suyu derinlik haritası



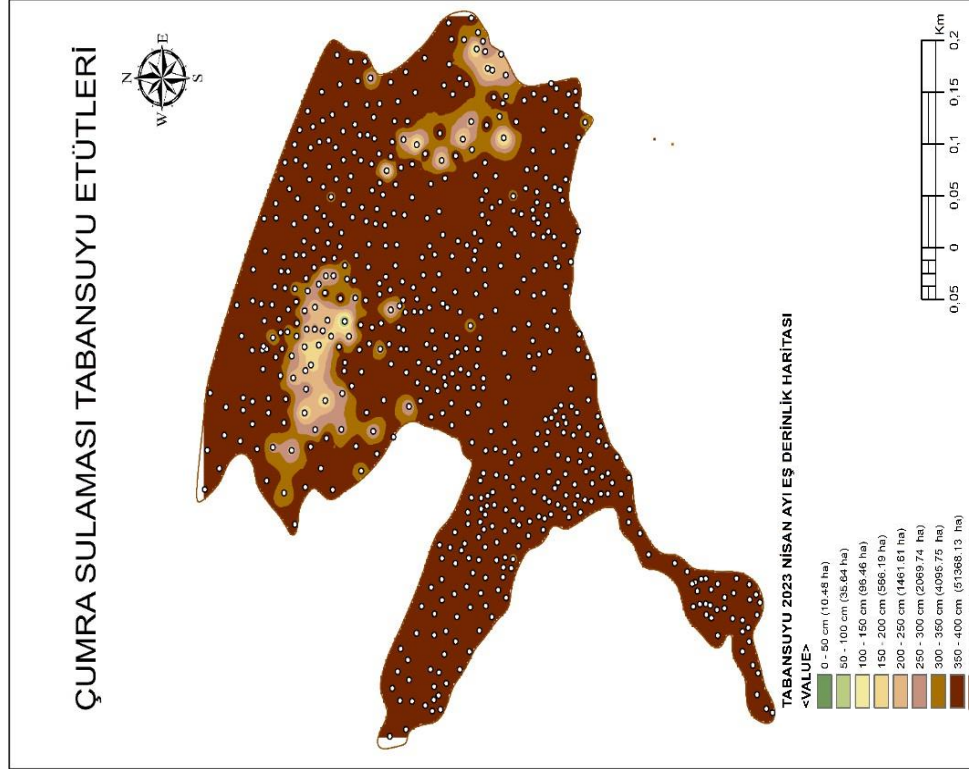
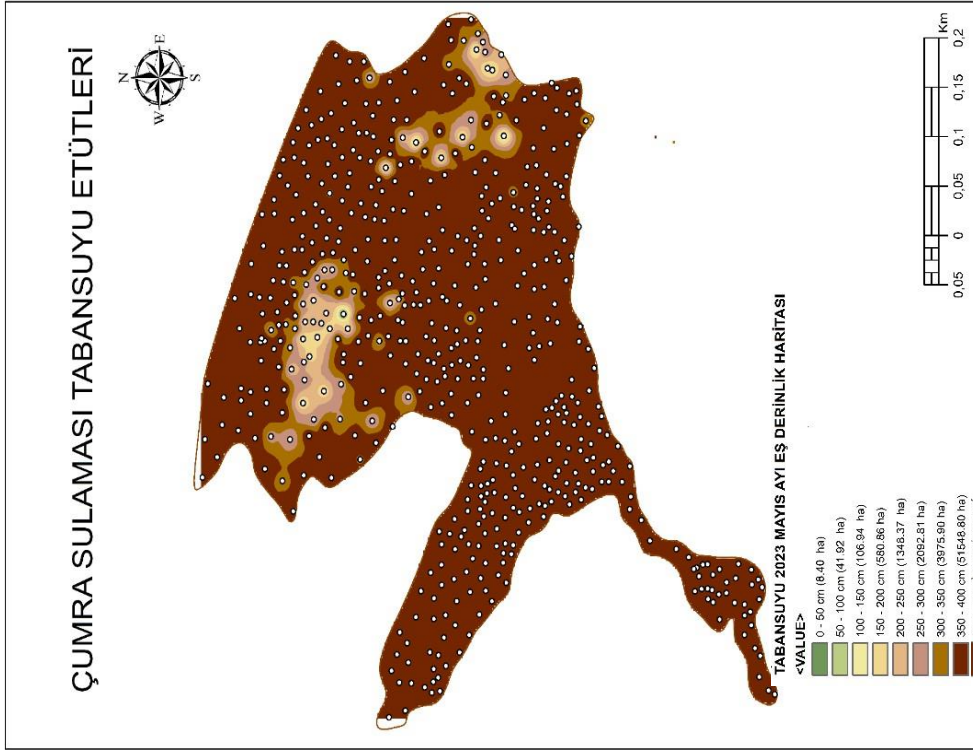
Şekil 4.19 Çumra Sulaması 2022 Ekim-Kasım ayı taban suyu derinlik haritası



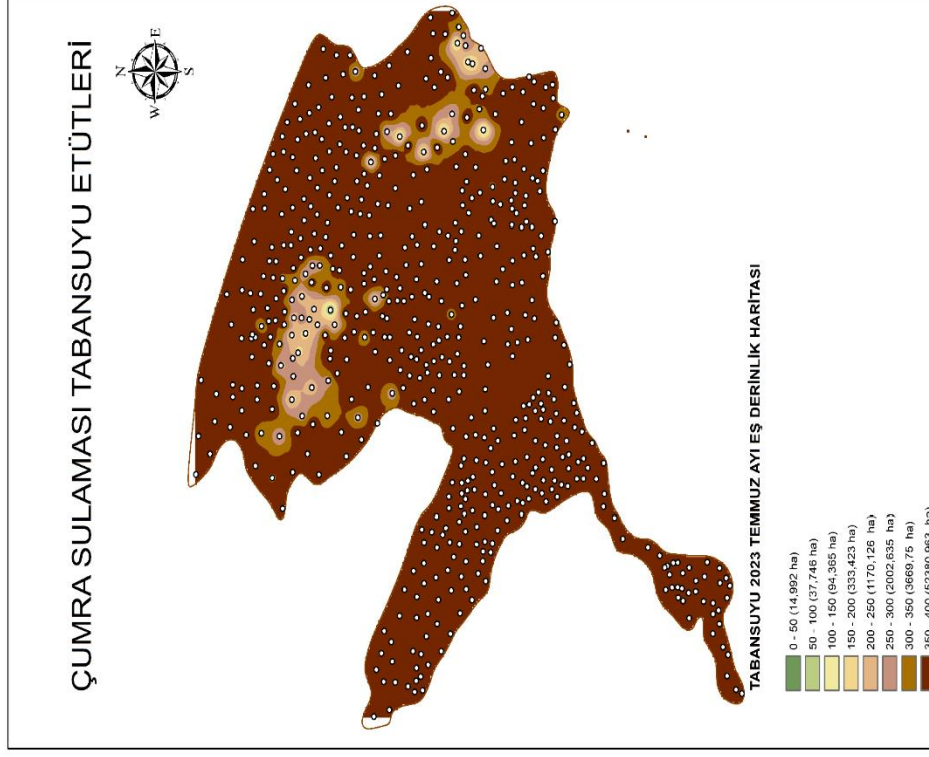
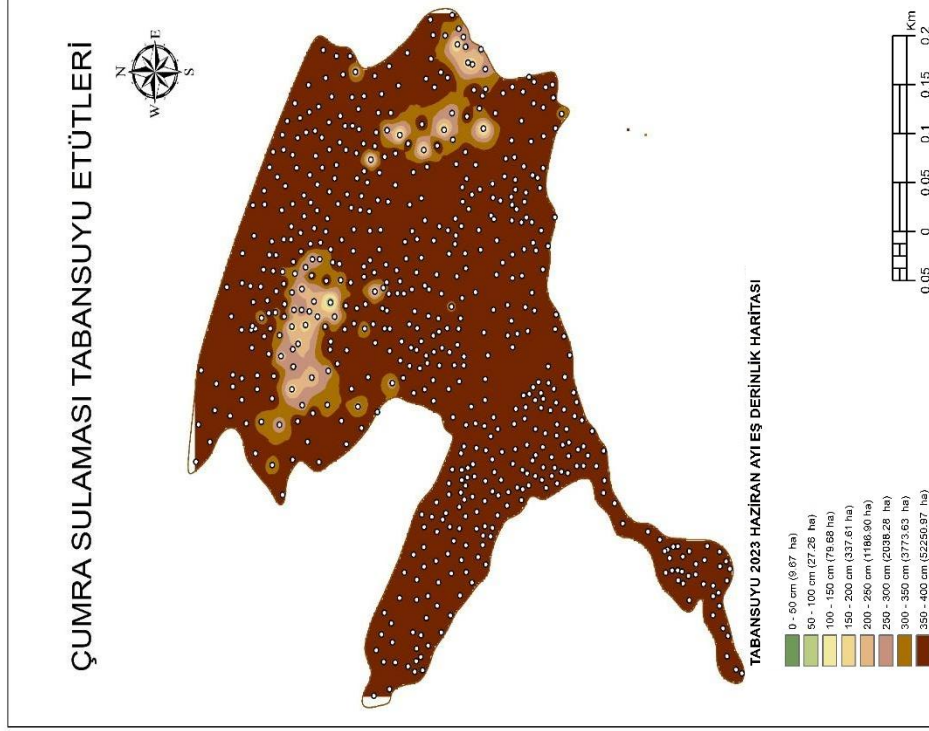
Şekil 4.20 Çumra Sulaması 2022 Aralık-2023 Ocak ayı taban suyu derinlik haritası



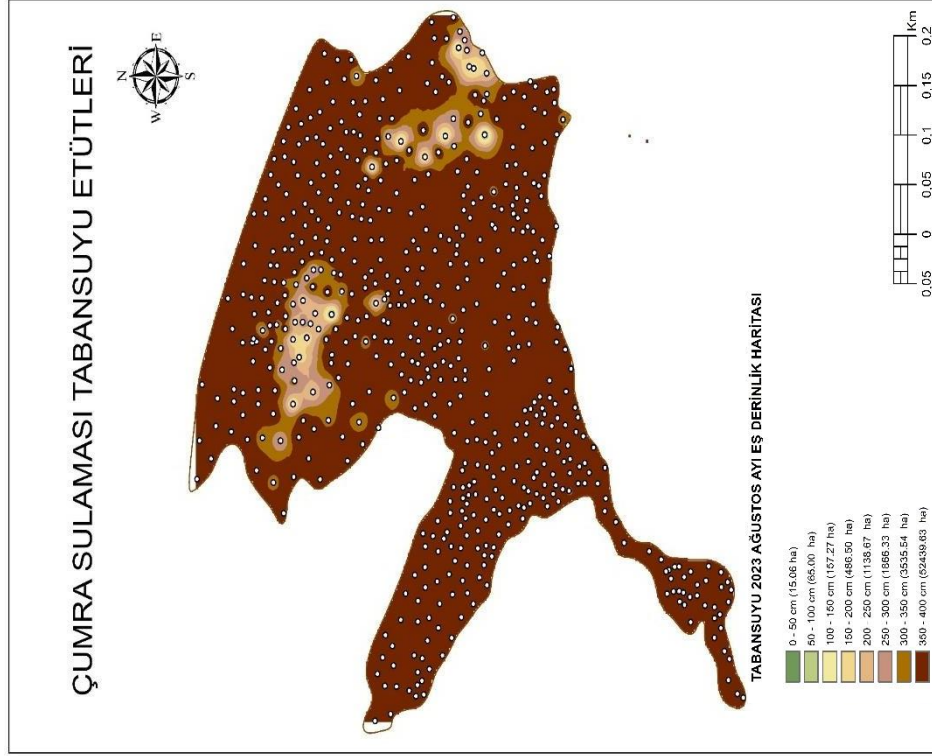
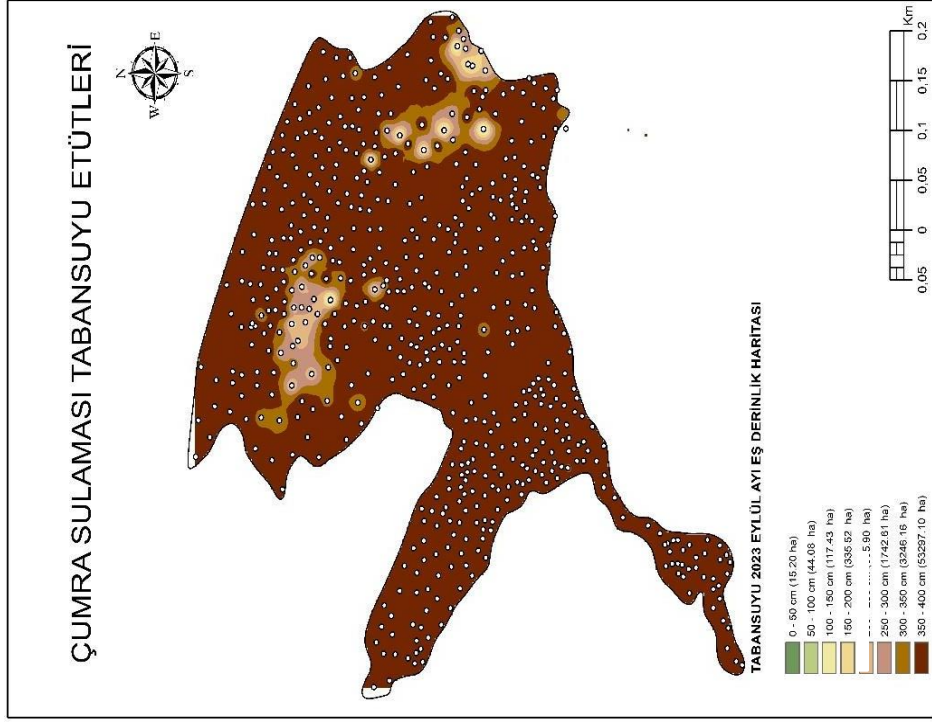
Şekil 4.21 Çumra Sulaması 2023 Şubat-Mart ayı taban suyu derinlik haritası



Şekil 4.22 Çumra Sulaması 2023 Nisan-Mayıs ayı taban suyu derinlik haritası



Şekil 4.23 Çumra Sulamasi 2023 Haziran-Temmuz ayı taban suyu derinlik haritası



Şekil 4.24 Çumra Sulaması 2023 Ağustos-Eylül ayı taban suyu derinlik haritası

Çizelge 4.1 2021 Ekim-2022 Eylül dönemi derinlik seviyelerinin alan dağılımı (ha) ve bir önceki aya göre yüzdesel değişimleri (%)

Derinlik (cm)	2021 Ekim	Kasım	Aralık	2022 Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
0-50	10.45	22.99	20.90	22.99	22.99	913.33	798.38	994.84	838.09	14.68	12.54	12.54
50-100	4.18	56.43	45.96	56.43	56.43	4930.31	5668.08	5824.83	4781.92	52.25	41.80	41.80
100-150	33.44	186	171.38	221.54	221.54	10326.70	10717.50	10565	10422.80	125.40	102.41	102.41
150-200	98.23	896.61	869.44	990.66	990.66	6163.41	5486.25	5373.39	6123.70	269.61	169.29	163.00
200-250	748.22	1626	1692.90	1703.35	1703.35	3199.79	2980.34	2971.98	3327.28	2485.01	384.56	353.21
250-300	2230.03	2148.52	2357.52	2376.33	2384.69	2637.56	2606.22	2570.72	2668.93	8474.95	1736.79	988.57
300-350	3847.69	4169.55	4430.80	4418.26	4407.84	2842.40	2794.33	2792.24	2917.68	12857.70	5103.81	1991.77
350-400	52731.76	50597.90	50115.10	49914.44	49916.50	28690.50	28652.90	28611	28623.60	35424.40	52152.80	56050.70
Toplam Alan (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704

Derinlik (cm)	Derinlik seviyelerinin bir önceki aya göre yüzdesel değişimleri (%)											
0-50	120.00%	-9.09%	10.00%	0.00%	3872.73%	-12.59%	24.61%	-15.76%	-98.25%	-14.58%	0.00%	0.00%
50-100	1250.00%	-18.55%	22.78%	0.00%	8637.04%	14.96%	2.77%	-17.90%	-98.91%	-20.00%	0.00%	0.00%
100-150	456.22%	-7.86%	29.27%	0.00%	4561.33%	3.78%	-1.42%	-1.35%	-98.80%	-18.33%	0.00%	0.00%
150-200	812.77%	-3.03%	13.94%	0.00%	522.15%	-10.99%	-2.06%	13.96%	-95.60%	-37.21%	-3.72%	-3.72%
200-250	117.32%	4.11%	0.62%	0.00%	87.85%	-6.86%	-0.28%	8.59%	-23.00%	-84.52%	-8.15%	-8.15%
250-300	-3.66%	9.73%	0.80%	0.35%	10.60%	-1.19%	-1.36%	3.82%	217.54%	-79.51%	-43.08%	-43.08%
300-350	8.37%	6.27%	-0.28%	-0.24%	-35.51%	-1.69%	-0.07%	4.49%	340.68%	-60.31%	-60.97%	-60.97%
350-400	-4.05%	-0.95%	-0.40%	0.00%	-42.52%	-0.13%	-0.15%	0.39%	23.33%	47.22%	7.47%	7.47%

Çizelge 4.2 2022 Ekim-2023 Eylül dönemi derinlik seviyelerinin alan dağılımı (ha) ve bir önceki aya göre yüzdesel değişimleri (%)

Derinlik (cm)	2022 Ekim	Kasım	Aralık	2023 Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
0-50	12.54	8.39	8.39	12.58	10.48	10.48	10.48	8.40	9.67	14.96	15.06	15.20
50-100	29.26	46.10	37.74	52.42	52.42	52.42	35.64	41.92	27.26	37.74	65.00	44.08
100-150	94.05	130.01	94.36	130.01	161.46	142.59	96.46	106.94	79.68	94.36	157.27	117.43
150-200	154.66	838.80	624.90	811.54	687.81	681.52	566.19	580.86	337.61	333.42	486.50	335.52
200-250	332.30	1419.67	1438.54	1507.74	1597.91	1595.82	1461.61	1348.37	1186.90	1170.13	1138.67	905.90
250-300	921.69	2013.12	2057.16	2136.84	2180.88	2143.13	206974	2092.81	2038.28	2002.64	1866.33	1742.61
300-350	2041.90	3975.91	3921.41	4269.49	4332.44	4313.54	4095.75	3975.90	3773.63	3669.75	3535.54	3246.16
350-400	56117.60	51272	51521.50	50783.38	50680.60	50764.50	51368.13	51548.80	52250.97	52381	52439.63	53297.10
Toplam Alan (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704	59704

Derinlik (cm)	Derinlik seviyelerinin bir önceki aya göre yüzdesel değişimleri (%)											
0-50	-33.09%	0.00%	49.94%	-16.69%	0.00%	0.00%	-19.85%	15.12%	54.71%	0.67%	0.93%	-33.09%
50-100	57.55%	-18.13%	38.90%	0.00%	0.00%	-32.01%	17.62%	-34.97%	38.44%	72.23%	-32.18%	57.55%
100-150	38.23%	-27.42%	37.78%	24.19%	-11.69%	-32.35%	10.86%	-25.49%	18.42%	66.67%	-25.33%	38.23%
150-200	442.35%	-25.50%	29.87%	-15.25%	-0.91%	-16.92%	2.59%	-41.88%	-1.24%	45.91%	-31.03%	442.35%
200-250	327.23%	1.33%	4.81%	5.98%	-0.13%	-8.41%	-7.75%	-11.98%	-1.41%	-2.69%	-20.44%	327.23%
250-300	118.42%	2.19%	3.87%	2.06%	-1.73%	-3.42%	1.11%	-2.61%	-1.75%	-6.81%	-6.63%	118.42%
300-350	94.72%	-1.37%	8.88%	1.47%	-0.44%	-5.05%	-2.93%	-5.09%	-2.75%	-3.66%	-8.18%	94.72%
350-400	-8.63%	0.49%	-1.43%	-0.20%	0.17%	1.19%	0.35%	1.36%	0.25%	0.11%	1.64%	-8.63%

4.2.1 Taban suyu derinlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

Çizelge 4.1 ve 4.2’de, 2021 Ekim – 2023 Eylül dönemi boyunca farklı taban suyu derinlik seviyelerinde etkilenen alanların dağılımı sunulmaktadır. Çizelgenin alt bölümünde ise, her bir ayın bir önceki aya göre yüzdesel değişim oranları verilmiştir. Bu yaklaşım, yalnızca mutlak değerlerin karşılaştırılmasını değil, aynı zamanda dönemsel artış ve azalış eğilimlerinin izlenebilmesini de sağlamaktadır. Böylece, yeraltı suyu dinamiklerindeki kısa vadeli dalgalanmaların yanı sıra uzun vadeli eğilimlerin de ortaya konulması mümkün hale gelmektedir.

Çizelge 4.3 2021-2023 döneminde taban suyu derinlik aralıklarının alansal değişimi

Derinlik Aralığı (cm)	2021-2022 Ortalama (ha)	2022-2023 Ortalama (ha)	Değişim (ha)	Değişim (%)
0-50	307.06	11.39	-295.67	-96.29%
50-100	1796.70	43.50	-1753.20	-97.58%
100-150	3599.68	117.05	-3482.63	-96.75%
150-200	2299.52	536.61	-1762.91	-76.66%
200-250	1923.00	1258.63	-664.37	-34.55%
250-300	2765.07	1938.77	-826.30	-29.88%
300-350	4381.17	3762.62	-618.55	-14.12%
350-400	42631.80	52035.43	9403.63	22.06%

4.2.1.1 Yüzeysel katmanların (0-150 cm) değerlendirilmesi

Yüzeysel katmanlar, çalışma döneminde en ciddi değişimleri yaşayan bölgeler olmuştur. Bu üç değer aralığının toplamında 5531.49 hektar azalış kaydedilmiştir. Derinlik sınıfı 0-50 cm’de, 2021-2022 döneminde ortalama 307.06 hektar olan temsil alanı, 2022-2023 döneminde 11.39 hektara düşmüştür. Bu %96,29'luk azalış, yüzeysel taban suyunun neredeyse tamamen kaybolduğunu göstermektedir.

Derinlik sınıfı 50-100 cm’de durum daha da ciddidir. Bu aralıkta 1796.70 hektardan 43.50 hektara düşen temsil alanı, %97.58'lik bir azalışa karşılık gelmektedir. Bu aralık, tüm aralık sınıfları arasında en yüksek azalış oranına sahiptir.

Derinlik aralığı 100-150 cm’de ise 3599.68 hektardan 117.05 hektara düşüş yaşanmış, %96.75’lik bir azalış kaydedilmiştir. Bu kategori, mutlak değer olarak en büyük alan kaybının yaşandığı kategoridir (3482.62 hektar). Çizelge 4.3’de değişim yüzdeleri gösterilmiştir.

4.2.1.2 Orta derinlik katmanları (150-250 cm) değerlendirilmesi

Orta derinlik katmanlarında da önemli azalışlar gözlenmiştir, ancak yüzeysel katmanlara göre daha ılımlı değişimler yaşanmıştır. 150-200 cm kategorisinde %76.66’lık bir azalış ile 1762.91 hektar alan kaybı yaşanmıştır. Bu kategori, orta derinlik katmanları arasında en yüksek azalış oranına sahiptir. 200-250 cm kategorisinde %34.55’lik azalış ile 664.37 hektar alan kaybı kaydedilmiştir. Bu kategori, azalış oranının %50’nin altına düştüğü ilk kategoridir.

4.2.1.3 Derin katmanlar (250-400 cm) değerlendirilmesi

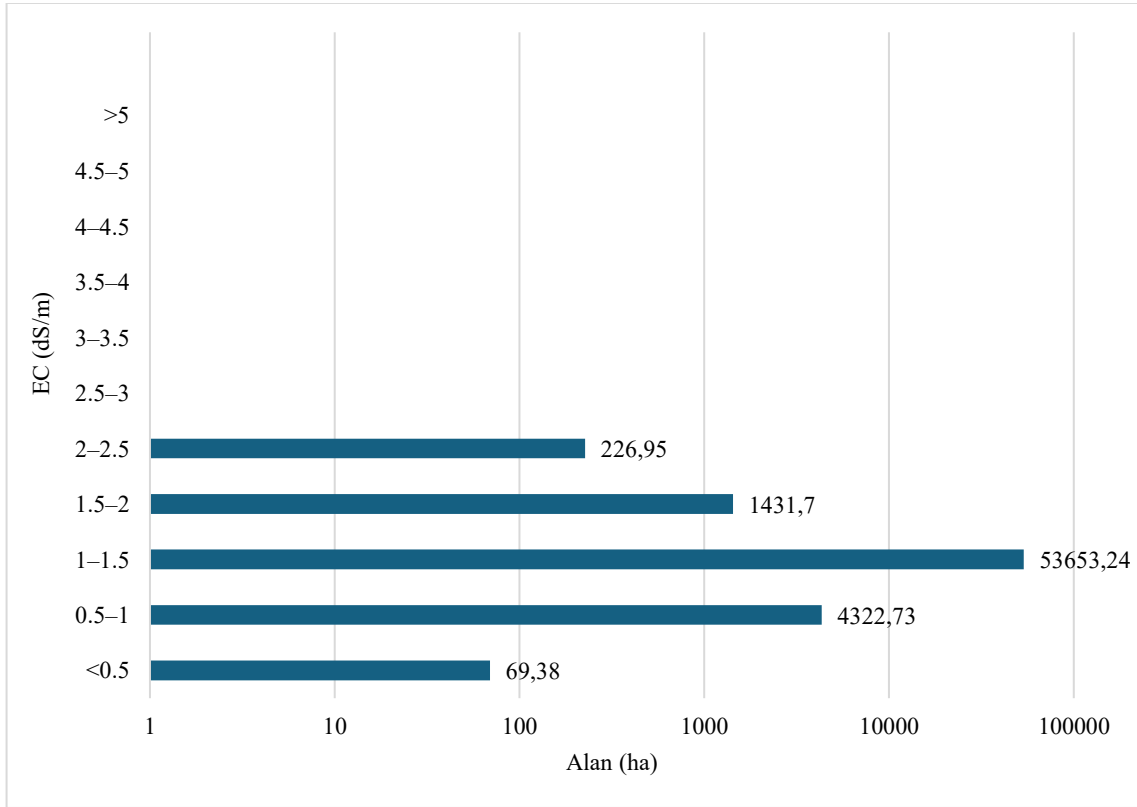
Derin katmanlarda, derinlik arttıkça azalış oranlarının azaldığı ve en derin katmanda artışa geçildiği gözlenmiştir. 250-300 cm kategorisinde %29.88’lik azalış ile 826.30 hektar alan kaybı yaşanmıştır. 300-350 cm kategorisinde ise %14.12’lik azalış ile 618.55 hektar alan kaybı kaydedilmiştir. En derin kategori olan 350-400 cm’de ise tam tersi bir durum gözlenmiştir. Bu kategoride %22.06’lık artış ile 9403.63 hektar alan artışı kaydedilmiştir. Bu artış, diğer tüm kategorilerdeki azalışların toplamını dengelemektedir. Derinlik aralıklarına göre alan dağılımı ve değişimi Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5’te sunulmuştur.

4.3 Taban Suyu Elektriksel İletkenlik (EC) Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

4.3.1 Ekim 2021 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

Tarım yılının başlangıcı olan Ekim 2021 ayı, yaz sulama sezonunun birikimli etkilerini yansıtmakta olup, çalışma alanındaki 38 adet gözlem kuyusunda gerçekleştirilen ölçümlere göre tuzluluk dağılımı Şekil 4.25’de sunulmaktadır. Buna göre: <0.5 dS/m

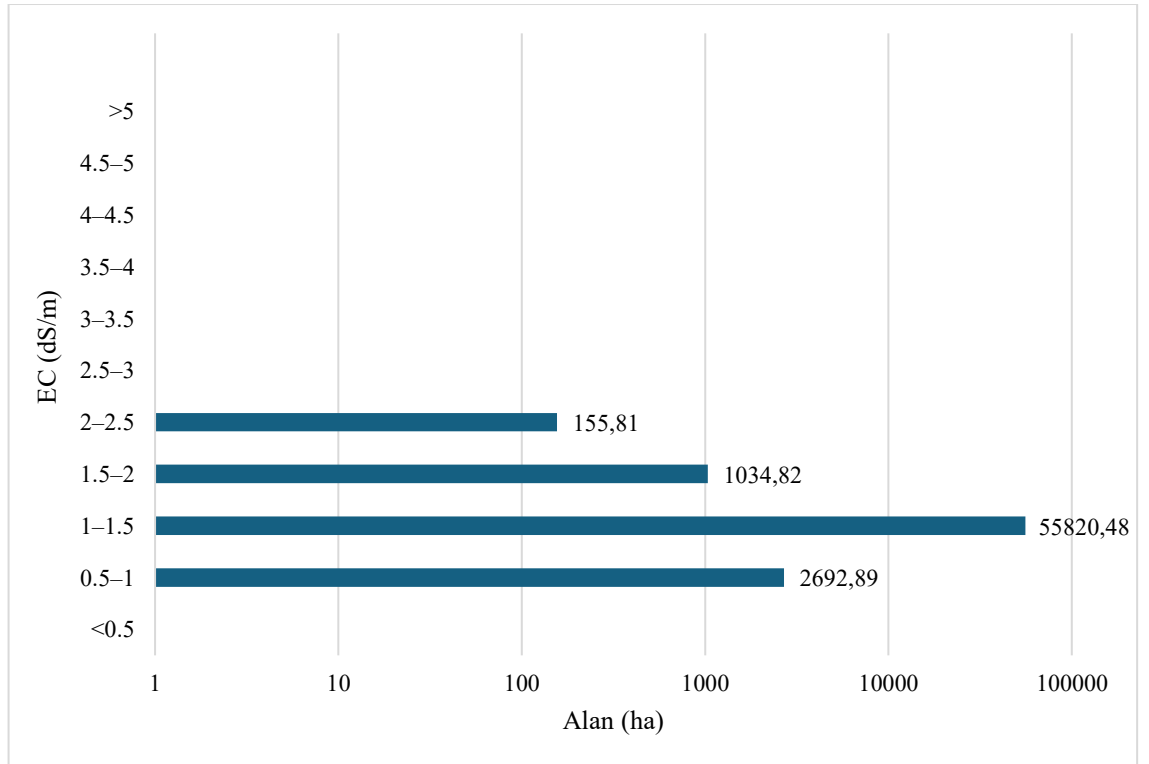
sınıfı alanın %0.12'sini (69.38 ha), 0.5-1 dS/m sınıfı %7.24'ünü (4322.73 ha), 1-1.5 dS/m sınıfı %89.87'sini (53653.24 ha), 1.5-2 dS/m sınıfı %2.40'ını (1431.70 ha), 2-2.5 dS/m sınıfı %0.38'ini (226.95 ha) kaplamaktadır. 2.5-3 dS/m ve 3-3.5 dS/m sınıflarında ise herhangi bir alan tespit edilmemiştir (%0.00). Otuz sekiz kuyudan elde edilen verilerle oluşturulan bu dağılım, arazinin büyük çoğunluğunun orta düzeyde bir tuzluluk stresine maruz kaldığını, ancak kritik seviyelere ulaşmadığını göstermektedir. Yaz boyunca devam eden yüksek buharlaşma ve sulama faaliyetleri, toprak profilinin üst katmanlarında önemli ölçüde tuz birikimine neden olmuştur. Bu ay, kış yağışları öncesi arazinin genel tuzluluk durumunu ortaya koyan ve sonraki aylardaki değişimin referans noktasını oluşturan kritik bir başlangıç tablosu sunmaktadır.



Şekil 4.25 Ekim 2021’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.2 Kasım 2021 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

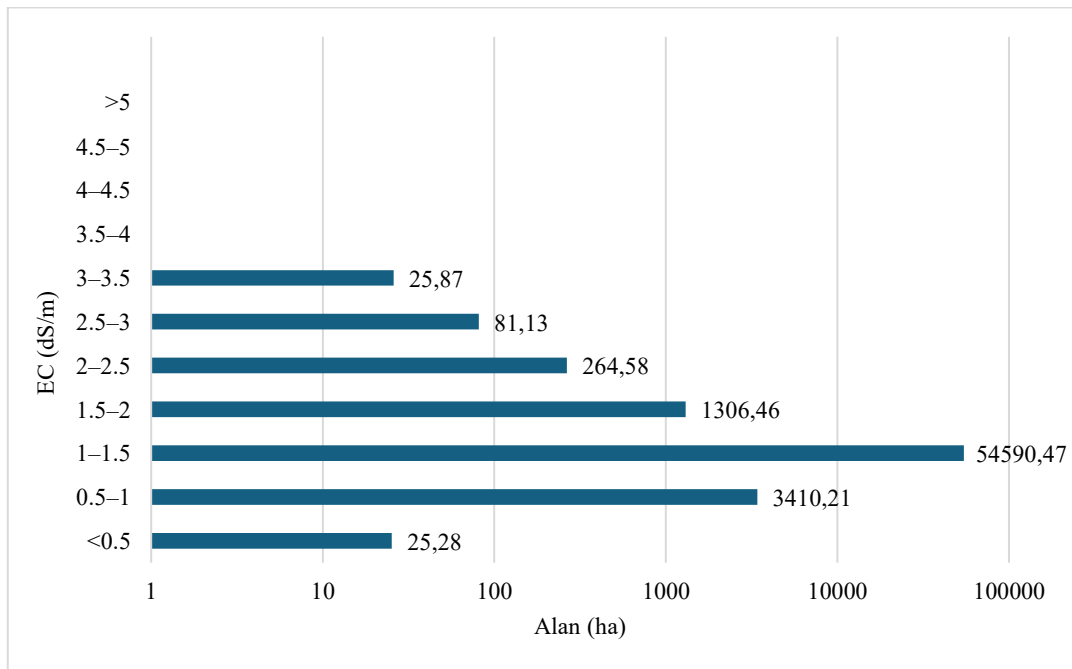
Kasım 2021 döneminde 30.60 mm yağış meydana gelmiş ve ortalama sıcaklık 8.90°C'ye düşmüştür. Bu ayda 43 adet gözlem kuyusundan ölçüm gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.26 sunulan dağılıma göre, bu koşullar altında, toprak tuzluluğunda sınırlı değişimler gözlenmiştir. EC <0.5 dS/m sınıfı 69.38 hektardan 0.00 hektara düşerek tamamen ortadan kalkmıştır. EC 0.5-1 dS/m sınıfı 4322.73 hektardan 2692.89 hektara gerilemiştir. En baskın sınıf olan EC 1-1.5 dS/m, bir önceki aya göre +%4.0 (+2,167.24 ha) artışla 55,820.48 hektara ulaşmıştır. Bu artış, düşük tuzluluk sınıflarına sahip alanlardaki azalmalarla dengelenmiştir. EC 1.5-2 dS/m sınıfı %-27.7 azalarak 1431.70 hektardan 1034.82 hektara düşmüştür. EC 2-2.5 dS/m sınıfı %-31.3 azalarak 226.95 hektardan 155.81 hektara gerilemiştir. Alınan yağış miktarı, tam bir yıkanma süreci başlatmak için henüz yeterli olmamış, tuzların toprak profilinde yeniden dağıldığı bir geçiş evresi oluşmuştur. Bu durum, ilk yağışların tüm sınıflardaki alanları çözerek en stabil ve baskın olan 1-1.5 dS/m sınıfında topladığını göstermektedir. Şekil 4.26 Kasım 2021 döneminin tuzluluk dağılımlarının alansal olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.26 Kasım 2021’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.3 Aralık 2021 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

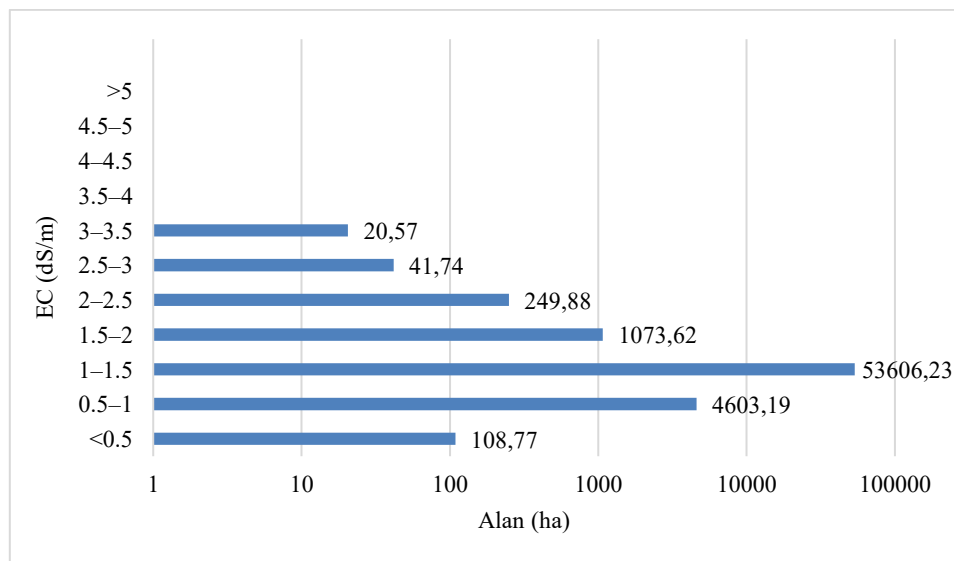
Aralık 2021 ayında 50 adet kuyudan ölçüm yapılmıştır. Şekil 4.27’de görüleceği üzere, bu ayda gerçekleşen 71.60 mm’lik yağış ve 3.00 °C düzeyindeki düşük sıcaklık koşulları, buharlaşmayı sınırlayıp infiltrasyonu artırarak tuz yıkanma sürecini bölgesel ölçekte tetiklemiştir. Nitekim EC 0.5–1 dS/m sınıfındaki alan payı 2692.89 hektardan 3410.21 hektara yükselirken, EC 1–1.5 dS/m sınıfı 55820.48 hektardan 54590.47 hektara azalmıştır. EC 1.5-2 dS/m sınıfı 1034.82 hektardan 1306.46 hektara yükselmiştir. Bununla birlikte, ilk kez EC 2.5–3 dS/m sınıfı 81.13 hektar ve 3–3.5 dS/m sınıfında 25.87 hektar küçük alanlarda görülmesi, drenaj kapasitesi düşük sahalarda mobilize olan tuzların kısmen birikerek geçici yerel EC yükselişleri oluşturduğunu, dolayısıyla yıkanmanın mekânsal olarak heterojen seyrettiğini göstermektedir. Yoğun yağışlar, yeraltı suyu seviyesini yükseltmiş ve bu su ile birlikte daha önce derinlerde birikmiş tuzlar kapiler kuvvetlerle yüzeye taşınmış olabilir. Ayrıca, yağışların toprak yüzeyinde oluşturduğu geçici doygunluk, lateral tuz hareketini de tetikleyerek çevredeki tuzlu alanlardan bu bölgeye tuz transferi gerçekleşmiş olabilir. Bu bulgu, yağış rejiminin sadece yıkama etkisi yaratmadığını, aynı zamanda toprak-su-tuz dinamiklerinde karmaşık yeniden dağılım süreçlerine de neden olabileceğini göstermektedir.



Şekil 4.27 Aralık 2021’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.4 Ocak 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

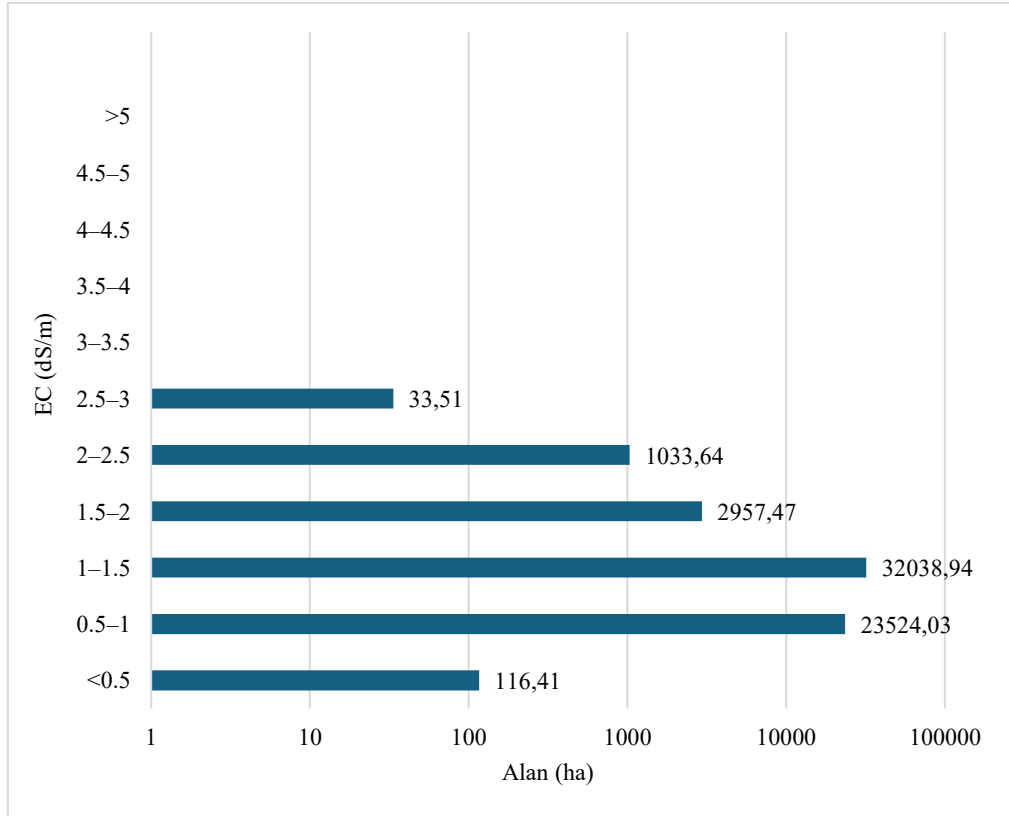
Ocak 2022 döneminde 50 adet gözlem noktasından ölçüm yapılmıştır. Şekil 4.28’de Ocak 2022 elektriksel iletkenlik dağılımını ortaya koymaktadır. Bu ayda 63.60 mm yağış ve – 2.0 °C düzeyindeki düşük sıcaklık koşulları, Aralık ayında başlayan yıkanma sürecinin güçlü biçimde devam etmesini sağlamıştır. Bu dönemde en düşük tuzluluk sınıfı (<0.5 dS/m) ilk kez 108.77 hektar (%0.18) oranında alanda ortaya çıkmış; ayrıca 0.5–1 dS/m sınıfında 1192.98 hektarlık bir genişleme gözlenmiştir. Bu durum, yüzey ve kök bölgesindeki tuzların önemli ölçüde yıkanarak daha düşük iletkenlik sınıflarına geçtiğini göstermektedir. Buna karşılık, 1–1.5 dS/m sınıfında 984 hektarlık bir daralma ve 1.5–2 dS/m sınıfında 232 hektarlık azalma meydana gelmiştir. Bu düşüşler, orta tuzluluk düzeyindeki alanların alt sınıflara geçiş yaptığını ve genel tuzluluk seviyesinin azaldığını göstermektedir. EC 2–2.5 dS/m sınıfında 14 hektarlık, 2.5–3 dS/m sınıfında 39 hektarlık ve 3–3.5 dS/m sınıfında 5 hektarlık gerilemeler, yüksek tuzluluk görülen alanlarda da yıkamanın etkin şekilde devam ettiğini ortaya koymaktadır. Genel olarak Ocak 2022 ayı, düşük sıcaklığın buharlaşmayı sınırladığı ve yüksek yağışın infiltrasyonu artırdığı bir dönem olarak, tuzların toprak profilinden uzaklaştırılmasında oldukça etkili bir yıkanma evresi oluşturmuştur. Bu süreçte, düşük tuzluluk sınıflarının alan payındaki artış ve yüksek tuzluluk sınıflarının belirgin biçimde azalması, toprak tuzluluğunun bölgesel ölçekte azalma eğilimine girdiğini açıkça göstermektedir.



Şekil 4.28 Ocak 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.5 Şubat 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

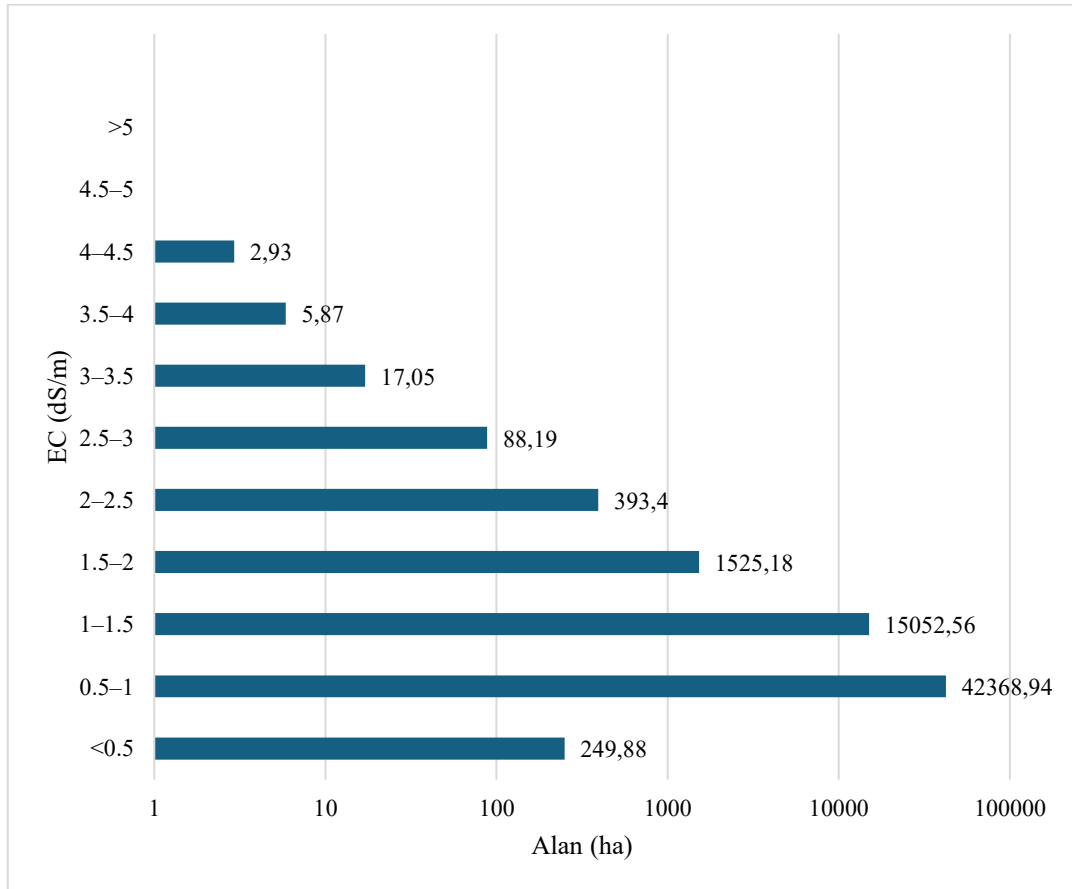
Şubat 2022’de 51 adet noktadan ölçüm alınmıştır. Şekil 4.29’da sunulan Şubat 2022 verileri, birikimli kış yağışlarının etkisiyle tuz yıkanma sürecinin en yoğun evresinin oluşturduğunu göstermektedir. Bu ayda 35.80 mm yağış ve 2.00 °C düzeyindeki düşük sıcaklık koşulları, birikimli kış yağışlarının etkisiyle tuz yıkanma sürecinin en yoğun evresini oluşturmuştur. EC <0.5 dS/m sınıfı 108.77 hektardan 116.41 hektara yükselmiştir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı 4603.19 hektardan 23524.03 hektara bir artış göstermiştir. EC 1-1.5 dS/m sınıfı 53606.23 hektardan 32038.94 hektara düşmüştür. EC 1.5-2 dS/m sınıfı 1073.62 hektardan 2957.47 hektara yükselmiştir. EC 2-2.5 dS/m sınıfı 249.88 hektardan 1033.64 hektara artmıştır. EC 2.5-3 dS/m sınıfı 41.74 hektardan 33.51 hektara hafif gerilemiştir. EC 3-3.5 dS/m sınıfı ise 20.57 hektardan 0.00 hektara düşerek tamamen ortadan kalkmıştır. Düşük ve orta tuzluluk sınıflarının alan payındaki belirgin artış, yüksek tuzluluk sınıflarının ise büyük ölçüde ortadan kalkması, toprak profilinde birikmiş tuzların etkin biçimde yıkandığını göstermektedir.



Şekil 4.29 Şubat 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.6 Mart 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

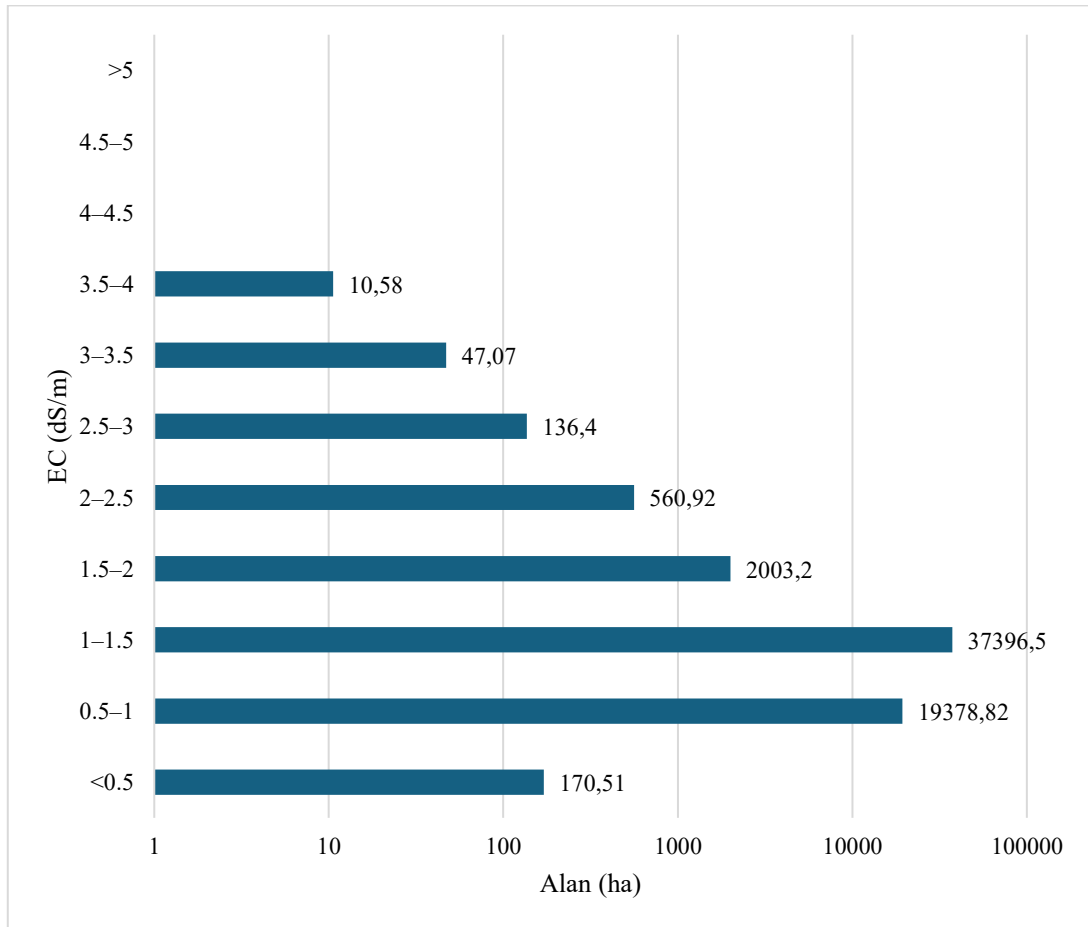
Mart 2022 ayında 190 adet kuyudan ölçüm alınmıştır. Bu ayda gerçekleşen 47.20 mm yağış ve çok düşük sıcaklık (1.10°C), kış yıkamasının zirveye ulaşmasını sağlamıştır. Şekil 4.30'da sunulan verilere göre, EC <0.5 dS/m sınıfı 116.41 hektardan 249.88 hektara yükselmiştir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı 23524.03 hektardan 42.368,94 hektara yükselerek baskın değer olmuştur. EC 1-1.5 dS/m sınıfı 32038.94 hektardan 15052.56 hektara gerileyerek yıl içindeki en düşük seviyesine ulaşmıştır. EC 1.5-2 dS/m sınıfı 2957.47 hektardan 1525.18 hektara düşmüştür. EC 2-2.5 dS/m sınıfı 1033.64 hektardan 393.40 hektara gerilemiştir. EC 2.5-3 dS/m sınıfı 33.51 hektardan 88.19 hektara yükselerek hafif artmıştır. EC 3-3.5 dS/m sınıfı 0 hektardan 17.05 hektara yükselmiştir. Yüksek tuzluluk sınıflarındaki bu artış, bazı problemlili alanların varlığını işaret etmektedir. Bu ay, ilkbahar ekim faaliyetleri için toprak tuzluluğu stresinin minimumda olduğu, ideal bir ortam sağlamaktadır.



Şekil 4.30 Mart 2022'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.7 Nisan 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

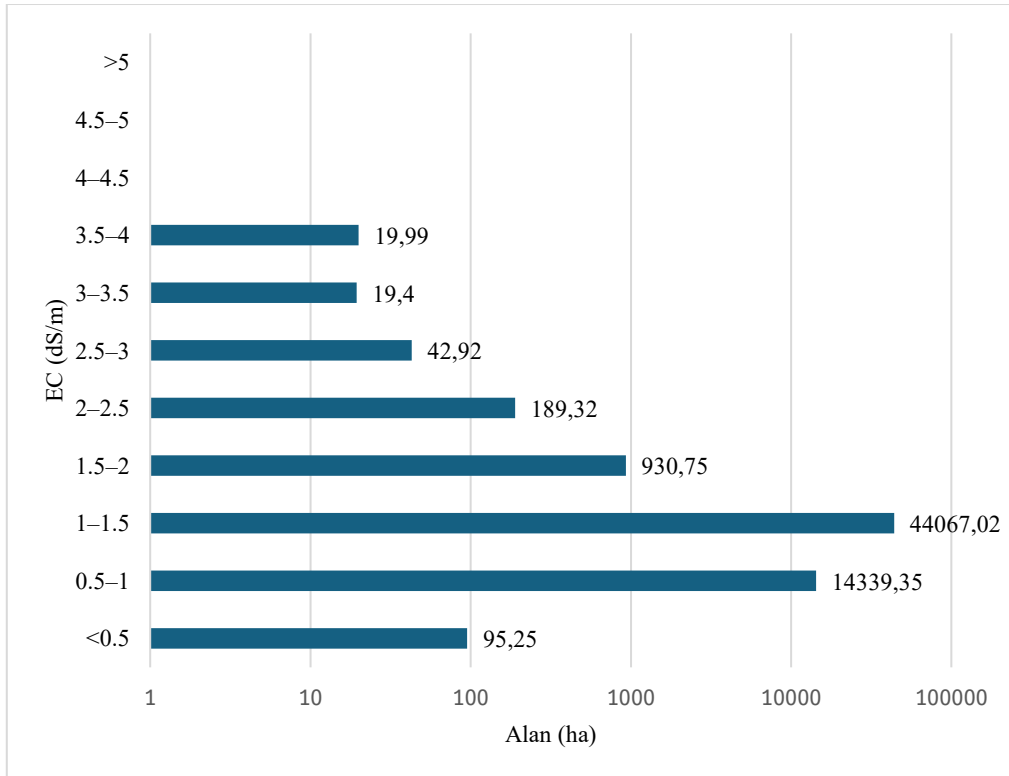
Nisan 2022 döneminde 190 adet kuyudan gözlem gerçekleştirilmiştir. Bu ayda neredeyse hiç yağış alınmaması (0.60 mm) ve sıcaklığın 14.50°C'ye yükselmesi, sulama sezonunun başlamasıyla birlikte kışın kazanımlarını hızla tersine çevirmiştir. Şekil 4.31'de görüleceği üzere, EC <0.5 dS/m sınıfı 249.88 hektardan 170.51 hektara gerilemiştir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı 42368.94 hektardan 19378.82 hektara keskin bir düşüş yaşamıştır. EC 1-1.5 dS/m sınıfı 15052.56 hektardan 37396.50 hektara yükselerek yeniden baskın sınıf haline gelmiştir. EC 1.5-2 dS/m sınıfı 1525.18 hektardan 2003.20 hektara yükselmiştir. EC 2-2.5 dS/m sınıfı 393.40 hektardan 560.92 hektara artmıştır. EC 2.5-3 dS/m sınıfı 88.19 hektardan 136.40 hektara yükselmiştir. EC 3-3.5 dS/m sınıfı 17.05 hektardan 47.07 hektara artmıştır. Bu değişim, sulama suyunun içerdiği tuz ve artan buharlaşmanın etkisini açıkça gösterdiği düşünülmektedir.



Şekil 4.31 Nisan 2022'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.8 Mayıs 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

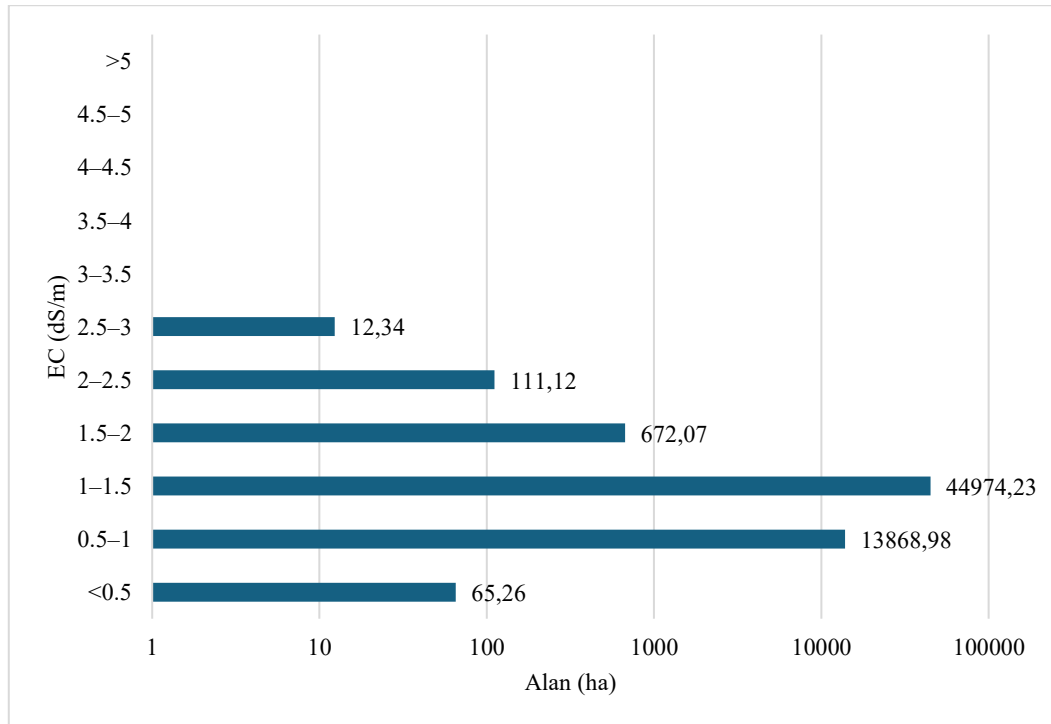
Mayıs 2022 ayında 184 adet gözlem kuyusundan analiz yapılmıştır. Bu ayda 27.40 mm yağış alınmasına rağmen, 15.70°C ortalama sıcaklık ve artan buharlaşma, tuz birikiminin devam etmesine neden olmuştur. EC <0.5 dS/m sınıfı 170.51 hektardan 95.25 hektara gerilemiştir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı %-26.0 ile azalış ile 19378.82 hektardan 14239.35 hektara gerilemesiyle ve yüksek tuzluluk sınıflarındaki azalmalarla dengelenmiştir EC 1-1.5 dS/m sınıfı +%17.8 artış ile 37396.50 hektardan 44067.02 hektara yükselerek baskınlığını pekiştirmiştir. EC 1.5-2 dS/m sınıfı %-53.5'lik azalma ile 2003.20 hektardan 930.75 hektara gerilemiştir. 2-2.5 dS/m sınıfı %-66.2'lik azalış ile 560.92 hektardan 189.32 hektara düşmüştür. EC 2.5-3 dS/m sınıfı %-68.5'lik azalma ile 136.40 hektardan 42.92 hektara gerilemiştir. EC 3-3.5 dS/m sınıfı 47.07 hektardan 19.40 hektara düşmüştür. Yüksek tuzluluk sınıflarında gözlenen bu önemli azalmalar, tuzların bu ayda özellikle en baskın olan 1-1.5 dS/m aralığında konsolide olduğunu göstermektedir Şekil 4.32'ün ortaya koyduğu bu veriler, yaz ortasına doğru artacak olan yoğun tuzluluk riskinin habercisi niteliğindedir.



Şekil 4.32 Mayıs 2022'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.9 Haziran 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

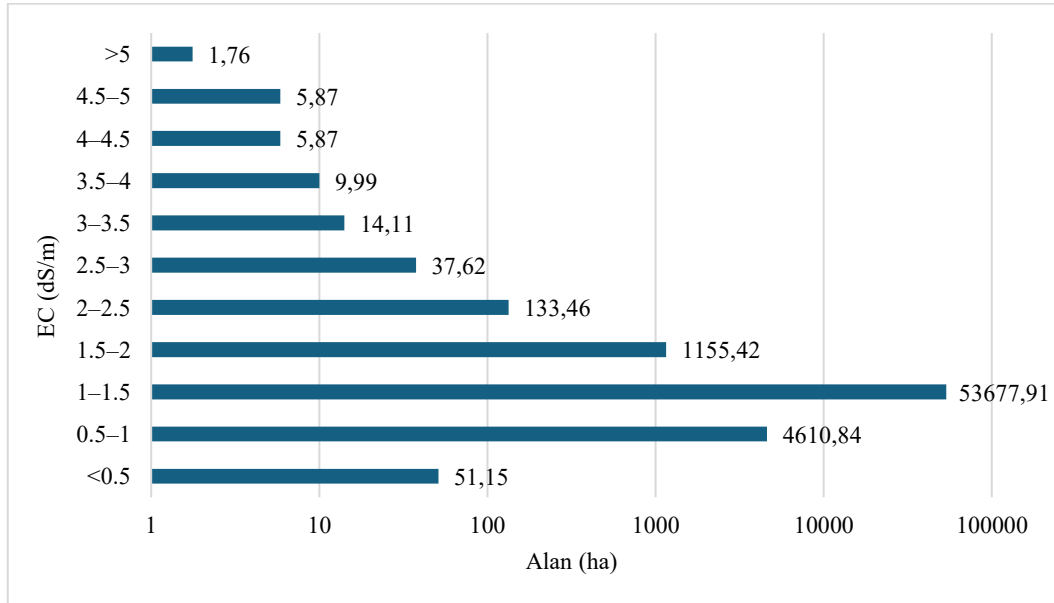
Haziran 2022 döneminde 170 adet kuyudan gözlem yapılmıştır. Bu ayda 37.00 mm yağış alınmasına rağmen, yüksek sıcaklık (20.70°C) ve artan buharlaşma, tuz birikiminin hızlanmasına neden olmuştur. Yüksek sıcaklıkların (20.70°C) neden olduğu yoğun buharlaşma, yağışın yıkayıcı etkisini büyük ölçüde nötralize etmiştir. Bu ayda sınıflar arası değişimler sınırlı kalmıştır. Şekil 4.33’de sunulan değerlere göre, EC <0.5 dS/m sınıfı 95.25 hektardan 65.26 hektara gerilemiştir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı 14239.35 hektardan 13868.98 hektara hafif düşmüştür. EC 1-1.5 dS/m sınıfı 44067.02 ha’dan 44974.23 hektara yükselmiştir. EC 1.5-2 dS/m sınıfı 930.75 ha’dan 672.07 hektara gerilemiştir. EC 2-2.5 dS/m sınıfı 189.32 hektardan 111.12 hektara düşmüştür. EC 2.5-3 dS/m sınıfı 42,92 hektardan 12.34 hektara gerilemiştir. EC 3-3.5 dS/m sınıfı 19.40 hektardan 0.00 hektara tamamen ortadan kalkmıştır. Yüksek tuzluluk sınıflarının neredeyse tamamında (1.5-2 dS/m’den 3.5-4 dS/m’ye kadar) önemli azalmalar gözlenmiş, bu da tuzların buharlaşma etkisiyle yine en baskın olan 1-1.5 dS/m sınıfına doğru taşındığını göstermektedir. Yağışın tuz yıkamada etkili olamadığı, yüksek sıcaklık ve buharlaşmanın baskın olduğu bir dönem yaşanmıştır.



Şekil 4.33 Haziran 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.10 Temmuz 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

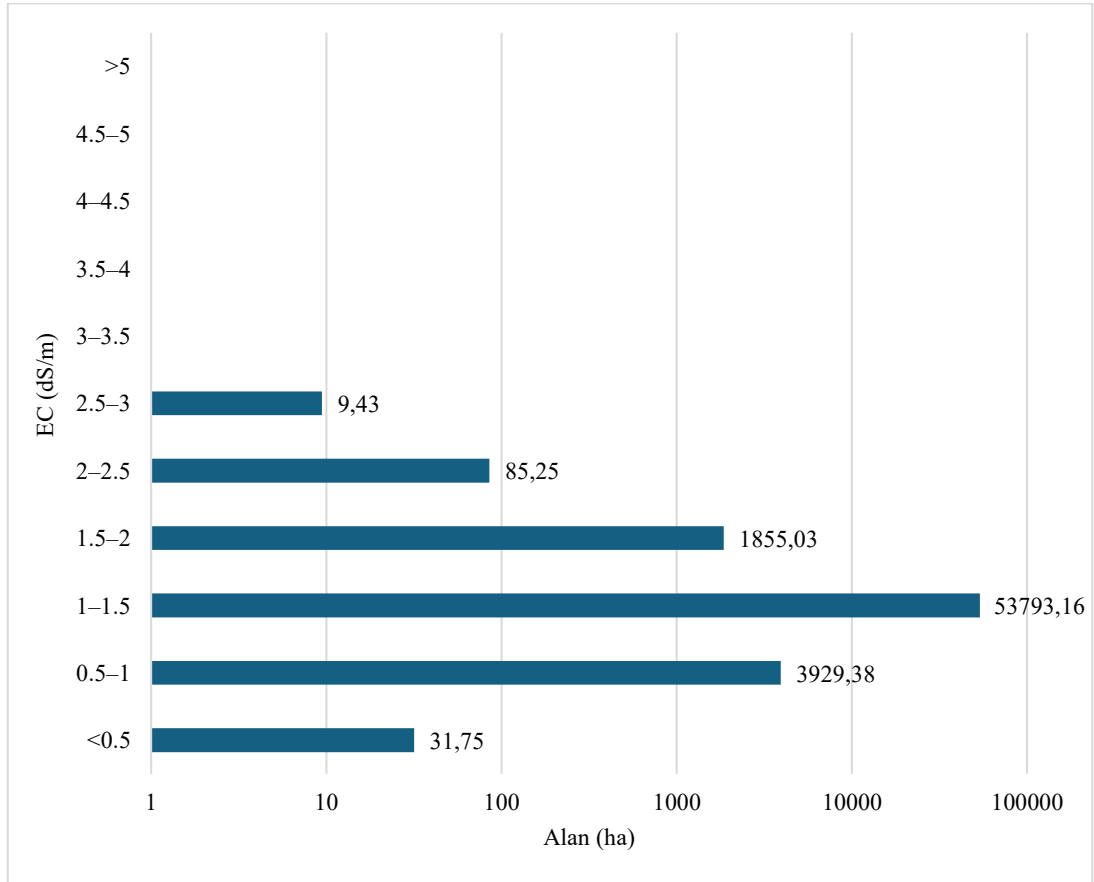
Temmuz 2022 ayında 131 adet kuyudan su örneği alınmıştır. Yılın en sıcak ayında (22.20°C) neredeyse hiç yağış alınmaması (1.4 mm), tuz birikiminin bu dönemde zirveye ulaşmasına neden olmuştur. Şekil 4.34’de görüldüğü gibi, EC <0.5 dS/m sınıfı 65.26 hektardan 51.15 hektara gerilemiştir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı %-66.8’lik azalış ile 13868.98 hektardan 4610.84 hektara keskin bir düşüş yaşamıştır. EC 1-1.5 dS/m sınıfı %+19.4’lük artış ile 44974.23 hektardan 53677.91 hektara yükselerek yıl içindeki en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bu devasa alan artışı, doğrudan doğruya 0.5-1 dS/m sınıfının, -9258.14 hektarlık bir azalış ile 4610.84 hektara gerilemesiyle meydana gelmiştir. EC 1.5-2 dS/m sınıfı %+71.9’luk artış ile 672.07 hektardan 1155.42 hektara yükselmiştir. EC 2-2.5 dS/m sınıfı 111.12 hektardan 133.46 hektara artmıştır. EC 2.5-3 dS/m sınıfı %+204.86 artış ile 12.34 hektardan 37.62 hektara yükselmiştir. EC 3-3.5 dS/m sınıfı 0 hektardan 14.11 hektara çıkmıştır. Bu ayın en kritik özelliği, bitki gelişimi için ciddi risk oluşturan çok yüksek tuzluluk sınıflarının tamamının aktive olmasıdır. Bu artışların yanı sıra, önceki ayda var olmayan 3-3.5 dS/m (14.11 ha), 3.5-4 dS/m (9.99 ha), 4-4.5 dS/m (5.87 ha), 4.5-5 dS/m (5.87 ha) ve hatta >5 dS/m (1.76 ha) sınıfları ortaya çıkmıştır. Bu, yaz ortasında bitkiler için en yüksek tuzluluk stresinin yaşandığı kritik dönemi temsil etmektedir.



Şekil 4.34 Temmuz 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.11 Ağustos 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

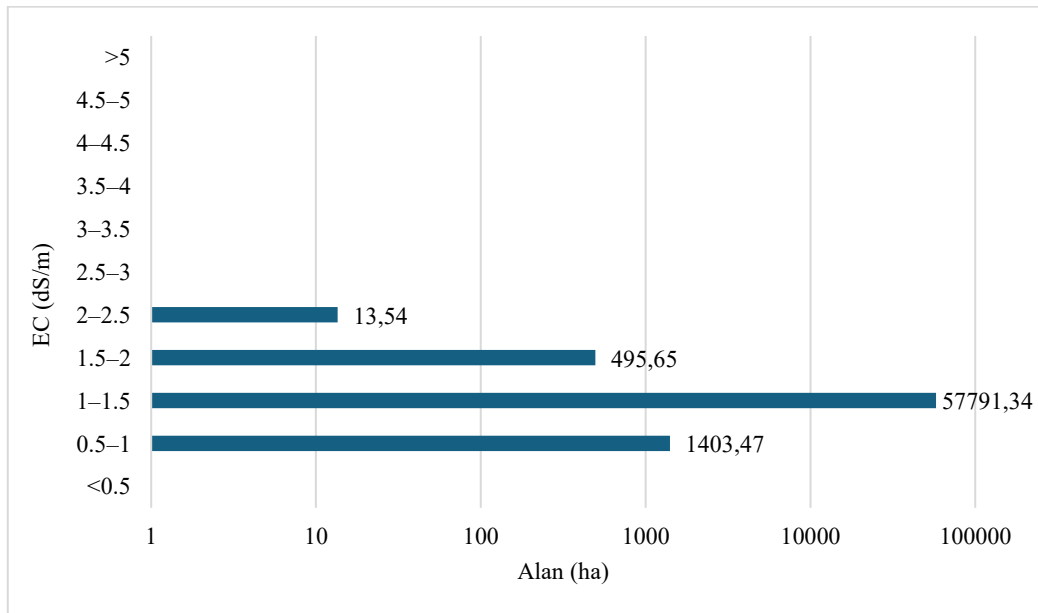
Ağustos 2022 döneminde 51 adet kuyudan örnek analiz edilmiştir. Bu ayda 24.90°C ile yılın en sıcak ayı olmasına ve hiç yağış almamasına rağmen, bir önceki aya göre daha çok tuz stresinin en üst seviyede olduğu dönemi oluşturmuştur. EC <0.5 dS/m sınıfı 51.15 hektardan 31.75 hektara gerilemiştir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı 4610.84 hektardan 3929.38 hektara düşmüştür. EC 1-1.5 dS/m sınıfı 53677.91 hektardan 53793.16 hektara hafif yükselmiştir. En dikkat çekici değişim, EC 1.5-2 dS/m sınıfı +%60.6'lık bir artış ile 1155.42 hektardan 1855.03 hektara artmıştır. EC 2-2.5 dS/m sınıfı 133.46 hektardan 85,25 hektara gerilemiştir. EC 2.5-3 dS/m sınıfı 37.62 hektardan 9,43 hektara düşmüştür. Temmuz 2022 ayında ortaya çıkan en yüksek tuzluluk sınıfları (>3 dS/m) ise bu ayda tamamen ortadan kalkmıştır. Şekil 4.35'in analizi, Bu ayın toprakların tuz stresi altında en fazla kaldığı, bitkisel üretim açısından en zorlu dönemi temsil etmektedir.



Şekil 4.35 Ağustos 2022'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.12 Eylül 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

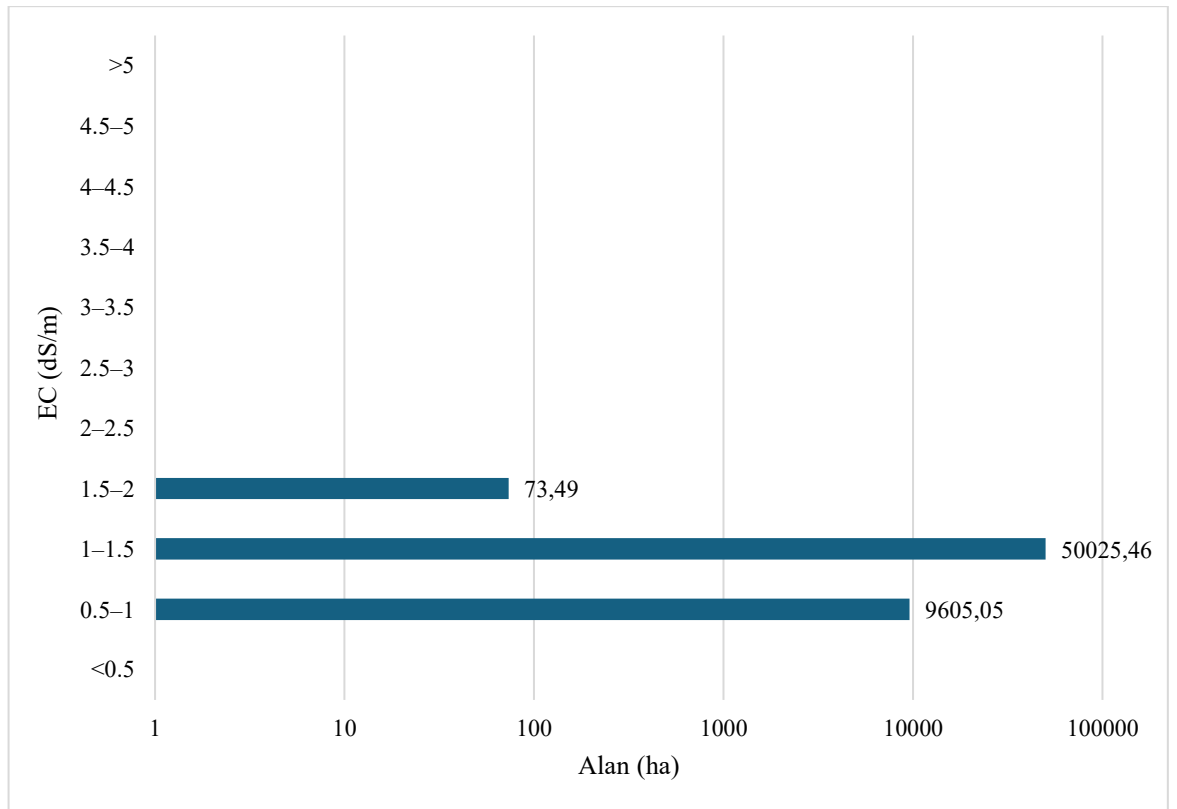
Sulama sezonunun sonunu işaret eden Eylül 2022 döneminde, arazideki tuzluluk dağılımı belirgin bir şekilde orta seviyelerde (1-1.5 dS/m) yoğunlaşarak vejetasyon dönemi sona ermiştir. Bu dönemde 17 adet kuyudan örnek alınmıştır. EC alan dağılımı 1-1.5 dS/m seviyesinde baskınlaşmıştır. Bu sınıf, +%7.4'lük (3998.18 hektar) bir artışla 57791.34 hektara ulaşarak yılın en yüksek değerine ulaşmıştır. Bu genişleme, diğer tüm tuzluluk sınıflarındaki azalışlarla gerçekleşmiştir. EC 0.5-1 dS/m (%-64.3, -2525.91 ha), 1.5-2 dS/m (%-73.3, -1359.38 ha) ve 2-2.5 dS/m (%-84.1, -71.71 ha) sınıflarında kayda değer düşüşler gözlenmiştir. Yıl sonu itibarıyla, arazinin %96.8'lik hakim bir bölümü 1-1.5 dS/m tuzluluk sınıfında yer almaktadır. Şekil 4.36'nın gösterdiği gibi, yüksek tuzluluk sınıflarının ortadan kalkması olumlu gibi görünse de, aslında tüm alanın orta tuzluluk seviyesinde homojenleştiğini göstermektedir. Tarım yılı başlangıcı olan Ekim 2021'de 53653 hektar olan 1-1.5 dS/m sınıfı, bir yıllık döngünün sonunda 57791 hektara yükselmiştir. Bu, kış boyunca yağın toplam 255.8 mm yağışın sağladığı yıkanmaya rağmen, yaz boyunca devam eden sulama ve yüksek buharlaşmanın net etkisinin arazide net bir tuz birikimi olduğunu ve sistemin bir sonraki yıla daha tuzlu bir başlangıç yaptığını göstermektedir. Bu, uzun vadede sürdürülebilirlik açısından dikkatle izlenmesi gereken kritik bir bulgu olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.36 Eylül 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.13 Ekim 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

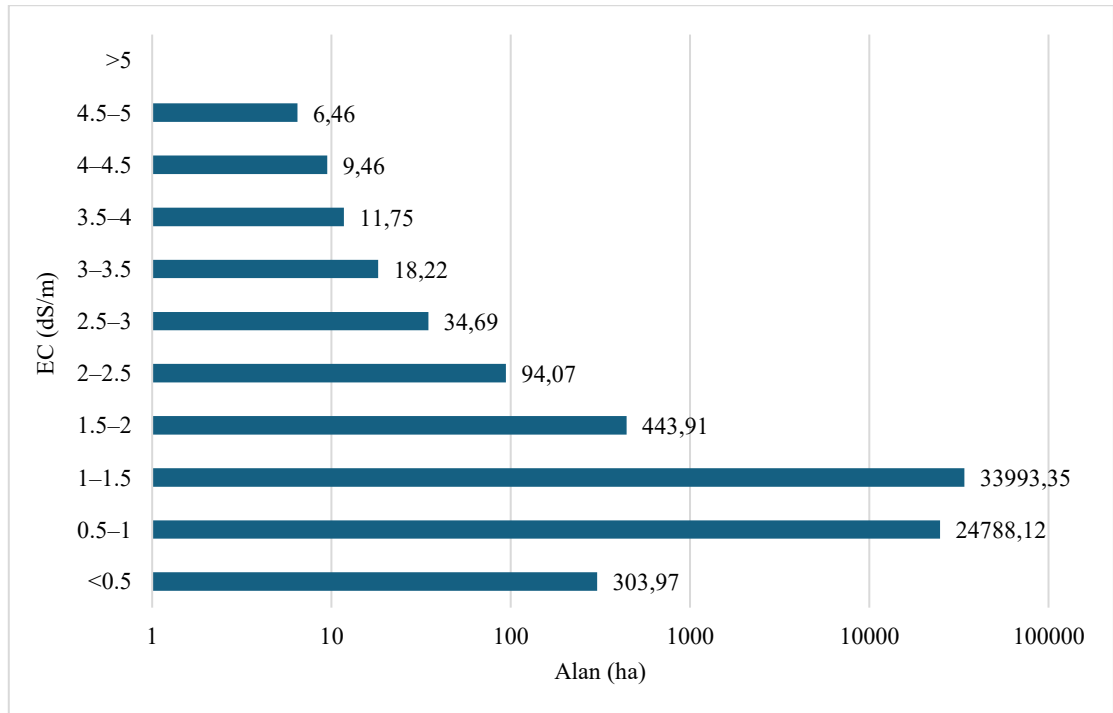
Yeni tarım yılı, bir önceki yıla göre çok daha fazla yağış (34.20 mm vs. 0 mm) alarak başlamıştır. Bu ayda 25 adet gözlem kuyusundan su örneği alınmış ve analiz gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.37’de görüldüğü üzere, bu durum tuzluluk profilinde olumlu bir değişim yaratmıştır. En küçük EC değer aralığı olan <0.5 dS/m sınıfı 0 hektar seviyesindedir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı 1403.47 hektardan 9605.05 hektara önemli bir artış göstermiştir. EC 1-1.5 dS/m sınıfı 57791.34 hektardan 50025.46 hektara gerilemiştir. EC 1.5-2 dS/m sınıfı 495.65 hektardan 73.49 hektara düşmüştür. EC 2-2.5 dS/m sınıfı 13.54 hektardan 0 hektara gerilemiştir. EC 2.5-3 dS/m, 3-3.5 dS/m ve daha yüksek sınıflar %0.00 seviyesindedir. Şekil 4.37’in verileri, 2022 yaz sonu koşullarının bir önceki yıla göre daha az tuz birikimine neden olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.37 Ekim 2022’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.14 Kasım 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

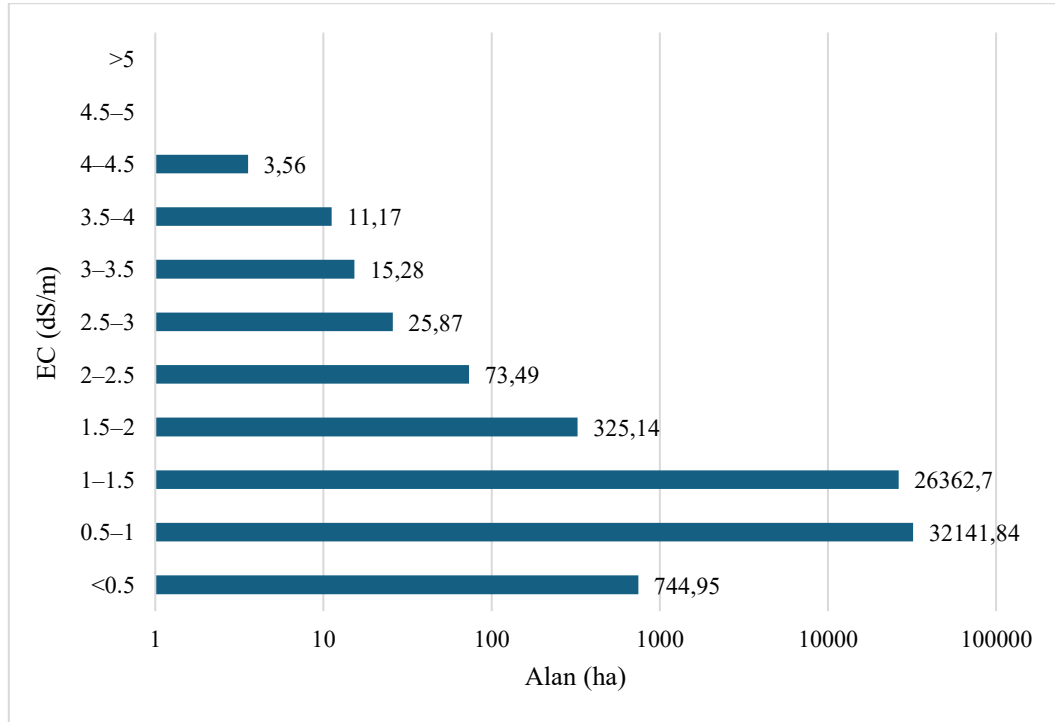
Kasım 2022 ayında 79 adet kuyudan analiz gerçekleştirilmiştir. Bu ayda kaydedilen 6.2 mm'lik yetersiz yağış miktarı, toprağın üst katmanlarındaki tuzları çözerek yeniden dağıtan bir süreci tetiklemiştir. Bu durumun en çarpıcı sonucu, EC 0.5-1 dS/m sınıfının %158.1 (+15183.07 ha) gibi olağanüstü bir artışla 24788.12 hektara çıkmasıdır. Bu devasa alan artışı, neredeyse tamamen 1-1.5 dS/m sınıfının %32.0'lik bir azalış ile 33993.35 hektara gerilemesiyle sağlanmıştır. Bu, düşük yağışın tam bir yıkanma başlatamadığını, ancak en baskın sınıfın yüzeyindeki tuzları seyrelterek bir alt sınıfa kaydırıldığını göstermektedir. Eş zamanlı olarak, <0.5 dS/m sınıfında 303.97 hektarlık yeni bir alan ortaya çıkmıştır. Daha da önemlisi, Ekim ayında sıfır olan tüm yüksek tuzluluk sınıfları aktive olmuştur: EC 1.5-2 dS/m (+%504.1 artışla 443.91 ha), 2-2.5 dS/m (94.07 ha), 2.5-3 dS/m (34.69 ha), 3-3.5 dS/m (18.22 ha) ve hatta 4.5-5 dS/m (6.46 ha) aralığına kadar uzanan bir yelpazede yeni tuzlu değer aralıklarında alanlar oluşmuştur. Bu, çözünen tuzların bir kısmının arazinin drenajı zayıf noktalarında birikerek yerel konsantrasyon artışlarına neden olduğunu göstermektedir. Şekil 4.38'de alan bazlı tuzluluk dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.38 Kasım 2022'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.15 Aralık 2022 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

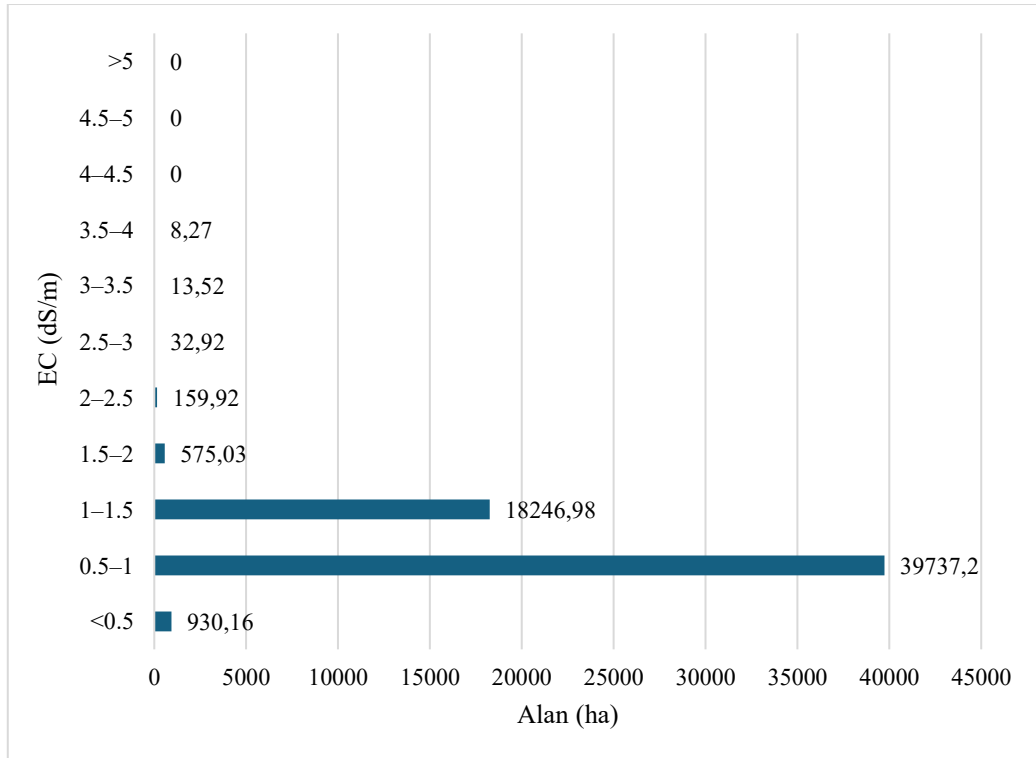
Aralık 2022 ayında da yağışın 8.0 mm gibi düşük bir seviyede kalmasına karşın, sıcaklığın 5.20°C'ye gerilemesi buharlaşmayı daha da azaltarak yıkanma sürecinin devam etmesini sağlamıştır. Bu ayda ölçüm alınan kuyu sayısı 80 adet olup tuzların daha düşük konsantrasyonlara doğru net bir şekilde taşındığı dönemi temsil etmektedir. EC <0.5 dS/m sınıfı, bir önceki aya göre %145.1 gibi büyük bir artışla 744.95 hektara ulaşmıştır. Benzer şekilde, 0.5-1 dS/m sınıfı da %29.7 (+7353.72 ha) oranında büyüyerek 32141.84 hektara yükselmiştir. Bu iki düşük tuzluluk sınıfındaki toplam yaklaşık 7800 hektarlık artış, doğrudan doğruya 1-1.5 dS/m sınıfının %22.4 (-7630.65 ha) oranında küçülerek 26362.7 hektara düşmesiyle karşılanmıştır. Yüksek tuzluluk sınıflarında ise genel bir gerileme gözlenmiştir: 1.5-2 dS/m (%-26.8, -118.77 ha), 2-2.5 dS/m (%-21.9, -20.58 ha), 2.5-3 dS/m (%-25.4, -8.82 ha) ve 3-3.5 dS/m (%-16.1, -2.94 ha) sınıflarının tamamında alan kayıpları yaşanmıştır. Bu durum, kış koşullarının başlamasıyla birlikte orta ve yüksek tuzlu alanların düşük yağışa rağmen daha düşük tuzluluk seviyelerine doğru etkin bir şekilde yıkandığını göstermektedir. Şekil 4.39'da tuzluluk dağılımlarının temsil ettiği alanlar verilmiştir.



Şekil 4.39 Aralık 2022'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.16 Ocak 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

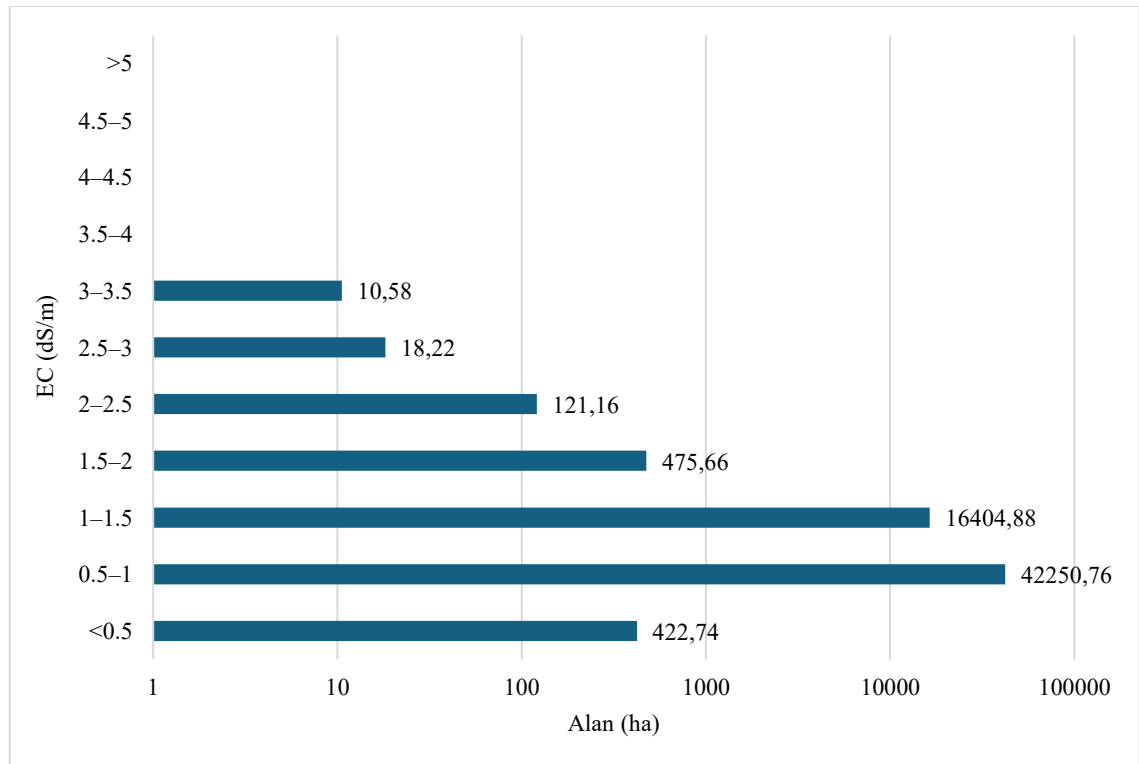
Ocak 2023 ayında yağış miktarının 7.0 mm gibi çok düşük bir seviyede kalmasına rağmen, ortalama sıcaklığın -2.40°C 'ye düşmesi buharlaşmayı tamamen durdurmuş ve donma-çözülme döngülerinin toprak yapısını gevşetmesiyle mevcut nemin yıkanma etkinliğini artırmıştır. Yıkanma trendi bu ayda da devam etmiş olup 89 adet kuyudan analiz yapılmıştır. EC <0.5 dS/m sınıfı %24.9 (+185.21 ha) artışla 930.16 hektara, 0.5-1 dS/m sınıfı ise %23.6 (+7,595.36 ha) artışla 39,737.2 hektara ulaşmıştır. Bu artışlar, yine en baskın kaynak olan 1-1.5 dS/m sınıfının %30.8 (-8115.72 ha) gibi keskin bir düşüşle 18246.98 hektara gerilemesiyle finanse edilmiştir. Yüksek tuzluluk sınıflarında ise karışık bir seyir izlenmiştir: EC 1.5-2 dS/m (%+76.9, +249.89 ha) ve 2-2.5 dS/m (%+117.6, +86.43 ha) gibi sınıflarda önemli artışlar gözlenirken, daha yüksek konsantrasyonlu 3-3.5 dS/m (%-11.5, -1.76 ha) ve 3.5-4 dS/m (%-25.9, -2.9 ha) gibi sınıflarda azalmalar devam etmiştir. Bu durum, yıkanan tuzların bir kısmının 1.5-2.5 dS/m aralığında geçici olarak biriktiğini göstermektedir. Şekil 4.40'da tuzluluk dağılımlarının temsil ettiği alanlar verilmiştir.



Şekil 4.40 Ocak 2023'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.17 Şubat 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

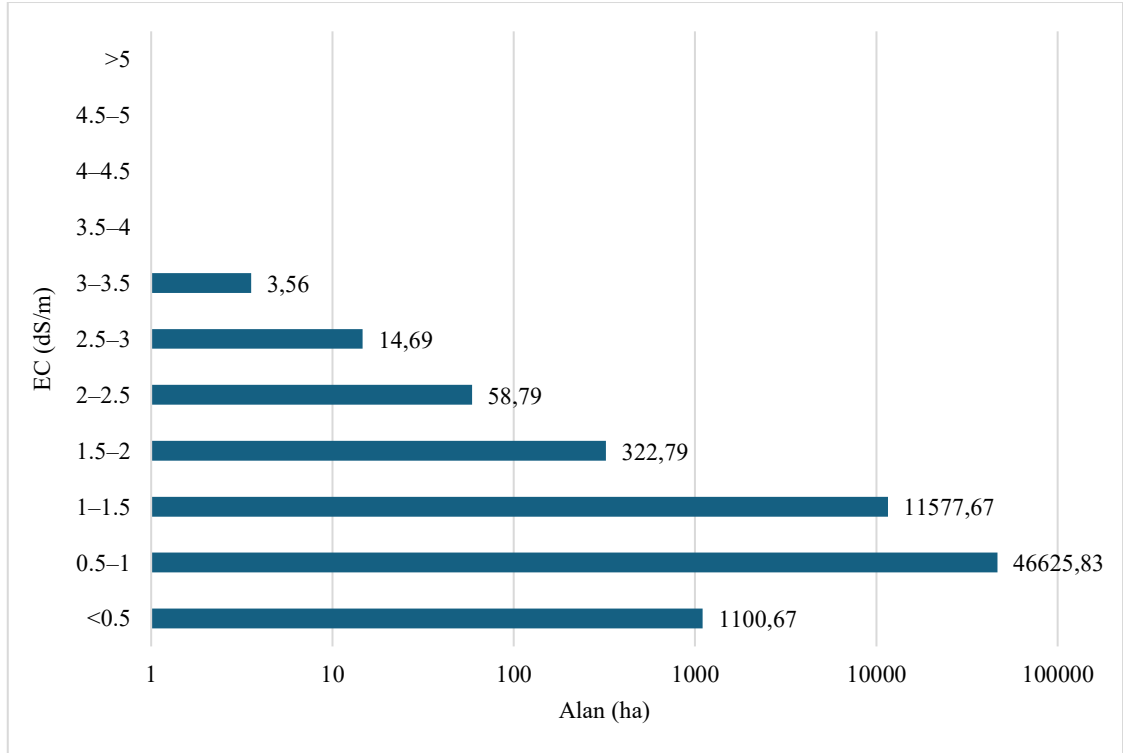
Şubat ayında alınan 30.20 mm'lik yağış ve devam eden düşük sıcaklıklar, yıkanma sürecinin devamlılığını sağlamıştır. Ancak en büyük değişimler önceki aylarda gerçekleştiği için bu ayda daha stabil bir tablo gözlenmektedir. Bu ayda 89 adet noktadan su numunesi alınmıştır. EC 0.5-1 dS/m sınıfı %6.3 (+2513.56 ha) bir artışla 42250.76 hektara ulaşarak alanın en baskın sınıfı haline gelmiştir. Buna karşılık, 1-1.5 dS/m sınıfı %10.1 (-1842.1 ha) oranında azalmaya devam ederek 16404.88 hektara gerilemiştir. En düşük tuzluluk sınıfı olan <0.5 dS/m'de gözlenen %54.5 (-507.42 ha) dikkat çekici azalma, bu alanların bir kısmının tekrar 0.5-1 dS/m sınıfına geçmiş olabileceğini veya modellemedeki bölgesel dinamiklerden kaynaklanabileceğini düşündürmektedir. Yüksek tuzluluk sınıflarında ise genel bir azalma eğilimi hakimdir: 1.5-2 dS/m (%-17.3), 2-2.5 dS/m (%-24.2), 2.5-3 dS/m (%-44.6) ve 3-3.5 dS/m (%-21.7) sınıflarında alan kayıpları yaşanmıştır. Bu durum, Şubat 2023'deki yağışları yüksek konsantrasyonlu tuz ceplerini etkin bir şekilde seyrelttiğini göstermektedir. Tuzluluk sınıflarının dağılımları Şekil 4.41'de sunulmuştur.



Şekil 4.41 Şubat 2023'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.18 Mart 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

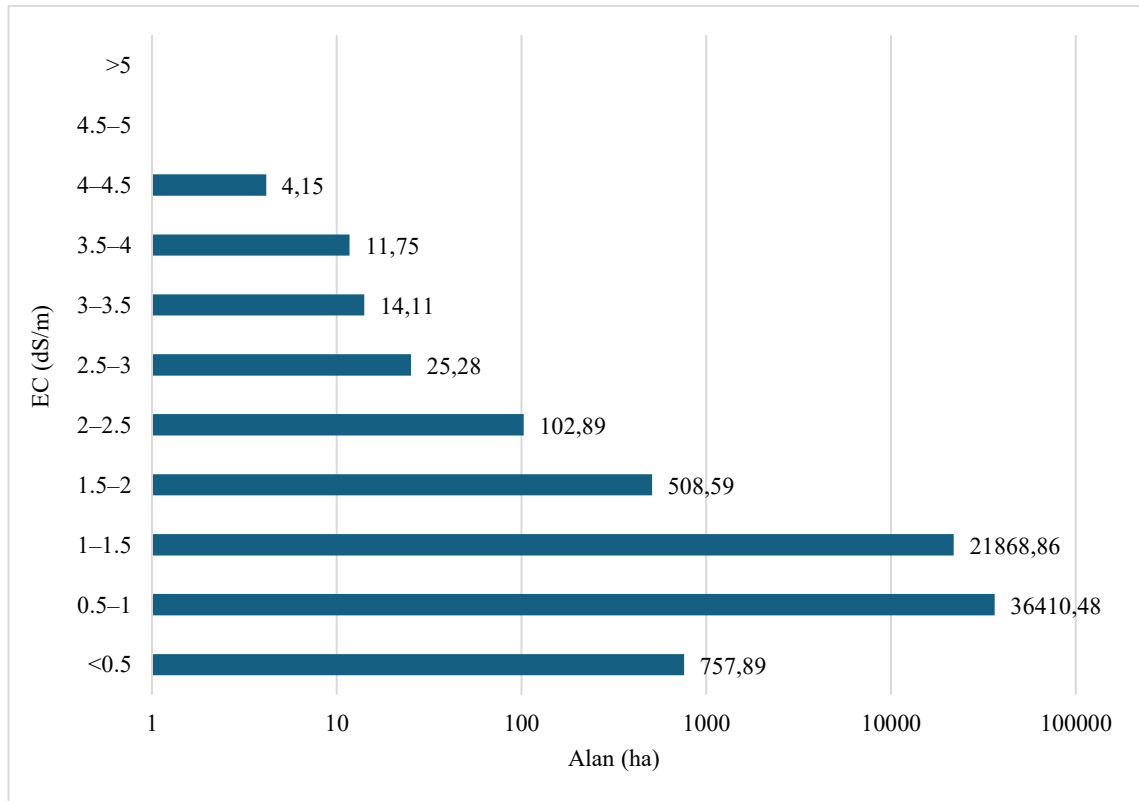
Mart 2023 döneminde 89 adet gözlem noktasından analiz yapılmıştır. Bu dönemde kaydedilen 85.2 mm'lik rekor düzeydeki yağış, kış boyunca devam eden tuz yıkanma sürecini zirveye taşımıştır. Bu etkinin en net sonucu, <0.5 dS/m sınıfının %160.4 (+677.93 ha) patlayıcı bir artışla 1100.67 hektara ulaşmasıdır. Aynı şekilde, 0.5-1 dS/m sınıfı da %10.4 (+4375.07 ha) artarak 46625.83 hektarla yıl içindeki en geniş alanına ulaşmıştır. Bu iki düşük tuzluluk sınıfındaki toplam yaklaşık 5000 hektarlık artış, 1-1.5 dS/m sınıfının %29.4 (-4,827.21 ha) bir çöküşle 11577.67 hektara (yılın en düşük seviyesi) gerilemesiyle sağlanmıştır. Yüksek tuzluluk sınıflarının tamamında da belirgin azalmalar gözlenmiştir: 1.5-2 dS/m (%-32.1, -152.87 ha), 2-2.5 dS/m (%-51.5, -62.37 ha), 2.5-3 dS/m (%-19.4, -3.53 ha) ve **3-3.5 dS/m** (%-66.3, -7.02 ha) sınıfları küçülmüştür. Mart 2023 dönemi, ilkbahar ekimleri öncesinde toprak profilinin tuzdan en arınmış olduğu ve arazinin büyük bir bölümünün (%79.9) 1 dS/m'nin altında tuzluluğa sahip olduğu ideal dönemi temsil etmektedir. Şekil 4.42'de tuzluluk dağılımlarının temsil ettiği alanlar verilmiştir.



Şekil 4.42 Mart 2023'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.19 Nisan 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

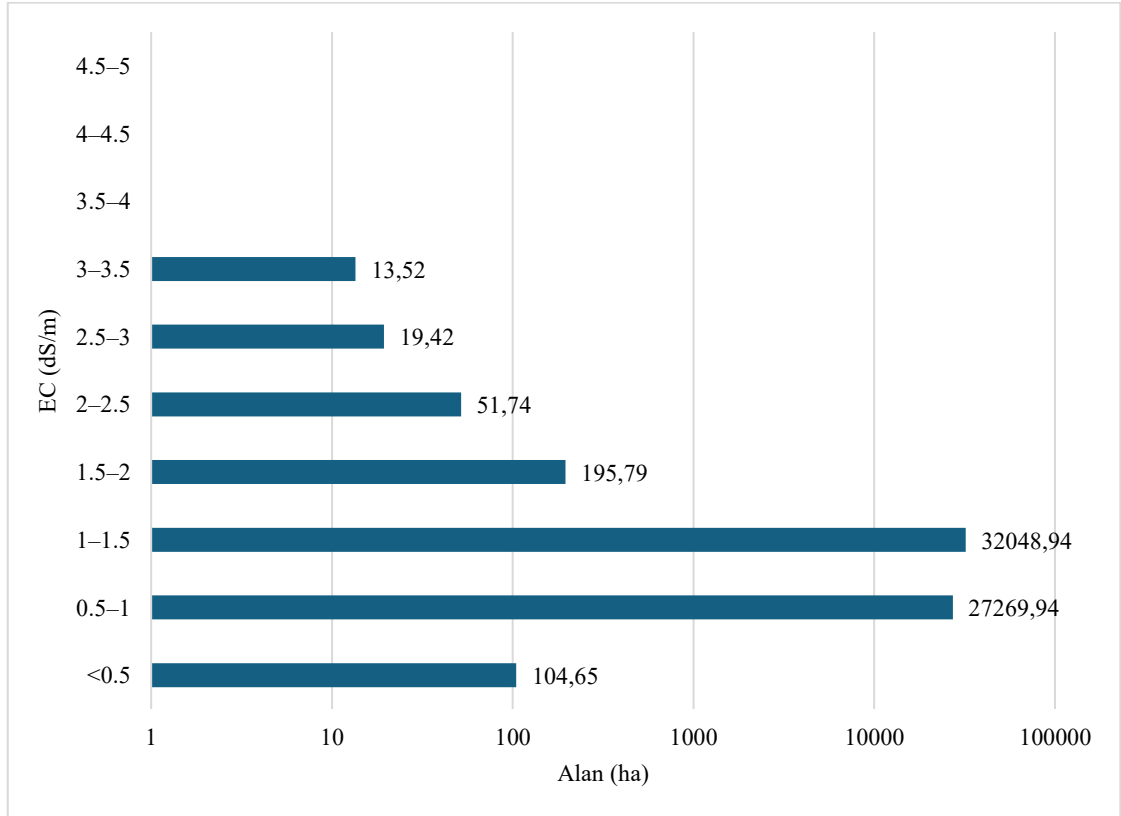
Nisan 2023 döneminde 91 adet gözlem noktasından analiz yapılmış olup, bu ayda sıcaklıkların artması ve sulama sezonunun başlaması, kış boyunca elde edilen kazanımları tersine çeviren bir süreci tetiklemiştir. Buharlaşmanın artması ve sulama suyuyla gelen tuz yükü, tuz birikimini yeniden başlatmıştır. Bu durumun en bariz göstergesi, bir önceki ay yılın en düşük seviyesinde olan 1-1.5 dS/m sınıfının %88.9 (+10291.19 ha) devasa bir artışla 21868.86 hektara fırlamasıdır. Bu alan, büyük ölçüde 0.5-1 dS/m sınıfının %21.9 (-10215.35 ha) bir kayıpla 36410.48 hektara gerilemesinden kaynaklanmıştır. EC <0.5 dS/m sınıfı da %-31.2 (-342.78 ha) oranında küçülmüştür. Yüksek tuzluluk sınıflarında da genel bir artış eğilimi başlamıştır: EC 1.5-2 dS/m (%+57.6, +185.8 ha), 2-2.5 dS/m (%+75.0, +44.1 ha), 2.5-3 dS/m (%+72.1, +10.59 ha) ve 3-3.5 dS/m (%+296.3, +10.55 ha) sınıflarında önemli artışlar gözlenmiştir. Bu, sulama ve buharlaşmanın birleşik etkisinin, tuzları hızla daha yüksek konsantrasyon seviyelerine taşıdığını göstermektedir. Şekil 4.43’de tuzluluk dağılımlarının temsil ettiği alanlar verilmiştir.



Şekil 4.43 Nisan 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.20 Mayıs 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

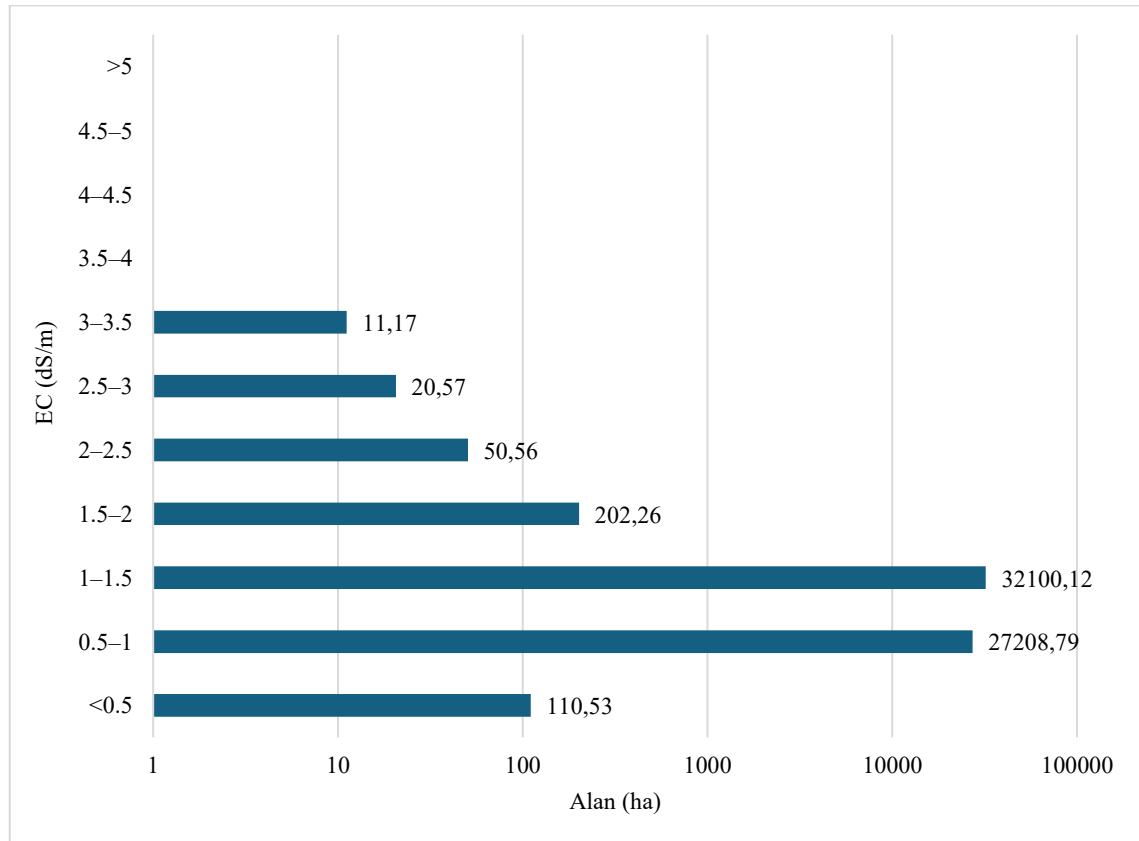
Mayıs 2023 ayında su numunesi alınan kuyu sayısı 71 adettir. Bu ayda alınan 31.4 mm'lik yağışa rağmen, 15.40°C'ye yükselen sıcaklıkların tetiklediği yüksek buharlaşma, tuz birikim sürecini baskın kılmıştır. EC 1-1.5 dS/m sınıfı, %46.5 (+10180.08 ha) çok büyük bir artışla 32048.94 hektara ulaşarak yeniden alanın en dominant sınıfı haline gelmiştir. Bu sıçrama, bir kez daha 0.5-1 dS/m sınıfının %25.1 (-9140.54 ha) keskin bir düşüşle 27269.94 hektara gerilemesiyle gerçekleşmiştir. EC <0.5 dS/m sınıfı ise %-86.2 (-653.24 ha) gibi çok büyük bir kayıpla neredeyse tamamen ortadan kalkmıştır. Yüksek tuzluluk sınıflarında ise bir önceki ay başlayan artış trendi durmuş, hatta 1.5-2 dS/m (%-61.5, -312.8 ha) ve 2-2.5 dS/m (%-49.7, -51.15 ha) gibi sınıflarda önemli azalmalar yaşanmıştır. İlgili aya ait veriler, tuzluluk değerlerinin 0.5-1.5 dS/m bandında yoğunlaştığını işaret etmektedir. Şekil 4.44'de Mayıs 2023'e ait ölçümlerin tuzluluk alan dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.44 Mayıs 2023'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.21 Haziran 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

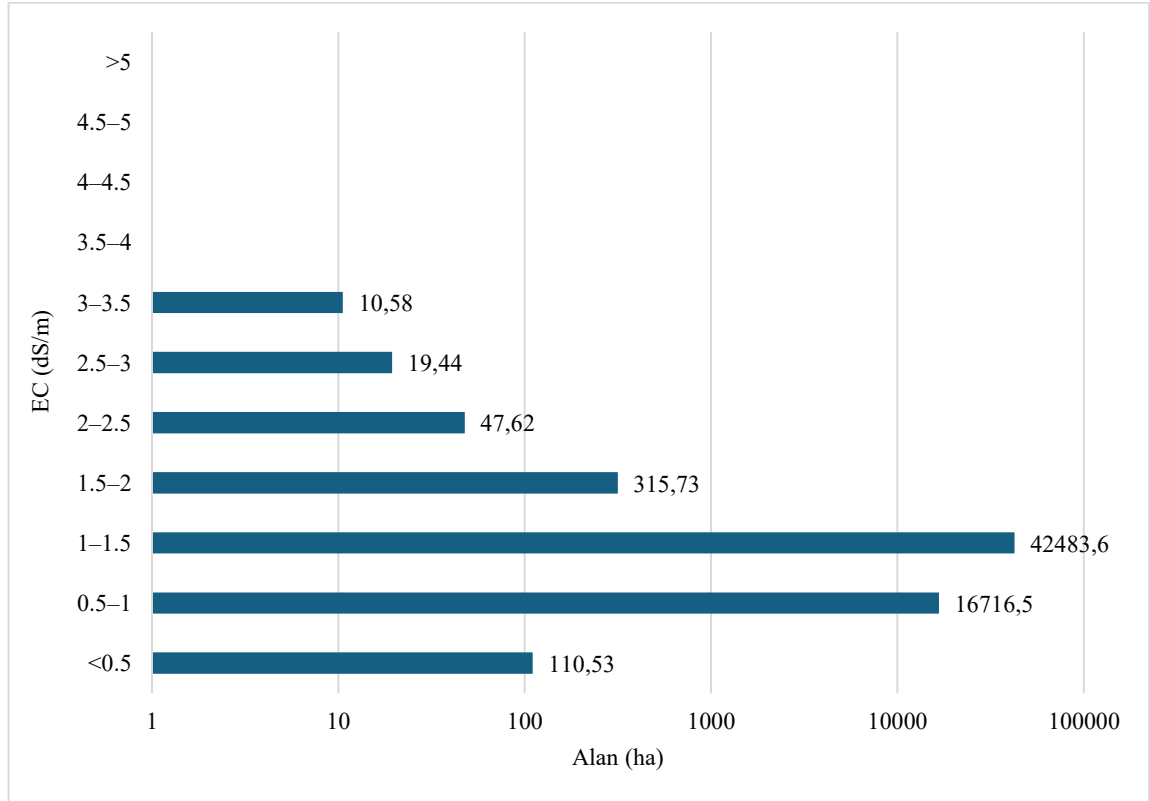
Haziran 2023 ayında 71 adet kuyudan analiz yapılmıştır. İlgi dönemde düşen 70.0 mm'lik önemli miktardaki yağış, tuz birikimini bir miktar yavaşlatmış ancak durduramamıştır. Yüksek sıcaklıkların (19.70°C) neden olduğu yoğun buharlaşma, yağışın yıkayıcı etkisini büyük ölçüde nötralize etmiştir. Bu ayda sınıflar arası değişimler sınırlı kalmıştır. EC 1-1.5 dS/m sınıfı %0.2 (+51.18 ha) hafif bir artışla 32100.12 hektardaki yerini korurken, 0.5-1 dS/m sınıfı da %-0.2 (-61.15 ha) küçük bir kayıp yaşamıştır. EC <0.5 dS/m sınıfında %5.6 (+5.88 ha) gibi küçük bir artış gözlenmiştir. Yüksek tuzluluk sınıflarında ise 3-3.5 dS/m sınıfı %-17.4 (-2.35 ha) oranında azalırken, diğerlerinde küçük değişimler olmuştur. Bu durum, yüksek yaz yağışlarının bile artan buharlaşma karşısında tuzluluğu kontrol etmede yetersiz kalabildiğini ve sistemin bir denge durumuna yaklaştığını göstermektedir. Şekil 4.45’de EC sınıflarının alan bazlı dağılımı sunulmuştur.



Şekil 4.45 Haziran 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.22 Temmuz 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

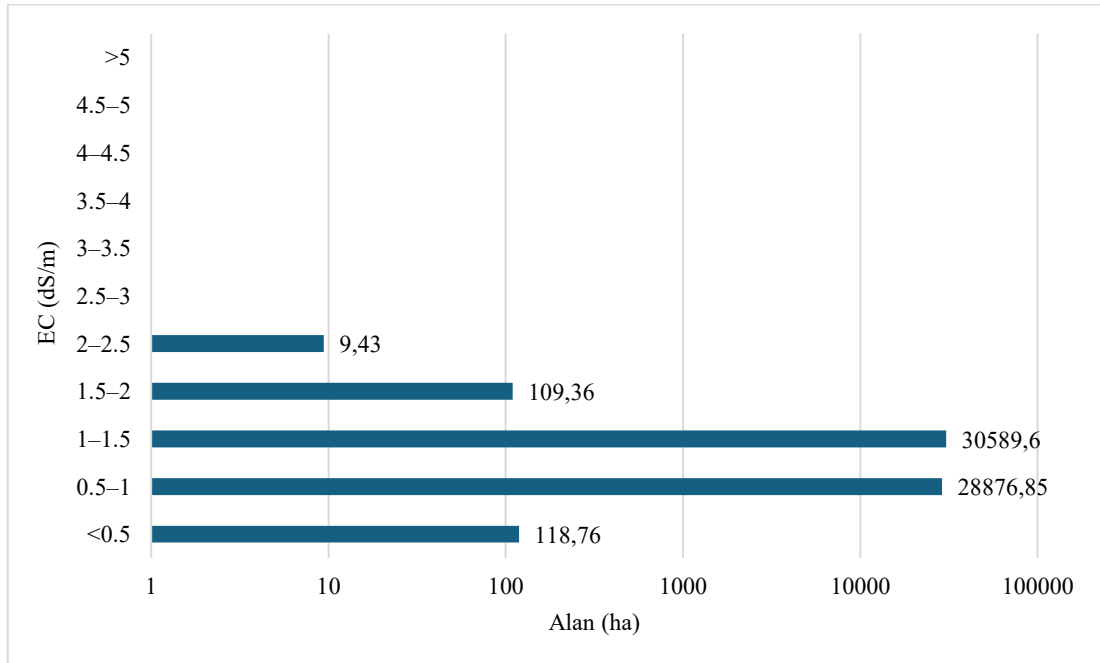
Temmuz 2023 ayında 69 adet gözlem noktasından ölçüm alınmıştır. Bu dönemde hiç yağış alınmaması ve sıcaklıkların 23.60°C'ye yükselmesi, buharlaşmayı ve dolayısıyla tuz birikimini en üst seviyeye çıkarmıştır. Bu, toprak tuzluluğu sınıflarında dramatik bir değişime yol açmıştır. EC 1-1.5 dS/m sınıfı, %32.3 (+10383.48 ha) çok büyük bir artışla 42483.60 hektara ulaşarak yıl içindeki zirvesini görmüştür. Bu devasa alan artışı, doğrudan doğruya 0.5-1 dS/m sınıfının %38.6 (-10492.29 ha) bir çöküşle 16716.50 hektara gerilemesiyle meydana gelmiştir. Yüksek tuzluluk sınıflarında da artış gözlenmiştir; özellikle 1.5-2 dS/m sınıfı +%56.1 (+113.47 ha) artışla 315.73 hektara ulaşmıştır. Diğer yüksek tuzluluk sınıflarında ise küçük azalmalar yaşanmıştır. Bu ay, bitkisel üretim için en yüksek tuzluluk stresinin yaşandığı ve arazinin büyük bir bölümünün (%71.1) 1 dS/m'nin üzerinde tuzluluğa sahip olduğu kritik dönemi temsil etmektedir. Gerçekleşen alan değişimleri Şekil 4.46'da gösterilmiştir.



Şekil 4.46 Temmuz 2023'de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.23 Ağustos 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

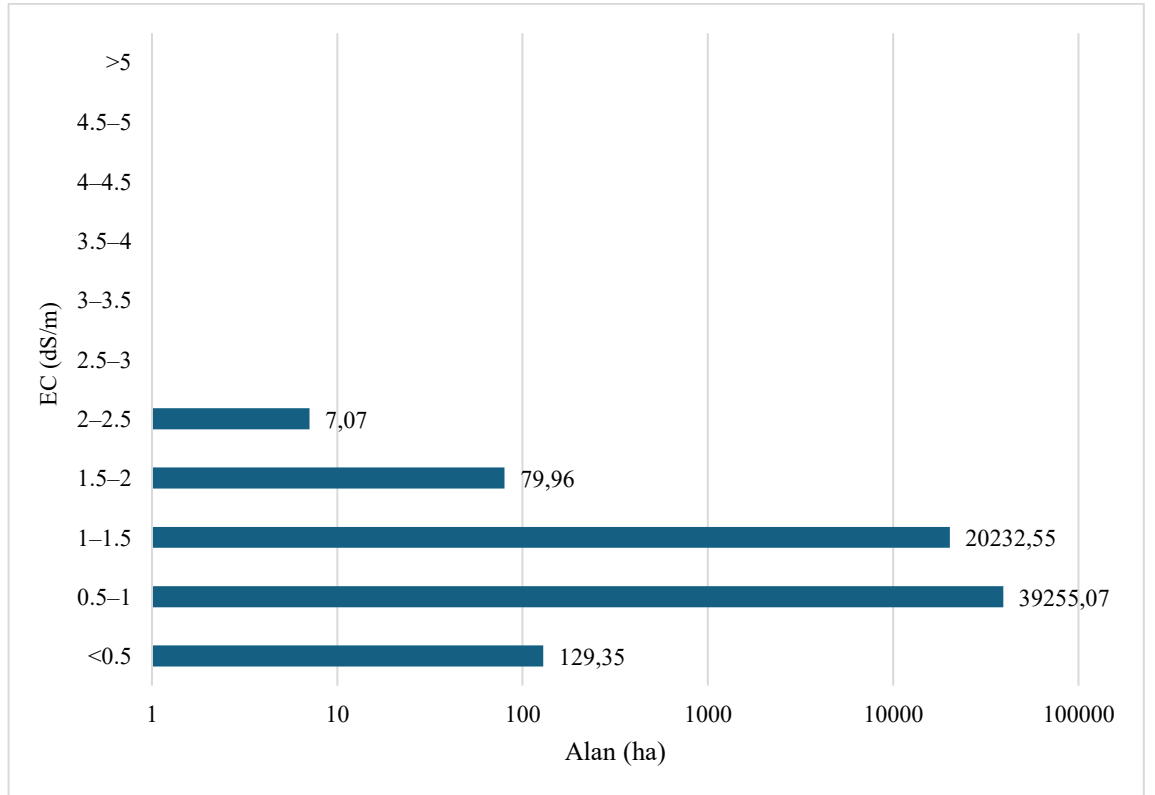
Ağustos 2023 döneminde çalışma alanındaki 68 adet kuyudan alınan su örneklerinin analizi, tuzluluk dinamiklerinde beklenen trendin aksine önemli değişimler ortaya koymuştur. Bu dönemde ortalama sıcaklığın 26.10°C ile yılın en yüksek değerine ulaşması ve hiç yağış olmamasına rağmen, tuzluluk dağılımında dikkat çekici bir iyileşme gözlemlenmiştir. Bir önceki ay zirve yapan 1-1.5 dS/m sınıfı, %28.0 (-11894.00 ha) olağanüstü bir düşüşle 30589.60 hektara gerilemiştir. Bu dönemde kayda değer bir dönüşüm gözlemlenmiş olup, arazi neredeyse tamamen 0.5-1 dS/m sınıfına dahil olmuştur. Sonuç olarak, söz konusu sınıfın kapladığı alan %72.7 oranında (12.160,35 hektar) genişleyerek toplam 28876.85 hektara ulaşmıştır. Yüksek tuzluluk sınıflarında da çok keskin düşüşler yaşanmıştır: 1.5-2 dS/m (%-65.4, -206.37 ha), 2-2.5 dS/m (%-80.2, -38.19 ha) sınıfları neredeyse yok olurken, 2.5-3 dS/m ve 3-3.5 dS/m sınıfları tamamen ortadan kalkmıştır. Bu durum, meteorolojik verilerle açıklanamayan, muhtemelen hasat sonrası veya anız bozma gibi tarımsal faaliyetlerle birlikte uygulanan yoğun ve düşük tuzluluklu sulama suyu gibi özel tarımsal müdahalelerden kaynaklanan bir anomaliye işaret etmektedir. Ağustos 2023 ayında alan bazlı yaşanan değişimler Şekil 4.47’de sunulmuştur.



Şekil 4.47 Ağustos 2023’de EC değerlerinin alan dağılımı

4.3.24 Eylül 2023 ayının elektriksel iletkenlik ölçümlerinin değerlendirilmesi

Eylül 2023'te 64 farklı noktadan alınan su örnekleri alınmıştır. Sulama sezonunun sonuna denk gelen bu dönemde, Ağustos 2023 ayında gözlemlenmeye başlanan tuzluluk değerlerindeki düşüş eğiliminin sürdüğü tespit edilmiştir. EC 0.5-1 dS/m sınıfı %35.9 (+10378.22 ha) büyük bir artışla 39255.07 hektara ulaşarak yılın en baskın sınıfı haline gelmiştir. Bu artış, yine 1-1.5 dS/m sınıfının %33.9 (-10357.05 ha) bir kayıpla 20232.55 hektara düşmesiyle sağlanmıştır. Yüksek tuzluluk sınıflarındaki alanlar ise çok düşük seviyelerde kalmaya devam etmiştir. Tarım yılı başlangıcı olan Ekim 2022'de 50025.26 hektar olan 1-1.5 dS/m sınıfı, yıl sonunda 20232.55 hektara gerilemiştir. Buna karşılık, 9605.05 hektar olan 0.5-1 dS/m sınıfı, yıl sonunda 39255.07 hektara yükselmiştir. Bu net değişim, özellikle Ağustos ve Eylül aylarındaki yoğun sulama veya diğer yönetim pratiklerinin etkisiyle, 2022-2023 tarım yılı sonunda arazinin genel tuzluluk seviyesinde bir önceki yıla göre net bir iyileşme olduğunu göstermektedir. Şekil 4.48'de Eylül 2023'de tuzluluk dağılım sınıflarının alansal olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.48 Eylül 2023'de EC değerlerinin alan dağılımı

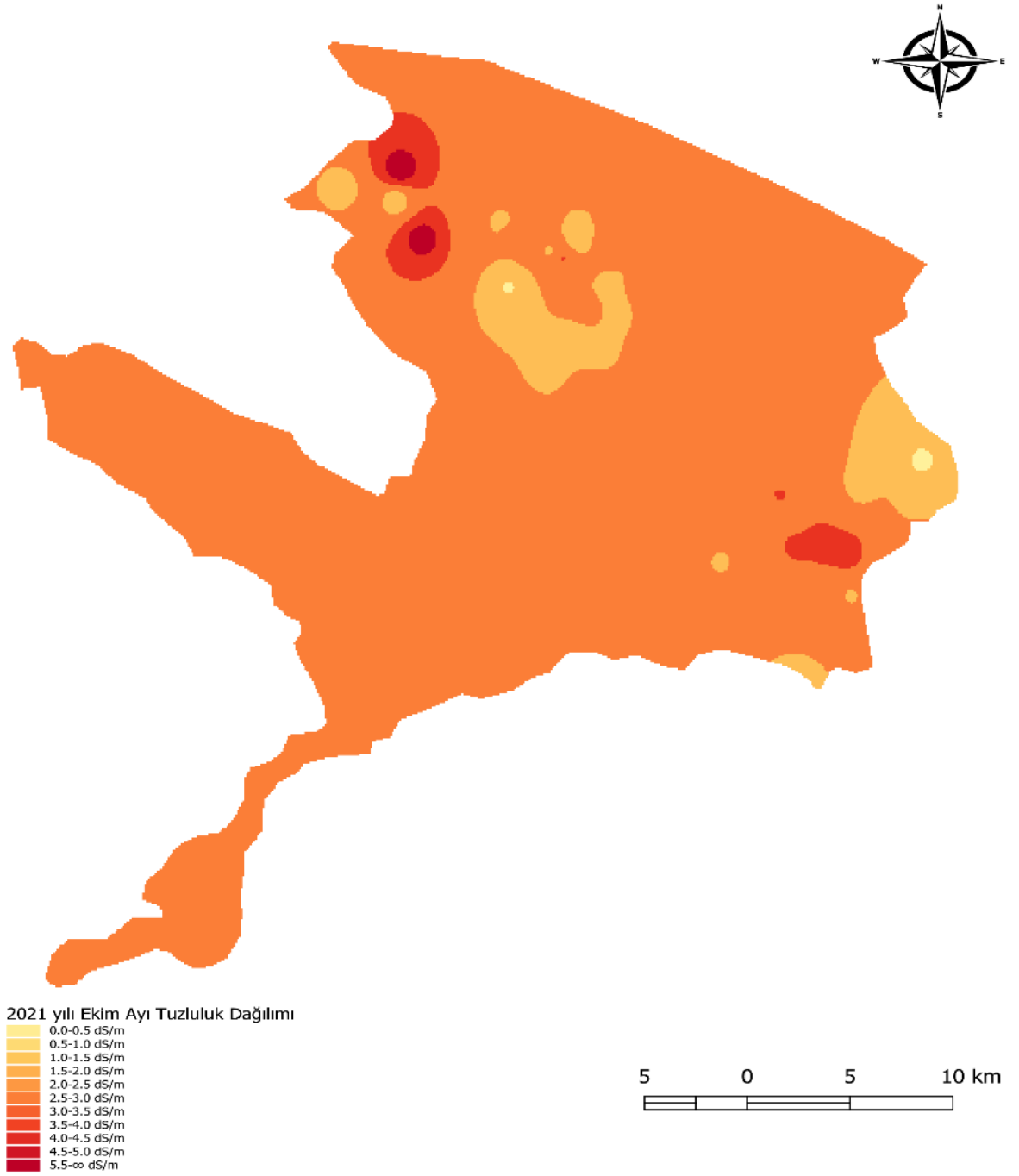
4.4 Taban Suyu Elektriksel İletkenlik (EC) Haritalarının Değerlendirilmesi

Araştırma kapsamında taban suyu tuzluluk durumu, elektriksel iletkenlik (EC) değerleri esas alınarak sınıflandırılmış ve elde edilen sonuçlar farklı kategoriler halinde haritalandırılmıştır. Buna göre:

1. 0–0.5 dS/m aralığındaki alanlar tuzsuz bölgeler olarak değerlendirilmiş ve açık sarı renkle gösterilmiştir.
2. 0.5–1.0 dS/m aralığında yer alan alanlar çok hafif tuzlu bölgeler olup sarı tonuyla haritalandırılmıştır.
3. 1.0–1.5 dS/m aralığındaki alanlar hafif tuzluluk özelliği göstermekte olup açık turuncu renkle ifade edilmiştir.
4. 1.5–2.0 dS/m aralığında bulunan alanlar orta derecede tuzlu bölgeler olarak değerlendirilmiş ve turuncu renkle gösterilmiştir.
5. 2.0–2.5 dS/m aralığındaki alanlar belirgin tuzluluk eğilimi taşıyan bölgeler olup koyu turuncu tonuyla haritalandırılmıştır.
6. 2.5–3.0 dS/m aralığındaki alanlar yüksek tuzluluk sınıfında yer almakta ve açık kırmızı renkle ifade edilmiştir.
7. 3.0–3.5 dS/m aralığındaki alanlar çok yüksek tuzluluk seviyesine sahip bölgeler olup kırmızı tonuyla gösterilmiştir.
8. 3.5–4.0 dS/m aralığında yer alan alanlar şiddetli tuzluluk seviyesini temsil etmekte ve koyu kırmızı renkle belirtilmiştir.
9. 4.0–5.0 dS/m aralığındaki alanlar aşırı tuzlu bölgeler olarak değerlendirilmiş ve bordo tonuyla haritalandırılmıştır.
10. 5.0–5.5 dS/m aralığında bulunan alanlar ise çok aşırı tuzluluk sınıfını temsil etmekte olup kahverengiye yakın koyu tonlarla ifade edilmiştir.

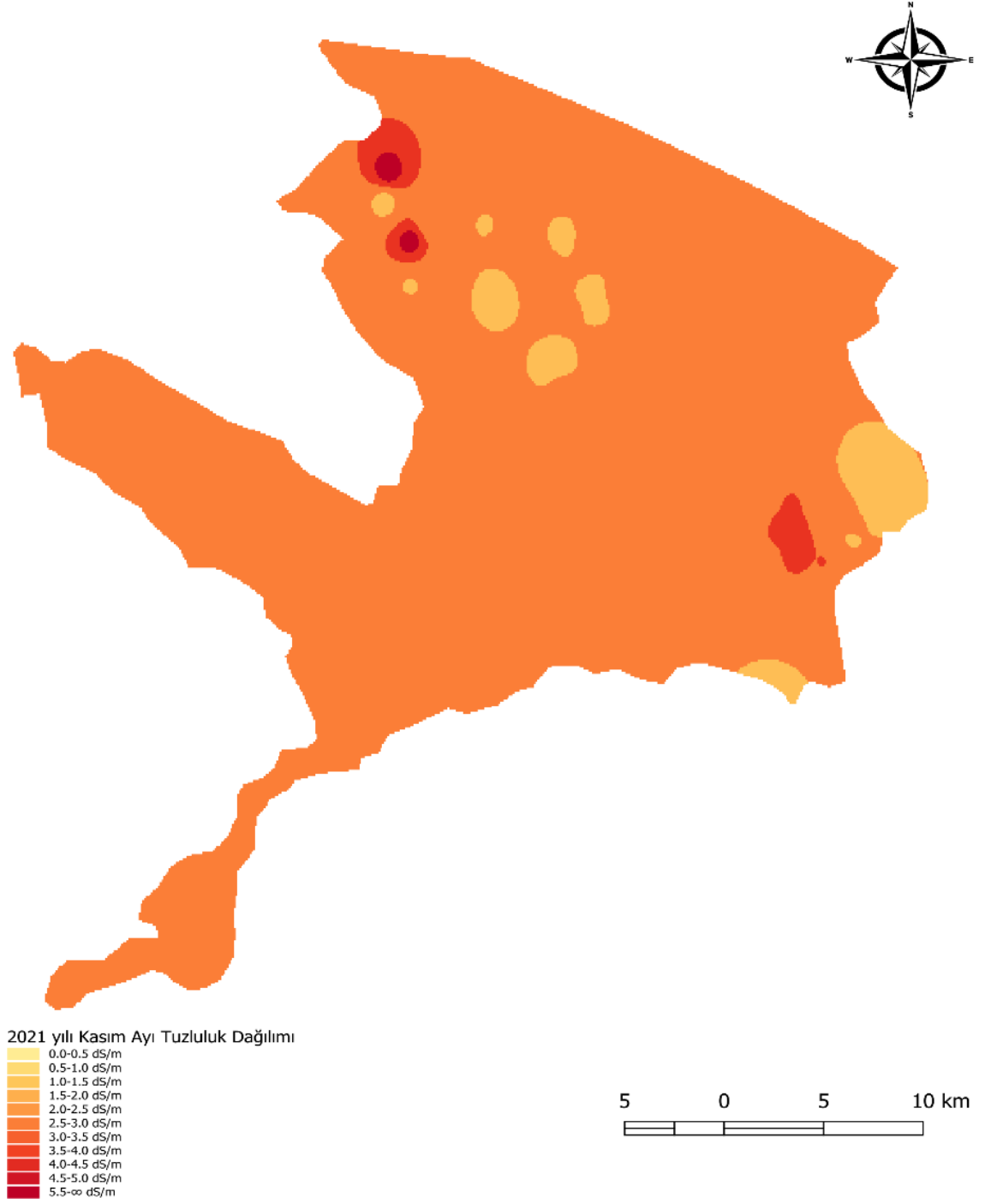
Tuzluluk haritalarının hazırlanmasında Q GIS yazılımı kullanılmış olup haritalar Şekil 4.49 – Şekil 4.72’de sunulmuştur.

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



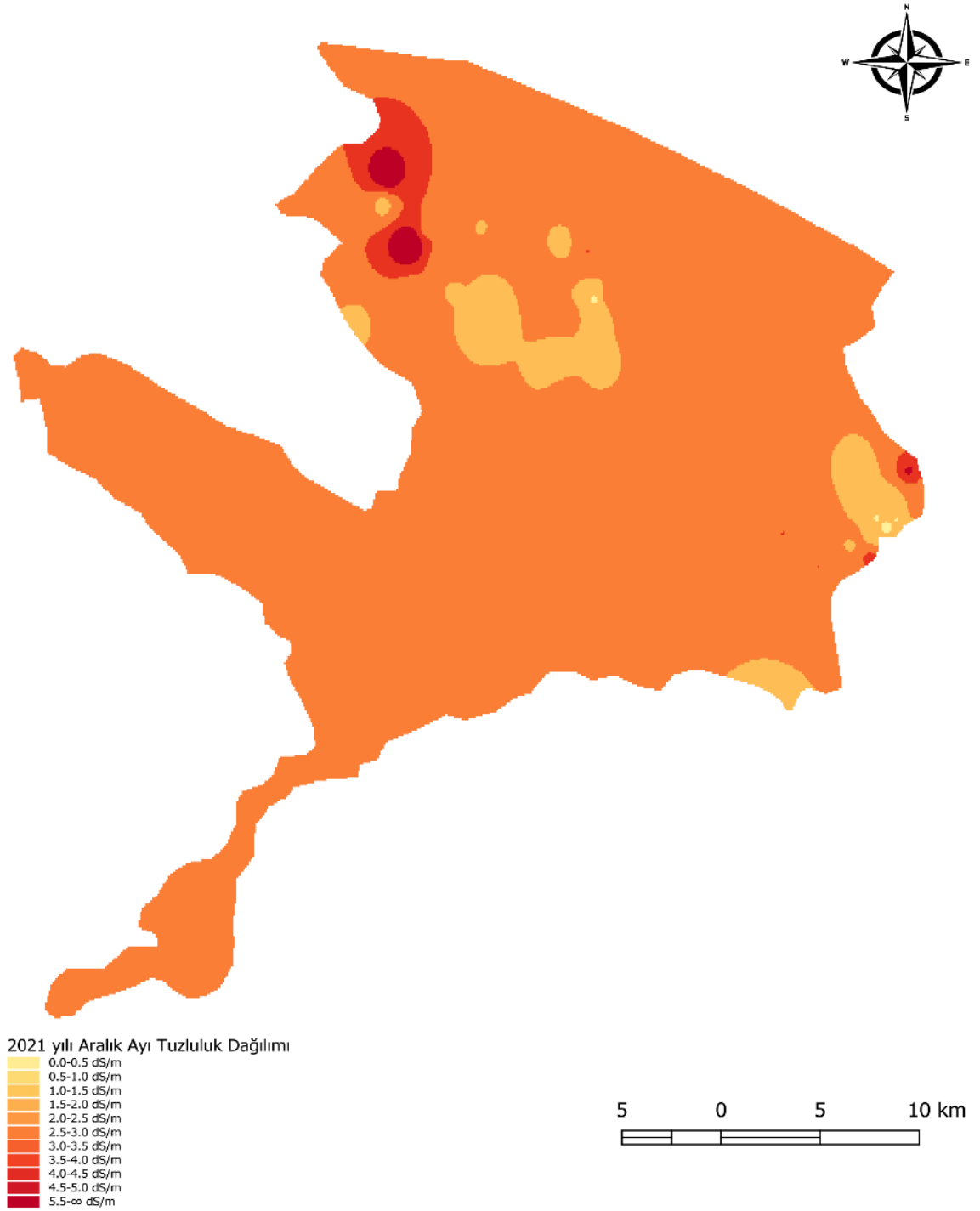
Şekil 4.49 Ekim 2021 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



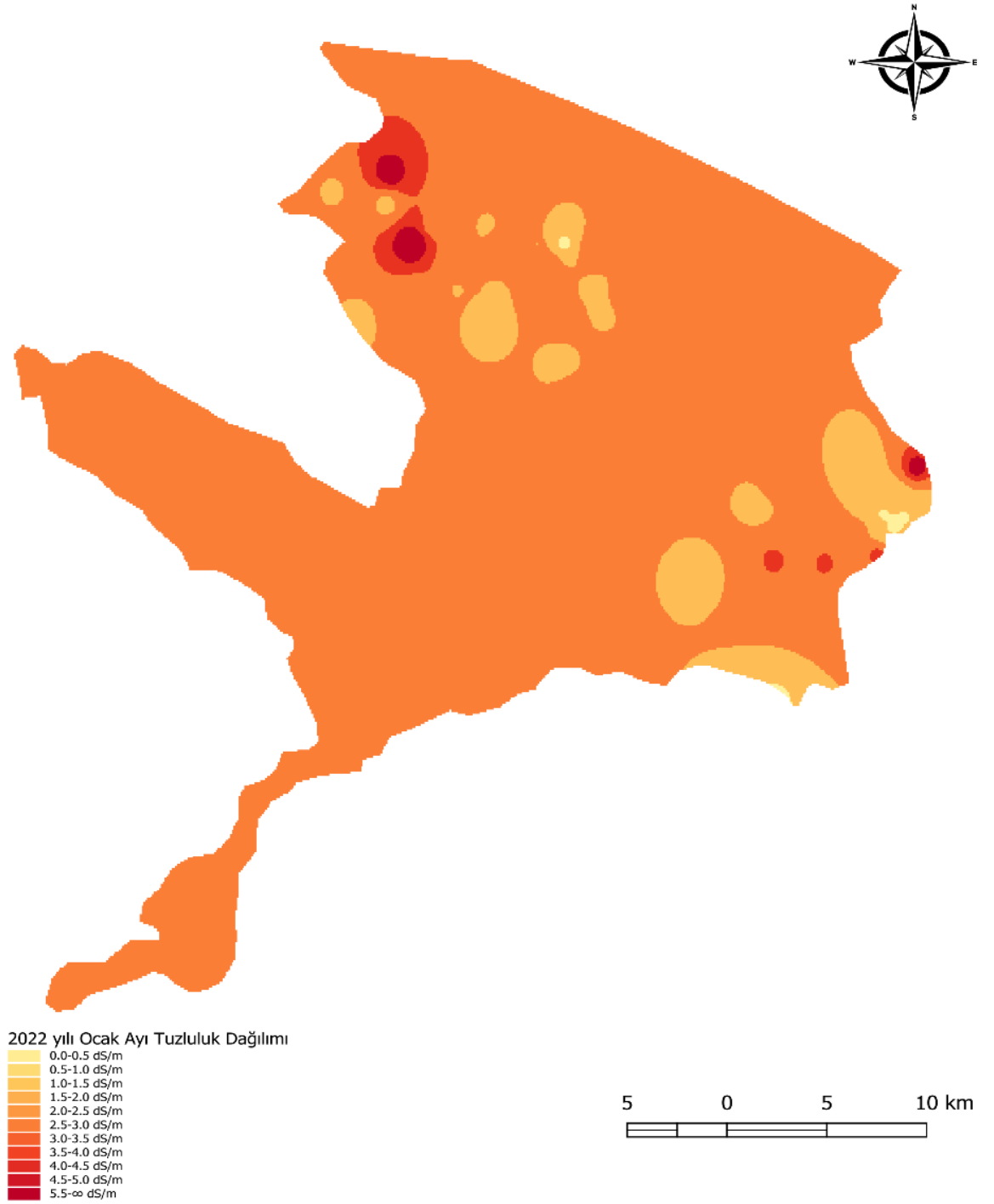
Şekil 4.50 Kasım 2021 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



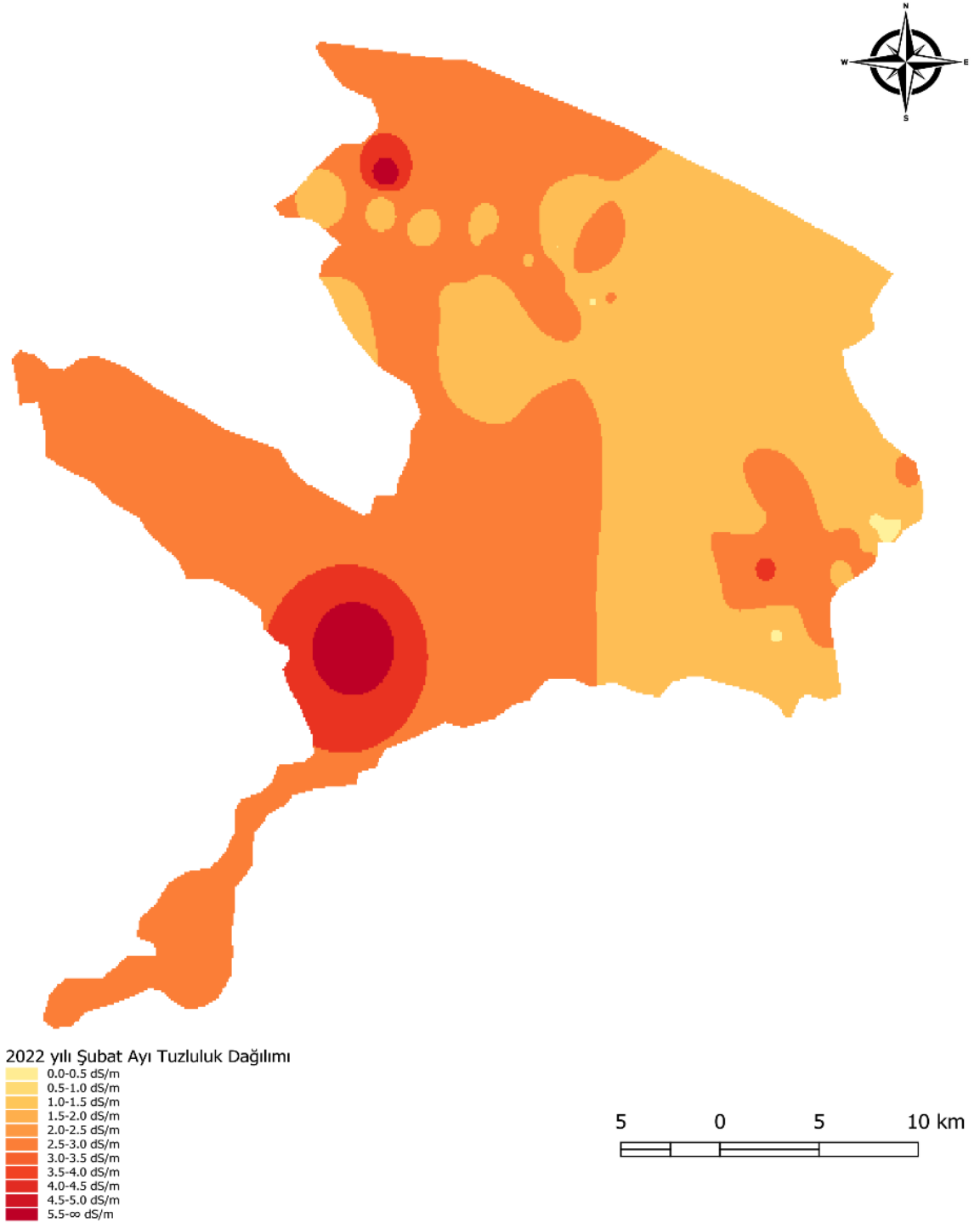
Şekil 4.51 Aralık 2021 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



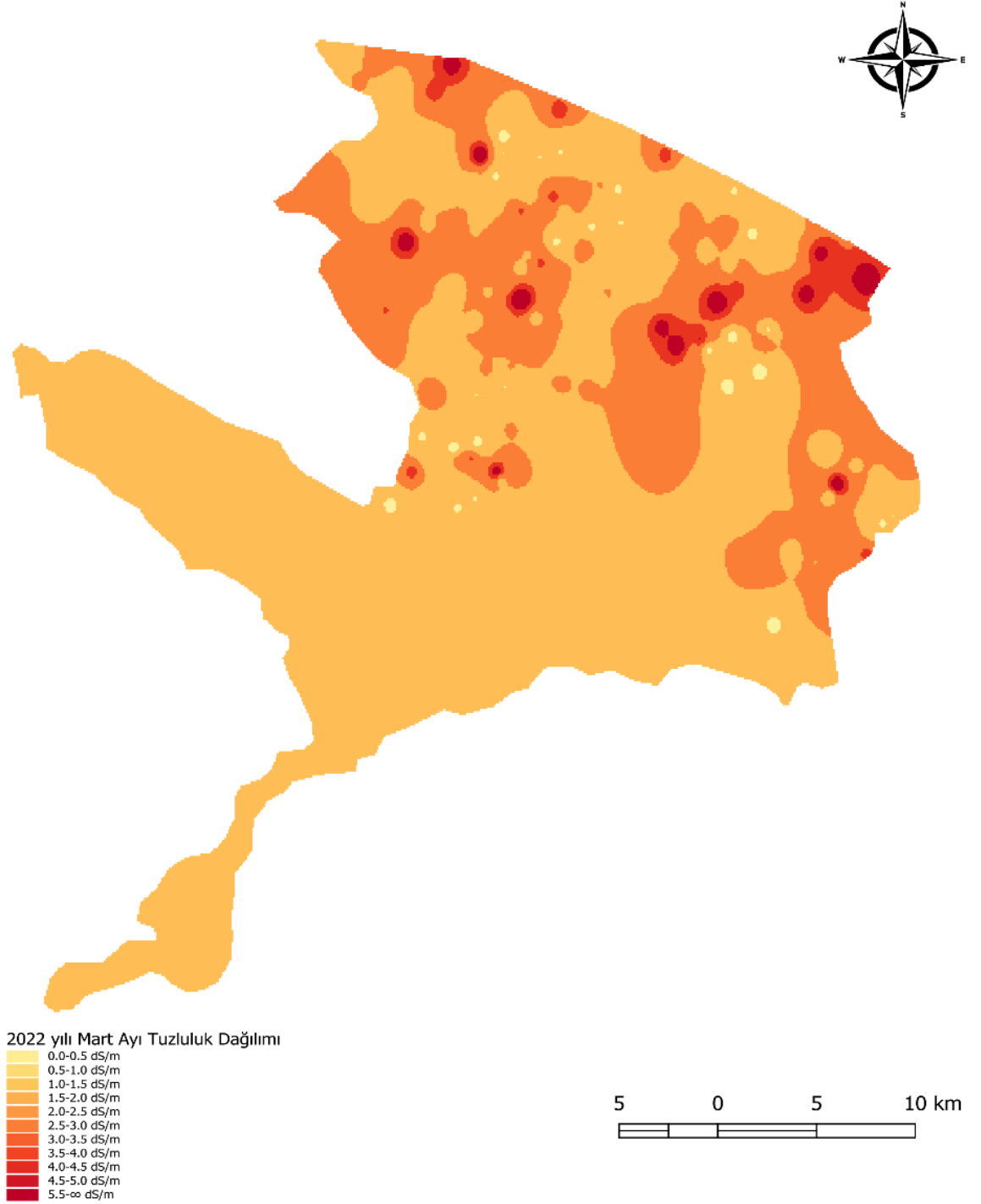
Şekil 4.52 Ocak 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



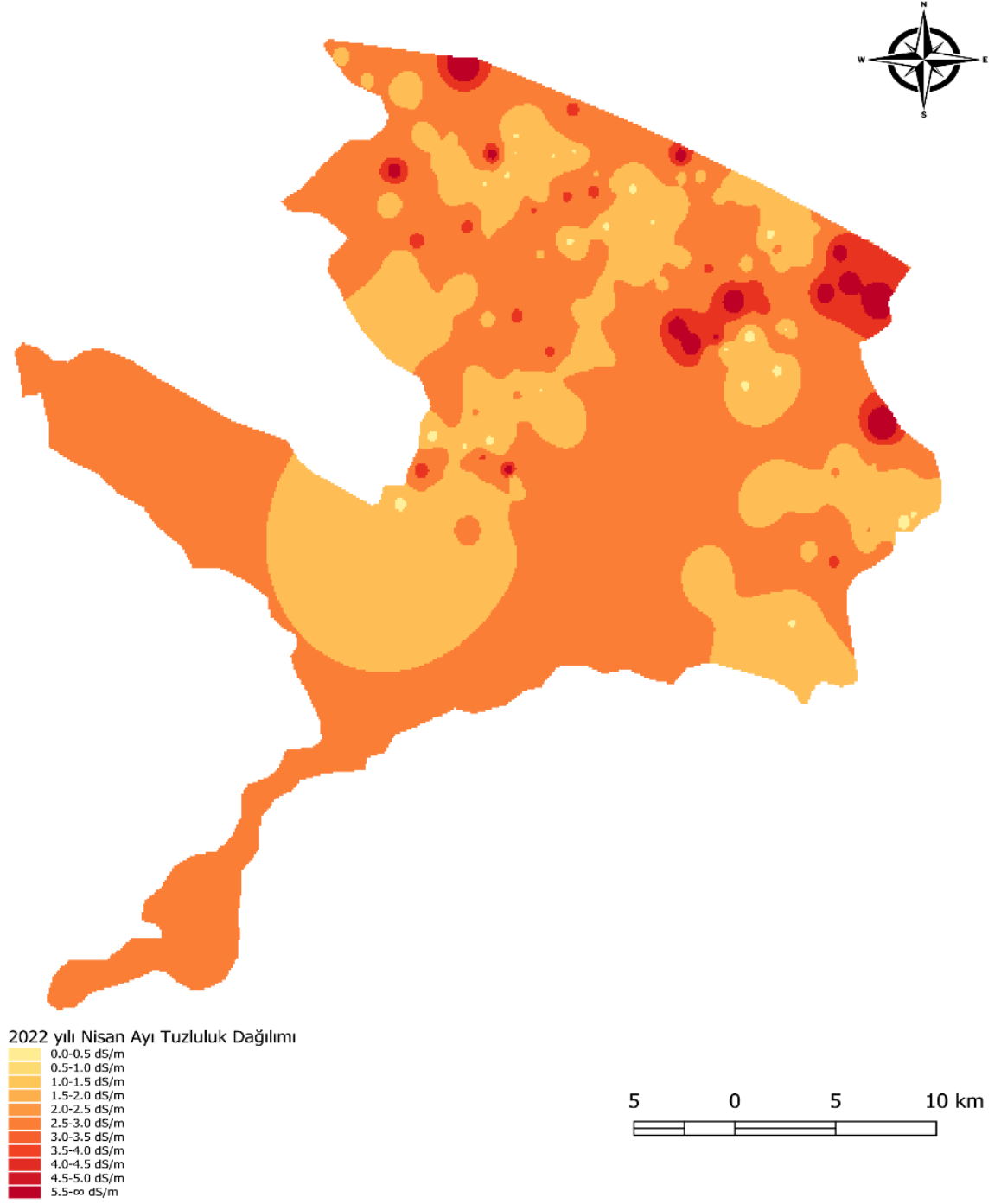
Şekil 4.53 Şubat 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



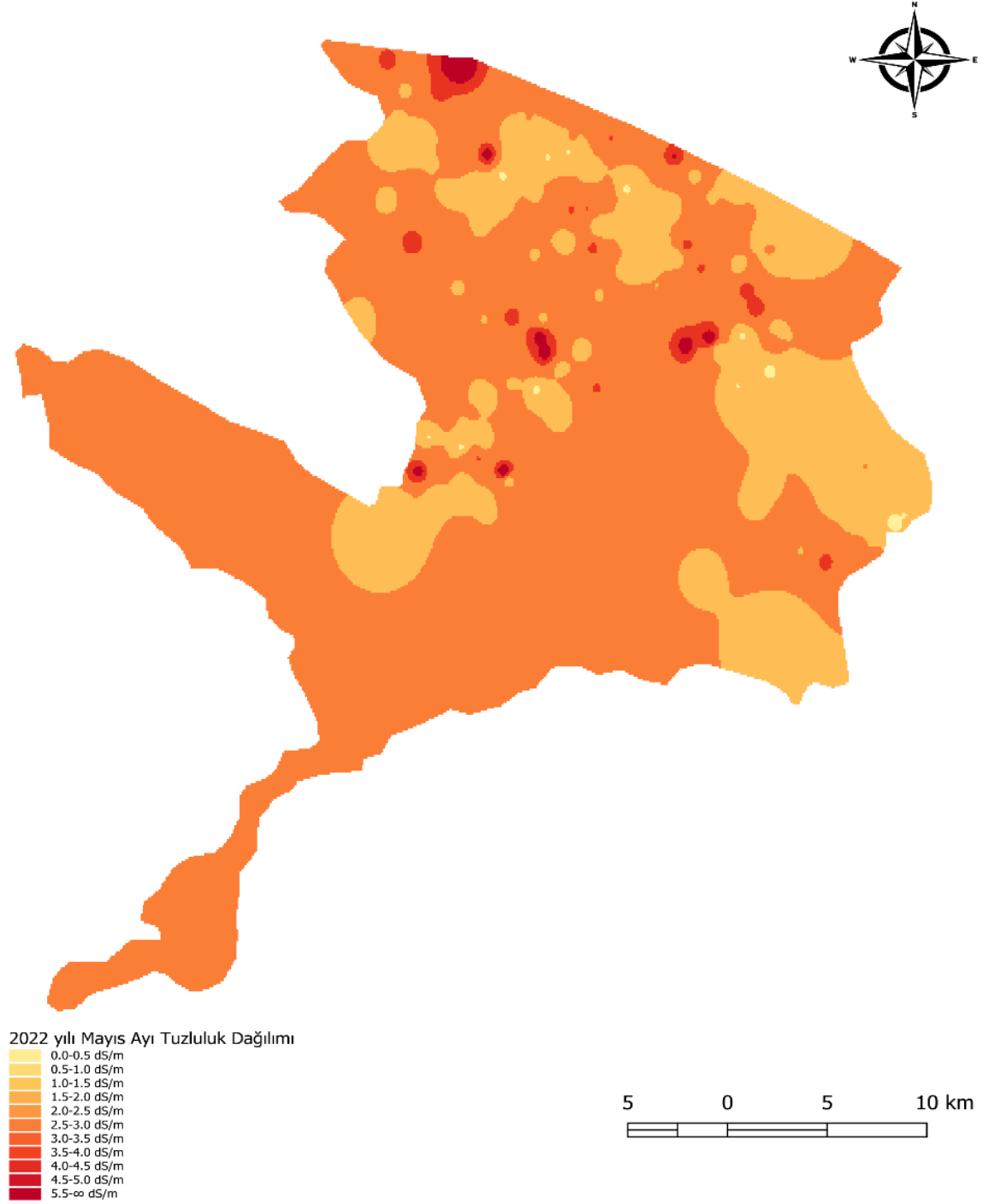
Şekil 4.54 Mart 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



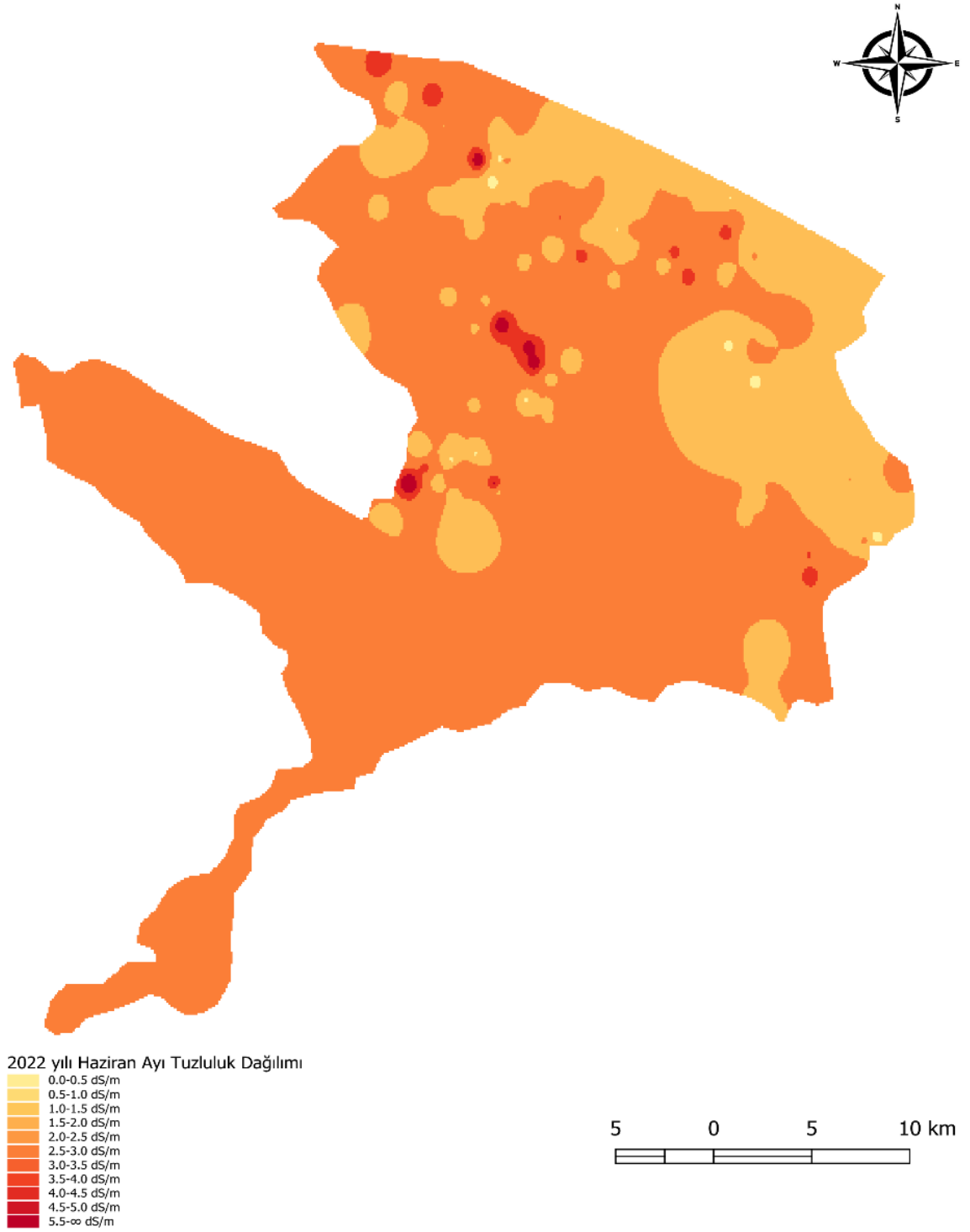
Şekil 4.55 Nisan 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



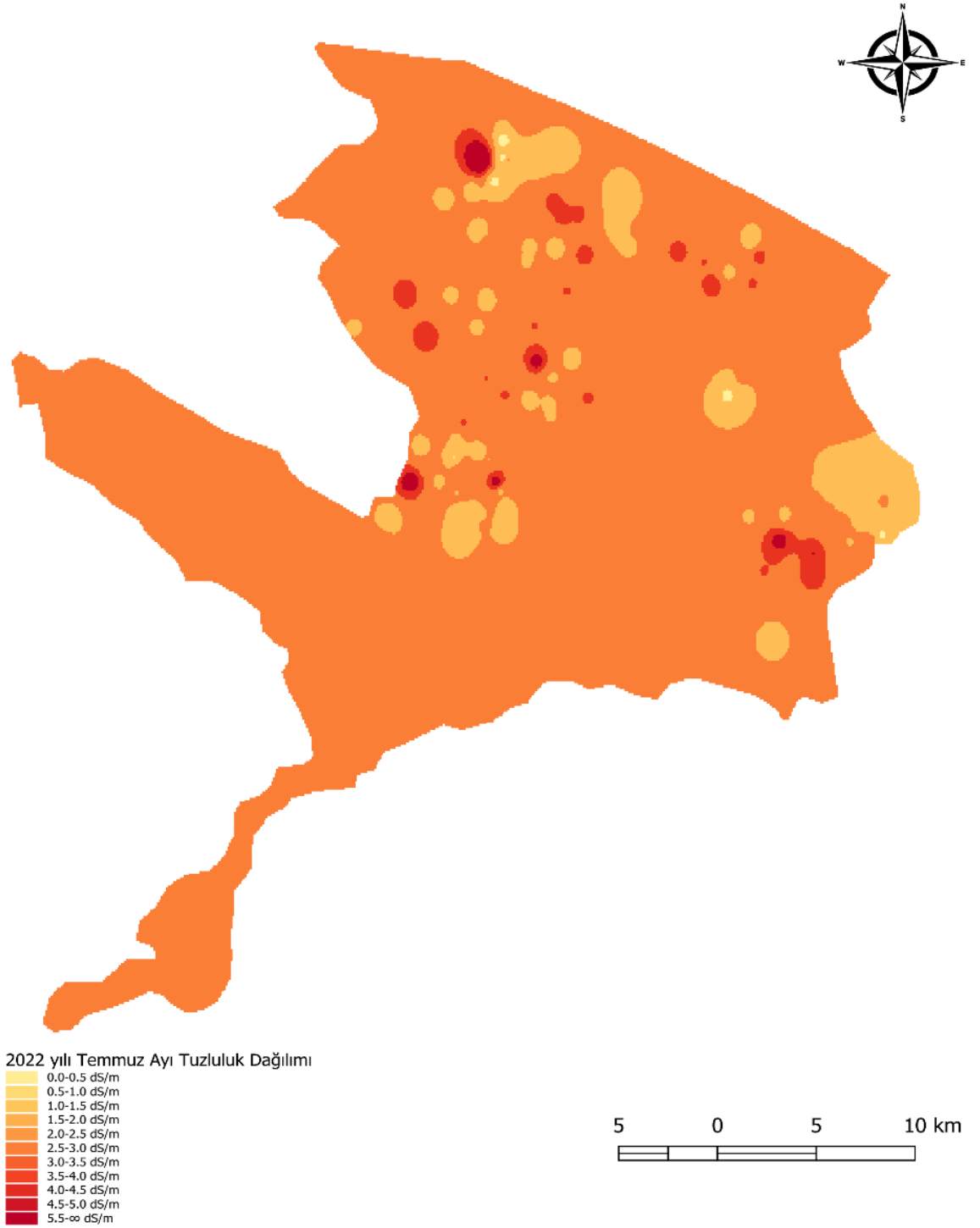
Şekil 4.56 Mayıs 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



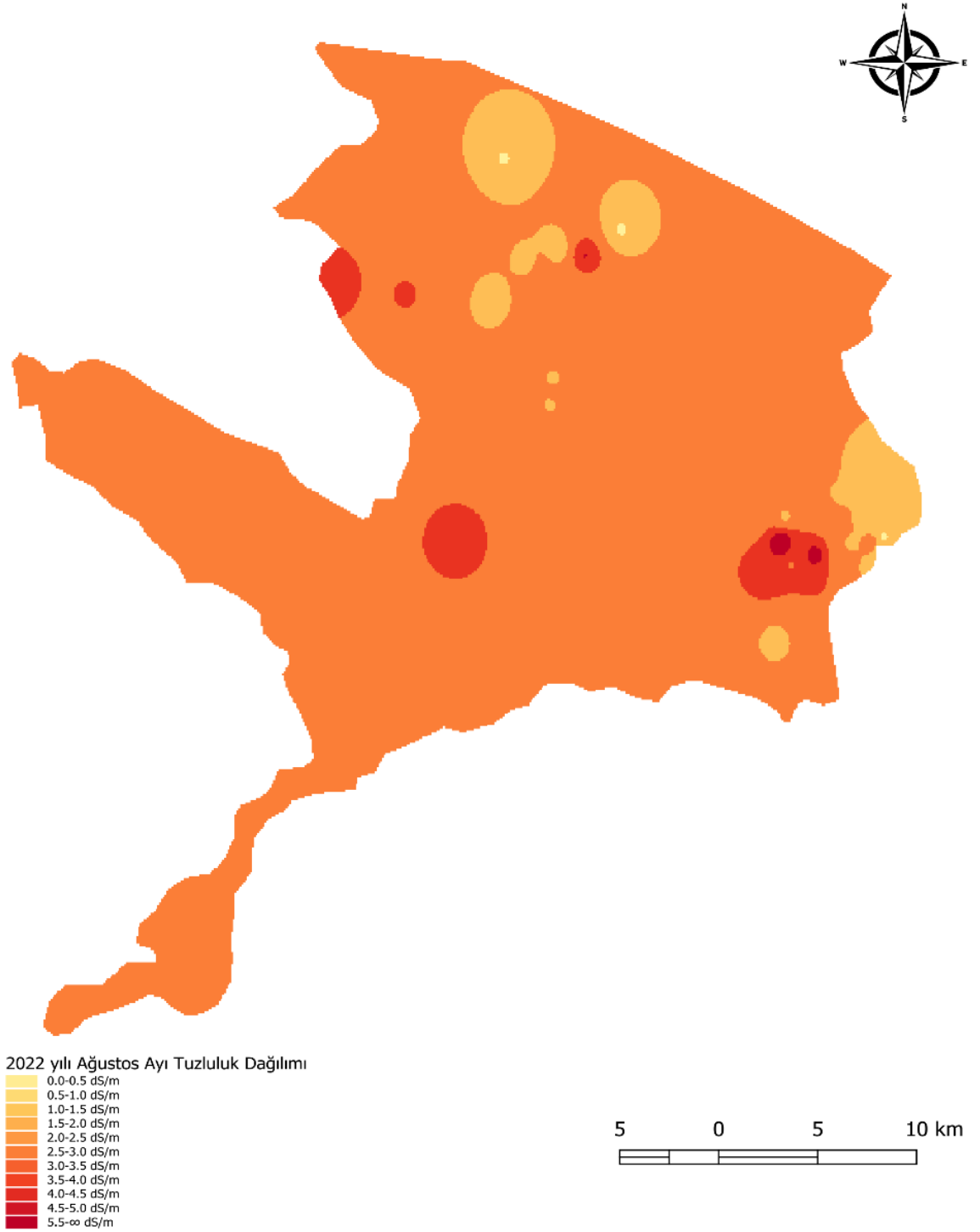
Şekil 4.57 Haziran 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



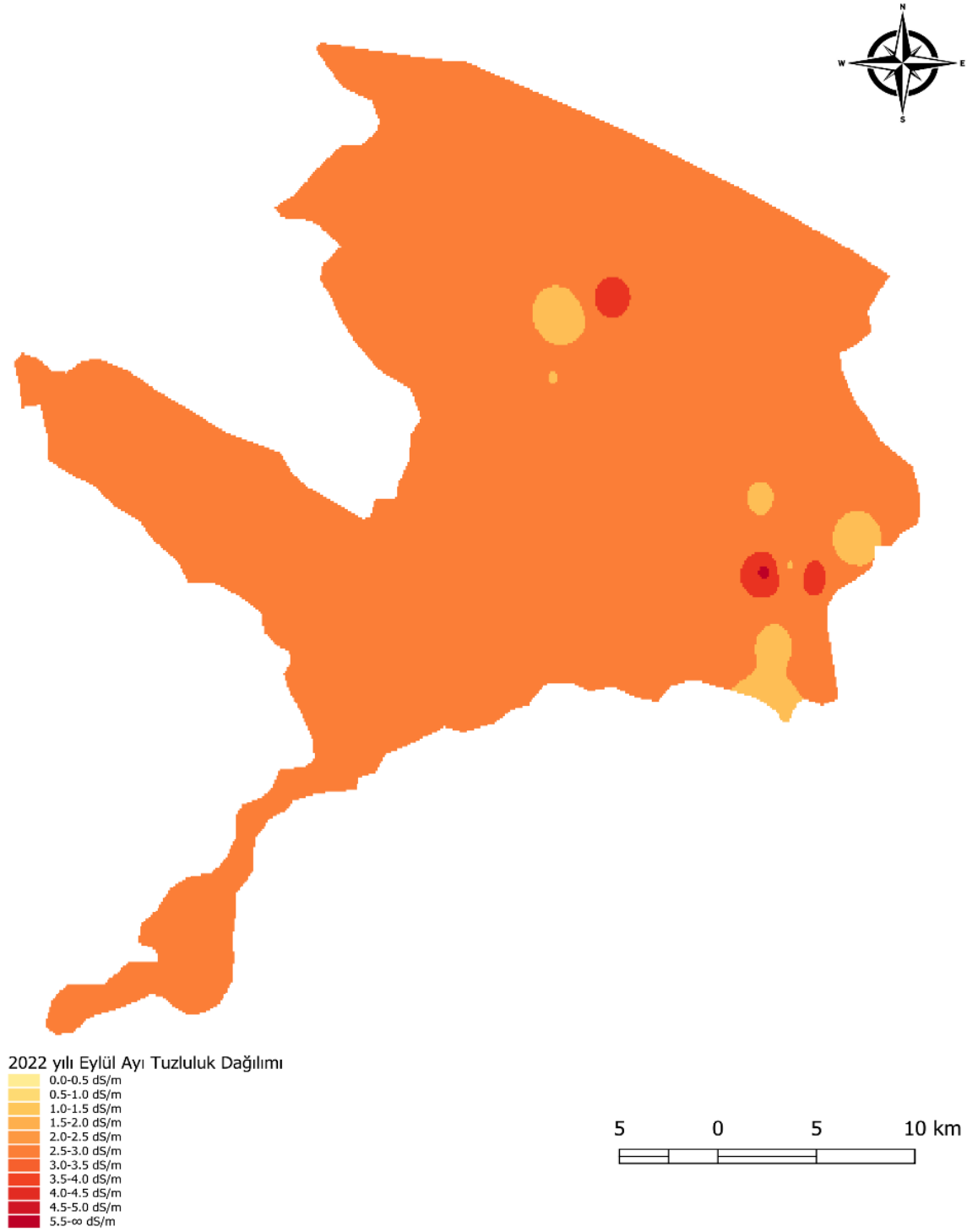
Şekil 4.58 Temmuz 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



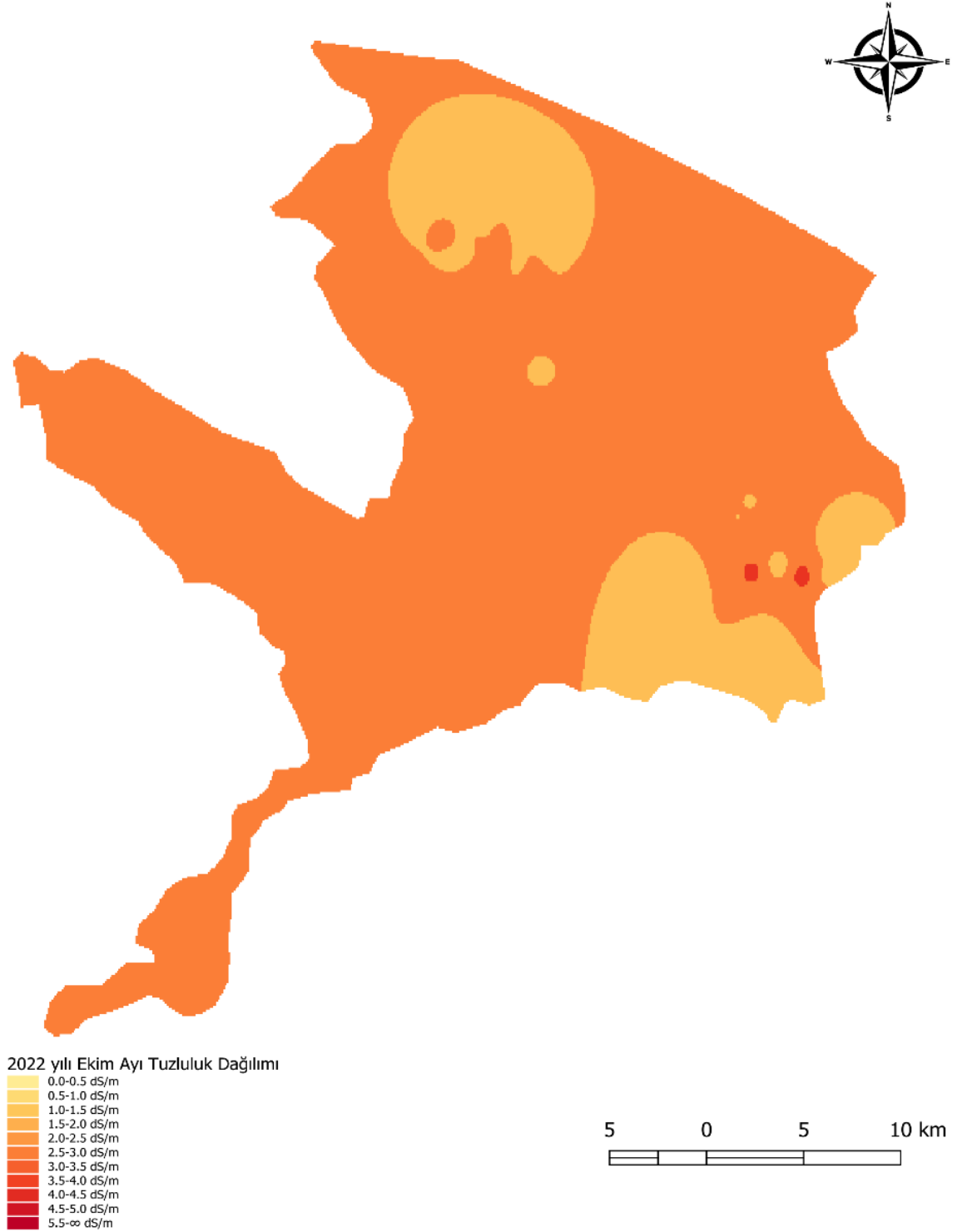
Şekil 4.59 Ağustos 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



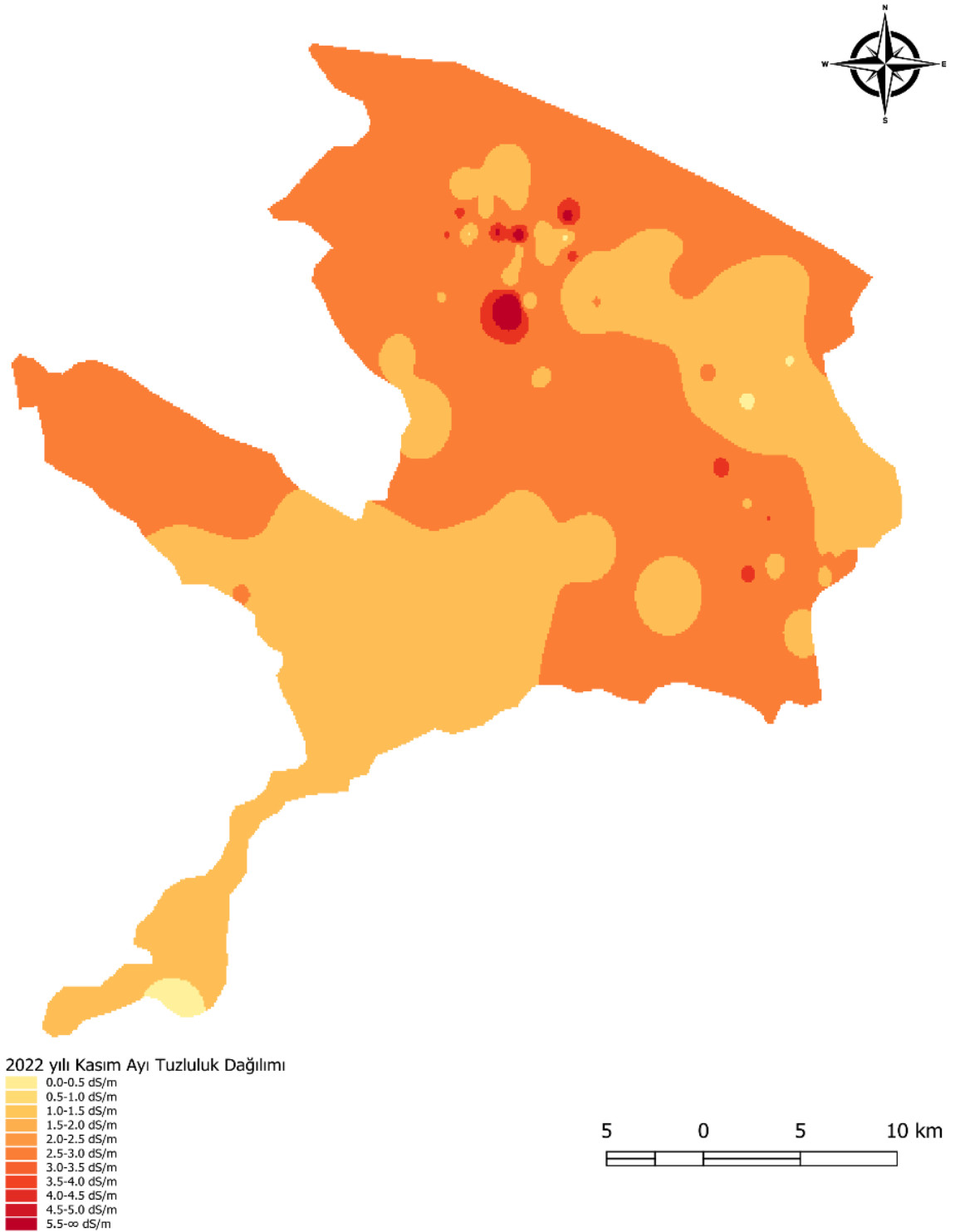
Şekil 4.60 Eylül 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



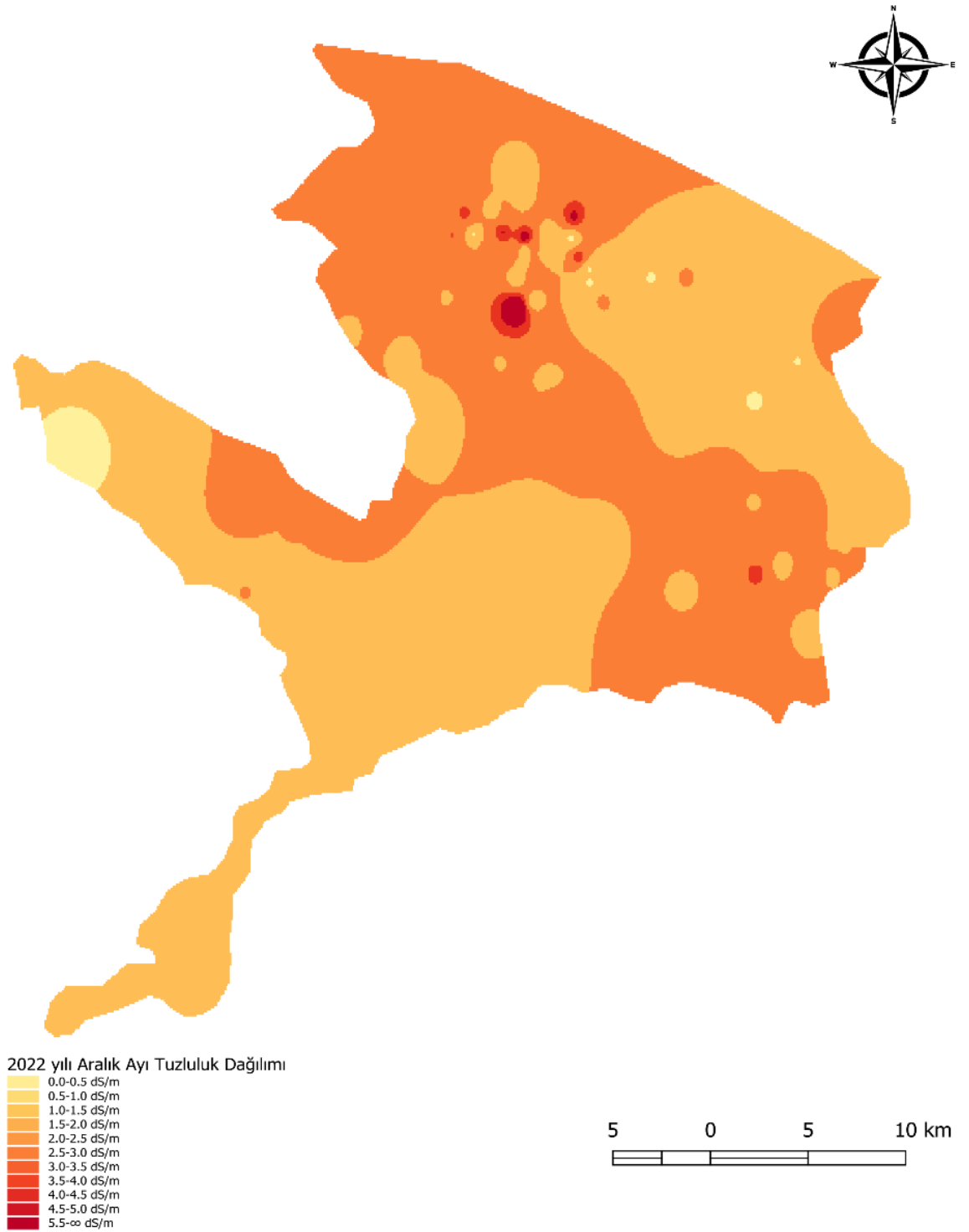
Şekil 4.61 Ekim 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



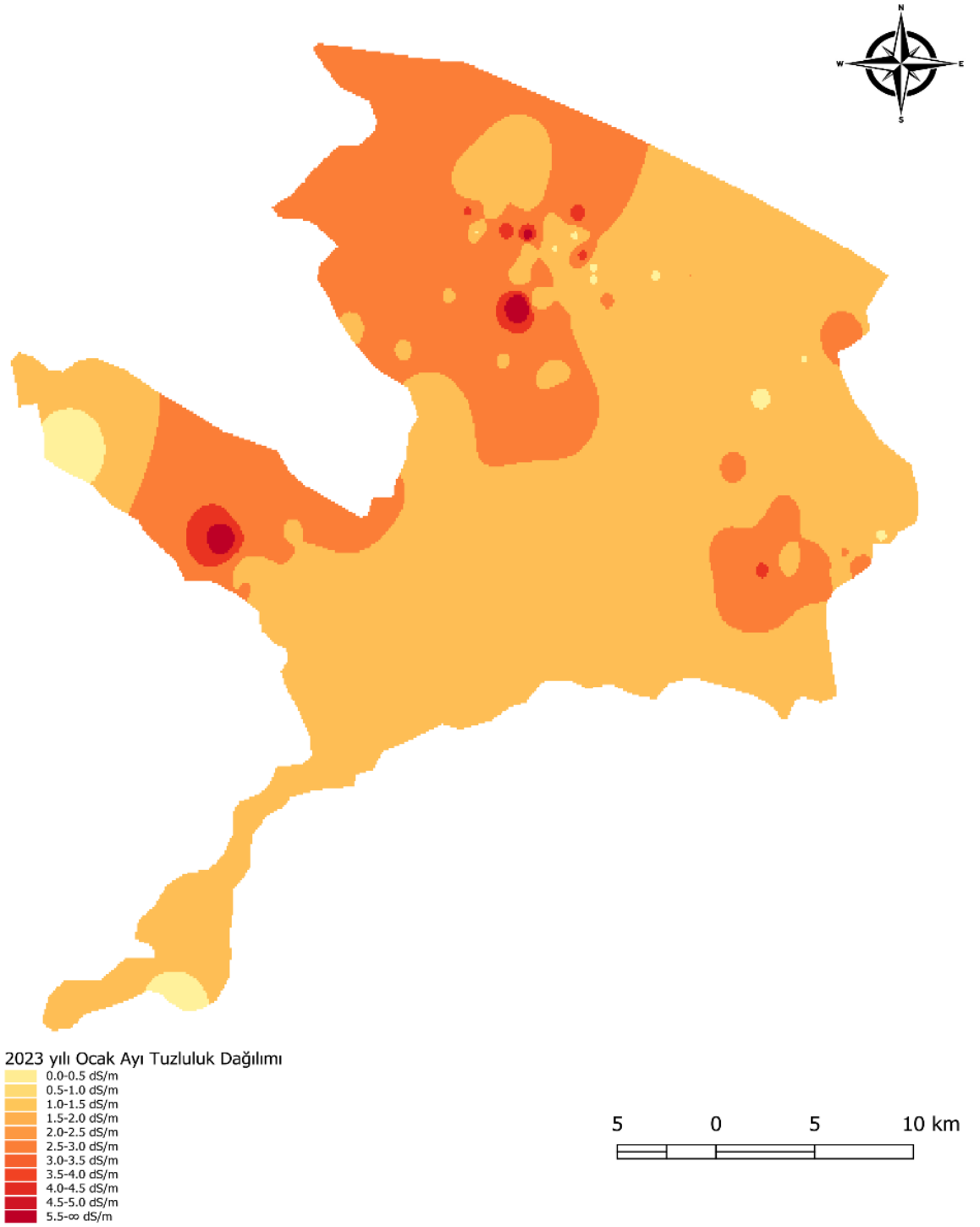
Şekil 4.62 Kasım 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



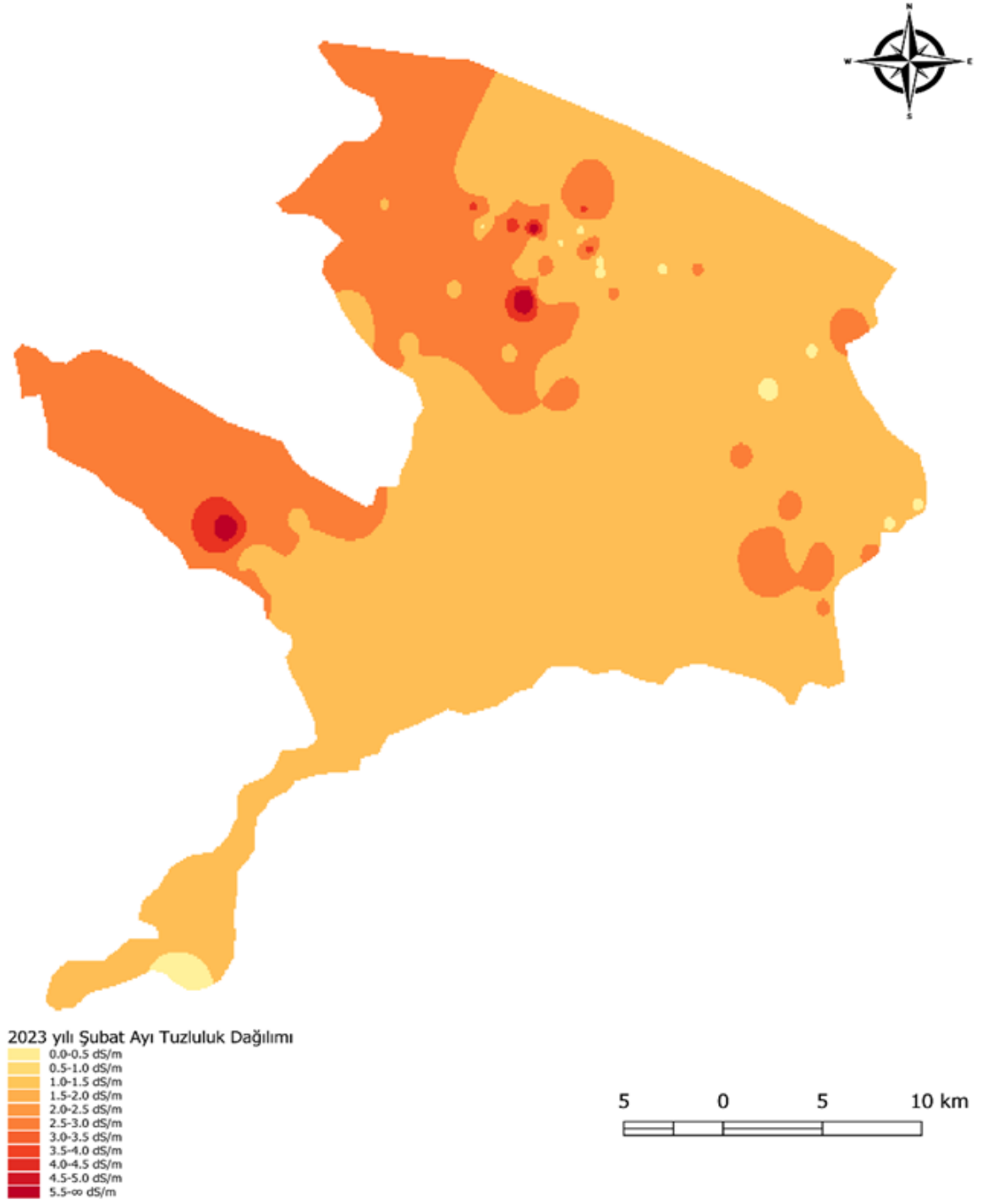
Şekil 4.63 Aralık 2022 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



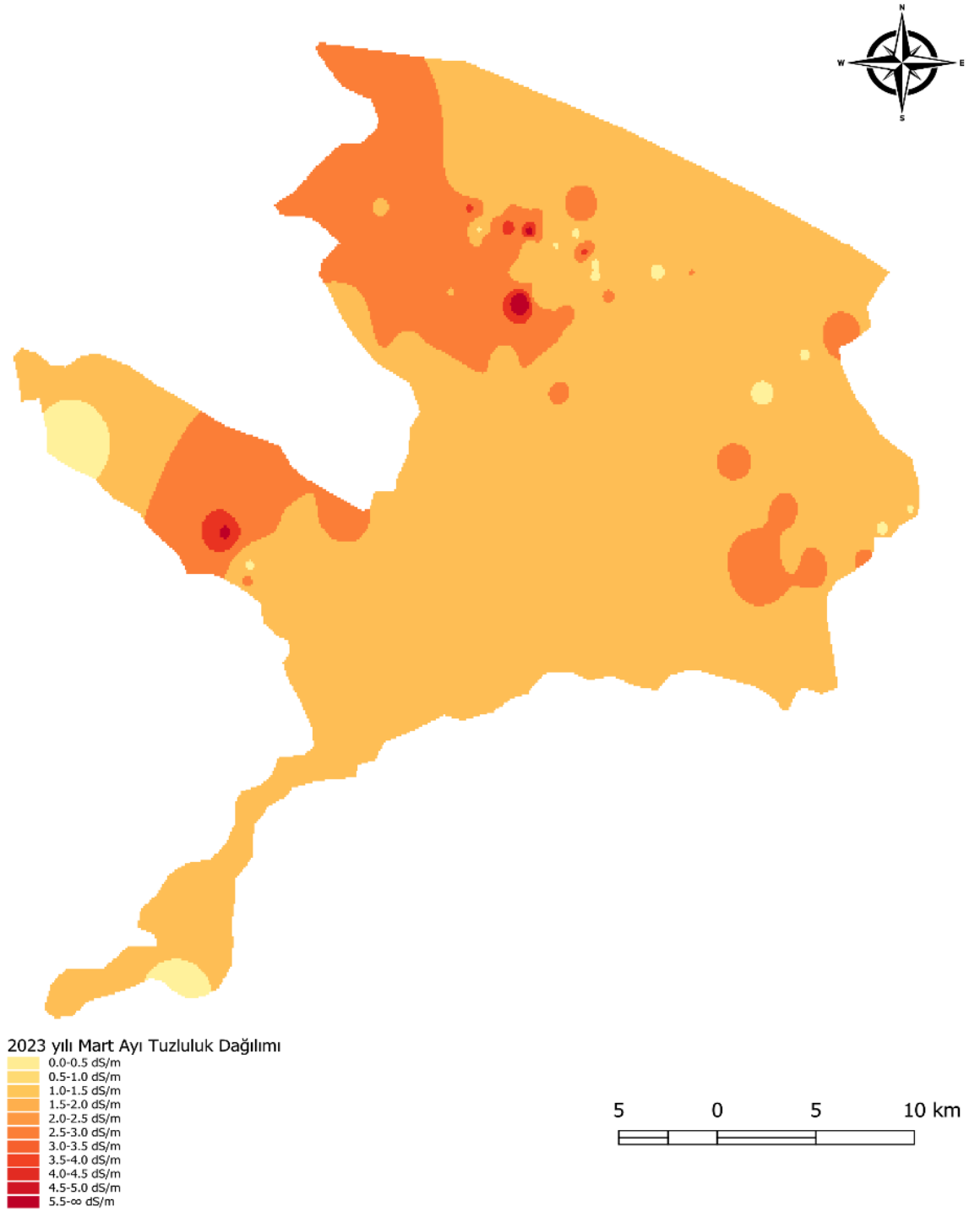
Şekil 4.64 Ocak 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



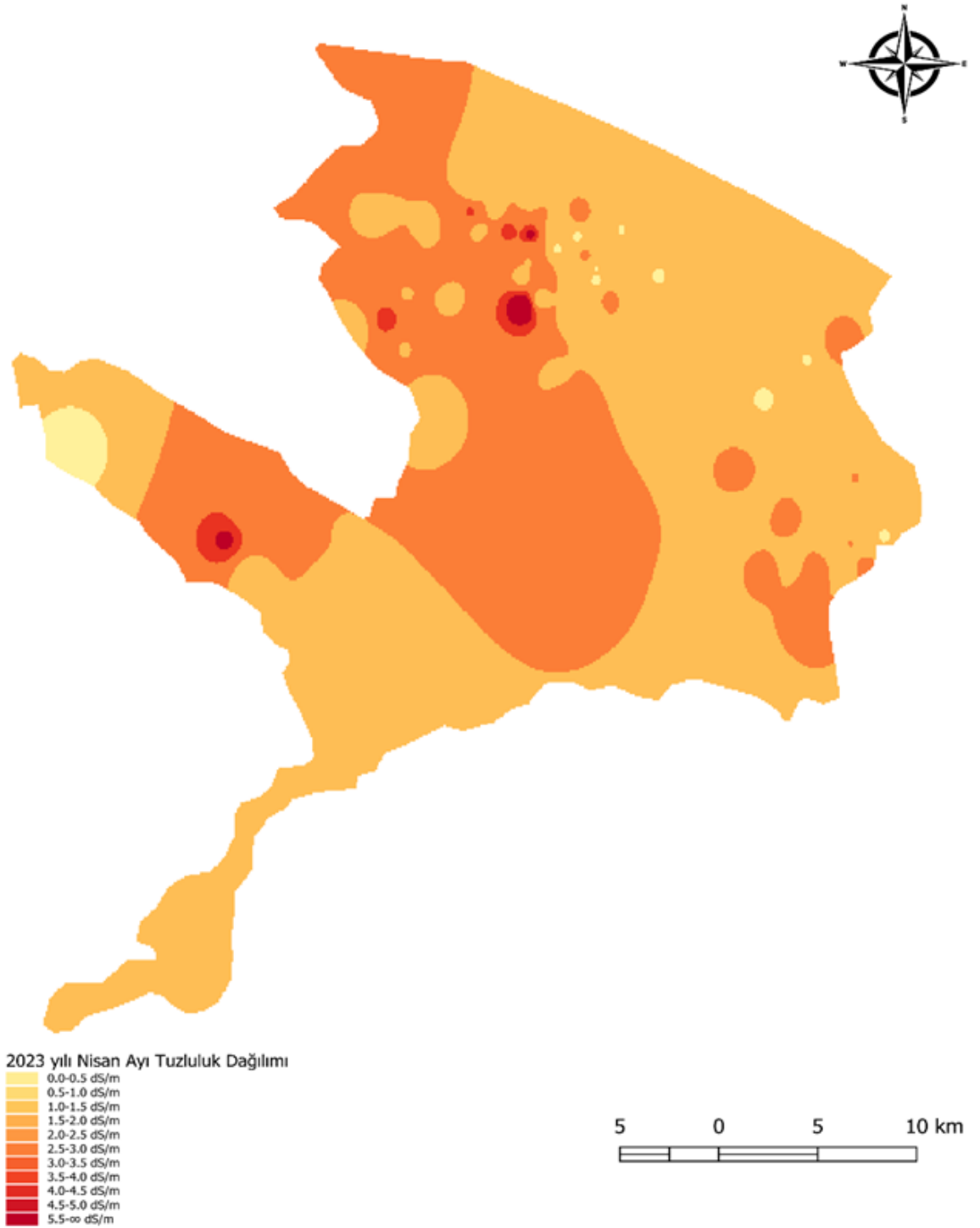
Şekil 4.65 Şubat 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



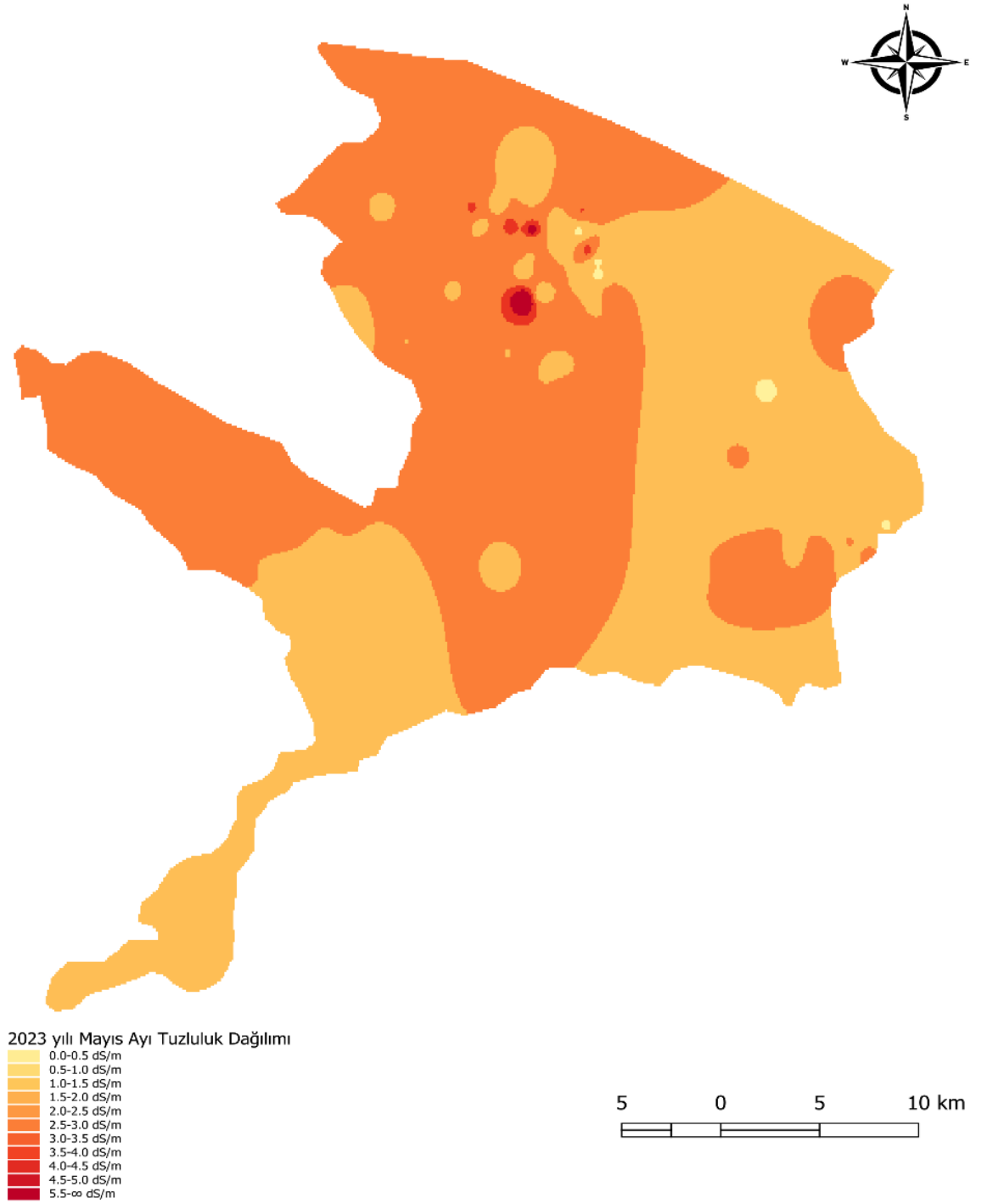
Şekil 4.66 Mart 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



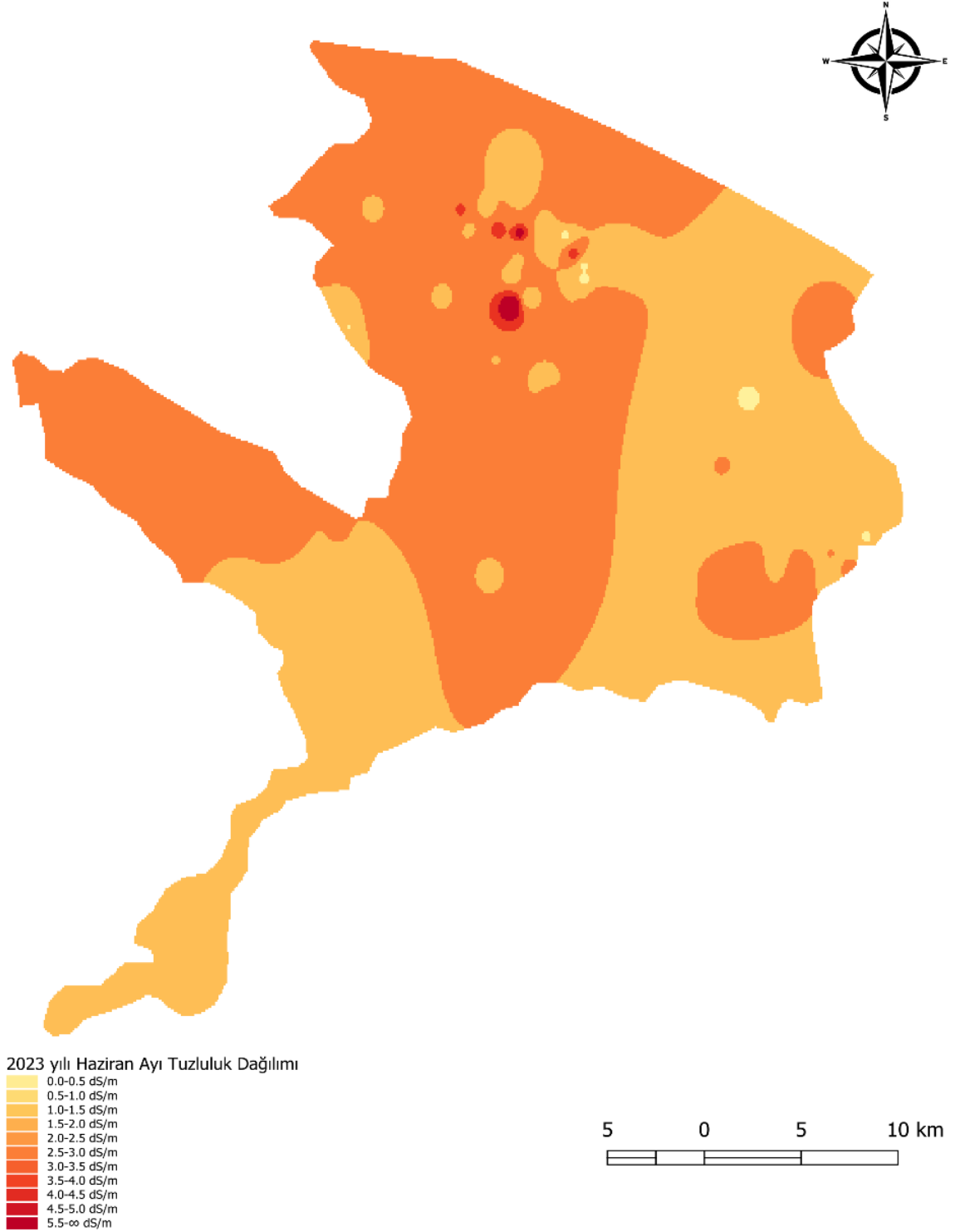
Şekil 4.67 Nisan 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



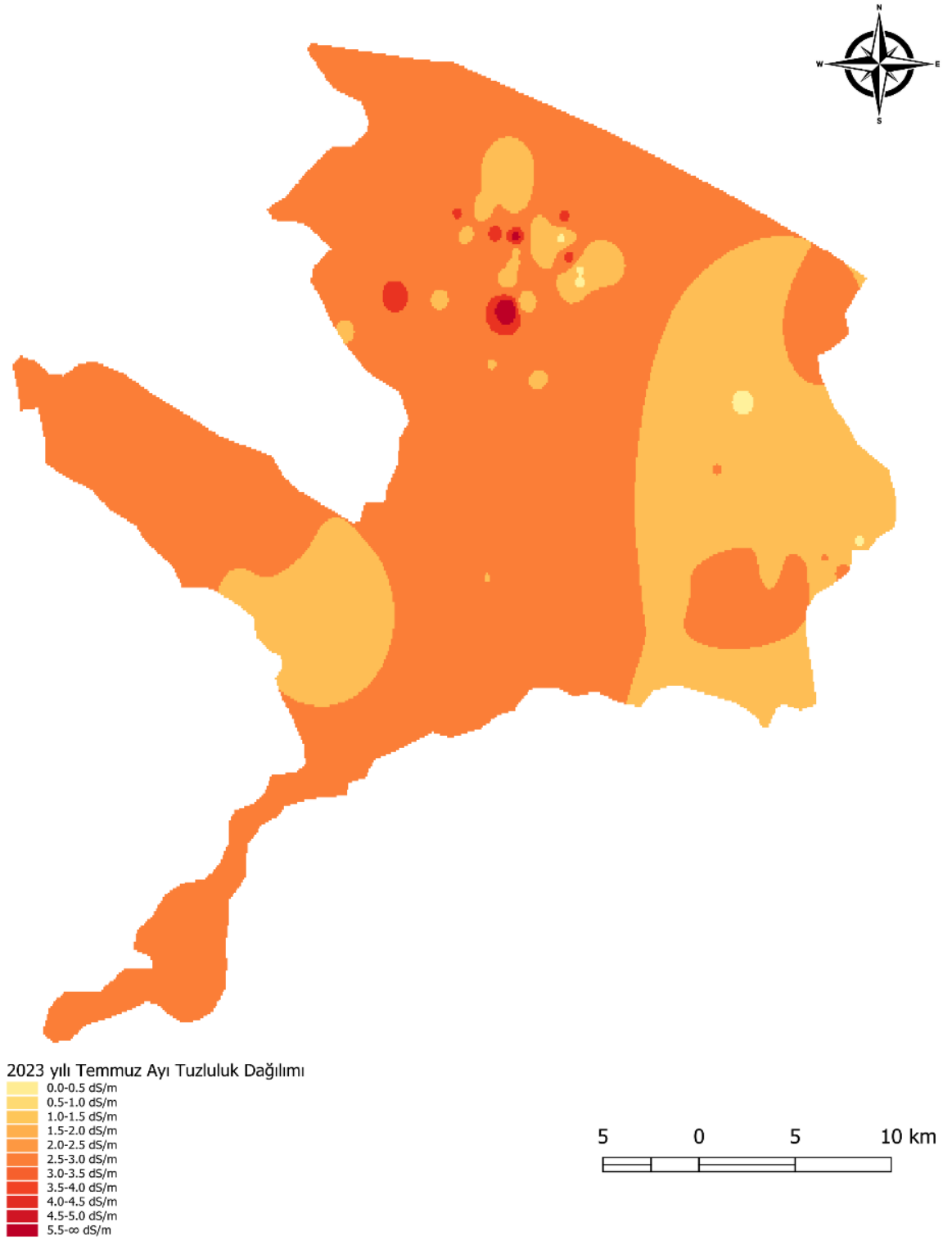
Şekil 4.68 Mayıs 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



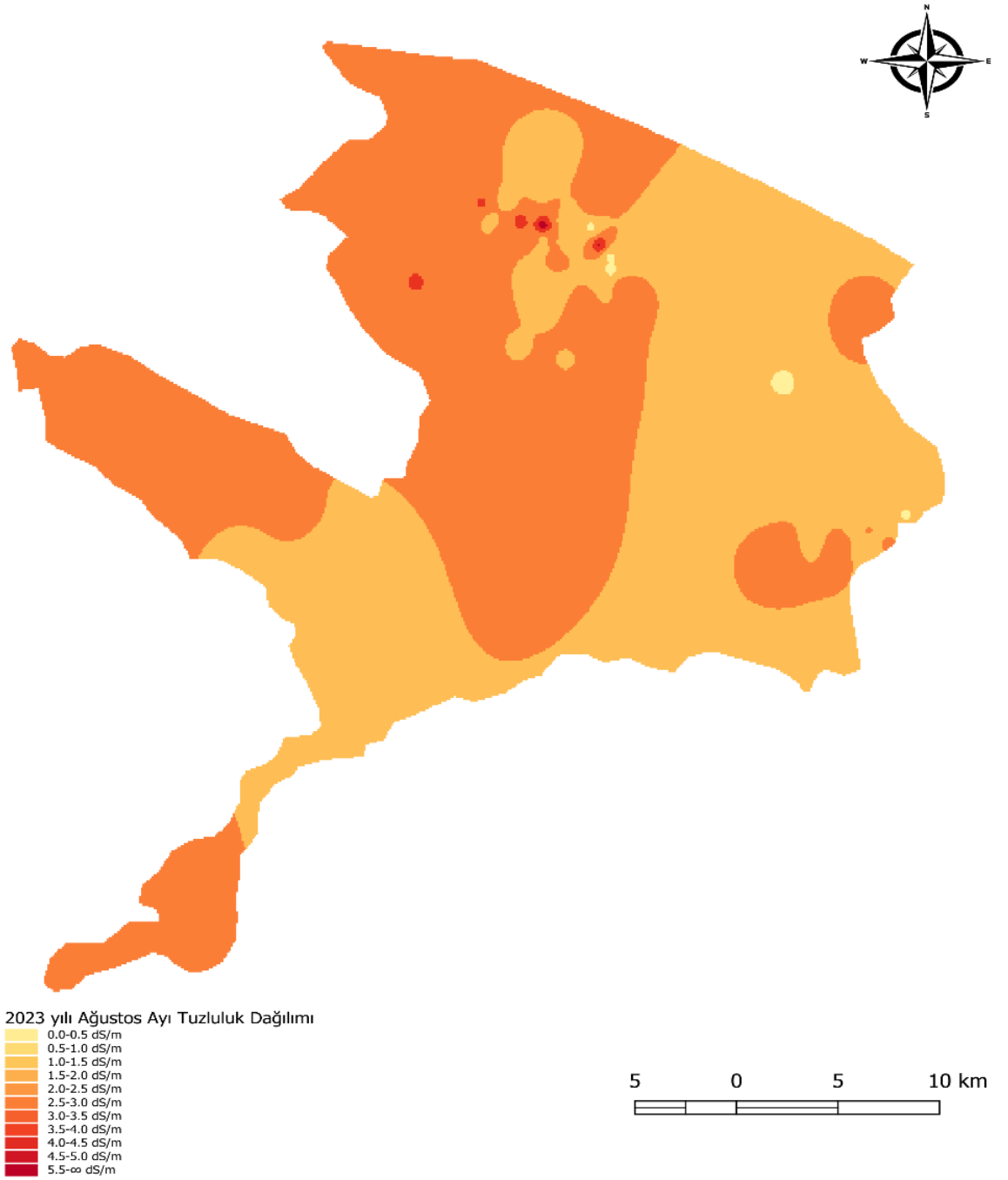
Şekil 4.69 Haziran 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



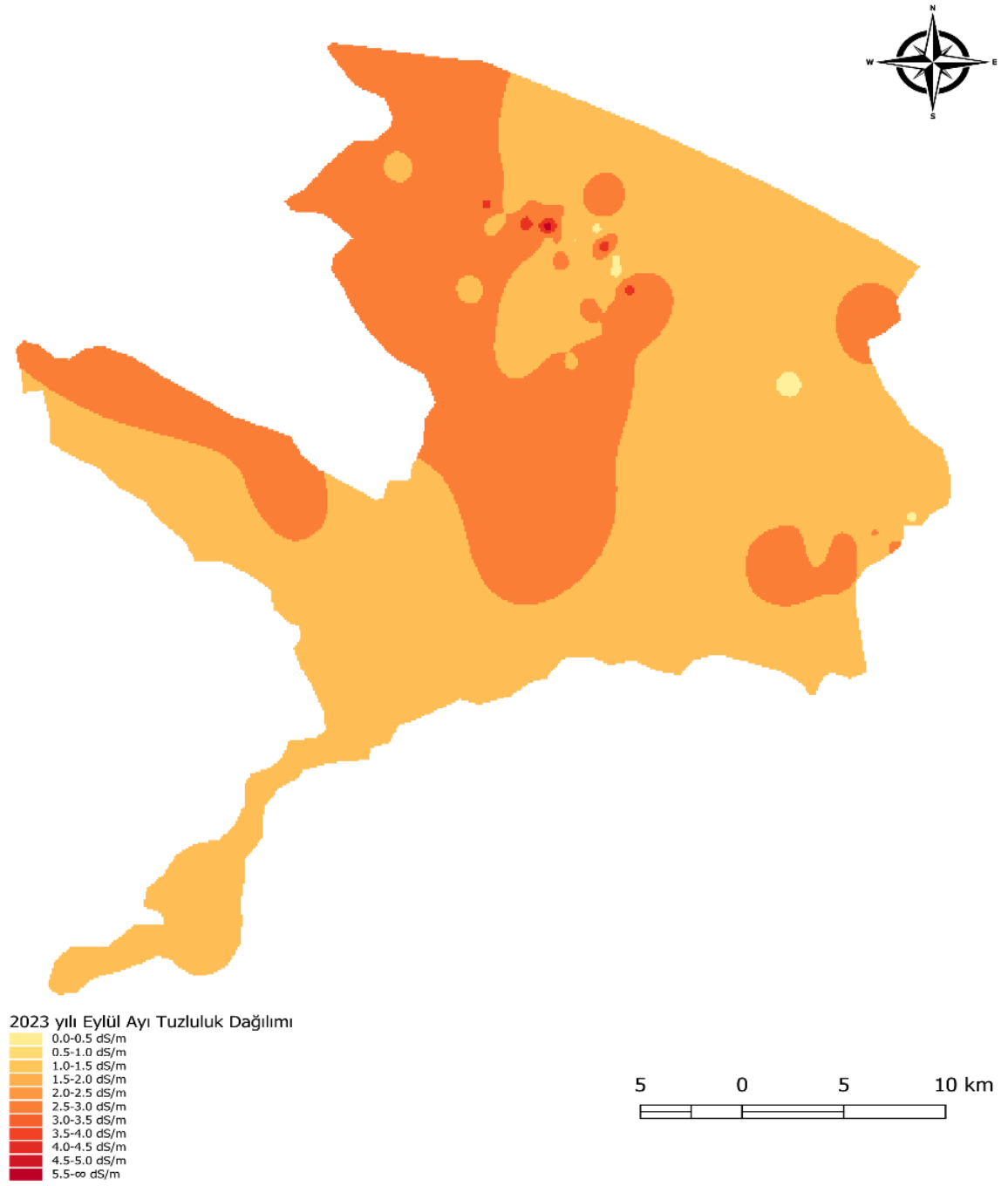
Şekil 4.70 Temmuz 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



Şekil 4.71 Ağustos 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

ÇUMRA SULAMASI TABANSUYU ETÜTLERİ



Şekil 4.72 Eylül 2023 ayındaki Çumra sulamasında tuzluluk problemi teşkil eden alanlar

4.5 Mekânsal Enterpolasyon Modelinin Performans Değerlendirmesi ve Çapraz Doğrulama Analizi

Çumra Sulama Alanı'nda 190 gözlem noktasından elde edilen Nisan 2022 ayı EC verilerinin analizinde, IDW ve Kriging yöntemlerinin kapsamlı karşılaştırması gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Çizelge 4.4 İnterpolasyon yöntemlerinin çapraz doğrulama sonuçları

Yöntem	RMSE	MAE	ME	R ²	MAPE (%)
IDW (p=1)	0.266	0.187	0.006	0.81	23.039
IDW (p=1.5)	0.044	0.03	0.001	0.99	3.786
IDW (p=2)	0.006	0.004	0	0.99	0.503
Kriging (Linear)	0.553	0.391	0.016	0.17	48.769
Kriging (Linear to sill)	0.524	0.373	0.013	0.25	46.662
Kriging (Exponential)	0.307	0.225	0.006	0.74	28.26
Kriging (Spherical)	0.498	0.357	0.011	0.32	44.686
Kriging (Gaussian)	0.419	0.306	0.006	0.52	38.56

Çizelge 4.4'de sunulan çapraz doğrulama sonuçlarına göre, farklı enterpolasyon yöntemlerinin (IDW ve Kriging) performansları istatistiksel hata ölçütleri olan RMSE, MAE, ME, R² ve MAPE (%) değerleri açısından karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, IDW yönteminin özellikle artan ağırlık katsayısı (p) ile birlikte belirgin şekilde daha iyi sonuçlar verdiğini göstermektedir.

IDW (p=1) modeli, RMSE=0.266, MAE=0.187 ve R²=0.81 değerleri ile kabul edilebilir bir doğruluk sergilemiş, ancak MAPE %23.039 olarak yüksek kalmıştır. IDW (p=1.5) modelinde hata değerleri önemli ölçüde azalmış (RMSE=0.044, MAE=0.03) ve R²=1

olarak hesaplanmıştır. IDW ($p=2$) modeli ise en düşük hata ($RMSE=0.006$, $MAE=0.004$, $MAPE=\%0.503$) ve en yüksek uyum ($R^2=1$) değerlerine ulaşarak en başarılı yöntem olmuştur. Bu durum, mesafeye verilen ağırlığın artmasıyla yakın gözlem noktalarının tahmin üzerindeki etkisinin güçlendiğini ve mekânsal değişkenliğin daha doğru temsil edildiğini göstermektedir.

Kriging yöntemlerinde ise sonuçlar daha değişkendir. Kriging (Linear) ve Kriging (Linear to sill) modellerinde R^2 değerleri sırasıyla 0.17 ve 0.25 olup düşük doğruluk göstermektedir. Kriging (Exponential) modeli ($RMSE=0.307$, $R^2=0.74$, $MAPE=\%28.26$) diğer Kriging türlerine göre daha başarılı sonuç vermiştir. Bu durum, veride kısa mesafelerde hızlı korelasyon kaybının bulunduğunu ve exponential modelin bu yapıyı daha iyi temsil ettiğini göstermektedir. Spherical ve Gaussian modeller ise orta düzeyde başarı sağlamış (R^2 sırasıyla 0.32 ve 0.52), ancak hata değerleri IDW yöntemlerine göre yüksek kalmıştır.

Sonuç olarak, en uygun interpolasyon yöntemi IDW ($p=2$) olarak belirlenmiştir. Bu model, düşük hata oranları ve yüksek determinasyon katsayısı ile veri seti için en güvenilir tahmin performansını göstermektedir. Kriging yöntemleri ise özellikle varyogram yapısının tam olarak temsil edilemediği durumlarda daha düşük doğruluk sağlamıştır. Bu sonuç, çalışma alanında kısa mesafelerde yüksek mekânsal korelasyonun bulunduğunu ve deterministik yöntemlerin bu yapıyı daha iyi modellediğini ortaya koymaktadır.

Dolayısıyla, bu çalışma literatürdeki önceki bulgularla uyumlu olarak, Konya Ovası gibi tuzluluk açısından heterojen ve karmaşık hidrojeolojik yapılarda IDW ($p=2$) yönteminin en uygun interpolasyon modeli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu model, hem hesaplama kolaylığı hem de yüksek doğruluk performansı ile yeraltı suyu derinliği ve tuzluluk parametrelerinin (EC, Na, Ca, Mg vb.) mekânsal analizinde güvenilir bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Burrough ve McDonnell (1998), Childs (2004) tarafından yapılan çalışmalar, IDW interpolasyonunun özellikle hidrojeolojik çalışmalar, tarımsal sulama planlamaları ve tuzluluk analizlerinde güvenilir sonuçlar verdiğini desteklemektedir. Çapraz doğrulama analizi sonuçları, IDW yönteminin Çumra Sulama Alanı taban suyu EC değerlerinin mekânsal interpolasyonu için en uygun yöntem olduğunu göstermiştir. Yöntemin basitliği, hesaplama verimliliği ve güvenilir sonuçlar vermesi, bu tercihin temel gerekçelerini oluşturmaktadır. Bu nedenle, çalışmanın devamında tüm mekânsal analizlerde IDW (p=2) yöntemi kullanılmıştır. ArcGIS yazılımında bulunan öznitelik tablolarına işlenen tuzluluk ve taban suyu seviyeleri verileri her ay için ayrı ayrı değerlendirilmiş ve CBS'nin analiz fonksiyonları kullanılarak detaylı incelemeye tabi tutulmuştur.

4.5.1 IDW yönteminin üstünlüğü

Bu bölümde, geliştirilen taban suyu tuzluluk tahmin modelinin performansı, standart istatistiksel metrikler kullanılarak detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. IDW'nin farklı aylardaki tahmin doğruluğu, Kök Ortalama Kare Hatası (RMSE), Ortalama Mutlak Hata (MAE), Ortalama Hata (ME), Determinasyon Katsayısı (R^2) ve Ortalama Mutlak Yüzde Hata (MAPE) gibi metrikler aracılığıyla incelenmiştir. Bu metrikler, modelin gözlemlenen değerlere ne kadar yakın tahminler ürettiğini ve genel güvenilirliğini ortaya koymaktadır. Tüm aylara ait performans metrikleri Çizelge 4.5'de sunulmuştur.

Çizelge 4.5 IDW yönteminin performans değerlendirme metrikleri

Aylar	RMSE	MAE	ME	R^2	MAPE (%)
Ekim 2021	0.001500484	0.001096035	-5.2449E-05	0.999990643	0.126947527
Kasım 2021	0.00234923	0.001276374	-0.000228331	0.999971142	0.144852558
Aralık 2021	0.002323148	0.001480071	-1.98421E-05	0.999981977	0.153450899
Ocak 2022	0.002099763	0.001366999	0.000121704	0.999986054	0.14943753
Şubat 2022	0.00150603	0.001063373	2.79057E-05	0.999988449	0.144162305
Mart 2022	0.006266394	0.004013992	0.000209541	0.999901078	0.543250883
Nisan 2022	0.005863002	0.00383462	3.92562E-05	0.999905862	0.496862905
Mayıs 2022	0.005811921	0.003758395	9.44062E-05	0.999877592	0.45342021
Haziran 2022	0.005123785	0.003245452	6.33896E-05	0.999873299	0.410758113

Çizelge 4.5 IDW yönteminin performans değerlendirme metrikleri (devam)

Aylar	RMSE	MAE	ME	R ²	MAPE (%)
Temmuz 2022	0.004814383	0.002903672	3.99368E-06	0.999932644	0.359264265
Ağustos 2022	0.002195775	0.00136117	-2.52173E-05	0.999980017	0.14427734
Eylül 2022	0.000710632	0.000536149	0.000113768	0.9999969	0.045427907
Ekim 2022	0.00143635	0.000926681	0.000152177	0.999976893	0.088992402
Kasım 2022	0.003998998	0.002114301	-2.29641E-05	0.999959171	0.229659101
Aralık 2022	0.003686012	0.001919644	-6.22245E-05	0.999956455	0.222221568
Ocak 2023	0.003490093	0.00184294	2.52114E-05	0.999959232	0.223259013
Şubat 2023	0.003242004	0.001696542	7.25749E-06	0.999956448	0.214197976
Mart 2023	0.003131946	0.001626443	1.71857E-05	0.999954565	0.211523279
Nisan 2023	0.003233632	0.001690502	-7.41659E-05	0.999963991	0.208950878
Mayıs 2023	0.003458292	0.00197568	7.0446E-06	0.999950684	0.246066954
Haziran 2023	0.003664173	0.002042958	-5.22272E-05	0.99994406	0.262666439
Temmuz 2023	0.003626225	0.002089654	-3.00647E-05	0.999947421	0.264157308
Ağustos 2023	0.003375642	0.001913654	0.000172052	0.999931719	0.247231314
Eylül 2023	0.003341837	0.001875692	0.000173356	0.999929129	0.251339719

Çizelge 4.5’de sunulan sonuçlar incelendiğinde, IDW’in genel olarak son derece yüksek bir performans sergilediği görülmektedir. Tüm aylar için hesaplanan R² değerlerinin 0.9998’in üzerinde olması, modelin taban suyu tuzluluğundaki değişimin %99.98’inden fazlasını açıklayabildiğini göstermektedir. Bu durum, modelin tahmin gücünün mükemmele yakın olduğunu kanıtlar niteliktedir. Benzer şekilde, MAPE değerlerinin tüm aylar için %1’in oldukça altında kalması, modelin tahmin hatalarının pratik uygulamalar için ihmal edilebilir düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır.

Hidrolojik modelleme çalışmalarında R² değerinin 0.90’ı aşması “çok iyi” olarak kabul edilirken (Jamei vd., 2022), bu çalışmada elde edilen değerler modelin olağanüstü bir başarıya ulaştığını göstermektedir.

Model performansının mevsimsel dinamiklere göre farklılık gösterdiği de dikkat çekmektedir. En düşük hata oranları (RMSE, MAE, MAPE) ve en yüksek R² değeri, sonbahar dönemine denk gelen Eylül 2022 ayında gözlemlenmiştir. Bu durum, yaz aylarındaki yoğun buharlaşma ve tarımsal faaliyetlerin ardından hidrolojik sistemin daha

kararlı bir faza girdiği sonbahar döneminde modelin daha isabetli tahminler ürettiğini düşündürmektedir. Buna karşılık, en yüksek hata oranları ilkbahar dönemine denk gelen Mart 2022 ayında kaydedilmiştir. İlkbahar aylarında artan yağışlar, kar erimeleri ve tarımsal sulama faaliyetlerinin başlamasıyla akiferin yeniden beslenmesi gibi karmaşık hidrolojik süreçler yaşanmaktadır. Bu dinamiklerin, modelin tahmin performansında göreceli bir düşüşe yol açması beklenen bir durumdur (Akter vd., 2021). Nitekim, Angın ve Çatakkaya (2019) tarafından yapılan bir çalışmada da taban suyu seviyesi ve tuzluluğunun mevsimsel olarak önemli değişkenlikler gösterdiği vurgulanmıştır.

İki yıllık veri seti karşılaştırıldığında, 2022-2023 dönemindeki hata metriklerinin (RMSE ve MAE), 2021-2022 dönemine kıyasla bir miktar daha yüksek olduğu, R^2 değerinin ise çok küçük bir oranda düştüğü görülmektedir. Bu durum, iki yıl arasındaki iklimsel veya tarımsal faaliyetlerdeki farklılıkların model performansını etkileyebileceğini göstermektedir. Tezin önceki bölümlerinde de belirtildiği gibi, 2023 yılının hidrolojik ve tarımsal koşullar açısından farklılıklar sergilemesi, bu küçük performans değişimini açıklayabilir. Ancak bu farklılığa rağmen, modelin her iki dönemde de yüksek bir doğruluk ve güvenilirlik seviyesini koruduğu açıktır.

Sonuç olarak, yapılan performans değerlendirmesi, geliştirilen modelin taban suyu tuzluluğunu tahmin etmede oldukça güçlü ve güvenilir bir araç olduğunu kanıtlamaktadır. Modelin mevsimsel dinamiklere karşı hassasiyet göstermesi, hidrolojik sistemin karmaşıklığını başarılı bir şekilde yansıttığını göstermekle birlikte, genel tahmin doğruluğu tüm dönemler için yüksek seviyededir. Bu nedenle, modelin araştırma alanındaki su kaynakları yönetimi ve sürdürülebilir tarım stratejilerinin geliştirilmesi için değerli bir araç olarak kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

4.5.2 Ekim 2021 analizi performans metrikleri analizi

Ekim 2021 dönemi, çalışma periyodunun başlangıç ayı olup, model performansı açısından en başarılı dönemlerden biri olarak öne çıkmaktadır. Bu ayda kaydedilen RMSE değeri (0.00150), tüm veri seti içerisinde en düşük ikinci değer olup, modelin tahmin gücünün son derece yüksek olduğunu göstermektedir. MAPE değerinin %0.129 gibi oldukça düşük bir seviyede olması, modelin yüzdesel tahmin hatasının minimal

düzeyde kaldığını ortaya koymaktadır. Ekim ayı, Konya Ovası'nda sulama sezonunun sona erdiği ve tarımsal faaliyetlerin azaldığı bir geçiş dönemidir. Bu dönemde taban suyu seviyesi ve kimyası genellikle daha stabil bir yapı sergilemektedir. Negatif ME değeri (-0.00052), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif olarak olduğundan daha düşük tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir, ancak bu sapma ihmal edilebilir düzeydedir. R^2 değerinin 0.99999'a yakın olması, modelin varyansın neredeyse tamamını açıklayabildiğini kanıtlamaktadır. Ekim 2021 için hesaplanan R^2 değerinin 0.9998 ve MAPE değerinin %0.5 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5). Bu değerler, modelin bu ay için de son derece doğru tahminler ürettiğini kanıtlamaktadır.

4.5.3 Kasım 2021 performans metrikleri analizi

Kasım 2021 ayında model performansı Ekim ayına göre hafif bir düşüş göstermiştir, ancak bu düşüş istatistiksel olarak hala son derece kabul edilebilir sınırlar içerisinde. RMSE değerinin 0.00234'e yükselmesi, taban suyu tuzluluğunun mekânsal değişkenliğinde artış olduğunu düşündürmektedir. Kasım ayı, sonbahar yağışlarının etkisiyle taban suyu seviyesinin değişmeye başladığı bir dönemdir. Yağışlar, taban suyuna yeraltı beslenmesi (recharge) sağlarken, tuzluluk konsantrasyonlarında seyreltme etkisi yaratabilmektedir. ME değerinin negatif olması (-0.00023), modelin hala hafif bir alttan tahmin eğilimi gösterdiğini, ancak bu eğilimin Ekim ayına göre azaldığını ortaya koymaktadır. MAPE değeri %0.145 ile hala çok düşük düzeydedir. R^2 değerinin 0.99997 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede kaldığını göstermektedir.

4.5.4 Aralık 2021 performans metrikleri analizi

Aralık 2021 ayı, kış mevsiminin başlangıcını temsil etmektedir ve model performansı Kasım ayına benzer bir seyir izlemektedir. RMSE değeri (0.00232) önceki aya göre çok küçük bir düşüş gösterirken, MAE değeri 0.00148'e yükselmiştir. Bu durum, bazı noktalarda tahmin hatalarının artmış olabileceğini düşündürmektedir. Aralık ayında, kış yağışlarının etkisiyle taban suyu beslenmesi devam etmekte ve tuzluluk dinamikleri değişim gösterebilmektedir. MAPE değerinin %0.163'e yükselmesi, yüzdesel hata oranında küçük bir artışa işaret etmektedir, ancak bu değer hala literatürde mükemmel

model performansı için kabul edilen %1 eşiğinin çok altındadır. ME değerinin sıfıra yaklaşması (-0.00020), modelin sistematik yanlılığının azaldığını göstermektedir. Çizelge 4.5’de görüldüğü üzere; R^2 değerinin 0.99998 seviyesinde kalması, modelin güvenilirliğinin devam ettiğini kanıtlamaktadır.

4.5.5 Ocak 2022 performans metrikleri analizi

Ocak 2022 ayı, kış mevsiminin ortasında yer almakta ve model performansında bir iyileşme gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00206'ya düşerek, modelin tahmin doğruluğunun arttığını göstermektedir. Bu dönemde, taban suyu sistemi genellikle daha durağan bir yapıya sahiptir ve tarımsal faaliyetler minimum seviyededir. ME değerinin pozitifte dönmesi (0.00012), modelin artık gerçek değerleri hafif olarak üstten tahmin etme eğilimine girdiğini göstermektedir. Bu değişim, mevsimsel dinamiklerin model tahminlerine olan etkisini yansıtmaktadır. MAPE değeri %0.149 ile düşük kalmaya devam etmektedir. Çizelge 4.5’de görüleceği üzere R^2 değerinin 0.99999'a yakın olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu bir kez daha teyit etmektedir.

4.5.6 Şubat 2022 analizi performans metrikleri analizi

Şubat 2022 ayı, kış mevsiminin son ayı olup, model performansı açısından oldukça başarılı bir dönemdir. RMSE değerinin 0.00165'e düşmesi, tahmin hatalarının azaldığını göstermektedir. MAE değeri de 0.00106 ile düşük seviyededir. Bu dönemde, kar erimesi ve yağışların etkisiyle taban suyu beslenmesi devam etmekte, ancak sistem henüz sulama sezonuna girmediği için görece stabil kalmaktadır. ME değerinin sıfıra çok yakın olması (0.000028), modelin neredeyse hiç sistematik yanlılık göstermediğini ortaya koymaktadır. Bu, modelin dengeli tahminler yaptığının güçlü bir göstergesidir. MAPE değeri %0.144 ile mükemmel seviyededir. Çizelge 4.5’de sunulan R^2 değerinin 0.99999 olması, modelin varyansın tamamını açıklayabildiğini kanıtlamaktadır.

4.5.7 Mart 2022 analizi performans metrikleri analizi

Mart 2022 ayı, tüm çalışma periyodu içerisinde en yüksek hata oranlarının kaydedildiği dönemlerden biridir. RMSE değeri 0.00267'ye, MAE değeri ise 0.00401'e yükselmiştir. Özellikle MAPE değerinin %0.543'e çıkması dikkat çekicidir ve bu değer tüm veri setindeki en yüksek yüzdesel hata oranıdır. Mart ayı, ilkbahar mevsiminin başlangıcı olup, kar erimesinin yoğunlaştığı, tarımsal faaliyetlerin yeniden başladığı ve sulama sezonuna hazırlık yapıldığı bir geçiş dönemidir. Bu dönemde taban suyu seviyesinde ani yükselmeler (tezin bulgularına göre %3872'ye varan artışlar) gözlemlenmektedir. Bu ani değişimler, taban suyu tuzluluğunun mekânsal dağılımında heterojenliğe neden olmakta ve modelin tahmin performansını olumsuz etkilemektedir. Buna rağmen, R^2 değerinin 0.99990 seviyesinde kalması, modelin genel uyumunun hala mükemmel olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, dinamik hidrolojik koşulların model performansı üzerindeki etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

4.5.8 Nisan 2022 analizi performans metrikleri analizi

Nisan 2022 ayı, sulama sezonunun resmi olarak başladığı dönem olup, model performansında önemli bir düşüş gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00568'e yükselerek, tüm veri seti içerisinde en yüksek ikinci değere ulaşmıştır. MAPE değeri %0.497 ile oldukça yüksek bir seviyededir. Bu dönemde, sulama kanallarının açılması, tarımsal sulamanın başlaması ve taban suyu seviyesinde hızlı değişimler yaşanması, tuzluluk dinamiklerinde önemli mekânsal ve zamansal değişkenliğe neden olmaktadır. Taban suyu seviyesinin 50-90 cm derinlik aralığına yükselmesi (tez bulgularına göre), tuzluluğun yüzey toprağa taşınmasını ve toprak agregasyonunu olumsuz etkilemektedir. Bu karmaşık dinamikler, modelin tahmin zorluğunu artırmaktadır. ME değerinin sıfıra yakın olması (0.000039), modelin sistematik yanlılık göstermediğini, ancak rastgele hataların arttığını göstermektedir.

4.5.9 Mayıs 2022 analizi performans metrikleri analizi

Mayıs 2022 ayı, sulama sezonunun yoğun olduğu bir dönem olup, model performansında Nisan ayına benzer zorluklar devam etmektedir. RMSE değeri 0.00581 ile Nisan ayından hafif bir artış göstermekte ve tüm veri setindeki en yüksek ikinci değer olmaktadır. MAE değeri de 0.00378 ile yüksek seviyededir. MAPE değeri %0.453'e düşerek bir miktar iyileşme göstermektedir. Mayıs ayında, yoğun sulama faaliyetleri ve yüksek evapotranspirasyon nedeniyle taban suyu seviyesi ve tuzluluk konsantrasyonları hızla değişmektedir. Sulama suyu kalitesi, drenaj sistemlerinin etkinliği ve toprak özellikleri gibi faktörler, tuzluluğun mekânsal dağılımını karmaşıktırmaktadır. ME değerinin pozitif olması (0.000094), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif üstten tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.5'de gösterildiği gibi R^2 değerinin 0.99998'e yükselmesi, modelin uyumunun iyileştiğini göstermektedir.

4.5.10 Haziran 2022 analizi performans metrikleri analizi

Haziran 2022 ayı, yaz mevsiminin başlangıcı ve sulama sezonunun devam ettiği bir dönemdir. IDW performansında Nisan ve Mayıs aylarına göre bir iyileşme gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00424'e düşerek, tahmin hatalarının azaldığını göstermektedir. MAPE değeri %0.411 ile hala yüksek seviyededir, ancak önceki aylara göre düşüş eğilimindedir. Haziran ayında, sulama uygulamaları rutin hale gelmekte ve taban suyu sistemi bir denge durumuna yaklaşmaktadır. Bu durum, mekânsal değişkenliğin bir miktar azalmasına ve modelin daha iyi performans göstermesine olanak sağlamaktadır. ME değerinin pozitif olması (0.000068), modelin hafif üstten tahmin eğilimini sürdürdüğünü göstermektedir. Çizelge 4.5'de görüleceği üzere, R^2 değerinin 0.99997 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede kaldığını kanıtlamaktadır.

4.5.11 Temmuz 2022 performans metrikleri analizi

Temmuz 2022 ayı, yaz mevsiminin ortasında yer almakta ve yoğun sulama faaliyetlerinin devam ettiği bir dönemdir. RMSE değeri 0.00481'e yükselirken, MAE değeri 0.00290'a düşmektedir. MAPE değeri %0.359'a gerileyerek, model performansında iyileşme eğiliminin devam ettiğini göstermektedir. Temmuz ayında, yüksek sıcaklıklar ve evapotranspirasyon nedeniyle taban suyu seviyesi düşme eğilimindedir ve tuzluluk konsantrasyonları artabilmektedir. ME değerinin neredeyse sıfır olması (0.000004), modelin bu dönemde son derece dengeli tahminler yaptığını ve sistematik yanlılığın minimal düzeyde olduğunu göstermektedir. R^2 değerinin 0.99993 olması, modelin varyansın büyük çoğunluğunu açıklayabildiğini kanıtlamaktadır. Temmuz 2022 ayına ait model performans metrikleri Çizelge 4.5'de sunulmuştur.

4.5.12 Ağustos 2022 performans metrikleri analizi

Ağustos 2022 ayı, yaz mevsiminin sonlarına doğru olup, model performansında belirgin bir iyileşme gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00220'ye, MAE değeri 0.00136'ya düşerek, tahmin hatalarının önemli ölçüde azaldığını göstermektedir. MAPE değeri %0.144 ile mükemmel seviyeye geri dönmüştür. Ağustos ayında, sulama sezonunun sonuna yaklaşılmakta ve tarımsal faaliyetler azalmaya başlamaktadır. Bu durum, taban suyu sisteminin daha stabil bir yapıya kavuşmasına katkı sağlamaktadır. ME değerinin negatife dönmesi (-0.00025), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif alttan tahmin etme eğilimine girdiğini göstermektedir. R^2 değerinin 0.99998 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu kanıtlamaktadır.

4.5.13 Eylül 2022 performans metrikleri analizi

Eylül 2022 ayı, tüm çalışma periyodu içerisinde en yüksek RMSE (0.00701) ve MAE (0.00536) değerlerinin kaydedildiği dönemdir. Bu durum, modelin tahmin performansında önemli bir zorluk yaşandığını göstermektedir. MAPE değeri %0.454 ile yüksek seviyededir. Eylül ayı, sulama sezonunun sona erdiği ve hasat faaliyetlerinin yoğunlaştığı bir geçiş dönemidir. Bu dönemde, sulama suyunun kesilmesi, taban suyu

seviyesinde hızlı düşüşler ve tuzluluk konsantrasyonlarında ani değişimler yaşanabilmektedir. ME değerinin pozitif ve görece yüksek olması (0.00114), modelin bu dönemde gerçek değerleri üstten tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. İlginç bir şekilde, R^2 değeri 0.99999899 ile tüm veri setindeki en yüksek değere ulaşmıştır. Bu durum, hata miktarının yüksek olmasına rağmen, modelin varyansı açıklama gücünün mükemmel olduğunu göstermektedir. Bu, Eylül ayındaki tuzluluk değerlerinin geniş bir aralıkta dağılmış olabileceğini ve modelin bu dağılımı doğru bir şekilde yakaladığını düşündürmektedir.

4.5.14 Ekim 2022 performans metrikleri analizi

Ekim 2022 ayı, tüm çalışma periyodu içerisinde en düşük RMSE (0.00143), en düşük MAE (0.00092) ve en düşük MAPE (%0.089) değerlerinin kaydedildiği dönem olup, modelin en başarılı performansını sergilediği aydır. Bu mükemmel performans, sulama sezonunun sona ermesi ve tarımsal faaliyetlerin azalmasıyla taban suyu sisteminin stabil bir duruma gelmesine bağlanabilir. Ekim ayı, sonbahar mevsiminin başlangıcı olup, taban suyu seviyesi ve tuzluluk konsantrasyonları genellikle dengeli bir yapı sergilemektedir. ME değerinin pozitif ve düşük olması (0.00015), modelin minimal bir üstten tahmin eğilimi gösterdiğini ortaya koymaktadır. R^2 değerinin 0.99998 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu kanıtlamaktadır.

4.5.15 Kasım 2022 performans metrikleri analizi

Kasım 2022 ayında, model performansında Ekim ayına göre belirgin bir düşüş gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00599'a yükselerek, tahmin hatalarının arttığını göstermektedir. MAPE değeri %0.230'a yükselmiştir. Kasım ayı, sonbahar yağışlarının etkisiyle taban suyu beslenmesinin başladığı bir dönemdir. Yağışlar, taban suyu seviyesinde değişimlere ve tuzluluk konsantrasyonlarında seyreltme etkisine neden olabilmektedir. ME değerinin negatif olması (-0.00022), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif alttan tahmin etme eğilimine girdiğini göstermektedir. R^2 değerinin 0.99999 seviyesinde olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede kaldığını kanıtlamaktadır.

4.5.16 Aralık 2022 performans metrikleri analizi

Aralık 2022 ayı, kış mevsiminin başlangıcı olup, model performansında Kasım ayına göre bir iyileşme gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00369'a düşerek, tahmin hatalarının azaldığını göstermektedir. MAPE değeri %0.222 ile kabul edilebilir seviyededir. Aralık ayında, kış yağışlarının etkisiyle taban suyu beslenmesi devam etmekte ve sistem daha stabil bir yapıya kavuşmaktadır. ME değerinin sıfıra yakın olması (-0.000062), modelin sistematik yanlılığının minimal düzeyde olduğunu göstermektedir. R^2 değerinin 0.99996 olması, modelin varyansın büyük çoğunluğunu açıklayabildiğini kanıtlamaktadır.

4.5.17 Ocak 2023 performans metrikleri analizi

Ocak 2023 ayı, kış mevsiminin ortasında yer almakta ve model performansı Aralık 2022'ye benzer bir seyir izlemektedir. RMSE değeri 0.00349, MAE değeri 0.00184 seviyesindedir. MAPE değeri %0.223 ile kabul edilebilir aralıktadır. Ocak ayında, tarımsal faaliyetler minimum seviyede olup, taban suyu sistemi genellikle durağan bir yapıya sahiptir. ME değerinin sıfıra çok yakın olması (0.000025), modelin neredeyse hiç sistematik yanlılık göstermediğini ortaya koymaktadır. R^2 değerinin 0.99996 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu kanıtlamaktadır. IDW'nin Ocak 2023 performansına ilişkin RMSE, MAE ve MAPE değerleri incelendiğinde, tüm hata metriklerinin kabul edilebilir seviyelerin oldukça altında kaldığı görülmüştür.

4.5.18 Şubat 2023 performans metrikleri analizi

Şubat 2023 ayı, kış mevsiminin son ayı olup, model performansında Ocak ayına göre hafif bir iyileşme gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00324'e, MAE değeri 0.00170'e düşmektedir. MAPE değeri %0.214 ile düşük seviyededir. Şubat ayında, kar erimesi ve yağışların etkisiyle taban suyu beslenmesi devam etmekte, ancak sistem henüz sulama sezonuna girmediği için görece stabil kalmaktadır. ME değerinin neredeyse sıfır olması (0.0000073), modelin son derece dengeli tahminler yaptığını göstermektedir. R^2 değerinin 0.99996 olması, modelin varyansın büyük çoğunluğunu açıklayabildiğini kanıtlamaktadır.

4.5.19 Mart 2023 performans metrikleri analizi

Mart 2023 ayı, ilkbahar mevsiminin başlangıcı olup, model performansı Şubat ayına benzer bir seyir izlemektedir. RMSE değeri 0.00313'e hafif düşerek, tahmin doğruluğunun arttığını göstermektedir. MAPE değeri %0.212 ile düşük seviyededir. Mart 2022'de gözlemlenen yüksek hata oranlarının aksine, Mart 2023'te model performansı oldukça istikrarlıdır. Bu durum, 2023 yılında kar erimesi ve taban suyu dinamiklerinin 2022'ye göre daha dengeli seyrettiğini düşündürmektedir. ME değerinin pozitif olması (0.00017), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif üstten tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.5'de sunulan değerler ışığında; R^2 değerinin 0.99995 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu kanıtlamaktadır.

4.5.20 Nisan 2023 performans metrikleri analizi

Nisan 2023 ayı, sulama sezonunun başladığı dönem olup, model performansı Mart ayına benzer bir seyir izlemektedir. RMSE değeri 0.00323, MAE değeri 0.00170 seviyesindedir. MAPE değeri %0.209 ile düşük seviyededir. Nisan 2022'de gözlemlenen yüksek hata oranlarının aksine, Nisan 2023'te model performansı oldukça istikrarlıdır. Bu durum, 2023 yılında sulama sezonunun başlangıcının 2022'ye göre daha kontrollü ve dengeli olduğunu düşündürmektedir. ME değerinin negatif olması (-0.000071), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif alttan tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. R^2 değerinin 0.99995 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu kanıtlamaktadır. IDW'nin Nisan 2023 performansına ilişkin RMSE, MAE ve MAPE değerleri incelendiğinde, tüm hata metriklerinin kabul edilebilir seviyelerin oldukça altında kaldığı görülmüştür (Çizelge 4.5).

4.5.21 Mayıs 2023 performans metrikleri analizi

Mayıs 2023 ayı, sulama sezonunun yoğunlaştığı bir dönem olup, model performansında Nisan ayına göre hafif bir düşüş gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00346'ya, MAE değeri 0.00198'e yükselmektedir. MAPE değeri %0.246'ya çıkmaktadır. Mayıs 2022'de

gözlemlenen yüksek hata oranlarına göre, Mayıs 2023'te model performansı daha iyidir. Bu durum, 2023 yılında sulama uygulamalarının daha düzenli olduğunu veya taban suyu dinamiklerinin daha stabil seyrettiğini düşündürmektedir. ME değerinin neredeyse sıfır olması (0.0000070), modelin son derece dengeli tahminler yaptığını göstermektedir. Çizelge 4.5'de görüldüğü üzere; R^2 değerinin 0.99995 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu kanıtlamaktadır.

4.5.22 Haziran 2023 performans metrikleri analizi

Haziran 2023 ayı, yaz mevsiminin başlangıcı ve sulama sezonunun devam ettiği bir dönemdir. Model performansında Mayıs ayına göre hafif bir düşüş gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00366'ya, MAE değeri 0.00204'e yükselmektedir. MAPE değeri %0.263'e çıkmaktadır. Haziran ayında, yoğun sulama faaliyetleri ve yüksek evapotranspirasyon nedeniyle taban suyu dinamikleri karmaşılaşmaktadır. ME değerinin negatif olması (-0.000022), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif alttan tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. R^2 değerinin 0.99994 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu kanıtlamaktadır.

4.5.23 Temmuz 2023 performans metrikleri analizi

Temmuz 2023 ayı, yaz mevsiminin ortasında yer almakta ve yoğun sulama faaliyetlerinin devam ettiği bir dönemdir. Model performansı Haziran ayına benzer bir seyir izlemektedir. RMSE değeri 0.00363, MAE değeri 0.00209 seviyesindedir. MAPE değeri %0.264 ile kabul edilebilir aralıktadır. Temmuz ayında, yüksek sıcaklıklar ve evapotranspirasyon nedeniyle taban suyu seviyesi düşme eğilimindedir ve tuzluluk konsantrasyonları artabilmektedir. ME değerinin negatif olması (-0.000030), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif alttan tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Çizelge 4.5'de sunulan verilere göre, R^2 değerinin 0.99995 olması, modelin açıklama gücünün mükemmel seviyede olduğunu kanıtlamaktadır.

4.5.24 Ağustos 2023 performans metrikleri analizi

Ağustos 2023 ayı, yaz mevsiminin sonlarına doğru olup, model performansında Temmuz ayına göre hafif bir iyileşme gözlemlenmektedir. RMSE değeri 0.00338'e, MAE değeri 0.00188'e düşmektedir. MAPE değeri %0.247'ye gerilemektedir. Ağustos ayında, sulama sezonunun sonuna yaklaşılmakta ve tarımsal faaliyetler azalmaya başlamaktadır. Bu durum, taban suyu sisteminin daha stabil bir yapıya kavuşmasına katkı sağlamaktadır. ME değerinin pozitif olması (0.00017), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif üstten tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Ağustos 2023 için hesaplanan R^2 değerinin 0.99993 olduğu görülmektedir (Çizelge 4.5). Bu değerler, modelin bu ay için de son derece doğru tahminler ürettiğini kanıtlamaktadır.

4.5.25 Eylül 2023 performans metrikleri analizi

Eylül 2023 ayı, sulama sezonunun sona erdiği ve hasat faaliyetlerinin yoğunlaştığı bir geçiş dönemidir. Model performansı Ağustos ayına benzer bir seyir izlemektedir. RMSE değeri 0.00342, MAE değeri 0.00188 seviyesindedir. MAPE değeri %0.251 ile kabul edilebilir aralıktadır. Eylül 2022'de gözlemlenen yüksek hata oranlarının aksine, Eylül 2023'te model performansı oldukça istikrarlıdır. Bu durum, 2023 yılında sulama sezonunun bitişinin 2022'ye göre daha kontrollü ve dengeli olduğunu düşündürmektedir. ME değerinin pozitif olması (0.00017), modelin bu dönemde gerçek değerleri hafif üstten tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermektedir. R^2 değerinin 0.99993 olması, modelin Ekim 2021 performansına ilişkin RMSE, MAE ve MAPE değerleri incelendiğinde, tüm hata metriklerinin kabul edilebilir seviyelerin oldukça altında kaldığı görülmüştür.

4.6 Taban Suyu Derinlik ve Tuzluluğunun Zamansal Değişiminin İstatistiksel Analizi

4.6.1 Taban suyu derinliğinin zamansal değişiminin istatistiksel analizi

Taban suyu seviyesinin (cm cinsinden yüzeyden derinlik) aylar içindeki değişimini incelemek üzere yapılan analiz sonuçları, çalışma alanında belirgin bir mevsimsel dinamik olduğunu ortaya koymuştur.

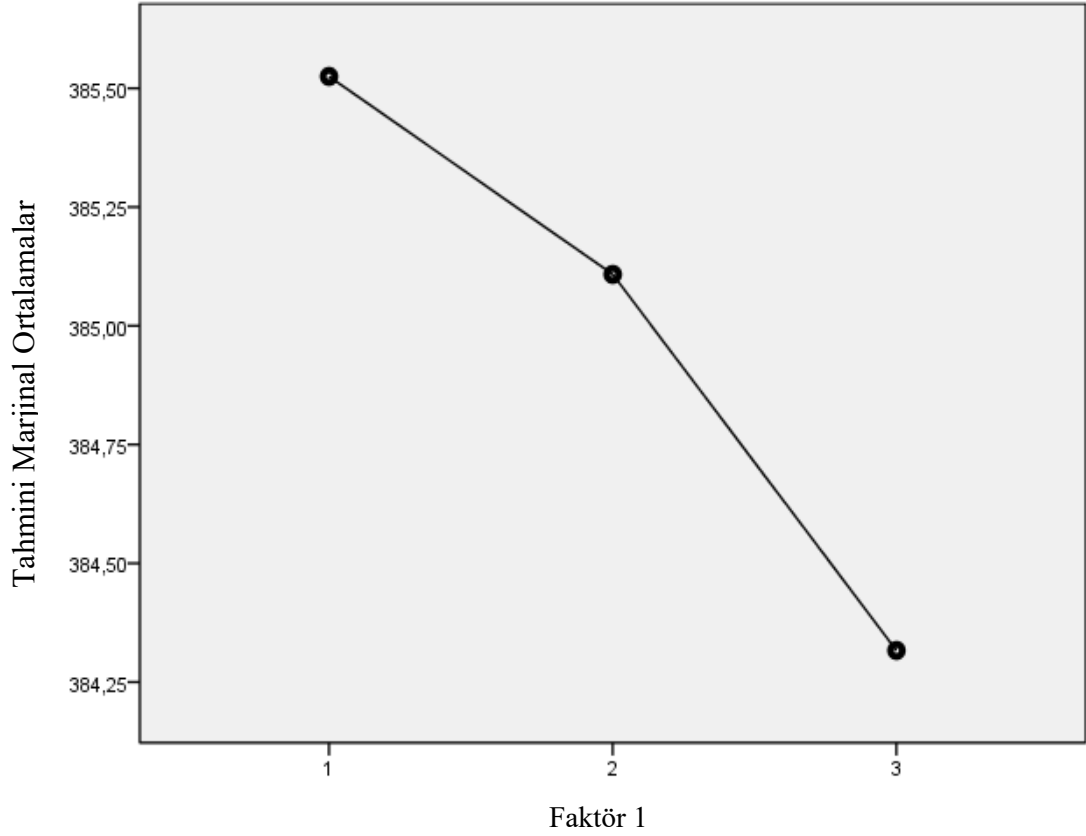
4.6.1.1 2021 yılı derinlik analizi

2021 yılı son çeyreğine (Ekim, Kasım, Aralık) ait taban suyu derinlik verilerinin istatistiksel karşılaştırması, Tekrarlı Ölçümler ANOVA testi ile gerçekleştirilmiştir. Analiz sonuçları, aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir [$F(2, N) = 14.626$; $p < 0,001$]. Yapılan ikili karşılaştırmalar (pairwise comparisons), Ekim ayı ortalama derinliğinin ($\bar{x} = 385.52 \pm 43.05$ cm), hem Kasım ($\bar{x} = 385.10 \pm 43.08$ cm) hem de Aralık ($\bar{x} = 384.31 \pm 43.31$ cm) aylarına kıyasla anlamlı derecede daha yüksek (daha derin) olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgu, yoğun sulama sezonunun sona ermesinin ardından sonbahar başında taban suyunun en derin seviyede gözlemlendiğini, kış yağışlarıyla birlikte beslenmenin artması sonucu seviyenin kademeli olarak yükselmeye (sığlaşmaya) başladığını göstermektedir. İlgili istatistiksel sonuçlar Çizelge 4.6'da ve verilerin grafiksel sunumu ise Şekil 4.73'de verilmiştir."

Çizelge 4.6 2021 yılına ait aylara (Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

	Ekim 2021 (Ort. Arası fark)	Kasım 2021 (Ort. Arası fark)	Aralık 2021 (Ort. Arası fark)
Ekim 2021		0.417	1.208
Kasım 2021	-0.417		0.792
Aralık 2021	-1.208	-0.792	

($F=14.626$; $P=0.000$) ($P<0.05$)



Şekil 4.73 2021 yılına ait aylara (Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

4.6.1.2 2022 yılı derinlik analizi

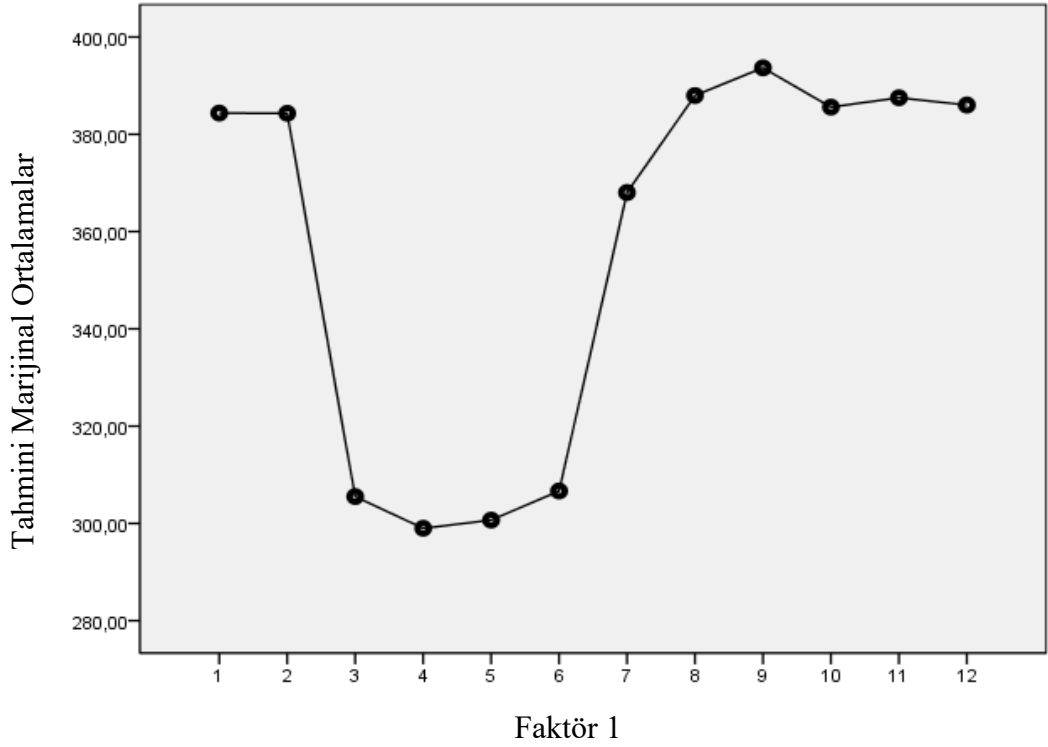
2022 yılına ait on iki aylık dönemde gerçekleştirilen Tekrarlı Ölçümler ANOVA analizi, taban suyu derinliklerinde istatistiksel olarak oldukça anlamlı bir fark olduğunu doğrulamıştır ($F(11, N)=301.418$; $p<0.001$). İkili karşılaştırmalar (pairwise comparisons), mevsimsel hidrolojik döngünün belirgin bir pattern oluşturduğunu göstermiştir. Yüzeysel akışın ve kar erimelerinin akifer beslenimine katkıda bulunduğu ilkbahar aylarında taban suyu seviyeleri anlamlı derecede yükselmiş (daha sığlaşmış) ve en sığ seviyeye ortalama 299.00 ± 131.86 cm ile Nisan ayında ulaşmıştır. Bu dönem, Mayıs ($\bar{x} = 300.68 \pm 129.47$ cm) ve Mart ($\bar{x} = 305.52 \pm 123.69$ cm) ayları ile istatistiksel olarak benzer bir grup oluşturmuştur. Yaz aylarının başlamasıyla birlikte artan evapotranspirasyon ve yoğun tarımsal sulamanın etkisiyle taban suyu seviyeleri derinleşmeye başlamış ve bu eğilim sonbaharın başına kadar devam etmiştir. Seviyeler,

Eylül ayında yılın en derin noktasına ($\bar{x} = 393.67 \pm 32.22$ cm) ulaşmıştır. İkili karşılaştırmalar, Eylül ayı derinlik değerlerinin, ilkbahar ve yaz başındaki (Mart-Temmuz) tüm ayların yanı sıra, yılın diğer tüm aylarına (Ocak, Şubat, Ağustos, Ekim, Kasım, Aralık) kıyasla da istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha derin olduğunu ortaya koymuştur. Nisan ve Eylül ayları arasında gözlemlenen yaklaşık 95 cm'lik bu ortalama fark, havzadaki yıllık su bütçesindeki mevsimsel salınımın büyüklüğünü ve sistemin hidrolojik etkilere olan duyarlılığını nicel olarak kanıtlamaktadır. Aylık ortalama derinlik değerleri ve istatistiksel gruplandırmalar Çizelge 4.7'de ve Şekil 4.74'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.7 2022 yılına ait aylara ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değ. karşılaştırılması

	OCAK-2022	ŞUBAT-2022	MART-2022	NİSAN-2022	MAYIS-2022	HAZİRAN-2022	TEMMUZ-2022	AĞUSTOS-2022	EYLÜL - 2022	EKİM-2022	KASIM-2022	ARALIK -2022
	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)
OCAK-2022		0.050	78.833*	85.358*	83.675*	77.705*	16.338*	-3.612	-9.312*	-1.225*	-3.158*	-1.650*
ŞUBAT-2022	-0.050		78.783*	85.308*	83.625*	77.655*	16.288*	-3.662	-9.362*	-1.275*	-3.208*	-1.700*
MART-2022	78.833*	78.783*		6.525*	4.842*	-1.128	62.495*	82.445*	88.145*	80.058*	81.992*	80.483*
NİSAN-2022	85.358*	85.308*	-6.525*		-1.683*	-7.653*	69.020*	88.970*	94.670*	86.583*	88.517*	87.008*
MAYIS-2022	83.675*	83.625*	-4.842*	1.683*		-5.970*	67.337*	87.287*	92.987*	84.900*	86.833*	85.325*
HAZİRAN-2022	-77.705*	-77.655*	1.128	7.653*	5.970*		61.367*	81.317*	87.017*	78.930*	80.863*	79.355*
TEMMUZ-2022	16.338*	16.288*	62.495*	69.020*	67.337*	61.367*		19.950*	25.650*	17.563*	19.497*	17.988*
AĞUSTOS-2022	3.612	3.662	82.445*	88.970*	87.287*	81.317*	19.950*		-5.700*	2.387	0.453	1.962
EYLÜL-2022	9.312*	9.362*	88.145*	94.670*	92.987*	87.017*	25.650*	5.700*		8.087*	6.153*	7.662*
EKİM-2022	1.225*	1.275*	80.058*	86.583*	84.900*	78.930*	17.563*	-2.387	-8.087*		-1.933*	-0.425
KASIM-2022	3.158*	3.208*	81.992*	88.517*	86.833*	80.863*	19.497*	-0.453	-6.153*	1.933*		1.508*
ARALIK-2022	1.650*	1.700*	80.483*	87.008*	85.325*	79.355	17.988*	-1.962	-7.662*	0.425	-1.508*	

(F=301.418; P=0.000) (P<0.05)



Şekil 4.74 2022 yılına ait aylara (Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

4.6.1.3 2023 yılı derinlik analizi

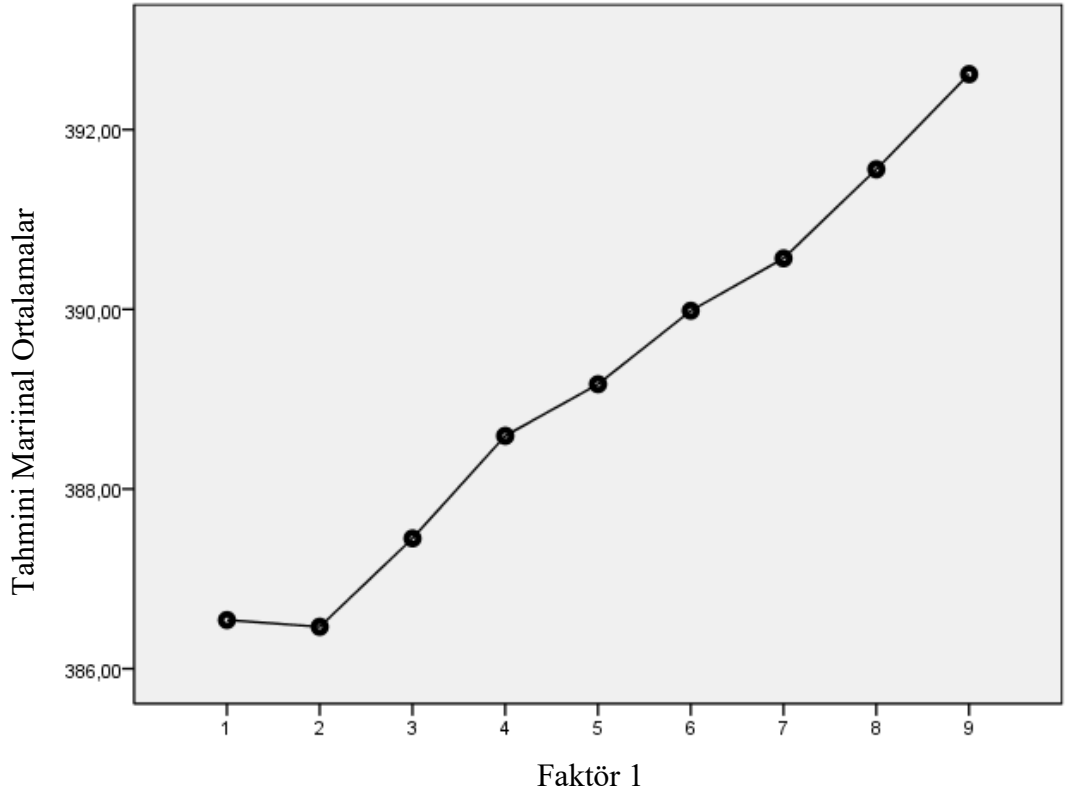
2023 yılı taban suyu derinlik verilerinin istatistiksel analizi, aylar arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur ($F(8, N) = 54.172$; $p < 0.001$). 2022 yılındaki belirgin mevsimsel salınımdan farklı olarak, 2023 yılında taban suyu derinliğinde dikkat çekici bir artış eğilimi gözlemlenmiştir. Ortalama derinlik değerleri Ocak ayında 386.54 ± 38.88 cm iken, Eylül ayında 392.61 ± 26.56 cm'ye ulaşarak istikrarlı bir şekilde artmıştır. İkili karşılaştırmalar (pairwise comparisons), bu artış eğiliminin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu doğrulamaktadır. Nisan ayı derinlik değerleri yılın ilk üç aya (Ocak-Şubat-Mart) göre anlamlı derecede yüksek bulunmuş olup, bu artış eğilimi Mayıs ayında ilk dört aya, Haziran ayında ilk beş aya, Temmuz ayında ilk altı aya, Ağustos ayında ilk yedi aya ve Eylül ayında ise kendisinden önceki tüm aylara göre istatistiksel olarak anlamlılığını korumuştur. Derinlik değerlerindeki bu kademeli artışa paralel olarak, standart sapma değerlerinde Ocak'tan Eylül'e doğru belirgin bir azalma gözlemlenmiştir (38.88 cm'den 26.56 cm'ye). Bu durum, yıl ilerledikçe kuyular

arasındaki derinlik farklılıklarının azaldığını ve daha homojen bir dağılım sergilendiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular, 2023 yılı hidrolojik rejiminin önceki yıllardan farklı bir karakter sergilediğine işaret etmektedir. Taban suyu seviyelerindeki sürekli derinleşme eğilimi, akifer besleniminden ziyade su tüketiminin baskın olduğu bir dönemi yansıtmakta olup, bu durum bölgedeki su yönetimi stratejilerinin gözden geçirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. İlgili istatistiksel sonuçlar Çizelge 4.8'de ve verilerin grafiksel sunumu ise Şekil 4.75'de verilmiştir."

Çizelge 4.8 2023 yılına ait aylara ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

	OCAK-2023	ŞUBAT-2023	MART-2023	NİSAN-2023	MAYIS-2023	HAZİRAN-2023	TEMMUZ-2023	AĞUSTOS-2023	EYLÜL - 2023
	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)
OCAK-2023		0.075	-0.908	-2.050*	-2.625*	-3.442*	-4.025*	-5.017*	-6.075*
ŞUBAT-2023	-0.075		-0.983	-2.125*	-2.700*	-3.517*	-4.100*	-5.092*	-6.150*
MART-2023	0.908	0.983		-1.142*	-1.717*	-2.533*	-3.117*	-4.108*	-5.167*
NİSAN-2023	2.050*	2.125*	1.142*		-0.575*	-1.392*	-1.975*	-2.967*	-4.025*
MAYIS-2023	2.625*	2.700*	1.717*	0.575*		-0.817*	-1.400*	-2.392*	-3.450*
HAZİRAN-2023	3.442*	3.517*	2.533*	1.392*	0.817*		-0.583*	-1.575*	-2.633*
TEMMUZ-2023	4.025*	4.100*	3.117*	1.975*	1.400*	0.583*		-0.992*	-2.050*
AĞUSTOS-2023	5.017*	5.092*	4.108*	2.967*	2.392*	1.575*	0.992*		-1.058*
EYLÜL-2023	6.075*	6.150*	5.167*	4.025*	3.450*	2.633*	2.050*	1.058*	

(F=54.172; P=0.000) (P<0.05)



Şekil 4.75 2023 yılına ait aylara (Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül) ilişkin kuyuların derinlik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

4.6.2 Taban suyu tuzluluğunun (EC) zamansal değişiminin istatistiksel analiz

Taban suyunun elektriksel iletkenlik (EC) değerlerinin aylar içindeki değişimini incelemek üzere yapılan analiz sonuçları, tuzluluk dinamiğinin taban suyu seviyesi ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir.

4.6.2.1 2021 yılları tuzluluk analizi

2021 yılı son çeyreğine (Ekim-Kasım-Aralık) ait taban suyu tuzluluk değerlerinin karşılaştırılması, Tekrarlı Ölçümler ANOVA analizi ile değerlendirilmiş olup, aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir [$F(2, N) = 0.455$; $p = 0.585$]. Ekim (1.17 ± 0.48 dS/m), Kasım (1.16 ± 0.47 dS/m) ve Aralık (1.20 ± 0.59 dS/m) aylarına ait ortalama EC değerleri, "hafif tuzlu" su sınıfında yer almakta olup

(Richards 1954), mevsimsel geçiş döneminde tuzluluk parametresinde önemli bir değişim olmadığını göstermektedir.

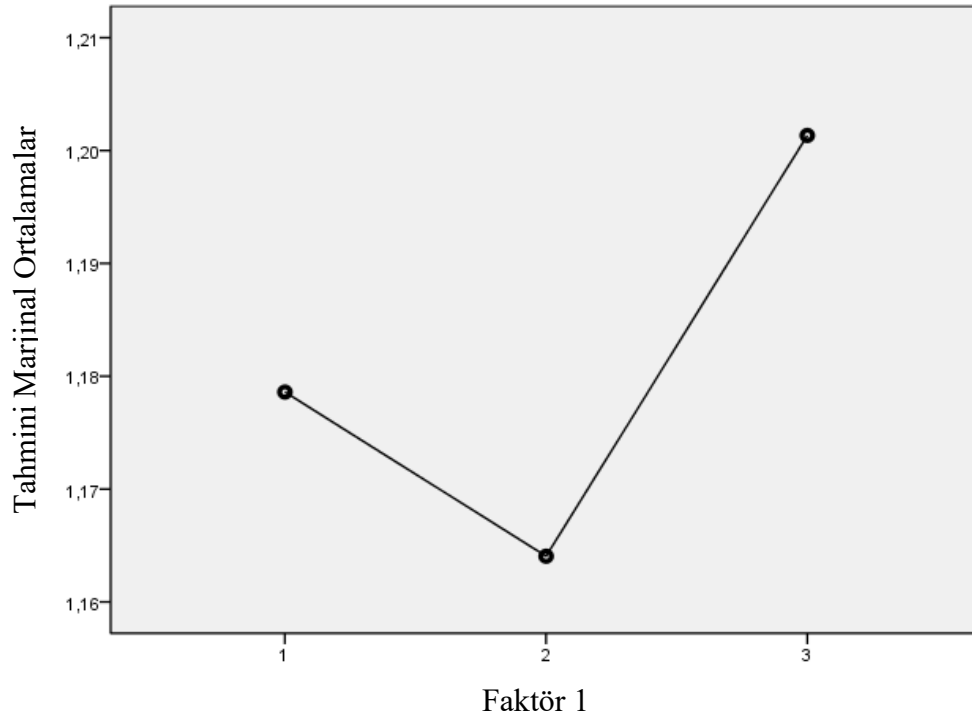
Bu bulgular, yeraltı suyu tuzluluğunun mevsimsel stabilite sergileyebileceğine ilişkin literatürle uyumludur. Özellikle tarımsal drenaj sularının hakim olduğu akifer sistemlerinde, tuzluluk konsantrasyonlarının mevsimsel olarak nispeten sabit kalabileceği bildirilmektedir (Todd ve Mays 2005). Benzer şekilde, sulama sezonu sonrası dönemde taban suyu tuzluluğunda istatistiksel açıdan anlamlı değişimlerin gözlemlenmediği çalışmalar mevcuttur (Singh ve Verma 2019).

Elde edilen sonuçlar, bölgedeki taban suyu tuzluluk dinamiklerinin, mevsimsel hidrolojik değişkenlerden ziyade, uzun vadeli arazi kullanımı ve sulama yönetimi uygulamalarından daha fazla etkilenebileceğine işaret etmektedir. Bu durum, yeraltı suyu kalite yönetiminde mevsimsel izlemenin yanı sıra, uzun dönemli izleme stratejilerinin önemini ortaya koymaktadır (FAO 2017). İlgili istatistiksel sonuçlar izelge 4.9'da ve verilerin grafiksel sunumu ise şekil 4.76'da verilmiştir."

Çizelge 4.9 2021 yılına ait aylara (Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) lm değerlerinin karşılaştırılması

	Ekim 2021 (Ort. Arası fark)	Kasım 2021 (Ort. Arası fark)	Aralık 2021 (Ort. Arası fark)
Ekim 2021		0.015	-0.023
Kasım 2021	-0.015		-0.037
Aralık 2021	0.023	0.037	

(F=0.455; P=0.585)(P>0.05)



Şekil 4.76 2021 yılına ait aylara (Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

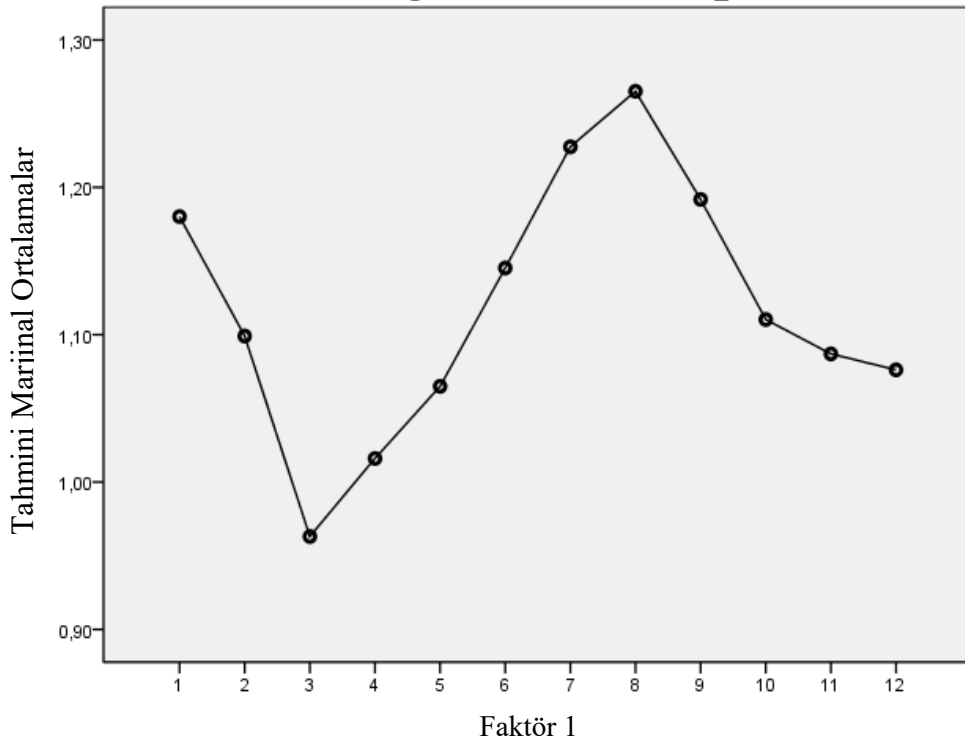
4.6.2.2 2022 yılları tuzluluk analizi

2022 yılı taban suyu tuzluluk (EC) dinamiklerinin aylık değişimini değerlendirmek amacıyla uygulanan Tekrarlı Ölçümler ANOVA analizi, aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu ortaya koymuştur [$F(11, N) = 2.752$; $p = 0.034$]. Yıl boyunca ölçülen ortalama EC değerleri, belirgin bir mevsimsel pattern sergilemektedir. İkili karşılaştırma testleri, Mart ($\bar{x} = 0.96 \pm 0.22$ dS/m) ve Nisan ($\bar{x} = 1.01 \pm 0.27$ dS/m) aylarındaki tuzluluk değerlerinin, Temmuz ($\bar{x} = 1.22 \pm 0.28$ dS/m) ve Ağustos ($\bar{x} = 1.26 \pm 0.35$ dS/m) aylarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğunu doğrulamaktadır ($p < 0.05$). Bu durum, ilkbahar aylarında artan yağış ve yüzey akışına bağlı dilüsyon etkisi ile yaz aylarındaki yoğun evaporasyon ve sulama suyu çekimine bağlı konsantrasyon artışı ile açıklanabilir. Elde edilen bulgular, taban suyu tuzluluğunun hidrolojik döngü ile doğrudan ilişkili olduğunu ve su yönetimi stratejilerinin bu mevsimsel desen dikkate alınarak planlanması gerektiğini göstermektedir. istatistiksel sonuçlar Çizelge 4.10'da ve verilerin grafiksel sunumu ise Şekil 4.77'de verilmiştir."

Çizelge 4.10 2022 yılına ait aylara ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değ. karşılaştırılması

	OCAK-2022	ŞUBAT-2022	MART-2022	NİSAN-2022	MAYIS-2022	HAZİRAN-2022	TEMMUZ-2022	AĞUSTOS-2022	EYLÜL - 2022	EKİM-2022	KASIM-2022	ARALIK -2022
	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)
OCAK-2022		0.081	0.217*	0.164*	0.115	0.035	-0.047	-0.085	-0.012	0.070	0.093	0.104
ŞUBAT-2022	-0.081		0.136*	0.083	0.034	-0.046	-0.128	-0.166	-0.093	-0.011	0.012	0.023
MART-2022	-0.217*	-0.136*		-0.053	-0.102	-0.182	-0.264*	-0.302*	-0.229*	-0.147	-0.124	-0.113
NİSAN-2022	-0.164*	-0.083	0.053		-0.049	-0.129	-0.212*	-0.249*	-0.176*	-0.094	-0.071	-0.060
MAYIS-2022	-0.115	-0.034	0.102	0.049		-0.080	-0.163*	-0.200*	-0.127	-0.045	-0.022	-0.011
HAZİRAN-2022	-0.035	0.046	0.182	0.129	0.080		-0.082	-0.120	-0.047	0.035	0.058	0.069
TEMMUZ-2022	0.047	0.128	0.264*	0.212*	0.163*	0.082		-0.038	0.036	0.117	0.141	0.151
AĞUSTOS-2022	0.085	0.166	0.302*	0.249*	0.200*	0.120	0.038		0.073	0.155	0.178	0.189*
EYLÜL-2022	0.012	0.093	0.229*	0.176*	0.127	0.047	-0.036	-0.073		0.081	0.105	0.116
EKİM-2022	-0.070	0.011	0.147	0.094	0.045	-0.035	-0.117	-0.155	-0.081		0.023	0.034
KASIM-2022	-0.093	-0.012	0.124	0.071	0.022	-0.058	-0.141	-0.178	-0.105	-0.023		0.011
ARALIK-2022	-0.104	-0.023	0.113	0.060	0.011	-0.069	-0.151	0.189*	-0.116	-0.034	-0.011	

(F=2.752; P=0.034) (P<0.05)



Şekil 4.77 2022 yılına ait aylara (Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül-Ekim-Kasım-Aralık) ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

4.6.2.3 2023 yılları tuzluluk analizi

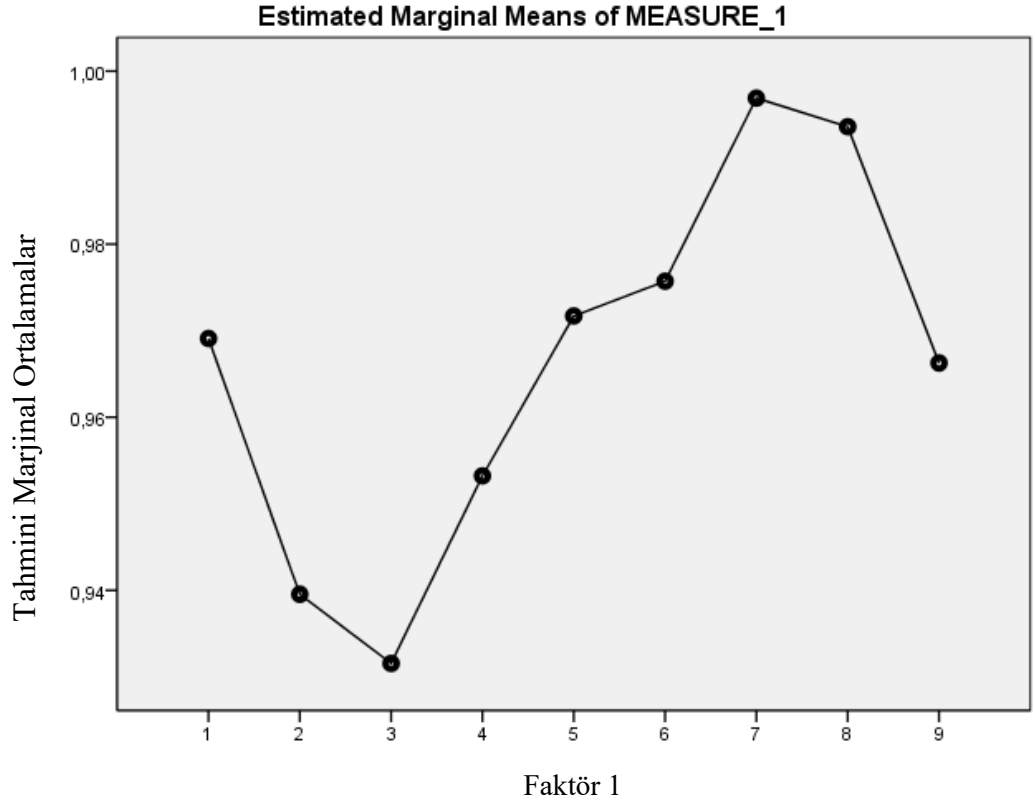
2023 yılına ait taban suyu tuzluluk (EC) değerlerinin mevsimsel değişimini analiz etmek amacıyla uygulanan Tekrarlı Ölçümler ANOVA testi, Ocak-Eylül döneminde aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir [$F(8, N) = 2.512$; $p = 0.063$]. Yıl boyunca ölçülen ortalama EC değerleri 0.93-0.99 dS/m aralığında dar bir bandta seyretmiş olup, en düşük değer Şubat ve Mart aylarında (0.93 ± 0.40 dS/m ve 0.93 ± 0.39 dS/m), en yüksek değer ise Temmuz ve Ağustos aylarında (0.99 ± 0.41 dS/m) kaydedilmiştir. Standart sapma değerlerinin tüm aylarda benzer seviyelerde kalması (± 0.38 - 0.42 dS/m), mekansal homojenliğin korunduğuna işaret etmektedir. Elde edilen bulgular, 2023 yılı hidrolojik döngüsü boyunca taban suyu tuzluluğunda önemli bir mevsimsel değişim yaşanmadığını ve su kalitesi parametrelerinin yıl boyunca "tuzsuz" ile "çok hafif tuzlu" sınıfları arasında istikrarlı bir seyir izlediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, önceki yıllarda gözlemlenen belirgin mevsimsel salınımla karşılaştırıldığında,

2023 yılının hidrolojik ve tarımsal koşulları açısından dikkat çekici bir farklılık sergilediğini göstermektedir. İstatistiksel sonuçlar Çizelge 4.11'de ve verilerin grafiksel sunumu ise Şekil 4.78'de verilmiştir."

Çizelge 4.11 2023 yılına ait aylara ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değ. karşılaştırılması

	OCAK-2023	ŞUBAT-2023	MART-2023	NİSAN-2023	MAYIS-2023	HAZİRAN-2023	TEMMUZ-2023	AĞUSTOS-2023	EYLÜL - 2023
	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)	(Ort. Arası Fark)
OCAK-2023		0.030	0.038	0.016	-0.003	-0.007	-0.028	-0.024	0.003
ŞUBAT-2023	-0.030		0.008	-0.014	-0.032	-0.036	-0.057	-0.054	-0.027
MART-2023	-0.038	-0.008		-0.022	-0.040	-0.044	-0.065	-0.062	-0.035
NİSAN-2023	-0.016	0.014	0.022		-0.018	-0.022	-0.044	-0.040	-0.013
MAYIS-2023	0.003	0.032	0.040	0.018		-0.004	-0.025	-0.022	0.005
HAZİRAN-2023	0.007	0.036	0.044	0.022	0.004		-0.021	-0.018	0.009
TEMMUZ-2023	0.028	0.057	0.065	0.044	0.025	0.021		0.003	0.031
AĞUSTOS-2023	0.024	0.054	0.062	0.040	0.022	0.018	-0.003		0.027
EYLÜL-2023	-0.003	0.027	0.035	0.013	-0.005	-0.009	-0.031	-0.027	

(F=2.512; P=0.063) (P>0.05)



Şekil 4.78 2023 yılına ait aylara (Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül) ilişkin tuzluluk oranı EC (dS/m) ölçüm değerlerinin karşılaştırılması

4.6.3 Derinlik ve tuzluluk dinamiklerinin sentezi ve tartışılması

Bu çalışmada yapılan istatistiksel analizler, çalışma alanındaki taban suyu derinliği ve tuzluluğu arasında, mevsimsel hidrolojik döngü tarafından kontrol edilen güçlü ve ters yönlü bir ilişki olduğunu kanıtlamaktadır. Özellikle 2022 yılı verileri, bu dinamiği açıkça ortaya koymaktadır: İlkbaharda akiferin beslenmesiyle yükselen taban suyu, tuzluluğu seyrelterek düşürmekte; yazın ise boşalım ve buharlaşma ile derinleşen taban suyu, tuzluluğun konsantre olarak artmasına yol açmaktadır.

Bu bulgular, tezin önceki bölümlerinde sunulan mekânsal dağılım haritalarını zamansal bir bağlama oturtmaktadır. Örneğin, yaz sonu ve sonbahar başında oluşturulan tuzluluk haritalarında gözlemlenen yüksek EC bölgelerinin, sadece coğrafi bir durum değil, aynı zamanda yılın o dönemindeki hidrolojik stresin (derin taban suyu, yüksek konsantrasyon) bir sonucu olduğu anlaşılmaktadır.

2022 ve 2023 yılları arasındaki farklar ise, sistemin yıllık iklim değişkenliğine olan hassasiyetini göstermektedir. 2022 gibi kurak ve mevsimsel salınımın yüksek olduğu bir yılda tuzluluk riski belirginleşirken, 2023 gibi daha ıslak ve sürekli beslenimin olduğu bir yılda bu riskin azaldığı ve tuzluluğun daha stabil kaldığı görölmektedir.

Bu sonuçlar, sürdürülebilir tarım ve su yönetimi açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle, tuzluluğa hassas bitkilerin yetiştirildiğı alanlarda, sulama stratejilerinin taban suyunun en derin ve tuzluluğun en yüksek olduğu Ağustos-Eylöl döneminde daha dikkatli planlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, drenaj sistemlerinin etkinliğinin de bu kritik dönemlerde en üst düzeyde olması gerektiğı anlaşılmaktadır. Bu istatistiksel kanıtlar, çalışma alanında uygulanacak tarımsal ve çevresel yönetim planları için bilimsel bir temel oluşturmaktadır.

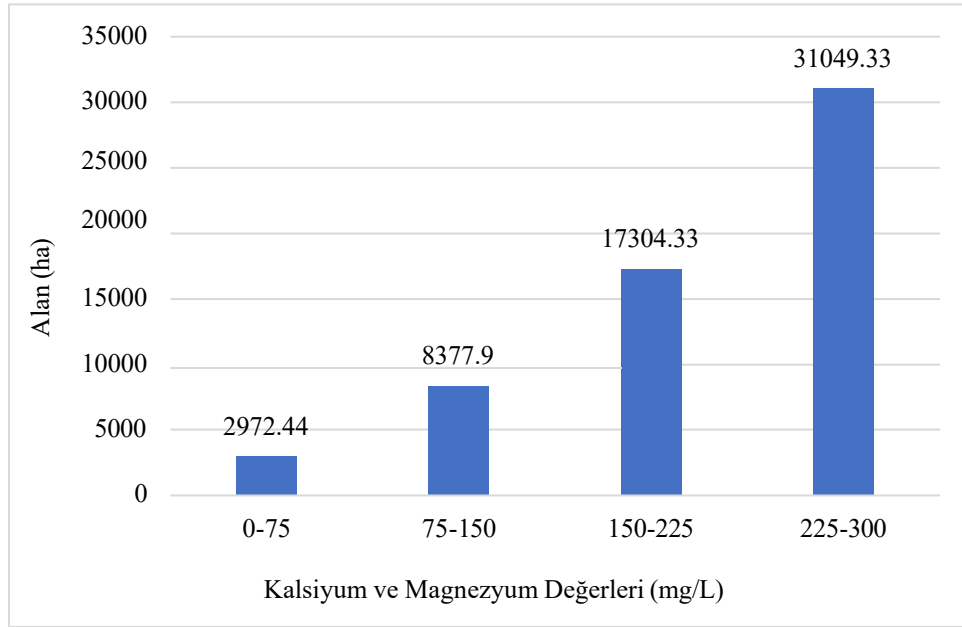
4.7 Taban Suyu Kalsiyum (Ca^{2+}) + Magnezyum (Mg^{2+}) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmada, iki farklı yıla ait kalsiyum ve magnezyum alan dağılımları verileri kullanılmıştır. İlk veri seti 2021-2022 dönemini kapsayarak Ekim-Kasım 2021'den Ağustos-Eylöl 2022'ye kadar altı dönemlik verileri içermektedir. İkinci veri seti ise 2022-2023 dönemini kapsayarak Ekim-Kasım 2022'den Ağustos-Eylöl 2023'e kadar altı dönemlik verileri içermektedir.

Her iki dönem için de toplam alan 59.704 hektar olarak sabit tutulmuş ve dört konsantrasyon aralığında sınıflandırılmıştır. Bu aralıklar 0-75 mg/L (düşük konsantrasyon), 75-150 mg/L (orta-düşük konsantrasyon), 150-225 mg/L (orta-yüksek konsantrasyon) ve 225-300 mg/L (yüksek konsantrasyon) olarak belirlenmiştir. Yüzdesel değişimler bir önceki döneme göre hesaplanmış ve mevsimsel trendler karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Taban suyu kalitesinin belirlenmesinde kalsiyum ve magnezyum iyonları kritik öneme sahiptir. Bu iyonlar, suyun sertliğini belirleyen temel parametreler olup tarımsal sulama, içme suyu temini ve endüstriyel kullanım açısından önemli sınırlayıcı faktörlerdir.

4.7.1 2021 Ekim – Kasım ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 2972.44 ha ile başlangıç durumunu oluşturmaktadır. Değer aralığı 75-150 mg/L’de 8377.90 hektar alan bulunmaktadır. 150-225 mg/L aralığında 17304.33 hektar alan kaydedilmiştir. 225-300 mg/L aralığında ise 31049.33 hektar ile en geniş alan temsil edilmektedir. Bu dönem, yaz sonu evapotranspirasyon etkilerinin devam ettiği ve yüksek konsantrasyon kategorilerinin baskın olduğu bir dönem karakteri göstermektedir. Şekil 4.79’da bu döneme ait alan dağılımı gösterilmiştir.

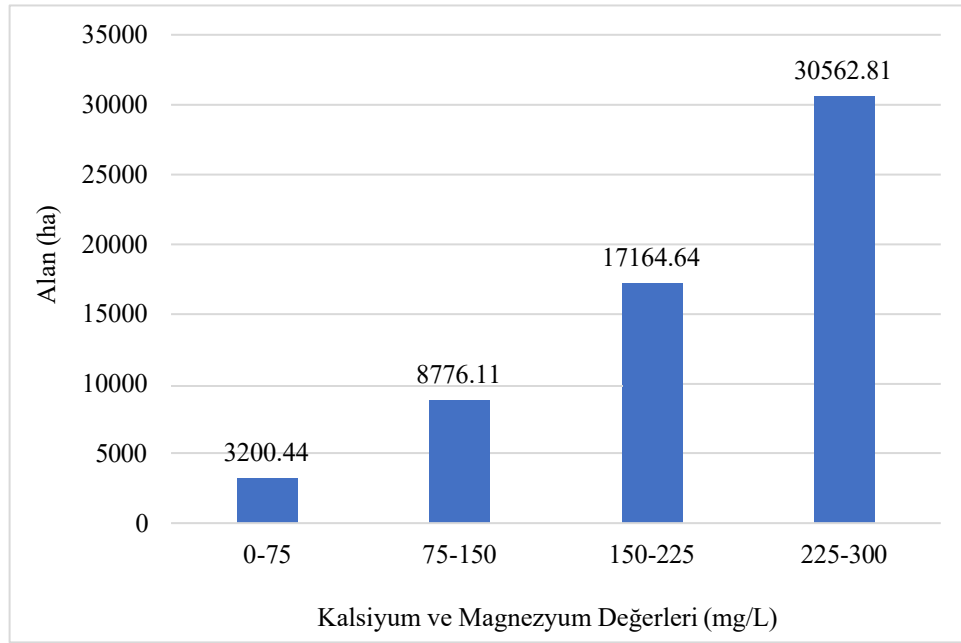


Şekil 4.79 2021 Ekim ve Kasım ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.2 2021 Aralık – 2022 Ocak ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

Aralık 2021 ve 2022 Ocak döneminde Şekil 4.80’de görüldüğü üzere, Ca^{2+} + Mg^{2+} iyon konsantrasyonları farklı derişim aralıklarında değişim göstermektedir. Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 3200.44 ha ile %7.67 artış yaşanmıştır. Bu artış, sonbahardan kışa geçiş döneminde yaşanan değişimlerin

sonucudur. Bir önceki dönem 75-150 mg/L aralığında 8377.90 hektar iken bu dönemde %4.75 artış kaydedilmiş olup 8776.11 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında minimal azalış yaşanmış olup %0.81 azalış ile 17164.64 hektara gerilemiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %1.57'lik azalış ile 30562.81 hektara gerilemiştir. Bu dönemdeki değişimler, kış yağışları ve kar erimesi başlangıcının seyreltme etkisini yansıtmaktadır.

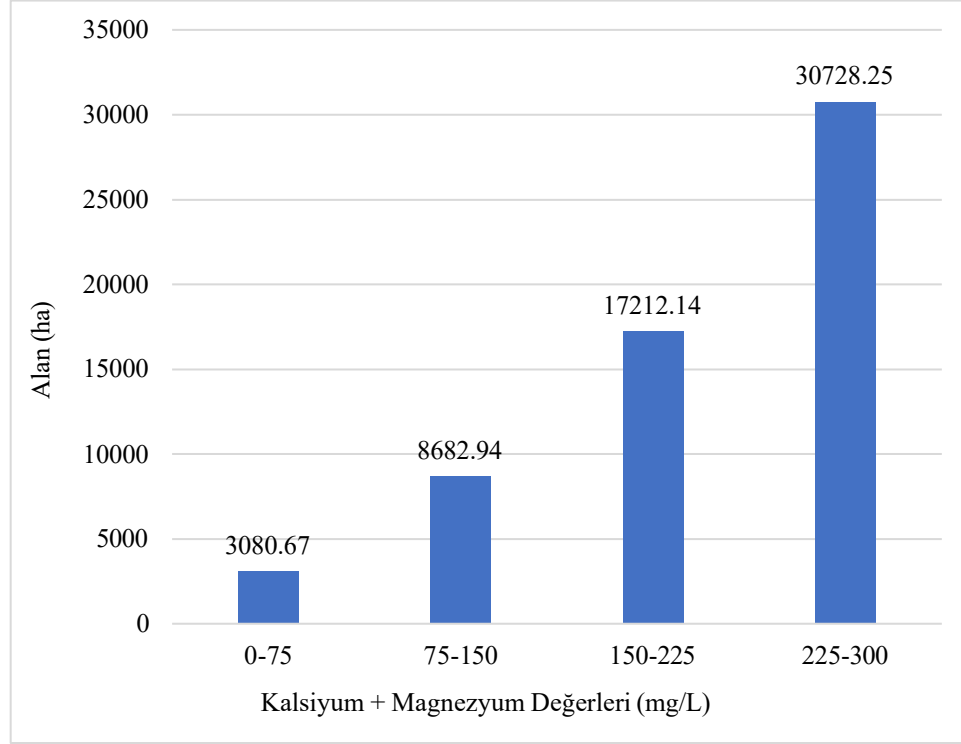


Şekil 4.80 2021 Aralık ve 2022 Ocak ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.3 2022 Şubat – Mart ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 3080.67 ha ile %3.74 azalış yaşanmıştır. Bu azalış, kış sonu dönemindeki geçici dengelenme sürecinin sonucudur. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 8776.11 hektar iken bu dönemde %1.06 azalış kaydedilmiş olup 8682.94 hektara gerilemiştir. 150-225 mg/L aralığında minimal artış yaşanmış olup %0.28 artış ile 17212.14 hektara yükselmiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %0.54'lük artış ile 30728.25 hektara yükselmiştir. Bu dönemdeki ters yönlü değişimler, kar erimesi öncesi sistemin geçici dengelenme arayışını göstermektedir.

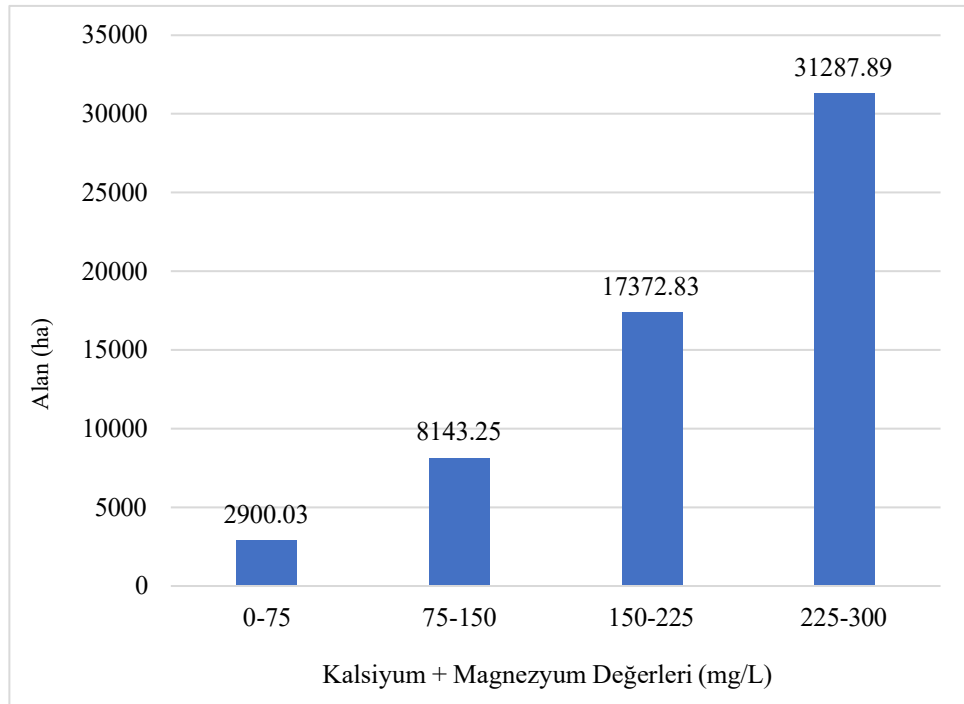
Aralık ve Ocak aylarıyla benzer değer aralığında seyretmiş fakat alan bazında artış yaşandığı Şekil 4.81’de gösterilmiştir.



Şekil 4.81 2022 Şubat ve Mart ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.4 2022 Nisan – Mayıs ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

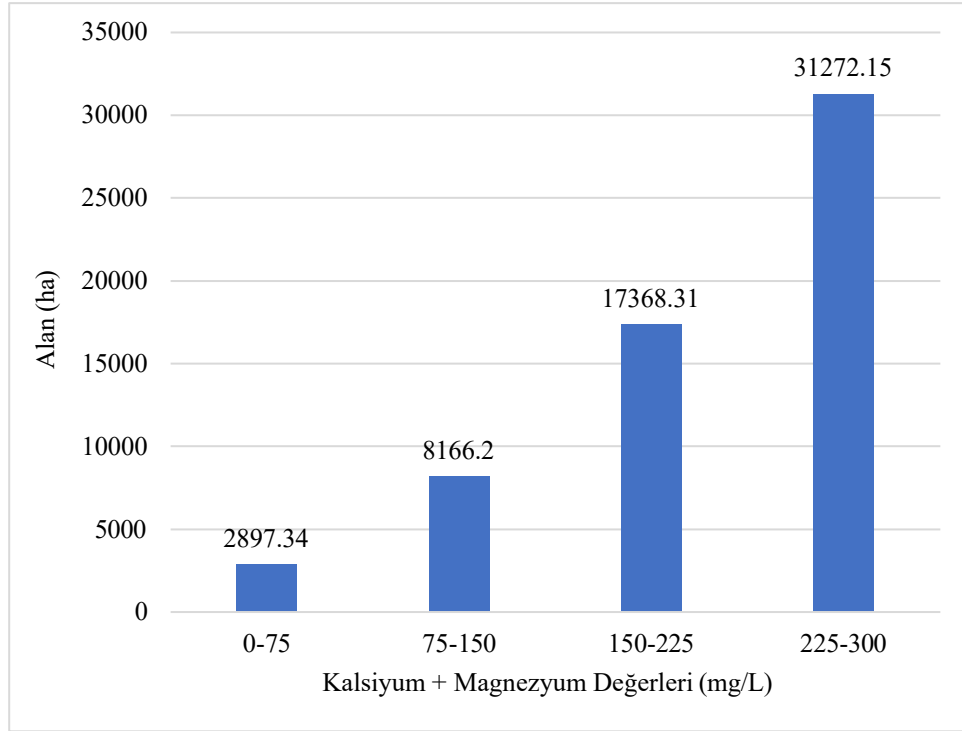
Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 2900.03 ha ile %5.86 azalış yaşanmıştır. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 8682.94 hektar iken bu dönemde %6.22 azalış kaydedilmiş olup 8143.25 hektara gerilemiştir. 150-225 mg/L aralığında minimal artış yaşanmış olup %0.93 artış ile 17372.83 hektara yükselmiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %1.82’lik artış ile 31287.89 hektar alana yükselmiştir. Bu dönemdeki değişimler, bitki büyümesi başlangıcı ve evapotranspirasyon artışının etkisini yansıtmaktadır. (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyon değerleri, grafiksel olarak Şekil 4.82’de sunulmuştur.



Şekil 4.82 2022 Nisan ve Mayıs ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.5 2022 Haziran – Temmuz ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

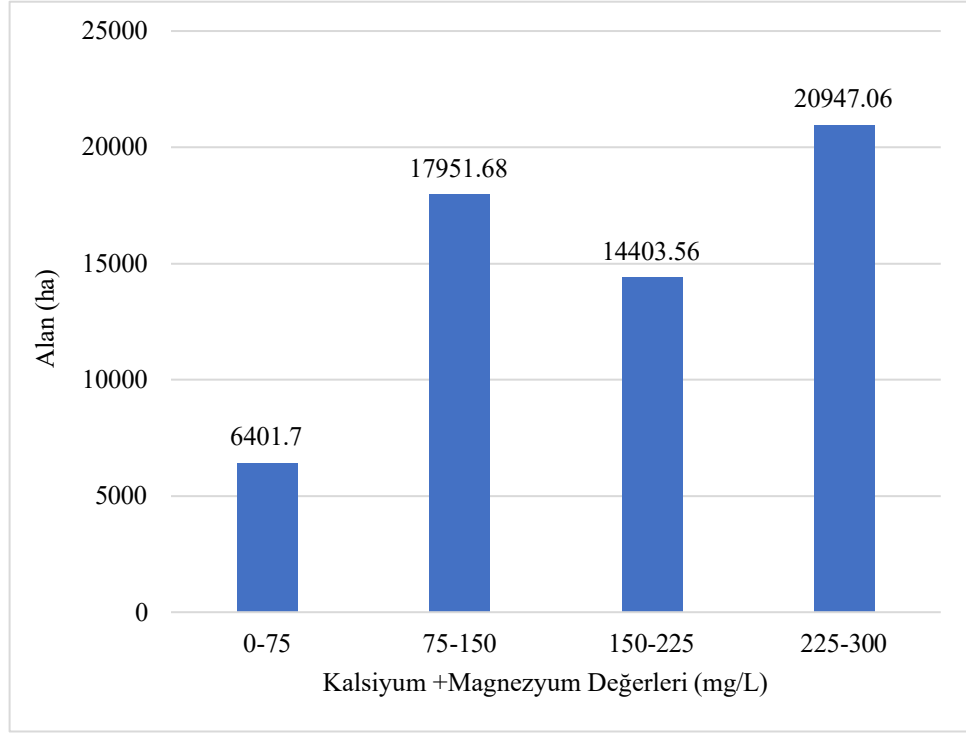
Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 2897.34 ha ile %0.09 azalış yaşanmıştır. Bu minimal azalış, yaz başlangıcındaki stabilizasyon sürecinin sonucudur. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 8143.25 hektar iken bu dönemde %0.28 artış kaydedilmiş olup 8166.20 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında minimal azalış yaşanmış olup %0.03 azalış ile 17368.31 hektara gerilemiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %0.05'lik azalış ile 31272.15 hektar alana gerilemiştir. Bu dönem, tüm yıl içinde en stabil dönem olarak öne çıkmakta ve evapotranspirasyon- beslenme dengesi sağlanmış durumu yansıtmaktadır. Haziran–Temmuz 2022 döneminde kalsiyum+magnezyum konsantrasyonlarının alansal dağılımı Şekil 4.83’de gösterilmektedir.



Şekil 4.83 2022 Haziran ve Temmuz ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.6 2022 Ağustos – Eylül ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

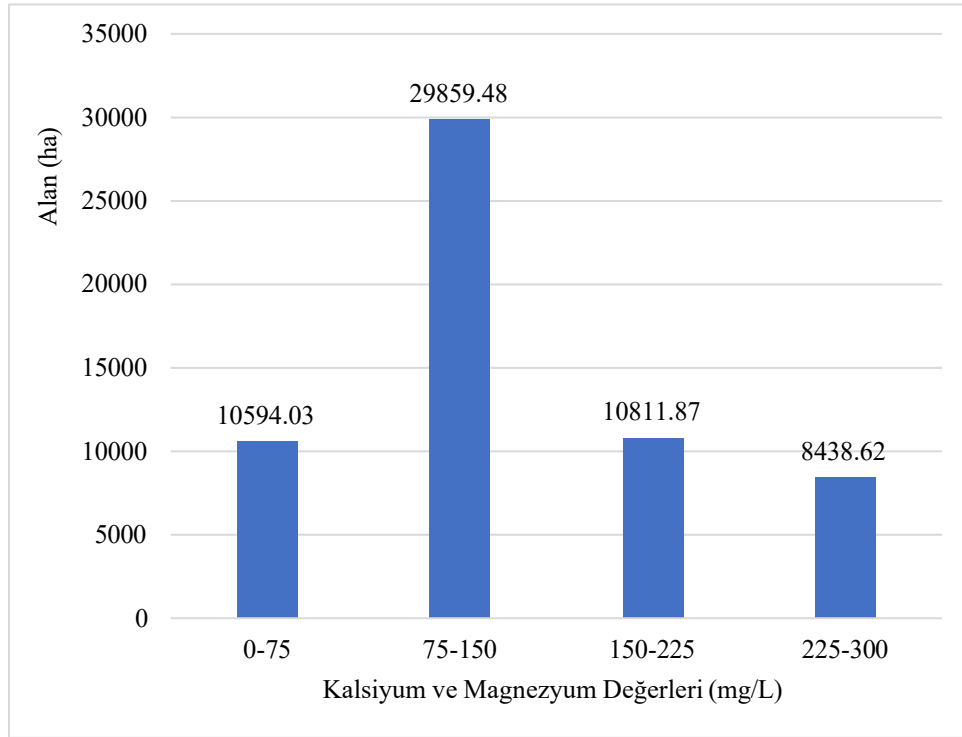
Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 6401.70 ha ile %120.95 artış yaşanmıştır. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 8166.20 hektar iken bu dönemde %119.83 artış kaydedilmiş olup 17951.68 hektara yükselmiştir. 150- 225 mg/L aralığında belirgin azalış yaşanmış olup %17.07 azalış ile 14403.56 hektara gerilemiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %33.02'lik azalış ile 20947.06 hektar alana gerilemiştir. Çalışma döneminde alanların farklı konsantrasyon aralıklarında dağılımı, değişimlerin daha net görülebilmesi amacıyla Şekil 4.84'de sunulmuştur.



Şekil 4.84 2022 Ağustos ve Temmuz ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.7 2022 Ekim – Kasım ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

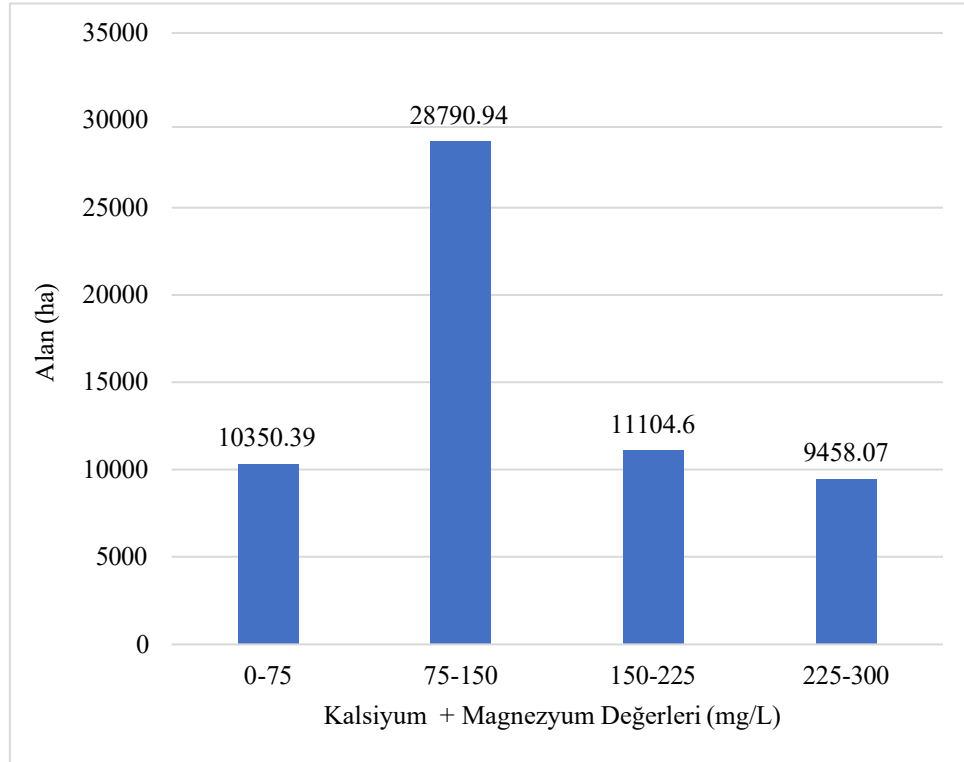
Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 10594.03 ha ile %2.30 azalış yaşanmıştır. Bu azalış, önceki dönemin değişiminden sonra dengelenme sürecinin sonucu olduğu düşünülmektedir. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 17951.68 hektar iken bu dönemde %3.58 azalış kaydedilmiş olup 29859.48 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında artış yaşanmış olup %2.71 artış ile 10811.87 hektara gerilemiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %12.08'lik azalış ile 8438.62 hektar alana gerilemiştir. Bu dönemde düşük konsantrasyon kategorileri baskın konumda bulunmaktadır. (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) değerlerinin alan dağılımı Şekil 4.85'de verilmiştir.



Şekil 4.85 2022 Ekim ve Kasım ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.8 2022 Aralık – 2023 Ocak ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

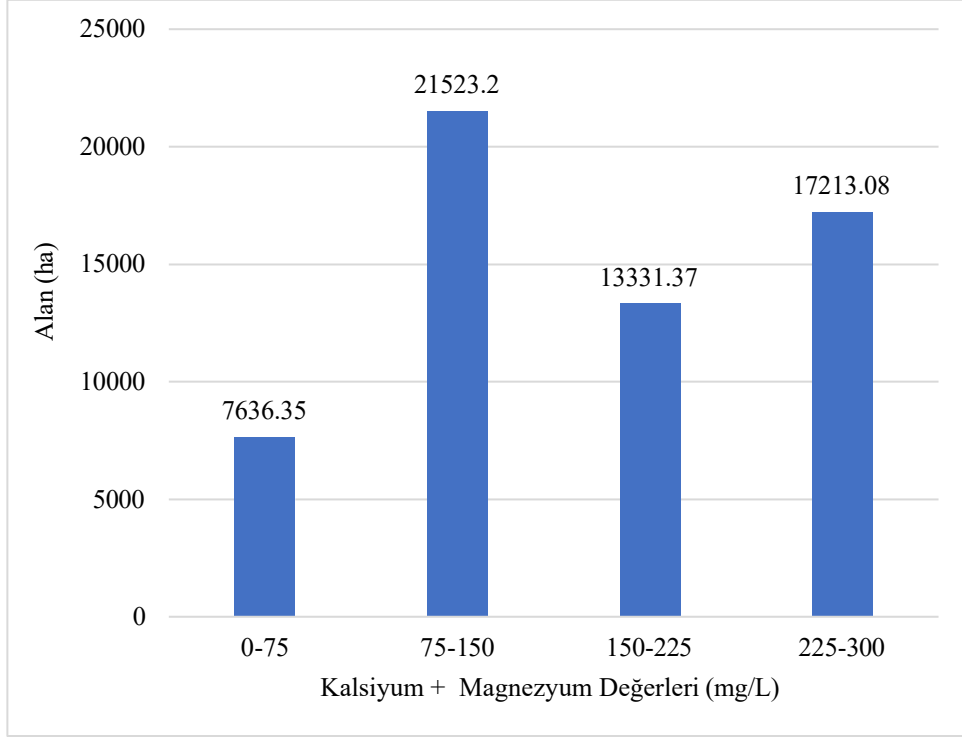
Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 10350.39 ha ile %26.22 azalış yaşanmıştır. Bu belirgin azalış, kış anomalisinin başlangıcını gösteren önemli bir değişimdir. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 29859.48 hektar iken bu dönemde %25.24 azalış kaydedilmiş olup 28790.94 hektara gerilemiştir. 150-225 mg/L aralığında önemli artış yaşanmış olup %20.05 artış ile 11104.60 hektara yükselmiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %81.99'luk artış ile 9458.07 hektar alana yükselmiştir. Bu dönemdeki anomalili değişimler, kış koşullarında beklenenin aksine konsantrasyon artışını ve donmuş toprak koşullarının etkisini yansıtmaktadır. Aralık 2022 ve 2023 Ocak döneminde kalsiyum + magnezyum konsantrasyonlarının alansal dağılımı Şekil 4.86'da gösterilmektedir.



Şekil 4.86 2022 Aralık ve 2023 Ocak ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.9 2023 Şubat – Mart ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

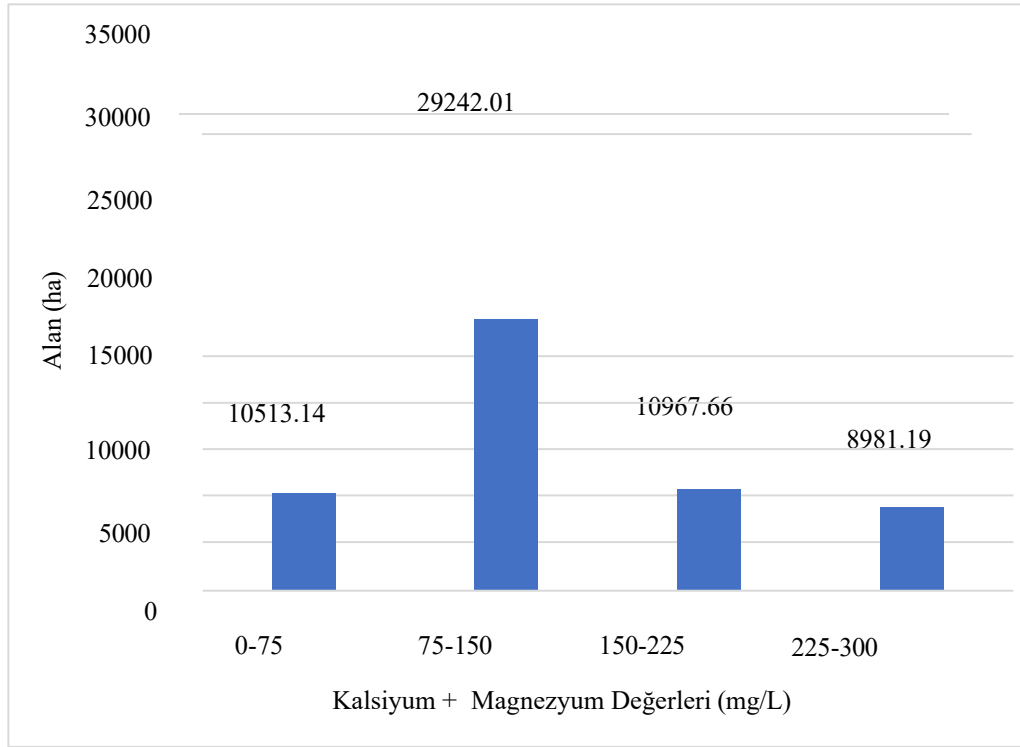
Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 7636.35 ha ile %37.67 artış yaşanmıştır. Bu artış, seyreltme etkisinin geri dönüşünün başlangıcını göstermektedir. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 28790.94 hektar iken bu dönemde %35.86 artış kaydedilmiş olup 21523.20 hektara gerilemiştir. 150-225 mg/L aralığında azalış yaşanmış olup %17.73 azalış ile 13331.37 hektara gerilemiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %47.82'lik belirgin azalış ile 17213.08 hektar alana yükselmiştir. Bu dönemdeki değişimler, kar erimesi ve ilkbahar yağışlarının etkisiyle seyreltme sürecinin yeniden başladığını göstermektedir. Alanların konsantrasyon aralıklarına göre dağılımı, dönemsel değişimlerin daha belirgin olarak izlenebilmesi amacıyla Şekil 4.87'de sunulmuştur.



Şekil 4.87 2023 Şubat ve Mart ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.10 2023 Nisan – Mayıs ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

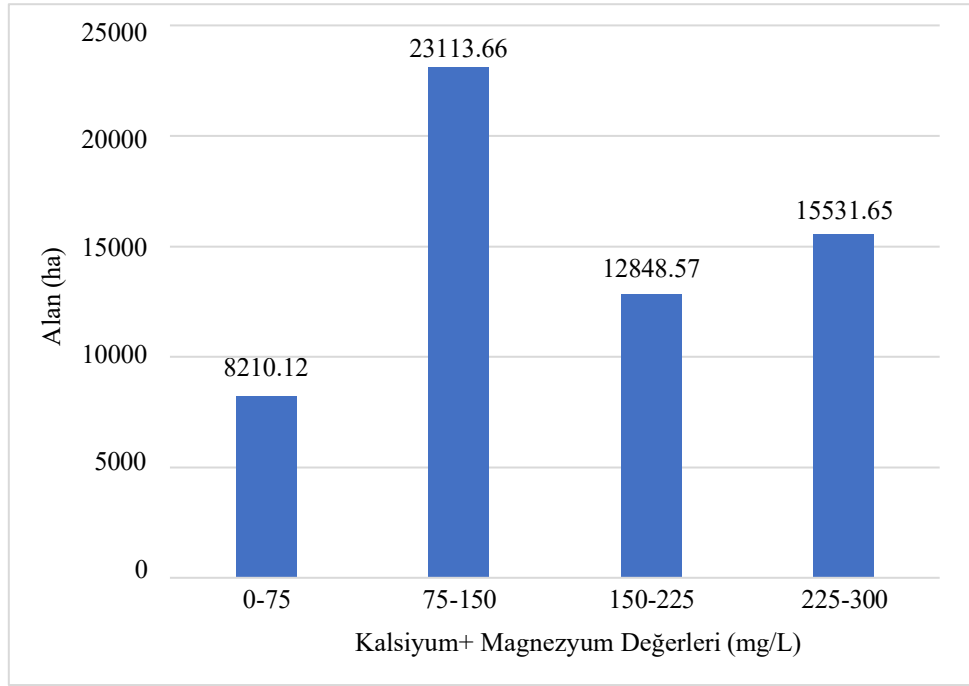
Nisan 2023 ve Mayıs döneminde, düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 10513.14 ha ile %21.91 azalış yaşanmıştır. Bu azalış, ilkbahar başlangıcını gösteren önemli bir değişimdir. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 21523.20 hektar iken bu dönemde %20.96 azalış kaydedilmiş olup 29242.01 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında azalış yaşanmış olup %17.15 azalış ile 10967.66 hektara gerilemiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %72.94'lük azalış ile 8981.19 hektar alana gerilemiştir. Bu dönemdeki değişimler, bitki su tüketiminin artması ve evapotranspirasyon etkisinin güçlenmesinin sonucunu yansıtmaktadır. İlgili dönemde konsantrasyon aralıklarının alansal dağılımı, Şekil 4.88'de detaylı olarak ortaya konmuştur.



Şekil 4.88 2023 Nisan ve Mayıs ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.11 2023 Haziran – Temmuz ayları kalsiyum (Ca^{2+}) + magnezyum (Mg^{2+}) yönünden değerlendirilmesi

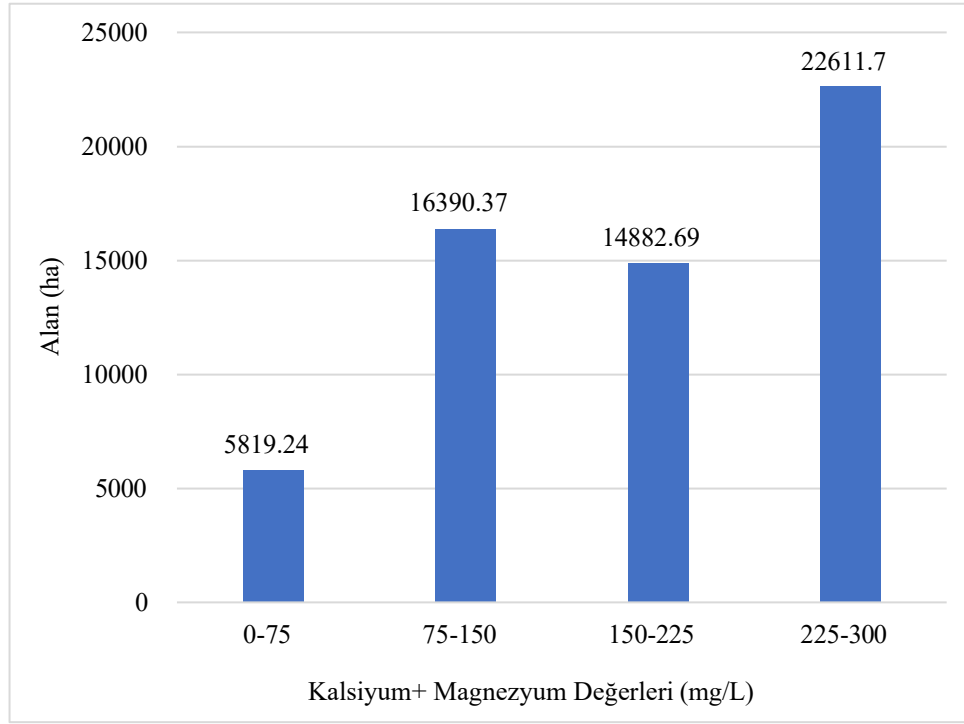
Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 8210.12 ha ile %29.12 azalış yaşanmıştır. Bu azalış, yaz başında konsantrasyon artış eğiliminin devamını göstermektedir. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 29242.01 hektar iken bu dönemde %29.09 azalış kaydedilmiş olup 23113.66 hektara gerilemiştir. 150-225 mg/L aralığında artış yaşanmış olup %15.83 artış ile 12848.57 hektara yükselmiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %45.58'lik önemli artış ile 15531.65 hektar alana yükselmiştir. Bu dönemdeki değişimler, yaz başında seyreltme etkisinin zayıflaması ve evapotranspirasyon artışının etkisini yansıtmaktadır. Kalsiyum ve magnezyum değerlerinin farklı konsantrasyon aralıklarındaki dağılımı, dönemsel farklılıkların izlenebilmesi için Şekil 4.89'da gösterilmiştir.



Şekil 4.89 2023 Haziran ve Temmuz ayları için (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) alan dağılım grafiği

4.7.12 2023 Ağustos – Eylül ayları Ca^{2+} ve Mg^{2+} yönünden değerlendirilmesi

Bu dönemde düşük konsantrasyon aralığında 0-75 mg/L kaydedilen alan 5819.24 ha ile %29.12 azalış yaşanmıştır. Bu azalış, yaz sonu dönemindeki konsantrasyon artışının zirvesini göstermektedir. 75-150 mg/L aralığında bir önceki dönem 23113.66 hektar iken bu dönemde %29.09 azalış kaydedilmiş olup 16390.37 hektara gerilemiştir. 150- 225 mg/L aralığında artış yaşanmış olup %15.83 artış ile 14882.69 hektara yükselmiştir. 225-300 mg/L temsil eden alan %45.58'lik belirgin artış ile 22611.70 hektar alana yükselmiştir. Bu dönemdeki değişimler, maksimum evapotranspirasyon etkisi ve hidrojeokimyasal döngünün tamamlanmasını yansıtmakta olup sistemin yüksek konsantrasyon kategorilerine geri dönüşünü göstermektedir. Alanların konsantrasyon aralıklarına göre değişimi, çalışma dönemine ait veriler ışığında Şekil 4.90'da verilmiştir.



Şekil 4.90 2023 Ağustos ve Eylül ayları için Ca^{2+} ve Mg^{2+} alan dağılım grafiği

4.7.13 Tüm dönemlerin Ca^{2+} Mg^{2+} yönünden değerlendirilmesi

Ekim-Kasım 2021 döneminde, konsantrasyon dağılımı yüksek konsantrasyon aralıklarında yoğunlaşmıştır. 0-75 mg/L aralığında 2972.41 hektar (%4.98), 75-150 mg/L aralığında 8377.90 hektar (%14.03), 150-225 mg/L aralığında 17304.33 hektar (%28.98) ve 225-300 mg/L aralığında 31049.33 hektar (%52.01) alan bulunmaktadır. Bu dağılım, yüksek konsantrasyon alanlarının dominant olduğunu göstermektedir.

Dönem boyunca en dikkat çekici değişim Haziran-Temmuz 2022 döneminde gerçekleşmiştir. Bu dönemde, 0-75 mg/L aralığında %120.95'lik bir artış gözlenmiştir. Bu artış, literatürde rapor edilen yoğun yağışlar sonucu oluşan seyreltme etkisi ile açıklanabilir. Benzer şekilde, 75-150 mg/L aralığında %119.83'lük artış tespit edilmiştir. Buna karşın, yüksek konsantrasyon aralıklarında minimal değişimler gözlenmiştir.

Ağustos-Eylül 2022 döneminde ise farklı bir durum ortaya çıkmıştır. Düşük konsantrasyon aralıklarında artışlar devam ederken (0-75 mg/L'de %7.67, 75-150 mg/L'de %4.75), yüksek konsantrasyon aralıklarında önemli azalışlar gözlenmiştir. 150-225 mg/L aralığında %17.07 azalış, 225-300 mg/L aralığında ise %33.02'lik en yüksek azalış tespit edilmiştir.

Dönem sonunda (Ağustos-Eylül 2022), konsantrasyon dağılımı önemli ölçüde değişmiştir. 0-75 mg/L aralığı 6401.70 hektara (%10.72), 75-150 mg/L aralığı 17951.68 hektara (%30.07), 150-225 mg/L aralığı 14403.56 hektara (%24.12) ve 225-300 mg/L aralığı 20947.06 hektara (%35.09) ulaşmıştır.

2022-2023 döneminin başlangıcında (Ekim-Kasım 2022), konsantrasyon dağılımı bir önceki yılın sonuna kıyasla ciddi farklılıklar göstermiştir. 0-75 mg/L aralığında 10594.03 hektar (%17.74), 75-150 mg/L aralığında 29859.48 hektar (%50.01), 150-225 mg/L aralığında 10811.87 hektar (%18.11) ve 225-300 mg/L aralığında 8438.62 hektar (%14.14) alan bulunmaktadır. Bu dağılım, orta-düşük konsantrasyon alanlarının dominant hale geldiğini göstermektedir.

Aralık 2022-Ocak 2023 döneminde, 2021-2022 döneminde gözlenmeyen ekstrem değişimler yaşanmıştır. 0-75 mg/L aralığında %26.22 azalış, 75-150 mg/L aralığında %25.24 azalış gözlenirken, 150-225 mg/L aralığında %20.05 artış ve 225-300 mg/L aralığında %81.99'luk artış kaydedilmiştir. Bu değişimler, kış döneminin etkisini göstermektedir.

Şubat-Mart 2023 döneminde, düşük konsantrasyon aralıklarında toparlanma gözlenmiştir. 0-75 mg/L aralığında %37.67 artış tespit edilirken, diğer aralıklarda daha stabil değişimler gözlenmiştir. Bu durum, ilkbahar geçiş döneminin etkilerini yansıtmaktadır.

Ağustos-Eylül 2023 döneminde, 2022 yılının aynı dönemine kıyasla tamamen farklı bir pattern ortaya çıkmıştır. 0-75 mg/L aralığında %29.12 azalış, 75-150 mg/L aralığında %29.09 azalış gözlenirken, 150-225 mg/L aralığında %15.83 artış ve 225-300 mg/L aralığında %45.58 artış tespit edilmiştir.

Dönem sonunda (Ağustos-Eylül 2023), konsantrasyon dağılımı 0-75 mg/L aralığında 5819.24 hektar (%9.75), 75-150 mg/L aralığında 16390.37 hektar (%27.45), 150-225 mg/L aralığında 14882.69 hektar (%24.92) ve 225-300 mg/L aralığında 22611.70 hektar (%37.88) olarak gerçekleşmiştir.

İki yıl arasındaki en belirgin fark, konsantrasyon dağılımının tamamen değişmiş olmasıdır. Bu değişim, toprak kimyasında temel bir dönüşümü işaret etmektedir. Literatürde, iklim değişikliğinin toprak besin maddesi dinamikleri üzerindeki etkilerinin arttığı ve geleneksel tahmin modellerinin yetersiz kalmaya başladığı rapor edilmektedir. Bu çalışmanın bulguları, bu görüşü destekler niteliktedir.

Mevsimsel dinamiklerin değişimi, iklimsel faktörlerin toprak kimyası üzerindeki etkilerinin yıllık bazda ne kadar değişken olabileceğini göstermektedir. 2021-2022 döneminde yaz aylarında gözlenen dramatik değişimlerin 2022-2023 döneminde kış aylarına kayması, iklimsel koşullardaki değişkenliğin artışı işaret etmektedir.

Tüm dönemlere ait (2021-2023) $(Ca^{2+}) + (Mg^{2+})$ alan dağılımları ile bir önceki döneme göre yüzdesel değişimler Çizelge 4.12 ve Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.12 2021 Ekim-2022 Eylül Ca²⁺ ve Mg²⁺ alan dağılımları (ha) ile bir önceki döneme göre yüzdesel değişimleri (%)

Kalsiyum ve Magnezyumun etki ettiği alanlar (ha)						
Ca+Mg (mg/L)	2021 Ekim ve Kasım	Aralık ve 2022 Ocak	Şubat ve Mart	Nisan ve Mayıs	Haziran ve Temmuz	Ağustos ve Eylül
0-75	2972.44	3200.44	3080.67	2900.03	2897.34	6401.70
75-150	8377.90	8776.11	8682.94	8143.25	8166.20	17951.68
150-225	17304.33	17164.64	17212.14	17372.83	17368.31	14403.56
225-300	31049.33	30562.81	30728.25	31287.89	31272.15	20947.06
Toplam (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704

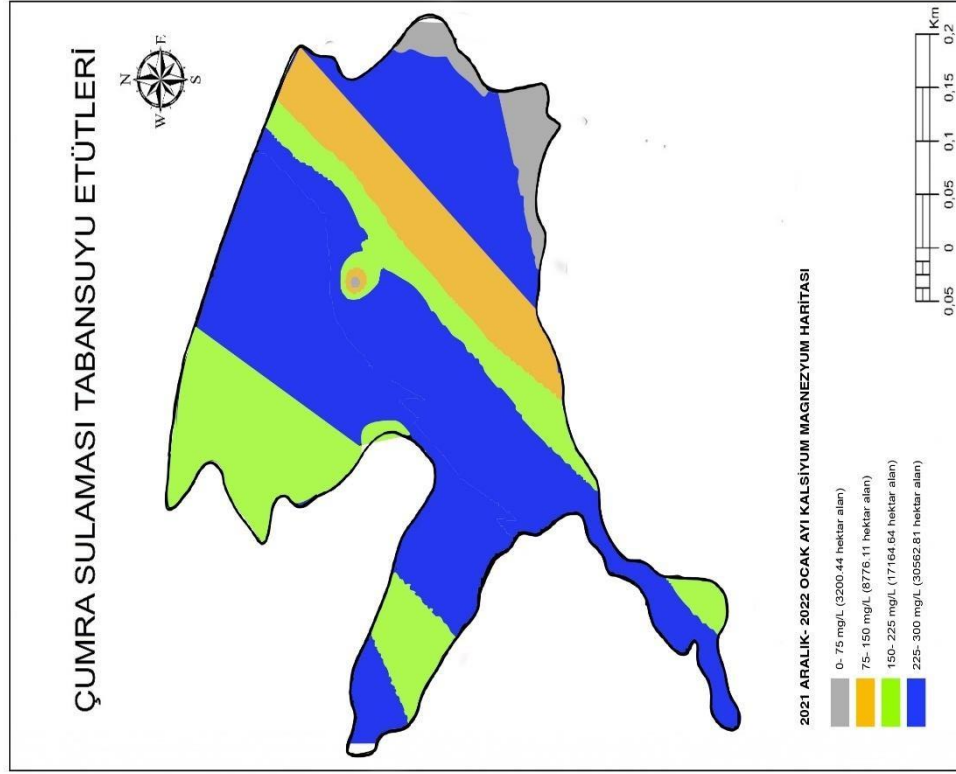
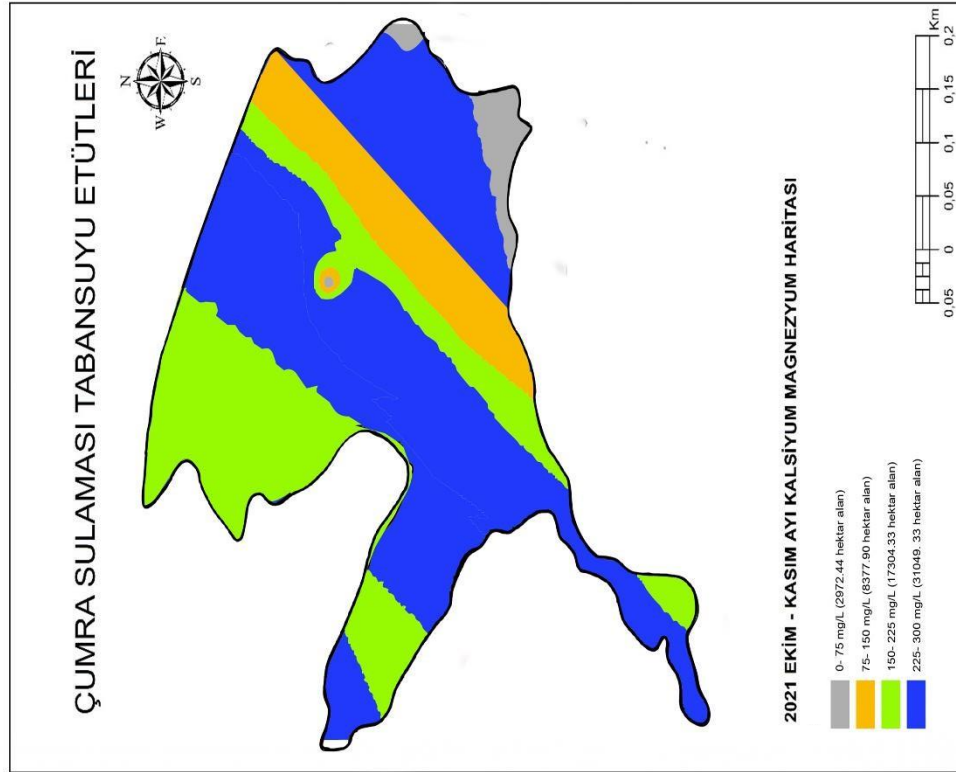
Bir önceki döneme göre yüzdesel değişimleri (2021-2022)						
Ca+Mg (mg/L)						
0-75	7.67%	-3.74%	-5.86%	-0.09%		120.95%
75-150	4.75%	-1.06%	-6.22%	0.28%		119.83%
150-225	-0.81%	0.28%	0.93%	-0.03%		-17.07%
225-300	-1.57%	0.54%	1.82%	-0.05%		-33.02%

Çizelge 4.13 2022 Ekim-2023 Eylül Ca^{2+} ve Mg^{2+} alan dağılımları (ha) ile bir önceki döneme göre yüzdesel değişimleri (%)

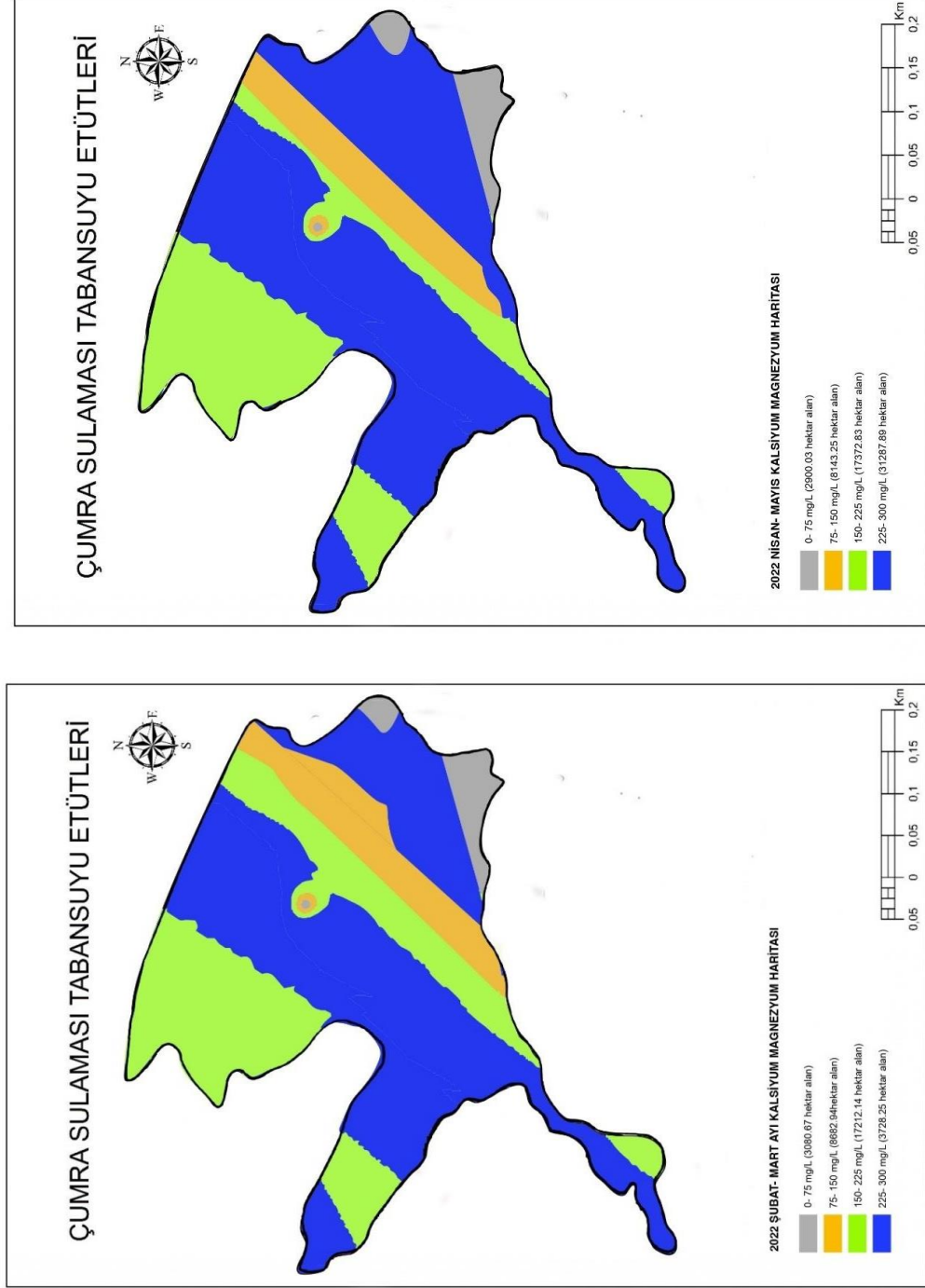
Kalsiyum ve Magnezyumun etki ettiği alanlar (ha)						
Ca+Mg (mg/L)	2022 Ekim ve Kasım	Aralık ve 2023 Ocak	Şubat ve Mart	Nisan ve Mayıs	Haziran ve Temmuz	Ağustos ve Eylül
0-75	10594.03	10350.39	7636.35	10513.14	8210.12	5819.24
75-150	29859.48	28790.94	21523.20	29242.01	23113.66	16390.37
150-225	10811.87	11104.6	13331.37	10967.66	12848.57	14882.69
225-300	8438.62	9458.07	17213.08	8981.19	15531.65	22611.70
Toplam (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704

Bir önceki döneme göre yüzdesel değişimleri (2022-2023)			
Ca+Mg (mg/L)			
0-75	-2.30%	-26.22%	-21.91%
75-150	-3.58%	-25.24%	-20.96%
150-225	2.71%	20.05%	17.15%
225-300	12.08%	81.99%	72.94%
			-29.12%
			-29.09%
			15.83%
			45.58%

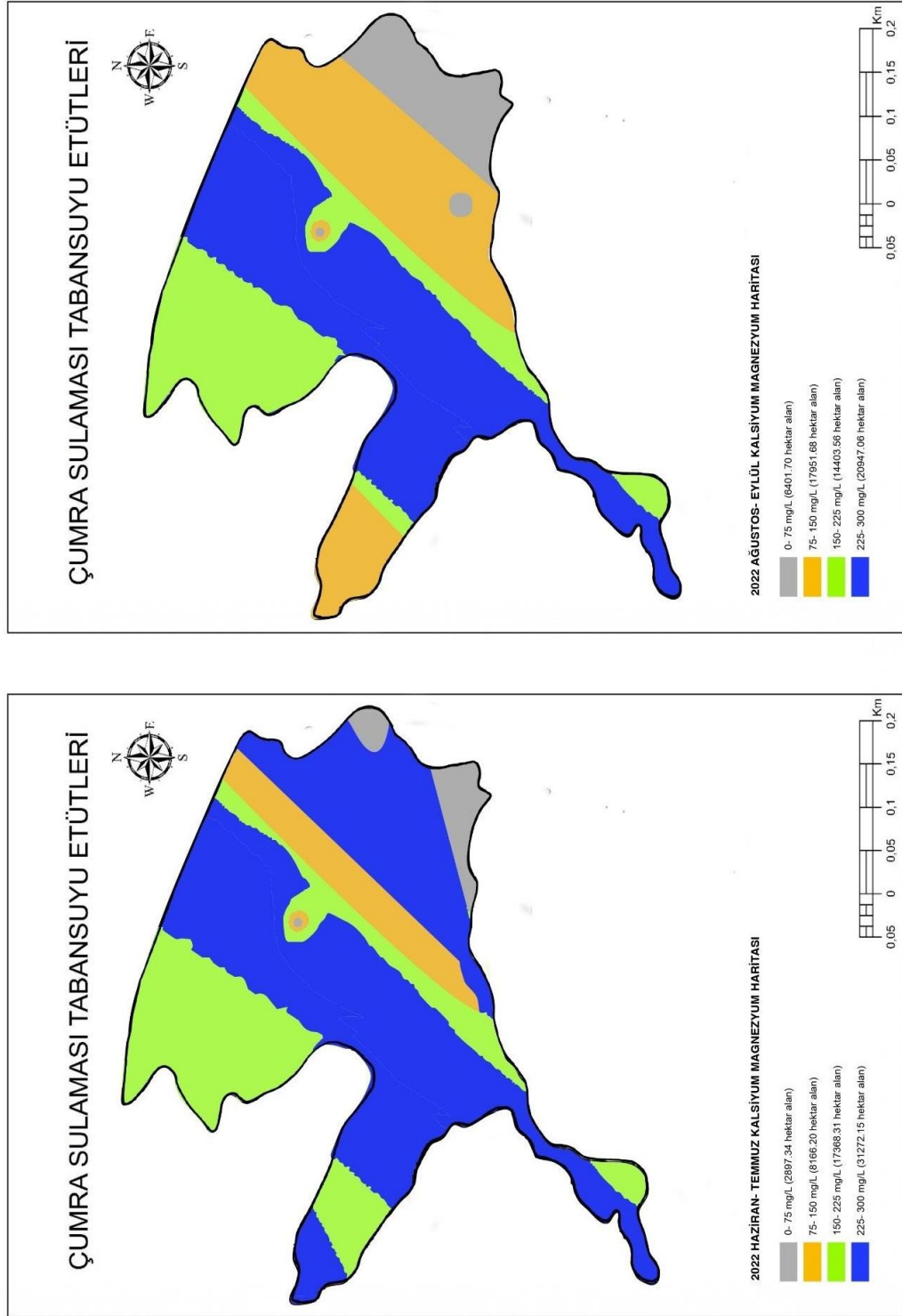
Çumra sulamasında taban suyu Ca^{2+} ve Mg^{2+} konsantrasyonlarının farklı dönemlerindeki dağılımları, karşılaştırmalı olarak Şekil 4.91-Şekil 96 aralığında sunulmuştur.



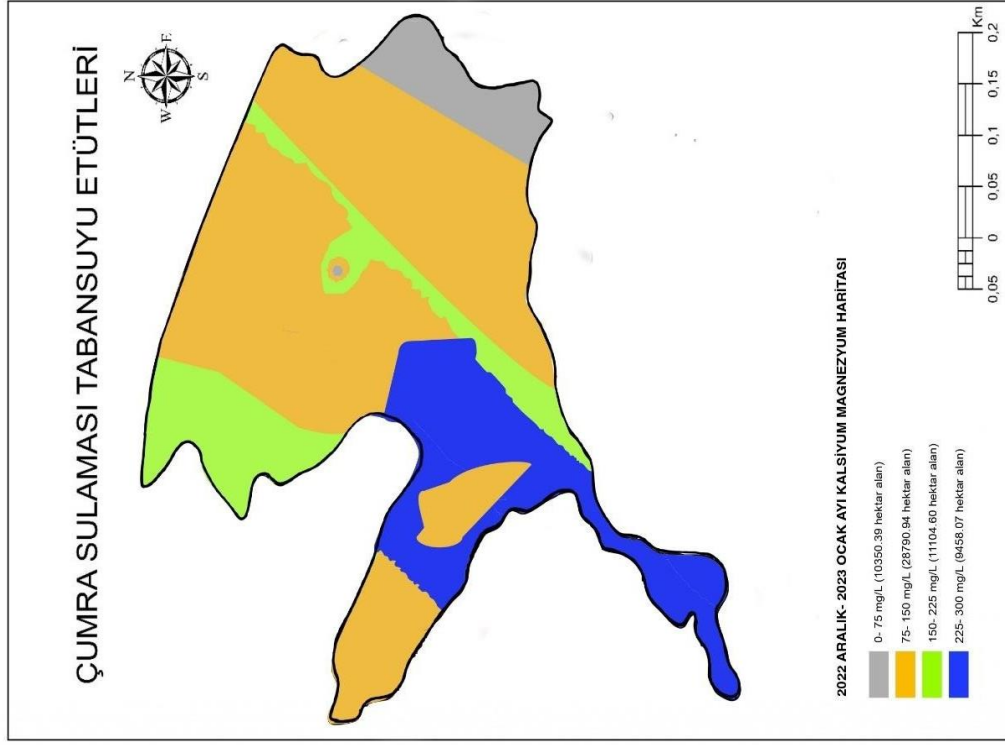
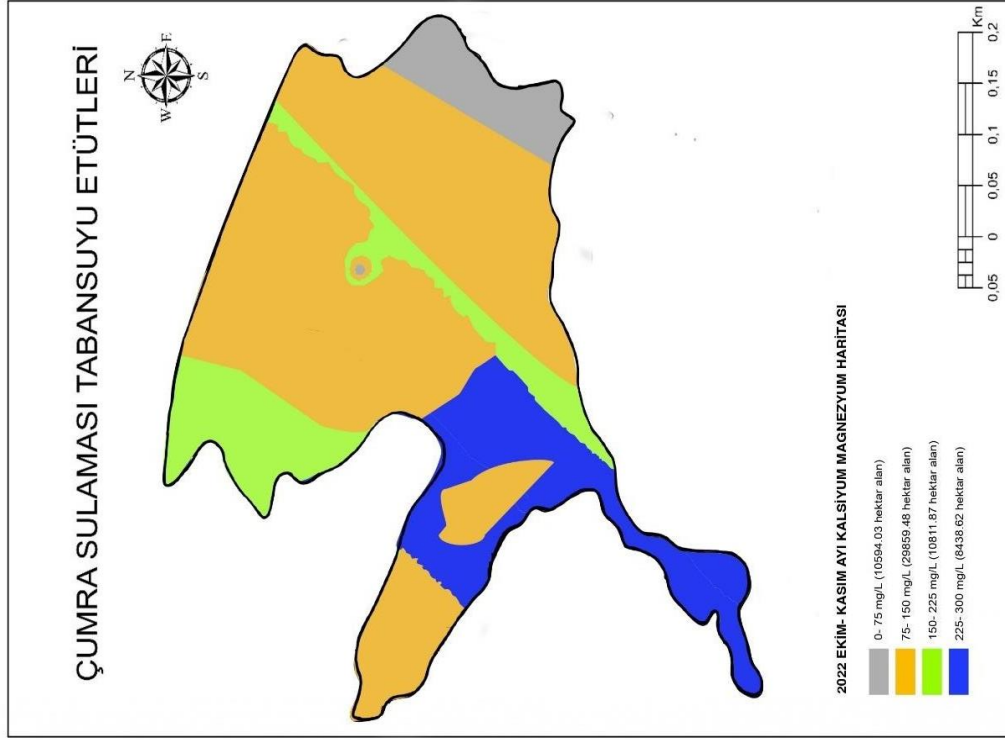
Şekil 4.91 Taban suyu (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2021 Ekim-Kasım ve 2021 Aralık-2022 Ocak dönemleri



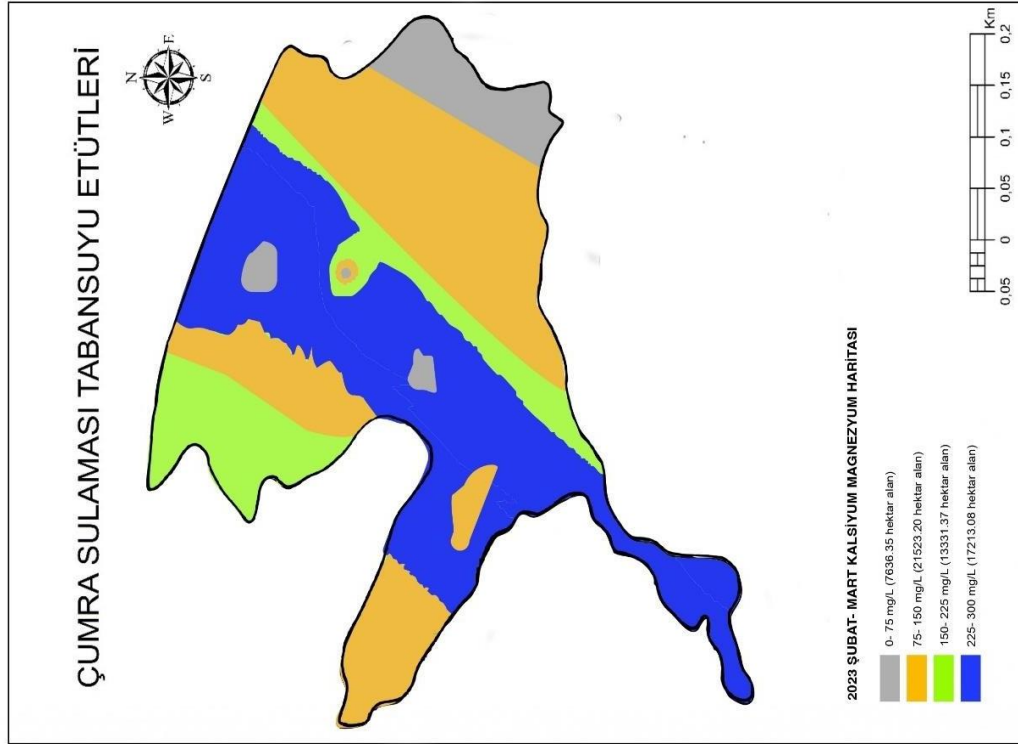
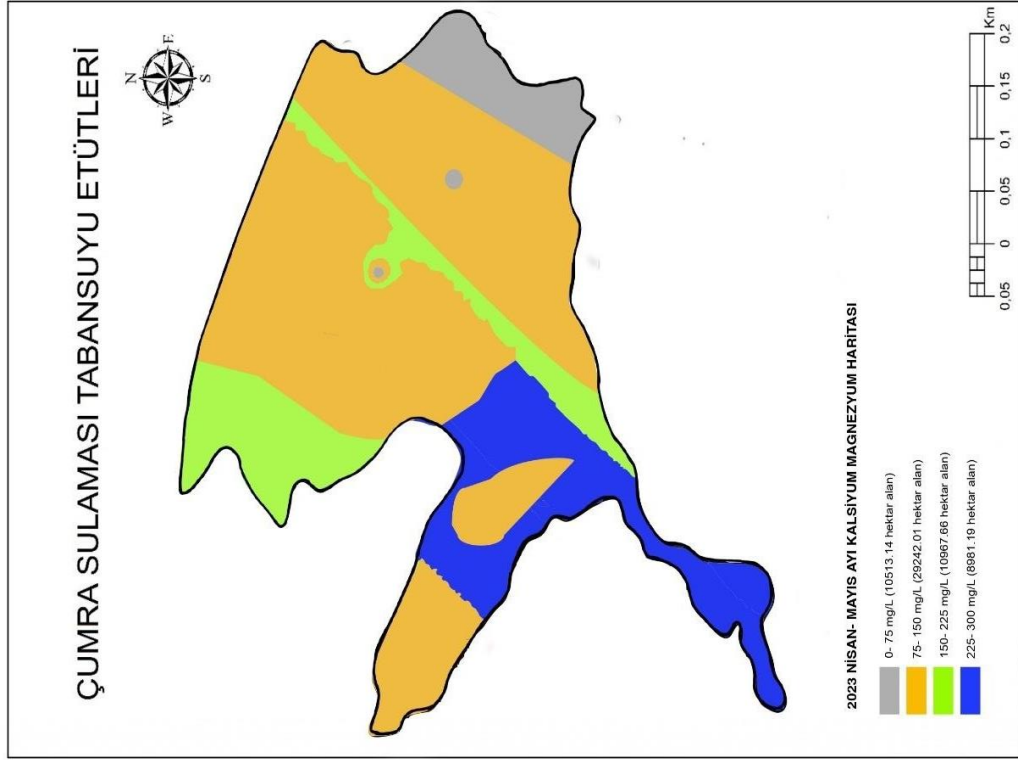
Şekil 4.92 Taban suyu (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Şubat-Mart ve 2022 Nisan-Mayıs dönemleri



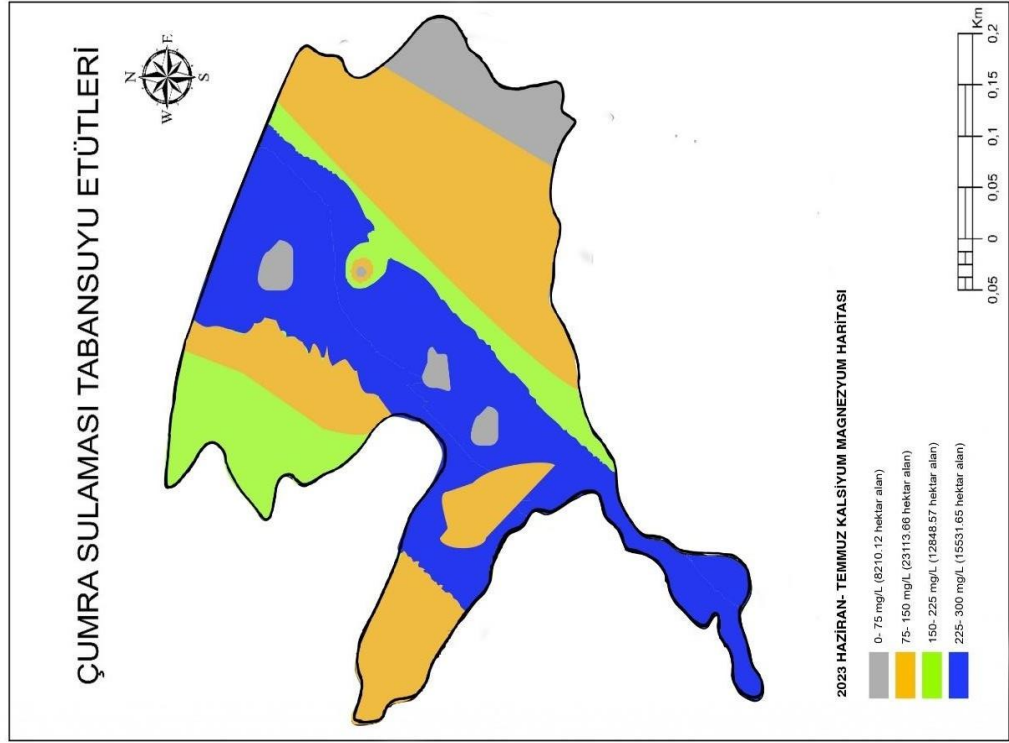
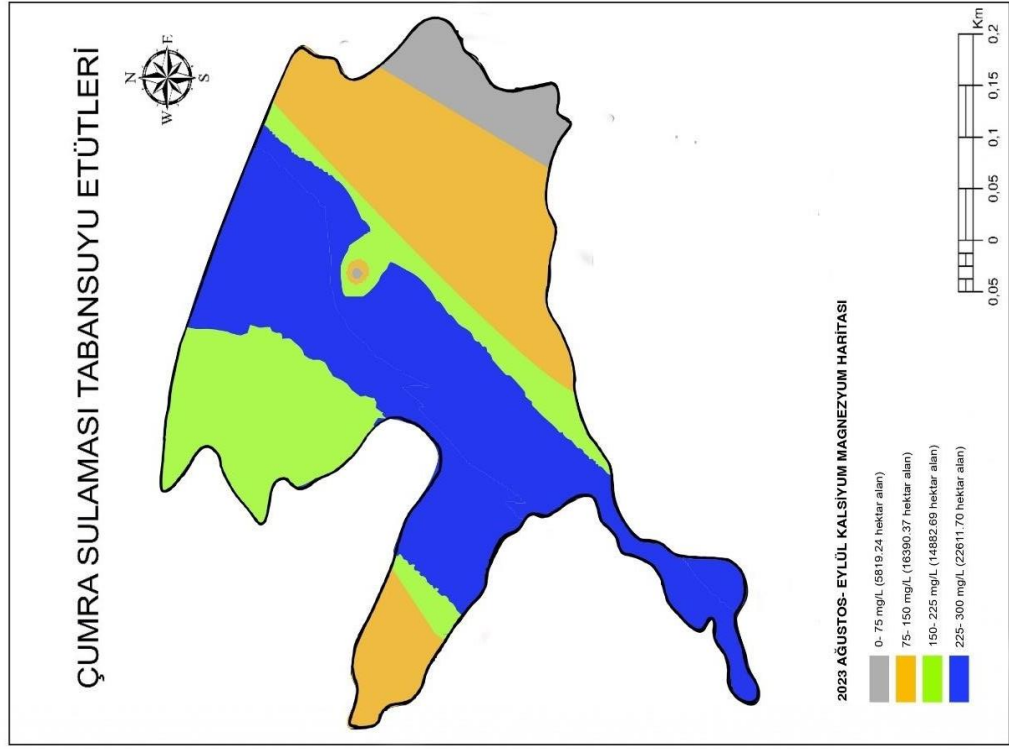
Şekil 4.93 Taban suyu (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Haziran–Temmuz ve 2022 Ağustos-Eylül dönemleri



Şekil 4.94 Taban suyu (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Ekim–Kasım ve 2022 Aralık–2023 Ocak dönemleri



Şekil 4.95 Taban suyu (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Şubat–Mart ve 2023 Nisan–Mayıs dönemleri

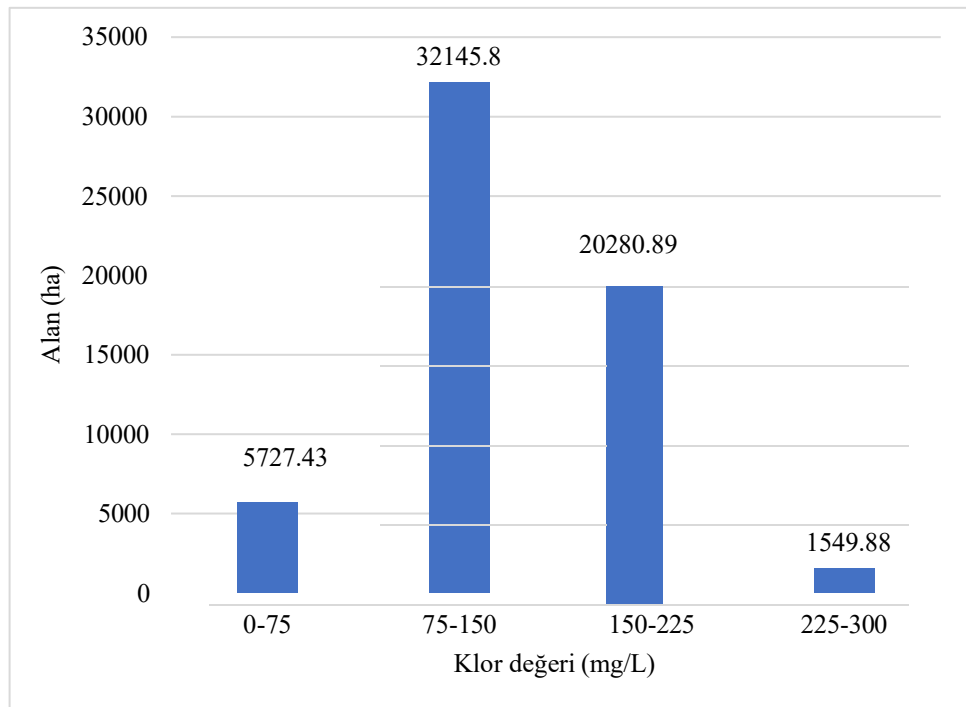


Şekil 4.96 Taban suyu (Ca^{2+}) + (Mg^{2+}) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Haziran-Temmuz ve 2023 Ağustos-Eylül dönemleri

4.8 Taban Suyu Klor (Cl^-) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

4.8.1 2021 Ekim – Kasım ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

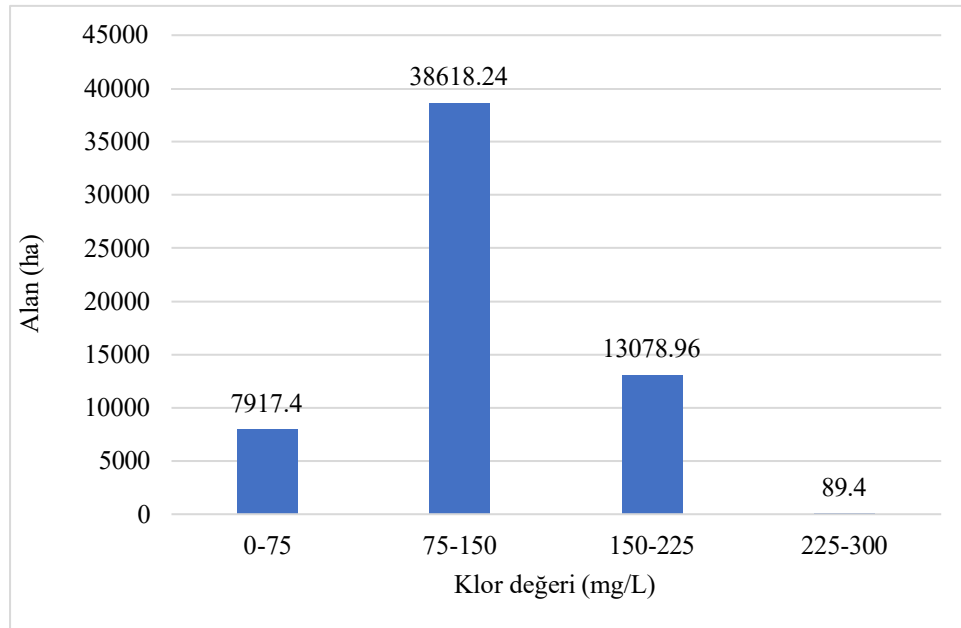
Ekim-Kasım 2021 dönemin başlangıç durumu incelendiğinde, 0-75 mg/L konsantrasyon aralığında 5727.43 hektar alan bulunmaktadır. Bu alan toplam alanın %9.59'unu temsil etmektedir. 75-150 mg/L aralığında 32145.8 hektar (%53.84), 150-225 mg/L aralığında 20280.89 hektar (%33.97) ve 225-300 mg/L aralığında 1549.88 hektar (%2.60) alan kaydedilmiştir. Bu dağılım, orta konsantrasyon aralıklarının dominant olduğunu göstermekte olup sonbahar döneminin karakteristik özelliklerini yansıtmaktadır. Yaz döneminde birikmiş tuzların henüz yıkanmamış olması ve evapotranspirasyonun azalmasıyla birlikte toprak çözeltisinde Cl^- konsantrasyonunun dengelenme sürecinde olduğu görülmektedir. Ekim–Kasım 2021 döneminde, Çumra sulamasında taban suyunda ölçülen Cl^- konsantrasyonlarının alansal dağılımları Şekil 4.97’de sunulmuştur.



Şekil 4.97 2021 Ekim ve Kasım ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.2 2021 Aralık – 2022 Ocak ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Aralık 2021-Ocak 2022 döneminde, düşük konsantrasyon aralığında belirgin bir genişleme yaşanmış, 0-75 mg/L seviyesinde %38.24 oranında artış ile alan 7917.4 hektara ulaşmıştır. Kış yağışlarının başlamasıyla düşük konsantrasyon alanlarında %38.24'lük artış, yağmur suyunun seyreltici etkisini göstermektedir. Benzer şekilde 75- 150 mg/L aralığında %20.13'lük bir yükseliş gözlenerek 38618.24 hektara çıkmıştır. Şekil 4.60 incelendiğinde, 2021 Ekim–Kasım döneminde Cl^- konsantrasyonlarının alansal dağılımında en baskın aralığın 75–150 mg/L olduğu belirlenmiştir. Bu değer sulama alanının yaklaşık yarısını kaplamakta olup, bölgedeki taban suyunun orta düzey tuzluluk potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Buna karşın, 150-225 mg/L seviyesinde %35.51 oranında bir daralma meydana gelmiş ve alan 13078.96 hektara düşmüştür. En dikkat çekici değişim 225-300 mg/L aralığında yaşanmış, %94.23'lük keskin bir azalışla alan 89.4 hektara gerilemiştir. Yüksek konsantrasyon aralığında %94.23'lük azalış, yoğun yağışların tuz birikimlerini yıkayıcı etkisinin bir sonucudur. Bu dönemde toprak profilinde aşağı doğru tuz hareketi ve yüzey topraklarının temizlenmesi süreci yaşandığı düşünülmektedir. İlgili dönemde konsantrasyon aralıklarının alansal dağılımı, Şekil 4.98'de detaylı olarak ortaya konmuştur.

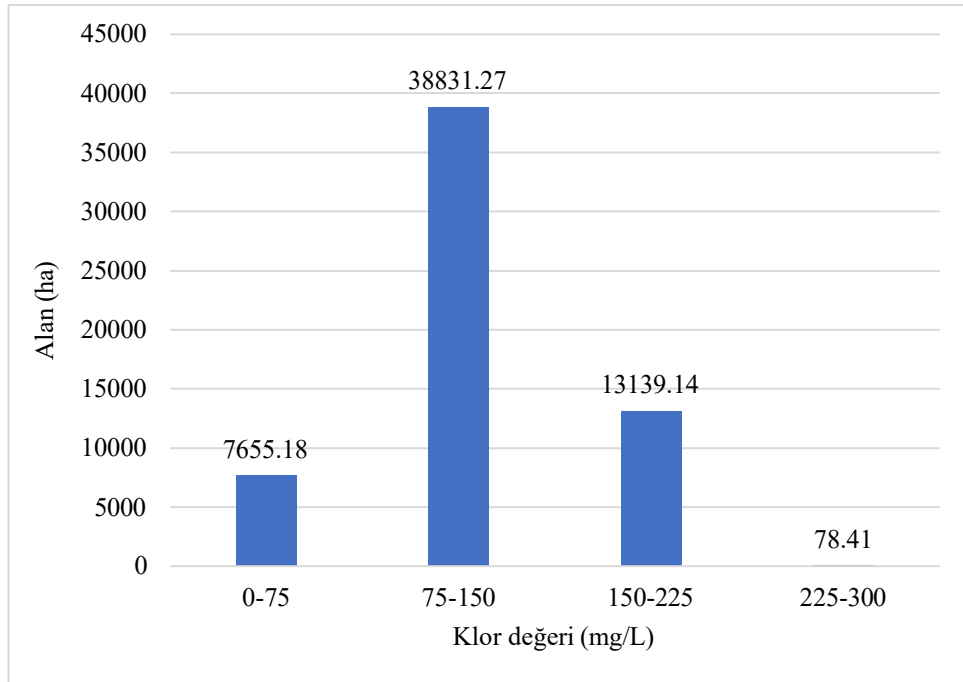


Şekil 4.98 2021 Aralık ve 2022 Ocak ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.3 2022 Şubat – Mart ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Şubat-Mart 2022 döneminde, ilkbahar geçiş dönemindeki minimal değişimler (%0.46-3.31 arası), iklimsel koşulların görece sabit olduğunu göstermektedir. 0-75 mg/L aralığında hafif bir gerileme (%3.31) ile alan 7655.18 hektara düşmüştür. Şekil 4.99 incelendiğinde, 2022 yılı Şubat–Mart döneminde Cl^- konsantrasyonlarının baskın olarak 75–150 mg/L aralığında yoğunlaştığı görülmektedir. 75-150 mg/L seviyesinde minimal bir artış (%0.55) ile 38831.27 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında da benzer şekilde sınırlı bir artış (%0.46) ile 13139.14 hektara çıkmıştır. Yüksek konsantrasyon aralığında ise %12.29'luk bir azalış ile 78.41 hektara gerilemiştir.

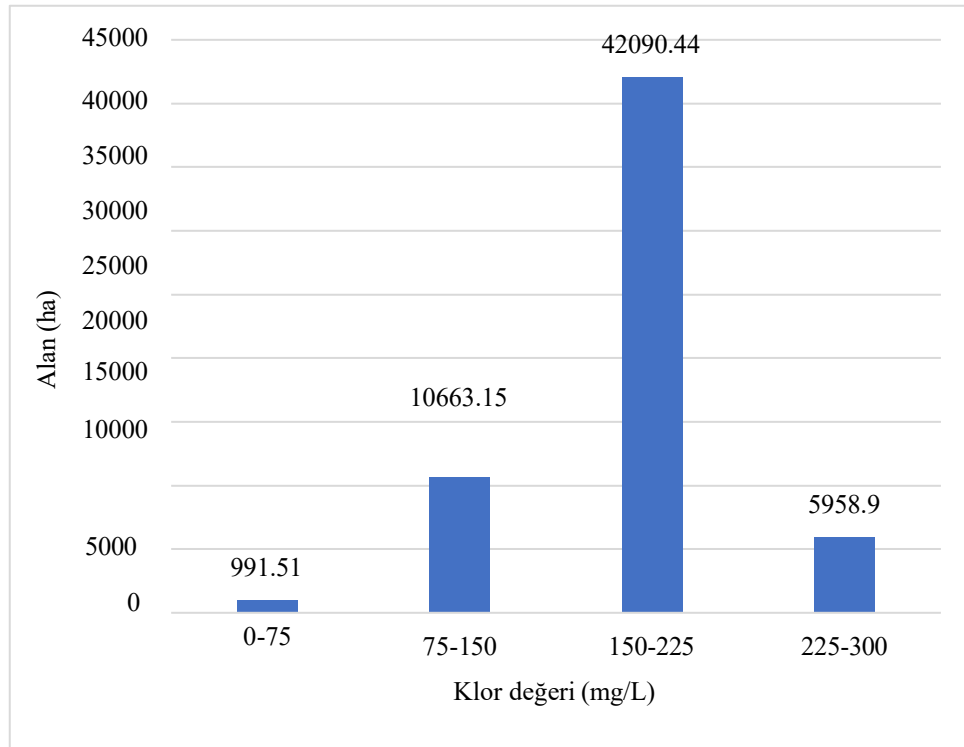
Bu dönemde yağış rejiminin düzenli olması ve sıcaklık artışının henüz evapotranspirasyonu tetiklememesi nedeniyle Cl^- konsantrasyonları dengede kalmıştır.



Şekil 4.99 2022 Şubat ve Mart ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.4 2022 Nisan – Mayıs ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

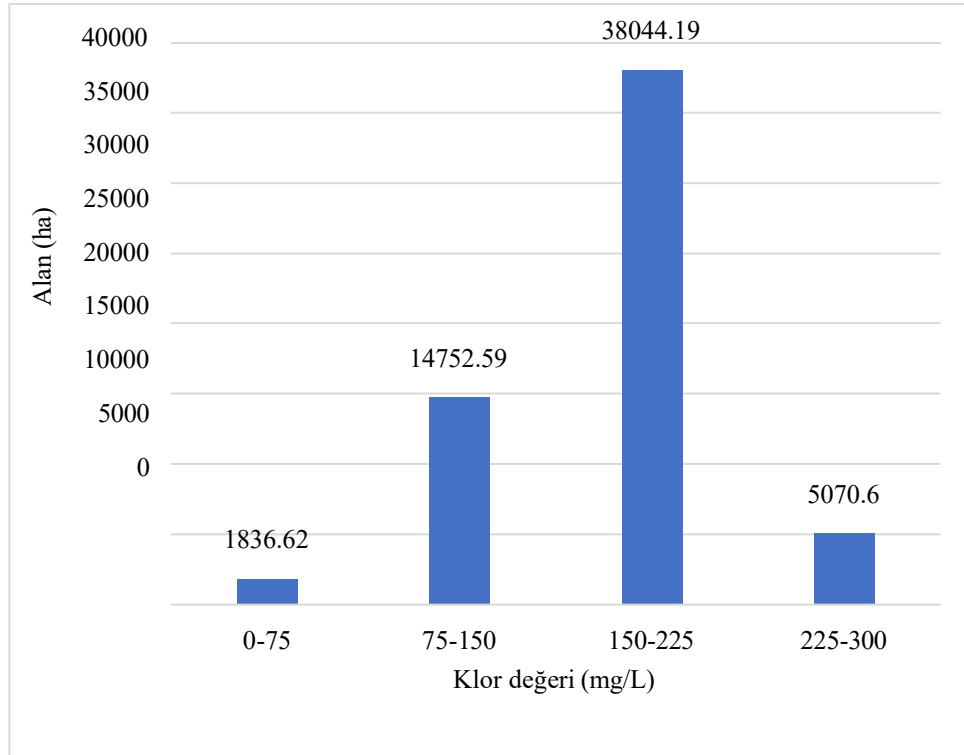
Bu dönemde, konsantrasyon dağılımında çok farklı değişimler gözlenmiştir. Düşük konsantrasyon seviyelerinde ciddi azalışlar yaşanmış, 0-75 mg/L aralığında %87.05'lik keskin bir düşüşle alan 991.51 hektara gerilemiştir. 75-150 mg/L seviyesinde de %72.54 oranında önemli bir azalış ile 10663.15 hektara düşmüştür. Şekil 4.62'ye göre 2022 yılı Nisan–Mayıs döneminde Cl^- konsantrasyonlarının baskın olarak 150–225 mg/L aralığında yoğunlaştığı belirlenmiştir. Buna karşılık, 150-225 mg/L aralığında %220.34'lük olağanüstü bir artış ile alan 42090.44 hektara yükselmiştir. En çarpıcı değişim 225-300 mg/L seviyesinde yaşanmış, %7499.67'lik yüksek bir artışla 5958.9 hektara ulaşmıştır. Bu artışlar, ilkbahar döneminin yoğun tarımsal faaliyetleriyle açıklanabilir. Gübreleme uygulamaları, özellikle potasyum klorür (KCl) içerikli gübrelerin kullanımı yüksek konsantrasyon alanlarında astronomik artışa neden olmuştur. Aynı zamanda artan sıcaklıklar ve azalan yağışlar, toprak çözeltisinde konsantrasyon artışını tetiklemiştir. Şekil 4.100'de alan dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.100 2022 Şubat ve Mayıs ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.5 2022 Haziran – Temmuz ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Haziran ve Temmuz aylarında yaz döneminin başlangıcında kısmi bir toparlanma süreci başladığı görülmektedir. 0-75 mg/L aralığında %85.23'lük önemli bir artış ile alan 1836.62 hektara yükselmiştir. 75-150 mg/L seviyesinde %38.35 oranında artış gözlenerek 14752.59 hektara çıkmıştır. Yüksek konsantrasyon seviyelerinde ise azalış devam etmiş, 150-225 mg/L aralığında %9.61'lik bir düşüşle 38044.19 hektara, 225-300 mg/L seviyesinde %14.91'lik azalışla 5070.6 hektara gerilemiştir. Haziran ayında 37.0 mm yağış ve 20.7°C, Temmuz ayında 1.4 mm yağış ve 22.2°C kaydedilmiştir. Haziran yağışları düşük konsantrasyon alanlarında %85.23'lük artışa neden olurken, Temmuz kuraklığı (1.4 mm) ve yüksek sıcaklıklar (22.2°C) evapotranspirasyonu artırmıştır. Bu dönemde yağış dağılımının düzensizliği, Cl^- dağılımında etkili olduğu düşünülmektedir. Bu dönemdeki dönemde Çumra Sulamasında taban suyuna ait Cl^- konsantrasyonlarının alansal dağılımları Şekil 4.101'de verilmiştir.

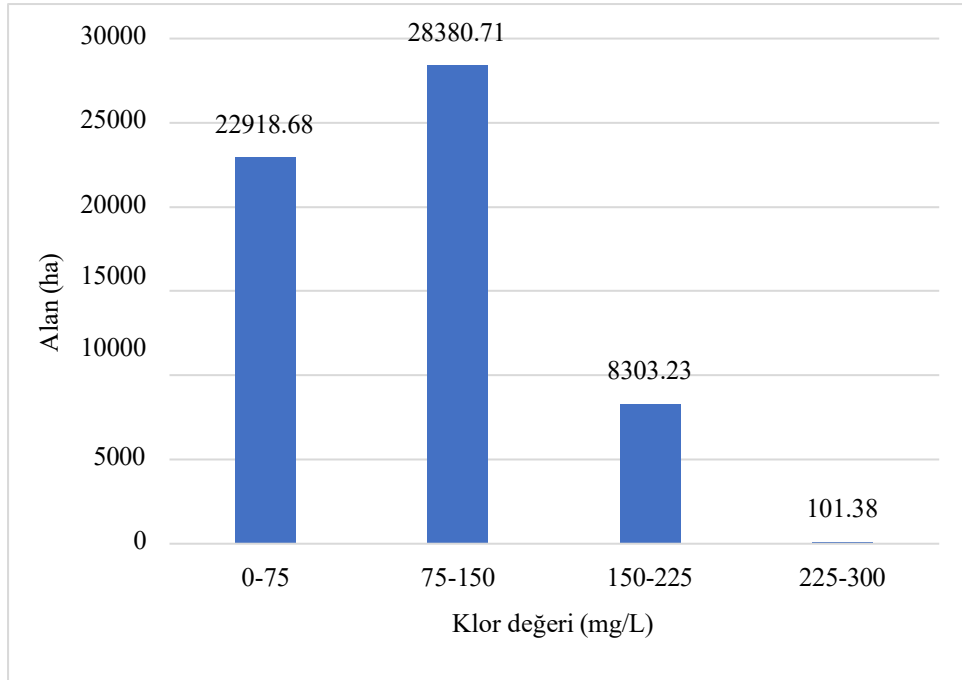


Şekil 4.101 2022 Haziran ve Temmuz ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.6 2022 Ağustos – Eylül ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Yaz sezonunun sonunda en dikkat çekici değişimlerden biri yaşanmıştır. Düşük konsantrasyon aralığında %1147.87'lik artış ile alan 22918.68 hektara çıkmıştır. 75-150 mg/L seviyesinde de %92.38'lik güçlü bir artış ile 28360.71 hektara yükselmiştir.

Yüksek konsantrasyon seviyelerinde ise çöküş yaşanmış, 150-225 mg/L aralığında %78.17'lik keskin bir düşüşle 8303.23 hektara, 225-300 mg/L seviyesinde %98.00'lik neredeyse tamamen yok olma düzeyinde bir azalışla 101.38 hektara gerilemiştir. Ağustos ayında sıfır yağış ve 24.9°C, Eylül ayında 2.6 mm yağış ve 19.7°C gözlenmiştir. Toplam 2.6 mm'lik aşırı kuraklık ve yüksek sıcaklıklar, %1147.87'lik olağanüstü Cl^- artışının temel nedenidir. Alanların konsantrasyon aralıklarına göre dağılımı, dönemsel değişimlerin daha belirgin olarak izlenebilmesi amacıyla Şekil 4.102'de sunulmuştur.

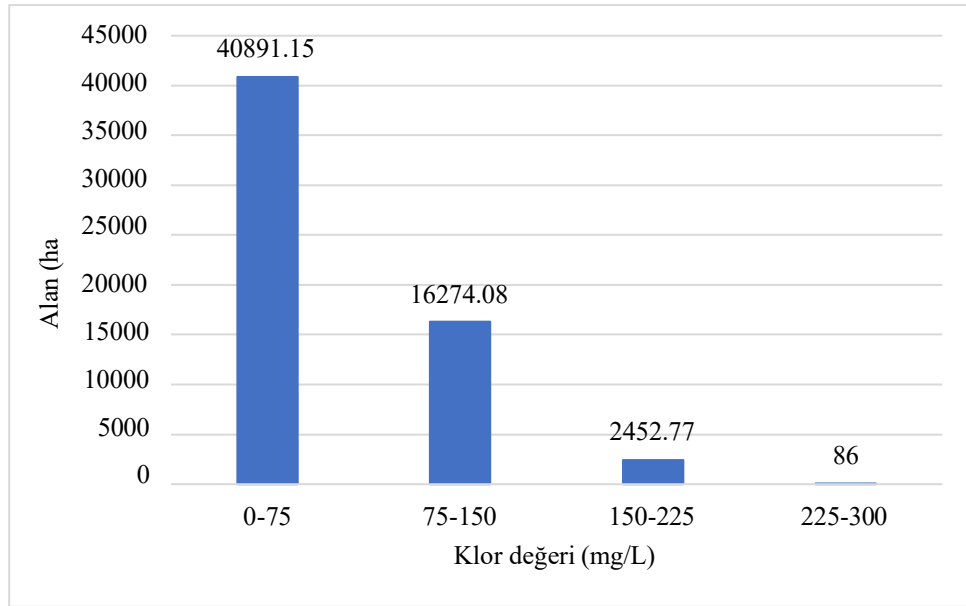


Şekil 4.102 2022 Ağustos ve Eylül ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.7 2022 Ekim – Kasım ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

İkinci yılın başlangıcında konsantrasyon dağılımı tamamen farklı bir görünüm sergilemiştir. Düşük konsantrasyon aralığı dominant hale gelmiş, 0-75 mg/L seviyesinde 40891.15 hektar alan bulunmuştur. Şekil 4.103'e göre, 2022 yılı Ekim– Kasım döneminde taban suyu Cl^- konsantrasyonlarının baskın olarak düşük değerlerde seyrettiği görülmektedir. 75-150 mg/L aralığında 16274.08 hektar, 150-225 mg/L seviyesinde 2452.77 hektar ve 225-300 mg/L aralığında 86 hektar alan tespit edilmiştir. Ekim ayında 34.2 mm yağış ve 13.06°C, Kasım ayında 6.2 mm yağış ve

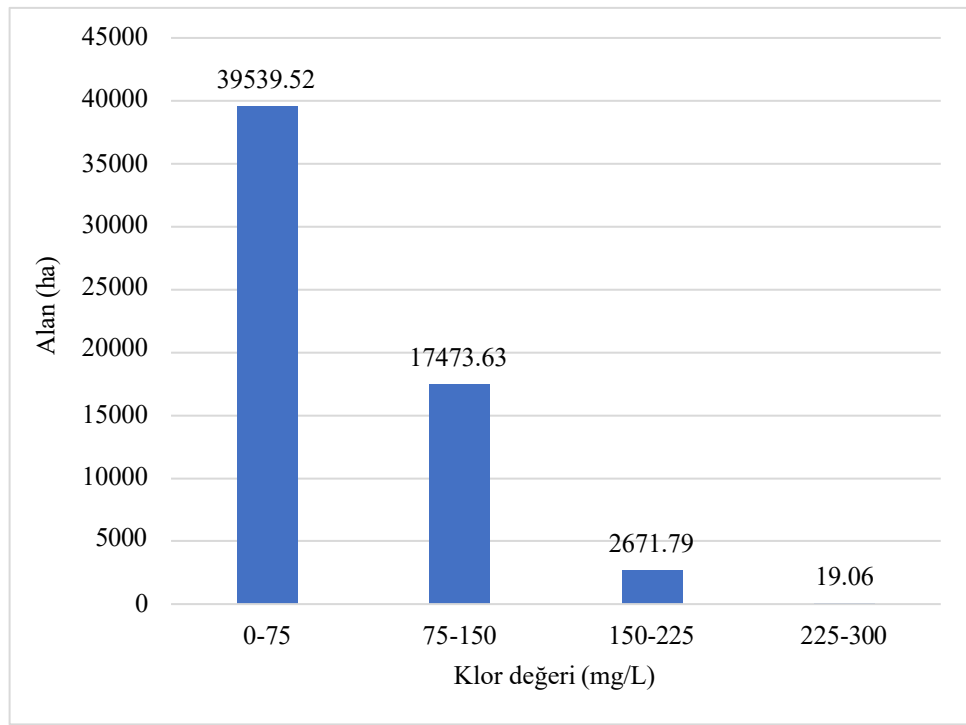
8.7°C kaydedilmiştir. Toplam 40.4 mm'lik sınırlı yağış ve bir önceki yıla göre daha yüksek sıcaklıklar, düşük konsantrasyon alanlarının dominant hale gelmesinde (%68.48) etkili olmuştur.



Şekil 4.103 2022 Ekim ve Kasım ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.8 2022 Aralık – 2023 Ocak ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

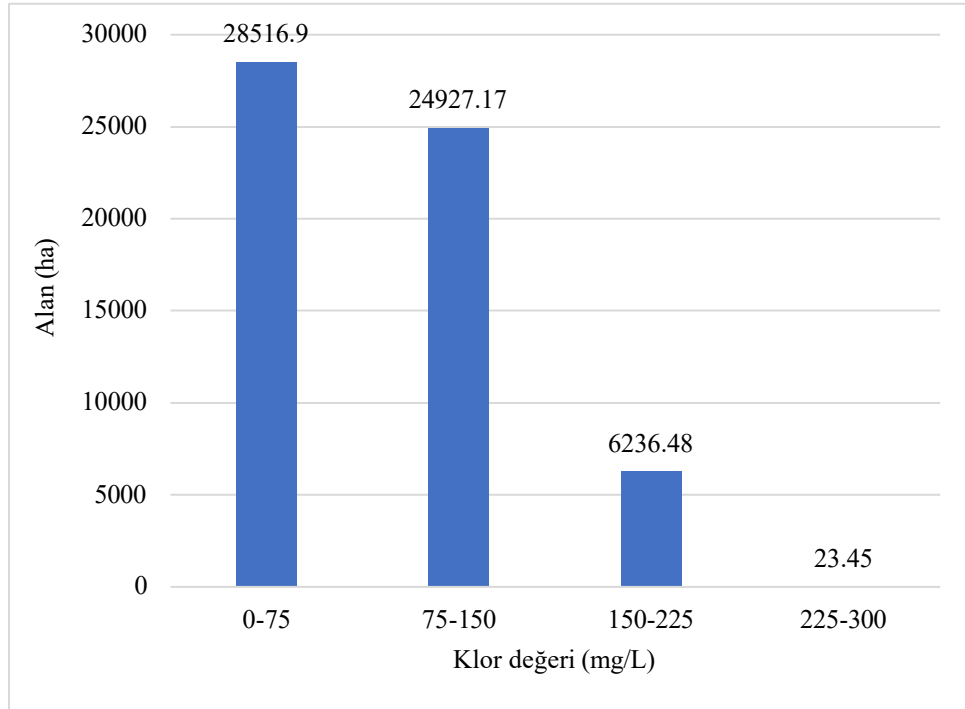
Kış döneminde düşük konsantrasyon seviyesinde hafif değişim yaşanmış, 0-75 mg/L aralığında %3.31'lik sınırlı bir azalışla alan 39539.52 hektara düşmüştür. 75-150 mg/L seviyesinde %7.37'lik bir genişleme ile 17473.63 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında %8.93'lük artış ile 2671.79 hektara çıkmıştır. Yüksek konsantrasyon seviyesinde ise %77.84'lük belirgin bir daralma 19.06 hektara gerilemiştir. Kış dönemindeki görece stabil durum (%3.31-8.93 arası değişimler), bu yılın kış koşullarının daha ılıman geçmesini yansıtmaktadır. Çalışma döneminde alanların farklı konsantrasyon aralıklarında dağılımı, değişimlerin daha net görülebilmesi amacıyla Şekil 4.104'de sunulmuştur.



Şekil 4.104 2022 Aralık ve 2023 Ocak ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.9 2023 Şubat – Mart ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Şubat ve Mart döneminde konsantrasyon dağılımında önemli hareketlilikler gözlenmiştir. 0-75 mg/L aralığında %27.88'lik belirgin bir azalışla alan 28516.9 hektara düşmüştür. 75-150 mg/L seviyesinde %42.66'lık güçlü bir artış ile 24927.17 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında %133.42'lik çarpıcı bir artış ile 6236.48 hektara yükselmiştir. Yüksek konsantrasyon seviyesinde %23.03'lük artış ile 23.45 hektara çıkmıştır. İlkbahar döneminde 150-225 mg/L aralığında %133.42'lik yükseliş, erken ilkbahar gübreleme uygulamalarının yoğunlaşmasıyla açıklanabilir. Bu dönemde çiftçilerin değişen iklim koşullarına adaptasyon amacıyla farklı gübreleme stratejileri uygulaması, Cl^- dağılımında dramatik değişimlere neden olmuştur. Toprak sıcaklığının erken artması, kimyasal reaksiyonları hızlandırmıştır. Şekil 4.105'e göre, 2023 yılı Şubat- Mart döneminde taban suyu Cl^- konsantrasyonlarının baskın olarak düşük değerlerde seyrettiği görülmektedir.

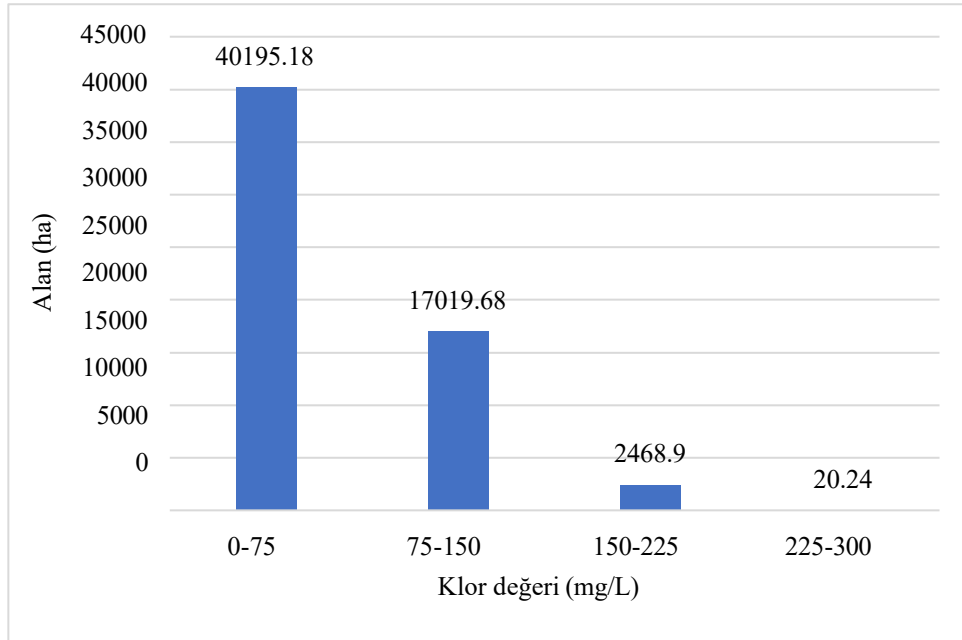


Şekil 4.105 2023 Şubat - Mart ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.10 2023 Nisan –Mayıs ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Nisan ve Mayıs döneminde, düşük konsantrasyon seviyelerinde toparlanma başlamıştır. Şekil 4.106 incelendiğinde, Cl^- konsantrasyonlarının alansal dağılım bakımından en geniş alanın 40195.18 ha ile 0–75 mg/L aralığında olduğu görülmektedir. 0-75 mg/L aralığında %40.95'lik önemli bir artış ile alan 40195.18 hektara yükselmiştir. 75-150 mg/L seviyesinde %31.72'lik azalış ile 17019.68 hektara gerilemiştir. 150-225 mg/L aralığında %60.41'lik keskin bir düşüşle 2468.9 hektara düşmüştür. Yüksek konsantrasyon seviyesinde %13.69'luk hafif azalışla 20.24 hektara gerilemiştir.

Nisan ayında 21.2 mm yağış ve 11.2°C, Mayıs ayında 31.4 mm yağış ve 15.4°C gözlenmiştir. Toplam 52.6 mm'lik düzenli yağış ve ılıman sıcaklıklar, düşük konsantrasyon alanında %40.95'lik artışa neden olmuştur. Bu dönemde meteorolojik koşulların dengeli olması, Cl^- dağılımında toparlanma sağlamıştır. Tarımsal sulama sistemlerinin modernizasyonu da bu dönemde etkili olmuş olabilir.

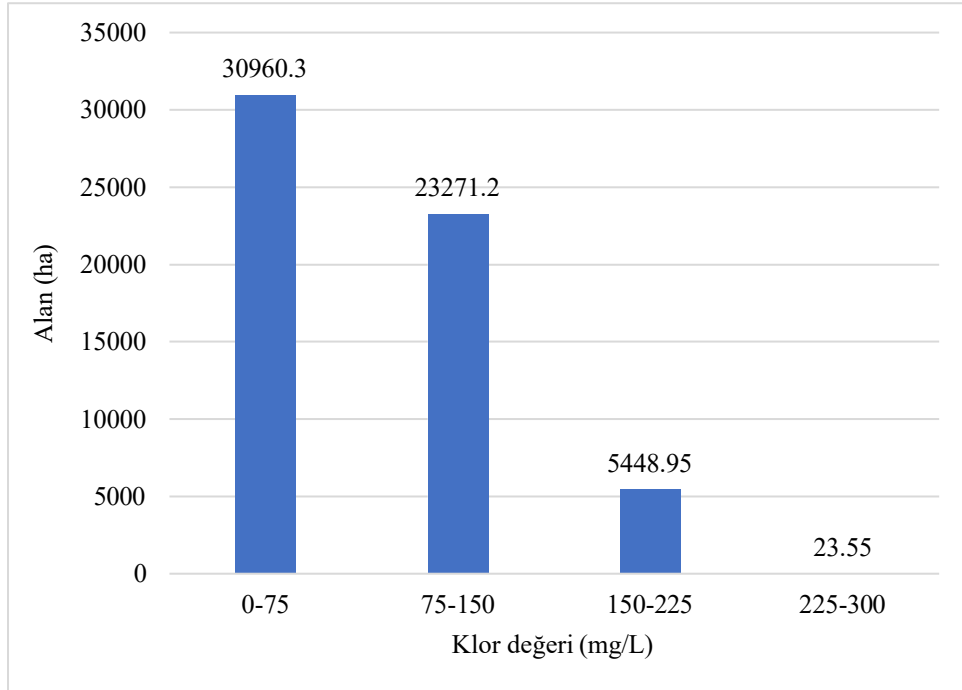


Şekil 4.106 2023 Nisan - Mayıs ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.11 2023 Haziran – Temmuz ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Haziran ve Temmuz aylarında farklı değişimlerin yaşandığı bir dönem olmuştur. Şekil 4.107 incelendiğinde, bu dönemde Cl^- konsantrasyonlarının baskın olarak düşük (0–75 mg/L) ve orta (75–150 mg/L) değer aralıklarında dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu durum, sulama sahasında tuzluluk riskinin geniş ölçekte düşük ve orta seviyelerde yoğunlaştığını göstermektedir. 0-75 mg/L aralığında %22.98'lik azalış ile alan 30960.3 hektara düşmüştür. 75-150 mg/L seviyesinde %36.73'lük artış ile 23271.2 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında %120.70 artış ile 5448.95 hektara yükselmiştir. Yüksek konsantrasyon seviyesinde %16.35'lik artış ile 23.55 hektara çıkmıştır.

Haziran ayında 70 mm yağış ve 19.7°C, Temmuz ayında sıfır yağış ve 23.6°C kaydedilmiştir. Haziran yağışları ve Temmuz kuraklığının kontrastı, 150-225 mg/L aralığında %120.70'lik artışa neden olmuştur. Yağış-kuraklık döngüsü, Cl^- konsantrasyonlarında hızlı değişimleri tetiklediği düşünülmektedir.

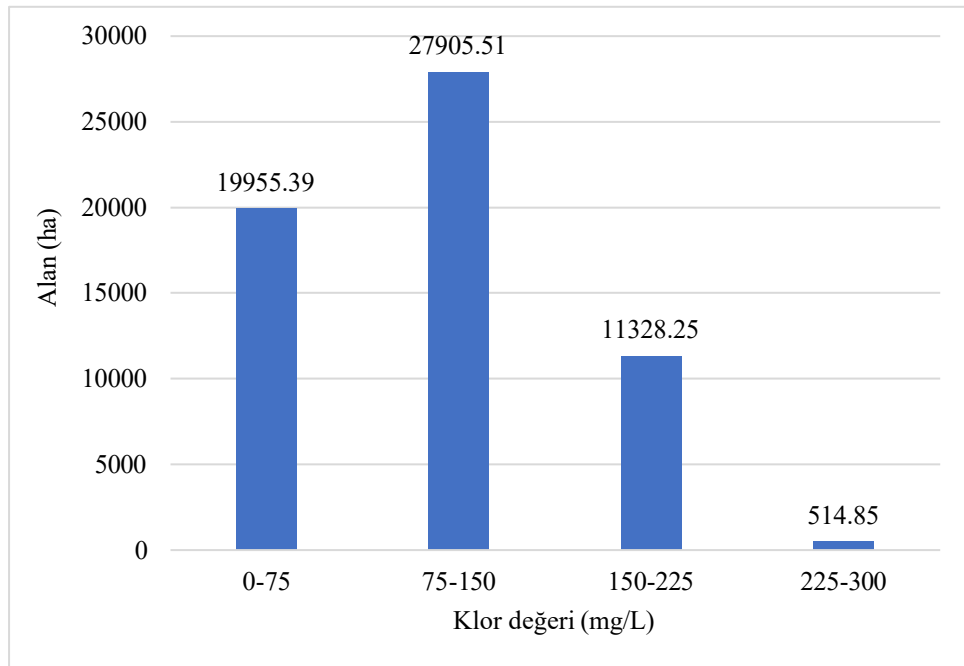


Şekil 4.107 2023 Haziran ve Temmuz ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.12 2023 Ağustos – Eylül ayları klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Yılın son döneminde Cl^- konsantrasyon geniş çaplı değişimler yaşanmıştır. 0-75 mg/L aralığında %35.55'lik belirgin bir azalışla alan 19955.39 hektara gerilemiştir. 75-150 mg/L seviyesinde %19.91'lik artış ile 27905.51 hektara yükselmiştir. 150-225 mg/L aralığında %107.90'lık çifte artış ile 11328.25 hektara yükselmiştir. En çarpıcı değişim 225-300 mg/L seviyesinde yaşanmış, %2086.20'lik yüksek bir artış ile 514.85 hektara ulaşmıştır. Ağustos ayında sıfır yağış ve 26.1°C, Eylül ayında sıfır yağış ve 19.8°C gözlenmiştir. İki aylık tam kuraklık ve sıcaklıklar (26.1°C), 225-300 mg/L aralığında

%2086.20'lik artışın temel nedenidir. Bu dönemde ekstrem meteorolojik koşullar, iklim değişikliğinin taban suyu üzerindeki etkisini göstermektedir. Şekil 4.108'de Çumra sulamasında bu döneme ait Cl^- konsantrasyonlarının (mg/L) alansal dağılım grafiği verilmiştir.



Şekil 4.108 2023 Ağustos ve Eylül ayları için Cl^- alan dağılım grafiği

4.8.13 Tüm dönemlerin klor (Cl^-) yönünden değerlendirilmesi

Nisan ve Mayıs 2021 dönemi, çalışmanın en dramatik değişimlerinin yaşandığı zaman dilimi olmuştur. Düşük klor alanlarında %87.05'lik büyük azalış yaşanırken, çok yüksek klor alanlarında %7499.67'lik artış gözlenmiştir. Bu değişim, meteorolojik stres koşulları (27.4 mm düşük yağış, 15.1°C ortalama sıcaklık) ve sulama sezonunun başlaması ile açıklanmaktadır. Sistem bu dönemde kritik bir kırılma noktası yaşamış, düşük ve orta klor alanları hızla yüksek konsantrasyon kategorilerine geçmiştir.

Aralık 2021-Ocak 2022 döneminde, kış yağışlarının (71.6 mm) etkisiyle düşük klor alanlarında %38.24 artış gözlenmiştir. Çok yüksek klor alanlarında ise %94.23'lük dramatik azalış yaşanmış, bu da kış koşullarının seyreltme etkisini net şekilde ortaya koymuştur. Düşük sıcaklıklar evapotranspirasyon oranlarını minimize etmiş, yağış etkisinin maksimum düzeyde hissedilmesini sağlamıştır.

Haziran-Temmuz 2022 döneminde beklenmedik bir trend gözlenmiştir. Yüksek sıcaklık koşullarına (ortalama 21.45°C) rağmen düşük klor alanlarında %85.23 artış gerçekleşmiştir. Bu paradoksal durum, yoğun sulama uygulamalarının seyreltme etkisi ile açıklanmaktadır. Haziran ayındaki 37.0 mm yağış, sulama suyu ile birleşerek konsantrasyon etkisini dengelemiştir.

Ağustos-Eylül 2022 döneminde yılın en büyük değişimi yaşanmıştır. Düşük klor alanlarında %1147.87'lik rekor artış gözlenmiş, bu da sistemin hasat sonrası yeniden dengelenme sürecini yansıtmıştır. Ağustos ayındaki kritik kuraklık (2.6 mm) ve Eylül ayındaki ani yağış artışı (34.2 mm), taban suyu dinamiklerinde büyük değişiklikler yaratmıştır.

Ekim-Kasım 2022 döneminde, bir önceki yılın aynı dönemine göre dramatik farklılıklar gözlenmiştir. Düşük klor alanları 40891.15 ha ile toplam alanın %68.5'ini oluştururken, bir önceki yıl bu oran sadece %9.6 idi. Bu %614'lük artış, önceki yılın kümülatif etkilerinin kalıcı olduğunu göstermektedir. Ekstrem kuraklık koşullarına (14.9 mm

toplam yağış) rağmen bu dağılımın korunması, sistem hafızasının varlığını işaret etmektedir.

Aralık 2022-Ocak 2023 döneminde, bir önceki yılın tersine bir eğilim gözlenmiştir. Düşük klor alanlarında %3.31 azalış yaşanmış, bu da kritik kuraklık koşullarının (15.0 mm toplam yağış) etkisini göstermektedir. Bir önceki yılın aynı dönemindeki %38.24 artışın aksine, bu yıl seyreltme etkisi minimal kalmıştır. Bu durum, yağış miktarının seyreltme etkisindeki kritik rolünü net şekilde ortaya koymaktadır.

Şubat-Mart 2023 döneminde, Mart ayındaki yüksek yağış (85.2 mm) etkisiyle sistem dinamiklerinde değişimler başlamıştır. Ancak sıcaklık artışının (8.3°C Mart ortalaması) da etkisiyle, düşük klor alanlarında %27.88 azalış gözlenmiştir. Bu dönem, yağış artışına rağmen konsantrasyon süreçlerinin başladığı geçiş dönemi karakteristiği göstermiştir.

2023 Nisan-Mayıs döneminde, bir önceki yılın değişimlerinin aksine daha kontrollü bir süreç yaşanmıştır. Yağış artışı (52.6 mm, önceki yıla göre %92 artış) ve iyileşmiş meteorolojik koşullar altında düşük klor alanlarında %40.95 artış gözlenmiştir. Bu, önceki yıl deneyimlerine dayalı daha etkili yönetim stratejilerinin sonucunu yansıtmaktadır.

Haziran-Temmuz 2023 döneminde, Haziran ayındaki yüksek yağış (70.0 mm) ve Temmuz ayındaki tam kuraklık (0.0 mm) kombinasyonu karmaşık etkiler yaratmıştır. Yüksek klor alanlarında %120.70 artış gözlenmiş, bu da yaz tuzlanma süreçlerinin başladığını göstermiştir. Ancak bu artış, önceki yılın dramatik değişimlerine göre daha kontrollü seyretmiştir.

Ağustos-Eylül 2023 döneminde yılın en kritik değişimi yaşanmıştır. Çok yüksek klor alanlarında %2086.20'lik artış gözlenmiş, bu da sistemin kritik eşik değerlere ulaştığını göstermektedir. Ağustos ayındaki tam kuraklık (0.0 mm yağış) ve yüksek sıcaklık (19.8°C), taban suyunda maksimum konsantrasyon etkisi yaratmıştır. Bu değişim, sistemin acil müdahale gerektiren kritik duruma geldiğini işaret etmektedir.

Yıl genelinde sistem, bir önceki yıla göre daha stabil başlamış ancak sezon sonunda kritik duruma gelmiştir. Düşük klor alanlarının baskınlığı yıl boyunca korunmuş, ancak çok yüksek klor alanlarındaki dramatik artış, sistemin sürdürülebilirlik açısından kritik eşiğe yaklaştığını göstermektedir. Toplam yağış (297.0 mm) uzun yıllık ortalamaya yaklaşmasına rağmen, dağılım ve zamanlama problemleri kritik etkiler yaratmıştır.

Çumra sulamasında klor (Cl^-) konsantrasyonlarına göre alan dağılımları Çizelge 4.14 ve Çizelge 4.15’de verilmiştir. Klor (Cl^-) konsantrasyonlarının farklı dönemlerdeki (2021–2023) dağılımları, karşılaştırmalı olarak Şekil 4.109-Şekil 4.114 aralığında sunulmuştur.

Çizelge 4.14 2021–2022 yılları arasında Çumra sulama sahasında klor (Cl^-) dağılımı ve dönemsel değişim oranları

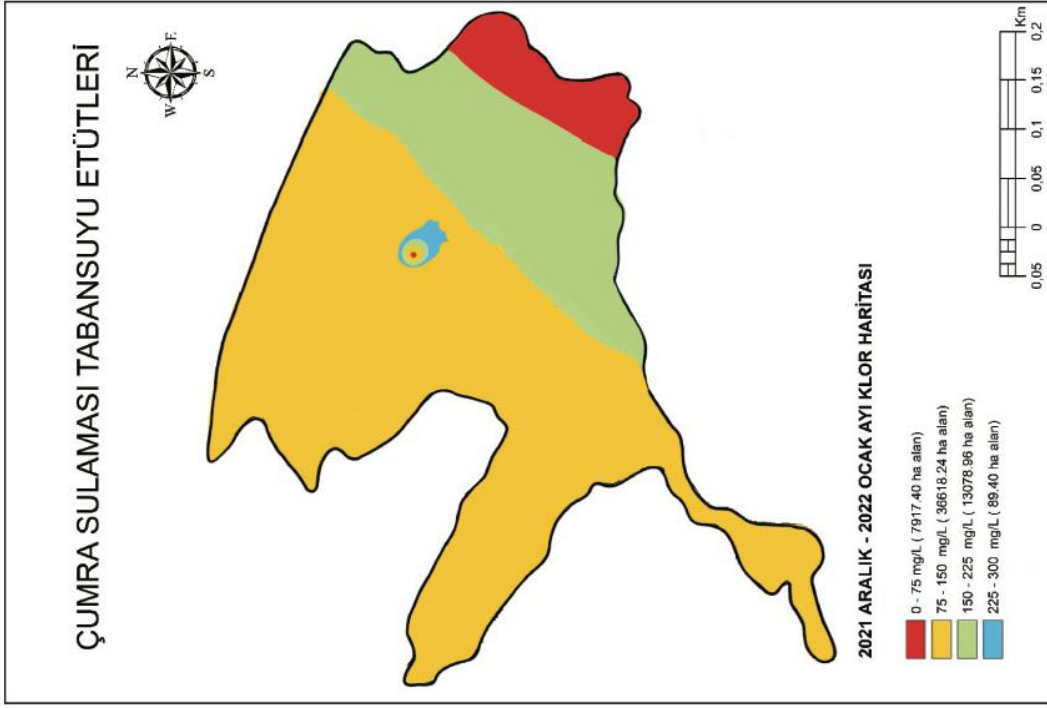
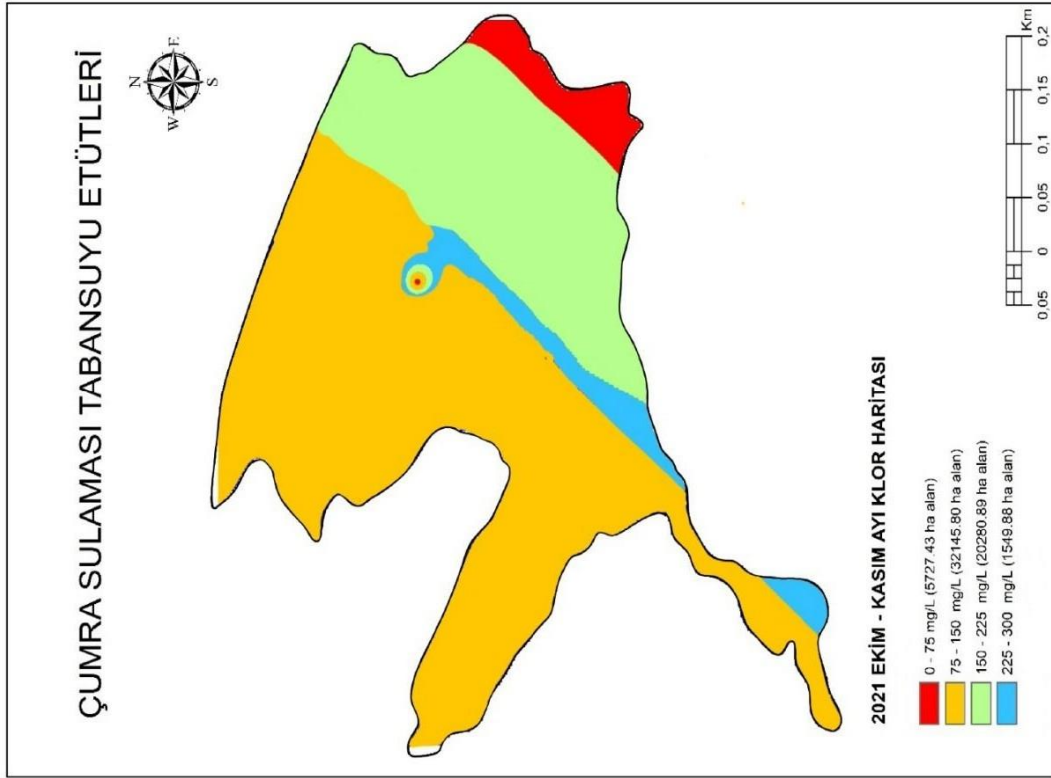
Klorun etki ettiği alanlar (ha)							
Cl^- (mg/L)	2021 Ekim ve Kasım	Aralık ve 2022 Ocak	Şubat ve Mart	Nisan ve Mayıs	Haziran ve Temmuz	Ağustos ve Eylül	
0-75	5727.43	7917.4	7655.18	991.51	1836.62	22918.68	
75-150	32145.8	38618.24	38831.27	10663.15	14752.59	28380.71	
150-225	20280.89	13078.96	13139.14	42090.44	38044.19	8303.23	
225-300	1549.88	89.40	78.41	5958.90	5070.60	101.38	
Toplam (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704	

Cl^- (mg/L)	Bir önceki döneme göre klor görülen alanların % değişimi				
0-75	38.24%	-3.31%	-87.05%	85.23%	1147.87%
75-150	20.13%	0.55%	-72.54%	38.35%	92.38%
150-225	-35.51%	0.46%	220.34%	-9.61%	-78.17%
225-300	-94.23%	-12.29%	7499.67%	-14.91%	-98.00%

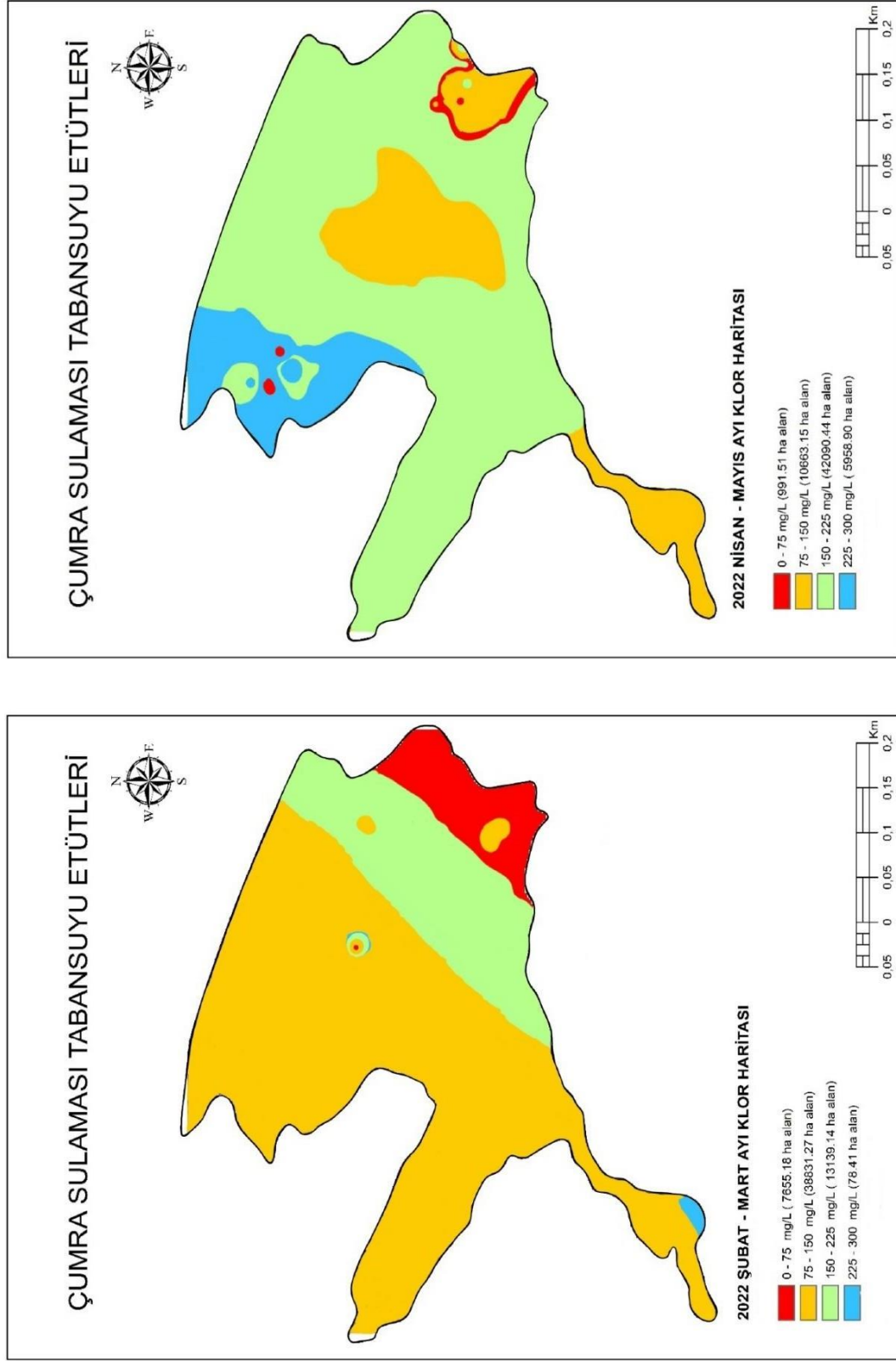
Çizelge 4.15 2022–2023 yılları arasında Çumra sulama sahasında klor (Cl⁻) dağılımı ve dönemsel değişim oranları

Klorun etki ettiği alanlar (ha)						
Cl ⁻ (mg/L)	2022 Ekim ve Kasım	Aralık ve 2023 Ocak	Şubat ve Mart	Nisan ve Mayıs	Haziran ve Temmuz	Ağustos ve Eylül
0-75	40891.15	39539.52	28516.9	40195.18	30960.30	19955.39
75-150	16274.08	17473.63	24927.17	17019.68	23271.20	27905.51
150-225	2452.77	2671.79	6236.48	2468.90	5448.95	11328.25
225-300	86	19.06	23.45	20.24	23.55	514.85
Toplam (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704

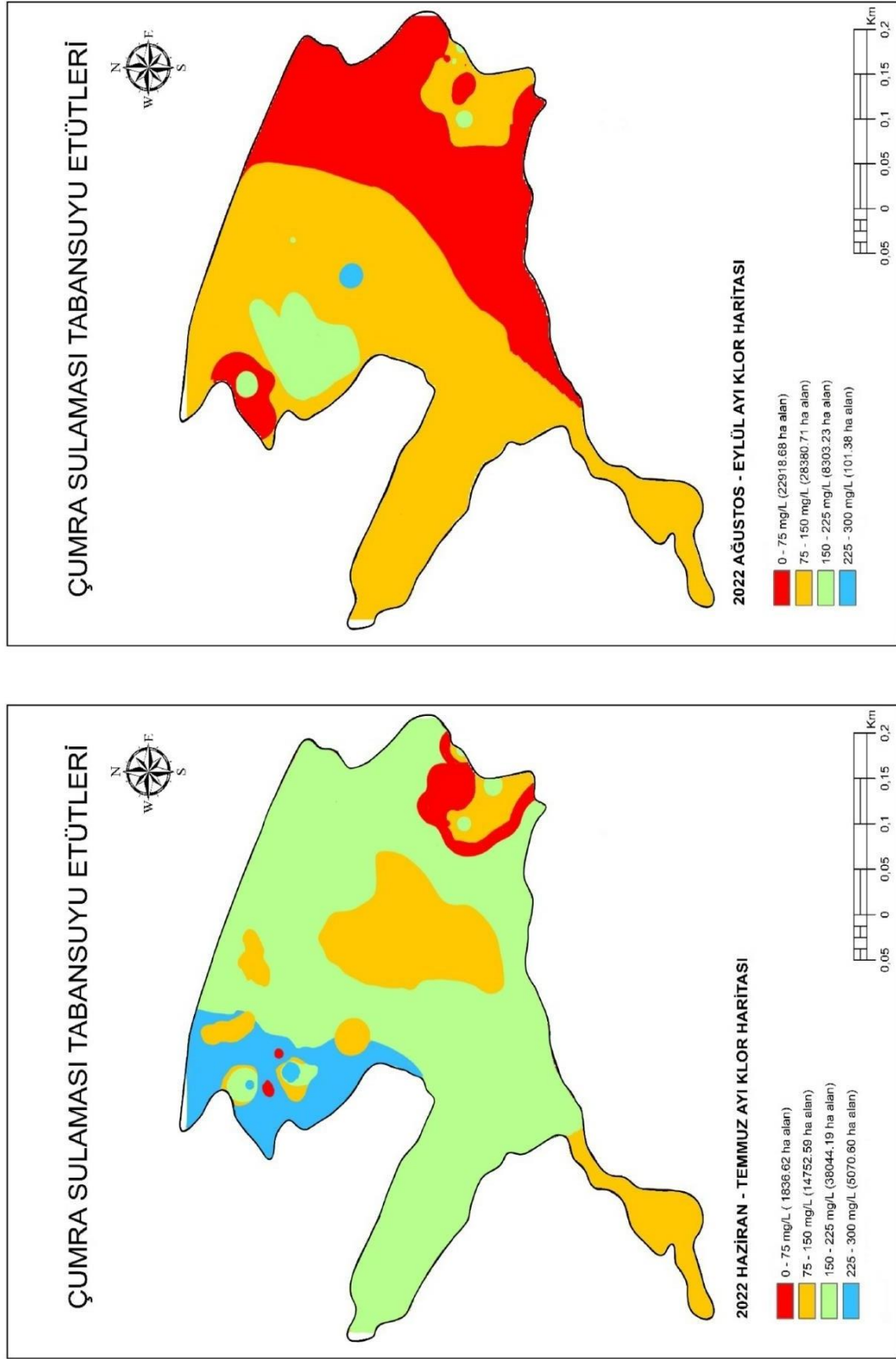
Cl ⁻ (mg/L)	Bir önceki döneme göre klor görülen alanların % değişimi				
0-75	-3.31%	-27.88%	40.95%	-22.98%	-35.55%
75-150	7.37%	42.66%	-31.72%	36.73%	19.91%
150-225	8.93%	133.42%	-60.41%	120.70%	107.90%
225-300	-77.84%	23.03%	-13.69%	16.35%	2086.20%



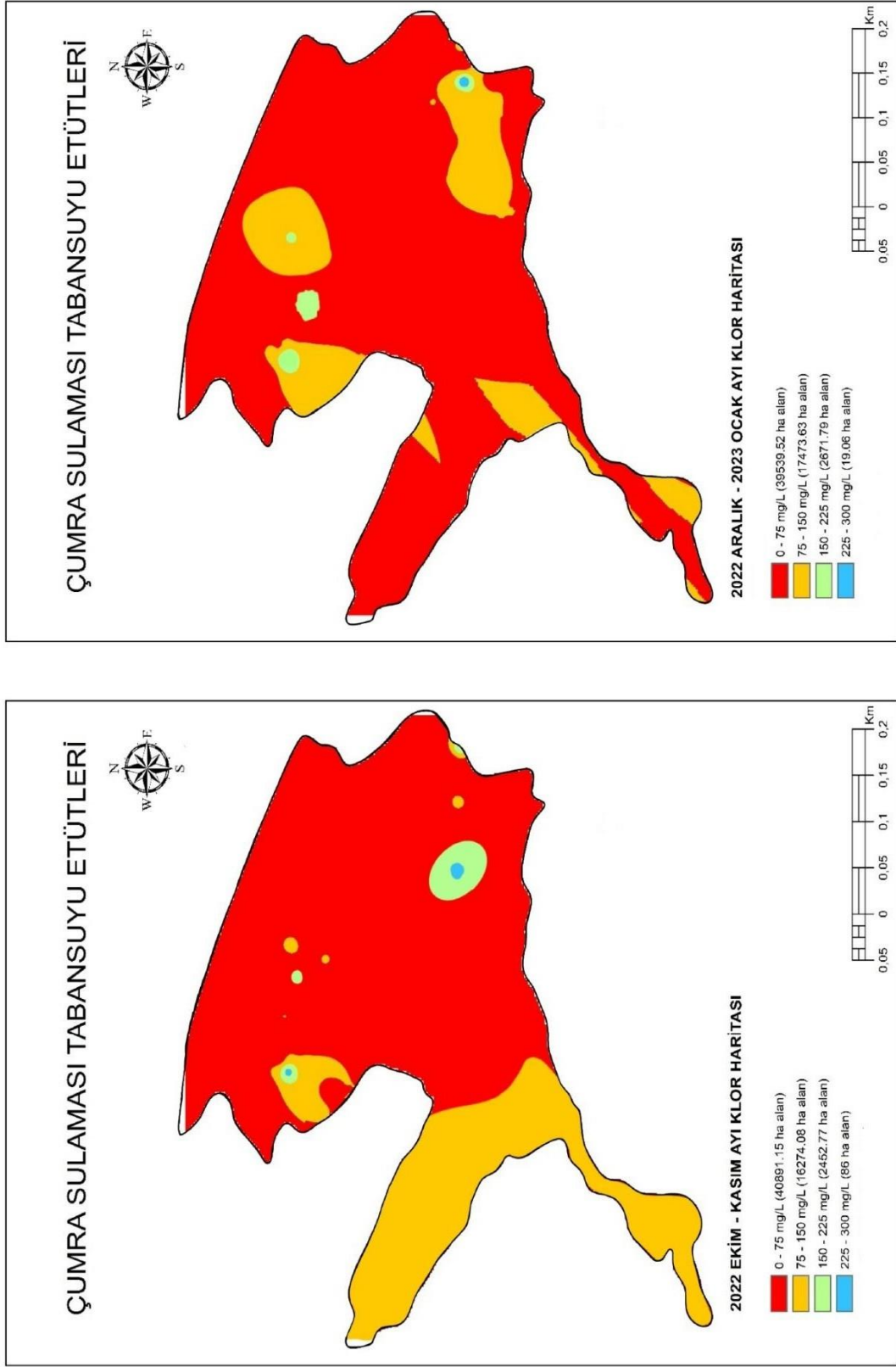
Şekil 4.109 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2021 Ekim-Kasım ve 2021 Aralık–2022 Ocak haritaları



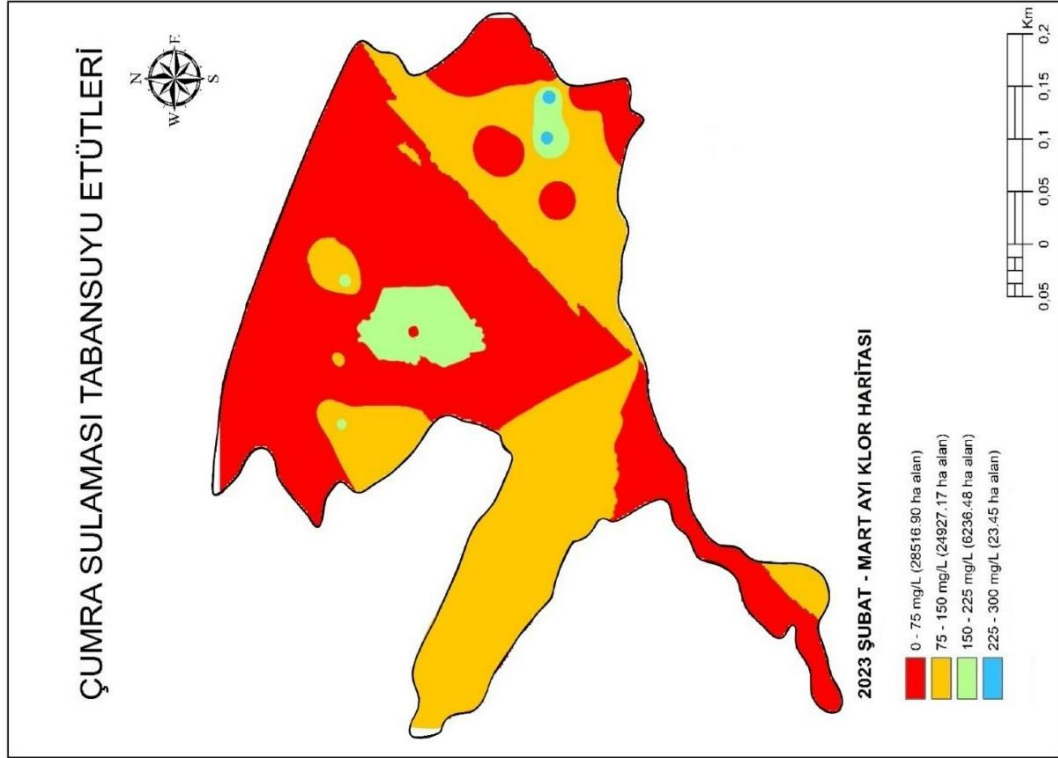
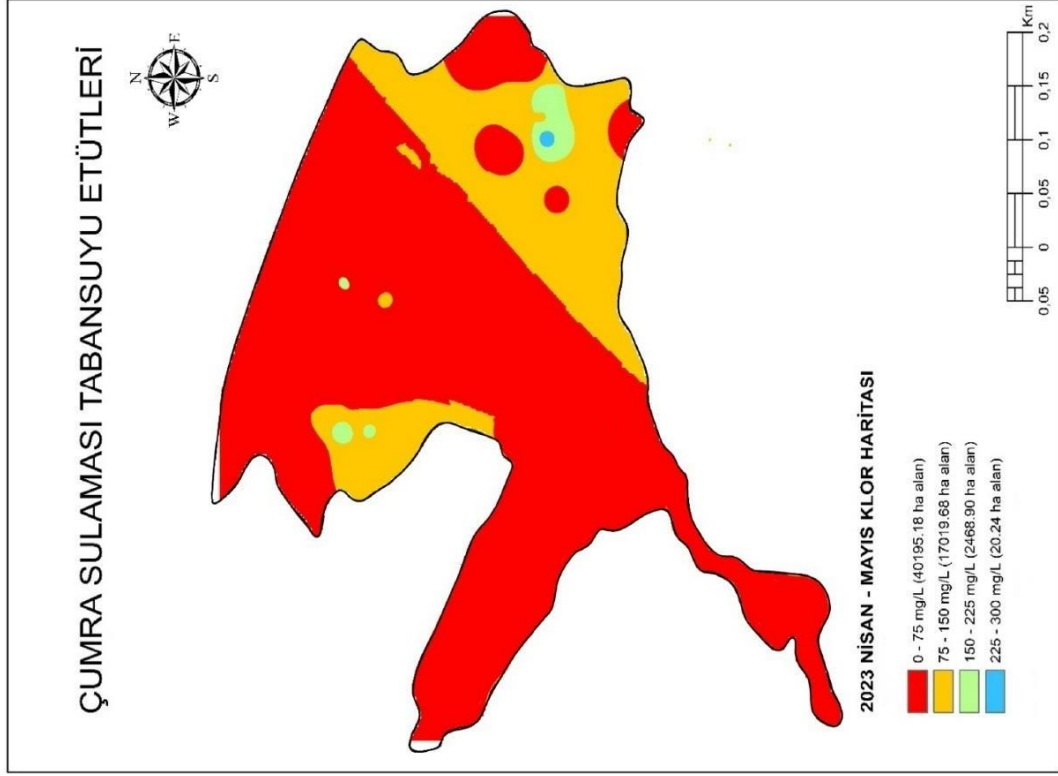
Şekil 4.110 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Şubat-Mart ve 2022 Nisan-Mayıs haritaları



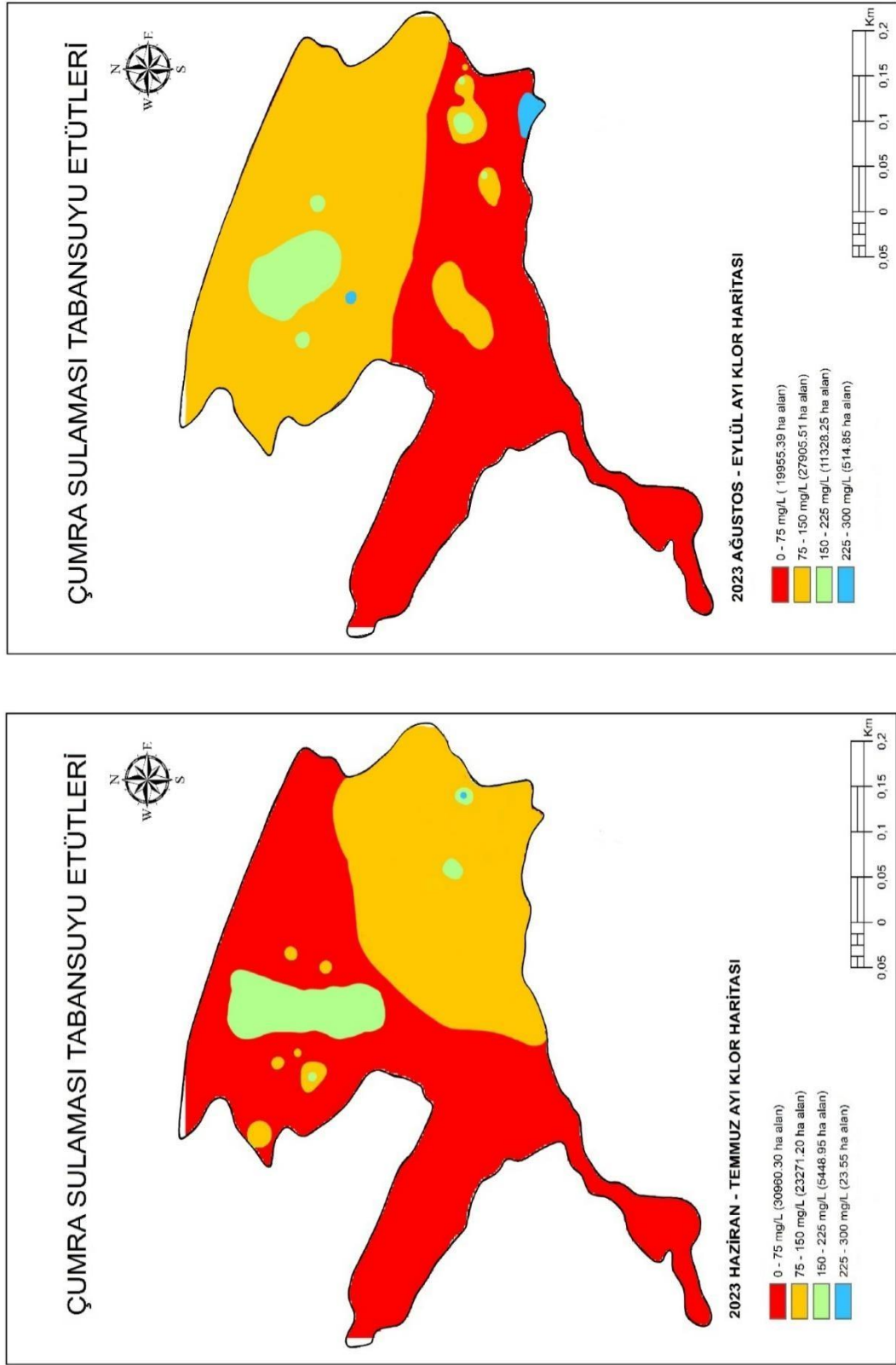
Şekil 4.111 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Haziran-Temmuz ve 2022 Ağustos-Eylül haritaları



Şekil 4.112 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Ekim-Kasım ve 2022 Aralık-2023 Ocak haritaları



Şekil 4.1.13 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Şubat-Mart ve 2023 Nisan-Mayıs haritaları

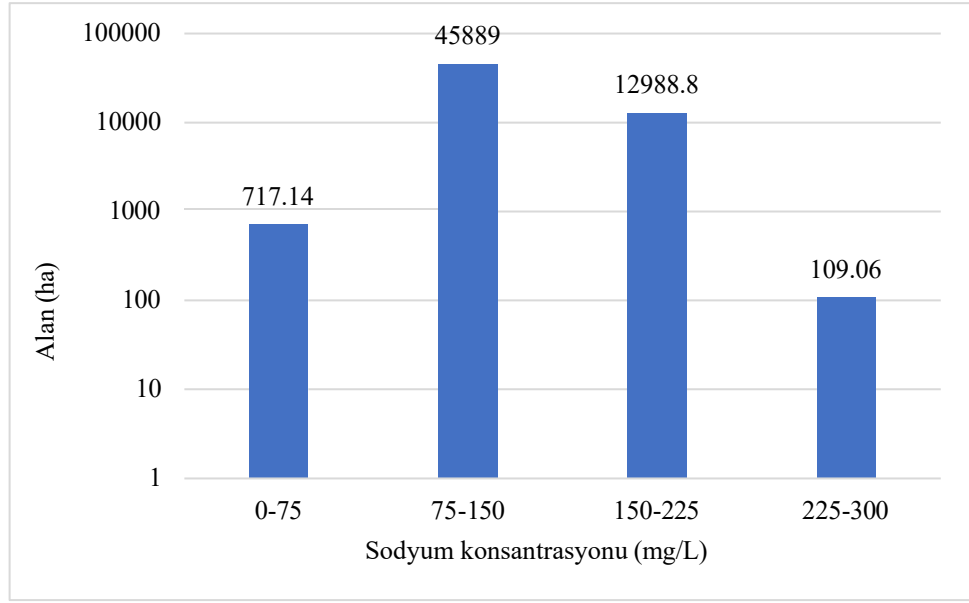


Şekil 4.114 Taban suyu (Cl^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Haziran-Temmuz ve 2023 Ağustos-Eylül haritaları

4.9 Taban Suyu Sodyum (Na) Konsantrasyon Dağılımının İncelenmesi

4.9.1 Ekim - Kasım 2021 döneminde sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Ekim-Kasım 2021 döneminde, 0-75 mg/L aralığında 717.14 hektar alan bulunmaktadır. Bu değer, toplam alanın yaklaşık %1.2'sini oluşturmaktadır. Düşük sodyum konsantrasyonu, bu alanlarda tuzluluk probleminin minimal düzeyde olduğunu ve tarımsal üretim açısından ideal koşulların mevcut olduğunu göstermektedir. Bu dönemdeki düşük değer, muhtemelen sonbahar mevsiminin yağış rejimi ve toprak nem dinamikleri ile ilişkilidir. 75-150 mg/L aralığında 45889 hektar alan bulunmaktadır. Bu değer, toplam alanın yaklaşık %76.8'ini oluşturmaktadır. Bu yüksek oran, bölgenin genel olarak orta düzeyde sodyum konsantrasyonuna sahip olduğunu göstermektedir. Bu konsantrasyon seviyesi, tarımsal üretim için hala kabul edilebilir sınırlar içerisindedir, ancak belirli bitki türleri için stres faktörü oluşturabilir. Bu dönemde 150-225 mg/L aralığında 12988.8 hektar alan bulunmaktadır. Bu değer, toplam alanın yaklaşık %21.8'ini oluşturmaktadır. Bu yüksek oran, sonbahar döneminde bölgenin önemli bir kısmının yüksek sodyum konsantrasyonuna maruz kaldığını göstermektedir. Bu durum, yaz mevsiminin kuraklık etkilerinin ve yoğun evapotranspirasyonun birikimli sonucu olarak değerlendirilebilir. 225-300 mg/L aralığında 109.06 hektar alan bulunmaktadır. Bu değer, toplam alanın yaklaşık %0.18'ini oluşturmaktadır. Bu nispeten düşük oran olumlu olmakla birlikte, bu alanlardaki yüksek sodyum konsantrasyonu ciddi çevre ve tarım sorunları yaratabilir. Bu alanlar muhtemelen topografik olarak düşük konumlarda yer alan ve drenaj problemleri olan bölgelerdir. Şekil 4.115'de bu döneme ait alansal dağılım grafiği verilmiştir.



Şekil 4.115 Ekim-Kasım 2021 dönemi (Na) konsantrasyon dağılım grafiği

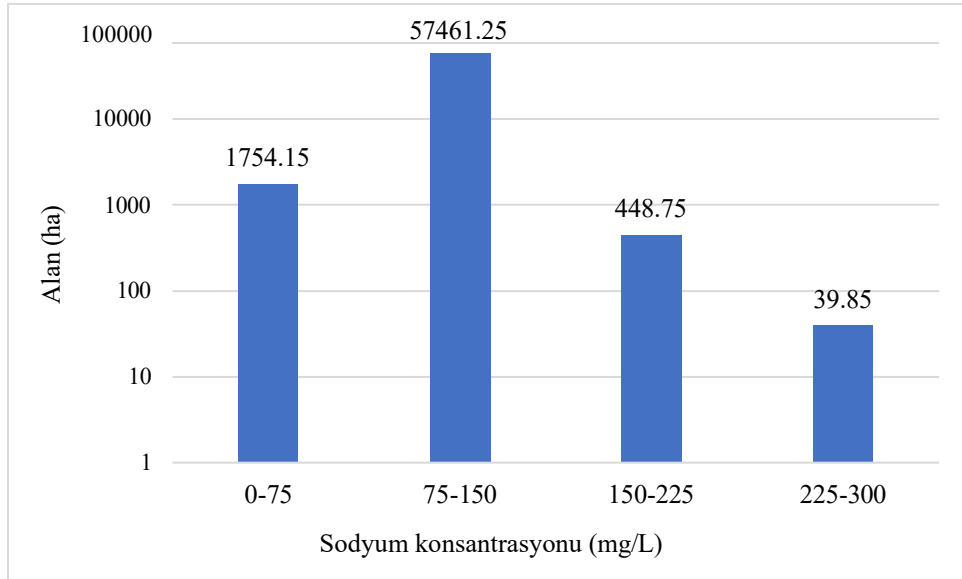
4.9.2 Aralık 2021 – Ocak 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Aralık 2021- Ocak 2022 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0- 75 mg/L) gözlenen %144.60'lık artış, kış mevsiminin hidrolojik dinamiklerinin açık bir yansımasıdır. Bu dönemde alan 717.14 hektardan 1754.15 hektara yükselmiştir. Bu artış, kış mevsiminin başlangıcında artan yağışların topraktaki sodyum konsantrasyonunu seyreltici etkisi ile açıklanabilir. Kış mevsiminin başlangıcıyla birlikte artan yağış miktarı, toprak profilindeki sodyum konsantrasyonlarını seyreltici etki göstermiştir. Yağmur suyu ve kar erimesi, topraktaki çözünmüş sodyum iyonlarını daha derin katmanlara taşıyarak yüzey topraklarındaki konsantrasyonu azaltmıştır. Ayrıca, düşen sıcaklıklar evapotranspirasyon oranlarını önemli ölçüde azaltmış, bu da toprak neminin korunmasına ve sodyum birikiminin önlenmesine katkıda bulunmuştur.

Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 57461.25 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın yaklaşık %96.2'sine karşılık gelmektedir. Bu artış, diğer konsantrasyon aralıklarından bu kategoriye geçişin olduğunu göstermektedir. Kış mevsiminin hidrolojik

koşulları, sodyum konsantrasyonlarının bu aralıkta yoğunlaşmasına neden olmuş görünmektedir.

150-225 mg/L aralığında yaşanan %96.55'lık azalma ile alan 448.75 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın sadece %0.75'ine karşılık gelmektedir. Bu keskin azalma, kış mevsiminin yağış rejiminin sodyum konsantrasyonlarını seyreltici etkisinin açık bir göstergesidir. Ayrıca, düşük sıcaklıklar ve azalan evapotranspirasyon oranları da bu olumlu değişime katkıda bulunmuştur. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %63.46'lık azalma ile 39.85 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın sadece %0.067'sine karşılık gelmektedir. Bu azalma, kış mevsiminin yağış rejiminin en yüksek sodyum konsantrasyonlarını bile etkili bir şekilde seyrelttiğini göstermektedir. Şekil 4.116'da sodyum değer aralıklarının, alan bazlı dağılımı verilmiştir.

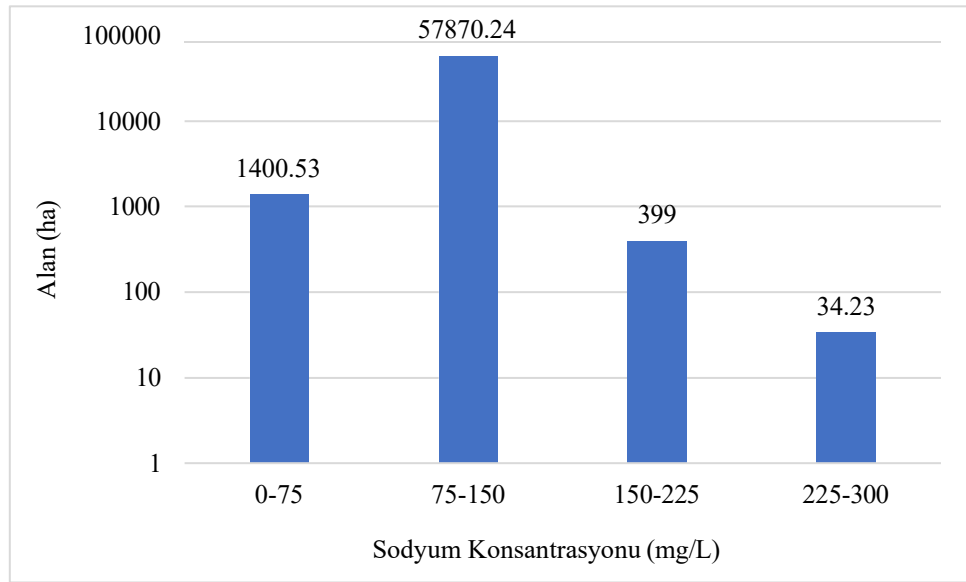


Şekil 4.116 Aralık 2021-Ocak 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.3 Şubat - Mart 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Şubat-Mart 2022 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %20.16'luk azalma, kış sonundan ilkbahar başlangıcına geçiş dinamiklerinin etkisini yansıtmaktadır. Bu dönemde alan 1754.15 hektardan 1400.53

hektara gerilemiştir. Bu azalma, ilkbahar başlangıcında artan sıcaklıkların evapotranspirasyon oranlarını yavaş yavaş artırmaya başlaması ile açıklanabilir. Kar erimesi sürecinin tamamlanması ve yağış rejimindeki değişiklikler, toprak-su dengesini etkilemiş ve düşük konsantrasyon aralığındaki alanların bir kısmının daha yüksek kategorilere geçmesine neden olmuştur. Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 57870.24 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın yaklaşık %96.9'una karşılık gelmektedir. %0.71'lik bu minimal artış, sistemin bu dönemde nispeten stabil olduğunu göstermektedir. İlkbahar başlangıcında toprak-su sisteminin dengelenme sürecinin devam etmesi, bu aralıktaki alanların büyük ölçüde korunmasını sağlamıştır. 150-225 mg/L aralığında yaşanan %11.09'luk azalma ile alan 399 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın %0.67'sine karşılık gelmektedir. Bu azalma, kış döneminde başlayan rehabilitasyon sürecinin ilkbahar başlangıcında da devam ettiğini göstermektedir. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %14.08'lik azalma ile 34.23 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın sadece %0.057'sine karşılık gelmektedir. Bu azalma, rehabilitasyon sürecinin en kritik alanlarda da devam ettiğini göstermektedir. Sodyum değerlerinin alan dağılımı Şekil 4.117'de verilmiştir.

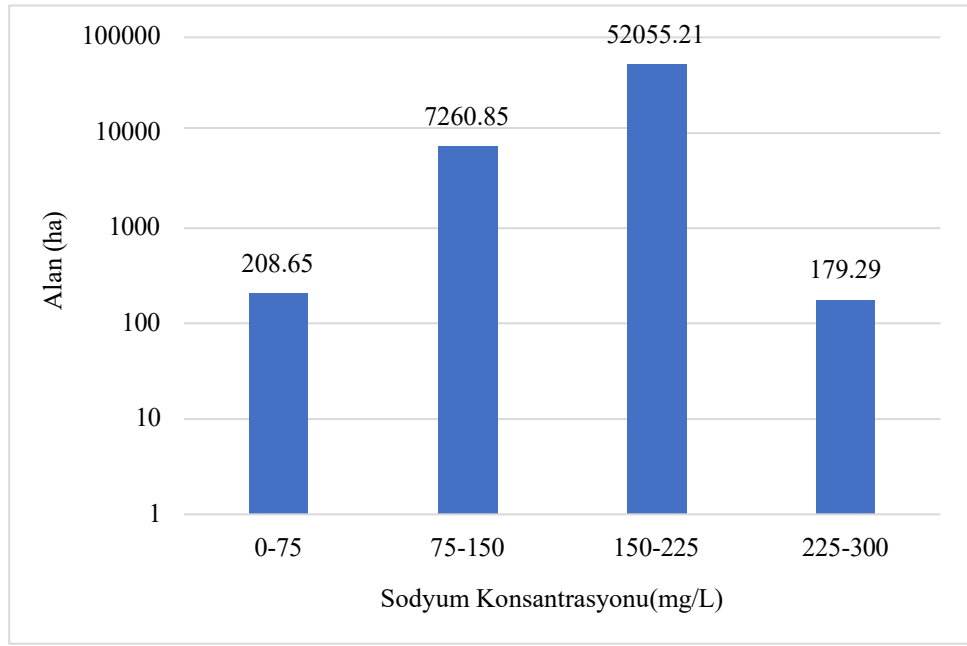


Şekil 4.117 Şubat-Mart 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.4 Nisan - Mayıs 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

2022 yılının ilkbahar döneminde (Nisan-Mayıs) düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %85.11'lik azalma, ilkbahar döneminin en çarpıcı etkilerinden birini oluşturmaktadır. Bu dönemde alan 1401.53 hektardan 208.65 hektara düşmüştür. Bu azalma, ilkbahar döneminde artan sıcaklıklar ve evapotranspirasyon oranlarının toprak neminin azalmasına ve sodyum konsantrasyonlarının artmasına neden olması ile açıklanabilir. Bitki gelişiminin başlaması ve artan su tüketimi, toprak profilindeki su dengesini değiştirmiş ve sodyum konsantrasyonlarının yoğunlaşmasına katkıda bulunmuştur. Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 7260.85 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın yaklaşık %12.2'sine karşılık gelmektedir. %87.45'lik bu azalma, ilkbahar döneminin sodyum dağılımı üzerindeki güçlü etkisini göstermektedir. İlkbahar döneminde artan evapotranspirasyon ve azalan toprak nemi, sodyum konsantrasyonlarının yüksek seviyelere çıkmasına neden olmuştur. 50-225 mg/L aralığında yaşanan %12930.09'luk yüksek artış ile alan 52055.21 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın %87.2'sine karşılık gelmektedir. Bu çarpıcı artış, ilkbahar döneminde artan sıcaklıklar ve evapotranspirasyon nedeniyle düşük ve orta-düşük konsantrasyon aralıklarından bu kategoriye geçiş yapması ile açıklanabilir. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %423.78'lik artış ile 179.29 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın %0.30'una karşılık gelmektedir. Bu artış, ilkbahar döneminde artan evapotranspirasyon ve azalan toprak neminin en yüksek sodyum konsantrasyonlarının oluşmasına neden olması ile açıklanabilir.

Çalışma döneminde alanların farklı konsantrasyon aralıklarında dağılımı, değişimlerin daha net görülebilmesi amacıyla Şekil 4.118'de sunulmuştur.

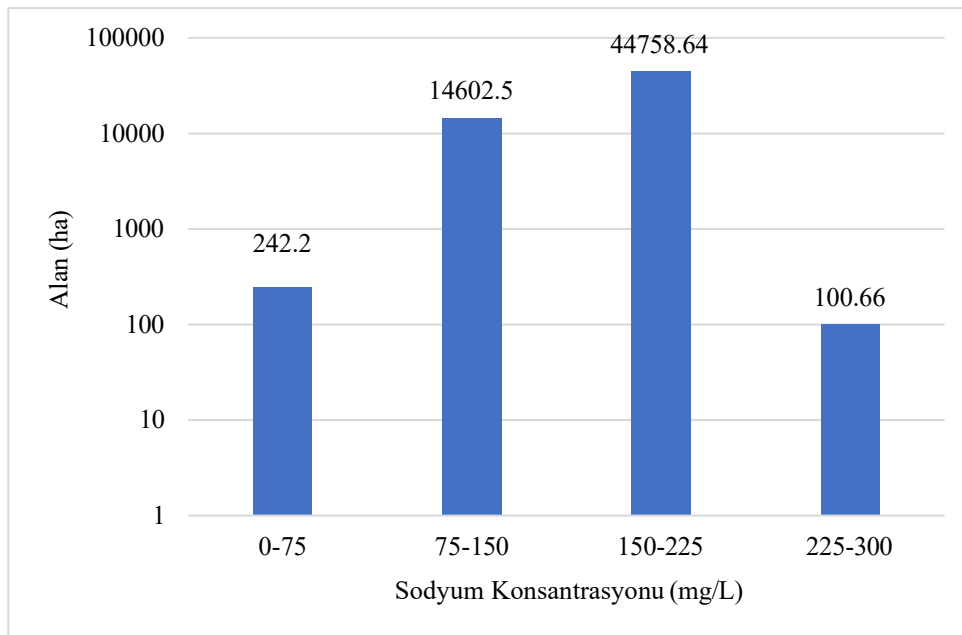


Şekil 4.118 Nisan-Mayıs 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.5 Haziran - Temmuz 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Haziran-Temmuz 2022 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %16.08'lik artış, yaz döneminin başlangıcındaki mevsimsel geçiş dinamiklerinin etkisini yansıtmaktadır. Bu dönemde alan 208.65 hektardan 242.2 hektara yükselmiştir. Bu artış, yaz döneminin başlangıcında toprak-su dengesindeki hafif değişimlerin düşük konsantrasyon aralığında minimal bir artışa neden olması ile açıklanabilir. İlkbahar döneminin yoğun evapotranspirasyon etkisinin hafif azalması, düşük konsantrasyon aralığındaki alanların korunmasına katkıda bulunmuştur. Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 14602.5 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın yaklaşık %24.5'ine karşılık gelmektedir. %101.11'lik bu artış, yaz döneminin başlangıcında yüksek konsantrasyon aralıklarından bu kategoriye geçiş yaşanması ile açıklanabilir. Artan sıcaklıklar ve değişen toprak nem dinamikleri, sodyum konsantrasyonlarının bu aralıkta yoğunlaşmasına neden olmuştur. 150-225 mg/L aralığında yaşanan %14.02'lik azalma ile alan 44758.64 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın %75.0'ine karşılık gelmektedir. Bu azalma, yaz döneminin başlangıcında toprak-

su dinamiklerindeki değişimlerin yüksek konsantrasyon aralığındaki alanların bir kısmının daha düşük kategorilere gećmesine neden olması ile açıklanabilir. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %43.86'lık azalma ile 100.66 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın %0.17'sine karşılık gelmektedir. Bu azalma, yaz döneminin başlangıcında toprak-su sistemindeki değişimlerin en yüksek sodyum konsantrasyonlarının azalmasına katkıda bulunması ile açıklanabilir. İlgili dönemde konsantrasyon aralıklarının alansal dağılımı, Şekil 4.119'da detaylı olarak ortaya konmuştur.

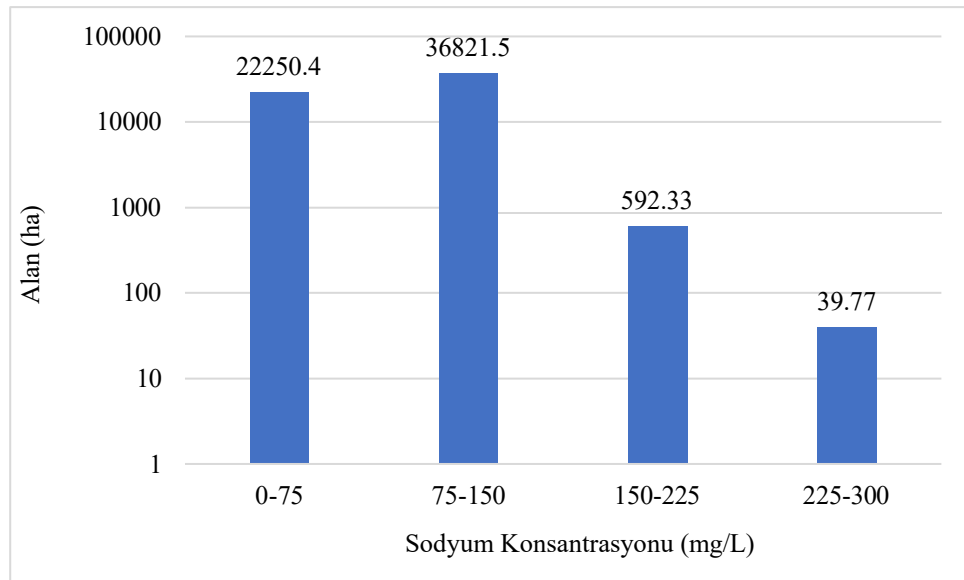


Şekil 4.119 Haziran -Temmuz 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.6 Ağustos - Eylül 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Ağustos-Eylül 2022 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %9086.79'luk ciddi artış, yaz sonundaki hidrolojik değişimlerin etkisini ortaya koymaktadır. Bu dönemde alan 242.2 hektardan 22250.4 hektara yükselmiştir. Bu çarpıcı artış, yaz sonundaki yağış rejimindeki değişikliklerin toprak profilindeki sodyum konsantrasyonlarını dramatik şekilde seyreltmesi ile açıklanabilir. Yoğun yağışlar ve azalan evapotranspirasyon oranları, düşük konsantrasyon aralığındaki alanların masif bir

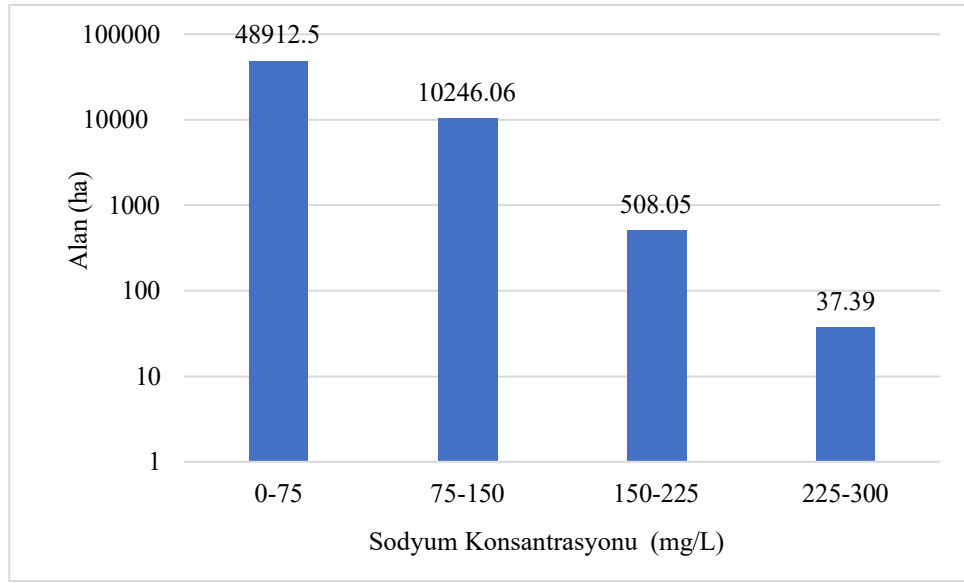
şekilde genişlemesine neden olmuştur. Yaz mevsiminin sonunda başlayan doğal rehabilitasyon süreci, sodyum iyonlarının toprak profilinden uzaklaştırılmasını sağlamıştır. Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 36821.5 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın yaklaşık %61.7'sine karşılık gelmektedir. %152.16'lık bu artış, yaz sonundaki yağış artışı ve azalan evapotranspirasyonun yüksek konsantrasyon aralıklarından bu kategoriye geçişi hızlandırması ile açıklanabilir. Doğal rehabilitasyon sürecinin başlaması, sodyum konsantrasyonlarının bu aralıkta yoğunlaşmasına neden olmuştur. 150-225 mg/L aralığında yaşanan %98.68'lik çarpıcı bir gerileme ile alan 592.33 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın sadece %0.99'una karşılık gelmektedir. Bu azalma, yaz sonundaki yoğun yağışlar ve azalan evapotranspirasyonun yüksek sodyum konsantrasyonlarını etkili bir şekilde seyreltmesi ile açıklanabilir. Doğal rehabilitasyon sürecinin etkinliği, yüksek konsantrasyon alanlarının dramatik şekilde azalmasını sağlamıştır. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %60.49'luk azalma ile 39.77 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın sadece %0.067'sine karşılık gelmektedir. Bu azalma, yaz sonundaki hidrolojik değişimlerin en yüksek sodyum konsantrasyonlarını bile etkili bir şekilde azaltması ile açıklanabilir. Alanların konsantrasyon aralıklarına göre değişimi, çalışma dönemine ait veriler ışığında Şekil 4.120'de verilmiştir.



Şekil 4.120 Ağustos -Eylül 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.7 Ekim - Kasım 2022 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Ekim-Kasım 2022 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %119.83'lük artış, sonbahar döneminin rehabilitasyon sürecinin devam ettiğini göstermektedir. Bu dönemde alan 22250.4 hektardan 48912.5 hektara yükselmiştir. Bu artış, sonbahar döneminde devam eden yağış rejimi ve düşük evapotranspirasyon oranlarının sodyum konsantrasyonlarını daha da seyreltmesi ile açıklanabilir. Sonbahar mevsiminin hidrolojik koşulları, düşük konsantrasyon aralığındaki alanların maksimum seviyeye ulaşmasını sağlamıştır. Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 10246.06 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın yaklaşık %17.2'sine karşılık gelmektedir. %72.18'lik belirgin bir daralma, sonbahar döneminde sodyum konsantrasyonlarının daha da düşük seviyelere geçmesi ile açıklanabilir. Doğal rehabilitasyon süreçlerinin etkinliğinin devam etmesi, bu aralıktaki alanların düşük konsantrasyon kategorisine geçmesine neden olmuştur. 150-225 mg/L aralığında yaşanan %14.22'lik azalma ile alan 508.05 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın %0.85'ine karşılık gelmektedir. Bu azalma, sonbahar döneminde yüksek sodyum konsantrasyon probleminin neredeyse tamamen çözülmesi ile açıklanabilir. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %5.95'lik azalma ile 37.39 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın sadece %0.063'üne karşılık gelmektedir. Bu azalma, sonbahar döneminde en kritik alanların bile iyileşme sürecinin devam etmesi ile açıklanabilir. Sodyum değerlerinin farklı konsantrasyon aralıklarındaki dağılımı, dönemsel farklılıkların izlenebilmesi için Şekil 4.121'de gösterilmiştir.



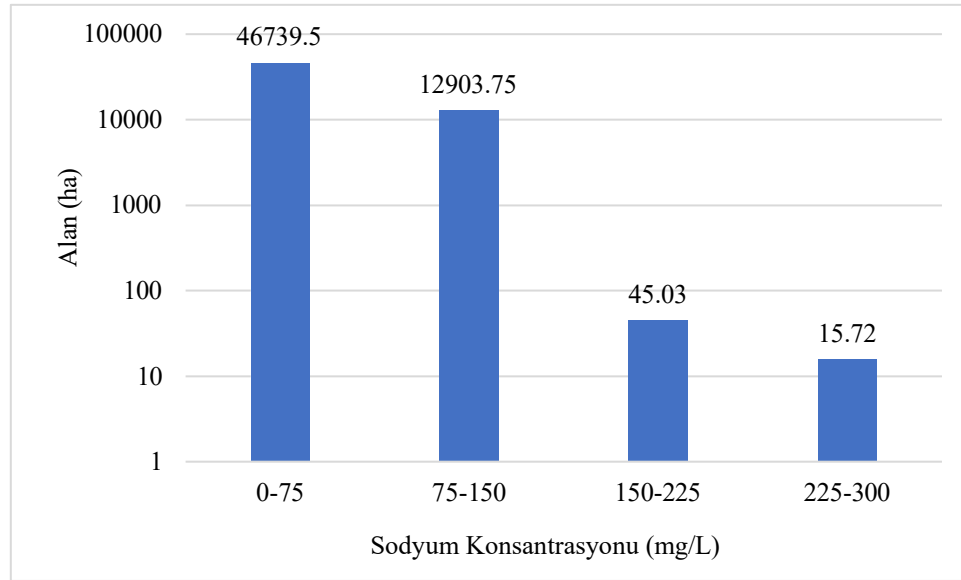
Şekil 4.121 Ekim-Kasım 2022 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.8 Aralık 2022 -Ocak 2023 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Aralık 2022 - Ocak 2023 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %4.44'lük azalma, kış mevsiminin başlangıcındaki hidrolojik dinamiklerin nispeten stabil etkisini yansıtmaktadır. Bu dönemde alan 48912.5 hektardan 46739.5 hektara gerilemiştir. Bu azalma, önceki sonbahar döneminde zaten düşük seviyelere ulaşmış olan sodyum konsantrasyonlarının kış başlangıcında hafif bir yeniden dağılım göstermesi ile açıklanabilir. Kış mevsiminin başlangıcında toprak-su dengesindeki değişimler, düşük konsantrasyon aralığındaki alanların bir kısmının daha yüksek kategorilere geçmesine neden olmuştur.

Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 12903.75 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın yaklaşık %21.6'sına karşılık gelmektedir. %25.94'lük bu artış, düşük konsantrasyon aralığından bu kategoriye geçişin olduğunu göstermektedir. Kış mevsiminin başlangıcında toprak nem dinamiklerindeki değişimler, sodyum konsantrasyonlarının bu aralıkta yoğunlaşmasına neden olmuş görünmektedir.

150-225 mg/L aralığında yaşanan %91.14'lük azalma ile alan 45.03 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın sadece %0.075'ine karşılık gelmektedir. Bu keskin azalma, kış mevsiminin başlangıcında yağış rejiminin yüksek sodyum konsantrasyonlarını etkili bir şekilde seyrelttiğini göstermektedir. Düşük sıcaklıklar ve artan toprak nemi, yüksek konsantrasyon alanlarının dramatik şekilde azalmasına katkıda bulunmuştur. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %57.96'luk azalma ile 15.72 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın sadece %0.026'sına karşılık gelmektedir. Bu azalma, kış mevsiminin rehabilitasyon etkisinin en kritik alanlarda da devam ettiğini göstermektedir. Söz konusu olan bu dönemdeki konsantrasyon aralıklarının alansal dağılımı, Şekil 4.122'de detaylı olarak ortaya konmuştur.

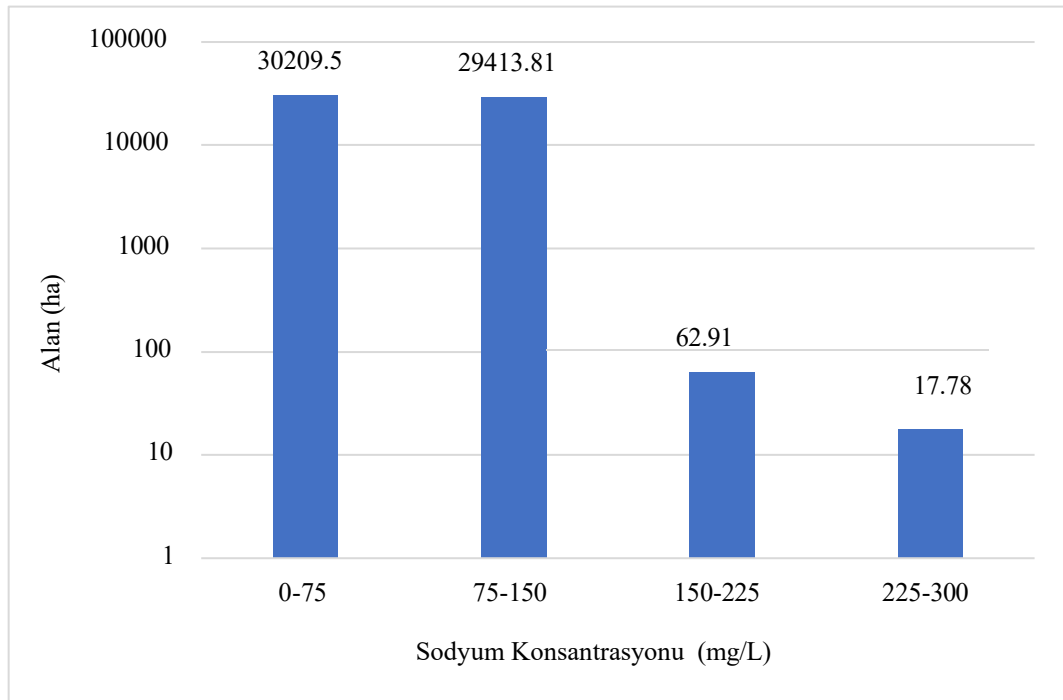


Şekil 4.122 Aralık 2022-Ocak 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.9 Şubat- Mart 2023 dönemi sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Şubat-Mart 2023 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %35.37'lik azalma, kış sonundan ilkbahar başlangıcına geçiş dinamiklerinin belirgin etkisini yansıtmaktadır. Bu dönemde alan 46739.5 hektardan 30209.5 hektara gerilemiştir. Bu azalma, ilkbahar başlangıcında artan sıcaklıkların evapotranspirasyon oranlarını artırmaya başlaması ve kar erimesi sürecinin tamamlanması ile açıklanabilir. Toprak-su dengesindeki değişimler, düşük konsantrasyon aralığındaki alanların önemli

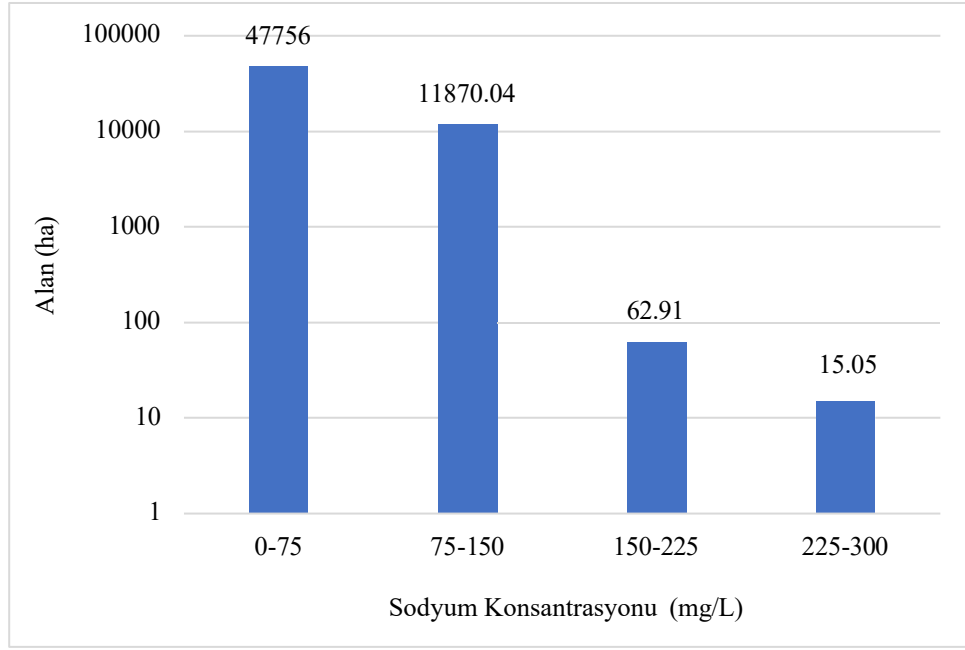
bir kısmının daha yüksek kategorilere geçmesine neden olmuştur. Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 29413.81 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın yaklaşık %49.3'üne karşılık gelmektedir. %127.95'lik bu önemli artış, düşük konsantrasyon aralığından bu kategoriye masif bir geçişin olduğunu göstermektedir. İlkbahar başlangıcında toprak nem dinamiklerindeki değişimler ve artan evapotranspirasyon, sodyum konsantrasyonlarının bu aralıkta yoğunlaşmasına neden olmuştur. 150-225 mg/L aralığında yaşanan %39.71'lik artış ile alan 62.91 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın %0.105'ine karşılık gelmektedir. Bu artış, ilkbahar başlangıcında bazı alanların yüksek konsantrasyon kategorisine geçmeye başladığını göstermektedir. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %13.10'luk artış ile 17.78 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın %0.030'una karşılık gelmektedir. Bu artış, ilkbahar döneminin başlangıcında kritik alanların hafif bir artış göstermeye başladığını işaret etmektedir. Alanların konsantrasyon aralıklarına göre değişimi, çalışma dönemine ait veriler ışığında Şekil 4.123'de verilmiştir.



Şekil 4.123 Şubat-Mart 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.10 Nisan - Mayıs 2023 döneminin sodyum (Na) konsantrasyon dağılımının incelenmesi

Nisan-Mayıs 2023 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %58.08'lik artış, ilkbahar döneminin ortalarında beklenmedik bir rehabilitasyon etkisini göstermektedir. Bu dönemde alan 30209.5 hektardan 47756 hektara yükselmiştir. Bu artış, ilkbahar döneminde yaşanan yağış artışının ve toprak nem dengesindeki olumlu değişimlerin sodyum konsantrasyonlarını seyreltici etkisi ile açıklanabilir. İlkbahar yağışlarının etkisi, düşük konsantrasyon aralığındaki alanların önemli ölçüde genişlemesine neden olmuştur. Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 11870.04 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın yaklaşık %19.9'una karşılık gelmektedir. %59.64'lük bu azalma, bu aralıktaki alanların düşük konsantrasyon kategorisine geçmesi ile açıklanabilir. İlkbahar dönemindeki olumlu hidrolojik koşullar, orta-düşük konsantrasyon aralığındaki alanların rehabilitasyonuna katkıda bulunmuştur. 150-225 mg/L aralığında yaşanan %0.00'lık değişim ile alan 62.91 hektarda sabit kalmıştır, bu da toplam alanın %0.105'ine karşılık gelmektedir. Bu stabilite, ilkbahar döneminde yüksek konsantrasyon alanlarının dengelenme sürecinde olduğunu göstermektedir. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %15.35'lik azalma ile 15.05 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın %0.025'ine karşılık gelmektedir. Bu azalma, ilkbahar döneminde kritik alanların iyileşme sürecinin devam ettiğini göstermektedir. Sodyum değerlerinin alan dağılımı Şekil 4.124'de verilmiştir.



Şekil 4.124 Nisan-Mayıs 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

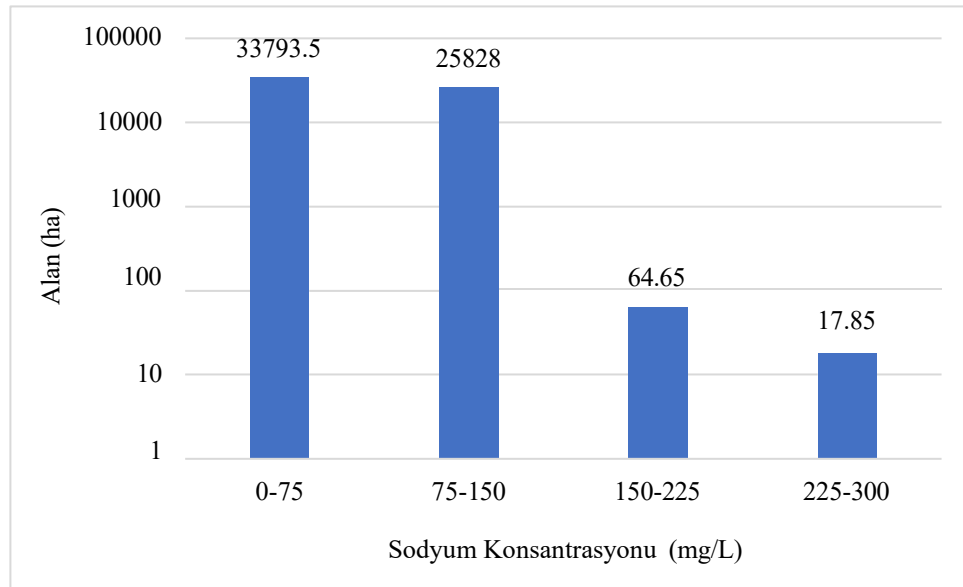
4.9.11 2023 Haziran - Temmuz ayları sodyum (Na) yönünden değerlendirilmesi

Haziran-Temmuz 2023 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %29.24'lük azalma, yaz döneminin başlangıcındaki evapotranspirasyon artışının etkisini yansıtmaktadır. Bu dönemde alan 47756 hektardan 33793.5 hektara gerilemiştir. Bu azalma, yaz döneminin başlangıcında artan sıcaklıklar ve evapotranspirasyon oranlarının toprak neminin azalmasına ve sodyum konsantrasyonlarının artmasına neden olması ile açıklanabilir. Yaz mevsiminin hidrolojik karakteristikleri, düşük konsantrasyon aralığındaki alanların daha yüksek kategorilere geçmesine neden olmuştur.

Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 25828 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın yaklaşık %43.3'üne karşılık gelmektedir. %117.59'luk bu önemli artış, düşük konsantrasyon aralığından bu kategoriye geçişin olduğunu göstermektedir. Yaz döneminin başlangıcında artan evapotranspirasyon ve değişen toprak nem dinamikleri, sodyum konsantrasyonlarının bu aralıkta yoğunlaşmasına neden olmuştur.

150-225 mg/L aralığında yaşanan %2.77'lik minimal artış ile alan 64.65 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın %0.108'ine karşılık gelmektedir. Bu minimal artış, yaz döneminin başlangıcında yüksek konsantrasyon alanlarının hafif bir genişleme gösterdiğini işaret etmektedir. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L)

%18.60'lık artış ile 17.85 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın %0.030'una karşılık gelmektedir. Bu artış, yaz döneminin başlangıcında kritik alanların hafif bir artış göstermeye başladığını göstermektedir. Sodyum değerlerinin farklı konsantrasyon aralıklarındaki dağılımı, dönemsel farklılıkların izlenebilmesi için Şekil 4.125'de gösterilmiştir.

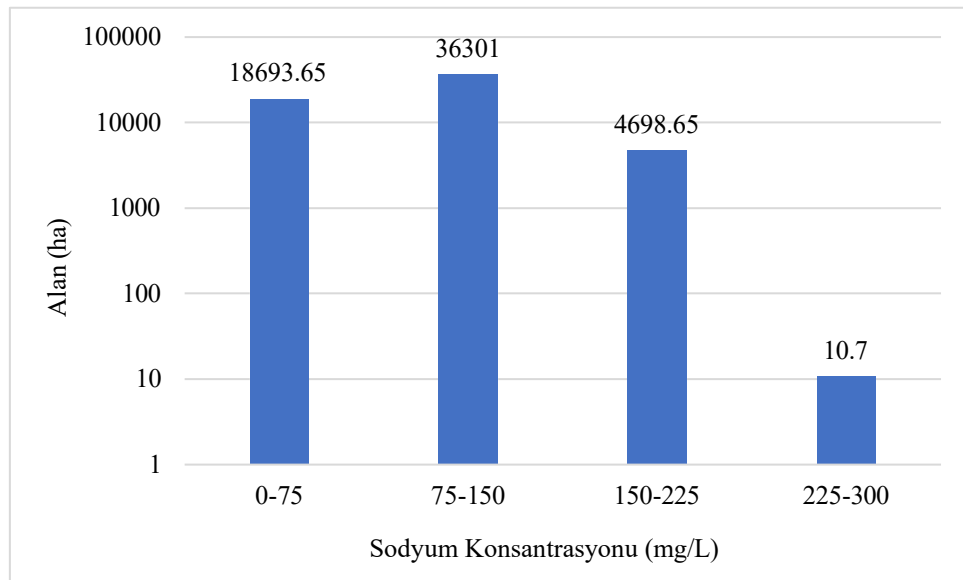


Şekil 4.125 Haziran- Temmuz 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.12 Ağustos-Eylül 2023 döneminin sodyum (Na) konsantrasyon dağılımlarının incelenmesi

Ağustos-Eylül 2023 döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %44.68'lik azalma, yaz sonundaki hidrolojik değişimlerin beklenmedik bir etkisini göstermektedir. Bu dönemde alan 33793.5 hektardan 18693.65 hektara gerilemiştir. Bu azalma, yaz sonunda artan evapotranspirasyon ve azalan yağış miktarının

toprak neminin azalmasına ve sodyum konsantrasyonlarının artmasına neden olması ile açıklanabilir. 2023 yılının yaz sonu döneminde, önceki yıllarda gözlenen rehabilitasyon etkisinin tersine bir durum yaşanmıştır. Bu dönemde 75-150 mg/L aralığında alan 36301 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın yaklaşık %60.8'ine karşılık gelmektedir. %40.55'lik bu artış, düşük konsantrasyon aralığından bu kategoriye geçişin olduğunu göstermektedir. Yaz sonundaki hidrolojik koşullar, sodyum konsantrasyonlarının bu aralıkta yoğunlaşmasına neden olmuştur. 150-225 mg/L aralığında yaşanan %7167.83'lük çarpıcı bir artış ile alan 4698.65 hektara yükselmiştir, bu da toplam alanın %7.9'una karşılık gelmektedir. Bu çarpıcı artış, 2023 yaz sonunda yaşanan olumsuz hidrolojik koşulların sodyum konsantrasyonlarını belirgin şekilde artırması ile açıklanabilir. Düşük ve orta-düşük konsantrasyon aralıklarından bu kategoriye masif bir geçiş yaşanmıştır. En yüksek konsantrasyon aralığındaki (225-300 mg/L) %40.06'lık azalma ile 10.7 hektara düşmüştür, bu da toplam alanın %0.018'ine karşılık gelmektedir. Bu azalma, en yüksek konsantrasyon alanlarının orta-yüksek kategoriye geçmesi ile açıklanabilir. İlgili dönemde konsantrasyon aralıklarının alansal dağılımı, Şekil 4.126'da detaylı olarak ortaya konmuştur.



Şekil 4.126 Ağustos-Eylül 2023 dönemi Na konsantrasyon dağılım grafiği

4.9.13 Tüm dönemlerin odyum (Na) konsantrasyon dağılımlarının incelenmesi

2021 Ekim-Kasım döneminden 2021 Aralık - 2022 Ocak dönemine geçişte gözlenen değişimler, kış mevsiminin sodyum konsantrasyon dağılımı üzerindeki köklü etkisini ortaya koymaktadır. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında (0-75 mg/L) gözlenen %144.60'lık artış, kış mevsiminin hidrolojik dinamiklerinin en belirgin göstergesidir. Bu dönemde alan 717.14 hektardan 1754.15 hektara yükselmiş, toplam alanın %2.9'una ulaşmıştır. Bu artışın temel nedeni, kış mevsiminin başlangıcıyla birlikte artan yağış miktarının toprak profilindeki sodyum konsantrasyonlarını seyreltici etkisi göstermesidir. Yağmur suyu ve kar erimesi, topraktaki çözünmüş sodyum iyonlarını daha derin katmanlara taşıyarak yüzey topraklarındaki konsantrasyonu azaltmıştır. Ayrıca, düşen sıcaklıklar evapotranspirasyon oranlarını önemli ölçüde azaltmış, bu da toprak neminin korunmasına ve sodyum birikiminin önlenmesine katkıda bulunmuştur. Orta-düşük sodyum konsantrasyon aralığında (75-150 mg/L) gözlenen %25.22'lik artış, kış mevsiminin sodyum konsantrasyonlarını homojenize edici etkisinin bir göstergesidir. Bu aralıktaki alan 45889 hektardan 57461.25 hektara yükselmiş ve toplam alanın %96.2'sine ulaşmıştır. Bu artış, yüksek konsantrasyon aralıklarından bu kategoriye geçişin olduğunu göstermektedir. En çarpıcı değişim, orta-yüksek sodyum konsantrasyon aralığında (150-225 mg/L) yaşanmıştır. %96.55'lik azalma ile alan 12988.8 hektardan 448.75 hektara düşmüş, toplam alanın sadece %0.75'ine gerilemiştir. Bu keskin azalma, kış mevsiminin yağış rejiminin sodyum konsantrasyonlarını seyreltici etkisinin açık bir göstergesidir. En yüksek konsantrasyon aralığında (225-300 mg/L) gözlenen %63.47'lik azalma, kış mevsiminin en kritik alanlardaki rehabilitasyon etkisini göstermektedir. Alan 109.06 hektardan 39.84 hektara düşmüş, toplam alanın sadece %0.067'sine gerilemiştir.

Kış sonundan ilkbahar başlangıcına geçiş döneminde (Şubat-Mart 2022) gözlenen değişimler, mevsimsel geçiş dinamiklerinin etkisini yansıtmaktadır. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %20.10'luk azalma, ilkbahar başlangıcında artan sıcaklıkların evapotranspirasyon oranlarını yavaş yavaş artırmaya başlamasının etkisini göstermektedir. Orta-düşük konsantrasyon aralığında gözlenen %0.71'lik minimal artış, sistemin bu dönemde nispeten stabil olduğunu göstermektedir.

Bu stabilite, kış döneminde oluşan dengenin ilkbahar başlangıcında korunduğunu işaret etmektedir.

2022 Nisan-Mayıs döneminde yaşanan değişimler, mevsimsel dinamiklerin en çarpıcı etkilerini ortaya koymaktadır. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %85.11'lik azalma, ilkbahar döneminin sodyum dağılımı üzerindeki köklü etkisini göstermektedir. Alan 1401.53 hektardan 208.65 hektara düşmüş, toplam alanın sadece %0.35'ine gerilemiştir. Bu azalmanın temel nedeni, ilkbahar döneminde artan sıcaklıklar ve evapotranspirasyon oranlarının toprak neminin azalmasına ve sodyum konsantrasyonlarının artmasına neden olmasıdır. Bitki gelişiminin başlaması ve artan su tüketimi, toprak profilindeki su dengesini değiştirmiş ve sodyum konsantrasyonlarının yoğunlaşmasına katkıda bulunmuştur. Orta-düşük konsantrasyon aralığında gözlenen %87.45'lik azalma, ilkbahar döneminin sodyum dağılımı üzerindeki köklü etkisini desteklemektedir. Alan 57870.24 hektardan 7260.85 hektara düşmüş, toplam alanın sadece %12.2'sine gerilemiştir. En çarpıcı değişim, orta-yüksek konsantrasyon aralığında yaşanmıştır. %12930.09'luk artış ile alan 399.5 hektardan 52055.21 hektara yükselmiş, toplam alanın %87.2'sine ulaşmıştır. Bu çarpıcı artış, düşük ve orta-düşük konsantrasyon aralıklarından bu kategoriye bir geçişin olduğunu göstermektedir. En yüksek konsantrasyon aralığında gözlenen %423.78'lik artış, ilkbahar döneminin kritik alanlardaki etkisini göstermektedir. Alan 34.23 hektardan 179.29 hektara yükselmiş, toplam alanın %0.30'una ulaşmıştır.

Yaz döneminin başlangıcında (Haziran-Temmuz 2022) gözlenen değişimler, mevsimsel geçişin etkisini yansıtmaktadır. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %16.08'lik artış, yaz döneminin başlangıcında toprak-su dengesindeki hafif değişimlerin etkisini göstermektedir. Orta-düşük konsantrasyon aralığında gözlenen %101.11'lik artış, yaz döneminin başlangıcında yüksek konsantrasyon aralıklarından bu kategoriye geçişin olduğunu göstermektedir. Alan 7260.85 hektardan 14602.5 hektara yükselmiş, toplam alanın %24.5'ine ulaşmıştır. Orta-yüksek konsantrasyon aralığında gözlenen %14.02'lik azalma, yaz döneminin başlangıcında sodyum dağılımındaki yeniden dengelenmenin etkisini göstermektedir. Alan 52055.21 hektardan 44758.64 hektara gerilemiş, toplam alanın %75.0'ine düşmüştür.

2022 Ağustos-Eylül döneminde yaşanan değişimler, yaz sonundaki hidrolojik değişimlerin etkilerini ortaya koymaktadır. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %9086.79'lük artış, yaz dönemi sonunda taban suyunda gerçekleşen iyileşme sürecinin en belirgin göstergesidir. Bu dönemde alan 242.2 hektardan 22250.4 hektara yükselmiş, toplam alanın %37.3'üne ulaşmıştır. Bu çarpıcı artışın temel nedeni, yaz sonundaki yağış rejimindeki değişikliklerin toprak profilindeki sodyum konsantrasyonlarını dramatik şekilde seyreltmesidir. Yoğun yağışlar ve azalan evapotranspirasyon oranları, düşük konsantrasyon aralığındaki alanların bir şekilde genişlemesine neden olmuştur. Orta-düşük konsantrasyon aralığında gözlenen %152.16'lık artış, yaz dönemi sonunda taban suyunda gerçekleşen iyileşme sürecinin kapsamlı etkisini göstermektedir. Alan 14602.5 hektardan 36821.5 hektara yükselmiş, toplam alanın %61.7'sine ulaşmıştır. Orta-yüksek konsantrasyon aralığında gözlenen %98.68'lik azalma, yaz dönemi sonunda taban suyunda gerçekleşen iyileşme sürecinin en çarpıcı etkilerinden birini oluşturmaktadır. Alan 44758.64 hektardan 592.33 hektara düşmüş, toplam alanın sadece %0.99'una gerilemiştir.

2022 Ekim-Kasım döneminde, düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %119.83'lük artış, sonbahar döneminin sonunda taban suyunda gerçekleşen iyileşme sürecinin devam ettiğini göstermektedir. Alan 22250.4 hektardan 48912.5 hektara yükselmiş, toplam alanın %81.9'una ulaşmıştır. Bu değer, çalışma döneminin en yüksek düşük konsantrasyon oranını temsil etmektedir.

2022-2023 kış döneminde gözlenen değişimler, önceki yılın kış döneminden farklı bir karakter sergilemektedir. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %4.44'lük azalma, önceki yılın %144.60'lık artışından belirgin şekilde farklıdır. Bu farklılık, yıllık iklim değişkenliğinin sodyum dağılımı üzerindeki etkisini göstermektedir. Orta-yüksek konsantrasyon aralığında gözlenen %91.14'lük azalma, kış mevsiminin rehabilitasyon etkisinin devam ettiğini göstermektedir. Alan 508.05 hektardan 45.03 hektara düşmüş, toplam alanın sadece %0.075'ine gerilemiştir.

2023 Şubat-Mart döneminde gözlenen değişimler, önceki yılın aynı döneminden farklı bir dinamik ortaya koymaktadır. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %35.37'lik azalma, ilkbahar başlangıcında beklenen değişimi göstermektedir. Orta-düşük konsantrasyon aralığında gözlenen %127.95'lik artış, düşük konsantrasyon aralığından bu kategoriye bir geçişin olduğunu göstermektedir. Alan 12903.75 hektardan 29413.81 hektara yükselmiş, toplam alanın %49.3'üne ulaşmıştır.

2023 Nisan-Mayıs döneminde gözlenen %58.08'lik artış, önceki yılın aynı dönemindeki %85.11'lik azalmadan belirgin şekilde farklıdır. Bu farklılık, 2023 yılının ilkbahar döneminde yaşanan farklı hidrolojik koşulların etkisini göstermektedir.

2023 Haziran-Temmuz döneminde gözlenen değişimler, önceki yılın aynı döneminden farklı bir karakter sergilemektedir. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %29.24'lük azalma, yaz döneminin başlangıcındaki evapotranspirasyon artışının etkisini göstermektedir.

2023 Ağustos-Eylül döneminde meydana gelen değişimler, geçmiş yıllarda izlenen doğal toparlanma süreciyle uyum göstermemiştir. Düşük sodyum konsantrasyon aralığında gözlenen %44.68'lik azalma, önceki yılın aynı dönemindeki %9086.79'luk artıştan tamamen farklı bir dinamik ortaya koymaktadır. En çarpıcı değişim, orta-yüksek konsantrasyon aralığında yaşanmıştır. %7167.83'lük astronomik artış ile alan 64.65 hektardan 4698.65 hektara yükselmiş, toplam alanın %7.9'una ulaşmıştır. Bu çarpıcı artış, 2023 yaz sonunda yaşanan olumsuz hidrolojik koşulların sodyum konsantrasyonlarını dramatik şekilde artırması ile açıklanabilir. 2022 ve 2023 yılları arasında gözlenen farklılıklar, iklim değişkenliğinin sodyum dağılımı üzerindeki kritik etkisini ortaya koymaktadır. 2023 yaz sonu döneminde belirlenen değişim, doğal toparlanma eğilimlerinin düzenli bir seyir izlemediğini göstermektedir. Çizelge 4.16 ve Çizelge 4.17'de alan dağılımları (ha) ve bir önceki döneme göre değişimleri (%) gösteren tablo sunulmuştur. Haritalar Şekil 4.127 ve Şekil 4.132 aralığında gösterilmiştir.

Çizelge 4.16 2021–2022 yılları arasında Çumra sulama sahasında sodyum (Na) dağılımı ve dönemsel değişim oranları

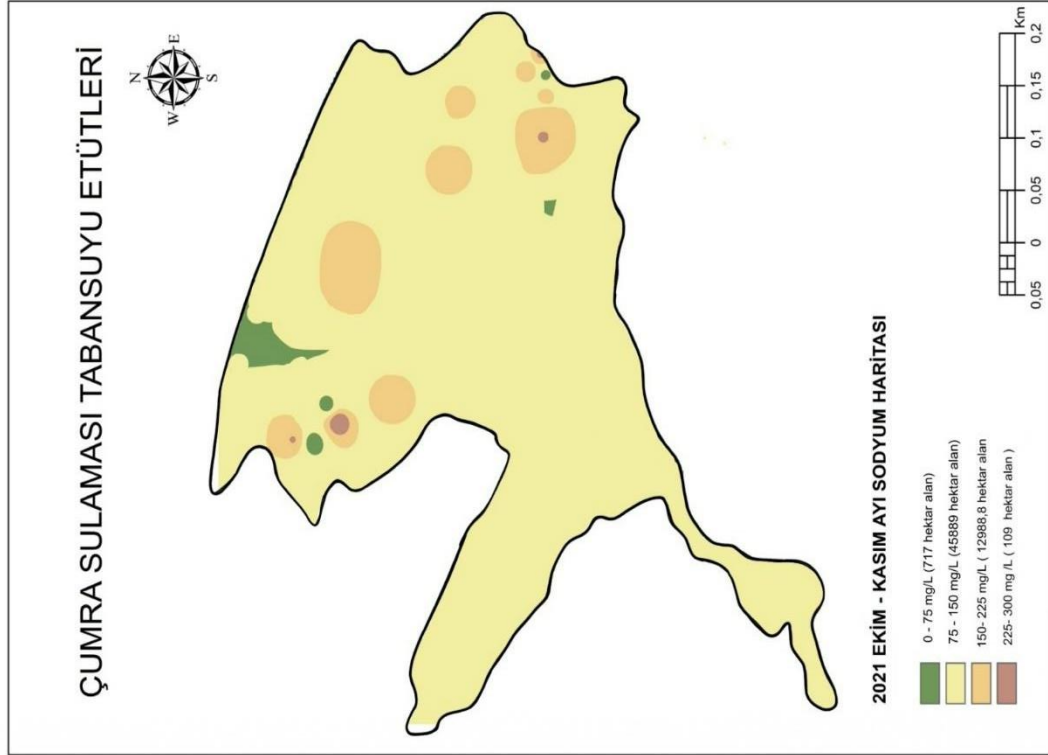
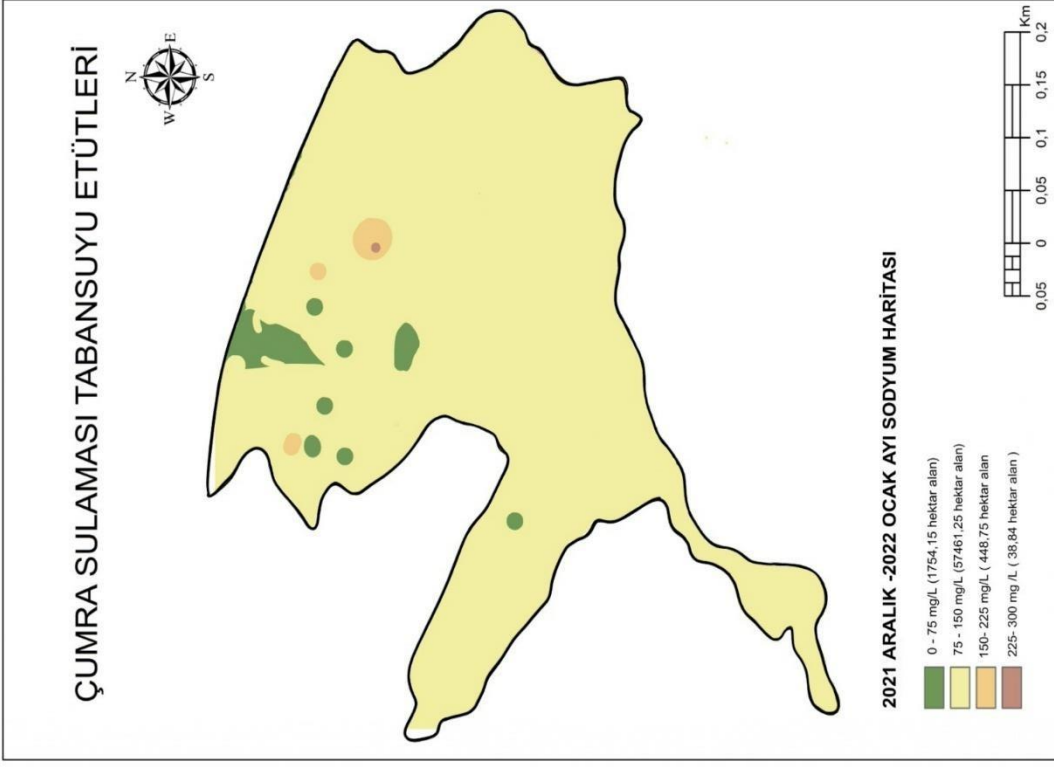
Na (mg/L)	Sodyumun etki ettiği alanlar (ha)					
	2021 Ekim ve Kasım	Aralık ve 2022 Ocak	Şubat ve Mart	Nisan ve Mayıs	Haziran ve Temmuz	Ağustos ve Eylül
0-75	717.14	1754.15	1400.53	208.65	242.20	22250.40
75-150	45889	57461.25	57870.24	7260.85	14602.50	36821.50
150-225	12988.8	448.75	399.50	52055.21	44758.64	592.33
225-300	109.06	39.85	34.23	179.29	100.66	39.77
Toplam (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704

Na (mg/L)	Bir önceki döneme göre sodyum görülen alanların % değişimi			
0-75	144.60%	-20.16%	-85.10%	16.08%
75-150	25.22%	0.71%	-87.45%	101.11%
150-225	-95.55%	-10.97%	12930.09%	-14.02%
225-300	-63.46%	-14.10%	423.78%	-43.86%

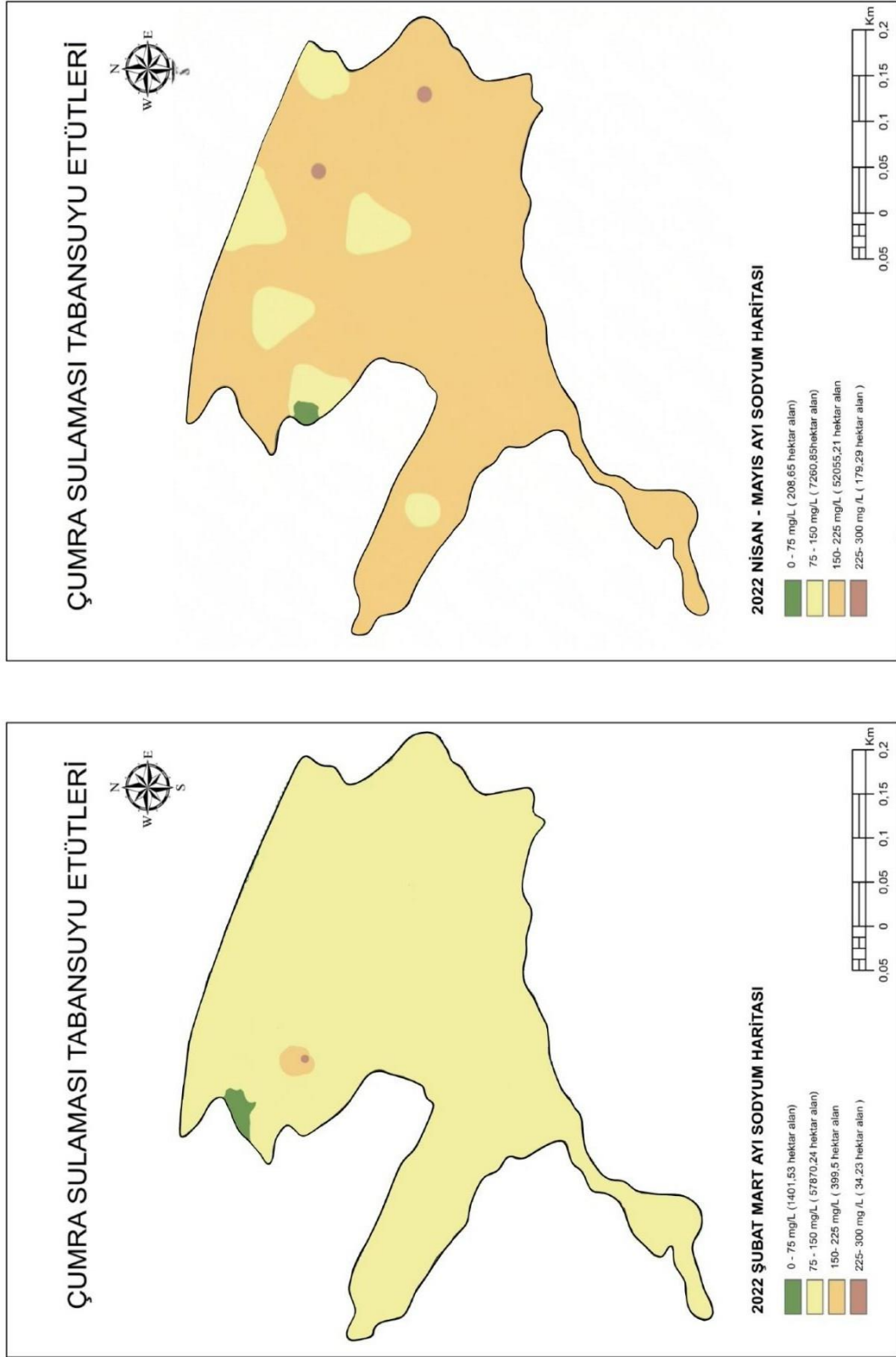
Çizelge 4.17 2022–2023 yılları arasında Çumra sulama sahasında sodyum (Na) dağılımı ve dönemsel değişim oranları

Na (mg/L)	Sodyumun etki ettiği alanlar (ha)					
	2022 Ekim ve Kasım	Aralık ve 2023 Ocak	Şubat ve Mart	Nisan ve Mayıs	Haziran ve Temmuz	Ağustos ve Eylül
0-75	48912.50	46739.50	30209.50	47756	33793.50	18693.65
75-150	10246.06	12903.75	39413.81	11870.04	25828	36301
150-225	508.05	45.03	62.91	62.91	64.65	4698.65
225-300	37.39	15.72	17.78	15.05	17.85	10.70
Toplam (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704

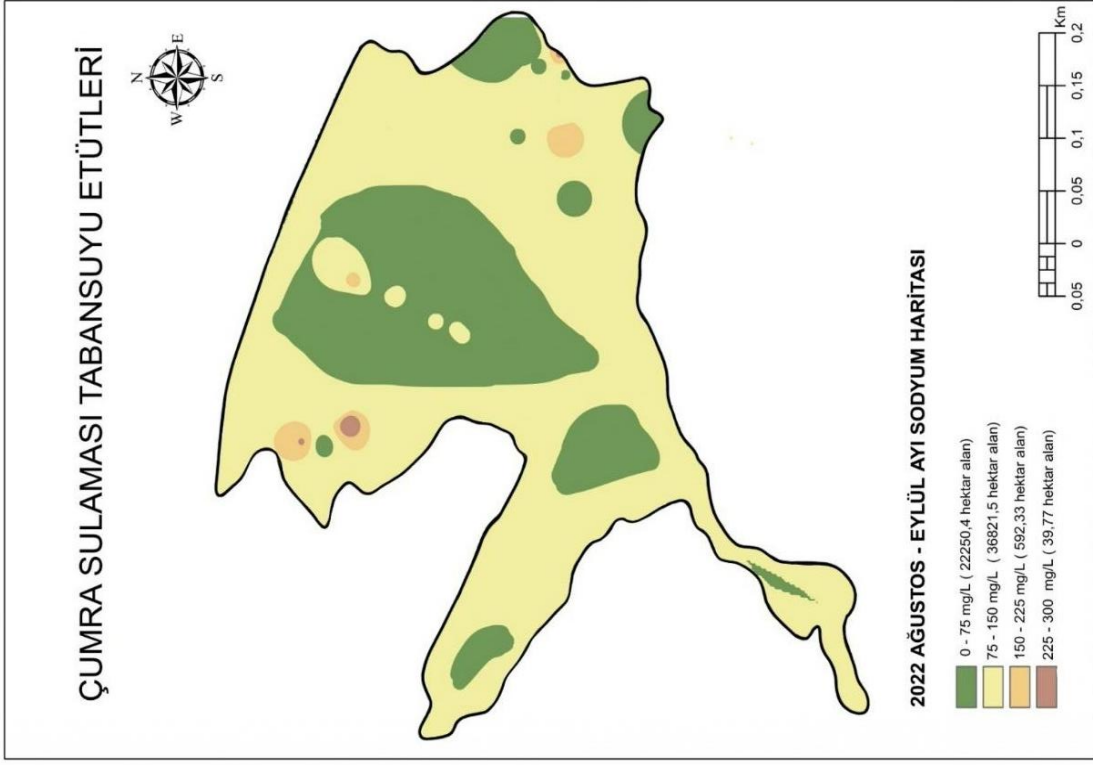
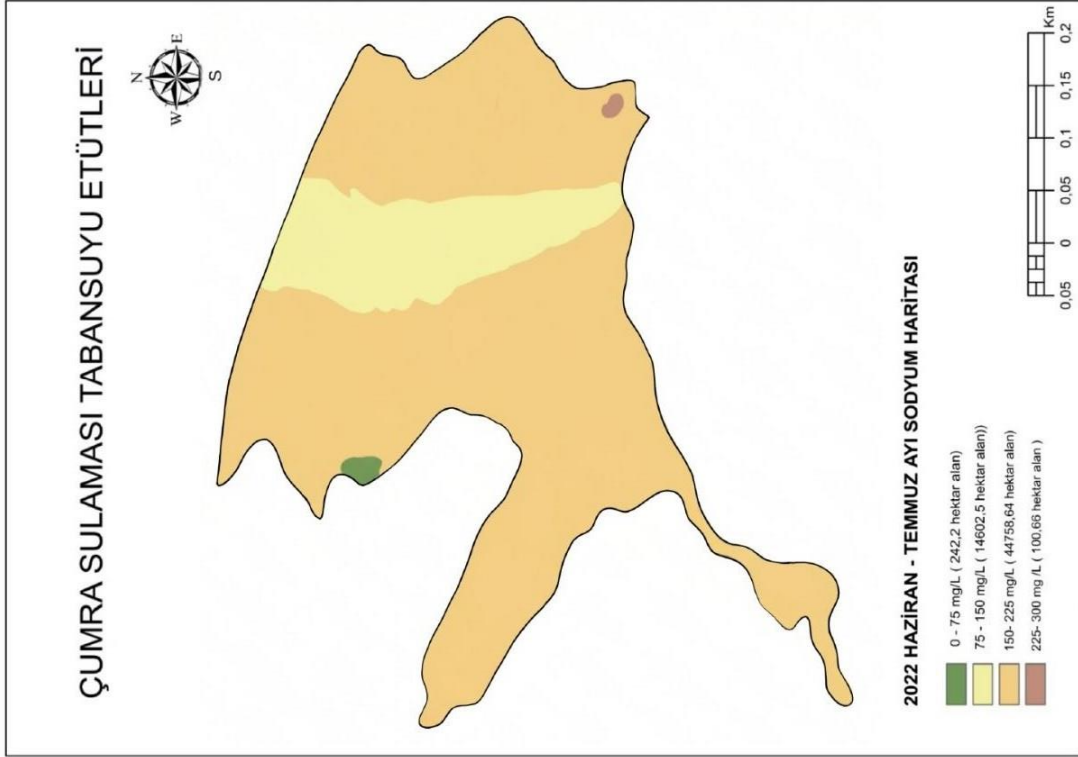
Na (mg/L)	Bir önceki döneme göre sodyum görülen alanların % değişimi			
0-75	-4.44%	-35.37%	58.08%	-29.24%
75-150	25.94%	127.95%	-59.64%	117.59%
150-225	-91.14%	39.71%	-0.00%	2.77%
225-300	-57.96%	13.10%	-15.35%	18.60%



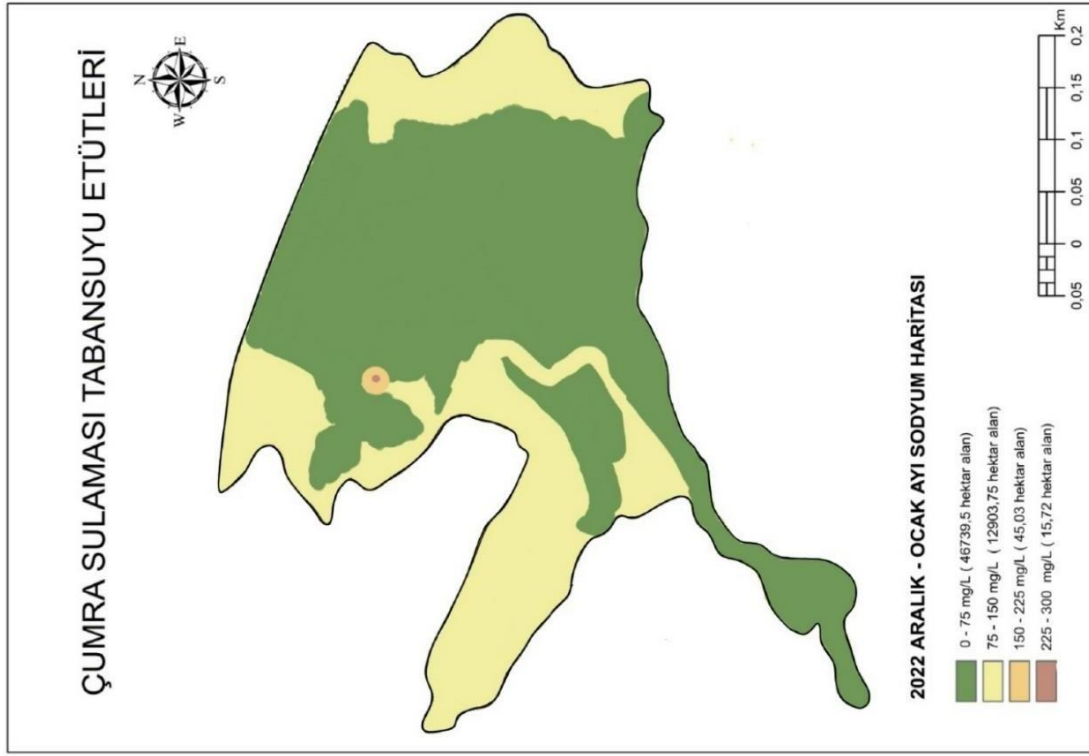
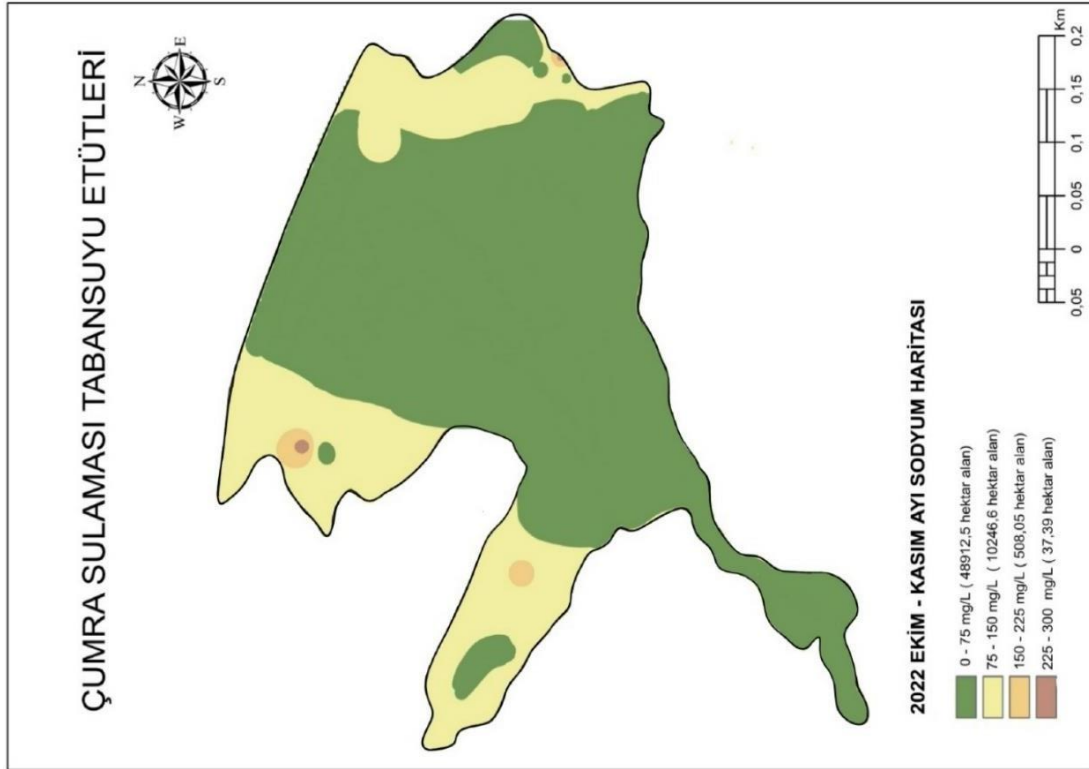
Şekil 4.127 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2021 Ekim–Kasım ve 2021 Aralık–2022 Ocak dönemlerine ait haritaları



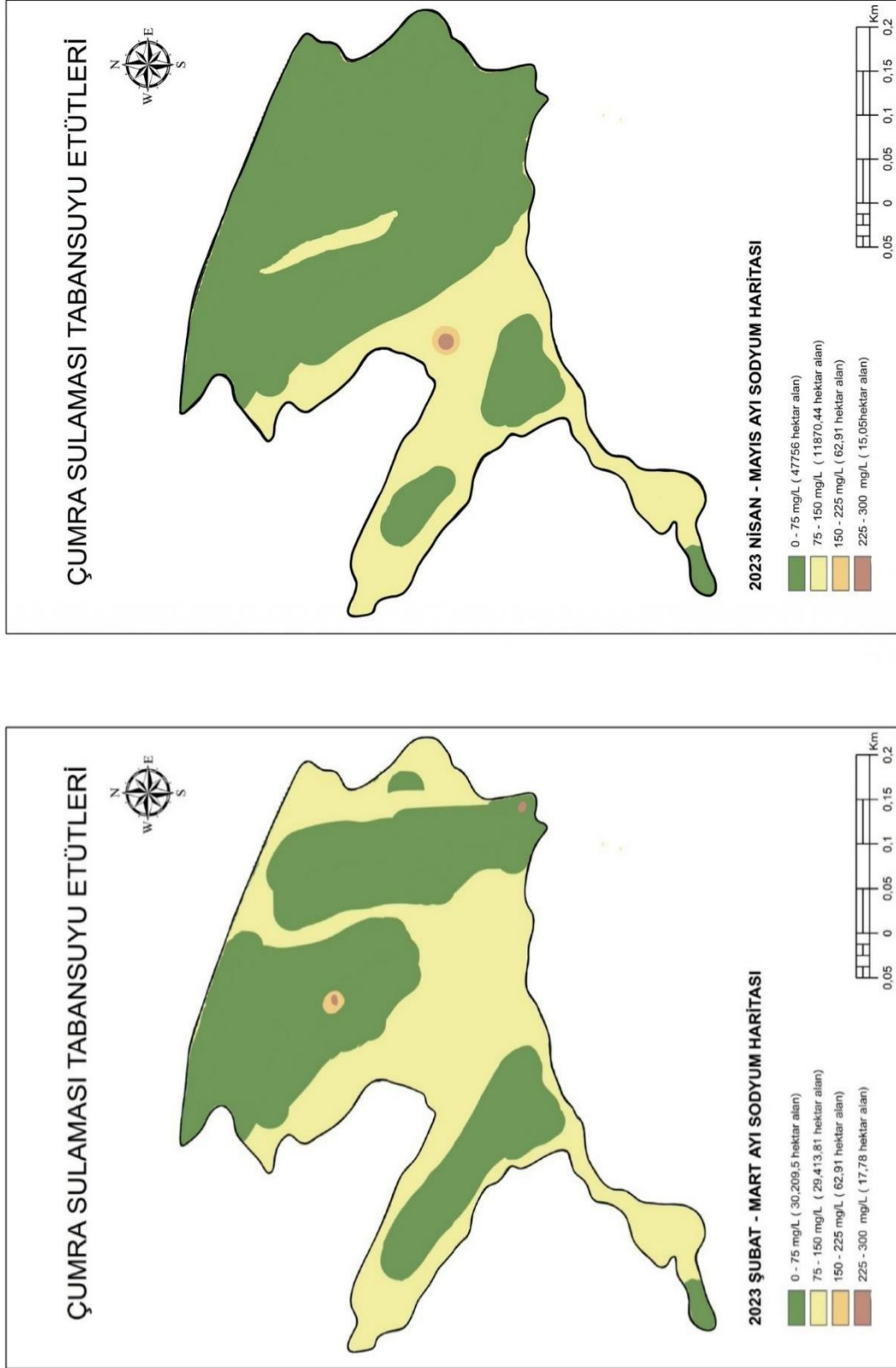
Şekil 4.128 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2022 Şubat-Mart ve 2022 Nisan-Mayis dönemlerine ait haritalar



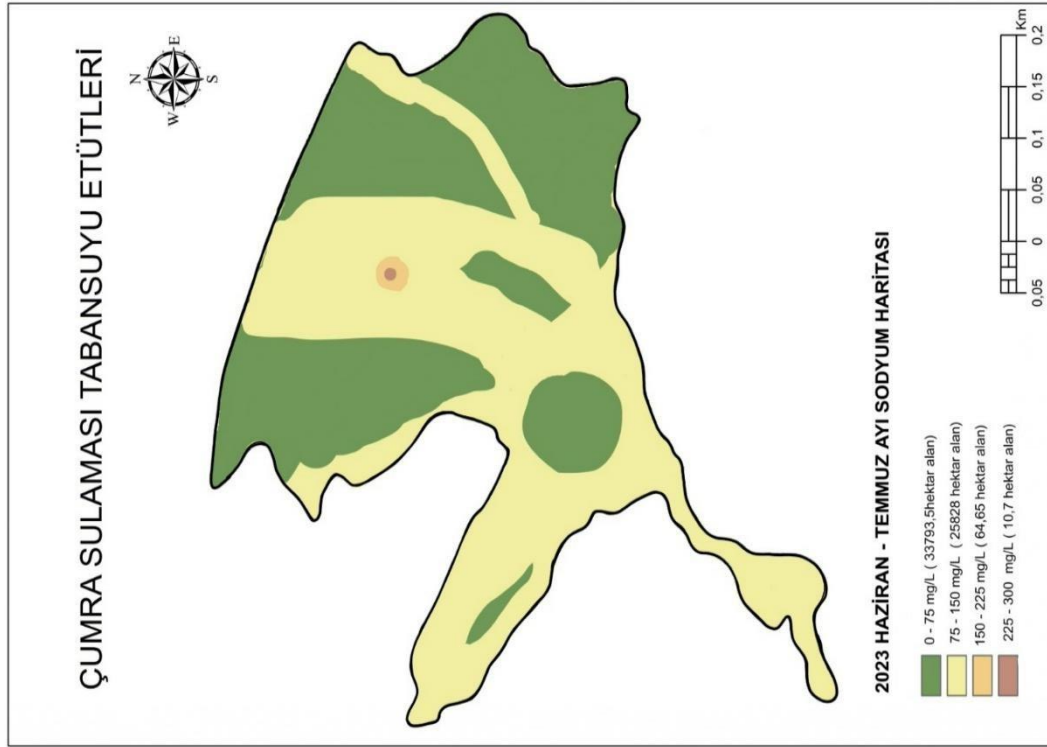
Şekil 4.129 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2022 Haziran-Temmuz ve 2022 Ağustos-Eylül dönemlerine ait haritalar



Şekil 4.130 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2022 Ekim-Kasım ve 2022 Aralık-Ocak dönemlerine ait haritalar



Şekil 4.131 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2023 Şubat-Mart ve 2023 Nisan-Mayis dönemlerine ait haritaları



Şekil 4.132 Taban suyu sodyum (Na^+) konsantrasyonlarının 2023 Haziran-Temmuz ve 2023 Ağustos-Eylül dönemlerine ait haritaları

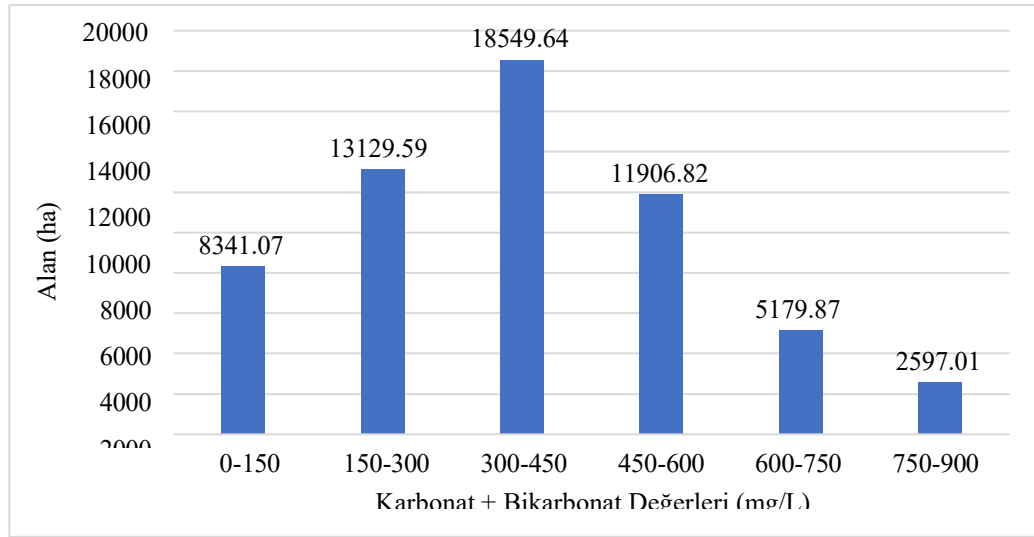
4.10 Taban Suyu Karbonat (CO_3^{2-}) + Bikarbonat (HCO_3^-) Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Sulama sularında bulunan karbonat (CO_3^{2-}) ve bikarbonat (HCO_3^-) iyonları, nötralize edilebilen bileşiklerin konsantrasyonunu belirlemektedir. Yapılan analiz sonucunda, incelenen taban suyu örneklerinde (CO_3^{2-}) iyonuna rastlanmamıştır. Sudaki (HCO_3^-) konsantrasyonu yüksek seviyelerde bulunması durumunda toprak içerisindeki (Ca^{2+}) iyonları ile reaksiyona girerek (CaCO_3) formunda çökelti oluşturmaktadır. Bu çökme süreci topraktaki sodyum miktarını yükselterek toprak alkaliliğini yükselmesine neden olmaktadır.

4.10.1 Ekim-Kasım 2021 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirilmesi

Bu dönem, taban suyu karbonat-bikarbonat sisteminin doğal denge durumunu temsil etmektedir. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda 8341.07 hektar alan bulunmakta olup, bu değer toplam alanın %14.0'ını oluşturmaktadır. Bu aralık, taban suyunun asidik karakterde olduğu bölgeleri göstermekte ve genellikle organik madde ayrışması ile karbondioksit üretiminin yoğun olduğu alanlarda gözlenmektedir. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda 13129.59 hektar alan mevcuttur ve bu değer toplam alanın %22.0'sini kapsamaktadır. Bu aralık, hafif asidik ile nötr pH koşulları arasındaki geçiş bölgesini temsil etmekte ve taban suyu sisteminin tamponlama kapasitesinin başladığı konsantrasyon seviyesini göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda 18549.64 hektar alan bulunmakta olup, bu değer toplam alanın %31.1'ini oluşturarak dönemin baskın karakteristiğini belirlemektedir. Bu aralık, taban suyu sisteminin optimal alkalinite seviyesini göstermekte ve çoğu tarımsal faaliyet için uygun koşulları temsil etmektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda 11906.82 hektar alan mevcuttur ve bu değer toplam alanın %19.9'unu kapsamaktadır. Bu aralık, taban suyunun alkali karaktere geçmeye başladığı seviyeyi göstermekte ve mineral çözünme süreçlerinin aktif olduğu bölgeleri temsil etmektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda 5179.87 hektar alan bulunmakta olup, bu değer toplam alanın

%8.7'sini oluşturmaktadır. Bu aralık, karbonatlı kayalardan yoğun çözünme süreçlerinin yaşandığı bölgeleri göstermekte ve doğal jeokimyasal süreçlerin etkili olduğu alanları temsil etmektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda 2597.01 hektar alan mevcuttur ve bu değer toplam alanın %4.3'ünü kapsamaktadır. Bu aralık, en yüksek alkalinite koşullarını temsil etmekte ve genellikle evaporasyon süreçlerinin yoğun olduğu veya karbonatlı formasyonların doğrudan etkisinde bulunan bölgelerde gözlenmektedir. Çumra sulamasında (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının 2021 Ekim ve Kasım ayları için dağılımları, karşılaştırmalı olarak Şekil 4.133'de sunulmuştur.

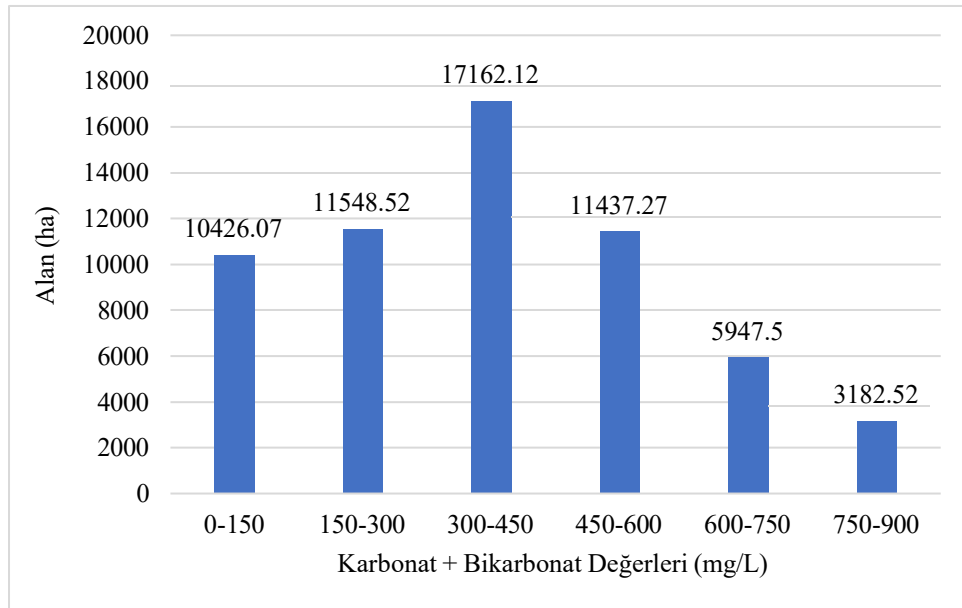


Şekil 4.133 Ekim-Kasım 2021 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği

4.10.2 Aralık 2021-Ocak 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi

Bu dönemde taban suyu sistemi ilk önemli değişimini yaşamıştır. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 8341.07 hektardan 10426.07 hektara yükselerek %25.0'lık bir artış göstermiştir. Bu artış, kış döneminin getirdiği yağış artışı ve sıcaklık düşüşünün doğrudan sonucudur. Yağışların artması, toprak profilinden karbondioksit zengin suların taban suyuna infiltrasyonunu hızlandırmış ve sistemin pH'ını düşürerek asidifikasyon süreçlerini başlatmıştır. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 13129.59 hektardan 11548.52 hektara düşerek %12.04'lük

bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, sistemin asidik yöne kayması nedeniyle bu aralıktaki alanların daha düşük alkalinite seviyelerine geçtiğini göstermektedir. Kış döneminin getirdiği hidrojeokimyasal değişimler, bu geçiş bölgesindeki dengeyi bozmuştur. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 18549.64 hektardan 17162.12 hektara düşerek %7.48'lik bir azalış göstermiştir. Bu aralığın baskın karakterinin korunmasına rağmen, gözlenen azalış sistemin genel dengesindeki değişimi yansıtmaktadır. Kış koşullarının etkisiyle bu aralıktaki alanların bir kısmı daha düşük alkalinite seviyelerine geçmiştir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 11906.82 hektardan 11437.27 hektara düşerek %3.94'lük minimal bir azalış kaydetmiştir. Bu sınırlı azalış, yüksek alkalinite koşullarının kış döneminden görece olarak daha az etkilendiğini göstermektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 5179.87 hektardan 5947.50 hektara yükselerek %14.82'lik önemli bir artış göstermiştir. Bu artış, sistemin polarizasyonunu göstermekte ve kış döneminin getirdiği hidrojeokimyasal değişimlerin yüksek alkalinite koşullarını da etkilediğini göstermektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 2597.01 hektardan 3182.52 hektara yükselerek %22.55'lik bir artış kaydetmiştir. Bu artış, sistemin en uç alkalinite koşullarında yaşanan değişimi göstermekte ve hidrojeokimyasal dengenin bozulduğunu işaret etmektedir. $\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$ değerlerinin alan dağılımı Şekil 4.134'de verilmiştir.



Şekil 4.134 Aralık 2021 ve Ocak 2022 dönemi ($\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$) alan dağılım grafiği

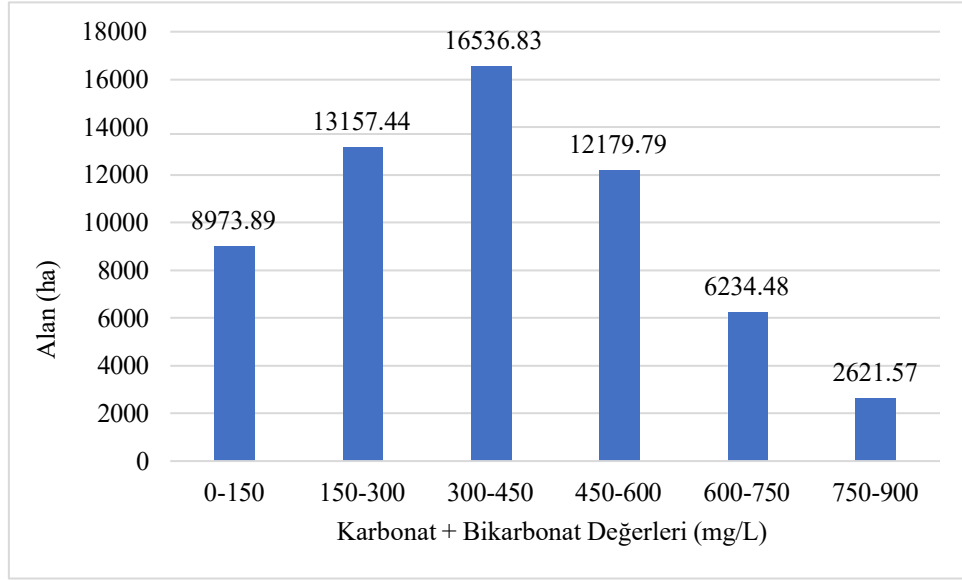
4.10.3 Şubat - Mart 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-})+ bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirilmesi

Bu dönemde sistem kısmi bir dengelenme eğilimi sergilemiştir. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 10426.07 hektardan 8973.89 hektara düşerek %13.93'lük bir azalış göstermiştir. Bu azalış, asidifikasyon süreçlerinin yavaşladığını ve sistemin dengelenme eğilimine girdiğini göstermektedir. Sıcaklıkların artmaya başlaması ve evapotranspirasyon süreçlerinin canlanması bu dengelenmenin temel nedenleridir. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 11548.52 hektardan 13157.44 hektara yükselerek %13.93'lük bir artış kaydetmiştir. Bu artış, sistemin normal alkalinite seviyelerine dönme eğilimini göstermekte ve kış döneminin asidifikasyon etkilerinin geçici olduğunu işaret etmektedir.

Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 17162.12 hektardan 16536.83 hektara düşerek %3.64'lük minimal bir azalış göstermiştir. Bu sınırlı azalış, sistemin ana karakteristiğinin korunduğunu ve dengelenme sürecinin bu aralığı fazla etkilemediğini göstermektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 11437.27 hektardan 12179.79 hektara yükselerek %6.49'luk bir artış kaydetmiştir. Bu artış, sistemin yüksek alkalinite koşullarına doğru bir eğilim gösterdiğini ve dengelenme sürecinin bu yönde geliştiğini göstermektedir.

Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 5947.50 hektardan 6234.48 hektara yükselerek %4.83'lük bir artış göstermiştir. Bu artış, yüksek alkalinite koşullarının güçlenme eğiliminde olduğunu göstermektedir.

Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 3182.52 hektardan 2621.57 hektara düşerek %17.63'lük önemli bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, aşırı alkali koşulların hafiflemesini ve sistemin daha dengeli bir duruma geçme eğilimini göstermektedir. Alanların konsantrasyon aralıklarına göre değişimi, çalışma dönemine ait veriler ışığında Şekil 4.135'de verilmiştir.

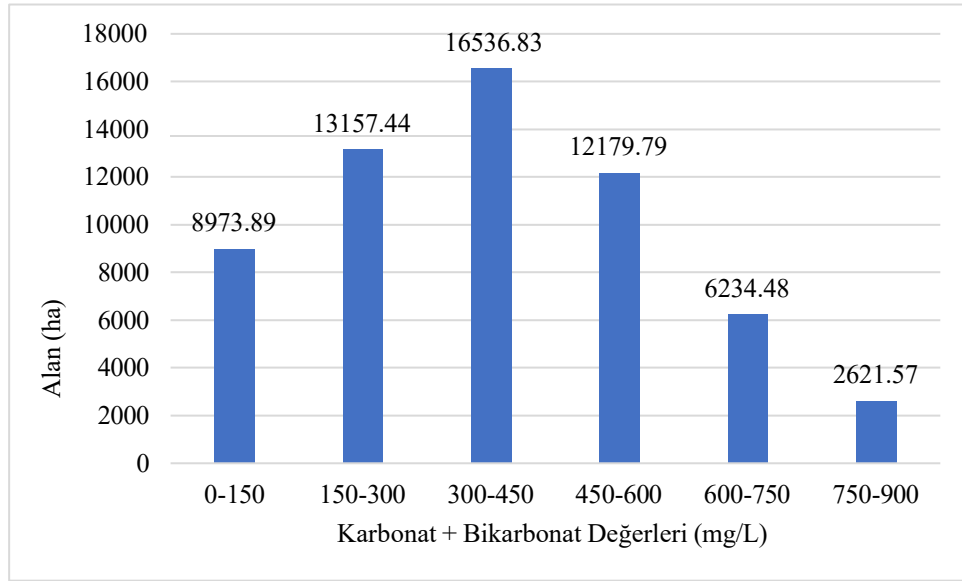


Şekil 4.135 2022 Şubat-Mart ayları için (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği

4.10.4 Nisan ve Mayıs 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) bikarbonat değerlendirilmesi

Bu dönem, taban suyu karbonat-bikarbonat sisteminde en dramatik değişimin yaşandığı kritik dönem olarak öne çıkmaktadır. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 8973.89 hektardan 26741.89 hektara yükselerek %198.0'lık artış göstermiştir. Bu olağanüstü değişim, sistemin toplam alanının %44.8'inin çok düşük alkalinite koşullarına geçtiğini göstermektedir. İlkbahar döneminin getirdiği yoğun tarımsal faaliyetler, sulama suyu kullanımının artması ve artan sıcaklıklar bu dramatik değişimin temel nedenleridir. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 13157.44 hektardan 13881.78 hektara yükselerek %5.51'lik sınırlı bir artış kaydetmiştir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 16536.83 hektardan 9990.55 hektara düşerek %39.59'luk ciddi bir azalış göstermiştir. Bu azalış, sistemin ana karakteristiğinin bozulduğunu ve orta alkalinite koşullarının asidik koşullara geçtiğini göstermektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 12179.79 hektardan 4961.39 hektara düşerek %59.27'lik bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, yüksek alkalinite koşullarının ciddi şekilde etkilendiğini ve sistemin alkali karakterini kaybettiğini göstermektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 6234.48 hektardan 2237.01

hektara düşerek %64.12'lik bir azalış göstermiştir. Bu azalış, çok yüksek alkalinite koşullarının neredeyse ortadan kalktığını göstermektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 2621.57 hektardan 1891.38 hektara düşerek %27.85'lik önemli bir azalış kaydetmiştir. Söz konusu azalış, asidifikasyon sürecinin yalnızca nötr ve hafif alkali ortamları değil, aşırı alkali koşulları da etkilediğini kanıtlamaktadır. Alan dağılımı Şekil 4.136'da verilmiştir.

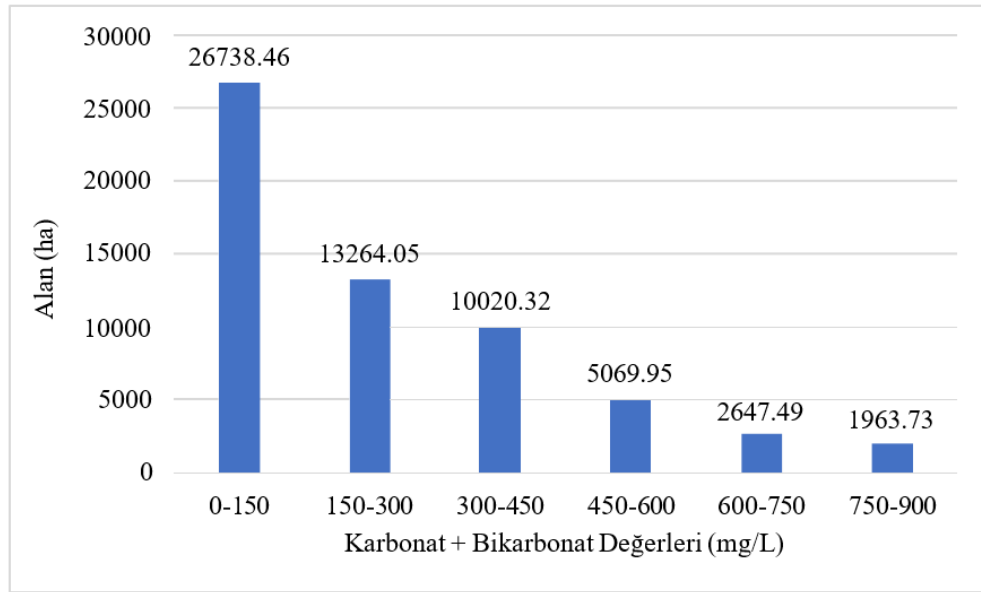


Şekil 4.136 Nisan ve Mayıs 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği

4.10.5 Haziran ve Temmuz 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirilmesi

Bu dönemde sistem göreceli olarak dengeye girmiştir. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 26741.89 hektardan 26738.46 hektara düşerek %0.01'lik minimal bir değişim göstermiştir. Bu stabilite, asidifikasyon süreçlerinin dengelendiğini ve yaz döneminin getirdiği yüksek sıcaklıklar ile azalan yağışların etkisiyle sistemin yeni dengesini bulduğunu göstermektedir. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 1388.78 hektardan 13264.05 hektara düşerek %4.45'lik sınırlı bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, sistemin asidik karakterinin güçlenme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 9990.55 hektardan 10020.32 hektara yükselerek %0.30'luk

minimal bir artış göstermiştir. Bu minimal artış, orta alkalinite koşullarının korunma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 4961,39 hektardan 5069.95 hektara yükselerek %2.19'luk sınırlı bir artış kaydetmiştir. Bu artış, yüksek alkalinite koşullarının hafif bir toparlanma eğilimi gösterdiğini işaret etmektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 2237.01 hektardan 2647.49 hektara yükselerek %18.35'lik önemli bir artış göstermiştir. Bu artış, konsantrasyon etkisinin alkali bileşenleri artırdığını ve evapotranspirasyon süreçlerinin etkili olduğunu göstermektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 1891.38 hektardan 1963.73 hektara yükselerek %3.83'lük sınırlı bir artış kaydetmiştir. Bu artış, aşırı alkali koşulların da konsantrasyon etkisinden faydalandığını göstermektedir. Alan dağılımı Şekil 4.137'de gösterilmiştir.

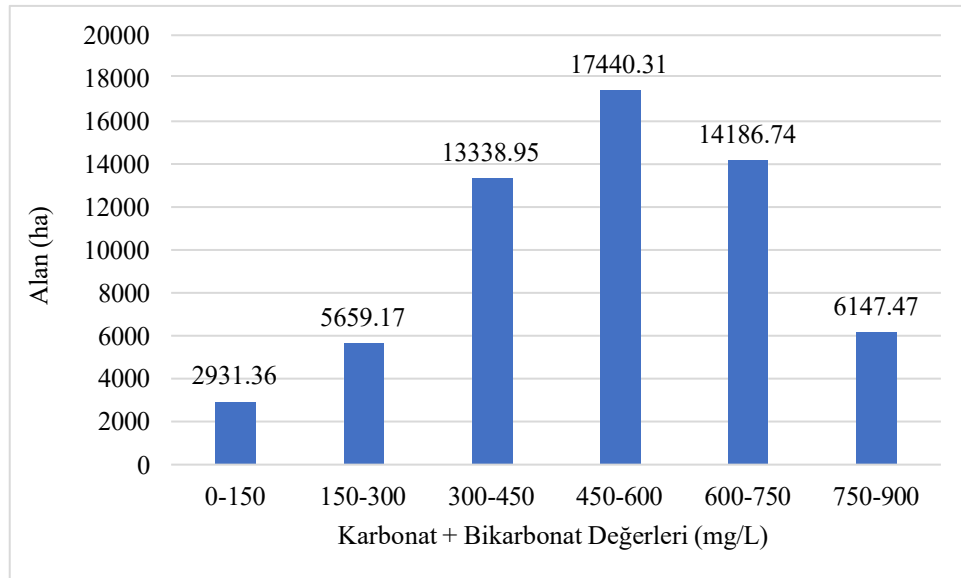


Şekil 4.137 Haziran ve Temmuz 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği

4.10.6 Ağustos ve Eylül 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi

Ağustos ve Eylül 2022 döneminde, sistem en dikkat çekici dönüşümün yaşandığı dönem olmuştur. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 26738.46 hektardan 2931.36 hektara düşerek %89.04'lük belirgin bir azalma göstermiştir. Bu

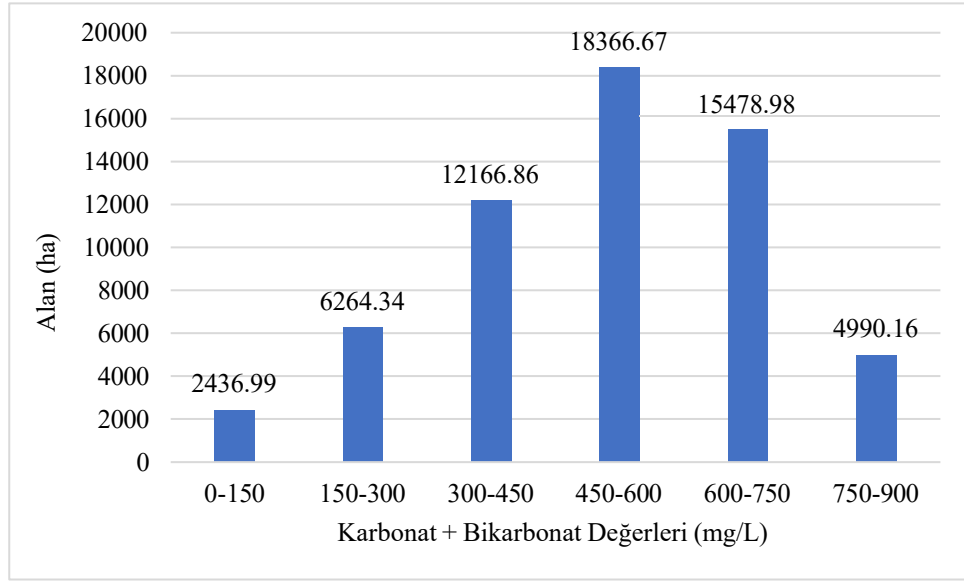
olağanüstü azalış, asidik koşulların hızla ortadan kalktığını ve sistemin alkali karaktere geçtiğini göstermektedir. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 13264.05 hektardan 5659.17 hektara düşerek %57.33'lük ciddi bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, düşük alkalinite koşullarının da hızla ortadan kalktığını göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 10020.32 hektardan 13338.95 hektara yükselerek %33.12'lik önemli bir artış göstermiştir. Bu artış, orta alkalinite koşullarının güçlendiğini ve sistemin dengeli duruma geçme eğilimini göstermektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 5069.95 hektardan 17440.31 hektara yükselerek %243.99'lük yüksek bir artış kaydedilmiştir. Bu artış, yüksek alkalinite koşullarının sistemde baskın hale geldiğini göstermektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 2647.49 hektardan 14186.74 hektara yükselerek %435.86'lık astronomik bir artış göstermiştir. Bu olağanüstü artış, yaz sonu döneminin getirdiği yoğun evapotranspirasyon ve konsantrasyon etkisinin sonucudur. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 1963.73 hektardan 6147.47 hektara yükselerek %213.05'lik dramatik bir artış kaydetmiştir. Bu artış, aşırı alkali koşulların sistemde önemli bir yer kapladığını göstermektedir. $\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$ değerlerinin farklı konsantrasyon aralıklarındaki dağılımı, dönemsel farklılıkların izlenebilmesi için Şekil 4.138'de gösterilmiştir.



Şekil 4.138 Ağustos ve Eylül 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği

4.10.7 Ekim ve Kasım 2022 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi

İkinci yılın başlangıcında sistem, bir önceki yılın sonundaki alkali karakterini koruyarak yeni dönemine başlamıştır. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda 2436.99 hektar alan bulunmakta olup, bu değer toplam alanın %4.1'ini oluşturmaktadır. Bu düşük oran, sistemin asidik karakterden tamamen uzaklaştığını göstermektedir. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda 6264.34 hektar alan mevcuttur ve bu değer toplam alanın %10.5'ini kapsamaktadır. Bu oran, düşük alkalinite koşullarının sınırlı kaldığını göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda 12166.86 hektar alan bulunmakta olup, bu değer toplam alanın %20.4'ünü oluşturmaktadır. Bu oran, orta alkalinite koşullarının önemli bir yer kapladığını göstermektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda 18366.67 hektar alan mevcuttur ve bu değer toplam alanın %30.8'ini kapsamaktadır. Bu oran, yüksek alkalinite koşullarının sistemde baskın hale geldiğini göstermektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda 15478.98 hektar alan bulunmakta olup, bu değer toplam alanın %25.9'unu oluşturmaktadır. Bu yüksek oran, çok yüksek alkalinite koşullarının sistemde önemli bir yer kapladığını göstermektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda 4990.16 hektar alan mevcuttur ve bu değer toplam alanın %8.4'ünü kapsamaktadır. Bu oran, aşırı alkali koşulların da sistemde önemli bir varlık gösterdiğini işaret etmektedir. Alanların konsantrasyon aralıklarına göre değişimi, çalışma dönemine ait veriler ışığında Şekil 4.139'da verilmiştir.

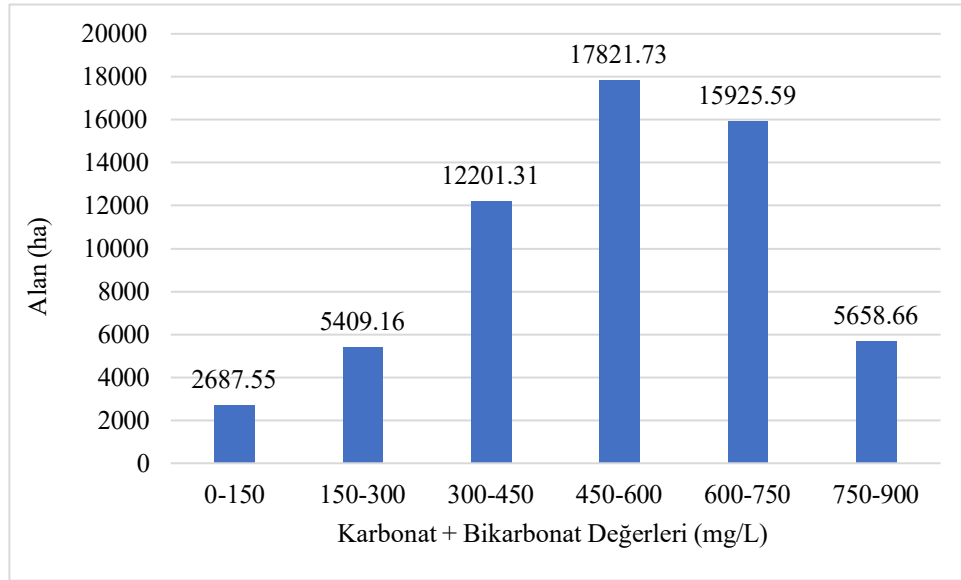


Şekil 4.139 Ekim ve Kasım 2022 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği

4.10.8 Aralık 2022 ve Ocak 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirilmesi

Bu dönemde sistem görece stabilite göstermiştir. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 2436.99 hektardan 2687.55 hektara yükselerek %10.28'lik sınırlı bir artış göstermiştir. Bu artış, kış döneminin getirdiği yağış etkisiyle asidik koşulların hafif artışını gösterse de, bir önceki yılın dramatik değişimlerine kıyasla oldukça sınırlıdır. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 6264.34 hektardan 5409.16 hektara düşerek %13.65'lik bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, düşük alkalinite koşullarının daha da sınırlandığını göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 12166.86 hektardan 12201.31 hektara yükselerek %0.28'lik minimal bir artış göstermiştir. Bu minimal artış, orta alkalinite koşullarının stabil kaldığını göstermektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 18366.67 hektardan 17821.73 hektara düşerek %2.97'lik sınırlı bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, yüksek alkalinite koşullarının hafif bir gerileme gösterdiğini işaret etmektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 15478.98 hektardan 15925.59 hektara yükselerek %2.89'luk sınırlı bir artış göstermiştir. Bu artış, çok yüksek alkalinite koşullarının korunduğunu göstermektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda

alan 4990.16 hektardan 5658.66 hektara yükselerek %13.40'lık önemli bir artış kaydetmiştir. Bu artış, aşırı alkali koşulların güçlenme eğiliminde olduğunu göstermektedir. $(\text{CO}_3^{2-}) + (\text{HCO}_3^-)$ değerlerinin farklı konsantrasyon aralıklarındaki dağılımı, dönemsel farklılıkların izlenebilmesi için Şekil 4.140'da gösterilmiştir.

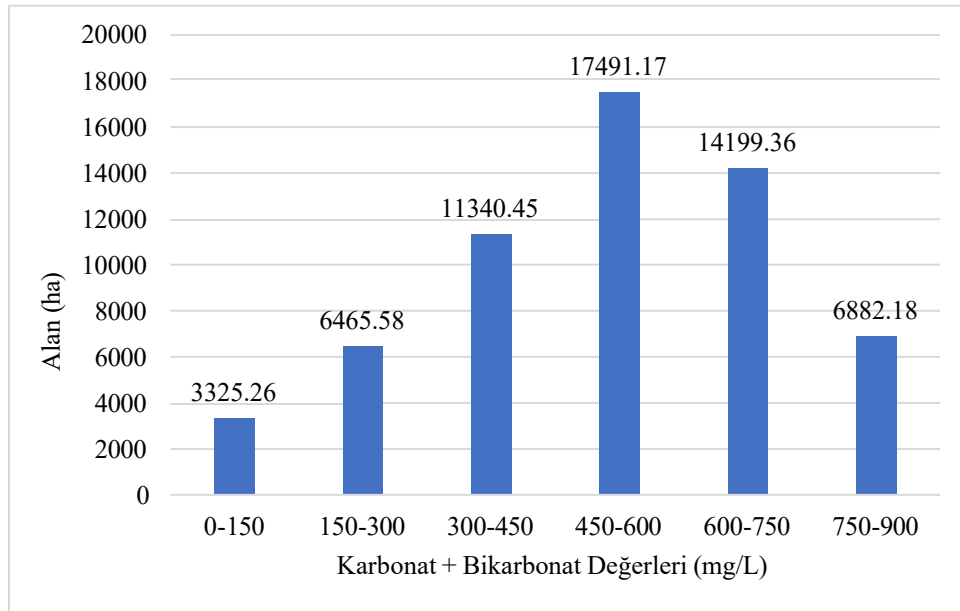


Şekil 4.140 Aralık 2022 ve Ocak 2023 dönemi $(\text{CO}_3^{2-}) + (\text{HCO}_3^-)$ alan dağılım grafiği

4.10.9 Şubat ve Mart 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi

Şubat ve Mart 2023 döneminde, en düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 2687.55 hektardan 3325.26 hektara yükselerek %23.73'lük önemli bir artış göstermiştir. Bu artış, kış döneminin getirdiği yağış artışı ve sıcaklık düşüşünün etkilerini yansıtmaktadır. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 5409.16 hektardan 6465.58 hektara yükselerek %19.53'lük önemli bir artış kaydetmiştir. Bu artış, düşük alkalinite koşullarının güçlenme eğilimini göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 12201.31 hektardan 11340.45 hektara düşerek %7.06'lık sınırlı bir azalış göstermiştir. Bu azalış, orta alkalinite koşullarının hafif bir gerileme gösterdiğini işaret etmektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 17821.73 hektardan 17491.17 hektara düşerek %1.85'lik minimal bir azalış kaydetmiştir. Bu minimal azalış,

yüksek alkalinite koşullarının genel olarak korunduğunu göstermektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 15925.59 hektardan 14199.36 hektara düşerek %10.84'lük sınırlı bir azalış göstermiştir. Bu azalış, çok yüksek alkalinite koşullarının hafif bir gerileme gösterdiğini işaret etmektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 5658.66 hektardan 6882.18 hektara yükselerek %21.62'lik önemli bir artış kaydetmiştir. Bu artış, aşırı alkali koşulların güçlenme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Çalışma döneminde alanların farklı konsantrasyon aralıklarında dağılımı, değişimlerin daha net görülebilmesi amacıyla Şekil 4.141'de sunulmuştur.

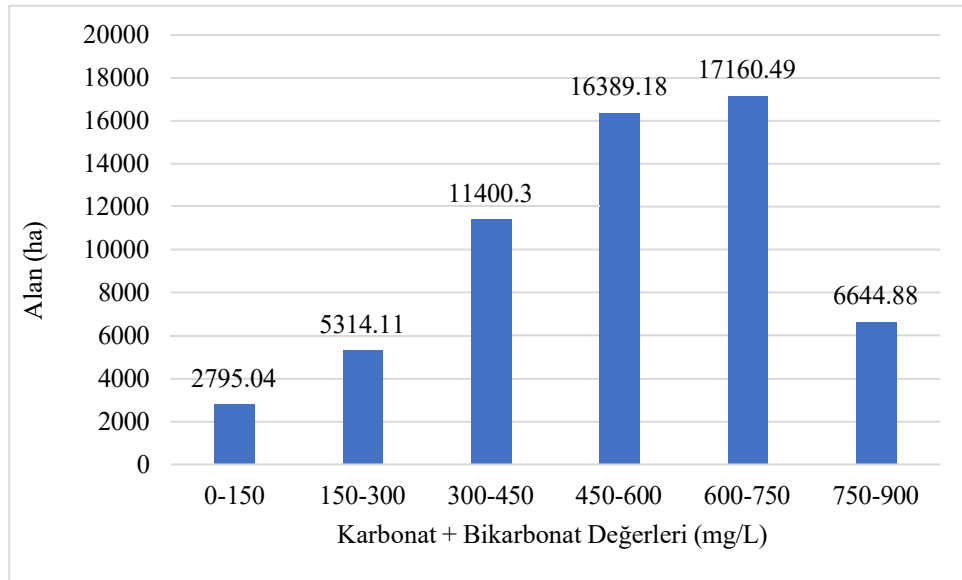


Şekil 4.141 Şubat ve Mart 2023 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği

4.10.10 Nisan - Mayıs 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi

Nisan ve Mayıs 2023 döneminde, sistem, bir önceki yılın dramatik değişimlerinin aksine daha stabil bir davranış sergilemiştir. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 3325.26 hektardan 2795.04 hektara düşerek %15.95'lik bir azalış göstermiştir. Bu azalış, asidik koşulların hafiflemesini ve sistemin alkali karakterini koruduğunu göstermektedir. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L

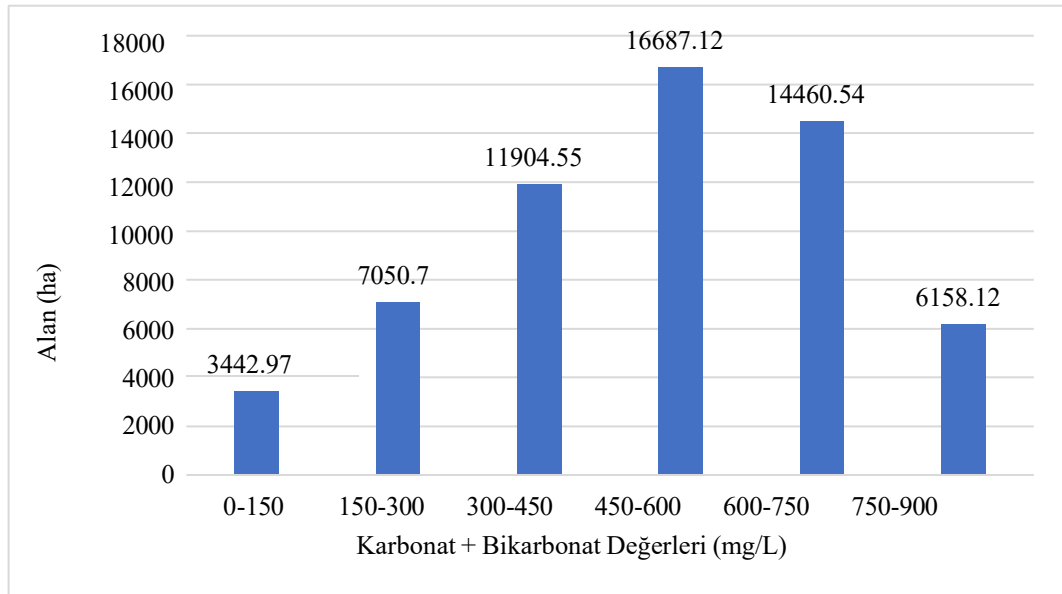
konsantrasyonunda alan 6465.58 hektardan 5314.11 hektara düşerek %17.81'lik bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, düşük alkalinite koşullarının daha da sınırlandığını göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 11340.45 hektardan 11400.30 hektara yükselerek %0.53'lük minimal bir artış göstermiştir. Bu minimal artış, orta alkalinite koşullarının stabil kaldığını göstermektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 17491.17 hektardan 16389.18 hektara düşerek %6.30'luk sınırlı bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, yüksek alkalinite koşullarının hafif bir gerileme gösterdiğini işaret etmektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 14199.36 hektardan 17160.49 hektara yükselerek %20.85'lik önemli bir artış göstermiştir. Bu artış, çok yüksek alkalinite koşullarının güçlendiğini ve sistemin alkali karakterinin korunduğunu göstermektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 6882.18 hektardan 6644.88 hektara düşerek %3.45'lik sınırlı bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, aşırı alkali koşulların hafif bir gerileme gösterdiğini işaret etmektedir. İlgili dönemde konsantrasyon aralıklarının alansal dağılımı, Şekil 4.142'de detaylı olarak ortaya konmuştur.



Şekil 4.142 Nisan ve Mayıs 2023 dönemi (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılım grafiği

4.10.11 Haziran ve Temmuz 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-})+ bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi

Haziran ve Temmuz 2023 döneminde, sistem dengelenme eğilimi göstermiştir. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 2795.04 hektardan 3442.97 hektara yükselerek %23.18'lik önemli bir artış göstermiştir. Bu artış, yaz döneminin getirdiği tarımsal faaliyetlerin etkisini yansıtmaktadır. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 5314.11 hektardan 7050.70 hektara yükselerek %32.68'lik önemli bir artış kaydetmiştir. Bu artış, düşük alkalinite koşullarının güçlenme eğilimini göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 11400.30 hektardan 11904.55 hektara yükselerek %4.42'lik sınırlı bir artış göstermiştir. Bu artış, orta alkalinite koşullarının hafif bir güçlenme gösterdiğini işaret etmektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 16389,18 hektardan 16687.12 hektara yükselerek %1.82'lik minimal bir artış kaydetmiştir. Bu minimal artış, yüksek alkalinite koşullarının stabil kaldığını göstermektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 17160.49 hektardan 14460.54 hektara düşerek %15.73'lük sınırlı bir azalış göstermiştir. Bu azalış, çok yüksek alkalinite koşullarının hafiflemesini göstermektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 6644.88 hektardan 6158.12 hektara düşerek %7.33'lük sınırlı bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, aşırı alkali koşulların hafiflemesini ve sistemin daha dengeli bir duruma geçtiğini göstermektedir. $\text{CO}_3^{2-}+\text{HCO}_3^-$ değerlerinin farklı konsantrasyon aralıklarındaki dağılımı, dönemsel farklılıkların izlenebilmesi için Şekil 4.143'de gösterilmiştir.

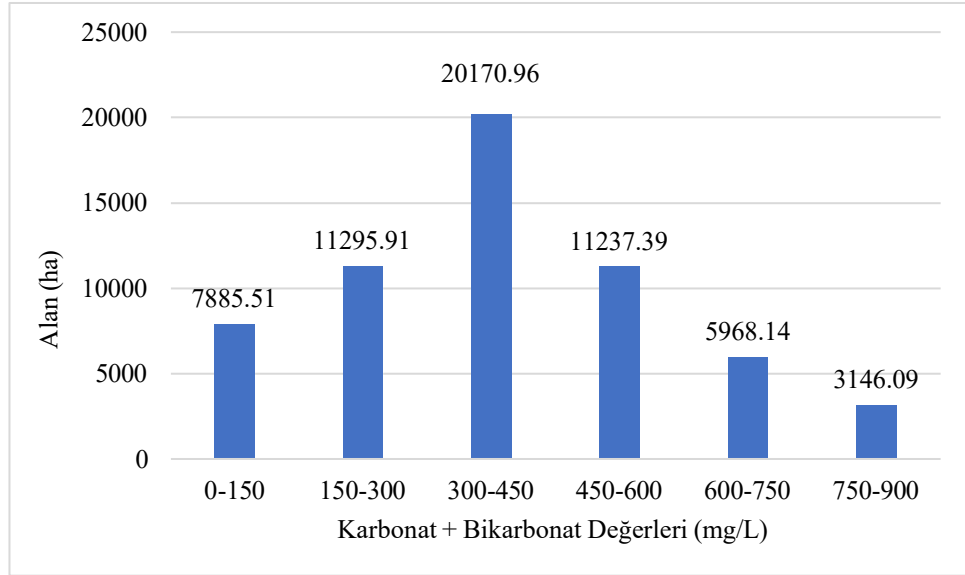


Şekil 4.143 2023 Haziran ve Temmuz ayları için $\text{CO}_3^{2-} + \text{HCO}_3^-$ alan dağılım grafiği

4.10.12 Ağustos ve Eylül 2023 dönemi karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO_3^-) değerlendirmesi

İkinci yılın son döneminde sistem dramatik bir değişim göstermektedir. En düşük alkalinite aralığı olan 0-150 mg/L konsantrasyonunda alan 3442.97 hektardan 7885.51 hektara yükselerek %129.03'lük dramatik bir artış göstermiştir. Bu artış, sistemin alkali karakterden normal alkalinite seviyelerine döndüğünü göstermektedir. Düşük alkalinite aralığı olan 150-300 mg/L konsantrasyonunda alan 7050.70 hektardan 11295.91 hektara yükselerek %60.21'lik önemli bir artış kaydetmiştir. Bu artış, düşük alkalinite koşullarının güçlenme eğilimini göstermektedir. Orta alkalinite aralığı olan 300-450 mg/L konsantrasyonunda alan 11904.55 hektardan 20170.96 hektara yükselerek %69.44'lük önemli bir artış göstermiştir. Bu artış, orta alkalinite koşullarının sistemde baskın hale geldiğini göstermektedir. Yüksek alkalinite aralığı olan 450-600 mg/L konsantrasyonunda alan 16687.12 hektardan 11237.39 hektara düşerek %32.66'lık önemli bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, yüksek alkalinite koşullarının gerilediğini göstermektedir. Çok yüksek alkalinite aralığı olan 600-750 mg/L konsantrasyonunda alan 14460.54 hektardan 5968.14 hektara düşerek %58.73'lük ciddi bir azalış göstermiştir. Bu azalış, çok yüksek alkalinite koşullarının önemli ölçüde azaldığını göstermektedir. Aşırı yüksek alkalinite aralığı olan 750-900 mg/L konsantrasyonunda alan 6158.12 hektardan

3146.09 hektara düşerek %48.91'lik ciddi bir azalış kaydetmiştir. Bu azalış, aşırı alkali koşulların sona erdiğini ve sistemin iki yıllık süreçte geçirdiği dönüşümün sonucunda, başlangıç durumuna benzer ama daha dengeli bir duruma geldiğini göstermektedir. Dönemsel alan farklılıkları Şekil 4.144'de gösterilmiştir.



Şekil 4.144 Ağustos ve Eylül 2023 dönemi (CO_3^{2-})+(HCO₃⁻) alan dağılım grafiği

4.10.13 Tüm dönemlerin karbonat (CO_3^{2-}) + bikarbonat (HCO₃⁻) değerlendirmesi

2021 Ekim-Kasım döneminde taban suyu sistemi, orta alkalinite aralığının (300-450 mg/L) 18549.64 hektarlık alanla (%31.1) baskın olduğu dengeli bir karakteristik sergilemiştir. Bu dönem, sistemin referans durumunu temsil etmekte olup, düşük ve orta alkalinite aralıkları toplamda %67.1'lik bir orana sahip bulunmaktadır. Sistemin bu dengeli yapısı, henüz ciddi hidrojeokimyasal stresin başlamadığını ve doğal alkalinite seviyelerinin korunduğunu göstermektedir.

Aralık 2021 - Ocak 2022 döneminde ise sistem ilk önemli değişimini yaşamıştır. En düşük alkalinite aralığı (0-150 mg/L) 8341.07 hektardan 10426.07 hektara yükselerek %25.0'luk bir artış göstermiştir. Bu dramatik artış, kış döneminin getirdiği yağış artışı ve sıcaklık düşüşünün doğrudan sonucudur. Yağışların artması, toprak profilinden

karbondioksit zengin suların taban suyuna infiltrasyonunu hızlandırmış ve sistemin pH'ını düşürerek asidifikasyon süreçlerini başlatmıştır. Aynı dönemde, en yüksek alkalinite aralıklarında (600-750 mg/L ve 750-900 mg/L) sırasıyla %14.82 ve %22.5'lik artışlar gözlenmiş olup, bu durum sistemin polarizasyonunu ve hidrojeokimyasal dengenin bozulduğunu göstermektedir.

Şubat-Mart 2022 döneminde sistem kısmi bir dengelenme eğilimi sergilemiştir. En düşük alkalinite aralığı 8973.89 hektara düşerek %13.93'lük bir azalış gösterirken, düşük-orta alkalinite aralığı (150-300 mg/L) 13157.44 hektara yükselerek %13.93'lük bir artış kaydetmiştir. Bu değişim, sıcaklıkların artmaya başlaması ve evapotranspirasyon süreçlerinin canlanması ile açıklanabilir. Sistemin normal alkalinite seviyelerine dönme eğilimi, kış döneminin asidifikasyon etkilerinin geçici olduğunu ve sistemin doğal tamponlama kapasitesinin devreye girdiğini göstermektedir.

2022 Nisan-Mayıs dönemi, taban suyu karbonat-bikarbonat sisteminde en dramatik değişimin yaşandığı kritik dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde en düşük alkalinite aralığı 26741.89 hektara ulaşarak %198.0'lık bir artış göstermiştir. Bu olağanüstü değişim, sistemin toplam alanının %44.8'inin çok düşük alkalinite koşullarına geçtiğini göstermektedir. İlkbahar döneminin getirdiği yoğun tarımsal faaliyetler, sulama suyu kullanımının artması ve artan sıcaklıklar bu dramatik değişimin temel nedenleridir.

Tarımsal faaliyetlerin yoğunlaşması, topraktan karbondioksit salınımını artırarak taban suyunun pH'ını önemli ölçüde düşürmüştür. Sulama sularının infiltrasyonu, mevcut karbonat-bikarbonat dengesini bozarak asidik koşulları desteklemiş ve sistemin tamponlama kapasitesini aşmıştır. Aynı dönemde, yüksek alkalinite aralıkları ciddi azalışlar göstermiş olup, 450-600 mg/L aralığı %59.27, 600-750 mg/L aralığı %64.12 azalmıştır. Bu değişimler, sistemin alkali karakterini tamamen kaybettiğini ve asidik koşullara geçtiğini göstermektedir.

Haziran-Temmuz 2022 döneminde sistem görece bir stabiliteye girmiştir. En düşük alkalinite aralığı 26738,46 hektarda sabit kalarak %0,01'lik minimal bir değişim göstermiştir. Bu stabilite, yaz döneminin getirdiği yüksek sıcaklıklar ve azalan yağışların

etkisiyle asidifikasyon süreçlerinin dengelendiğini göstermektedir. Evapotranspirasyon artışı, taban suyu seviyesini düşürerek konsantrasyon etkisi yaratmış ve sistemin yeni dengesini bulmasına katkıda bulunmuştur.

Ağustos-Eylül 2022 dönemi ise sistemde en dramatik dönüşümün yaşandığı dönem olmuştur. En düşük alkalinite aralığı 2931.36 hektara düşerek %89.04'lük dramatik bir azalış gösterirken, yüksek alkalinite aralıklarında ciddi artışlar kaydetmiştir. 450-600 mg/L aralığı %243.99, 600-750 mg/L aralığı %435.86, 750-900 mg/L aralığı ise %213.05 artış göstermiştir. Bu olağanüstü değişim, yaz sonu döneminin getirdiği yoğun evapotranspirasyon, taban suyu seviyesindeki düşüş ve konsantrasyon etkisinin sonucudur. Sistemin asidik karakterden alkali karaktere geçişi, taban suyundaki mineral konsantrasyonunun artması, karbonatlı kayalardan çözünme süreçlerinin hızlanması ve evaporasyon etkisiyle alkali bileşenlerin konsantre olması ile açıklanabilir.

2022 Ekim-Kasım döneminde sistem, bir önceki yılın sonundaki alkali karakterini koruyarak yeni dönemine başlamıştır. Yüksek alkalinite aralığı (450-600 mg/L) 18366.67 hektarlık alanla %30.8 oranında baskın konuma gelmiştir. Düşük alkalinite aralıkları toplamda sadece %14.6'lık bir orana sahip olup, sistemin alkali karaktere geçtiği ve bu durumun kalıcı hale geldiği görülmektedir. Bu durum, hidrojeokimyasal dengenin değiştiğini ve yeni bir denge durumunun oluştuğunu göstermektedir.

Aralık 2022 - Ocak 2023 döneminde sistem görece stabilite göstermiştir. Değişim oranları %13.65 ile %13.40 arasında sınırlı kalmış olup, en düşük alkalinite aralığında %10.28'lik hafif artış gözlenmiştir. Bu artış, kış döneminin getirdiği yağış etkisiyle asidik koşulların hafif artışı gösterse de, bir önceki yılın değişimlerine kıyasla oldukça sınırlıdır. Sistemin alkali karakterini korumaya devam etmesi, yeni dengenin kararlılığını göstermektedir.

Şubat-Mart 2023 döneminde sistem dinamik bir değişim göstermiştir. Düşük alkalinite aralıklarında %23.73 ve %19.53'lük artışlar gözlenirken, orta-yüksek alkalinite aralıklarında azalışlar meydana gelmiştir. Bu değişimler, kış döneminin getirdiği yağış artışı ve sıcaklık düşüşünün etkilerini yansıtmakta olup, toprak profilinden gelen

karbondioksit zengin suların taban suyuna karışması ile açıklanabilir. En yüksek alkalinite aralığında %21.62'lik artış, aşırı alkali koşulların devam ettiğini göstermektedir.

Nisan-Mayıs 2023 döneminde sistem, bir önceki yılın dramatik değişimlerinin aksine daha stabil bir davranış sergilemiştir. Düşük alkalinite aralıklarında %15.95 ve %17.81'lik azalışlar gözlenirken, çok yüksek alkalinite aralığında (600-750 mg/L) %20.85'lik artış kaydedilmiştir. Bu durum, sistemin alkali karakterini koruduğunu ve bir önceki yılın asidifikasyon süreçlerinin tekrarlanmadığını göstermektedir. Sistemin yeni dengesinde kararlılık kazanması, hidrojeokimyasal adaptasyonun başarılı olduğunu göstermektedir.

Haziran-Temmuz 2023 döneminde sistem dengelenme eğilimi göstermiştir. Düşük alkalinite aralıklarında %23.18 ve %32.68'lik artışlar gözlenirken, yüksek alkalinite aralıklarında %15.73 ve %7.33'lük azalışlar meydana gelmiştir. Bu değişimler, yaz döneminin getirdiği tarımsal faaliyetlerin etkisini yansıtmakta olup, sulama suyu kullanımı ve artan mikrobiyal aktivite ile açıklanabilir. Aşırı alkali koşulların hafiflemesi, sistemin daha dengeli bir duruma geçtiğini göstermektedir.

2023 Ağustos-Eylül dönemi, ikinci yılın son döneminde sistemde dramatik bir değişimin yaşandığını göstermektedir. Düşük-orta alkalinite aralıklarında ciddi artışlar gözlenmiş olup, 0-150 mg/L aralığı %129.03, 150-300 mg/L aralığı %60.21, 300-450 mg/L aralığı %69.44 artış göstermiştir. Bu değişimler, sistemin alkali karakterden normal alkalinite seviyelerine döndüğünü göstermektedir. Yaz sonu döneminin getirdiği yoğun evapotranspirasyon, taban suyu seviyesindeki değişimler ve hidrojeokimyasal dengenin yeniden kurulması bu dönüşümün temel nedenleridir. Yüksek alkalinite aralıklarında ciddi azalışlar kaydedilmiş olup, 450-600 mg/L aralığı %32.66, 600-750 mg/L aralığı %58.73, 750-900 mg/L aralığı %48.91 azalmıştır. Bu değişimler, aşırı alkali koşulların sona erdiğini ve sistemin iki yıllık süreçte geçirdiği dönüşümün sonucunda, başlangıç durumuna benzer ama daha dengeli bir duruma geldiğini göstermektedir.

İki yıllık dönemde taban suyu karbonat-bikarbonat sistemi, asidik karakterden alkali karaktere geçiş, alkali karakterin stabilizasyonu ve son olarak dengeli duruma dönüş olmak üzere üç ana faz geçirmiştir. En kritik dönem olan 2022 Nisan-Mayıs'ta yaşanan %198'lik artış, sistemin hidrojeokimyasal dengesinin ne kadar hassas olduğunu göstermektedir. Sistemin daha sonra alkali karaktere geçmesi ve ikinci yılda bu karakteri koruması, doğal tamponlama mekanizmalarının devreye girdiğini ve yeni bir denge durumunun oluştuğunu göstermektedir. Bu değişimler, iklimsel faktörler, tarımsal faaliyetler, taban suyu seviyesi değişimleri ve hidrojeokimyasal süreçlerin karmaşık etkileşiminin sonucudur.

Çalışma döneminde alanların farklı konsantrasyon aralıklarında dağılımı, değişimlerin dönemsel farklılıkların izlenebilmesi için Çizelge 4.14 ve 4.15’de sunulmuştur.

Çizelge 4.18 2021–2022 yılları arasında Çumra sulama sahasında (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılımı (ha) ve dönemsel değişim oranları (%)

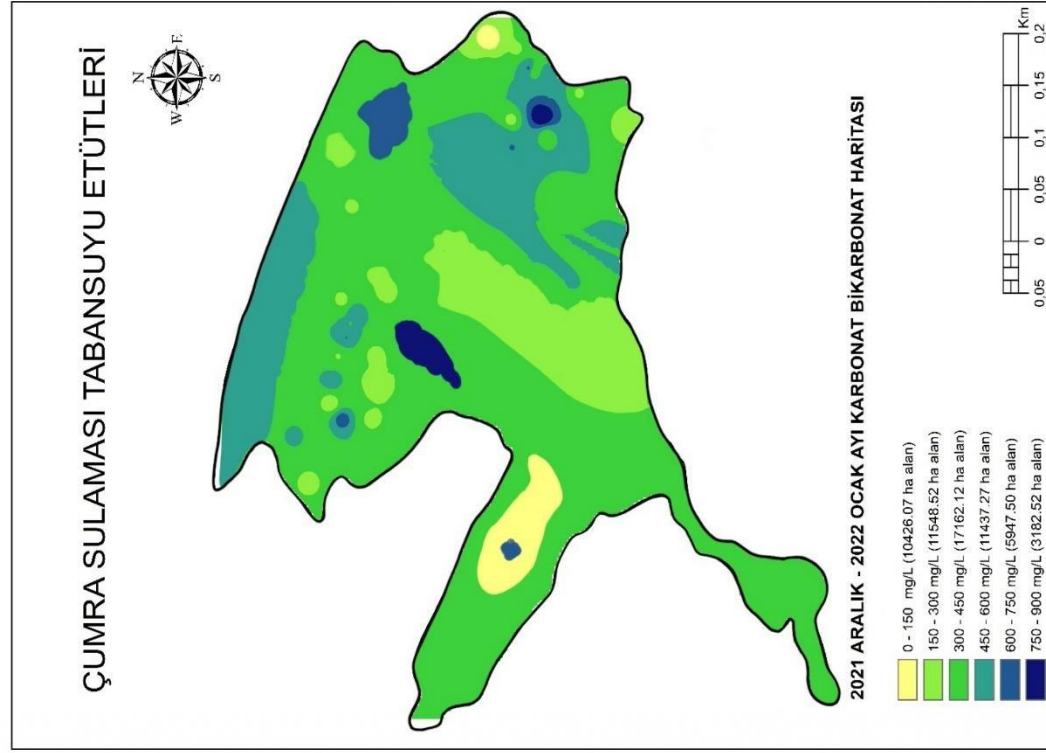
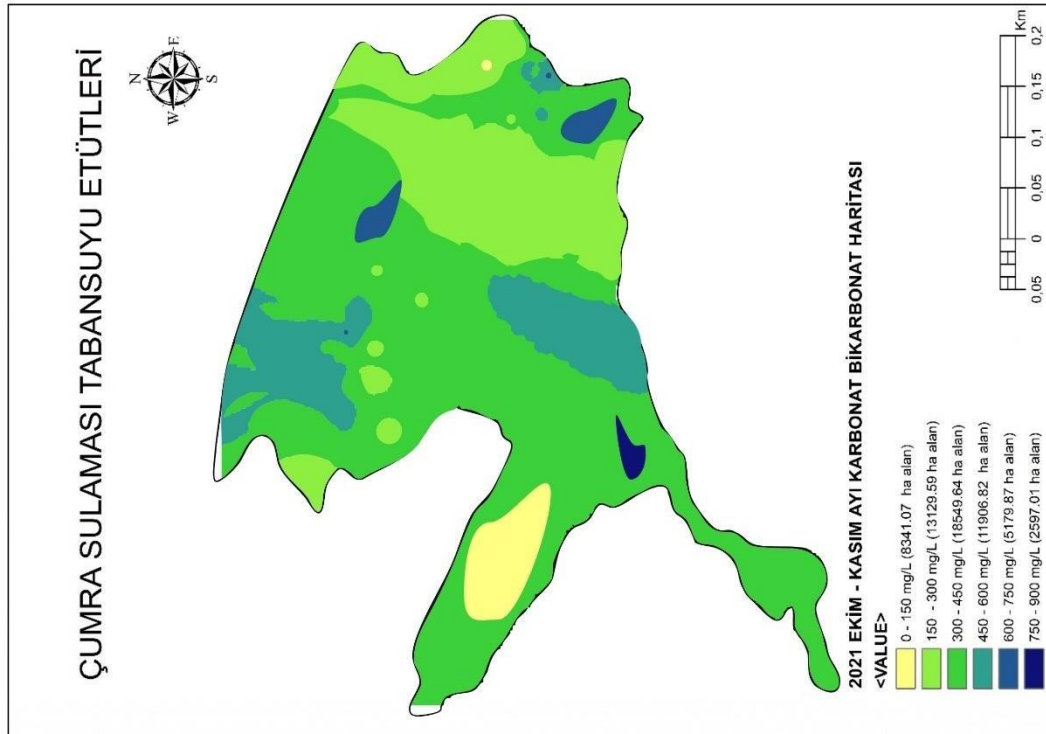
(CO ₃ ²⁻) + (HCO ₃ ⁻) (mg/L)	(CO ₃ ²⁻) + (HCO ₃ ⁻) Etki Ettiği Alanlar (ha)					
	2021 Ekim ve Kasım	Aralık ve 2022 Ocak	Şubat ve Mart	Nisan ve Mayıs	Haziran ve Temmuz	Ağustos ve Eylül
0-150	8341.07	10426.07	8973.89	26741.89	26738.46	2931.36
150-300	13129.59	11548.52	13157.44	13881.78	13264.05	5659.17
300-450	18549.64	17162.12	16536.83	9990.55	10020.32	13338.95
450-600	11906.82	11437.27	12179.79	4961.39	5069.95	17440.31
600-750	5179.87	5947.50	6234.48	2237.01	2647.49	14186.74
750-900	2597.01	3182.52	2621.57	1891.38	1963.73	6147.47
Toplam (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704

(CO ₃ ²⁻) + (HCO ₃ ⁻) (mg/L)	Bir önceki döneme göre alanların % değişimi					
0-150	25.00%	-13.93%	198.00%	-0.01%	-89.04%	
150-300	-12.04%	13.93%	5.51%	-4.45%	-57.33%	
300-450	-7.48%	-3.64%	-39.59%	0.30%	33.12%	
450-600	-3.94%	6.49%	-59.27%	2.19%	243.99%	
600-750	14.82%	4.83%	-64.12%	18.35%	435.86%	
750-900	22.55%	-17.63%	-27.85%	3.83%	213.05%	

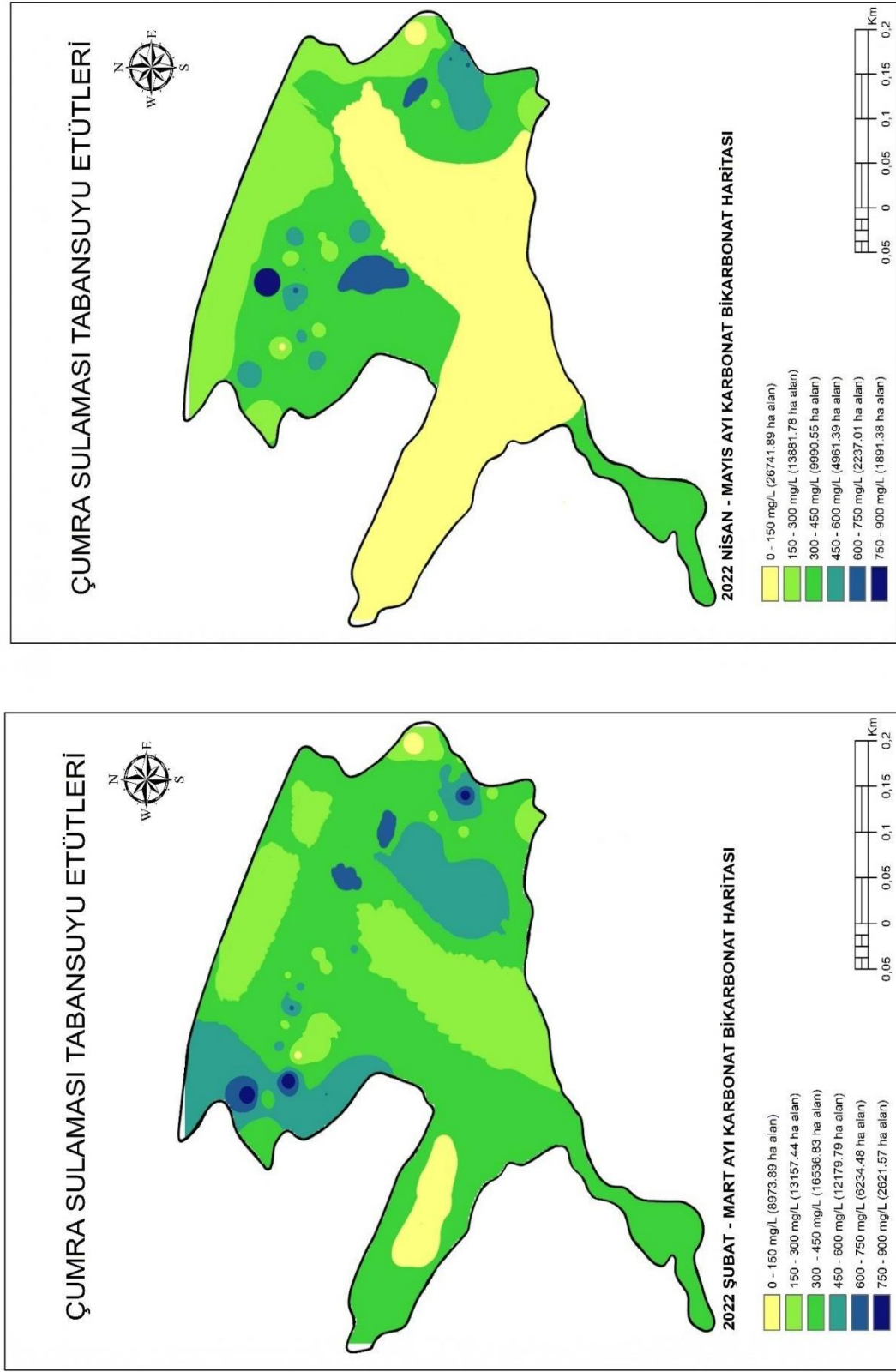
Çizelge 4.19 2022–2023 yılları arasında Çumra sulama sahasında (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) alan dağılımı (ha) ve dönemsel değişim oranları (%)

(CO ₃ ²⁻) + (HCO ₃ ⁻) (mg/L)	(CO ₃ ²⁻) + (HCO ₃ ⁻) Etki Ettiği Alanlar (ha)					
	2022 Ekim ve Kasım	Aralık ve 2023 Ocak	Şubat ve Mart	Nisan ve Mayıs	Haziran ve Temmuz	Ağustos ve Eylül
0-150	2436.99	2687.55	3325.26	2795.04	3442.97	7885.51
150-300	6264.34	5409.16	6465.58	5314.11	7050.70	11295.91
300-450	12166.86	12201.31	11340.45	11400.30	11904.55	20170.96
450-600	18366.67	17821.73	17491.17	16389.18	16687.12	11237.39
600-750	15478.98	15925.59	14199.36	17160.49	14460.54	5968.14
750-900	4990.16	5658.66	6882.18	6644.88	6158.12	3146.09
Toplam (ha)	59704	59704	59704	59704	59704	59704

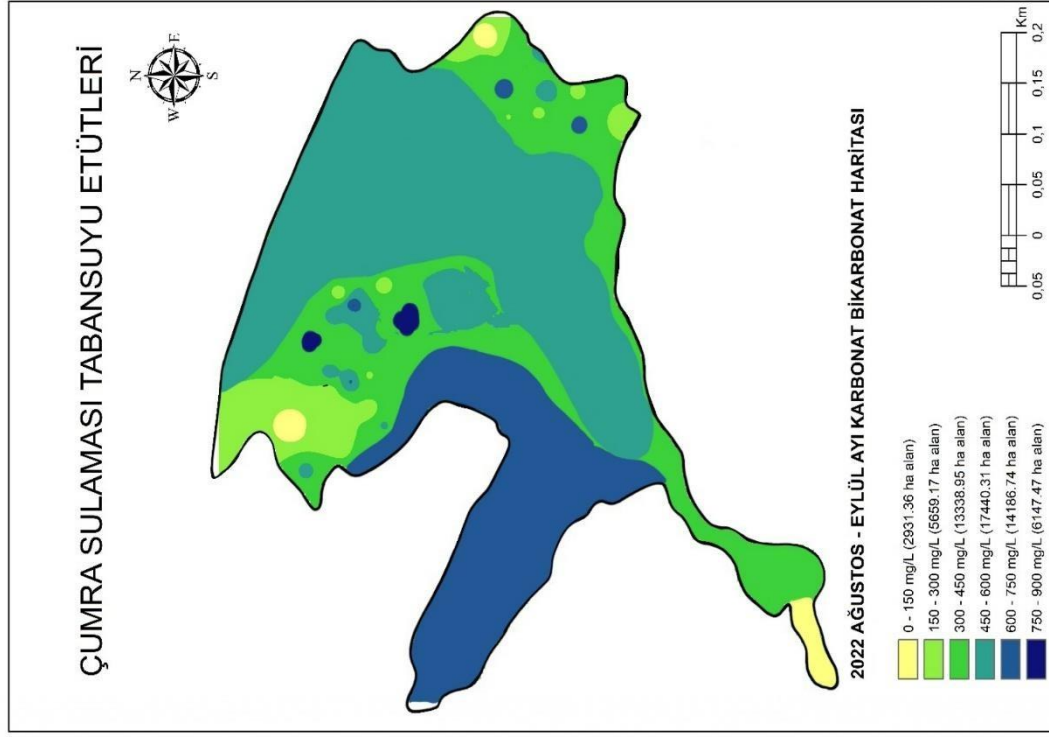
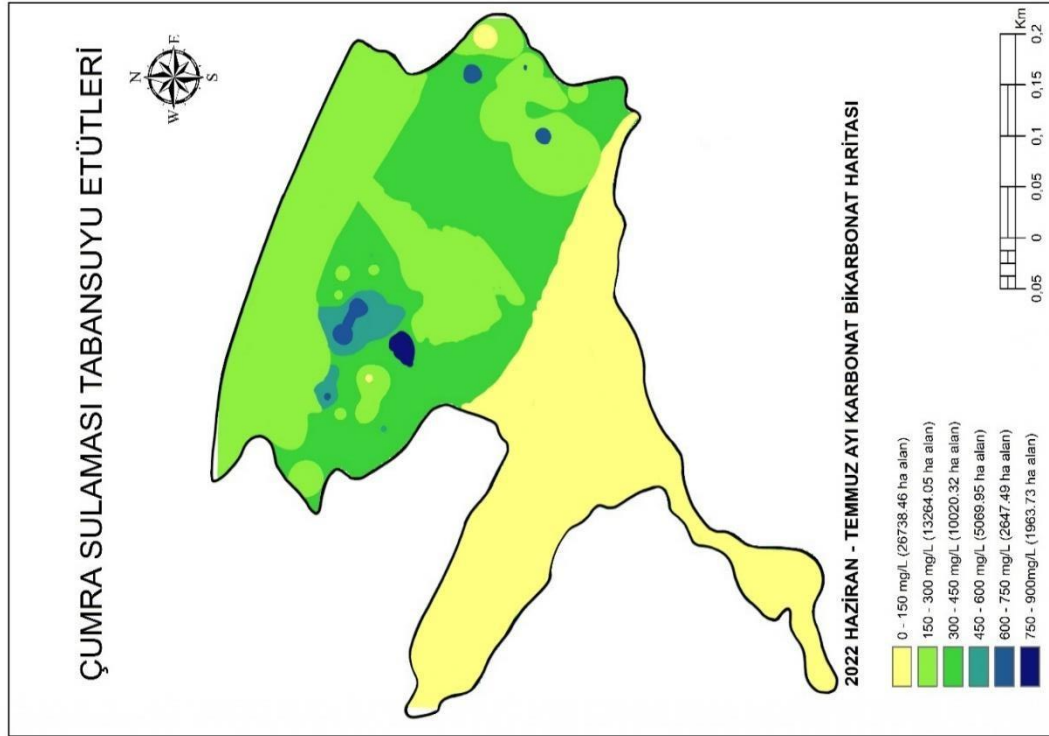
(CO ₃ ²⁻) + (HCO ₃ ⁻) (mg/L)	Bir önceki döneme alanların % değişimi			
0-150	10.28%	23.73%	-15.95%	23.18%
150-300	-13.65%	19.53%	-17.81%	32.68%
300-450	0.28%	-7.06%	0.53%	4.42%
450-600	-2.97%	-1.85%	-6.30%	1.82%
600-750	2.89%	-10.84%	20.85%	-15.73%
750-900	13.40%	21.62%	-3.45%	-7.33%



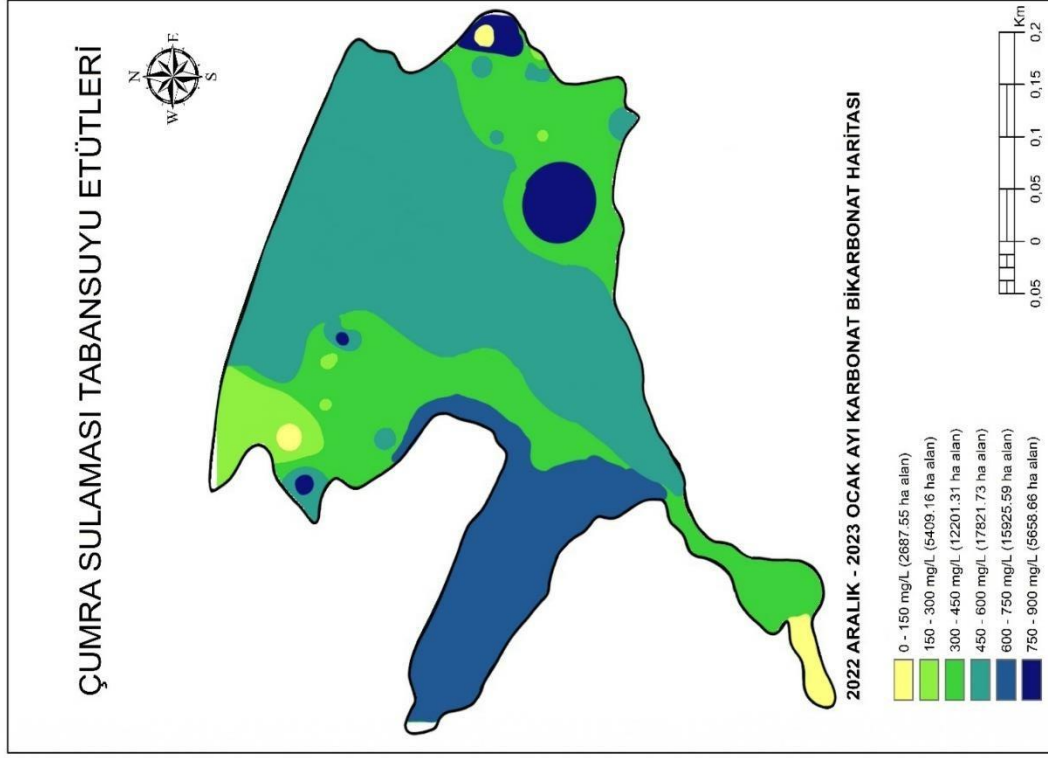
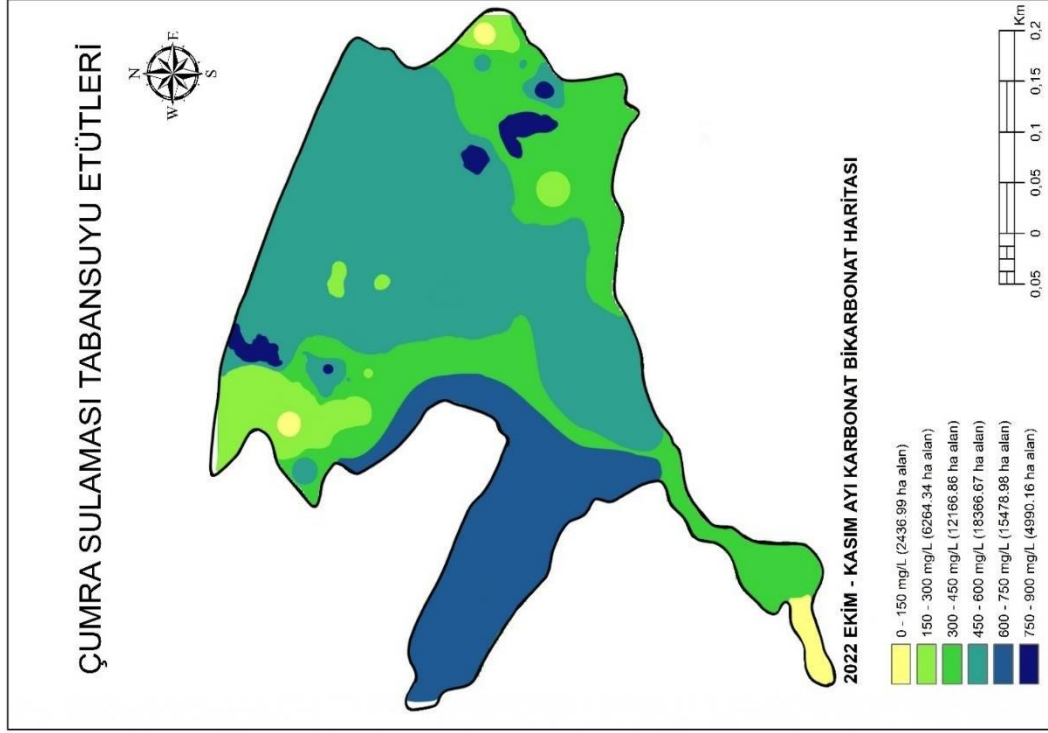
Şekil 4.145 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2021 Ekim-Kasım ve 2021 Aralık-2022 Ocak haritaları



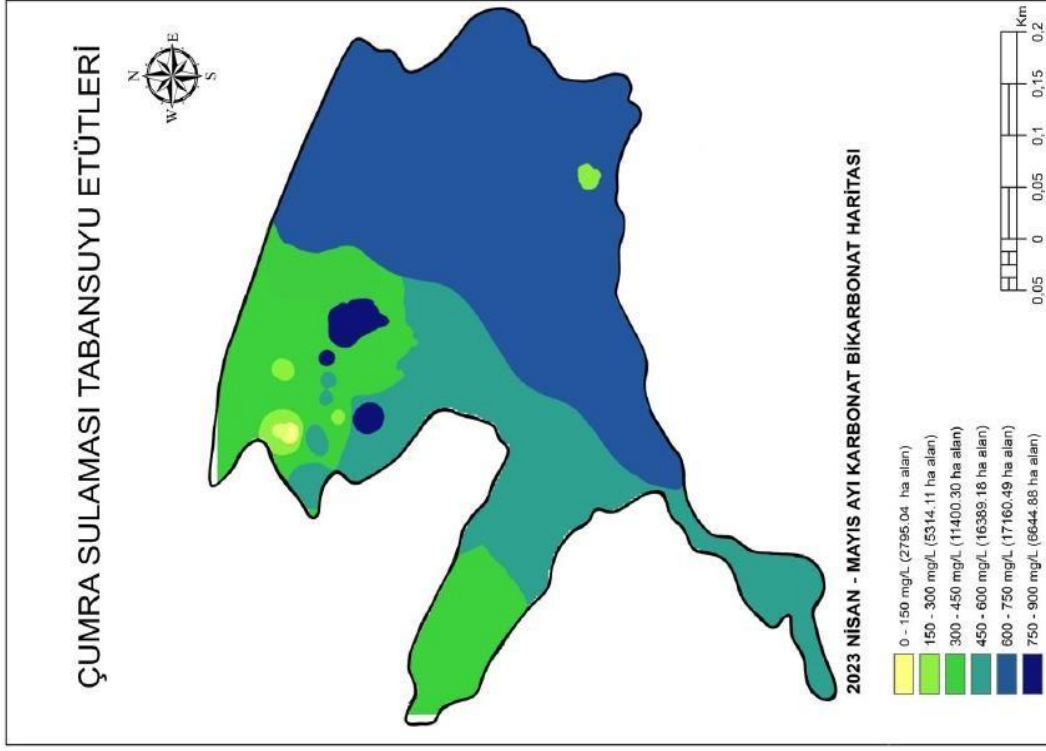
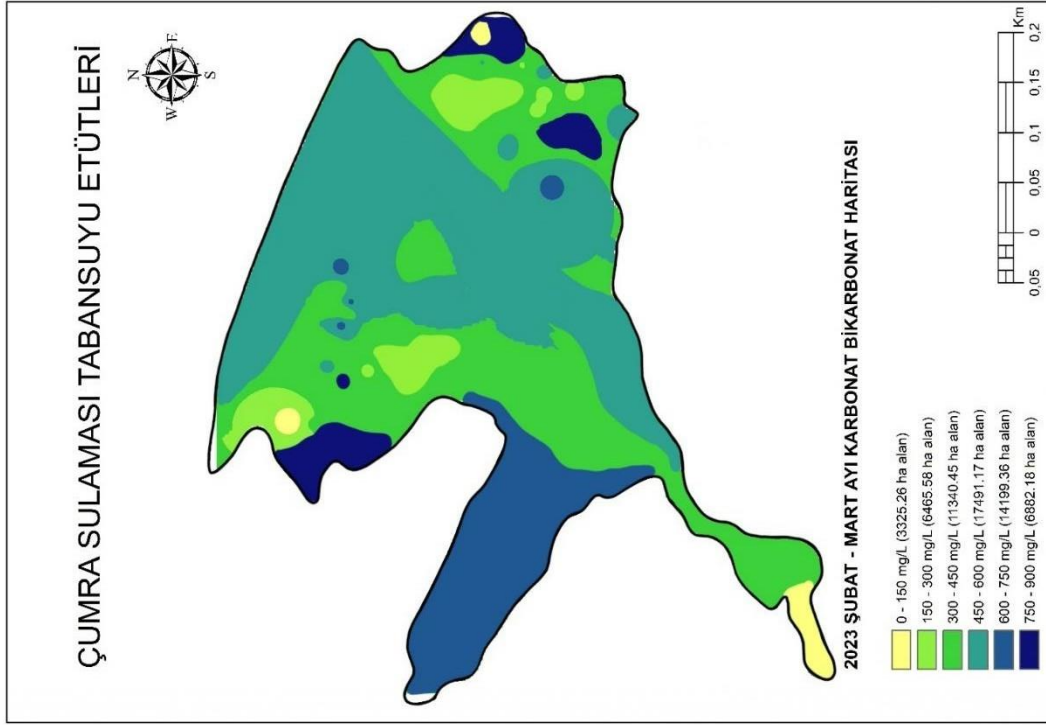
Şekil 4.146 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Şubat-Mart ve 2022 Nisan-Mayıs haritaları



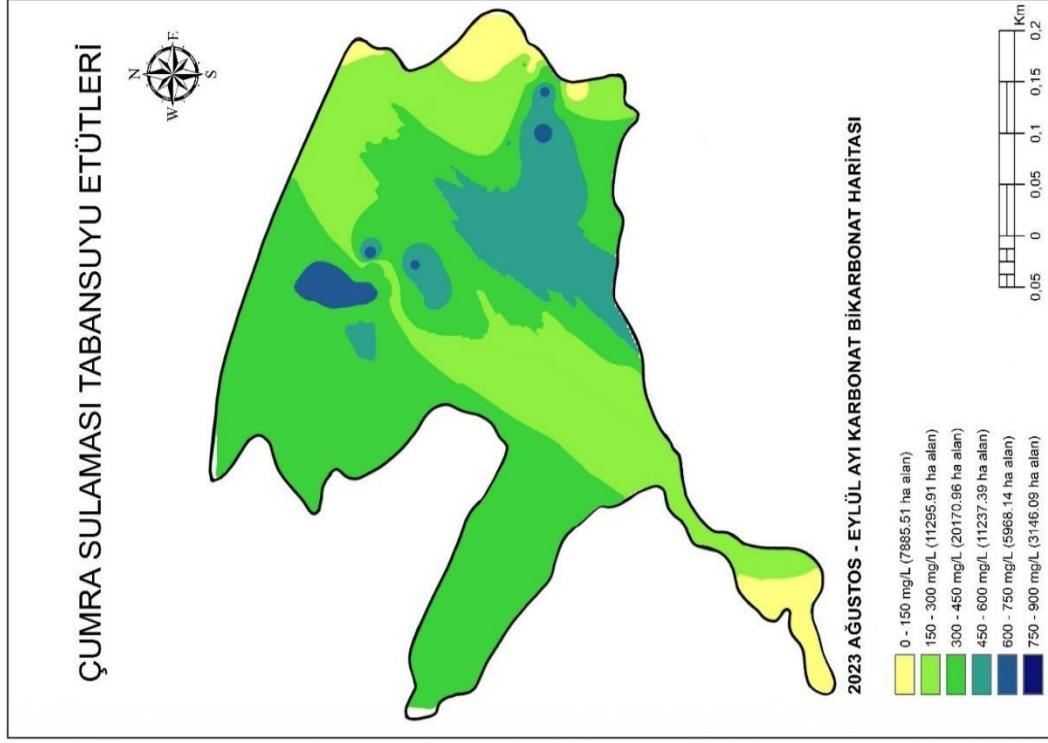
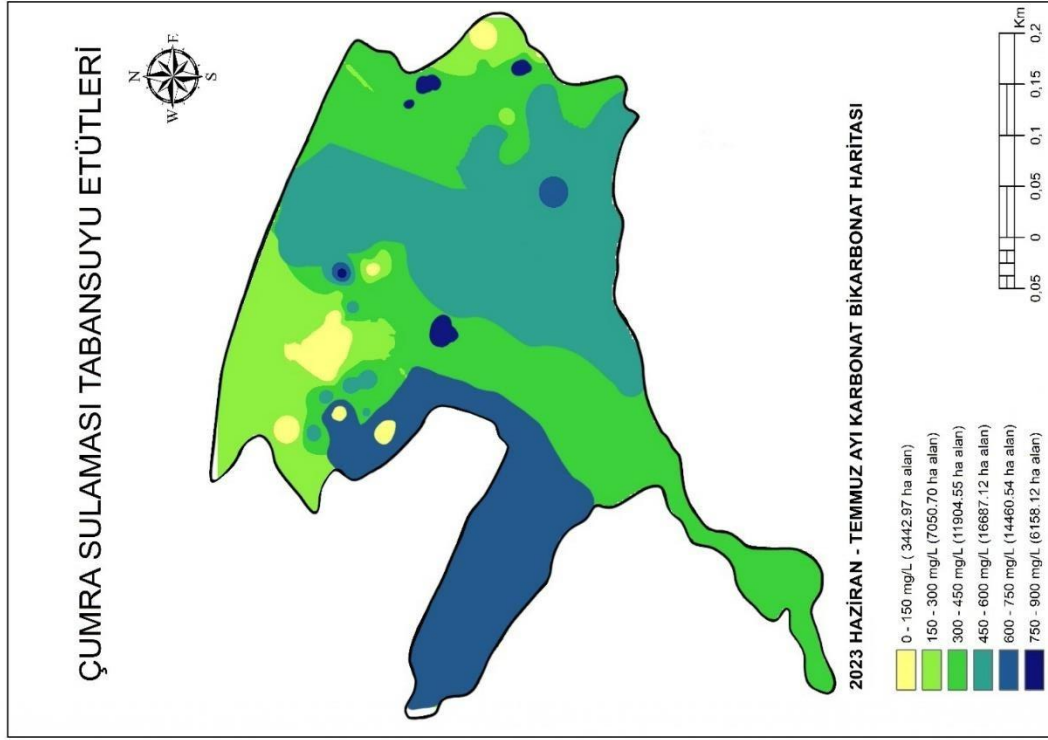
Şekil 4.147 Taban suyu (CO_3^{2-})+ (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Haziran-Temmuz ve 2022 Ağustos-Eylül haritaları



Şekil 4.148 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2022 Ekim-Kasım ve 2022 Aralık-2023 Ocak haritaları



Şekil 4.149 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Şubat-Mart ve 2023 Nisan-Mayıs haritaları



Şekil 4.150 Taban suyu (CO_3^{2-}) + (HCO_3^-) konsantrasyonlarının alansal dağılımı; 2023 Haziran-Temmuz ve 2023 Ağustos-Eylül haritaları

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu araştırma, Konya Kapalı Havzası'nda yer alan Çumra Ovası'nda yürütülen kapsamlı taban suyu izleme çalışmasıyla, bölgenin hidrojeolojik özelliklerini, tuzluluk dinamiklerini ve tarımsal sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini ortaya koymuştur. Ekim 2021 – Eylül 2023 döneminde 600 gözlem kuyusundan elde edilen veriler, CBS ve jeostatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilmiş ve su yönetimine ışık tutacak kritik bulgular elde edilmiştir.

5.1 Tabansuyu Dinamikleri

5.1.1 Kritik taban suyu seviyeleri ve mevsimsel değişkenlik

Araştırma alanı olan 59704 hektarlık Çumra Ovası'nda taban suyu seviyeleri, belirgin mevsimsel dalgalanmalar göstermektedir. Bu dalgalanmaların temelinde yarı kurak iklim koşulları, yoğun tarımsal sulama uygulamaları ve akiferin karmaşık hidrojeolojik yapısı bulunmaktadır. Sulama sezonunda (Nisan–Ekim ayları) taban suyu seviyesi yükselerek 50–90 cm derinlik aralığına ulaşırken, kış dönemlerinde 180 cm ve altına inmektedir.

Mart 2022 döneminde kar örtüsünün erimesiyle taban suyu seviyelerinde olağanüstü yükselmeler kaydedilmiştir. Özellikle 0–50 cm derinlik kategorisinde %3872.73'lük, 50–100 cm kategorisinde ise %8637.04'lük artışlar gözlenmiştir. Bu sıra dışı artışların temel nedenleri arasında; kış boyu biriken karın hızlı erimesi, ilkbahar yağışlarının artırdığı infiltrasyon oranları, sulama faaliyetlerinin henüz başlamamış olması ve bitki örtüsünün gelişmediği dönemde evapotranspirasyon kayıplarının düşük olması sayılabilir.

Sonbahar döneminde de benzer dinamikler dikkat çekmektedir. Kasım ayında 0–50 cm kategorisinde %120, 50–100 cm kategorisinde ise %1250 oranında artış gerçekleşmiştir. Bu artışlar, sonbahar yağışlarının toprak profilinde nem içeriğini artırması ve doymamış

bölgede su hareketinin hızlanması ile açıklanmaktadır. Bu bulgular, akiferin hidrolik iletkenliğinin yeterli olduğunu ve infiltrasyon süreçlerinin etkin biçimde işlediğini ortaya koymaktadır.

5.1.2 Sulamanın etkisi

İstatistiksel değerlendirmeler, sulamanın taban suyu dinamikleri üzerinde kritik bir etki yarattığını göstermektedir. Sulama sezonlarında taban suyu seviyelerinde ortalama 64.4 cm'lik bir yükselme kaydedilmiş ($p<0.001$) ve bu yükselme sonucunda alanın %78.5'inde taban suyu seviyesi 150 cm'nin üzerine çıkmıştır. Bu durum yalnızca hidrolojik açıdan değil, aynı zamanda tarımsal üretim ve tuzluluk riski açısından da önemli sonuçlar doğurmaktadır.

5.1.3 İstatistiksel ilişkiler

Araştırma bulguları, hipotezleri destekler nitelikte güçlü istatistiksel kanıtlar sunmuştur:

1. Sulama–Derinlik İlişkisi: Sulama faaliyetleri taban suyu seviyesini anlamlı düzeyde yükseltmiştir ($t = -140.284$, $p<0.001$).
2. Derinlik–Tuzluluk İlişkisi: Taban suyu derinliği ile tuzluluk arasında orta düzeyde negatif korelasyon bulunmuştur ($r = -0.539$, $p<0.001$).
3. Yıllık Değişkenlik: Derinlik ve tuzluluk parametrelerinde yıllar arası farklılıklar istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.001$).
4. Bölgesel Farklılıklar: Çalışma alanının farklı bölgeleri arasında taban suyu seviyeleri açısından anlamlı farklılıklar saptanmıştır ($p<0.001$).

5.1.4 IDW yönteminin doğruluk değerlendirmesi

IDW yöntemi, Kriging gibi yöntemlere göre daha az varsayıma dayalı olup hesaplama açısından verimli bir seçenek sunmaktadır. Özellikle veri yoğunluğunun düşük olduğu veya mekânsal yapının daha karmaşık modellemeyi gerektirmediği koşullarda IDW'nin pratikliği ve kabul edilebilir doğruluk seviyesi, bu yöntemi geçerli bir alternatif haline getirmektedir. Çapraz doğrulama analizi sonuçlarının detaylı incelenmesi, IDW yönteminin çalışma alanının özelliklerine daha uygun olduğunu ortaya koymuştur. Bu üstünlüğün temel nedenleri şunlardır: IDW yöntemi, Kriging'e kıyasla önemli ölçüde daha hızlı hesaplama süresi sunmaktadır. Variogram analizi ve model parametrelerinin optimizasyonu gerektirmediği için, büyük veri setlerinde pratik avantaj sağlamaktadır.

- 1) IDW yönteminde sadece güç parametresinin (p) optimizasyonu yeterli olup, bu durum yöntemin uygulanmasını kolaylaştırmaktadır. Kriging yönteminde ise variogram modeli seçimi, nugget, sill ve range parametrelerinin belirlenmesi gibi çoklu parametre optimizasyonu gerekmektedir.
- 2) Çumra Sulama Alanı'ndaki gözlem kuyularının düzensiz dağılımı ve veri yoğunluğundaki değişkenlik, IDW yönteminin esnek yapısına daha uygun bulunmuştur. IDW, veri dağılımı hakkında özel varsayımlar gerektirmediği için, farklı jeomorfolojik ve hidrolojik koşullara sahip alanlarda güvenilir sonuçlar vermektedir.
- 3) Taban suyu EC değerlerindeki yerel değişimlerin yakalanmasında, IDW yönteminin mesafeye dayalı ağırlıklandırma sistemi etkili sonuçlar vermiştir. Özellikle $p=2$ parametresi ile elde edilen sonuçlar, alanın hidrojeokimyasal özelliklerini daha iyi yansıtmıştır.

Sulama yönetimi açısından, hızlı ve güvenilir sonuçlar veren IDW yöntemi, mevsimsel izleme çalışmaları için daha uygun bulunmuştur.

5.2 Su Kalitesi

5.2.1 Tuzluluk ve su kalitesi analizleri

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen analizler, Çumra Ovası'nda sulama sezonu boyunca taban suyunda belirgin tuzluluk artışlarının yaşandığını ortaya koymuştur. Özellikle elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 2.25 dS/m'nin üzerine çıkarak FAO sınıflandırmasına göre 3. sınıf sulama suyu kategorisine ulaşmıştır. Bu durum, bölgede yetiştirilen kültür bitkilerinin büyük çoğunluğu için verim kaybı riski taşımaktadır.

Mekânsal dağılım analizleri, tuzluluğun özellikle taban suyu seviyesi yüksek olan alanlarda yoğunlaştığını göstermektedir. Bu durum, kapiller yükselme ile tuzların üst katmanlara taşınması ve yüzeydeki buharlaşma ile konsantre olması sürecinin bir sonucudur. Özellikle drenaj sistemlerinin yetersiz olduğu sahalarda, taban suyu seviyesinin 50 cm'ye kadar yaklaştığı bölgelerde tuz birikimi artışı daha belirgin hale gelmiştir.

Kasım ayında düşük tuzluluk alanlarında %74.95 oranında azalma görülürken, aynı dönemde 4–8 dS/m aralığında yer alan yüksek tuzluluk alanlarının %1352.76 oranında artış göstermesi, mevsimsel değişkenliğin tuzluluk dağılımını dramatik biçimde etkilediğini ortaya koymaktadır. Bu durum, düşük sıcaklık koşullarında evapotranspirasyonun azalmasına rağmen bitki örtüsünün zayıflamasıyla birlikte toprak yüzeyinden buharlaşmanın devam etmesi sonucu tuzların birikmesiyle açıklanabilir.

5.2.2 İyon dengesizlikleri

Taban suyunda ölçülen iyon bileşimleri, bölgede ciddi dengesizliklerin bulunduğunu ortaya koymuştur. Özellikle kalsiyum (Ca^{2+}) ve magnezyum (Mg^{2+}) oranındaki bozulmalar, toprak agregasyonunu zayıflatmakta ve suyun infiltrasyonunu azaltmaktadır. EC değerlerinin yüksek olduğu bölgelerde Ca^{2+}/Mg^{2+} oranındaki bu dengesizlik daha belirgin olup, yüzey akışını artırarak tarımsal alanlarda verimliliği düşürmektedir.

Anyon-kasyon dengesizlikleri yalnızca toprak yapısını değil, aynı zamanda bitki besin elementlerinin alımını da olumsuz etkilemektedir. Örneğin, yüksek klor konsantrasyonları bitkilerde toksisiteye yol açarken, sülfat iyonlarının aşırı birikimi Ca ve Mg alımını engellemekte, bu da bitki gelişiminde gerileme ve verim kayıplarına neden olmaktadır.

5.2.3 Hidrojeolojik sistem ve infiltrasyon süreçleri

Araştırma sonuçları, bölgenin hidrojeolojik yapısının genel olarak hidrolik iletkenliği yüksek olmakla birlikte mekânsal açıdan heterojen bir dağılım sergilediğini göstermektedir. Bu heterojenlik, taban suyu seviyelerindeki farklılıkların başlıca nedenlerinden biridir.

Yağış ve sulama sularının akifere hızlı ulaşabildiği bölgelerde infiltrasyon süreçleri etkin biçimde işlemektedir. Ancak bu durum, aynı zamanda yüzey kirleticilerinin de yeraltı suyuna kolaylıkla karışması riskini artırmaktadır. Özellikle nitrat ve pestisit kalıntıları, tarımsal faaliyetler sonucu taban suyuna taşınabilmekte ve su kalitesi açısından riskler oluşturmaktadır.

Kapiller yükselme mekanizması ise, tuzların yüzey katmanlarına taşınmasında kritik rol oynamaktadır. İnce taneli topraklarda kapiller yükselme yüksekliği 2–3 metreye kadar ulaşabilmekte, bu da taban suyu seviyesi nispeten düşük olan alanlarda dahi tuzluluk problemlerinin görülmesine neden olmaktadır.

5.3 Su Yönetimi ve Kullanım Sorunları

Araştırma kapsamında Çumra Ovası'nda su yönetimi açısından öne çıkan temel sorunlar; ruhsatsız yeraltı suyu kullanımı, açık kanal sulama sistemlerinden kaynaklanan kayıplar, kaçak sulama uygulamaları ve iklim değişikliğinin olumsuz etkileri olarak belirlenmiştir. Bu sorunlar hem mevcut kaynakların sürdürülebilir yönetimini zorlaştırmakta hem de uzun vadede tarımsal üretimi tehdit etmektedir.

Ruhsatsız Kuyu Kullanımı: Bölgedeki en kritik problemlerden biri, ruhsatsız ve kontrolsüz yeraltı suyu (YAS) kuyularıdır. Çumra’da yaklaşık 100 bin YAS kuyusu bulunmakta olup, bunların yalnızca 30–35 bini ruhsatlıdır. Sulama kooperatifleri aracılığıyla gerçekleştirilen YAS sulamaları yaklaşık 207783 hektarlık alana karşılık gelmektedir. Yeraltı suyunun ölçsüz, kontrolsüz ve ücretsiz kullanımı, akifer üzerinde yoğun baskı oluşturmakta ve su seviyelerinin hızla düşmesine neden olmaktadır. Aşırı çekim, yalnızca su kaynaklarının tükenmesine değil, aynı zamanda jeolojik sorunlara da yol açmaktadır. Son iki yılda bölgede gözlenen obruk oluşumları, kontrolsüz su çekiminin doğrudan sonucu olarak değerlendirilmektedir.

Açık Kanal Sistemindeki Kayıplar: Mevcut sulama altyapısında yaygın olarak kullanılan açık kanal sistemleri, ciddi düzeyde su kaybına neden olmaktadır. Buharlaşma, sızma ve kaçaklar nedeniyle toplam kayıplar %30–40 seviyelerine ulaşabilmektedir. Bu kayıplar yalnızca suyun verimli kullanılmasını engellemekle kalmamakta, aynı zamanda taban suyunun kontrolsüz yükselmesine de yol açmaktadır.

Kaçak Sulama Uygulamaları: Kaçak sulama, suyun adil ve verimli dağıtımını engelleyen bir diğer önemli sorundur. Özellikle kanal güzergâhı üzerinde bulunan arazilerde su fazlası yaşanırken, sistemin sonunda yer alan sahalarda su yetersizliği görülmektedir. Bu durum hem sulama sisteminin verimliliğini düşürmekte hem de çiftçiler arasında sosyal ve ekonomik gerilimlere neden olmaktadır.

İklim Değişikliği Etkileri: Araştırma sonuçları, iklim değişikliğinin bölgedeki hidrolojik dengeyi şimdiden etkilemeye başladığını göstermektedir. Yağış rejimlerindeki düzensizlikler, sıcaklık artışları ve ekstrem hava olaylarının sıklığındaki yükseliş, taban suyu dinamiklerini doğrudan etkilemektedir. Özellikle kış aylarında kar yağışlarının azalması ve erken erime, ilkbaharda taban suyu beslenimini zayıflatmakta; yaz aylarında ise daha derin taban suyu seviyeleri ve artan sulama ihtiyacına yol açmaktadır. Artan sıcaklıklar, evapotranspirasyon oranlarını yükselterek tuzların yüzeyde daha hızlı birikmesine sebep olmaktadır. Bu süreç, tuzluluk problemlerinin şiddetlenmesine ve daha geniş alanlara yayılmasına neden olmaktadır. Gelecek öngörülleri, mevcut eğilimlerin devam etmesi halinde bölgedeki su kaynaklarının daha da kısıtlı hale geleceğini ve

tuzluluk problemlerinin artacağını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliğine uyum stratejilerinin geliştirilmesi acil bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

Konya Ovası'nın yarı kurak iklim koşullarında tarımsal üretimin sürdürülebilirliği, su kaynaklarının korunması ve etkin yönetimi ile doğrudan ilişkilidir. Bu araştırma bulguları, mevcut sistemdeki sorunları ortaya koymakla birlikte, aynı zamanda uygulanabilir çözüm yollarını da işaret etmektedir. Aşağıda, saha verileri ve analizlerden hareketle geliştirilmiş öneriler sunulmuştur:

5.4 Öneriler

Ürün Deseninin Su Kaynaklarına Göre Planlanması: Mısır ve şeker pancarı gibi yüksek su isteyen ürünlerin ekiliş oranları kademeli olarak azaltılmalı; arpa, buğday ve nohut gibi kuraklığa dayanıklı türlerin ekimi teşvik edilmelidir. Çiftçilerin çoğu aynı tarlada 2–6 yıl boyunca ardışık şekilde mısır üretimi yapmaktadır. Bu durum su tahsisi ve yönetiminde ciddi aksaklıklara yol açmaktadır. Ürün münavebesi uygulamaları, tarımsal destekleme politikalarında kriter olarak değerlendirilmelidir. Ürün desenindeki değişim sürecinde çiftçilerin gelir kayıplarını azaltmak için alternatif pazarlar ve destekleme modelleri geliştirilmelidir.

Bölgenin su yönetiminde ve tarımsal planlamasında etkin ve sürdürülebilir bir başarı için, havzada görev yapan ilgili kurum, kuruluş ve STK'ların zaman zaman bir araya gelerek bölge ve il düzeyinde yönetim ve üretim planlaması yapmaları şarttır.

Sulama planlaması ve çiftçi bilgilendirmesi: Sürdürülebilir sulama yönetiminde çiftçi bilgilendirmesi ve eğitim faaliyetleri temel unsurlardan biridir (Howell 2001, Pereira vd. 2020). Bu bağlamda, sulama birlikleri tarafından çiftçilere sulama zamanı, su miktarı, sulama aralığı ve su kalitesi hakkında düzenli aralıklarla bilgi verilmesi gerekmektedir. Sulama birlikleri, sulama kooperatifleri, üst birlikler ve tarım teşkilatları bu noktada önemli roller üstlenmektedir. Etkin bilgilendirme mekanizmaları sayesinde sulama suyunun daha verimli kullanılması sağlanacak, aynı zamanda ürün verimliliği ve kalitesi

artış gösterecektir. Çiftçilerin su tasarrufu, ürün münavebesi ve modern sulama teknikleri konularında eğitilmesi sağlanmalı; tarımsal desteklemelerde bu kriterler dikkate alınmalıdır.

Sulama ücretlendirmesi ve suyun etkin kullanımı: Bölgede yaşanan su kıtlığı ve yeraltı suyunun aşırı tüketimi dikkate alındığında, sulamada gereksiz su kullanımının önlenmesi için ücretlendirme politikalarının yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Uluslararası uygulamalarda da önerildiği gibi (FAO 2017, OECD 2020), ölçüm yapılabilen basınçlı kapalı şebekelerde su ücretleri debiye (hacim esaslı) göre belirlenmelidir. Cazibeli (açık kanal) sulamalarda ise, su kaynaklarının potansiyeli dikkate alınarak sulama sayısına göre ücretlendirme yapılması önerilmektedir. Böylece hem suyun ekonomik değeri daha doğru yansıtılacak, hem de bölgeler arası ücret farklılıkları en aza indirilerek adil ve sürdürülebilir bir ücretlendirme sistemi oluşturulacaktır.

Yeraltı suyu yönetimi ve kuyuların rehabilitasyonu: Araştırma sonuçları, bölgede yeraltı suyu kullanımının emniyetli çekim miktarının yaklaşık %75 üzerinde olduğunu göstermektedir. Bu durum literatürde de sıkça vurgulanan aşırı çekim ve kontrolsüz kullanım sorununu doğrulamaktadır (Custodio 2002, Foster ve Chilton 2018). Ruhsatsız kuyuların fazlalığı, sürdürülebilir yeraltı suyu yönetiminin önünde önemli bir engeldir. Bu nedenle tüm kuyuların envanteri yeniden tutulmalı, ruhsatsız kuyular belgelendirilmeli ve teknolojik ölçüm sistemleri kurulmalıdır. Ayrıca tüm kuyulardan su hizmet bedeli alınarak kullanımın denetlenebilir hâle getirilmesi sağlanmalıdır. Mevcut kuyularda kullanılan pompaların çoğu eski ve düşük verimli olup, enerji tüketimini artırmaktadır. Bu nedenle kuyuların rehabilite edilmesi ve modern, enerji verimliliği yüksek pompaların kullanımının desteklenmesi, sürdürülebilir su ve enerji yönetimi ilkeleri açısından kritik öneme sahiptir. Aynı zamanda ruhsatsız kuyulara enerji sağlanmamalıdır. Çiftçi kuyuları da dâhil olmak üzere yeraltı suyu seviyeleri ve kalitesi düzenli olarak takip edilmeli; kirlilik kaynakları erkenden belirlenmelidir.

Kapsamlı envanter çalışması: Yerüstü ve yeraltı kaynaklarının yanı sıra alternatif kaynakları da içeren kapsamlı bir su envanteri hazırlanmalı; her kaynağın kapasitesi, kalitesi ve sürdürülebilirliği düzenli olarak güncellenmelidir.

Alternatif su kaynakları: Geri dönüştürülmüş atık suların tarımsal sulamada kullanımı, gri su değerlendirmesi ve yağmur suyu hasadı gibi yöntemler yaygınlaştırılmalıdır.

Drenaj kanalları ve atık su denetimi: Bölgedeki drenaj kanallarına deşarj edilen evsel ve sanayi atık sularının düzenli olarak izlenmesi, sürdürülebilir su yönetimi ilkeleri kapsamında büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, atık suların debi ölçümleri ve kalite kontrolleri belirli aralıklarla yapılmalı ve ilgili kurumlar tarafından denetimler sıklaştırılmalıdır. Literatürde de vurgulandığı üzere (UNEP 2016, WWAP 2022), tarımsal alanlara ulaşan atık suların kontrolsüz bırakılması çevresel riskleri artırmakta, hem yüzey hem de yeraltı sularının kalitesini tehdit etmektedir. Bu nedenle düzenli denetimler, hem çevresel risklerin azaltılmasına hem de tarımsal sulamada kullanılan suların güvenliğinin sağlanmasına katkı sağlayacaktır.

Drenaj sistemleri: Taban suyu seviyesinin kontrolü için yeraltı drenaj hatları kurulmalı; taban suyunun 2 m'nin altında tutulması hedeflenmelidir. Tasarımda toprak özellikleri, akım yönleri ve iklim faktörleri dikkate alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akbaş, F., Ünlükara, A., Kurunç, A., İpek, U. ve Yıldız, H. 2008. Tokat Kazova’da Taban Suyu Gözlemlerinin CBS Yöntemleriyle Yapılması ve Yorumlanması. Sulama Tuzlanma Toplantısı, Şanlıurfa.
- Akbuğa, R. 2006. Konya-Çumra Yöresinde Yüzeysel ve Tuzlu Tabansuyunun Sulanan Alanlardaki Toprak-Su ve Tuz Dengesi Üzerine Etkileri. Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Tekirdağ
- Akkuş, A. 2000. Çumra Çevresinin Fiziki Coğrafyası ve İnsan Çevre İlişkisi. 1. Uluslararası Çatalhöyükten Günümüze Çumra Kongresi, Çumra Belediyesi Kültür Hizmetleri Yayınları.
- Akter, F., Bishop, T. F. A., & Vervoort, R. W. 2021. Space-time modelling of groundwater level and salinity. *Science of the Total Environment*, 776, 145946. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145946>
- Amezket, E. 1999. Soil aggregate stability: A review. Journal of Sustainable Agriculture, 14(2-3), 83-151.
- Angın, N., & Çatakkaya, V. 2019. Taban Suyu Seviye ve Tuzluluk Değerlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile İzlenmesi ve Değerlendirilmesi: Doğankent-Adana Örneği. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 73-83. <https://dergipark.org.tr/en/pub/udtae/issue/48027/551098>
- Anonim, 1978, Türkiye Arazi Varlığı, Toprak-Su Genel Müdürlüğü Toprak Etütleri Ve Haritalama Daire Başkanlığı, Ankara, S.55.
- Anonim, 2014a, Konya Tarım İl Müdürlüğü Veri Raporları, Konya.
- APHA. 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (23rd ed.). American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.
- Aragues, R., Urdanoz, V., Çetin, M., Kırd, C., Daghari, H., Ltifi, W., Lahlou, M., Douaik, A. (2011). Soil salinity related to physical soil characteristics and irrigation management in four Mediterranean irrigation districts. Agric. Water Manage. 98: 959-966.
- Ariaslan, A. 2022. Konya Çumra Ovasında Su Yönetiminin Önemi, Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Arslan, H. (2012). Spatial and temporal mapping of groundwater salinity using ordinary kriging and indicator kriging: The case of Bafra Plain, Turkey. Agricultural Water Management, 113, 57-63.

- Arslan, H. 2005. Bafra Ovası Sağ Sahil Sulama Alanının Taban Suyu Derinlik ve Tuzluluk Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Hazırlanması ve Değerlendirilmesi. Ondokuzmayıs Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 90 ss.
- Arslan, H., Güler, M., Cemek, B. ve Demir, Y. 2007. Bafra Ovası Yeraltı Suyu Kalitesinin Sulama Açısından Değerlendirilmesi. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4 (2): 219-226.
- Bahçeci, D., Tarı, A.F., Dinç, N., 2007. Konya Ovası Yüzeyaltı Drenaj Sistemlerinde Tabansuyu ve Drenaj Sularının Sulamada Kullanılma Olanakları. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 21(3), 7-13.
- Bahçeci, D., Tarsus, C., Yılmaz, T., 1981. Konya Ovası Ana Tahliye Kanalı Suyunun Kalitesi. Topraksu Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No:77, Rapor Yayın No:63, Konya, 26-28.
- Başbozkurt, H. ve Öztaş, T., 2013. Adnan Karaibrahimoğlu³, Recep Gündoğan⁴, AÇIR GENÇ¹ Toprak Özelliklerinin Mekânsal Değişim Desenlerinin Jeostatistiksel Yöntemlerle Belirlenmesi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 44 (2): 169-181, 2013. Atatürk Univ., J. of the Agricultural Faculty, 44 (2): 169-181, 2013. ISSN :1300-9036.
- Bresson, L.M., Boiffin, J. 1990. Morphological characterization of soil crust development stages on an experimental field. Geoderma, 47: 30 1-325.
- Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. 1998. Principles of geographical information systems. Oxford University Press.
- Childs, C. 2004. Interpolating surfaces in ArcGIS spatial analyst. ArcUser, July–September 2004, 32–35.
- Custodio, E. 2002. Aquifer overexploitation: what does it mean? Hydrogeology Journal, 10(2), 254–277. <https://doi.org/10.1007/s10040-002-0188-6>
- Çamoğlu, G., Ölgen, M.K., Karataş, B.S. ve Aşık, Ş. 2006. Menemen Sulama Sisteminde Taban Suyunun Zamana Ve Mekana Göre Değişiminin Jeostatistiksel Yöntemlerle Değerlendirilmesi: Maltepe Ana Kanalı Örneği. 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri. Fatih Üniversitesi, İstanbul, S. 423-431.
- Çetin, M., Diker, K., 2003. Assessing Drainage Problem Areas by GIS: A Case Study In The Eastern Mediterranean Region of Turkey, Irrigation and Drainage 52:343-353
- Çetin, M., Kırdar, C. 2003. Spatial and temporal changes of soil salinity in a cotton field irrigated with low-quality water. *Journal of Hydrology* 272:238-249.
- Çetin, M., Kırdar, C., Efe, H. ve Topçu, S. 2008. Düşük Kaliteli Suların Sulamada Kullanılmasının Neden Olabileceği Olası Tuzluluk Sorununun Coğrafi Bilgi Sistemi Ortamında İrdelenmesi. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi, S: 471-481.

- Çetin, M., ve Kaman, H. 2021. Yoğun Sulama Uygulamalarının Taban Suyu Kalitesi ve Derinlikleri Üzerine Olan Zamansal ve Mekânsal Etkilerinin Değerlendirilmesi: Akarsu Sulama Birliği Sahası. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(2), 150-160. [Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/pub/jotaf/article/879491>]
- Çiftçi, N. 1987. Konya TİGEM Arazisinde Tabansuyu Toprak Tuzluluğu ilişkileri üzerine bir araştırma. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Y.L. Tezi. Ankara.
- Çiftçi, N., Kara, M., Yılmaz, M. ve Uğurlu, N., 1995. Konya Ovasında Drenaj Suları ile Sulanan Arazilerde Tuzluluk ve Sodyumluluk Sorunları. 5. Ulusal Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 471-481, Antalya.
- Çolak, M.S.,2020. Farklı Sulama Suyu Kalitesi Ve Taban Suyu Derinliklerinin Fasülyenin (*Phaseolus Vulgaris* L.) Verimine Etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Çullu, M. A. 2003. Estimation of the Effect of Soil Salinity on Crop Yield Using Remote Sensing and Geographic Information System. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. V:27, P:25-28.
- De Ridder, N. A. (1994). Groundwater Investigations in: Drainage Principles and Applications. Edited by H.P. Ritzema. International Institute for Land Reclamation and Improvement. P.O. Box 45. 6700 AA Wageningen. The Netherlands.
- Demir, N. Ve Antepli, S. 2004. D.S.İ. Projelerinde Sulamanın Taban Suyuna Etkisi. Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu, S: 69-77.
- Devlet Su İşleri, 2021. Konya Ovası Sulamaları İşletme ve Bakım Şube Müd., Arşiv.
- Devlet Su İşleri, 2022. 2022 Yılı Faaliyet Raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Devlet Su İşleri, 2024. 2024 Yılı Faaliyet Raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Devlet Su İşleri, 2024. Konya Ovası Sulamaları İşletme ve Bakım Şube Müd. Bitki Ürün Deseni, Arşiv.
- Devlet Su İşleri. 2025. *Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2025 Yılı Performans Programı*. Ankara.
- Douaïk, A., Meirvenne, M.V., Toth, Tibor., 2005. Soil Salinity Mapping Using SpatioTemporal Kriging and Bayesian Maximum Entropy with Interval Soft Data. *Science Direct Geoderma* 128 (2005) 234-248.
- Duru, H. 1990. Elektronik Kuyu Hidrometresi ile Su Seviye Ölçüm Tekniği. D.S.İ. Teknik Bülteni, Sayı: 71, Sayfa: 11-18.
- Eminoğlu, E. ve Demir, N. 2007. D.S.İ. Sulamalarında Taban Suyu İzleme Çalışmaları. D.S.İ. Genel Müdürlüğü. S: 137-148.

- Ercan, H., 1990. Sivas-Sarkışla Gazibey Ovasında Taban Suyu Seviyesi ve Tuzluluğunun Aylık Değişimi ve Drenaj Sorununa İlişkin Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 64 70, Samsun
- Erözel, A. Z., Öztürk, A. 1996. Farklı Sulama Suyu Tuzluluk Düzeyleri Ve Tabansuyu Derinliklerinin Havuç Verimine Ve Toprak Tuzluluğuna Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 1996. 2 (3) 91-97.
- FAO. 2001. Drainage and sustainability. IPTRID Issues Paper No.3, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- FAO. 2017. Water for sustainable food and agriculture: A report produced for the G20 Presidency of Germany. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. 2017. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper 29.
- Field, A. 2018. Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (5th ed.). Sage Publications.
- Foster, S., & Chilton, J. 2018. Groundwater: the processes and global significance of aquifer degradation. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 376(2123), 20170192. <https://doi.org/10.1098/rsta.2017.0192>
- Gong, G., Mattevada, S., & O'bryant, S. E. 2014. Comparison of the accuracy of kriging and IDW interpolations in estimating groundwater arsenic concentrations in Texas. Environmental Research, 133, 206-213.
- Gorji, T. 2015. *Kısıtlı Veri Şartlarında Uzaktan Algılama Teknolojisi İle Tuz Gölü Bölgesi Tuzluluk Haritalarının Hazırlanması*. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. [Erişim adresi: <https://polen.itu.edu.tr/handle/11527/13025>
- Gökoğlu, B. 2005. Organik Materyal Kullanımının Alkali Bir Toprağın Bazı Islah Göstergeleri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 84 ss.
- Gündoğdu, K. S. 2004. Sulama Proje Alanlarındaki Taban Suyu Derinliğinin Jeostatistiksel Yöntemlerle Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Güngör, Y., Erözel, Z. 1994. Drenaj ve Arazi Islahı. Ders Kitabı. Ankara Ün. Ziraat Fak. Ders Kitabı, (1994).
- Güngör, Y., Erözel, A. Z., Öztürk, A. 2016. Drenaj Sistemlerinin Tasarımı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü. Yayın No: 1590. Ders Kitabı: 542. İkinci baskı Temmuz 2016. Ankara.

- Hakami, R. A., et al. (2024). Groundwater quality deterioration evaluation for irrigation purposes using several indices and Geographic Information System (GIS). *Groundwater for Sustainable Development*, 25, 101168.
- Hilal, M. Castagnaro, A. P., Moreno, H. and Massa, E.M. 1997. Specific Localization of The Respiratory Alternative Oxidase in Meristematic and Xylematic Tissues From Developing Soybean Roots And Hypocotyls. *Plant Physiol.* 115:1499-1503.
- Hodson, T. O. (2022). Root-mean-square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): when to use them or not. **Geoscientific Model Development**, 15(14), 5481–5487. <https://doi.org/10.5194/gmd-15-5481-2022>
- Hopmans, J.W., Grismer, M.E., Grimes, D.W. (2002). Using Shallow Ground Water for Crop Production. UC Davis Department of Land, Air and Water Resources. Drought Tip 92-27
- Howell, T. A. 2001. Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture. *Agronomy Journal*, 93(2), 281–289. <https://doi.org/10.2134/agronj2001.932281x>
- Ingrao, C., et al. (2023). Water scarcity in agriculture: An overview of causes, impacts and approaches for reducing the risks. *Heliyon*, 9(8), e18818.
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*.
- İnce, F. (1980). Erzurum yöresinde bulunan bazı suların kalitelerinin saptanması üzerine bir araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11:127-134.
- Kanber, R. Ve Ünlü, M. 2008. Türkiye’de Sulama ve Drenaj Sorunları: Genel Bakış. 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurt İçi Bölgesel Su Toplantıları, Sulama Drenaj Konferansı, S: 1-45
- Kara, M., Çiftçi, N. ve Şimşek, H., 1992. Çumra Sulama Şebekesi Çomaklı Mevkii Arazilerinin Taban Suyu Karakteristikleri ve Dren Kriterlerinin Belirlenmesi, IV.Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Erzurum.
- Kara, M., Çiftçi, N., Şimşek, H., 1990. Konya-Çumra-Çandır Mevkii Arazilerinde Tabansuyu Hareketi Ve Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu. Proje No:ZF 88/079. 1990. Konya.
- Kara, M., Çiftçi, N., Şimşek, H., 1991. Selçuk Üniversitesi Araştırma Ve Uygulama Çiftliği Çomaklı Arazisinde Tabansuyu Karakteristikleri Ve Tarla İçi Drenaj Kriterleri Tesbiti Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Araştırma Fonu. Proje No:ZF 89/124. 1991. Konya.
- Kara, T. ve Arslan, H. 2004. Bafra Ovası Sulama Alanında Taban Suyu ve Tuzluluk Sorunları. *Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu*, S: 89-94.

- Kara, T., Apan, M., 1998. Bafra Ovası Emenli ve Karaburç Köyleri Drenaj Alanlarında Taban Suyu Seviyesinin ve Tuz İçeriğinin Yıl İçerisindeki Değişiminin Saptanması, OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi Sayı:3, Samsun
- Karimpour, R. 2002. Effect of salinity and sodicity on soil physical properties (structure&hydraulic conductivity) in Damghan Playa. 17th WCSS, 14-21 August, Thailand. Symposium No:33. Paper No: 2054.
- Keskiner, A. D. 2018. Taban Suyu Derinlikleri İçin Grid Tabanlı Yeni Bir Enterpolasyon Tekniği. Teknik Bilimler Dergisi, 8(2), 35-43.
- Kırmızıtaş, H. 2009. Harran Ovasında (Şanlıurfa) Sulama Sonrası Oluşan Taban Suyu ve Tuzluluk Sorunlarının Jeolojik ve Hidrojeolojik Yapı ile İlişkisi. DSİ 5. Bölge Müdürlüğü, Ankara.
- Korukçu, A., Gündoğdu, K.S., Akkaya Aslan, Ş.T. 2004. Taban Suyu Gözlem Değerlerinin Çok Yıllık Değerlendirilmesi. Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu, S: 107-115, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Krige, D. G. 1951. A statistical approach to some basic mine valuation problems on the Witwatersrand. Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy, 52(6), 119-139.
- Kwon, H. I., Koh, D. C., Cho, B. W., Jung, Y. Y. 2022. Nutrient dynamics in stream water and groundwater in riparian zones of a mesoscale agricultural catchment with intense seasonal pumping. Agricultural Water Management, 261, 107357. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377421006132>
- Lesch, S.M., Corwin, D.L., Robinson, D.A., 2005. Apparent Soil Electrical Conductivity Mapping As An Agricultural Management Tool In Arid Zone Soils. Computers and Electronics in Agriculture 46(2005)351-378.
- L1, J., & Heap, A. D. 2011. A review of comparative studies of spatial interpolation methods in environmental sciences: Performance and impact factors. Ecological Informatics, 6(3-4), 228-241.
- Lu, G. Y., Wong, D. W. 2008. An adaptive inverse-distance weighting spatial interpolation technique. Computers & Geosciences, 34(9), 1044-1055.
- Matheron, G. 1963. Principles of geostatistics. Economic Geology, 58(8), 1246-1266.
- Mcmullin, B. L. and Read, B. 1983. Groundwater contribution to consumptive use. Applied Research report of Agricultural Center. Lethbridge. Alberta. Canada.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2024). Resmi İklim İstatistikleri - Konya. <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=&m=KONYA> (Erişim tarihi: 08.11.2024)

- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM). (2025). 2024 Yılı Yağış Değerlendirmesi. Araştırma Dairesi Başkanlığı, Hidrometeoroloji Şube Müdürlüğü, Ankara. <https://www.mgm.gov.tr/FILES/arastirma/yagis-degerlendirme/2024yagisdegerlendirmesi.pdf>
- Moriasi, D. N., Gitau, M. W., Pai, N., & Daggupati, P. (2015). Hydrologic and Water Quality Models: Performance Measures and Evaluation Criteria. *Transactions of the ASABE*, 58(6), 1763-1785. <https://doi.org/10.13031/trans.58.10715>
- OECD. 2020. Sustainable management of water resources in agriculture. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://doi.org/10.1787/9789264083578-en>
- Oklahoma State University Extension. (2025, Temmuz 31). Introduction to Groundwater Hydrology and Management. <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/introduction-to-groundwater-hydrology-and-management.html>
- Öztürk, A. 1994. Tabansuyu Derinliği ve Sulama Suyu Kalitesinin Biber Verimine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. 121 ss.
- Öztürk, A. 2004. Tuzluluk ve Sodyumluluğun Oluşumu. Bitki ve Toprağa Etkileri. Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu. 20-21 Mayıs 2004.s.1-15. Ankara.Öztürk, A. ve Çakmak, B. 1996. Tarım Topraklarının Korunması Açısından Sulama Suyu Kalitesinin Önemi. *Topraksu Dergisi*. (96) 3:17-23., Ankara.
- Öztürk, A. ve Erözel, A.Z. 1994. Sulama Suyu Kalitesi ve Taban Suyu Derinliğinin Bitki Verimlerine Etkisi. *DSİ Genel Müdürlüğü TeknikBülteni*,sayı:81, 55-60, Ankara.
- Öztürk, M., ve Yağcı, A. 2024. Uzaktan Algılama ve CBS ile Su Kaynakları Yönetimi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Dergisi*, 10(1), 1-15.
- Öztürk, S. ve Yağcı, A. L. 2024. 2015-2023 yılları arasında Kadıköy Barajı su yüzey alanının OTSU yöntemiyle Sentinel-2 multispektral görüntülerinden operasyonel olarak belirlenmesi. *Türk Uzaktan Algılama ve CBS Dergisi*, 5(1), 1-12.
- Pallant, J. 2020. SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS (7th ed.). Allen & Unwin.
- Pereira, L. S., Cordery, I., & Iacovides, I. (2020). Improved indicators of water use performance and productivity for sustainable water management in agriculture. *Agricultural Water Management*, 239, 106256. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106256>
- Pinardi, M., Soana, E., Severini, E., Racchetti, E., Bartoli, M., Viaroli, P. 2022. Agricultural practices regulate the seasonality of groundwater-river nitrogen exchanges. *Agricultural Water Management*, 273, 107905. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378377422004516>

- Ragab, R., & Prudhomme, C. (2002). Climate change and water resources management in arid and semi-arid regions: prospective and challenges for the 21st century. *Biosystems Engineering*, 81(1), 3-34.
- Rhoades, J. D., & Merrill, S. D. 1976. Assessing the suitability of water for irrigation: Theoretical and empirical approaches. *FAO Soils Bulletin*, 69, 69-109.
- Rhoades, J.D., Lesch, S.M., Lemert, R.D., Alves, W.J., 1997. Assessing Irrigation/Drainage/Salinity Management Using Spatially Referenced Salinity Measurements. *Agricultural Water Management* 35(1997)147-165.
- Richards, L. A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. *USDA Handbook*.
- Saatçiler, M. 1989. Lizimetrede Değişik Tabansuyu Tuz Konsantrasyonu ve Düzeylerinin Pamuk Gelişimine. Verimine ve Topraktaki Tuz İçeriğine Etkisi. Menemen Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. Genel Yayın No: 153. Menemen.
- Sağlam, M. T. Ve A. Adiloğlu, 1997. Su Kalitesi (genişletilmiş 2. baskı). Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayın no: 230, Ders Kitabı No: 27, Tekirdağ.
- Saruhan, V., Üzen, N., Eylan, M. Ve Çetin, Ö. 2008. Toprak Tuzluluğunun Kültür Bitkilerine Etkileri ve Alınabilecek Somut Öneriler. Sulama-Tuzlanma Konferansı, S: 319- 328. Şanlıurfa.
- Shepard, D. 1968. A two-dimensional interpolation function for irregularly-spaced data. *Proceedings of the 1968 23rd ACM National Conference*, 517-524.
- Singh, G., et al. (2019). Integrated GIS-based modelling approach for irrigation water quality assessment. *SN Applied Sciences*, 1, 1405.
- Singh, P., & Verma, P. 2019. A comparative study of spatial interpolation technique (IDW and Kriging) for determining groundwater quality. In *GIS and Geostatistical Techniques for Groundwater Science* (pp. 43-56). Elsevier.
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı. 2025. On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) Tarımda Toprak ve Su Kaynaklarının Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu. T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, Ankara.
- Şen, E., ve Başaran, N., 2007. Küresel Isınma Sürecinde Konya Ovasının Baz İklim Verilerinde Meydana Gelen Değişmeler ve Eğilimler, Uluslararası Küresel İklim Değişikliği ve Çevresel Etkileri Konferansı, Konya .
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 2005. Tabansuyu İzleme Rehberi. İşletme ve Bakım Dairesi Başkanlığı, Ankara
- Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2025. <https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM/Sayfalar/Detay.aspx?SayfaId=135> Erişim 01.05.2025.

- Tarım ve Orman Bakanlığı. 2024. *Tarımsal Alanlarda Suyun Tasarruflu Kullanımı Raporu*. [Erişim adresi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/afistik/Belgeler/AYRILMI%C5%9E%20MAKALELER/152TARIMSAL%20ALANLARDA%20SUYUN%20TASARRUFLU%20KULLANIMI%202024.pdf>]
- Tarım ve Orman Bakanlığı. 2025. 2025 Yılı Performans Programı. Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara.
- Tarolli, P., et al. 2024. Soil salinization in agriculture: Mitigation and adaptation strategies. *iScience*, 27(3), 109215.
- Taş, İ., Yıldırım, Y.E., Özkay, F. ve Aras İ. 2013. Konya Ovasında Su Kalitesi Ve Toprak Tuzluluğu, Ulusal Kop Bölgesel Kalkınma Sempozyumu, 14-16 Kasım 2013, Konya
- Todd, D. K., Mays, L. W. 2005. *Groundwater hydrology*. John Wiley & Sons
- Tulukcu, E., Çağla, H. 2005. Çumra Tarımı ve Arazi Toplulaştırması. *Selçuk Teknik Dergisi*, 4(1), 1-19.
- TÜBİTAK. 2024. 2024-2025 Öncelikli Ar-Ge ve Yenilik Konuları. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Ankara.
- UNEP. 2016. A snapshot of the world's water quality: Towards a global assessment. Nairobi: United Nations Environment Programme.
- UNESCO. 2024. The United Nations World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace. Paris, UNESCO.
- Usta, S. 1995. *Toprak Kimyası*. A. Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1387, Ankara, 217 ss.
- Ünlükara A., Kurunç A., Kesmez G. D., Yurtseven E., 2008. Growth and evapotranspiration of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) as influenced by salinity of irrigation water. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering-ASCE*, 134 (2): 160-166.
- Van Hoorn, J. W. ve J. G. Van Alpen., 1988. *Salinity Control, Salt Balance and Leaching Requirement of Irrigation Soils*. Éicamas” Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, Italy,
- Will, E., & Faust, J.E. 1999. *Irrigation water quality for greenhouse production*. University of Tennessee, Agricultural Extension Service. PB1617. https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1004&context=utk_agexcohort Erişim tarihi: 4 Ocak 2025
- WWAP (United Nations World Water Assessment Programme). (2022). *The United Nations World Water Development Report 2022: Groundwater – Making the invisible visible*. Paris: UNESCO.

- Yılmaz, A.M. 1993. Konya Ovası Drenaj Şebekesi Sularının Sulamada Kullanılması ve Ortaya Çıkaracağı Sorunlar, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yurtseven, E. 2004. Sulanan alanlarda tuzluluk yönetimi kavramı ve prensipleri. Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu. 20-21 Mayıs, Ankara. T. C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ Gen. Müd. Bildiri Kitabı, 17-48.
- Yurtseven, E., 1997. Ülkemiz Nehir Su Kaynaklarının Kalite Değerlendirmesi, VI.Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Bursa
- Yurtseven, E., 1999. Sürdürülebilir Tarım ve Tuzluluk Etkileşimi. VII. Kültürteknik Kongresi Bildirileri, 11-14 Kasım 1999, Kapadokya, 237-245.
- Yücel, R., Aliyazıcıoğlu, Ş. ve Aslan, C. 2008. Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Çalışmalarının Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Yardımıyla Oluşturulması, Değerlendirilmesi ve Uygulama Projelerinin Yapımı. 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci D.S.İ. Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları, Sulama-Drenaj Konferansı, Adana, Sayfa: 145-156.
- Zengin, M., Karakaplan, S., & Ersoy, İ. (2008). Determination of irrigation water quality of Lake Beyşehir and other water sources used in irrigation of Çumra Plain. Asian Journal of Chemistry, 20(1):694-704.

EKLER (CD)

EK 1 İLK DÖNEM EKİM 2021 – MART 2022

EK 2 İKİNCİ DÖNEM NİSAN 2022 – EYLÜL 2022

EK 3 ÜÇÜNCÜ DÖNEM EKİM 2022 – MART 2023

EK 4 DÖRDÜNCÜ DÖNEM NİSAN 2023 – EYLÜL 2023

EK 5 İLK DÖNEM EST.

EK 6 İKİNCİ DÖNEM EST.

EK 7 ÜÇÜNCÜ DÖNEM EST.

EK 8 DÖRDÜNCÜ DÖNEM EST.

EK 1 İLK DÖNEM EKİM 2021 – MART 2022

N.N	ENLEM	BOYLAM	GÖZLEM KUYUSU KOTU (m)	EKİM 21 EC (dS/m)	KASIM 21 EC (dS/m)	ARALIK 21 EC (dS/m)	OCAK 22 EC (dS/m)	ŞUBAT 22 EC (dS/m)	MART 22 EC (dS/m)	EC Ort. (dS/m)
1	37.619709	32.955303	1005	1.520	1.247	1.056	0.665	0.739	0.664	0.982
2	37.627414	32.962627	1005	1.484	1.380	1.285	1.197	1.108	0.715	1.195
3	37.607584	32.97239	1004		1.836	1.507	1.243	1.091	1.359	1.407
4	37.591357	32.992638	1002	1.919	1.520	1.502	1.679	1.009	0.995	1.437
5	37.601515	32.992051	1003						1.406	1.406
6	37.591559	33.007504	1003	1.342	1.236	1.229	1.255	0.955	1.128	1.191
7	37.595341	33.022039	1002	1.489	1.416	1.800	1.819	1.375	1.700	1.600
8	37.602751	33.01094	1001	1.240	0.722	0.865	0.999	1.031	1.326	1.031
9	37.608677	33.023956	1003		0.859	0.677	0.651	0.669	0.739	0.719
10	37.615798	33.02574	1002	0.538	0.503	0.461	0.407	0.332	0.547	0.465
11	37.614637	33.037338	1004			0.485	0.437	0.451	0.496	0.467
12	37.610577	33.031146	1004			0.359	0.230	0.223	0.399	0.303
13	37.620286	33.047449	1003			1.177	0.620	0.620	0.625	0.761
14	37.626396	33.032247	1003			0.865	0.740	0.771	0.757	0.783
15	37.639162	33.044013	1003			2.065	2.416	1.227	1.315	1.756
16	37.636842	33.032632	1004	0.360						0.360
17	37.63873	33.015038	1006	0.707	0.657	0.707	0.634	0.955	0.919	0.763
18	37.643047	33.000297	1003						0.597	0.597
19	37.63574	32.994082	1004						1.011	1.011
20	37.63009	33.005147	1003						2.932	2.932
21	37.624258	33.001163	1003	0.585					0.621	0.603
22	37.620342	32.974951	1005	1.143	1.543	1.371	1.002	1.160	0.949	1.195
23	37.596752	32.978508	1004	1.761	1.886	1.419	1.440	1.191	0.654	1.392
24	37.606615	33.012278	1003	1.313	1.294	1.237	1.213	1.263	1.141	1.244
25	37.585308	32.922733	1007	0.973	1.002	1.364	0.813	0.859	0.906	0.986
26	37.578566	32.910227	1007							
27	37.574925	32.928176	1006							
28	37.573874	32.941289	1007							
29	37.566341	32.94231	1005							
30	37.568877	32.95474	1005							
31	37.560191	32.96918	1003					0.444	0.382	0.413
32	37.582835	32.974838	1006							
33	37.576139	32.989688	1002							
34	37.594102	32.98775	1004							
35	37.593201	32.963502	1006	1.553	1.365	1.259	1.678	1.780	1.375	1.502
36	37.608832	32.94615	1007							
37	37.599972	32.936801	1007							
38	37.596245	32.918652	1008							
39	37.584976	32.912426	1007							

40	37.586661	32.899276	1009							
41	37.568212	32.994315	1004	0.960	1.145	1.146	1.086	1.162	1.050	1.092
42	37.558951	32.990721	1005							
43	37.549766	32.982163	1006							
44	37.549329	32.998108	1003							
45	37.541368	32.97911	1004							
46	37.539289	32.994145	1003							
47	37.532703	32.986298	1006							
48	37.553689	33.001573	1003							
49	37.529474	32.992859	1004	1.085	1.051	1.074	1.161	1.196	0.908	1.079
50	37.521916	32.963828	1006	1.267	1.239	1.257	1.266	1.258	1.284	1.262
51	37.530811	32.963828	1004							
52	37.717998	32.863515	1004							
53	37.716078	32.881267	1005							
54	37.706089	32.873087	1005							
55	37.705594	32.888969	1005							
56	37.700068	32.903327	1007							
57	37.692177	32.902373	1006							
58	37.691686	32.888039	1006							
59	37.691484	32.866277	1006	1.000	1.114	0.927	1.026	0.939	0.774	0.963
60	37.696809	32.861549	1007							
61	37.687935	32.857035	1005							
62	37.683508	32.874129	1005							
63	37.682356	32.888602	1006							
64	37.684867	32.910528	1007							
65	37.683337	32.930866	1005							
66	37.669451	32.945144	1006							
67	37.658601	32.952377	1006							
68	37.669541	32.921817	1007							
69	37.675979	32.909441	1006							
70	37.677748	32.862862	1008						1.056	1.056
71	37.677068	32.849871	1006							
72	37.668524	32.858707	1007							
73	37.665577	32.850737	1007							
74	37.660253	32.867343	1007							
75	37.661242	32.879841	1008							
76	37.655284	32.844658	1008							
77	37.651317	32.857184	1006							
78	37.650788	32.88173	1007							
79	37.654961	32.887741	1004							
80	37.647046	32.912098	1008							
81	37.643961	32.895607	1008							
82	37.640416	32.844658	1010							

83	37.647106	32.867988	1008							
84	37.644017	32.847397	1009							
85	37.652859	32.828455	1010							
86	37.640939	32.824996	1010							
87	37.632251	32.823195	1010							
88	37.629664	32.841548	1009							
89	37.633723	32.855551	1009							
90	37.620943	32.831901	1010							
91	37.616331	32.854302	1011							
92	37.622999	32.870959	1009							
93	37.636247	32.880706	1007							
94	37.631399	32.891236	1008							
95	37.623954	32.888349	1008							
96	37.617881	32.878153	1014							
97	37.609113	32.871167	1009							
98	37.597298	32.88849	1008							
99	37.612328	32.89142	1009							
100	37.617538	32.89692	1013							
101	37.6112	32.909567	1012							
102	37.60596	32.904046	1009							
103	37.603177	32.91469	1009							
104	37.607831	32.926475	1010							
105	37.611596	32.920091	1009							
106	37.616834	32.937198	1007							
107	37.633269	32.950902	1006							
108	37.645021	32.947678	1005							
109	37.642124	32.935252	1006							
110	37.653949	32.931218	1005							
111	37.646482	32.966731	1005							
112	37.65712	32.907274	1006							
113	37.537346	32.876674	1017							
114	37.543155	32.888209	1014							
115	37.557942	32.874297	1011							
116	37.550091	32.87914	1012							
117	37.551254	32.894311	1011							
118	37.560245	32.894063	1008							
119	37.568604	32.895652	1008							
120	37.568388	32.907091	1008							
121	37.584214	32.896579	1010							
122	37.581549	32.880792	1009							
123	37.56801	32.870476	1010							
124	37.557631	32.909441	1008							
125	37.565635	32.925603	1007							

126	37.558081	32.935549	1006							
127	37.550704	32.928987	1005							
128	37.541511	32.934377	1006							
129	37.551912	32.954098	1005							
130	37.54109	32.957914	1005							
131	37.565578	32.918336	1005							
132	37.569143	32.912963	1008							
133	37.564554	32.903946	1008							
134	37.556388	32.91629	1007							
135	37.544358	32.919637	1009							
136	37.556028	32.897876	1008							
137	37.546281	32.927027	1005							
138	37.531336	32.898045	1016							
139	37.568115	32.853085	1009							
140	37.576519	32.864322	1008							
141	37.581918	32.855514	1010							
142	37.595752	32.873895	1010							
143	37.617187	32.884509	1013							
144	37.608531	32.860277	1018							
145	37.611757	32.83826	1010							
146	37.600193	32.842536	1010							
147	37.613103	32.823254	1010							
148	37.610188	32.795064	1012							
149	37.592851	32.812697	1013							
150	37.584512	32.829603	1011							
151	37.572356	32.83313	1011							
152	37.568987	32.821408	1011							
153	37.556956	32.8315	1012							
154	37.548986	32.829045	1012							
155	37.551115	32.84233	1011							
156	37.541709	32.859422	1015							
157	37.547668	32.873471	1011							
158	37.559811	32.854743	1011							
159	37.5722	32.8106	1012							
160	37.568	32.802	1015							
161	37.563854	32.811878	1013							
162	37.553449	32.76746	1018							
163	37.558427	32.766349	1015							
164	37.556667	32.757515	1016							
165	37.557507	32.749074	1018							
166	37.565139	32.756326	1017							
167	37.580668	32.741429	1014							
168	37.584323	32.750181	1015							

169	37.603807	32.758013	1014							
170	37.591836	32.76289	1014							
171	37.591657	32.778302	1013							
172	37.589434	32.79589	1012							
173	37.554758	32.813856	1012							
174	37.545587	32.776179	1017							
175	37.514908	32.76836	1025							
176	37.522723	32.77986	1021							
177	37.536797	32.775532	1018							
178	37.537094	32.787736	1017							
179	37.5185	32.796067	1023							
180	37.523481	32.809933	1020							
181	37.53108	32.815271	1018							
182	37.530198	32.826052	1018							
183	37.550119	32.772319	1018							
184	37.541406	32.763716	1018							
185	37.548391	32.762745	1017							
186	37.543328	32.757068	1018							
187	37.535151	32.755243	1019							
188	37.530205	32.760934	1019							
189	37.523397	32.755826	1021							
190	37.532163	32.77107	1020							
191	37.543409	32.767971	1018							
192	37.529437	32.744859	1019							
193	37.529824	32.73661	1020							
194	37.521195	32.741327	1020							
195	37.514132	32.75103	1024							
196	37.512412	32.761371	1023							
197	37.507871	32.747877	1023							
198	37.506423	32.728666	1020							
199	37.499003	32.739892	1025							
200	37.489027	32.725341	1029							
201	37.488389	32.703413	1024							
202	37.489146	32.694337	1022							
203	37.479593	32.686506	1031							
204	37.472462	32.671664	1023							
205	37.450723	32.665551	1028							
206	37.440417	32.659676	1026							
207	37.43374	32.652218	1027							
208	37.428669	32.654467	1029							
209	37.436233	32.651189	1027							
210	37.431855	32.64605	1027							
211	37.435225	32.635177	1029							

212	37.429709	32.636909	1028							
213	37.424862	32.637039	1026							
214	37.424435	32.62957	1028							
215	37.421143	32.636104	1027							
216	37.420184	32.627207	1027							
217	37.424759	32.654716	1028							
218	37.420398	32.647119	1026							
219	37.414868	32.651083	1028							
220	37.415529	32.632959	1026							
221	37.409025	32.641596	1026							
222	37.409244	32.633958	1027							
223	37.40157	32.64465	1028							
224	37.40241	32.626854	1027							
225	37.394195	32.625664	1032							
226	37.382113	32.629375	1041							
227	37.379712	32.638087	1049							
228	37.382849	32.643595	1044							
229	37.388217	32.640074	1034							
230	37.388547	32.650738	1044							
231	37.399271	32.65494	1033							
232	37.414899	32.614868	1035							
233	37.394267	32.603769	1034							
234	37.394234	32.617751	1031							
235	37.389524	32.620428	1033							
236	37.388703	32.610707	1031							
237	37.3855909	32.594112	1042							
238	37.381298	32.588641	1037							
239	37.382084	32.573424	1061							
240	37.374391	32.563625	1052							
241	37.369236	32.560839	1049							
242	37.495428	32.714031	1025							
243	37.506516	32.714189	1023							
244	37.502755	32.72193	1021							
245	37.512295	32.714135	1023							
246	37.511223	32.726169	1019							
247	37.520148	32.708864	1023							
248	37.5294	32.701203	1022							
249	37.52561	32.709925	1022							
250	37.519448	32.721539	1019							
251	37.519217	32.731498	1019							
252	37.524549	32.729798	1019							
253	37.531602	32.71284	1022							
254	37.533971	32.706683	1024							

255	37.538875	32.697856	1024							
256	37.542554	32.703735	1019							
257	37.54131	32.71311	1021							
258	37.534136	32.72073	1019							
259	37.541757	32.728074	1021							
260	37.539656	32.738293	1020							
261	37.548167	32.741414	1018							
262	37.547962	32.72216	1020							
263	37.550694	32.718164	1020							
264	37.559367	32.711207	1022							
265	37.555501	32.708603	1022							
266	37.548269	32.70662	1023							
267	37.553981	32.699829	1027							
268	37.55924	32.696817	1024							
269	37.563978	32.698225	1021							
270	37.560324	32.688984	1023							
271	37.55551	32.729714	1019					2.528		2.528
272	37.565553	32.7265	1018							
273	37.567807	32.715725	1020							
274	37.571595	32.694857	1022							
275	37.572742	32.684844	1024							
276	37.580974	32.67767	1023							
277	37.580435	32.692335	1022							
278	37.577885	32.703849	1018							
279	37.5771	32.724573	1016							
280	37.566549	32.745159	1016							
281	37.586923	32.736038	1015							
282	37.585595	32.719046	1015							
283	37.583822	32.709526	1015							
284	37.585351	32.695342	1020							
285	37.592125	32.688271	1017							
286	37.585527	32.668436	1023							
287	37.586954	32.662053	1025							
288	37.592043	32.6696	1024							
289	37.593519	32.66271	1023							
290	37.593764	32.655766	1024							
291	37.599269	32.667771	1021							
292	37.599025	32.68029	1019							
293	37.602797	32.691508	1016							
294	37.59156	32.703026	1016							
295	37.591222	32.725715	1014							
296	37.592448	32.743731	1016							
297	37.600033	32.745578	1013							

298	37.599377	32.727415	1014							
299	37.602339	32.715481	1015							
300	37.601111	32.706357	1016							
301	37.608697	32.69963	1014							
302	37.607281	32.705809	1013							
303	37.606722	32.712743	1013							
304	37.61019	32.728663	1016							
305	37.612708	32.723462	1015							
306	37.612084	32.711234	1014							
307	37.620157	32.711543	1014							
308	37.612071	32.703674	1013							
309	37.623191	32.701286	1014							
310	37.62305	32.693105	1013							
311	37.612926	32.694488	1014							
312	37.609811	32.689216	1014							
313	37.614121	32.683875	1015							
314	37.625844	32.679382	1014							
315	37.63398	32.687274	1014							
316	37.63794	32.676574	1014							
317	37.628551	32.674544	1015							
318	37.622372	32.669128	1015							
319	37.633527	32.665501	1015							
320	37.644675	32.669026	1014							
321	37.646688	32.678283	1015							
322	37.644869	32.654278	1015							
323	37.653799	32.648642	1013							
324	37.661681	32.635363	1015							
325	37.644655	32.639768	1013							
326	37.650974	32.630114	1017							
327	37.634435	32.643978	1016							
328	37.624075	32.649219	1016							
329	37.618964	32.65879	1015							
330	37.614015	32.667907	1015							
331	37.608396	32.655532	1018							
332	37.608741	32.676884	1016							
333	37.61232	32.644603	1018							
334	37.621163	32.63474	1017							
335	37.632207	32.628031	1016							
336	37.641394	32.617941	1016							
337	37.651118	32.615281	1015							
338	37.66591	32.61655	1014							
339	37.633418	32.610804	1015							
340	37.621844	32.603704	1020							

341	37.613581	32.618445	1020							
342	37.60822	32.635694	1020							
343	37.603199	32.628009	1021							
344	37.591322	32.641371	1021							
345	37.597841	32.646843	1020							
346	37.688213	32.544334	1017							
347	37.674703	32.549144	1018							
348	37.679672	32.569338	1015							
349	37.686158	32.57791	1015							
350	37.681671	32.589676	1014							
351	37.679204	32.605623	1014							
352	37.673121	32.59782	1016							
353	37.672186	32.583809	1016							
354	37.669694	32.56891	1018							
355	37.658595	32.565932	1019							
356	37.652844	32.562058	1020							
357	37.645977	32.563152	1022							
358	37.651546	32.569873	1020							
359	37.647592	32.573005	1019							
360	37.651233	32.579193	1019							
361	37.641155	32.581357	1020							
362	37.629802	32.591087	1019							
363	37.642746	32.601787	1017							
364	37.647343	32.589066	1018							
365	37.654327	32.591189	1016							
366	37.614203	32.776607	1018							
367	37.62334	32.77105	1008						0.832	0.832
368	37.636823	32.777578	1006						0.845	0.845
369	37.636492	32.762207	1007						1.786	1.786
370	37.61967	32.750213	1015						0.354	0.354
371	37.750408	32.759135	1003	2.385	2.473	3.480	3.340		2.697	2.875
372	37.608337	32.744418	1014						0.772	0.772
373	37.610254	32.788396	1013						0.580	0.580
374	37.615803	32.803685	1010						0.924	0.924
375	37.614761	32.815501	1011						0.672	0.672
376	37.624686	32.815994	1009						0.957	0.957
377	37.631802	32.813343	1008						0.803	0.803
378	37.636691	32.810475	1009						2.647	2.647
379	37.650638	32.816018	1009							
380	37.647237	32.806362	1008						0.862	0.862
381	37.651109	32.799855	1007						0.227	0.227
382	37.656013	32.801564	1007							
383	37.664195	32.806153	1008							

384	37.674409	32.799175	1007						0.490	0.490
385	37.67217	32.77537	1006						1.377	1.377
386	37.665291	32.792075	1006						0.932	0.932
387	37.66276	32.779243	1006						0.758	0.758
388	37.657185	32.788077	1005						0.500	0.500
389	37.653554	32.768031	1006						0.408	0.408
390	37.648366	32.786366	1007						0.187	0.187
391	37.644238	32.770747	1007						0.716	0.716
392	37.641917	32.790155	1006						1.362	1.362
393	37.642825	32.795738	1005						1.579	1.579
394	37.636157	32.798401	1009						1.049	1.049
395	37.631456	32.788378	1007						0.731	0.731
396	37.62914	32.801445	1008							
397	37.622634	32.798265	1011						0.463	0.463
398	37.618395	32.78863	1009						0.410	0.410
399	37.662203	32.841522	1007						0.768	0.768
400	37.667821	32.841786	1008						0.868	0.868
401	37.6752	32.841388	1005						0.719	0.719
402	37.68002	32.845805	1006	1.267	1.239	1.257	1.266	1.258	1.284	1.262
403	37.687306	32.842999	1005	0.542	0.665	0.685	0.738	0.738	0.764	0.689
404	37.696716	32.853976	1006						0.641	0.641
405	37.708337	32.849717	1004							
406	37.716959	32.851424	1004	1.085	1.051	1.074	1.161	1.196	0.908	1.079
407	37.725792	32.834964	1004							
408	37.737106	32.82449	1004						0.676	0.676
409	37.72613	32.800194	1004							
410	37.719902	32.789742	1004							
411	37.711795	32.799635	1004			0.686	0.626	0.666	0.905	0.721
412	37.687037	32.805105	1007						1.075	1.075
413	37.674382	32.815568	1008						0.623	0.623
414	37.657545	32.818913	1008						1.061	1.061
415	37.680788	32.830657	1008							
416	37.676866	32.829011	1007						0.545	0.545
417	37.678913	32.815715	1007						0.489	0.489
418	37.688752	32.819028	1005						1.013	1.013
419	37.69551	32.833647	1008						1.373	1.373
420	37.696177	32.815585	1006							
421	37.702994	32.830707	1005						1.407	1.407
422	37.705375	32.819358	1005							
423	37.713409	32.815194	1005						1.397	1.397
424	37.712526	32.832556	1005						0.705	0.705
425	37.722225	32.8245	1004						4.310	4.310
426	37.730434	32.817137	1003						1.038	1.038

427	37.725607	32.80611	1004	0.450	0.538	0.562	0.887	0.836	0.929	0.700
428	37.693243	32.779842	1006							
429	37.702033	32.757969	1005							
430	37.707546	32.771092	1006						0.700	0.700
431	37.716368	32.747486	1006		1.106	1.397	1.317	1.445	1.524	1.358
432	37.712074	32.73023	1004			0.706	0.625	0.511	1.360	0.801
433	37.698982	32.742235	1006							
434	37.685197	32.753987	1006							
435	37.728605	32.75927	1006		0.928	1.319	1.335	1.163	1.051	1.159
436	37.727726	32.784471	1003		1.084	0.910	0.962	0.914	0.686	0.911
437	37.741974	32.779533	1004		1.312	1.073	1.383	1.337	1.258	1.273
438	37.741	32.753178	1004							
439	37.759278	32.770855	1000		1.057	1.262	1.235	0.763	0.835	1.030
440	37.754239	32.747152	1004							
441	37.770025	32.744638	1001	0.686	0.666	0.765	0.738	0.738	0.537	0.688
442	37.785798	32.746785	1003	2.450	2.458	2.758	2.496	2.478		2.528
443	37.790806	32.723396	1004							
444	37.776298	32.71479	1002	0.828	1.075	1.109	0.908	0.838	1.132	0.982
445	37.767297	32.692835	1004							
446	37.758589	32.7188	1003							
447	37.745757	32.732002	1003							
448	37.735832	32.716993	1003							
449	37.729474	32.851027	1005							
450	37.723831	32.864639	1005	0.549	0.562	0.439	0.536	0.462	0.545	0.516
451	37.725638	32.87419	1004	1.269	1.265	1.268	1.235	1.032	1.037	1.184
452	37.72993	32.887412	1004							
453	37.728508	32.897012	1004						0.542	0.542
454	37.737415	32.90286	1004							
455	37.742964	32.908752	1003						0.652	0.652
456	37.748635	32.898687	1004						0.666	0.666
457	37.73978	32.889838	1004						0.889	0.889
458	37.734539	32.87921	1005						0.543	0.543
459	37.735186	32.866988	1004							
460	37.742221	32.85487	1003							
461	37.74152	32.866869	1004							
462	37.743181	32.878301	1004							
463	37.751701	32.886498	1005						0.718	0.718
464	37.759759	32.891138	1003						0.836	0.836
465	37.776563	32.880119	1001						0.358	0.358
466	37.766261	32.88162	1003						0.629	0.629
467	37.760039	32.881487	1002						0.438	0.438
468	37.751372	32.87271	1005							
469	37.747431	32.86097	1002	1.400	1.374	1.506	1.334	1.228	1.241	1.347

470	37.740135	32.835707	1003	1.520	1.485	1.444	1.443	1.367	1.664	1.487
471	37.744083	32.828341	1004	0.958	1.113	1.000	1.028	0.907	0.921	0.988
472	37.750598	32.844867	1006	0.627	0.644	0.676	0.333	0.497	0.355	0.522
473	37.75085	32.829485	1004	1.000	1.005	1.142	0.999	1.104	1.198	1.075
474	37.747438	32.818359	1004	1.210	1.238	1.264	1.295	1.303	1.227	1.256
475	37.753954	32.80444	1004	1.052	1.003	1.258	1.161	1.068	1.192	1.122
476	37.758496	32.800519	1003	0.847	0.866	0.858	0.749	0.717	0.679	0.786
477	37.757982	32.78761	1001	1.418	1.441	1.418	1.324	1.314	1.365	1.380
478	37.768752	32.795305	1004							
479	37.75931	32.817134	1003							
480	37.757489	32.829481	1002							
481	37.759144	32.842403	1005							
482	37.756644	32.856316	1004							
483	37.757994	32.865079	1003						0.408	0.408
484	37.772995	32.86993	1003						0.926	0.926
485	37.778742	32.870124	1002						1.026	1.026
486	37.783844	32.859334	1000						0.908	0.908
487	37.775423	32.858266	1004						1.467	1.467
488	37.767292	32.857758	1003						1.034	1.034
489	37.766222	32.848778	1003						0.853	0.853
490	37.772808	32.843287	1003						1.837	1.837
491	37.765672	32.833795	1003							
492	37.765893	32.8246	1003						1.598	1.598
493	37.769912	32.810803	1003						0.915	0.915
494	37.773503	32.827615	1003						0.622	0.622
495	37.780541	32.83647	1001							
496	37.792805	32.835226	1001						0.488	0.488
497	37.786296	32.8467	1002							
498	37.795173	32.847161	1003						0.445	0.445
499	37.779307	32.796949	1002						0.548	0.548
500	37.777934	32.815734	1004							
501	37.783185	32.809919	1004						0.361	0.361
502	37.785576	32.823449	1002							
503	37.794415	32.814754	1003						0.493	0.493
504	37.793858	32.801512	1003						3.192	3.192
505	37.789265	32.780988	1004						0.652	0.652
506	37.802909	32.814796	1001						0.229	0.229
507	37.790918	32.815609	1003						0.598	0.598
508	37.811792	32.824675	1003						0.956	0.956
509	37.779337	32.82713	1003							
510	37.793554	32.817566	1003						0.792	0.792
511	37.810433	32.781503	1001						1.068	1.068
512	37.774939	32.780546	1003						0.758	0.758

513	37.776419	32.763976	1001							
514	37.789377	32.770953	1002						0.788	0.788
515	37.802545	32.778899	1002						0.702	0.702
516	37.812774	32.751148	1003						0.981	0.981
517	37.798876	32.745565	1002						0.785	0.785
518	37.80272	32.763045	1002						0.628	0.628
519	37.810493	32.772801	1002							
520	37.824774	32.774927	1002						1.823	1.823
521	37.837959	32.784854	1001						2.483	2.483
522	37.840307	32.744719	1004						1.107	1.107
523	37.842414	32.717219	1002						0.635	0.635
524	37.830299	32.731942	1004						1.023	1.023
525	37.826056	32.755222	1003						0.525	0.525
526	37.802427	32.849272	1003						0.819	0.819
527	37.81571	32.846426	1001						1.897	1.897
528	37.801994	32.871304	1003						0.723	0.723
529	37.793064	32.906969	1002						1.801	1.801
530	37.792056	32.884162	1002							
531	37.782962	32.907373	1004						0.866	0.866
532	37.767992	32.903224	1003						0.695	0.695
533	37.665746	32.958728	1005							
534	37.676803	32.962269	1006							
535	37.678802	32.942633	1006						0.267	0.267
536	37.686113	32.960683	1005						0.185	0.185
537	37.68735	32.950554	1006						0.708	0.708
538	37.690787	32.94046	1006							
539	37.693912	32.923628	1006						0.999	0.999
540	37.696605	32.932012	1006						0.386	0.386
541	37.697203	32.952372	1005							
542	37.70112	32.963024	1005						1.359	1.359
543	37.703362	32.945319	1005						0.226	0.226
544	37.706673	32.965606	1006						0.456	0.456
545	37.713196	32.965472	1004							
546	37.717244	32.972915	1004						1.322	1.322
547	37.72712	32.968172	1004							
548	37.736123	32.979777	1002							
549	37.739124	32.961784	1005						0.677	0.677
550	37.744096	32.975683	1004						0.581	0.581
551	37.752253	32.971245	1004						0.775	0.775
552	37.756647	32.982243	1004						0.925	0.925
553	37.763268	32.969019	1003						0.642	0.642
554	37.767525	32.958807	1005						0.677	0.677
555	37.775577	32.946305	1003						0.409	0.409

556	37.778543	32.934877	1002						0.975	0.975
557	37.783236	32.917579	1003						0.557	0.557
558	37.771948	32.927825	1002						0.928	0.928
559	37.76646	32.947866	1004						0.862	0.862
560	37.754195	32.956686	1004						0.224	0.224
561	37.746922	32.960732	1005						0.933	0.933
562	37.733339	32.956898	1004						1.297	1.297
563	37.738725	32.943291	1005						0.776	0.776
564	37.758583	32.944085	1003						1.354	1.354
565	37.755132	32.93446	1003							
566	37.764973	32.921077	1003						1.146	1.146
567	37.7586	32.907861	1003							
568	37.748847	32.914164	1004						1.255	1.255
569	37.743696	32.929218	1005						0.759	0.759
570	37.737242	32.922201	1003						1.439	1.439
571	37.732894	32.934493	1004							
572	37.726804	32.948049	1005						1.889	1.889
573	37.717741	32.953305	1005						1.385	1.385
574	37.712322	32.947801	1005							
575	37.702832	32.9268	1005						2.014	2.014
576	37.698937	32.913682	1006						2.879	2.879
577	37.707853	32.905037	1005						2.475	2.475
578	37.711435	32.914891	1004							
579	37.719237	32.90785	1005							
580	37.722138	32.926739	1005							
581	37.720725	32.936647	1005						3.482	3.482
582	37.726777	32.91683	1004							
583	37.744832	32.995733	1004						2.337	2.337
584	37.72995	33.000933	1002							
585	37.732085	33.021529	1003						2.685	2.685
586	37.720637	33.017139	1003							
587	37.724655	32.987056	1005						2.525	2.525
588	37.71488	33.003469	1002							
589	37.708875	33.017133	1004							
590	37.704265	33.005394	1004							
591	37.707148	32.986707	1004							
592	37.701612	32.978035	1005							
593	37.696682	32.987448	1004							
594	37.68744	33.002561	1006							
595	37.681447	32.989017	1005							
596	37.684239	32.975252	1005							
597	37.673484	32.975074	1005							
598	37.666929	32.995337	1003							

599	37.674907	33.009617	1005							
600	37.659204	33.019469	1004							

EK 2 İkinci Dönem Nisan 2022 – Eylül 2022

N.N	ENLEM	BOYLAM	GÖZLEM KUYUSU KOTU (m)	NİSAN 22 EC (dS/m)	MAYIS 22 EC (dS/m)	HAZİRAN 22 EC (dS/m)	TEMMUZ 22 EC (dS/m)	AĞUSTOS 22 EC (dS/m)	EYLÜL 22 EC (dS/m)	EC Ort. (dS/m)
1	37.619709	32.955303	1005	0.763	0.908	0.959	0.908	1.029	1.006	0.929
2	37.627414	32.962627	1005	0.889	0.889	0.936	1.274	1.026	0.861	0.979
3	37.607584	32.97239	1004	1.366	1.345	1.318	2.450	2.757		1.847
4	37.591357	32.992638	1002	1.665	1.754	1.800	1.822	1.925	1.896	1.810
5	37.601515	32.992051	1003	1.200	1.444	1.522	2.018	2.444		1.726
6	37.591559	33.007504	1003	1.022	1.044	1.184	1.256	1.069	1.054	1.105
7	37.595341	33.022039	1002	1.294	1.106	1.122	1.229	0.911		1.132
8	37.602751	33.01094	1001	0.784	1.259	1.268	1.238	1.036		1.117
9	37.608677	33.023956	1003	0.966	0.915	1.063	1.256	1.265		1.093
10	37.615798	33.02574	1002	0.541	0.535	0.509	0.534	0.541		0.532
11	37.614637	33.037338	1004	0.476	0.487	0.628	0.685	0.643		0.584
12	37.610577	33.031146	1004	0.266	0.184	0.298	0.369	0.385		0.300
13	37.620286	33.047449	1003	0.717	0.739	0.839	0.873			0.792
14	37.626396	33.032247	1003	0.701	0.712	0.693	1.056			0.791
15	37.639162	33.044013	1003	1.214	0.818	1.310	0.693	0.633		0.934
16	37.636842	33.032632	1004							
17	37.63873	33.015038	1006	0.998	1.009	1.001	0.864	0.573		0.889
18	37.643047	33.000297	1003	0.791	0.963	0.831	0.916	1.130		0.926
19	37.63574	32.994082	1004	1.011	0.789	0.718	0.980	1.028		0.905
20	37.63009	33.005147	1003	0.711	0.694	0.524	0.810	0.802		0.708
21	37.624258	33.001163	1003		0.506	0.907	1.016	1.358		0.947
22	37.620342	32.974951	1005	0.783	1.325	1.273	0.836	0.907	1.268	1.065
23	37.596752	32.978508	1004	0.825	0.976	1.073	1.353	1.473	0.969	1.112
24	37.606615	33.012278	1003	1.015	0.696	0.627	0.932	0.907	0.708	0.814
25	37.585308	32.922733	1007	0.900	0.914	1.250	1.319	1.250	1.033	1.111
26	37.578566	32.910227	1007							
27	37.574925	32.928176	1006							
28	37.573874	32.941289	1007							
29	37.566341	32.94231	1005							
30	37.568877	32.95474	1005							
31	37.560191	32.96918	1003	0.474	0.569	0.732	0.685	0.756	0.863	0.680
32	37.582835	32.974838	1006							
33	37.576139	32.989688	1002							
34	37.594102	32.98775	1004							
35	37.593201	32.963502	1006	1.296	1.071	1.468	1.513	1.951	2.101	1.567
36	37.608832	32.94615	1007							
37	37.599972	32.936801	1007							
38	37.596245	32.918652	1008							
39	37.584976	32.912426	1007							

40	37.586661	32.899276	1009							
41	37.568212	32.994315	1004	1.043		1.226	1.419	1.119		1.202
42	37.558951	32.990721	1005							
43	37.549766	32.982163	1006							
44	37.549329	32.998108	1003							
45	37.541368	32.97911	1004							
46	37.539289	32.994145	1003							
47	37.532703	32.986298	1006							
48	37.553689	33.001573	1003							
49	37.529474	32.992859	1004	0.840	1.109	1.131	1.314	1.311	0.708	1.069
50	37.521916	32.963828	1006	1.248	1.213	1.057	1.178	1.344	1.258	1.216
51	37.530811	32.963828	1004							
52	37.717998	32.863515	1004							
53	37.716078	32.881267	1005							
54	37.706089	32.873087	1005							
55	37.705594	32.888969	1005							
56	37.700068	32.903327	1007							
57	37.692177	32.902373	1006							
58	37.691686	32.888039	1006							
59	37.691484	32.866277	1006	0.948	1.087		1.390	1.341	1.341	1.221
60	37.696809	32.861549	1007							
61	37.687935	32.857035	1005							
62	37.683508	32.874129	1005							
63	37.682356	32.888602	1006							
64	37.684867	32.910528	1007							
65	37.683337	32.930866	1005							
66	37.669451	32.945144	1006							
67	37.658601	32.952377	1006							
68	37.669541	32.921817	1007							
69	37.675979	32.909441	1006							
70	37.677748	32.862862	1008	1.257	1.577		1.598	1.445		1.469
71	37.677068	32.849871	1006							
72	37.668524	32.858707	1007							
73	37.665577	32.850737	1007							
74	37.660253	32.867343	1007							
75	37.661242	32.879841	1008							
76	37.655284	32.844658	1008							
77	37.651317	32.857184	1006							
78	37.650788	32.88173	1007							
79	37.654961	32.887741	1004							
80	37.647046	32.912098	1008							
81	37.643961	32.895607	1008							
82	37.640416	32.844658	1010							

83	37.647106	32.867988	1008							
84	37.644017	32.847397	1009							
85	37.652859	32.828455	1010							
86	37.640939	32.824996	1010							
87	37.632251	32.823195	1010							
88	37.629664	32.841548	1009							
89	37.633723	32.855551	1009							
90	37.620943	32.831901	1010							
91	37.616331	32.854302	1011							
92	37.622999	32.870959	1009							
93	37.636247	32.880706	1007							
94	37.631399	32.891236	1008							
95	37.623954	32.888349	1008							
96	37.617881	32.878153	1014							
97	37.609113	32.871167	1009							
98	37.597298	32.88849	1008							
99	37.612328	32.89142	1009							
100	37.617538	32.89692	1013							
101	37.6112	32.909567	1012							
102	37.60596	32.904046	1009							
103	37.603177	32.91469	1009							
104	37.607831	32.926475	1010							
105	37.611596	32.920091	1009							
106	37.616834	32.937198	1007							
107	37.633269	32.950902	1006							
108	37.645021	32.947678	1005							
109	37.642124	32.935252	1006							
110	37.653949	32.931218	1005							
111	37.646482	32.966731	1005							
112	37.65712	32.907274	1006							
113	37.537346	32.876674	1017							
114	37.543155	32.888209	1014							
115	37.557942	32.874297	1011							
116	37.550091	32.87914	1012							
117	37.551254	32.894311	1011							
118	37.560245	32.894063	1008							
119	37.568604	32.895652	1008							
120	37.568388	32.907091	1008							
121	37.584214	32.896579	1010							
122	37.581549	32.880792	1009							
123	37.56801	32.870476	1010							
124	37.557631	32.909441	1008							
125	37.565635	32.925603	1007							

126	37.558081	32.935549	1006							
127	37.550704	32.928987	1005							
128	37.541511	32.934377	1006							
129	37.551912	32.954098	1005							
130	37.54109	32.957914	1005							
131	37.565578	32.918336	1005							
132	37.569143	32.912963	1008							
133	37.564554	32.903946	1008							
134	37.556388	32.91629	1007							
135	37.544358	32.919637	1009							
136	37.556028	32.897876	1008							
137	37.546281	32.927027	1005							
138	37.531336	32.898045	1016							
139	37.568115	32.853085	1009							
140	37.576519	32.864322	1008							
141	37.581918	32.855514	1010							
142	37.595752	32.873895	1010							
143	37.617187	32.884509	1013							
144	37.608531	32.860277	1018							
145	37.611757	32.83826	1010							
146	37.600193	32.842536	1010							
147	37.613103	32.823254	1010							
148	37.610188	32.795064	1012							
149	37.592851	32.812697	1013							
150	37.584512	32.829603	1011							
151	37.572356	32.83313	1011							
152	37.568987	32.821408	1011							
153	37.556956	32.8315	1012							
154	37.548986	32.829045	1012							
155	37.551115	32.84233	1011							
156	37.541709	32.859422	1015							
157	37.547668	32.873471	1011							
158	37.559811	32.854743	1011							
159	37.5722	32.8106	1012							
160	37.568	32.802	1015							
161	37.563854	32.811878	1013							
162	37.553449	32.76746	1018							
163	37.558427	32.766349	1015							
164	37.556667	32.757515	1016							
165	37.557507	32.749074	1018							
166	37.565139	32.756326	1017							
167	37.580668	32.741429	1014							
168	37.584323	32.750181	1015							

169	37.603807	32.758013	1014							
170	37.591836	32.76289	1014							
171	37.591657	32.778302	1013							
172	37.589434	32.79589	1012							
173	37.554758	32.813856	1012							
174	37.545587	32.776179	1017							
175	37.514908	32.76836	1025							
176	37.522723	32.77986	1021							
177	37.536797	32.775532	1018							
178	37.537094	32.787736	1017							
179	37.5185	32.796067	1023							
180	37.523481	32.809933	1020							
181	37.53108	32.815271	1018							
182	37.530198	32.826052	1018							
183	37.550119	32.772319	1018							
184	37.541406	32.763716	1018							
185	37.548391	32.762745	1017							
186	37.543328	32.757068	1018							
187	37.535151	32.755243	1019							
188	37.530205	32.760934	1019							
189	37.523397	32.755826	1021							
190	37.532163	32.77107	1020							
191	37.543409	32.767971	1018							
192	37.529437	32.744859	1019							
193	37.529824	32.73661	1020							
194	37.521195	32.741327	1020							
195	37.514132	32.75103	1024							
196	37.512412	32.761371	1023							
197	37.507871	32.747877	1023							
198	37.506423	32.728666	1020							
199	37.499003	32.739892	1025							
200	37.489027	32.725341	1029							
201	37.488389	32.703413	1024							
202	37.489146	32.694337	1022							
203	37.479593	32.686506	1031							
204	37.472462	32.671664	1023							
205	37.450723	32.665551	1028							
206	37.440417	32.659676	1026							
207	37.43374	32.652218	1027							
208	37.428669	32.654467	1029							
209	37.436233	32.651189	1027							
210	37.431855	32.64605	1027							
211	37.435225	32.635177	1029							

212	37.429709	32.636909	1028							
213	37.424862	32.637039	1026							
214	37.424435	32.62957	1028							
215	37.421143	32.636104	1027							
216	37.420184	32.627207	1027							
217	37.424759	32.654716	1028							
218	37.420398	32.647119	1026							
219	37.414868	32.651083	1028							
220	37.415529	32.632959	1026							
221	37.409025	32.641596	1026							
222	37.409244	32.633958	1027							
223	37.40157	32.64465	1028							
224	37.40241	32.626854	1027							
225	37.394195	32.625664	1032							
226	37.382113	32.629375	1041							
227	37.379712	32.638087	1049							
228	37.382849	32.643595	1044							
229	37.388217	32.640074	1034							
230	37.388547	32.650738	1044							
231	37.399271	32.65494	1033							
232	37.414899	32.614868	1035							
233	37.394267	32.603769	1034							
234	37.394234	32.617751	1031							
235	37.389524	32.620428	1033							
236	37.388703	32.610707	1031							
237	37.3855909	32.594112	1042							
238	37.381298	32.588641	1037							
239	37.382084	32.573424	1061							
240	37.374391	32.563625	1052							
241	37.369236	32.560839	1049							
242	37.495428	32.714031	1025							
243	37.506516	32.714189	1023							
244	37.502755	32.72193	1021							
245	37.512295	32.714135	1023							
246	37.511223	32.726169	1019							
247	37.520148	32.708864	1023							
248	37.5294	32.701203	1022							
249	37.52561	32.709925	1022							
250	37.519448	32.721539	1019							
251	37.519217	32.731498	1019							
252	37.524549	32.729798	1019							
253	37.531602	32.71284	1022							
254	37.533971	32.706683	1024							

255	37.538875	32.697856	1024							
256	37.542554	32.703735	1019							
257	37.54131	32.71311	1021							
258	37.534136	32.72073	1019							
259	37.541757	32.728074	1021							
260	37.539656	32.738293	1020							
261	37.548167	32.741414	1018							
262	37.547962	32.72216	1020							
263	37.550694	32.718164	1020							
264	37.559367	32.711207	1022							
265	37.555501	32.708603	1022							
266	37.548269	32.70662	1023							
267	37.553981	32.699829	1027							
268	37.55924	32.696817	1024							
269	37.563978	32.698225	1021							
270	37.560324	32.688984	1023							
271	37.55551	32.729714	1019							
272	37.565553	32.7265	1018							
273	37.567807	32.715725	1020							
274	37.571595	32.694857	1022							
275	37.572742	32.684844	1024							
276	37.580974	32.67767	1023							
277	37.580435	32.692335	1022							
278	37.577885	32.703849	1018							
279	37.5771	32.724573	1016							
280	37.566549	32.745159	1016							
281	37.586923	32.736038	1015							
282	37.585595	32.719046	1015							
283	37.583822	32.709526	1015							
284	37.585351	32.695342	1020							
285	37.592125	32.688271	1017							
286	37.585527	32.668436	1023							
287	37.586954	32.662053	1025							
288	37.592043	32.6696	1024							
289	37.593519	32.66271	1023							
290	37.593764	32.655766	1024							
291	37.599269	32.667771	1021							
292	37.599025	32.68029	1019							
293	37.602797	32.691508	1016							
294	37.59156	32.703026	1016							
295	37.591222	32.725715	1014							
296	37.592448	32.743731	1016							
297	37.600033	32.745578	1013							

298	37.599377	32.727415	1014							
299	37.602339	32.715481	1015							
300	37.601111	32.706357	1016							
301	37.608697	32.69963	1014							
302	37.607281	32.705809	1013							
303	37.606722	32.712743	1013							
304	37.61019	32.728663	1016							
305	37.612708	32.723462	1015							
306	37.612084	32.711234	1014							
307	37.620157	32.711543	1014							
308	37.612071	32.703674	1013							
309	37.623191	32.701286	1014							
310	37.62305	32.693105	1013							
311	37.612926	32.694488	1014							
312	37.609811	32.689216	1014							
313	37.614121	32.683875	1015							
314	37.625844	32.679382	1014							
315	37.63398	32.687274	1014							
316	37.63794	32.676574	1014							
317	37.628551	32.674544	1015							
318	37.622372	32.669128	1015							
319	37.633527	32.665501	1015							
320	37.644675	32.669026	1014							
321	37.646688	32.678283	1015							
322	37.644869	32.654278	1015							
323	37.653799	32.648642	1013							
324	37.661681	32.635363	1015							
325	37.644655	32.639768	1013							
326	37.650974	32.630114	1017							
327	37.634435	32.643978	1016							
328	37.624075	32.649219	1016							
329	37.618964	32.65879	1015							
330	37.614015	32.667907	1015							
331	37.608396	32.655532	1018							
332	37.608741	32.676884	1016							
333	37.61232	32.644603	1018							
334	37.621163	32.63474	1017							
335	37.632207	32.628031	1016							
336	37.641394	32.617941	1016							
337	37.651118	32.615281	1015							
338	37.66591	32.61655	1014							
339	37.633418	32.610804	1015							
340	37.621844	32.603704	1020							

341	37.613581	32.618445	1020						
342	37.60822	32.635694	1020						
343	37.603199	32.628009	1021						
344	37.591322	32.641371	1021						
345	37.597841	32.646843	1020						
346	37.688213	32.544334	1017						
347	37.674703	32.549144	1018						
348	37.679672	32.569338	1015						
349	37.686158	32.57791	1015						
350	37.681671	32.589676	1014						
351	37.679204	32.605623	1014						
352	37.673121	32.59782	1016						
353	37.672186	32.583809	1016						
354	37.669694	32.56891	1018						
355	37.658595	32.565932	1019						
356	37.652844	32.562058	1020						
357	37.645977	32.563152	1022						
358	37.651546	32.569873	1020						
359	37.647592	32.573005	1019						
360	37.651233	32.579193	1019						
361	37.641155	32.581357	1020						
362	37.629802	32.591087	1019						
363	37.642746	32.601787	1017						
364	37.647343	32.589066	1018						
365	37.654327	32.591189	1016						
366	37.614203	32.776607	1018						
367	37.62334	32.77105	1008	0.711	0.617	1.228	1.302		0.965
368	37.636823	32.777578	1006	0.973	1.034	0.768	0.846		0.905
369	37.636492	32.762207	1007	1.888	2.338	2.831	2.940		2.499
370	37.61967	32.750213	1015	0.369	0.530	0.511	0.602		0.503
371	37.750408	32.759135	1003	1.817	1.948	1.384	1.438		1.647
372	37.608337	32.744418	1014	0.641	0.569	1.180	1.103		0.873
373	37.610254	32.788396	1013	1.291	1.292	0.865	0.817	1.714	1.196
374	37.615803	32.803685	1010	0.663	0.926	0.556	1.019		0.791
375	37.614761	32.815501	1011	1.197	1.322	1.003	0.857		1.095
376	37.624686	32.815994	1009	0.953	1.101	1.261	0.755		1.018
377	37.631802	32.813343	1008	0.732	0.676	0.973	0.927		0.827
378	37.636691	32.810475	1009	2.448	2.877	2.013	2.560		2.475
379	37.650638	32.816018	1009						
380	37.647237	32.806362	1008	0.864	1.092	0.914	0.996		0.967
381	37.651109	32.799855	1007	0.225	0.629	0.455	0.614		0.481
382	37.656013	32.801564	1007						
383	37.664195	32.806153	1008						

384	37.674409	32.799175	1007	0.535	0.525	0.861	1.061			0.746
385	37.67217	32.77537	1006	1.321	1.468					1.395
386	37.665291	32.792075	1006	1.026	1.069	1.481	1.582			1.290
387	37.66276	32.779243	1006	1.257	1.235	1.259	1.338			1.272
388	37.657185	32.788077	1005	0.546	0.676	0.678	0.775			0.669
389	37.653554	32.768031	1006	0.291	0.478	0.498	0.664			0.483
390	37.648366	32.786366	1007	0.407	0.385	0.445	0.475			0.428
391	37.644238	32.770747	1007	1.250	1.235	1.649	1.316			1.363
392	37.641917	32.790155	1006	1.490	1.489	1.439	1.314			1.433
393	37.642825	32.795738	1005	1.590	1.559	1.265	1.259			1.418
394	37.636157	32.798401	1009	1.160	1.084	1.317	1.257			1.205
395	37.631456	32.788378	1007	0.737	0.737	0.911	0.991			0.844
396	37.62914	32.801445	1008							
397	37.622634	32.798265	1011	0.539	0.536	0.681	0.731			0.622
398	37.618395	32.78863	1009	0.540	0.669	0.681	0.664			0.639
399	37.662203	32.841522	1007	0.870	0.919	1.092	1.199	1.281		1.072
400	37.667821	32.841786	1008	0.862	0.861	0.958	0.909			0.898
401	37.6752	32.841388	1005	0.810	0.711	0.935	0.840	0.909		0.841
402	37.68002	32.845805	1006	1.248	1.213	1.057	1.178	1.344	1.258	1.216
403	37.687306	32.842999	1005	0.740	0.718	0.838	0.888	0.909	0.965	0.843
404	37.696716	32.853976	1006	0.629	0.679	0.681	0.624			0.653
405	37.708337	32.849717	1004							
406	37.716959	32.851424	1004	0.840	1.109	1.131	1.314	1.311	0.708	1.069
407	37.725792	32.834964	1004							
408	37.737106	32.82449	1004							
409	37.72613	32.800194	1004							
410	37.719902	32.789742	1004							
411	37.711795	32.799635	1004	0.938	0.969	0.925	0.891			0.931
412	37.687037	32.805105	1007	1.140	1.245	1.239	1.509			1.283
413	37.674382	32.815568	1008	1.050	1.249	1.179	1.211			1.172
414	37.657545	32.818913	1008	1.030	1.132	1.342	1.383			1.222
415	37.680788	32.830657	1008							
416	37.676866	32.829011	1007	0.490	0.335	0.436	0.663			0.481
417	37.678913	32.815715	1007	0.800	0.838	1.369	1.667			1.169
418	37.688752	32.819028	1005	1.010	1.029	1.166	1.057			1.066
419	37.69551	32.833647	1008	1.720	2.758	2.492	2.477			2.362
420	37.696177	32.815585	1006							
421	37.702994	32.830707	1005	1.400	2.452	2.442				2.098
422	37.705375	32.819358	1005							
423	37.713409	32.815194	1005	1.770	1.818	2.606				2.065
424	37.712526	32.832556	1005	1.110	0.854	1.272	1.522			1.190
425	37.722225	32.8245	1004							
426	37.730434	32.817137	1003	1.227	1.228	1.297	1.352			1.276

427	37.725607	32.80611	1004	1.010	1.009	0.925	0.757	0.667		0.874
428	37.693243	32.779842	1006							
429	37.702033	32.757969	1005							
430	37.707546	32.771092	1006	0.970	1.467	1.337	1.904			1.420
431	37.716368	32.747486	1006	0.580	1.447	1.315	1.486			1.207
432	37.712074	32.73023	1004	0.653	0.547	0.495	0.911			0.652
433	37.698982	32.742235	1006							
434	37.685197	32.753987	1006							
435	37.728605	32.75927	1006	0.960	1.043	1.087	1.826	1.579		1.299
436	37.727726	32.784471	1003	0.738	0.916	0.864	0.862	1.091		0.894
437	37.741974	32.779533	1004	1.267	1.256	1.239	1.269	1.381		1.282
438	37.741	32.753178	1004	0.649						0.649
439	37.759278	32.770855	1000		1.299	1.316	1.446	1.481		1.386
440	37.754239	32.747152	1004							
441	37.770025	32.744638	1001	0.700	0.875	0.918	1.258	1.286		1.007
442	37.785798	32.746785	1003	2.478						2.478
443	37.790806	32.723396	1004							
444	37.776298	32.71479	1002	1.000	1.367	1.323	1.404	1.453		1.309
445	37.767297	32.692835	1004							
446	37.758589	32.7188	1003							
447	37.745757	32.732002	1003							
448	37.735832	32.716993	1003	1.330	1.228	1.245	1.145	1.755		1.341
449	37.729474	32.851027	1005	1.240	1.406	1.498	1.555	1.408		1.421
450	37.723831	32.864639	1005	0.700	0.929	1.016	1.009			0.914
451	37.725638	32.87419	1004	1.222	1.228	1.292	1.365	1.346	1.666	1.353
452	37.72993	32.887412	1004							
453	37.728508	32.897012	1004	0.928	0.997	1.107	1.136			1.042
454	37.737415	32.90286	1004							
455	37.742964	32.908752	1003	0.668	0.686	0.755				0.703
456	37.748635	32.898687	1004		0.803	1.065				0.934
457	37.73978	32.889838	1004	0.937	0.715	1.057				0.903
458	37.734539	32.87921	1005	0.686	0.838	0.909				0.811
459	37.735186	32.866988	1004							
460	37.742221	32.85487	1003							
461	37.74152	32.866869	1004							
462	37.743181	32.878301	1004							
463	37.751701	32.886498	1005	0.800	0.967	0.758	0.858			0.846
464	37.759759	32.891138	1003	0.464	0.668	1.178	1.248			0.890
465	37.776563	32.880119	1001	0.330	0.322	0.621	0.626			0.475
466	37.766261	32.88162	1003	0.670	0.644	0.508	0.537			0.590
467	37.760039	32.881487	1002		0.933	0.478	0.622	0.452		0.621
468	37.751372	32.87271	1005	0.900						0.900
469	37.747431	32.86097	1002	1.140	1.710	1.835	1.824	2.017		1.705

470	37.740135	32.835707	1003	1.290	1.267	1.363	1.342	1.293		1.311
471	37.744083	32.828341	1004	0.932	0.907	0.712	0.833	0.814		0.840
472	37.750598	32.844867	1006	0.368	0.531	0.512	0.603	0.632		0.529
473	37.75085	32.829485	1004	1.180	1.018	1.044	0.859			1.025
474	37.747438	32.818359	1004	1.264	1.102	1.323	1.318			1.252
475	37.753954	32.80444	1004	1.118	1.225	1.272	1.044			1.165
476	37.758496	32.800519	1003	0.600	0.665	0.784	0.767			0.704
477	37.757982	32.78761	1001	1.750	1.005	1.025	1.034			1.204
478	37.768752	32.795305	1004							
479	37.75931	32.817134	1003							
480	37.757489	32.829481	1002							
481	37.759144	32.842403	1005							
482	37.756644	32.856316	1004							
483	37.757994	32.865079	1003	0.360	0.497	0.548				0.468
484	37.772995	32.86993	1003	1.010	1.358	1.009				1.126
485	37.778742	32.870124	1002	0.928	1.007	1.167				1.034
486	37.783844	32.859334	1000	0.970	0.581	0.668				0.740
487	37.775423	32.858266	1004	1.960	1.355	1.398				1.571
488	37.767292	32.857758	1003	1.210	1.523	1.445	1.663			1.460
489	37.766222	32.848778	1003	1.270	1.598	1.521	1.754			1.536
490	37.772808	32.843287	1003	1.700	1.376	1.398	1.778			1.563
491	37.765672	32.833795	1003							
492	37.765893	32.8246	1003	1.576	1.317	1.244				1.379
493	37.769912	32.810803	1003	0.803	0.874	1.064				0.914
494	37.773503	32.827615	1003	0.738	0.858	0.935				0.844
495	37.780541	32.83647	1001							
496	37.792805	32.835226	1001	0.477	0.438	0.508	0.621			0.511
497	37.786296	32.8467	1002							
498	37.795173	32.847161	1003	0.475	0.452	0.543	0.620			0.523
499	37.779307	32.796949	1002	0.462	0.533	0.539	0.714			0.562
500	37.777934	32.815734	1004							
501	37.783185	32.809919	1004	0.408	0.358	0.165	0.233			0.291
502	37.785576	32.823449	1002							
503	37.794415	32.814754	1003	0.488	0.709	0.272	0.231	0.475		0.435
504	37.793858	32.801512	1003	2.445	2.519	2.609	5.194			3.192
505	37.789265	32.780988	1004	0.708	1.198	1.314	1.318			1.135
506	37.802909	32.814796	1001	0.445	0.675	0.637	0.165			0.481
507	37.790918	32.815609	1003	0.658	0.634	0.702	0.866			0.715
508	37.811792	32.824675	1003	0.970	1.002	1.185	1.237			1.099
509	37.779337	32.82713	1003							
510	37.793554	32.817566	1003	0.865	0.918	1.228	1.008			1.005
511	37.810433	32.781503	1001	1.057	1.032	0.998				1.029
512	37.774939	32.780546	1003	0.772	0.694	0.739	0.713			0.730

513	37.776419	32.763976	1001							
514	37.789377	32.770953	1002	0.964	0.956	1.012	1.058			0.998
515	37.802545	32.778899	1002	0.972	1.002					0.987
516	37.812774	32.751148	1003	1.029	0.977	1.017				1.008
517	37.798876	32.745565	1002	1.037	0.713	0.772				0.841
518	37.80272	32.763045	1002	0.767	0.507	0.568				0.614
519	37.810493	32.772801	1002							
520	37.824774	32.774927	1002	1.488	1.755	1.926				1.723
521	37.837959	32.784854	1001	3.760	3.921	1.417				3.033
522	37.840307	32.744719	1004	1.124	1.684	1.918				1.575
523	37.842414	32.717219	1002	0.980	1.029	1.129				1.046
524	37.830299	32.731942	1004	0.977	1.017					0.997
525	37.826056	32.755222	1003	0.536	0.908	0.712				0.719
526	37.802427	32.849272	1003	1.256	1.037					1.147
527	37.81571	32.846426	1001	1.678	1.228					1.453
528	37.801994	32.871304	1003	1.295	1.521					1.408
529	37.793064	32.906969	1002	2.417	2.066					2.242
530	37.792056	32.884162	1002							
531	37.782962	32.907373	1004	0.912	1.257					1.085
532	37.767992	32.903224	1003	0.718	0.586					0.652
533	37.665746	32.958728	1005							
534	37.676803	32.962269	1006							
535	37.678802	32.942633	1006	0.398	0.486	0.504	0.383			0.443
536	37.686113	32.960683	1005	0.368	0.299	0.322				0.330
537	37.68735	32.950554	1006	0.574	0.832	0.935	1.045			0.847
538	37.690787	32.94046	1006							
539	37.693912	32.923628	1006	1.055	1.027	0.785	1.275			1.036
540	37.696605	32.932012	1006	0.457	0.552	0.697				0.569
541	37.697203	32.952372	1005							
542	37.70112	32.963024	1005	1.327	1.343	1.503				1.391
543	37.703362	32.945319	1005	0.188	0.408	0.386				0.327
544	37.706673	32.965606	1006	0.479	0.615	0.709				0.601
545	37.713196	32.965472	1004							
546	37.717244	32.972915	1004	1.342	1.376	1.391				1.370
547	37.72712	32.968172	1004							
548	37.736123	32.979777	1002							
549	37.739124	32.961784	1005	0.673	0.568	0.655				0.632
550	37.744096	32.975683	1004	0.618	0.665	0.510				0.598
551	37.752253	32.971245	1004	0.704	0.784	0.798				0.762
552	37.756647	32.982243	1004	0.972	0.974	0.948				0.965
553	37.763268	32.969019	1003	0.804	0.844	0.972				0.873
554	37.767525	32.958807	1005	0.733	0.925	0.928				0.862
555	37.775577	32.946305	1003	0.526	0.536	0.491				0.518

556	37.778543	32.934877	1002	0.968	0.964	0.715				0.882
557	37.783236	32.917579	1003	0.938	0.910	0.915				0.921
558	37.771948	32.927825	1002	0.949	0.954	0.956				0.953
559	37.76646	32.947866	1004	1.035	1.099	1.103				1.079
560	37.754195	32.956686	1004	0.292	0.547	0.677	0.628			0.536
561	37.746922	32.960732	1005	1.062	1.088	1.027	1.648			1.206
562	37.733339	32.956898	1004	1.372	1.364	1.469	1.542			1.437
563	37.738725	32.943291	1005	0.739	0.756	0.818	0.826			0.785
564	37.758583	32.944085	1003	1.474	1.491	1.887				1.617
565	37.755132	32.93446	1003							
566	37.764973	32.921077	1003	1.147	1.251	1.236	1.482			1.279
567	37.7586	32.907861	1003							
568	37.748847	32.914164	1004	1.469	1.715	1.762	1.679			1.656
569	37.743696	32.929218	1005	1.072	1.339	1.376	1.514			1.325
570	37.737242	32.922201	1003	1.615	1.583	1.787				1.662
571	37.732894	32.934493	1004				1.782			1.782
572	37.726804	32.948049	1005	1.889	1.818					1.854
573	37.717741	32.953305	1005	1.734	1.952					1.843
574	37.712322	32.947801	1005							
575	37.702832	32.9268	1005	2.102	2.648					2.375
576	37.698937	32.913682	1006	2.879	2.562					2.721
577	37.707853	32.905037	1005	2.698						2.698
578	37.711435	32.914891	1004							
579	37.719237	32.90785	1005							
580	37.722138	32.926739	1005							
581	37.720725	32.936647	1005	3.480						3.480
582	37.726777	32.91683	1004							
583	37.744832	32.995733	1004	2.337						2.337
584	37.72995	33.000933	1002	2.384						2.384
585	37.732085	33.021529	1003							
586	37.720637	33.017139	1003	2.833						2.833
587	37.724655	32.987056	1005	2.525						2.525
588	37.71488	33.003469	1002							
589	37.708875	33.017133	1004							
590	37.704265	33.005394	1004							
591	37.707148	32.986707	1004							
592	37.701612	32.978035	1005							
593	37.696682	32.987448	1004							
594	37.68744	33.002561	1006							
595	37.681447	32.989017	1005							
596	37.684239	32.975252	1005							
597	37.673484	32.975074	1005							
598	37.666929	32.995337	1003							

599	37.674907	33.009617	1005							
600	37.659204	33.019469	1004	3.340						3.340

EK 3 Üçüncü Dönem Ekim 2022 – Mart 2023

N.N	ENLEM	BOYLAM	GÖZLEM KUYUSU KOTU (m)	EKİM 22 EC (dS/m)	KASIM 22 EC (dS/m)	ARALIK 22 EC (dS/m)	OCAK 23 EC (dS/m)	ŞUBAT 23 EC (dS/m)	MART 23 EC (dS/m)	EC Ort. (dS/m)
1	37.619709	32.955303	1005	0.998	1.001	1.004	0.979	0.960	0.960	0.984
2	37.627414	32.962627	1005	0.971	0.980	0.972	0.967	0.949	0.961	0.967
3	37.607584	32.97239	1004							
4	37.591357	32.992638	1002	1.683	1.494	1.478	1.487	1.247	1.260	1.442
5	37.601515	32.992051	1003							
6	37.591559	33.007504	1003	0.934	0.932	0.926	0.901	0.860	0.820	0.896
7	37.595341	33.022039	1002		1.370	1.352	1.340	1.348	1.332	1.348
8	37.602751	33.01094	1001		1.035	1.052	1.040	0.963	0.959	1.010
9	37.608677	33.023956	1003				0.658	0.654	0.643	0.652
10	37.615798	33.02574	1002		0.640	0.760	0.735	0.636	0.614	0.677
11	37.614637	33.037338	1004				0.541	0.537	0.532	0.537
12	37.610577	33.031146	1004				0.357	0.358	0.371	0.362
13	37.620286	33.047449	1003				0.699	0.460	0.486	0.548
14	37.626396	33.032247	1003				0.560	0.542	0.518	0.540
15	37.639162	33.044013	1003				0.699	0.659	0.648	0.669
16	37.636842	33.032632	1004							
17	37.63873	33.015038	1006		0.828	0.971	0.800	0.895	0.895	0.878
18	37.643047	33.000297	1003							
19	37.63574	32.994082	1004							
20	37.63009	33.005147	1003							
21	37.624258	33.001163	1003							
22	37.620342	32.974951	1005	1.419	1.510	1.294	1.110	1.071	1.103	1.251
23	37.596752	32.978508	1004	0.797	0.791	0.772	0.829	0.887	0.895	0.829
24	37.606615	33.012278	1003	0.703	0.817	0.876	0.863	0.870	0.870	0.833
25	37.585308	32.922733	1007	0.738	0.822	0.967	0.944	0.862	0.877	0.868
26	37.578566	32.910227	1007							
27	37.574925	32.928176	1006							
28	37.573874	32.941289	1007							
29	37.566341	32.94231	1005							
30	37.568877	32.95474	1005							
31	37.560191	32.96918	1003	0.748						0.748
32	37.582835	32.974838	1006							
33	37.576139	32.989688	1002							
34	37.594102	32.98775	1004							
35	37.593201	32.963502	1006	1.614	1.616	1.649	1.612	1.312	1.410	1.536
36	37.608832	32.94615	1007							
37	37.599972	32.936801	1007							
38	37.596245	32.918652	1008							
39	37.584976	32.912426	1007							

40	37.586661	32.899276	1009							
41	37.568212	32.994315	1004		0.863	0.869	0.877	1.010	0.863	0.896
42	37.558951	32.990721	1005							
43	37.549766	32.982163	1006							
44	37.549329	32.998108	1003							
45	37.541368	32.97911	1004							
46	37.539289	32.994145	1003							
47	37.532703	32.986298	1006							
48	37.553689	33.001573	1003							
49	37.529474	32.992859	1004	1.050	1.025	1.003	1.007	1.044	1.055	1.031
50	37.521916	32.963828	1006	1.380	1.316	1.162	1.110	1.077	1.055	1.183
51	37.530811	32.963828	1004							
52	37.717998	32.863515	1004							
53	37.716078	32.881267	1005							
54	37.706089	32.873087	1005							
55	37.705594	32.888969	1005							
56	37.700068	32.903327	1007							
57	37.692177	32.902373	1006							
58	37.691686	32.888039	1006							
59	37.691484	32.866277	1006	1.101						1.101
60	37.696809	32.861549	1007							
61	37.687935	32.857035	1005							
62	37.683508	32.874129	1005							
63	37.682356	32.888602	1006							
64	37.684867	32.910528	1007							
65	37.683337	32.930866	1005							
66	37.669451	32.945144	1006							
67	37.658601	32.952377	1006							
68	37.669541	32.921817	1007							
69	37.675979	32.909441	1006							
70	37.677748	32.862862	1008							
71	37.677068	32.849871	1006							
72	37.668524	32.858707	1007							
73	37.665577	32.850737	1007							
74	37.660253	32.867343	1007							
75	37.661242	32.879841	1008							
76	37.655284	32.844658	1008							
77	37.651317	32.857184	1006							
78	37.650788	32.88173	1007							
79	37.654961	32.887741	1004							
80	37.647046	32.912098	1008							
81	37.643961	32.895607	1008							
82	37.640416	32.844658	1010							

83	37.647106	32.867988	1008							
84	37.644017	32.847397	1009							
85	37.652859	32.828455	1010							
86	37.640939	32.824996	1010							
87	37.632251	32.823195	1010							
88	37.629664	32.841548	1009							
89	37.633723	32.855551	1009							
90	37.620943	32.831901	1010		0.923	0.920	0.911	0.911	0.949	0.923
91	37.616331	32.854302	1011							
92	37.622999	32.870959	1009							
93	37.636247	32.880706	1007							
94	37.631399	32.891236	1008							
95	37.623954	32.888349	1008							
96	37.617881	32.878153	1014							
97	37.609113	32.871167	1009		0.944	0.956	0.957	0.937	0.950	0.949
98	37.597298	32.88849	1008							
99	37.612328	32.89142	1009							
100	37.617538	32.89692	1013							
101	37.6112	32.909567	1012							
102	37.60596	32.904046	1009							
103	37.603177	32.91469	1009							
104	37.607831	32.926475	1010							
105	37.611596	32.920091	1009							
106	37.616834	32.937198	1007							
107	37.633269	32.950902	1006							
108	37.645021	32.947678	1005		1.645	1.169	1.068	1.068	1.146	1.219
109	37.642124	32.935252	1006							
110	37.653949	32.931218	1005							
111	37.646482	32.966731	1005							
112	37.65712	32.907274	1006							
113	37.537346	32.876674	1017							
114	37.543155	32.888209	1014							
115	37.557942	32.874297	1011							
116	37.550091	32.87914	1012							
117	37.551254	32.894311	1011							
118	37.560245	32.894063	1008							
119	37.568604	32.895652	1008							
120	37.568388	32.907091	1008							
121	37.584214	32.896579	1010							
122	37.581549	32.880792	1009							
123	37.56801	32.870476	1010							
124	37.557631	32.909441	1008							
125	37.565635	32.925603	1007							

126	37.558081	32.935549	1006							
127	37.550704	32.928987	1005							
128	37.541511	32.934377	1006							
129	37.551912	32.954098	1005							
130	37.54109	32.957914	1005							
131	37.565578	32.918336	1005							
132	37.569143	32.912963	1008							
133	37.564554	32.903946	1008							
134	37.556388	32.91629	1007							
135	37.544358	32.919637	1009							
136	37.556028	32.897876	1008							
137	37.546281	32.927027	1005							
138	37.531336	32.898045	1016							
139	37.568115	32.853085	1009							
140	37.576519	32.864322	1008							
141	37.581918	32.855514	1010							
142	37.595752	32.873895	1010							
143	37.617187	32.884509	1013							
144	37.608531	32.860277	1018							
145	37.611757	32.83826	1010							
146	37.600193	32.842536	1010							
147	37.613103	32.823254	1010							
148	37.610188	32.795064	1012							
149	37.592851	32.812697	1013		0.837	0.827	0.928	0.922	0.951	0.893
150	37.584512	32.829603	1011							
151	37.572356	32.83313	1011							
152	37.568987	32.821408	1011							
153	37.556956	32.8315	1012							
154	37.548986	32.829045	1012							
155	37.551115	32.84233	1011							
156	37.541709	32.859422	1015							
157	37.547668	32.873471	1011							
158	37.559811	32.854743	1011							
159	37.5722	32.8106	1012							
160	37.568	32.802	1015							
161	37.563854	32.811878	1013							
162	37.553449	32.76746	1018							
163	37.558427	32.766349	1015							
164	37.556667	32.757515	1016							
165	37.557507	32.749074	1018							
166	37.565139	32.756326	1017							
167	37.580668	32.741429	1014							
168	37.584323	32.750181	1015							

169	37.603807	32.758013	1014							
170	37.591836	32.76289	1014							
171	37.591657	32.778302	1013							
172	37.589434	32.79589	1012							
173	37.554758	32.813856	1012							
174	37.545587	32.776179	1017							
175	37.514908	32.76836	1025							
176	37.522723	32.77986	1021							
177	37.536797	32.775532	1018							
178	37.537094	32.787736	1017							
179	37.5185	32.796067	1023							
180	37.523481	32.809933	1020							
181	37.53108	32.815271	1018							
182	37.530198	32.826052	1018							
183	37.550119	32.772319	1018							
184	37.541406	32.763716	1018							
185	37.548391	32.762745	1017							
186	37.543328	32.757068	1018		0.600	0.527	0.529	0.533	0.596	0.557
187	37.535151	32.755243	1019							
188	37.530205	32.760934	1019							
189	37.523397	32.755826	1021							
190	37.532163	32.77107	1020							
191	37.543409	32.767971	1018							
192	37.529437	32.744859	1019							
193	37.529824	32.73661	1020							
194	37.521195	32.741327	1020							
195	37.514132	32.75103	1024							
196	37.512412	32.761371	1023							
197	37.507871	32.747877	1023							
198	37.506423	32.728666	1020							
199	37.499003	32.739892	1025							
200	37.489027	32.725341	1029							
201	37.488389	32.703413	1024							
202	37.489146	32.694337	1022							
203	37.479593	32.686506	1031							
204	37.472462	32.671664	1023							
205	37.450723	32.665551	1028							
206	37.440417	32.659676	1026							
207	37.43374	32.652218	1027							
208	37.428669	32.654467	1029		0.891	0.888	0.885	0.889	0.919	0.894
209	37.436233	32.651189	1027							
210	37.431855	32.64605	1027							
211	37.435225	32.635177	1029							

212	37.429709	32.636909	1028							
213	37.424862	32.637039	1026							
214	37.424435	32.62957	1028							
215	37.421143	32.636104	1027		0.901	0.845	0.826	0.830	0.853	0.851
216	37.420184	32.627207	1027							
217	37.424759	32.654716	1028							
218	37.420398	32.647119	1026							
219	37.414868	32.651083	1028							
220	37.415529	32.632959	1026							
221	37.409025	32.641596	1026							
222	37.409244	32.633958	1027							
223	37.40157	32.64465	1028							
224	37.40241	32.626854	1027							
225	37.394195	32.625664	1032							
226	37.382113	32.629375	1041		0.275		0.280	0.280	0.268	0.276
227	37.379712	32.638087	1049							
228	37.382849	32.643595	1044							
229	37.388217	32.640074	1034							
230	37.388547	32.650738	1044							
231	37.399271	32.65494	1033							
232	37.414899	32.614868	1035							
233	37.394267	32.603769	1034							
234	37.394234	32.617751	1031							
235	37.389524	32.620428	1033							
236	37.388703	32.610707	1031							
237	37.3855909	32.594112	1042							
238	37.381298	32.588641	1037							
239	37.382084	32.573424	1061							
240	37.374391	32.563625	1052							
241	37.369236	32.560839	1049							
242	37.495428	32.714031	1025							
243	37.506516	32.714189	1023							
244	37.502755	32.72193	1021							
245	37.512295	32.714135	1023							
246	37.511223	32.726169	1019							
247	37.520148	32.708864	1023		0.859	0.761	0.788	0.820	0.830	0.812
248	37.5294	32.701203	1022							
249	37.52561	32.709925	1022							
250	37.519448	32.721539	1019							
251	37.519217	32.731498	1019							
252	37.524549	32.729798	1019							
253	37.531602	32.71284	1022							
254	37.533971	32.706683	1024							

255	37.538875	32.697856	1024							
256	37.542554	32.703735	1019							
257	37.54131	32.71311	1021							
258	37.534136	32.72073	1019							
259	37.541757	32.728074	1021							
260	37.539656	32.738293	1020							
261	37.548167	32.741414	1018							
262	37.547962	32.72216	1020							
263	37.550694	32.718164	1020							
264	37.559367	32.711207	1022							
265	37.555501	32.708603	1022							
266	37.548269	32.70662	1023							
267	37.553981	32.699829	1027							
268	37.55924	32.696817	1024							
269	37.563978	32.698225	1021							
270	37.560324	32.688984	1023							
271	37.55551	32.729714	1019							
272	37.565553	32.7265	1018							
273	37.567807	32.715725	1020							
274	37.571595	32.694857	1022							
275	37.572742	32.684844	1024							
276	37.580974	32.67767	1023							
277	37.580435	32.692335	1022							
278	37.577885	32.703849	1018							
279	37.5771	32.724573	1016							
280	37.566549	32.745159	1016							
281	37.586923	32.736038	1015							
282	37.585595	32.719046	1015		0.596	0.595	0.577	0.611	0.614	0.599
283	37.583822	32.709526	1015							
284	37.585351	32.695342	1020							
285	37.592125	32.688271	1017							
286	37.585527	32.668436	1023		1.118	1.081	1.040	1.065	1.068	1.074
287	37.586954	32.662053	1025							
288	37.592043	32.6696	1024		0.591	0.523	0.631	0.686	0.409	0.568
289	37.593519	32.66271	1023							
290	37.593764	32.655766	1024							
291	37.599269	32.667771	1021							
292	37.599025	32.68029	1019							
293	37.602797	32.691508	1016							
294	37.59156	32.703026	1016							
295	37.591222	32.725715	1014							
296	37.592448	32.743731	1016							
297	37.600033	32.745578	1013							

298	37.599377	32.727415	1014							
299	37.602339	32.715481	1015							
300	37.601111	32.706357	1016							
301	37.608697	32.69963	1014							
302	37.607281	32.705809	1013							
303	37.606722	32.712743	1013							
304	37.61019	32.728663	1016							
305	37.612708	32.723462	1015			1.344	1.163	1.131	1.109	1.187
306	37.612084	32.711234	1014							
307	37.620157	32.711543	1014							
308	37.612071	32.703674	1013							
309	37.623191	32.701286	1014							
310	37.62305	32.693105	1013							
311	37.612926	32.694488	1014		0.963	1.005	0.979	0.980	0.979	0.981
312	37.609811	32.689216	1014							
313	37.614121	32.683875	1015							
314	37.625844	32.679382	1014							
315	37.63398	32.687274	1014							
316	37.63794	32.676574	1014							
317	37.628551	32.674544	1015							
318	37.622372	32.669128	1015		1.169	1.177	1.146	1.139	1.093	1.145
319	37.633527	32.665501	1015							
320	37.644675	32.669026	1014							
321	37.646688	32.678283	1015							
322	37.644869	32.654278	1015							
323	37.653799	32.648642	1013							
324	37.661681	32.635363	1015							
325	37.644655	32.639768	1013							
326	37.650974	32.630114	1017							
327	37.634435	32.643978	1016							
328	37.624075	32.649219	1016							
329	37.618964	32.65879	1015							
330	37.614015	32.667907	1015							
331	37.608396	32.655532	1018				2.567	2.393	2.103	2.354
332	37.608741	32.676884	1016							
333	37.61232	32.644603	1018							
334	37.621163	32.63474	1017							
335	37.632207	32.628031	1016							
336	37.641394	32.617941	1016							
337	37.651118	32.615281	1015							
338	37.66591	32.61655	1014							
339	37.633418	32.610804	1015							
340	37.621844	32.603704	1020							

341	37.613581	32.618445	1020							
342	37.60822	32.635694	1020							
343	37.603199	32.628009	1021							
344	37.591322	32.641371	1021							
345	37.597841	32.646843	1020							
346	37.688213	32.544334	1017							
347	37.674703	32.549144	1018							
348	37.679672	32.569338	1015							
349	37.686158	32.57791	1015							
350	37.681671	32.589676	1014							
351	37.679204	32.605623	1014							
352	37.673121	32.59782	1016							
353	37.672186	32.583809	1016							
354	37.669694	32.56891	1018							
355	37.658595	32.565932	1019							
356	37.652844	32.562058	1020							
357	37.645977	32.563152	1022							
358	37.651546	32.569873	1020			0.138	0.130	1.330	0.121	0.430
359	37.647592	32.573005	1019							
360	37.651233	32.579193	1019							
361	37.641155	32.581357	1020							
362	37.629802	32.591087	1019							
363	37.642746	32.601787	1017							
364	37.647343	32.589066	1018							
365	37.654327	32.591189	1016							
366	37.614203	32.776607	1018							
367	37.62334	32.77105	1008							
368	37.636823	32.777578	1006							
369	37.636492	32.762207	1007							
370	37.61967	32.750213	1015							
371	37.750408	32.759135	1003		1.295	1.301	1.307	1.303	1.237	1.289
372	37.608337	32.744418	1014							
373	37.610254	32.788396	1013							
374	37.615803	32.803685	1010							
375	37.614761	32.815501	1011							
376	37.624686	32.815994	1009							
377	37.631802	32.813343	1008							
378	37.636691	32.810475	1009							
379	37.650638	32.816018	1009							
380	37.647237	32.806362	1008							
381	37.651109	32.799855	1007							
382	37.656013	32.801564	1007							
383	37.664195	32.806153	1008							

384	37.674409	32.799175	1007							
385	37.67217	32.77537	1006		0.708	0.693	0.672	0.661	0.669	0.681
386	37.665291	32.792075	1006							
387	37.66276	32.779243	1006							
388	37.657185	32.788077	1005							
389	37.653554	32.768031	1006							
390	37.648366	32.786366	1007							
391	37.644238	32.770747	1007							
392	37.641917	32.790155	1006							
393	37.642825	32.795738	1005							
394	37.636157	32.798401	1009							
395	37.631456	32.788378	1007							
396	37.62914	32.801445	1008							
397	37.622634	32.798265	1011							
398	37.618395	32.78863	1009							
399	37.662203	32.841522	1007							
400	37.667821	32.841786	1008							
401	37.6752	32.841388	1005							
402	37.68002	32.845805	1006	1.380	1.316	1.162	1.110	1.077	1.055	1.183
403	37.687306	32.842999	1005	0.810	0.805	0.804	0.847	0.821	0.837	0.821
404	37.696716	32.853976	1006							
405	37.708337	32.849717	1004							
406	37.716959	32.851424	1004	1.050	1.025	1.003	1.007	1.044	1.055	1.031
407	37.725792	32.834964	1004		0.574	0.529	0.532	0.539	0.543	0.543
408	37.737106	32.82449	1004		0.499	0.572	0.529	0.549	0.581	0.546
409	37.72613	32.800194	1004							
410	37.719902	32.789742	1004							
411	37.711795	32.799635	1004							
412	37.687037	32.805105	1007							
413	37.674382	32.815568	1008							
414	37.657545	32.818913	1008							
415	37.680788	32.830657	1008							
416	37.676866	32.829011	1007							
417	37.678913	32.815715	1007							
418	37.688752	32.819028	1005							
419	37.69551	32.833647	1008							
420	37.696177	32.815585	1006		1.187	0.956	0.957	0.960	0.919	0.996
421	37.702994	32.830707	1005							
422	37.705375	32.819358	1005							
423	37.713409	32.815194	1005							
424	37.712526	32.832556	1005							
425	37.722225	32.8245	1004		4.950	4.260	4.010	3.455	3.200	3.975
426	37.730434	32.817137	1003							

427	37.725607	32.80611	1004							
428	37.693243	32.779842	1006							
429	37.702033	32.757969	1005		0.766	0.805	0.961	0.966	0.952	0.890
430	37.707546	32.771092	1006							
431	37.716368	32.747486	1006		1.405	1.466	1.407	1.403	1.243	1.385
432	37.712074	32.73023	1004			0.897	0.901	0.712	0.751	0.815
433	37.698982	32.742235	1006							
434	37.685197	32.753987	1006							
435	37.728605	32.75927	1006		1.034	1.081	1.061	1.035	1.026	1.047
436	37.727726	32.784471	1003		0.969	0.951	0.960	0.961	0.995	0.967
437	37.741974	32.779533	1004		1.165	1.145	1.085	1.026	1.002	1.085
438	37.741	32.753178	1004							
439	37.759278	32.770855	1000		1.200	1.099	1.031	1.047	1.059	1.087
440	37.754239	32.747152	1004							
441	37.770025	32.744638	1001		1.026	1.014	1.002	0.979	0.963	0.997
442	37.785798	32.746785	1003		1.291	1.303	1.325	1.369	1.286	1.315
443	37.790806	32.723396	1004							
444	37.776298	32.71479	1002		1.382	1.360	1.264	1.262	1.117	1.277
445	37.767297	32.692835	1004							
446	37.758589	32.7188	1003							
447	37.745757	32.732002	1003							
448	37.735832	32.716993	1003							
449	37.729474	32.851027	1005							
450	37.723831	32.864639	1005		0.695	0.702	0.724	0.662	0.664	0.689
451	37.725638	32.87419	1004	1.337	1.022	1.083	1.096	1.092	1.098	1.121
452	37.72993	32.887412	1004							
453	37.728508	32.897012	1004							
454	37.737415	32.90286	1004		0.594	0.458	0.460	0.459	0.413	0.477
455	37.742964	32.908752	1003							
456	37.748635	32.898687	1004							
457	37.73978	32.889838	1004							
458	37.734539	32.87921	1005							
459	37.735186	32.866988	1004		0.657	0.427	0.402	0.364	0.379	0.446
460	37.742221	32.85487	1003							
461	37.74152	32.866869	1004		0.497	0.463	0.398	0.369	0.374	0.420
462	37.743181	32.878301	1004							
463	37.751701	32.886498	1005							
464	37.759759	32.891138	1003							
465	37.776563	32.880119	1001							
466	37.766261	32.88162	1003							
467	37.760039	32.881487	1002							
468	37.751372	32.87271	1005							
469	37.747431	32.86097	1002		1.810	1.795	1.776	1.697	1.643	1.744

470	37.740135	32.835707	1003	1.400	1.268	1.190	1.136	1.106	0.900	1.167
471	37.744083	32.828341	1004	0.800	0.880	0.850	0.853	0.856	0.814	0.842
472	37.750598	32.844867	1006	0.632	0.526	0.505	0.431	0.422	0.426	0.490
473	37.75085	32.829485	1004	0.850	0.714	0.694	0.631	0.564	0.566	0.670
474	37.747438	32.818359	1004	1.310	1.175	1.142	1.068	1.063	1.262	1.170
475	37.753954	32.80444	1004	1.044	1.052	1.003	1.258	1.161	1.068	1.098
476	37.758496	32.800519	1003	0.760	0.487	0.464	0.458	0.449	0.424	0.507
477	37.757982	32.78761	1001	1.030	1.543	1.510	1.502	1.482	1.438	1.418
478	37.768752	32.795305	1004		1.671	1.655	1.645	1.617	1.608	1.639
479	37.75931	32.817134	1003		2.108	2.050	1.962	1.894	1.883	1.979
480	37.757489	32.829481	1002		2.784	2.596	2.580	2.564	2.423	2.589
481	37.759144	32.842403	1005		0.634	0.613	0.606	0.601	0.603	0.611
482	37.756644	32.856316	1004		0.392	0.378	0.360	0.357	0.354	0.368
483	37.757994	32.865079	1003							
484	37.772995	32.86993	1003							
485	37.778742	32.870124	1002							
486	37.783844	32.859334	1000							
487	37.775423	32.858266	1004							
488	37.767292	32.857758	1003		2.275	2.187	1.871	1.581	1.362	1.855
489	37.766222	32.848778	1003							
490	37.772808	32.843287	1003							
491	37.765672	32.833795	1003							
492	37.765893	32.8246	1003		1.219	1.195	1.173	1.175	1.168	1.186
493	37.769912	32.810803	1003		0.768	0.719	0.640	0.648	0.636	0.682
494	37.773503	32.827615	1003		0.670	0.665	0.662	0.618	0.595	0.642
495	37.780541	32.83647	1001							
496	37.792805	32.835226	1001							
497	37.786296	32.8467	1002							
498	37.795173	32.847161	1003							
499	37.779307	32.796949	1002		0.646		0.565	0.569	0.537	0.579
500	37.777934	32.815734	1004							
501	37.783185	32.809919	1004							
502	37.785576	32.823449	1002		0.529	0.542	0.553	0.534	0.537	0.539
503	37.794415	32.814754	1003							
504	37.793858	32.801512	1003							
505	37.789265	32.780988	1004							
506	37.802909	32.814796	1001							
507	37.790918	32.815609	1003							
508	37.811792	32.824675	1003							
509	37.779337	32.82713	1003							
510	37.793554	32.817566	1003							
511	37.810433	32.781503	1001							
512	37.774939	32.780546	1003							

513	37.776419	32.763976	1001							
514	37.789377	32.770953	1002							
515	37.802545	32.778899	1002							
516	37.812774	32.751148	1003							
517	37.798876	32.745565	1002							
518	37.80272	32.763045	1002							
519	37.810493	32.772801	1002							
520	37.824774	32.774927	1002							
521	37.837959	32.784854	1001							
522	37.840307	32.744719	1004							
523	37.842414	32.717219	1002							
524	37.830299	32.731942	1004							
525	37.826056	32.755222	1003							
526	37.802427	32.849272	1003							
527	37.81571	32.846426	1001							
528	37.801994	32.871304	1003							
529	37.793064	32.906969	1002							
530	37.792056	32.884162	1002							
531	37.782962	32.907373	1004							
532	37.767992	32.903224	1003							
533	37.665746	32.958728	1005		0.738	0.724	0.719	0.689	0.710	0.716
534	37.676803	32.962269	1006		0.386	0.373	0.350	0.338	0.300	0.349
535	37.678802	32.942633	1006							
536	37.686113	32.960683	1005							
537	37.68735	32.950554	1006							
538	37.690787	32.94046	1006		1.013	0.998	0.969	0.962	0.960	0.980
539	37.693912	32.923628	1006							
540	37.696605	32.932012	1006							
541	37.697203	32.952372	1005							
542	37.70112	32.963024	1005							
543	37.703362	32.945319	1005							
544	37.706673	32.965606	1006							
545	37.713196	32.965472	1004							
546	37.717244	32.972915	1004							
547	37.72712	32.968172	1004							
548	37.736123	32.979777	1002							
549	37.739124	32.961784	1005							
550	37.744096	32.975683	1004							
551	37.752253	32.971245	1004							
552	37.756647	32.982243	1004							
553	37.763268	32.969019	1003							
554	37.767525	32.958807	1005							
555	37.775577	32.946305	1003							

556	37.778543	32.934877	1002							
557	37.783236	32.917579	1003							
558	37.771948	32.927825	1002							
559	37.76646	32.947866	1004							
560	37.754195	32.956686	1004							
561	37.746922	32.960732	1005							
562	37.733339	32.956898	1004							
563	37.738725	32.943291	1005							
564	37.758583	32.944085	1003							
565	37.755132	32.93446	1003							
566	37.764973	32.921077	1003							
567	37.7586	32.907861	1003							
568	37.748847	32.914164	1004							
569	37.743696	32.929218	1005							
570	37.737242	32.922201	1003		1.044	1.024	1.001	1.019	1.004	1.018
571	37.732894	32.934493	1004							
572	37.726804	32.948049	1005							
573	37.717741	32.953305	1005							
574	37.712322	32.947801	1005							
575	37.702832	32.9268	1005							
576	37.698937	32.913682	1006							
577	37.707853	32.905037	1005							
578	37.711435	32.914891	1004							
579	37.719237	32.90785	1005							
580	37.722138	32.926739	1005							
581	37.720725	32.936647	1005							
582	37.726777	32.91683	1004							
583	37.744832	32.995733	1004							
584	37.72995	33.000933	1002							
585	37.732085	33.021529	1003							
586	37.720637	33.017139	1003							
587	37.724655	32.987056	1005							
588	37.71488	33.003469	1002							
589	37.708875	33.017133	1004							
590	37.704265	33.005394	1004		1.277	1.279	1.247	1.244	1.237	1.257
591	37.707148	32.986707	1004							
592	37.701612	32.978035	1005							
593	37.696682	32.987448	1004		0.475	0.482	0.488	0.455	0.468	0.474
594	37.68744	33.002561	1006							
595	37.681447	32.989017	1005							
596	37.684239	32.975252	1005							
597	37.673484	32.975074	1005							
598	37.666929	32.995337	1003							

599	37.674907	33.009617	1005							
600	37.659204	33.019469	1004							

EK 4 Dördüncü Dönem Nisan 2023 – Eylül 2023

N.N	ENLEM	BOYLAM	GÖZLEM KUYUSU KOTU (m)	NİSAN 23 EC (dS/m)	MAYIS 23 EC (dS/m)	HAZİRAN 23 EC (dS/m)	TEMMUZ 23 EC (dS/m)	AĞUSTOS 23 EC (dS/m)	EYLÜL 23 EC (dS/m)	EC Ort. (dS/m)
1	37.619709	32.955303	1005	0.960	0.856	0.845	0.834	0.822	0.811	0.855
2	37.627414	32.962627	1005	0.960	0.846	0.825	0.804	0.783	0.762	0.830
3	37.607584	32.97239	1004							
4	37.591357	32.992638	1002	1.267	1.478	1.471	1.465	1.458	1.452	1.432
5	37.601515	32.992051	1003							
6	37.591559	33.007504	1003	0.828	0.876	0.857	0.837	0.818	0.799	0.836
7	37.595341	33.022039	1002	1.300	1.165	1.144	1.123	1.102	1.081	1.153
8	37.602751	33.01094	1001	0.910	1.051	1.052	1.053	1.054	1.054	1.029
9	37.608677	33.023956	1003	0.710	0.844	0.844	0.845	0.846	0.847	0.823
10	37.615798	33.02574	1002	0.600	0.618	0.625	0.631	0.638	0.644	0.626
11	37.614637	33.037338	1004	0.511	0.586	0.593	0.600	0.607	0.614	0.585
12	37.610577	33.031146	1004	0.366	0.373	0.380	0.387	0.393	0.400	0.383
13	37.620286	33.047449	1003	0.520						0.520
14	37.626396	33.032247	1003	0.551	0.539	0.518				0.536
15	37.639162	33.044013	1003	0.727						0.727
16	37.636842	33.032632	1004							
17	37.63873	33.015038	1006	1.020	0.947	0.957	0.967	0.977		0.974
18	37.643047	33.000297	1003							
19	37.63574	32.994082	1004							
20	37.63009	33.005147	1003							
21	37.624258	33.001163	1003							
22	37.620342	32.974951	1005	1.110	0.992	0.975	0.958	0.941	0.924	0.983
23	37.596752	32.978508	1004	0.910	0.807	0.774	0.742	0.709	0.677	0.770
24	37.606615	33.012278	1003	1.020	0.758	0.734	0.711	0.687	0.664	0.762
25	37.585308	32.922733	1007	0.944	0.995	0.994	0.993	0.993	0.992	0.985
26	37.578566	32.910227	1007							
27	37.574925	32.928176	1006							
28	37.573874	32.941289	1007							
29	37.566341	32.94231	1005							
30	37.568877	32.95474	1005							
31	37.560191	32.96918	1003							
32	37.582835	32.974838	1006							
33	37.576139	32.989688	1002							
34	37.594102	32.98775	1004							
35	37.593201	32.963502	1006	1.073	1.484	1.481	1.479	1.477	1.475	1.412
36	37.608832	32.94615	1007							
37	37.599972	32.936801	1007							
38	37.596245	32.918652	1008							

39	37.584976	32.912426	1007							
40	37.586661	32.899276	1009							
41	37.568212	32.994315	1004	1.230						1.230
42	37.558951	32.990721	1005							
43	37.549766	32.982163	1006							
44	37.549329	32.998108	1003							
45	37.541368	32.97911	1004							
46	37.539289	32.994145	1003							
47	37.532703	32.986298	1006							
48	37.553689	33.001573	1003							
49	37.529474	32.992859	1004	0.837	1.109	1.131	1.314	1.311	1.050	1.125
50	37.521916	32.963828	1006	1.248	1.213	1.057	1.178	1.344	1.258	1.216
51	37.530811	32.963828	1004							
52	37.717998	32.863515	1004							
53	37.716078	32.881267	1005							
54	37.706089	32.873087	1005							
55	37.705594	32.888969	1005							
56	37.700068	32.903327	1007							
57	37.692177	32.902373	1006							
58	37.691686	32.888039	1006							
59	37.691484	32.866277	1006							
60	37.696809	32.861549	1007							
61	37.687935	32.857035	1005							
62	37.683508	32.874129	1005							
63	37.682356	32.888602	1006							
64	37.684867	32.910528	1007							
65	37.683337	32.930866	1005							
66	37.669451	32.945144	1006							
67	37.658601	32.952377	1006							
68	37.669541	32.921817	1007							
69	37.675979	32.909441	1006							
70	37.677748	32.862862	1008							
71	37.677068	32.849871	1006							
72	37.668524	32.858707	1007							
73	37.665577	32.850737	1007							
74	37.660253	32.867343	1007							
75	37.661242	32.879841	1008							
76	37.655284	32.844658	1008							
77	37.651317	32.857184	1006							
78	37.650788	32.88173	1007							
79	37.654961	32.887741	1004							
80	37.647046	32.912098	1008							
81	37.643961	32.895607	1008							

82	37.640416	32.844658	1010							
83	37.647106	32.867988	1008							
84	37.644017	32.847397	1009							
85	37.652859	32.828455	1010							
86	37.640939	32.824996	1010							
87	37.632251	32.823195	1010							
88	37.629664	32.841548	1009							
89	37.633723	32.855551	1009							
90	37.620943	32.831901	1010	1.450	1.108	1.123	1.138	1.153	1.168	1.190
91	37.616331	32.854302	1011							
92	37.622999	32.870959	1009							
93	37.636247	32.880706	1007							
94	37.631399	32.891236	1008							
95	37.623954	32.888349	1008							
96	37.617881	32.878153	1014							
97	37.609113	32.871167	1009	1.230						1.230
98	37.597298	32.88849	1008							
99	37.612328	32.89142	1009							
100	37.617538	32.89692	1013							
101	37.6112	32.909567	1012							
102	37.60596	32.904046	1009							
103	37.603177	32.91469	1009							
104	37.607831	32.926475	1010							
105	37.611596	32.920091	1009							
106	37.616834	32.937198	1007							
107	37.633269	32.950902	1006							
108	37.645021	32.947678	1005	1.182	1.059	1.035	1.011	0.988	0.964	1.040
109	37.642124	32.935252	1006							
110	37.653949	32.931218	1005							
111	37.646482	32.966731	1005							
112	37.65712	32.907274	1006							
113	37.537346	32.876674	1017							
114	37.543155	32.888209	1014							
115	37.557942	32.874297	1011							
116	37.550091	32.87914	1012							
117	37.551254	32.894311	1011							
118	37.560245	32.894063	1008							
119	37.568604	32.895652	1008							
120	37.568388	32.907091	1008							
121	37.584214	32.896579	1010							
122	37.581549	32.880792	1009							
123	37.56801	32.870476	1010							
124	37.557631	32.909441	1008							

125	37.565635	32.925603	1007							
126	37.558081	32.935549	1006							
127	37.550704	32.928987	1005							
128	37.541511	32.934377	1006							
129	37.551912	32.954098	1005							
130	37.54109	32.957914	1005							
131	37.565578	32.918336	1005							
132	37.569143	32.912963	1008							
133	37.564554	32.903946	1008							
134	37.556388	32.91629	1007							
135	37.544358	32.919637	1009							
136	37.556028	32.897876	1008							
137	37.546281	32.927027	1005							
138	37.531336	32.898045	1016							
139	37.568115	32.853085	1009							
140	37.576519	32.864322	1008							
141	37.581918	32.855514	1010							
142	37.595752	32.873895	1010							
143	37.617187	32.884509	1013							
144	37.608531	32.860277	1018							
145	37.611757	32.83826	1010							
146	37.600193	32.842536	1010							
147	37.613103	32.823254	1010							
148	37.610188	32.795064	1012							
149	37.592851	32.812697	1013	1.005	0.979	0.989	0.999	1.010	1.020	1.000
150	37.584512	32.829603	1011							
151	37.572356	32.83313	1011							
152	37.568987	32.821408	1011							
153	37.556956	32.8315	1012							
154	37.548986	32.829045	1012							
155	37.551115	32.84233	1011							
156	37.541709	32.859422	1015							
157	37.547668	32.873471	1011							
158	37.559811	32.854743	1011							
159	37.5722	32.8106	1012							
160	37.568	32.802	1015							
161	37.563854	32.811878	1013							
162	37.553449	32.76746	1018							
163	37.558427	32.766349	1015							
164	37.556667	32.757515	1016							
165	37.557507	32.749074	1018							
166	37.565139	32.756326	1017							
167	37.580668	32.741429	1014							

168	37.584323	32.750181	1015							
169	37.603807	32.758013	1014							
170	37.591836	32.76289	1014							
171	37.591657	32.778302	1013							
172	37.589434	32.79589	1012							
173	37.554758	32.813856	1012							
174	37.545587	32.776179	1017							
175	37.514908	32.76836	1025							
176	37.522723	32.77986	1021							
177	37.536797	32.775532	1018							
178	37.537094	32.787736	1017							
179	37.5185	32.796067	1023							
180	37.523481	32.809933	1020							
181	37.53108	32.815271	1018							
182	37.530198	32.826052	1018							
183	37.550119	32.772319	1018							
184	37.541406	32.763716	1018							
185	37.548391	32.762745	1017							
186	37.543328	32.757068	1018	0.788						0.788
187	37.535151	32.755243	1019							
188	37.530205	32.760934	1019							
189	37.523397	32.755826	1021							
190	37.532163	32.77107	1020							
191	37.543409	32.767971	1018							
192	37.529437	32.744859	1019							
193	37.529824	32.73661	1020							
194	37.521195	32.741327	1020							
195	37.514132	32.75103	1024							
196	37.512412	32.761371	1023							
197	37.507871	32.747877	1023							
198	37.506423	32.728666	1020							
199	37.499003	32.739892	1025							
200	37.489027	32.725341	1029							
201	37.488389	32.703413	1024							
202	37.489146	32.694337	1022							
203	37.479593	32.686506	1031							
204	37.472462	32.671664	1023							
205	37.450723	32.665551	1028							
206	37.440417	32.659676	1026							
207	37.43374	32.652218	1027							
208	37.428669	32.654467	1029	0.771	0.856	0.854				0.827
209	37.436233	32.651189	1027							
210	37.431855	32.64605	1027							

211	37.435225	32.635177	1029							
212	37.429709	32.636909	1028							
213	37.424862	32.637039	1026							
214	37.424435	32.62957	1028							
215	37.421143	32.636104	1027	0.678						0.678
216	37.420184	32.627207	1027							
217	37.424759	32.654716	1028							
218	37.420398	32.647119	1026							
219	37.414868	32.651083	1028							
220	37.415529	32.632959	1026							
221	37.409025	32.641596	1026							
222	37.409244	32.633958	1027							
223	37.40157	32.64465	1028							
224	37.40241	32.626854	1027							
225	37.394195	32.625664	1032							
226	37.382113	32.629375	1041	0.517						0.517
227	37.379712	32.638087	1049							
228	37.382849	32.643595	1044							
229	37.388217	32.640074	1034							
230	37.388547	32.650738	1044							
231	37.399271	32.65494	1033							
232	37.414899	32.614868	1035							
233	37.394267	32.603769	1034							
234	37.394234	32.617751	1031							
235	37.389524	32.620428	1033							
236	37.388703	32.610707	1031							
237	37.3855909	32.594112	1042							
238	37.381298	32.588641	1037							
239	37.382084	32.573424	1061							
240	37.374391	32.563625	1052							
241	37.369236	32.560839	1049							
242	37.495428	32.714031	1025							
243	37.506516	32.714189	1023							
244	37.502755	32.72193	1021							
245	37.512295	32.714135	1023							
246	37.511223	32.726169	1019							
247	37.520148	32.708864	1023	0.655						0.655
248	37.5294	32.701203	1022							
249	37.52561	32.709925	1022							
250	37.519448	32.721539	1019							
251	37.519217	32.731498	1019							
252	37.524549	32.729798	1019							
253	37.531602	32.71284	1022							

254	37.533971	32.706683	1024							
255	37.538875	32.697856	1024							
256	37.542554	32.703735	1019							
257	37.54131	32.71311	1021							
258	37.534136	32.72073	1019							
259	37.541757	32.728074	1021							
260	37.539656	32.738293	1020							
261	37.548167	32.741414	1018							
262	37.547962	32.72216	1020							
263	37.550694	32.718164	1020							
264	37.559367	32.711207	1022							
265	37.555501	32.708603	1022							
266	37.548269	32.70662	1023							
267	37.553981	32.699829	1027							
268	37.55924	32.696817	1024							
269	37.563978	32.698225	1021							
270	37.560324	32.688984	1023							
271	37.55551	32.729714	1019							
272	37.565553	32.7265	1018							
273	37.567807	32.715725	1020							
274	37.571595	32.694857	1022							
275	37.572742	32.684844	1024							
276	37.580974	32.67767	1023							
277	37.580435	32.692335	1022							
278	37.577885	32.703849	1018							
279	37.5771	32.724573	1016							
280	37.566549	32.745159	1016							
281	37.586923	32.736038	1015							
282	37.585595	32.719046	1015	0.818	0.678	0.685	0.692	0.698	0.705	0.713
283	37.583822	32.709526	1015							
284	37.585351	32.695342	1020							
285	37.592125	32.688271	1017							
286	37.585527	32.668436	1023	0.917	1.001	0.994	0.986	0.979	0.972	0.975
287	37.586954	32.662053	1025							
288	37.592043	32.6696	1024	0.661						0.661
289	37.593519	32.66271	1023							
290	37.593764	32.655766	1024							
291	37.599269	32.667771	1021							
292	37.599025	32.68029	1019							
293	37.602797	32.691508	1016							
294	37.59156	32.703026	1016							
295	37.591222	32.725715	1014							
296	37.592448	32.743731	1016							

297	37.600033	32.745578	1013							
298	37.599377	32.727415	1014							
299	37.602339	32.715481	1015							
300	37.601111	32.706357	1016							
301	37.608697	32.69963	1014							
302	37.607281	32.705809	1013							
303	37.606722	32.712743	1013							
304	37.61019	32.728663	1016							
305	37.612708	32.723462	1015	0.982	1.035	1.012	0.989	0.965	0.942	0.988
306	37.612084	32.711234	1014							
307	37.620157	32.711543	1014							
308	37.612071	32.703674	1013							
309	37.623191	32.701286	1014							
310	37.62305	32.693105	1013							
311	37.612926	32.694488	1014	1.210	1.059	1.065	1.072	1.078	1.084	1.095
312	37.609811	32.689216	1014							
313	37.614121	32.683875	1015							
314	37.625844	32.679382	1014							
315	37.63398	32.687274	1014							
316	37.63794	32.676574	1014							
317	37.628551	32.674544	1015							
318	37.622372	32.669128	1015	1.122						1.122
319	37.633527	32.665501	1015							
320	37.644675	32.669026	1014							
321	37.646688	32.678283	1015							
322	37.644869	32.654278	1015							
323	37.653799	32.648642	1013							
324	37.661681	32.635363	1015							
325	37.644655	32.639768	1013							
326	37.650974	32.630114	1017							
327	37.634435	32.643978	1016							
328	37.624075	32.649219	1016							
329	37.618964	32.65879	1015							
330	37.614015	32.667907	1015							
331	37.608396	32.655532	1018	2.240						2.240
332	37.608741	32.676884	1016							
333	37.61232	32.644603	1018							
334	37.621163	32.63474	1017							
335	37.632207	32.628031	1016							
336	37.641394	32.617941	1016							
337	37.651118	32.615281	1015							
338	37.66591	32.61655	1014							
339	37.633418	32.610804	1015							

340	37.621844	32.603704	1020							
341	37.613581	32.618445	1020							
342	37.60822	32.635694	1020							
343	37.603199	32.628009	1021							
344	37.591322	32.641371	1021							
345	37.597841	32.646843	1020							
346	37.688213	32.544334	1017							
347	37.674703	32.549144	1018							
348	37.679672	32.569338	1015							
349	37.686158	32.57791	1015							
350	37.681671	32.589676	1014							
351	37.679204	32.605623	1014							
352	37.673121	32.59782	1016							
353	37.672186	32.583809	1016							
354	37.669694	32.56891	1018							
355	37.658595	32.565932	1019							
356	37.652844	32.562058	1020							
357	37.645977	32.563152	1022							
358	37.651546	32.569873	1020	0.110						0.110
359	37.647592	32.573005	1019							
360	37.651233	32.579193	1019							
361	37.641155	32.581357	1020							
362	37.629802	32.591087	1019							
363	37.642746	32.601787	1017							
364	37.647343	32.589066	1018							
365	37.654327	32.591189	1016							
366	37.614203	32.776607	1018							
367	37.62334	32.77105	1008							
368	37.636823	32.777578	1006							
369	37.636492	32.762207	1007							
370	37.61967	32.750213	1015							
371	37.750408	32.759135	1003	1.212						1.212
372	37.608337	32.744418	1014							
373	37.610254	32.788396	1013							
374	37.615803	32.803685	1010							
375	37.614761	32.815501	1011							
376	37.624686	32.815994	1009							
377	37.631802	32.813343	1008							
378	37.636691	32.810475	1009							
379	37.650638	32.816018	1009							
380	37.647237	32.806362	1008							
381	37.651109	32.799855	1007							
382	37.656013	32.801564	1007							

383	37.664195	32.806153	1008							
384	37.674409	32.799175	1007							
385	37.67217	32.77537	1006	0.665						0.665
386	37.665291	32.792075	1006							
387	37.66276	32.779243	1006							
388	37.657185	32.788077	1005							
389	37.653554	32.768031	1006							
390	37.648366	32.786366	1007							
391	37.644238	32.770747	1007							
392	37.641917	32.790155	1006							
393	37.642825	32.795738	1005							
394	37.636157	32.798401	1009							
395	37.631456	32.788378	1007							
396	37.62914	32.801445	1008							
397	37.622634	32.798265	1011							
398	37.618395	32.78863	1009							
399	37.662203	32.841522	1007							
400	37.667821	32.841786	1008							
401	37.6752	32.841388	1005							
402	37.68002	32.845805	1006	1.248	1.213	1.057	1.178	1.344	1.258	1.216
403	37.687306	32.842999	1005	0.733	0.718	0.838	0.888	0.909	0.965	0.842
404	37.696716	32.853976	1006							
405	37.708337	32.849717	1004							
406	37.716959	32.851424	1004	0.837	1.109	1.131	1.314	1.311	1.050	1.125
407	37.725792	32.834964	1004	0.578	0.549	0.549	0.549	0.549	0.549	0.554
408	37.737106	32.82449	1004	0.524	0.551	0.550	0.548	0.547	0.546	0.544
409	37.72613	32.800194	1004							
410	37.719902	32.789742	1004							
411	37.711795	32.799635	1004							
412	37.687037	32.805105	1007							
413	37.674382	32.815568	1008							
414	37.657545	32.818913	1008							
415	37.680788	32.830657	1008							
416	37.676866	32.829011	1007							
417	37.678913	32.815715	1007							
418	37.688752	32.819028	1005							
419	37.69551	32.833647	1008							
420	37.696177	32.815585	1006	1.155	0.989	0.984	0.978	0.973	0.968	1.008
421	37.702994	32.830707	1005							
422	37.705375	32.819358	1005							
423	37.713409	32.815194	1005							
424	37.712526	32.832556	1005							
425	37.722225	32.8245	1004	4.310	3.576	3.507	3.438			3.708

426	37.730434	32.817137	1003							
427	37.725607	32.80611	1004							
428	37.693243	32.779842	1006							
429	37.702033	32.757969	1005	0.971	0.998	1.012	1.027	1.041	1.056	1.018
430	37.707546	32.771092	1006							
431	37.716368	32.747486	1006	1.873	1.447	1.315	1.486			1.530
432	37.712074	32.73023	1004	0.653	0.547	0.495	0.911			0.652
433	37.698982	32.742235	1006							
434	37.685197	32.753987	1006							
435	37.728605	32.75927	1006	0.962	1.043	1.087	1.826	1.579	1.337	1.306
436	37.727726	32.784471	1003	0.738	0.916	0.864	0.862	1.091	0.911	0.897
437	37.741974	32.779533	1004	1.267	1.256	1.239	1.269	1.381	1.232	1.274
438	37.741	32.753178	1004							
439	37.759278	32.770855	1000	0.649	1.299	1.316	1.446	1.481	1.269	1.243
440	37.754239	32.747152	1004							
441	37.770025	32.744638	1001	0.735	0.875	0.918	1.258	1.286	1.121	1.032
442	37.785798	32.746785	1003	1.251	1.215	1.148	1.081	1.014	0.948	1.110
443	37.790806	32.723396	1004							
444	37.776298	32.71479	1002	1.015	1.367	1.323	1.404	1.453		1.312
445	37.767297	32.692835	1004							
446	37.758589	32.7188	1003							
447	37.745757	32.732002	1003							
448	37.735832	32.716993	1003							
449	37.729474	32.851027	1005							
450	37.723831	32.864639	1005	0.716	0.929	1.016	1.009	0.952	0.971	0.932
451	37.725638	32.87419	1004	1.228	1.220	1.292	1.365	1.346	1.666	1.353
452	37.72993	32.887412	1004							
453	37.728508	32.897012	1004							
454	37.737415	32.90286	1004	0.411						0.411
455	37.742964	32.908752	1003							
456	37.748635	32.898687	1004	0.600						0.600
457	37.73978	32.889838	1004							
458	37.734539	32.87921	1005							
459	37.735186	32.866988	1004	0.366	0.341	0.327	0.312	0.298	0.284	0.321
460	37.742221	32.85487	1003							
461	37.74152	32.866869	1004	0.478	0.394	0.388	0.383	0.377	0.371	0.399
462	37.743181	32.878301	1004							
463	37.751701	32.886498	1005							
464	37.759759	32.891138	1003							
465	37.776563	32.880119	1001							
466	37.766261	32.88162	1003							
467	37.760039	32.881487	1002	0.470						0.470
468	37.751372	32.87271	1005							

469	37.747431	32.86097	1002	1.144	1.701	1.835	1.824	2.017	1.821	1.724
470	37.740135	32.835707	1003	1.292	1.267	1.363	1.342	1.293	1.188	1.291
471	37.744083	32.828341	1004	0.932	0.907	0.712	0.833	0.814	0.782	0.830
472	37.750598	32.844867	1006	0.368	0.531	0.512	0.603	0.632	0.490	0.523
473	37.75085	32.829485	1004	1.182	1.018	1.044	0.859	0.863	0.856	0.970
474	37.747438	32.818359	1004	1.200	1.102	1.323	1.318	1.213	1.212	1.228
475	37.753954	32.80444	1004	1.118	1.225	1.272	1.044	1.187	1.191	1.173
476	37.758496	32.800519	1003	0.685	0.665	0.784	0.767	0.606	0.600	0.685
477	37.757982	32.78761	1001	1.250	1.005	1.025	1.034	1.118	1.101	1.089
478	37.768752	32.795305	1004	1.647	1.622	1.620	1.617	1.614	1.611	1.622
479	37.75931	32.817134	1003	1.954	1.892	1.879	1.866	1.853	1.840	1.881
480	37.757489	32.829481	1002	2.446	2.455	2.438	2.421	2.404	2.387	2.425
481	37.759144	32.842403	1005	0.621	0.605	0.604	0.603	0.602	0.600	0.606
482	37.756644	32.856316	1004	0.348	0.348	0.345	0.343	0.340	0.338	0.344
483	37.757994	32.865079	1003							
484	37.772995	32.86993	1003							
485	37.778742	32.870124	1002							
486	37.783844	32.859334	1000							
487	37.775423	32.858266	1004							
488	37.767292	32.857758	1003	1.215	1.523	1.445	1.663	1.369	1.346	1.427
489	37.766222	32.848778	1003							
490	37.772808	32.843287	1003							
491	37.765672	32.833795	1003							
492	37.765893	32.8246	1003	1.250	1.205	1.194	1.183	1.171	1.160	1.194
493	37.769912	32.810803	1003	0.660	0.670	0.656	0.643	0.630	0.616	0.646
494	37.773503	32.827615	1003	0.612	0.650	0.644	0.638	0.632	0.625	0.634
495	37.780541	32.83647	1001							
496	37.792805	32.835226	1001							
497	37.786296	32.8467	1002							
498	37.795173	32.847161	1003							
499	37.779307	32.796949	1002	0.554						0.554
500	37.777934	32.815734	1004							
501	37.783185	32.809919	1004							
502	37.785576	32.823449	1002	0.570	0.552	0.553	0.555	0.556	0.557	0.557
503	37.794415	32.814754	1003							
504	37.793858	32.801512	1003							
505	37.789265	32.780988	1004							
506	37.802909	32.814796	1001							
507	37.790918	32.815609	1003							
508	37.811792	32.824675	1003							
509	37.779337	32.82713	1003							
510	37.793554	32.817566	1003							
511	37.810433	32.781503	1001							

512	37.774939	32.780546	1003							
513	37.776419	32.763976	1001							
514	37.789377	32.770953	1002							
515	37.802545	32.778899	1002							
516	37.812774	32.751148	1003							
517	37.798876	32.745565	1002							
518	37.80272	32.763045	1002							
519	37.810493	32.772801	1002							
520	37.824774	32.774927	1002							
521	37.837959	32.784854	1001							
522	37.840307	32.744719	1004							
523	37.842414	32.717219	1002							
524	37.830299	32.731942	1004							
525	37.826056	32.755222	1003							
526	37.802427	32.849272	1003							
527	37.81571	32.846426	1001							
528	37.801994	32.871304	1003							
529	37.793064	32.906969	1002							
530	37.792056	32.884162	1002							
531	37.782962	32.907373	1004							
532	37.767992	32.903224	1003							
533	37.665746	32.958728	1005	0.690	0.695	0.693	0.690	0.687	0.685	0.690
534	37.676803	32.962269	1006	0.344	0.323	0.319	0.315	0.311	0.307	0.320
535	37.678802	32.942633	1006							
536	37.686113	32.960683	1005							
537	37.68735	32.950554	1006							
538	37.690787	32.94046	1006	0.954	0.952	0.948	0.944	0.940	0.937	0.946
539	37.693912	32.923628	1006							
540	37.696605	32.932012	1006							
541	37.697203	32.952372	1005							
542	37.70112	32.963024	1005							
543	37.703362	32.945319	1005							
544	37.706673	32.965606	1006							
545	37.713196	32.965472	1004							
546	37.717244	32.972915	1004							
547	37.72712	32.968172	1004							
548	37.736123	32.979777	1002							
549	37.739124	32.961784	1005							
550	37.744096	32.975683	1004							
551	37.752253	32.971245	1004							
552	37.756647	32.982243	1004							
553	37.763268	32.969019	1003							
554	37.767525	32.958807	1005							

555	37.775577	32.946305	1003							
556	37.778543	32.934877	1002							
557	37.783236	32.917579	1003							
558	37.771948	32.927825	1002							
559	37.76646	32.947866	1004							
560	37.754195	32.956686	1004							
561	37.746922	32.960732	1005							
562	37.733339	32.956898	1004							
563	37.738725	32.943291	1005							
564	37.758583	32.944085	1003							
565	37.755132	32.93446	1003							
566	37.764973	32.921077	1003							
567	37.7586	32.907861	1003							
568	37.748847	32.914164	1004							
569	37.743696	32.929218	1005							
570	37.737242	32.922201	1003	1.000						1.000
571	37.732894	32.934493	1004							
572	37.726804	32.948049	1005							
573	37.717741	32.953305	1005							
574	37.712322	32.947801	1005							
575	37.702832	32.9268	1005							
576	37.698937	32.913682	1006							
577	37.707853	32.905037	1005							
578	37.711435	32.914891	1004							
579	37.719237	32.90785	1005							
580	37.722138	32.926739	1005							
581	37.720725	32.936647	1005							
582	37.726777	32.91683	1004							
583	37.744832	32.995733	1004							
584	37.72995	33.000933	1002							
585	37.732085	33.021529	1003							
586	37.720637	33.017139	1003							
587	37.724655	32.987056	1005							
588	37.71488	33.003469	1002							
589	37.708875	33.017133	1004							
590	37.704265	33.005394	1004	1.222	1.228	1.225	1.221	1.218	1.214	1.221
591	37.707148	32.986707	1004							
592	37.701612	32.978035	1005							
593	37.696682	32.987448	1004	0.470						0.470
594	37.68744	33.002561	1006							
595	37.681447	32.989017	1005							
596	37.684239	32.975252	1005							
597	37.673484	32.975074	1005							

598	37.666929	32.995337	1003							
599	37.674907	33.009617	1005							
600	37.659204	33.019469	1004							

EK 5 İlk Dönem Estimation

N.N	ENLEM	BOYLAM	GÖZLEM KUYUSU KOTU (m)	EKİM- 21-EST. EC (dS/m)	KASIM- 21-EST. EC (dS/m)	ARALIK- 21-EST. EC (dS/m)	OCAK- 22-EST. EC (dS/m)	ŞUBAT- 22-EST. EC (dS/m)	MART- 22-EST. EC (dS/m)
1	37.619709	32.955303	1005	1.520	1.247	1.056	0.666	0.739	0.665
2	37.627414	32.962627	1005	1.484	1.380	1.285	1.197	1.108	0.715
3	37.607584	32.97239	1004	1.411	1.836	1.507	1.243	1.091	1.359
4	37.591357	32.992638	1002	1.918	1.520	1.501	1.678	1.009	0.995
5	37.601515	32.992051	1003	1.473	1.388	1.269	1.290	1.035	1.404
6	37.591559	33.007504	1003	1.342	1.236	1.229	1.255	0.955	1.128
7	37.595341	33.022039	1002	1.488	1.414	1.796	1.814	1.372	1.696
8	37.602751	33.01094	1001	1.241	0.734	0.873	1.003	1.033	1.320
9	37.608677	33.023956	1003	0.954	0.859	0.678	0.652	0.668	0.740
10	37.615798	33.02574	1002	0.540	0.507	0.465	0.411	0.337	0.551
11	37.614637	33.037338	1004	0.860	0.868	0.485	0.437	0.451	0.496
12	37.610577	33.031146	1004	0.841	0.827	0.360	0.232	0.225	0.401
13	37.620286	33.047449	1003	0.876	0.966	1.176	0.620	0.620	0.625
14	37.626396	33.032247	1003	0.683	0.848	0.865	0.740	0.771	0.757
15	37.639162	33.044013	1003	0.655	0.979	2.061	2.410	1.225	1.313
16	37.636842	33.032632	1004	0.361	0.904	1.099	1.079	0.850	0.964
17	37.63873	33.015038	1006	0.707	0.658	0.708	0.635	0.955	0.921
18	37.643047	33.000297	1003	0.912	1.021	0.991	0.919	0.930	0.602
19	37.63574	32.994082	1004	0.946	1.167	1.076	0.990	0.959	1.012
20	37.63009	33.005147	1003	0.784	0.987	0.954	0.892	0.906	2.902
21	37.624258	33.001163	1003	0.586	1.119	1.037	0.981	0.934	0.629
22	37.620342	32.974951	1005	1.144	1.542	1.370	1.003	1.159	0.950
23	37.596752	32.978508	1004	1.761	1.885	1.419	1.440	1.191	0.655
24	37.606615	33.012278	1003	1.313	1.293	1.236	1.213	1.262	1.141
25	37.585308	32.922733	1007	0.973	1.002	1.364	0.813	0.859	0.906
26	37.578566	32.910227	1007	1.072	1.097	1.274	0.931	0.924	0.959
27	37.574925	32.928176	1006	1.090	1.112	1.278	0.946	0.930	0.955
28	37.573874	32.941289	1007	1.226	1.230	1.221	1.089	0.993	0.969
29	37.566341	32.94231	1005	1.222	1.222	1.193	1.082	0.956	0.948
30	37.568877	32.95474	1005	1.290	1.281	1.195	1.160	0.918	0.899
31	37.560191	32.96918	1003	1.247	1.247	1.158	1.129	0.445	0.384
32	37.582835	32.974838	1006	1.466	1.446	1.274	1.320	1.132	1.006
33	37.576139	32.989688	1002	1.269	1.280	1.217	1.213	1.057	1.023
34	37.594102	32.98775	1004	1.685	1.520	1.378	1.450	1.058	1.047
35	37.593201	32.963502	1006	1.553	1.365	1.259	1.677	1.779	1.374
36	37.608832	32.94615	1007	1.383	1.339	1.202	1.046	1.017	0.958
37	37.599972	32.936801	1007	1.255	1.259	1.235	1.064	1.022	0.987
38	37.596245	32.918652	1008	1.085	1.110	1.283	0.933	0.929	0.962

39	37.584976	32.912426	1007	1.044	1.071	1.302	0.898	0.907	0.950
40	37.586661	32.899276	1009	1.120	1.143	1.220	0.991	0.957	0.976
41	37.568212	32.994315	1004	0.960	1.145	1.146	1.086	1.162	1.050
42	37.558951	32.990721	1005	1.111	1.193	1.153	1.113	1.017	0.978
43	37.549766	32.982163	1006	1.164	1.172	1.105	1.062	0.854	0.871
44	37.549329	32.998108	1003	1.160	1.185	1.128	1.089	0.973	0.980
45	37.541368	32.97911	1004	1.111	1.079	1.013	0.954	0.841	0.871
46	37.539289	32.994145	1003	1.148	1.139	1.076	1.028	0.921	0.949
47	37.532703	32.986298	1006	1.082	1.035	0.974	0.908	0.871	0.907
48	37.553689	33.001573	1003	1.155	1.192	1.140	1.103	0.998	0.998
49	37.529474	32.992859	1004	1.084	1.051	1.073	1.160	1.195	0.909
50	37.521916	32.963828	1006	1.263	1.236	1.253	1.263	1.255	1.273
51	37.530811	32.963828	1004	0.850	0.682	0.605	0.487	0.739	0.743
52	37.717998	32.863515	1004	0.816	0.828	0.768	0.821	0.750	0.855
53	37.716078	32.881267	1005	1.070	1.085	1.061	1.056	0.939	0.989
54	37.706089	32.873087	1005	1.002	1.039	0.988	1.012	0.931	0.985
55	37.705594	32.888969	1005	1.042	1.075	1.039	1.040	0.954	1.156
56	37.700068	32.903327	1007	1.067	1.101	1.069	1.050	0.969	1.740
57	37.692177	32.902373	1006	1.068	1.106	1.068	1.050	0.973	1.435
58	37.691686	32.888039	1006	1.036	1.085	1.030	1.040	0.965	1.115
59	37.691484	32.866277	1006	1.000	1.114	0.927	1.026	0.939	0.775
60	37.696809	32.861549	1007	0.992	1.074	0.958	1.024	0.953	0.875
61	37.687935	32.857035	1005	0.976	1.040	0.983	1.027	0.979	0.931
62	37.683508	32.874129	1005	1.014	1.087	0.990	1.036	0.964	0.986
63	37.682356	32.888602	1006	1.046	1.094	1.042	1.045	0.973	1.090
64	37.684867	32.910528	1007	1.092	1.129	1.088	1.054	0.978	1.303
65	37.683337	32.930866	1005	1.129	1.166	1.115	1.057	0.980	0.971
66	37.669451	32.945144	1006	1.178	1.218	1.140	1.055	0.984	0.776
67	37.658601	32.952377	1006	1.220	1.259	1.160	1.055	0.991	0.935
68	37.669541	32.921817	1007	1.142	1.176	1.120	1.057	0.984	1.046
69	37.675979	32.909441	1006	1.104	1.140	1.095	1.055	0.982	1.146
70	37.677748	32.862862	1008	1.020	1.075	1.020	1.053	1.000	1.055
71	37.677068	32.849871	1006	1.161	1.158	1.167	1.181	1.167	1.048
72	37.668524	32.858707	1007	1.044	1.082	1.058	1.072	1.027	0.974
73	37.665577	32.850737	1007	1.056	1.086	1.075	1.086	1.047	0.916
74	37.660253	32.867343	1007	1.051	1.092	1.061	1.060	1.002	0.985
75	37.661242	32.879841	1008	1.064	1.106	1.068	1.055	0.991	1.012
76	37.655284	32.844658	1008	1.047	1.083	1.071	1.070	1.021	0.891
77	37.651317	32.857184	1006	1.058	1.095	1.075	1.065	1.010	0.959
78	37.650788	32.88173	1007	1.089	1.125	1.091	1.058	0.994	1.006
79	37.654961	32.887741	1004	1.093	1.129	1.091	1.057	0.991	1.020
80	37.647046	32.912098	1008	1.172	1.197	1.137	1.055	0.990	1.021
81	37.643961	32.895607	1008	1.132	1.162	1.120	1.057	0.991	1.015

82	37.640416	32.844658	1010	1.067	1.102	1.086	1.068	1.011	0.962
83	37.647106	32.867988	1008	1.073	1.110	1.084	1.062	1.001	0.982
84	37.644017	32.847397	1009	1.062	1.098	1.082	1.067	1.011	0.954
85	37.652859	32.828455	1010	1.044	1.082	1.073	1.067	1.012	0.957
86	37.640939	32.824996	1010	1.063	1.099	1.089	1.073	1.016	1.049
87	37.632251	32.823195	1010	1.075	1.108	1.098	1.076	1.020	1.039
88	37.629664	32.841548	1009	1.082	1.114	1.099	1.070	1.013	0.970
89	37.633723	32.855551	1009	1.084	1.118	1.098	1.066	1.007	0.971
90	37.620943	32.831901	1010	1.090	1.121	1.108	1.075	1.022	0.953
91	37.616331	32.854302	1011	1.106	1.135	1.117	1.066	1.008	0.968
92	37.622999	32.870959	1009	1.116	1.145	1.122	1.060	1.000	0.982
93	37.636247	32.880706	1007	1.112	1.143	1.113	1.059	0.996	0.996
94	37.631399	32.891236	1008	1.141	1.168	1.133	1.056	0.992	1.001
95	37.623954	32.888349	1008	1.143	1.169	1.141	1.054	0.992	0.995
96	37.617881	32.878153	1014	1.132	1.158	1.137	1.055	0.995	0.986
97	37.609113	32.871167	1009	1.129	1.155	1.137	1.056	0.998	0.979
98	37.597298	32.88849	1008	1.144	1.166	1.176	1.033	0.982	0.983
99	37.612328	32.89142	1009	1.152	1.175	1.162	1.045	0.988	0.990
100	37.617538	32.89692	1013	1.161	1.183	1.162	1.046	0.988	0.994
101	37.6112	32.909567	1012	1.179	1.197	1.195	1.030	0.981	0.990
102	37.60596	32.904046	1009	1.156	1.177	1.201	1.019	0.974	0.986
103	37.603177	32.91469	1009	1.151	1.171	1.231	0.997	0.965	0.980
104	37.607831	32.926475	1010	1.223	1.231	1.219	1.028	0.988	0.981
105	37.611596	32.920091	1009	1.212	1.223	1.206	1.030	0.985	0.986
106	37.616834	32.937198	1007	1.338	1.301	1.189	1.017	0.984	0.957
107	37.633269	32.950902	1006	1.382	1.329	1.195	1.021	0.987	0.910
108	37.645021	32.947678	1005	1.288	1.296	1.181	1.050	0.997	0.962
109	37.642124	32.935252	1006	1.266	1.271	1.170	1.045	0.991	0.981
110	37.653949	32.931218	1005	1.212	1.235	1.152	1.054	0.990	0.987
111	37.646482	32.966731	1005	1.261	1.313	1.190	1.063	1.011	0.972
112	37.65712	32.907274	1006	1.135	1.167	1.116	1.056	0.988	1.045
113	37.537346	32.876674	1017	1.143	1.153	1.133	1.037	0.988	0.971
114	37.543155	32.888209	1014	1.144	1.153	1.140	1.028	0.975	0.972
115	37.557942	32.874297	1011	1.143	1.158	1.149	1.041	0.991	0.972
116	37.550091	32.87914	1012	1.144	1.157	1.146	1.037	0.985	0.972
117	37.551254	32.894311	1011	1.144	1.155	1.155	1.023	0.969	0.973
118	37.560245	32.894063	1008	1.141	1.155	1.172	1.020	0.969	0.974
119	37.568604	32.895652	1008	1.135	1.152	1.188	1.012	0.966	0.974
120	37.568388	32.907091	1008	1.118	1.136	1.220	0.984	0.948	0.969
121	37.584214	32.896579	1010	1.127	1.149	1.208	1.002	0.963	0.977
122	37.581549	32.880792	1009	1.141	1.161	1.167	1.037	0.985	0.976
123	37.56801	32.870476	1010	1.141	1.159	1.151	1.046	0.995	0.971
124	37.557631	32.909441	1008	1.139	1.151	1.180	1.006	0.954	0.969

125	37.565635	32.925603	1007	1.134	1.148	1.223	0.993	0.944	0.961
126	37.558081	32.935549	1006	1.178	1.177	1.166	1.033	0.937	0.948
127	37.550704	32.928987	1005	1.154	1.149	1.135	1.006	0.933	0.952
128	37.541511	32.934377	1006	1.126	1.101	1.063	0.960	0.905	0.933
129	37.551912	32.954098	1005	1.173	1.150	1.083	1.015	0.807	0.838
130	37.54109	32.957914	1005	1.059	0.993	0.931	0.847	0.810	0.844
131	37.565578	32.918336	1005	1.120	1.137	1.225	0.982	0.942	0.964
132	37.569143	32.912963	1008	1.105	1.125	1.239	0.968	0.939	0.965
133	37.564554	32.903946	1008	1.132	1.148	1.196	1.002	0.957	0.972
134	37.556388	32.91629	1007	1.143	1.151	1.178	1.005	0.949	0.966
135	37.544358	32.919637	1009	1.143	1.139	1.124	0.999	0.940	0.959
136	37.556028	32.897876	1008	1.142	1.155	1.167	1.018	0.966	0.973
137	37.546281	32.927027	1005	1.146	1.138	1.116	0.996	0.929	0.951
138	37.531336	32.898045	1016	1.140	1.140	1.117	1.013	0.961	0.969
139	37.568115	32.853085	1009	1.135	1.155	1.139	1.059	1.018	0.961
140	37.576519	32.864322	1008	1.138	1.158	1.147	1.052	1.002	0.969
141	37.581918	32.855514	1010	1.132	1.154	1.140	1.059	1.012	0.963
142	37.595752	32.873895	1010	1.137	1.160	1.151	1.050	0.995	0.977
143	37.617187	32.884509	1013	1.141	1.166	1.144	1.052	0.993	0.990
144	37.608531	32.860277	1018	1.119	1.146	1.128	1.062	1.005	0.971
145	37.611757	32.83826	1010	1.102	1.131	1.116	1.072	1.021	0.947
146	37.600193	32.842536	1010	1.114	1.140	1.125	1.070	1.021	0.949
147	37.613103	32.823254	1010	1.097	1.126	1.115	1.078	1.033	0.872
148	37.610188	32.795064	1012	1.104	1.131	1.126	1.093	1.080	0.724
149	37.592851	32.812697	1013	1.113	1.138	1.127	1.083	1.072	0.892
150	37.584512	32.829603	1011	1.120	1.144	1.130	1.074	1.047	0.932
151	37.572356	32.83313	1011	1.127	1.149	1.133	1.070	1.046	0.944
152	37.568987	32.821408	1011	1.126	1.148	1.133	1.076	1.076	0.934
153	37.556956	32.8315	1012	1.132	1.152	1.134	1.069	1.058	0.949
154	37.548986	32.829045	1012	1.133	1.152	1.134	1.069	1.068	0.951
155	37.551115	32.84233	1011	1.136	1.154	1.135	1.062	1.037	0.958
156	37.541709	32.859422	1015	1.141	1.155	1.135	1.050	1.011	0.967
157	37.547668	32.873471	1011	1.143	1.156	1.141	1.041	0.992	0.971
158	37.559811	32.854743	1011	1.138	1.156	1.139	1.056	1.016	0.963
159	37.5722	32.8106	1012	1.123	1.145	1.133	1.081	1.105	0.919
160	37.568	32.802	1015	1.124	1.146	1.135	1.085	1.150	0.917
161	37.563854	32.811878	1013	1.126	1.148	1.134	1.080	1.112	0.929
162	37.553449	32.76746	1018	1.130	1.150	1.143	1.097	1.556	0.922
163	37.558427	32.766349	1015	1.129	1.150	1.143	1.098	1.563	0.916
164	37.556667	32.757515	1016	1.130	1.151	1.146	1.101	1.799	0.919
165	37.557507	32.749074	1018	1.132	1.152	1.148	1.105	2.086	0.919
166	37.565139	32.756326	1017	1.129	1.150	1.146	1.103	1.755	0.908
167	37.580668	32.741429	1014	1.131	1.151	1.152	1.113	1.771	0.887

168	37.584323	32.750181	1015	1.128	1.149	1.149	1.110	1.563	0.875
169	37.603807	32.758013	1014	1.122	1.144	1.146	1.112	1.241	0.818
170	37.591836	32.76289	1014	1.123	1.145	1.144	1.107	1.319	0.860
171	37.591657	32.778302	1013	1.118	1.141	1.138	1.099	1.203	0.849
172	37.589434	32.79589	1012	1.115	1.140	1.132	1.091	1.128	0.864
173	37.554758	32.813856	1012	1.129	1.150	1.135	1.077	1.112	0.938
174	37.545587	32.776179	1017	1.130	1.151	1.141	1.092	1.417	0.931
175	37.514908	32.76836	1025	1.135	1.154	1.141	1.089	1.374	0.951
176	37.522723	32.77986	1021	1.134	1.153	1.140	1.087	1.313	0.948
177	37.536797	32.775532	1018	1.132	1.152	1.141	1.091	1.400	0.938
178	37.537094	32.787736	1017	1.132	1.151	1.138	1.086	1.273	0.940
179	37.5185	32.796067	1023	1.135	1.153	1.136	1.080	1.194	0.953
180	37.523481	32.809933	1020	1.135	1.152	1.134	1.075	1.133	0.954
181	37.53108	32.815271	1018	1.134	1.152	1.134	1.073	1.111	0.952
182	37.530198	32.826052	1018	1.136	1.153	1.133	1.068	1.080	0.957
183	37.550119	32.772319	1018	1.130	1.150	1.142	1.094	1.465	0.926
184	37.541406	32.763716	1018	1.132	1.152	1.144	1.096	1.618	0.933
185	37.548391	32.762745	1017	1.131	1.151	1.144	1.098	1.667	0.927
186	37.543328	32.757068	1018	1.132	1.152	1.146	1.099	1.793	0.932
187	37.535151	32.755243	1019	1.133	1.153	1.145	1.098	1.734	0.938
188	37.530205	32.760934	1019	1.134	1.153	1.144	1.095	1.590	0.941
189	37.523397	32.755826	1021	1.135	1.154	1.145	1.095	1.589	0.946
190	37.532163	32.77107	1020	1.133	1.152	1.142	1.092	1.452	0.940
191	37.543409	32.767971	1018	1.131	1.151	1.143	1.095	1.547	0.932
192	37.529437	32.744859	1019	1.135	1.154	1.148	1.100	1.837	0.943
193	37.529824	32.73661	1020	1.136	1.155	1.150	1.103	1.932	0.944
194	37.521195	32.741327	1020	1.136	1.155	1.148	1.100	1.719	0.948
195	37.514132	32.75103	1024	1.136	1.155	1.145	1.095	1.536	0.951
196	37.512412	32.761371	1023	1.135	1.154	1.143	1.092	1.420	0.952
197	37.507871	32.747877	1023	1.136	1.155	1.145	1.095	1.480	0.954
198	37.506423	32.728666	1020	1.138	1.157	1.149	1.101	1.543	0.956
199	37.499003	32.739892	1025	1.137	1.156	1.146	1.096	1.429	0.958
200	37.489027	32.725341	1029	1.139	1.157	1.148	1.099	1.380	0.962
201	37.488389	32.703413	1024	1.140	1.159	1.152	1.104	1.362	0.965
202	37.489146	32.694337	1022	1.141	1.160	1.154	1.106	1.350	0.966
203	37.479593	32.686506	1031	1.141	1.160	1.155	1.106	1.289	0.969
204	37.472462	32.671664	1023	1.142	1.161	1.156	1.108	1.243	0.972
205	37.450723	32.665551	1028	1.142	1.161	1.155	1.106	1.189	0.976
206	37.440417	32.659676	1026	1.143	1.162	1.155	1.105	1.169	0.977
207	37.43374	32.652218	1027	1.143	1.162	1.155	1.106	1.155	0.979
208	37.428669	32.654467	1029	1.143	1.162	1.154	1.104	1.150	0.979
209	37.436233	32.651189	1027	1.143	1.162	1.156	1.106	1.158	0.979
210	37.431855	32.64605	1027	1.143	1.162	1.156	1.106	1.149	0.980

211	37.435225	32.635177	1029	1.144	1.163	1.157	1.108	1.147	0.980
212	37.429709	32.636909	1028	1.144	1.163	1.157	1.107	1.142	0.980
213	37.424862	32.637039	1026	1.144	1.163	1.156	1.107	1.138	0.981
214	37.424435	32.62957	1028	1.144	1.163	1.157	1.108	1.134	0.981
215	37.421143	32.636104	1027	1.144	1.163	1.156	1.106	1.134	0.981
216	37.420184	32.627207	1027	1.144	1.163	1.157	1.107	1.130	0.982
217	37.424759	32.654716	1028	1.143	1.162	1.154	1.104	1.145	0.980
218	37.420398	32.647119	1026	1.143	1.162	1.155	1.105	1.138	0.980
219	37.414868	32.651083	1028	1.143	1.162	1.154	1.103	1.133	0.981
220	37.415529	32.632959	1026	1.144	1.163	1.156	1.106	1.128	0.982
221	37.409025	32.641596	1026	1.143	1.162	1.154	1.104	1.126	0.982
222	37.409244	32.633958	1027	1.143	1.162	1.155	1.105	1.123	0.982
223	37.40157	32.64465	1028	1.143	1.162	1.153	1.103	1.120	0.982
224	37.40241	32.626854	1027	1.144	1.163	1.155	1.105	1.116	0.983
225	37.394195	32.625664	1032	1.144	1.163	1.155	1.105	1.110	0.984
226	37.382113	32.629375	1041	1.143	1.162	1.154	1.103	1.103	0.984
227	37.379712	32.638087	1049	1.143	1.162	1.153	1.102	1.103	0.984
228	37.382849	32.643595	1044	1.143	1.162	1.152	1.101	1.105	0.984
229	37.388217	32.640074	1034	1.143	1.162	1.153	1.102	1.109	0.984
230	37.388547	32.650738	1044	1.143	1.162	1.152	1.101	1.110	0.983
231	37.399271	32.65494	1033	1.143	1.161	1.152	1.101	1.120	0.982
232	37.414899	32.614868	1035	1.144	1.163	1.158	1.108	1.120	0.983
233	37.394267	32.603769	1034	1.144	1.164	1.157	1.107	1.105	0.985
234	37.394234	32.617751	1031	1.144	1.163	1.156	1.106	1.108	0.984
235	37.389524	32.620428	1033	1.144	1.163	1.155	1.105	1.106	0.984
236	37.388703	32.610707	1031	1.144	1.163	1.156	1.106	1.103	0.985
237	37.3855909	32.594112	1042	1.144	1.164	1.157	1.107	1.098	0.986
238	37.381298	32.588641	1037	1.144	1.164	1.157	1.108	1.095	0.986
239	37.382084	32.573424	1061	1.145	1.164	1.159	1.109	1.092	0.987
240	37.374391	32.563625	1052	1.145	1.165	1.159	1.109	1.087	0.988
241	37.369236	32.560839	1049	1.145	1.165	1.159	1.109	1.085	0.988
242	37.495428	32.714031	1025	1.139	1.158	1.151	1.103	1.426	0.962
243	37.506516	32.714189	1023	1.139	1.158	1.152	1.105	1.532	0.958
244	37.502755	32.72193	1021	1.138	1.157	1.150	1.102	1.499	0.958
245	37.512295	32.714135	1023	1.139	1.158	1.153	1.106	1.605	0.956
246	37.511223	32.726169	1019	1.138	1.157	1.150	1.102	1.614	0.955
247	37.520148	32.708864	1023	1.139	1.158	1.155	1.109	1.686	0.954
248	37.5294	32.701203	1022	1.140	1.159	1.158	1.112	1.718	0.953
249	37.52561	32.709925	1022	1.139	1.158	1.155	1.109	1.769	0.952
250	37.519448	32.721539	1019	1.138	1.157	1.152	1.105	1.742	0.952
251	37.519217	32.731498	1019	1.137	1.156	1.150	1.102	1.742	0.950
252	37.524549	32.729798	1019	1.137	1.156	1.151	1.104	1.850	0.948
253	37.531602	32.71284	1022	1.138	1.158	1.155	1.110	1.906	0.949

254	37.533971	32.706683	1024	1.139	1.158	1.157	1.112	1.853	0.950
255	37.538875	32.697856	1024	1.140	1.159	1.160	1.115	1.761	0.951
256	37.542554	32.703735	1019	1.140	1.159	1.159	1.115	1.908	0.947
257	37.54131	32.71311	1021	1.138	1.157	1.157	1.112	2.086	0.944
258	37.534136	32.72073	1019	1.137	1.157	1.154	1.108	2.063	0.945
259	37.541757	32.728074	1021	1.136	1.156	1.153	1.108	2.294	0.939
260	37.539656	32.738293	1020	1.135	1.154	1.150	1.104	2.159	0.937
261	37.548167	32.741414	1018	1.134	1.154	1.150	1.105	2.278	0.930
262	37.547962	32.72216	1020	1.137	1.156	1.155	1.111	2.369	0.937
263	37.550694	32.718164	1020	1.137	1.157	1.157	1.113	2.326	0.937
264	37.559367	32.711207	1022	1.139	1.158	1.160	1.117	2.133	0.935
265	37.555501	32.708603	1022	1.139	1.158	1.160	1.116	2.096	0.939
266	37.548269	32.70662	1023	1.139	1.158	1.159	1.115	2.025	0.943
267	37.553981	32.699829	1027	1.140	1.159	1.162	1.118	1.867	0.944
268	37.55924	32.696817	1024	1.141	1.160	1.163	1.121	1.783	0.944
269	37.563978	32.698225	1021	1.141	1.160	1.164	1.121	1.777	0.942
270	37.560324	32.688984	1023	1.143	1.161	1.166	1.123	1.632	0.948
271	37.55551	32.729714	1019	1.135	1.155	1.154	1.110	2.528	0.928
272	37.565553	32.7265	1018	1.135	1.155	1.156	1.114	2.371	0.920
273	37.567807	32.715725	1020	1.138	1.157	1.159	1.118	2.139	0.927
274	37.571595	32.694857	1022	1.142	1.160	1.166	1.124	1.647	0.941
275	37.572742	32.684844	1024	1.144	1.162	1.169	1.127	1.505	0.947
276	37.580974	32.67767	1023	1.147	1.164	1.172	1.130	1.388	0.951
277	37.580435	32.692335	1022	1.144	1.161	1.168	1.127	1.523	0.940
278	37.577885	32.703849	1018	1.141	1.159	1.165	1.124	1.705	0.931
279	37.5771	32.724573	1016	1.135	1.155	1.158	1.118	1.969	0.909
280	37.566549	32.745159	1016	1.131	1.152	1.150	1.108	2.089	0.910
281	37.586923	32.736038	1015	1.132	1.152	1.155	1.116	1.666	0.879
282	37.585595	32.719046	1015	1.137	1.156	1.161	1.122	1.698	0.907
283	37.583822	32.709526	1015	1.140	1.158	1.164	1.124	1.668	0.921
284	37.585351	32.695342	1020	1.143	1.161	1.169	1.128	1.495	0.936
285	37.592125	32.688271	1017	1.146	1.163	1.172	1.132	1.366	0.942
286	37.585527	32.668436	1023	1.149	1.166	1.176	1.134	1.308	0.957
287	37.586954	32.662053	1025	1.150	1.167	1.178	1.135	1.272	0.960
288	37.592043	32.6696	1024	1.150	1.166	1.177	1.136	1.279	0.956
289	37.593519	32.66271	1023	1.151	1.167	1.179	1.137	1.250	0.960
290	37.593764	32.655766	1024	1.152	1.169	1.181	1.138	1.228	0.964
291	37.599269	32.667771	1021	1.152	1.167	1.180	1.138	1.241	0.958
292	37.599025	32.68029	1019	1.149	1.165	1.176	1.136	1.280	0.950
293	37.602797	32.691508	1016	1.147	1.163	1.174	1.134	1.301	0.939
294	37.59156	32.703026	1016	1.142	1.160	1.168	1.128	1.471	0.926
295	37.591222	32.725715	1014	1.135	1.154	1.159	1.121	1.572	0.886
296	37.592448	32.743731	1016	1.129	1.149	1.152	1.115	1.472	0.849

297	37.600033	32.745578	1013	1.128	1.148	1.152	1.116	1.336	0.804
298	37.599377	32.727415	1014	1.135	1.154	1.160	1.123	1.415	0.865
299	37.602339	32.715481	1015	1.140	1.157	1.165	1.128	1.368	0.898
300	37.601111	32.706357	1016	1.143	1.159	1.168	1.130	1.360	0.918
301	37.608697	32.69963	1014	1.146	1.162	1.172	1.134	1.274	0.930
302	37.607281	32.705809	1013	1.144	1.160	1.170	1.132	1.294	0.920
303	37.606722	32.712743	1013	1.142	1.158	1.167	1.130	1.315	0.905
304	37.61019	32.728663	1016	1.136	1.153	1.161	1.126	1.270	0.845
305	37.612708	32.723462	1015	1.138	1.155	1.164	1.128	1.256	0.870
306	37.612084	32.711234	1014	1.144	1.159	1.169	1.132	1.255	0.911
307	37.620157	32.711543	1014	1.145	1.160	1.171	1.134	1.195	0.914
308	37.612071	32.703674	1013	1.146	1.161	1.172	1.134	1.248	0.924
309	37.623191	32.701286	1014	1.150	1.163	1.175	1.138	1.175	0.934
310	37.62305	32.693105	1013	1.153	1.166	1.179	1.140	1.171	0.945
311	37.612926	32.694488	1014	1.149	1.164	1.175	1.136	1.235	0.938
312	37.609811	32.689216	1014	1.150	1.165	1.176	1.137	1.243	0.943
313	37.614121	32.683875	1015	1.152	1.167	1.179	1.139	1.206	0.950
314	37.625844	32.679382	1014	1.157	1.169	1.184	1.144	1.154	0.958
315	37.63398	32.687274	1014	1.158	1.169	1.184	1.144	1.129	0.958
316	37.63794	32.676574	1014	1.162	1.173	1.188	1.148	1.115	0.967
317	37.628551	32.674544	1015	1.159	1.171	1.186	1.146	1.141	0.963
318	37.622372	32.669128	1015	1.158	1.171	1.186	1.145	1.156	0.964
319	37.633527	32.665501	1015	1.162	1.174	1.191	1.149	1.123	0.971
320	37.644675	32.669026	1014	1.166	1.176	1.193	1.152	1.099	0.975
321	37.646688	32.678283	1015	1.166	1.175	1.191	1.150	1.093	0.973
322	37.644869	32.654278	1015	1.167	1.179	1.198	1.155	1.099	0.980
323	37.653799	32.648642	1013	1.171	1.182	1.203	1.159	1.086	0.986
324	37.661681	32.635363	1015	1.174	1.185	1.209	1.164	1.080	0.991
325	37.644655	32.639768	1013	1.168	1.180	1.201	1.157	1.098	0.984
326	37.650974	32.630114	1017	1.170	1.182	1.205	1.160	1.091	0.987
327	37.634435	32.643978	1016	1.164	1.177	1.196	1.153	1.114	0.979
328	37.624075	32.649219	1016	1.161	1.175	1.192	1.149	1.135	0.974
329	37.618964	32.65879	1015	1.158	1.172	1.187	1.145	1.158	0.968
330	37.614015	32.667907	1015	1.155	1.170	1.184	1.142	1.185	0.961
331	37.608396	32.655532	1018	1.156	1.171	1.185	1.143	1.182	0.967
332	37.608741	32.676884	1016	1.152	1.167	1.180	1.139	1.223	0.954
333	37.61232	32.644603	1018	1.158	1.173	1.188	1.146	1.157	0.972
334	37.621163	32.63474	1017	1.161	1.176	1.193	1.150	1.131	0.978
335	37.632207	32.628031	1016	1.164	1.178	1.198	1.154	1.111	0.982
336	37.641394	32.617941	1016	1.167	1.181	1.202	1.157	1.098	0.986
337	37.651118	32.615281	1015	1.170	1.183	1.206	1.161	1.089	0.989
338	37.66591	32.61655	1014	1.174	1.187	1.212	1.166	1.079	0.993
339	37.633418	32.610804	1015	1.165	1.180	1.200	1.155	1.104	0.986

340	37.621844	32.603704	1020	1.162	1.178	1.196	1.151	1.112	0.984
341	37.613581	32.618445	1020	1.160	1.176	1.193	1.148	1.130	0.980
342	37.60822	32.635694	1020	1.158	1.173	1.189	1.145	1.154	0.974
343	37.603199	32.628009	1021	1.157	1.173	1.188	1.145	1.153	0.976
344	37.591322	32.641371	1021	1.154	1.170	1.183	1.139	1.198	0.970
345	37.597841	32.646843	1020	1.154	1.170	1.184	1.141	1.195	0.969
346	37.688213	32.544334	1017	1.171	1.188	1.215	1.167	1.071	0.998
347	37.674703	32.549144	1018						
348	37.679672	32.569338	1015	1.172	1.188	1.216	1.168	1.074	0.997
349	37.686158	32.57791	1015	1.175	1.190	1.219	1.171	1.072	0.998
350	37.681671	32.589676	1014	1.175	1.190	1.218	1.170	1.073	0.997
351	37.679204	32.605623	1014	1.176	1.190	1.219	1.171	1.072	0.997
352	37.673121	32.59782	1016	1.174	1.188	1.216	1.168	1.076	0.995
353	37.672186	32.583809	1016	1.172	1.188	1.215	1.167	1.076	0.996
354	37.669694	32.56891	1018	1.171	1.187	1.212	1.165	1.077	0.995
355	37.658595	32.565932	1019	1.168	1.185	1.209	1.161	1.081	0.994
356	37.652844	32.562058	1020	1.167	1.184	1.207	1.159	1.083	0.993
357	37.645977	32.563152	1022	1.166	1.183	1.205	1.158	1.085	0.992
358	37.651546	32.569873	1020	1.167	1.184	1.207	1.160	1.084	0.993
359	37.647592	32.573005	1019	1.167	1.183	1.205	1.159	1.086	0.992
360	37.651233	32.579193	1019	1.168	1.184	1.207	1.160	1.085	0.992
361	37.641155	32.581357	1020	1.166	1.182	1.204	1.157	1.091	0.991
362	37.629802	32.591087	1019	1.164	1.180	1.200	1.154	1.101	0.988
363	37.642746	32.601787	1017	1.167	1.182	1.204	1.158	1.094	0.989
364	37.647343	32.589066	1018	1.167	1.183	1.206	1.159	1.089	0.991
365	37.654327	32.591189	1016	1.169	1.184	1.208	1.162	1.085	0.992
366	37.614203	32.776607	1018	1.110	1.135	1.135	1.104	1.111	0.794
367	37.62334	32.77105	1008	1.110	1.135	1.137	1.109	1.095	0.832
368	37.636823	32.777578	1006	1.100	1.127	1.129	1.106	1.054	0.845
369	37.636492	32.762207	1007	1.115	1.136	1.143	1.117	1.072	1.775
370	37.61967	32.750213	1015	1.125	1.145	1.151	1.120	1.157	0.358
371	37.750408	32.759135	1003	2.383	2.469	3.472	3.333	1.040	2.686
372	37.608337	32.744418	1014	1.128	1.148	1.153	1.119	1.251	0.772
373	37.610254	32.788396	1013	1.106	1.132	1.129	1.097	1.094	0.581
374	37.615803	32.803685	1010	1.097	1.126	1.119	1.088	1.055	0.923
375	37.614761	32.815501	1011	1.096	1.125	1.116	1.082	1.041	0.673
376	37.624686	32.815994	1009	1.086	1.117	1.108	1.081	1.031	0.957
377	37.631802	32.813343	1008	1.078	1.111	1.103	1.081	1.027	0.812
378	37.636691	32.810475	1009	1.074	1.108	1.101	1.081	1.024	2.637
379	37.650638	32.816018	1009	1.052	1.090	1.082	1.072	1.011	0.996
380	37.647237	32.806362	1008	1.064	1.100	1.093	1.080	1.016	0.863
381	37.651109	32.799855	1007	1.066	1.102	1.097	1.084	1.016	0.241
382	37.656013	32.801564	1007	1.060	1.097	1.090	1.080	1.011	0.681

383	37.664195	32.806153	1008	1.041	1.082	1.072	1.068	0.999	0.843
384	37.674409	32.799175	1007	1.041	1.083	1.065	1.063	0.987	0.496
385	37.67217	32.77537	1006	1.095	1.120	1.123	1.111	1.014	1.372
386	37.665291	32.792075	1006	1.065	1.101	1.094	1.085	1.005	0.930
387	37.66276	32.779243	1006	1.088	1.117	1.118	1.104	1.018	0.760
388	37.657185	32.788077	1005	1.078	1.110	1.108	1.094	1.017	0.507
389	37.653554	32.768031	1006	1.108	1.131	1.138	1.117	1.038	0.411
390	37.648366	32.786366	1007	1.085	1.115	1.115	1.098	1.028	0.196
391	37.644238	32.770747	1007	1.105	1.130	1.135	1.113	1.048	0.717
392	37.641917	32.790155	1006	1.086	1.117	1.115	1.096	1.034	1.342
393	37.642825	32.795738	1005	1.079	1.112	1.108	1.091	1.028	1.571
394	37.636157	32.798401	1009	1.082	1.114	1.110	1.089	1.033	1.050
395	37.631456	32.788378	1007	1.093	1.122	1.121	1.097	1.050	0.732
396	37.62914	32.801445	1008	1.086	1.117	1.112	1.089	1.039	0.966
397	37.622634	32.798265	1011	1.094	1.123	1.118	1.091	1.052	0.469
398	37.618395	32.78863	1009	1.101	1.129	1.126	1.097	1.075	0.410
399	37.662203	32.841522	1007	1.044	1.076	1.069	1.076	1.035	0.769
400	37.667821	32.841786	1008	1.053	1.080	1.077	1.090	1.057	0.868
401	37.6752	32.841388	1005	1.106	1.115	1.124	1.140	1.123	0.723
402	37.68002	32.845805	1006	1.263	1.236	1.253	1.263	1.255	1.273
403	37.687306	32.842999	1005	0.545	0.667	0.687	0.740	0.740	0.768
404	37.696716	32.853976	1006	0.945	1.004	0.965	1.004	0.959	0.645
405	37.708337	32.849717	1004	1.018	1.025	1.021	1.066	1.048	0.988
406	37.716959	32.851424	1004	1.084	1.051	1.073	1.160	1.195	0.909
407	37.725792	32.834964	1004	1.090	1.111	1.102	1.098	1.049	1.392
408	37.737106	32.82449	1004	1.078	1.138	1.116	1.112	1.053	0.685
409	37.72613	32.800194	1004	0.617	0.748	0.761	0.951	0.889	1.033
410	37.719902	32.789742	1004	0.959	1.061	0.957	0.996	0.922	0.981
411	37.711795	32.799635	1004	0.877	0.976	0.686	0.627	0.666	0.906
412	37.687037	32.805105	1007	1.011	1.061	1.017	1.022	0.955	1.071
413	37.674382	32.815568	1008	1.007	1.054	1.042	1.047	0.988	0.623
414	37.657545	32.818913	1008	1.038	1.078	1.070	1.066	1.007	1.060
415	37.680788	32.830657	1008	0.939	0.992	0.994	1.014	0.981	0.760
416	37.676866	32.829011	1007	0.974	1.021	1.020	1.035	0.996	0.552
417	37.678913	32.815715	1007	0.999	1.048	1.033	1.040	0.982	0.495
418	37.688752	32.819028	1005	0.974	1.027	1.008	1.020	0.966	1.012
419	37.69551	32.833647	1008	0.882	0.947	0.947	0.973	0.938	1.373
420	37.696177	32.815585	1006	0.975	1.029	0.989	1.002	0.947	1.041
421	37.702994	32.830707	1005	0.959	1.008	0.998	1.017	0.971	1.402
422	37.705375	32.819358	1005	0.964	1.018	0.982	1.004	0.950	1.206
423	37.713409	32.815194	1005	0.897	0.967	0.930	0.979	0.926	1.396
424	37.712526	32.832556	1005	1.009	1.042	1.032	1.049	1.002	0.705
425	37.722225	32.8245	1004	1.005	1.048	1.038	1.061	1.005	4.287

426	37.730434	32.817137	1003	0.927	0.988	0.993	1.054	0.996	1.043
427	37.725607	32.80611	1004	0.452	0.540	0.564	0.888	0.837	0.932
428	37.693243	32.779842	1006	1.084	1.110	1.093	1.091	0.989	0.964
429	37.702033	32.757969	1005	1.201	1.136	1.234	1.206	1.107	1.028
430	37.707546	32.771092	1006	1.155	1.127	1.175	1.175	1.044	0.702
431	37.716368	32.747486	1006	1.319	1.106	1.397	1.317	1.445	1.523
432	37.712074	32.73023	1004	1.274	1.172	0.708	0.627	0.513	1.358
433	37.698982	32.742235	1006	1.218	1.149	1.155	1.108	1.011	1.094
434	37.685197	32.753987	1006						
435	37.728605	32.75927	1006	1.468	0.929	1.319	1.335	1.163	1.052
436	37.727726	32.784471	1003	1.081	1.084	0.910	0.962	0.914	0.687
437	37.741974	32.779533	1004	1.297	1.311	1.074	1.382	1.335	1.256
438	37.741	32.753178	1004	1.838	1.499	1.873	1.831	1.099	1.342
439	37.759278	32.770855	1000	1.554	1.058	1.263	1.236	0.764	0.836
440	37.754239	32.747152	1004	1.578	1.488	1.829	1.765	1.036	1.252
441	37.770025	32.744638	1001	0.689	0.669	0.769	0.741	0.740	0.540
442	37.785798	32.746785	1003	2.449	2.457	2.757	2.495	2.477	0.914
443	37.790806	32.723396	1004	1.268	1.350	1.465	1.329	1.197	0.992
444	37.776298	32.71479	1002	0.828	1.075	1.109	0.908	0.838	1.132
445	37.767297	32.692835	1004	1.100	1.207	1.285	1.176	1.016	1.034
446	37.758589	32.7188	1003	1.133	1.218	1.326	1.224	1.020	1.047
447	37.745757	32.732002	1003	1.358	1.294	1.451	1.394	1.051	1.108
448	37.735832	32.716993	1003	1.270	1.237	1.274	1.215	0.996	1.086
449	37.729474	32.851027	1005	1.030	1.038	1.033	1.026	0.985	1.019
450	37.723831	32.864639	1005	0.551	0.564	0.441	0.538	0.464	0.548
451	37.725638	32.87419	1004	1.268	1.264	1.267	1.234	1.031	1.035
452	37.72993	32.887412	1004	1.097	1.108	1.098	1.076	0.960	0.867
453	37.728508	32.897012	1004	1.079	1.097	1.086	1.061	0.964	0.548
454	37.737415	32.90286	1004	1.082	1.102	1.096	1.063	0.973	0.886
455	37.742964	32.908752	1003	1.084	1.107	1.102	1.064	0.978	0.659
456	37.748635	32.898687	1004	1.087	1.106	1.109	1.067	0.981	0.667
457	37.73978	32.889838	1004	1.090	1.103	1.103	1.067	0.971	0.889
458	37.734539	32.87921	1005	1.111	1.117	1.111	1.085	0.961	0.546
459	37.735186	32.866988	1004	1.040	1.045	1.043	1.013	0.922	0.914
460	37.742221	32.85487	1003	1.137	1.136	1.188	1.065	1.019	0.994
461	37.74152	32.866869	1004	1.188	1.181	1.235	1.138	1.053	0.954
462	37.743181	32.878301	1004	1.111	1.117	1.133	1.079	0.988	0.840
463	37.751701	32.886498	1005	1.100	1.113	1.127	1.073	0.990	0.718
464	37.759759	32.891138	1003	1.095	1.111	1.125	1.071	0.992	0.835
465	37.776563	32.880119	1001	1.094	1.112	1.136	1.071	0.999	0.366
466	37.766261	32.88162	1003	1.101	1.115	1.140	1.072	1.000	0.630
467	37.760039	32.881487	1002	1.108	1.119	1.144	1.076	1.002	0.447
468	37.751372	32.87271	1005	1.170	1.168	1.217	1.121	1.044	0.838

469	37.747431	32.86097	1002	1.399	1.373	1.505	1.333	1.227	1.237
470	37.740135	32.835707	1003	1.517	1.482	1.441	1.440	1.364	1.656
471	37.744083	32.828341	1004	0.961	1.113	1.003	1.030	0.911	0.927
472	37.750598	32.844867	1006	0.628	0.645	0.677	0.335	0.498	0.359
473	37.75085	32.829485	1004	1.000	1.006	1.142	1.000	1.103	1.196
474	37.747438	32.818359	1004	1.209	1.238	1.263	1.294	1.302	1.226
475	37.753954	32.80444	1004	1.051	1.003	1.255	1.159	1.066	1.188
476	37.758496	32.800519	1003	0.847	0.866	0.858	0.749	0.717	0.680
477	37.757982	32.78761	1001	1.417	1.439	1.417	1.323	1.312	1.361
478	37.768752	32.795305	1004	1.111	1.128	1.179	1.117	1.012	0.949
479	37.75931	32.817134	1003	1.069	1.091	1.151	1.105	1.058	1.078
480	37.757489	32.829481	1002	1.030	1.056	1.121	1.030	1.051	1.107
481	37.759144	32.842403	1005	0.928	0.953	0.989	0.828	0.860	0.968
482	37.756644	32.856316	1004	1.105	1.108	1.166	1.022	0.990	0.907
483	37.757994	32.865079	1003	1.174	1.172	1.231	1.115	1.050	0.427
484	37.772995	32.86993	1003	1.093	1.108	1.140	1.061	0.999	0.926
485	37.778742	32.870124	1002	1.089	1.107	1.136	1.065	0.999	1.023
486	37.783844	32.859334	1000	1.079	1.100	1.133	1.061	0.998	0.910
487	37.775423	32.858266	1004	1.072	1.091	1.125	1.041	0.989	1.462
488	37.767292	32.857758	1003	1.067	1.082	1.121	1.017	0.978	1.034
489	37.766222	32.848778	1003	1.017	1.038	1.075	0.959	0.943	0.856
490	37.772808	32.843287	1003	1.041	1.065	1.102	1.013	0.978	1.824
491	37.765672	32.833795	1003	1.033	1.060	1.103	1.018	1.000	1.080
492	37.765893	32.8246	1003	1.058	1.085	1.133	1.071	1.035	1.591
493	37.769912	32.810803	1003	1.062	1.082	1.144	1.087	1.007	0.916
494	37.773503	32.827615	1003	1.064	1.090	1.136	1.072	1.019	0.622
495	37.780541	32.83647	1001	1.068	1.093	1.134	1.066	1.007	0.994
496	37.792805	32.835226	1001	1.092	1.116	1.159	1.100	1.019	0.494
497	37.786296	32.8467	1002	1.077	1.100	1.137	1.069	1.004	0.902
498	37.795173	32.847161	1003	1.091	1.114	1.151	1.090	1.013	0.455
499	37.779307	32.796949	1002	1.155	1.166	1.234	1.183	1.045	0.552
500	37.777934	32.815734	1004	1.087	1.109	1.164	1.111	1.026	0.865
501	37.783185	32.809919	1004	1.115	1.134	1.193	1.142	1.034	0.370
502	37.785576	32.823449	1002	1.094	1.117	1.166	1.111	1.026	0.838
503	37.794415	32.814754	1003	1.129	1.148	1.204	1.153	1.042	0.494
504	37.793858	32.801512	1003	1.169	1.180	1.249	1.198	1.061	3.171
505	37.789265	32.780988	1004	1.313	1.283	1.390	1.333	1.135	0.655
506	37.802909	32.814796	1001	1.143	1.160	1.218	1.167	1.049	0.238
507	37.790918	32.815609	1003	1.118	1.138	1.194	1.142	1.037	0.603
508	37.811792	32.824675	1003	1.135	1.155	1.205	1.153	1.042	0.956
509	37.779337	32.82713	1003	1.076	1.101	1.147	1.087	1.020	0.874
510	37.793554	32.817566	1003	1.120	1.140	1.195	1.143	1.038	0.792
511	37.810433	32.781503	1001	1.300	1.285	1.379	1.317	1.151	1.068

512	37.774939	32.780546	1003	1.296	1.252	1.359	1.312	1.075	0.760
513	37.776419	32.763976	1001	1.490	1.390	1.571	1.499	1.208	0.961
514	37.789377	32.770953	1002	1.456	1.392	1.530	1.455	1.248	0.788
515	37.802545	32.778899	1002	1.337	1.311	1.415	1.350	1.174	0.703
516	37.812774	32.751148	1003	1.527	1.485	1.618	1.516	1.367	0.980
517	37.798876	32.745565	1002	1.882	1.824	2.017	1.857	1.762	0.786
518	37.80272	32.763045	1002	1.554	1.495	1.636	1.537	1.378	0.630
519	37.810493	32.772801	1002	1.373	1.344	1.452	1.380	1.211	0.993
520	37.824774	32.774927	1002	1.309	1.297	1.388	1.322	1.163	1.820
521	37.837959	32.784854	1001	1.246	1.247	1.321	1.263	1.113	2.476
522	37.840307	32.744719	1004	1.319	1.314	1.404	1.331	1.174	1.107
523	37.842414	32.717219	1002	1.285	1.294	1.379	1.304	1.147	0.636
524	37.830299	32.731942	1004	1.348	1.344	1.444	1.361	1.204	1.023
525	37.826056	32.755222	1003	1.377	1.357	1.461	1.382	1.223	0.532
526	37.802427	32.849272	1003	1.099	1.122	1.159	1.102	1.017	0.819
527	37.81571	32.846426	1001	1.115	1.138	1.176	1.123	1.026	1.895
528	37.801994	32.871304	1003	1.097	1.120	1.147	1.090	1.008	0.726
529	37.793064	32.906969	1002	1.097	1.122	1.134	1.084	0.998	1.786
530	37.792056	32.884162	1002	1.095	1.117	1.138	1.082	1.002	0.912
531	37.782962	32.907373	1004	1.094	1.119	1.129	1.079	0.995	0.868
532	37.767992	32.903224	1003	1.091	1.113	1.122	1.073	0.991	0.699
533	37.665746	32.958728	1005	1.186	1.239	1.147	1.053	0.984	0.901
534	37.676803	32.962269	1006	1.150	1.208	1.131	1.050	0.975	0.759
535	37.678802	32.942633	1006	1.152	1.193	1.128	1.056	0.981	0.270
536	37.686113	32.960683	1005	1.134	1.188	1.123	1.052	0.972	0.192
537	37.68735	32.950554	1006	1.136	1.182	1.123	1.055	0.976	0.708
538	37.690787	32.94046	1006	1.127	1.168	1.117	1.057	0.978	0.849
539	37.693912	32.923628	1006	1.104	1.140	1.100	1.057	0.978	1.002
540	37.696605	32.932012	1006	1.112	1.150	1.108	1.058	0.978	0.400
541	37.697203	32.952372	1005	1.122	1.168	1.117	1.056	0.974	0.865
542	37.70112	32.963024	1005	1.115	1.167	1.116	1.054	0.969	1.345
543	37.703362	32.945319	1005	1.114	1.155	1.113	1.058	0.975	0.228
544	37.706673	32.965606	1006	1.110	1.162	1.115	1.055	0.968	0.459
545	37.713196	32.965472	1004	1.106	1.156	1.114	1.057	0.969	1.025
546	37.717244	32.972915	1004	1.102	1.154	1.114	1.057	0.966	1.320
547	37.72712	32.968172	1004	1.101	1.148	1.114	1.061	0.969	1.146
548	37.736123	32.979777	1002	1.098	1.146	1.115	1.062	0.967	1.097
549	37.739124	32.961784	1005	1.100	1.141	1.115	1.065	0.974	0.685
550	37.744096	32.975683	1004	1.099	1.143	1.116	1.065	0.970	0.587
551	37.752253	32.971245	1004	1.099	1.141	1.118	1.067	0.973	0.776
552	37.756647	32.982243	1004	1.098	1.142	1.118	1.067	0.971	0.925
553	37.763268	32.969019	1003	1.100	1.139	1.120	1.071	0.977	0.645
554	37.767525	32.958807	1005	1.099	1.135	1.121	1.073	0.981	0.678

555	37.775577	32.946305	1003	1.099	1.131	1.123	1.076	0.985	0.410
556	37.778543	32.934877	1002	1.097	1.127	1.124	1.078	0.988	0.974
557	37.783236	32.917579	1003	1.096	1.122	1.128	1.080	0.993	0.559
558	37.771948	32.927825	1002	1.095	1.123	1.121	1.075	0.988	0.929
559	37.76646	32.947866	1004	1.098	1.131	1.120	1.073	0.983	0.862
560	37.754195	32.956686	1004	1.098	1.135	1.117	1.069	0.978	0.232
561	37.746922	32.960732	1005	1.099	1.138	1.116	1.067	0.975	0.931
562	37.733339	32.956898	1004	1.100	1.141	1.113	1.064	0.974	1.293
563	37.738725	32.943291	1005	1.096	1.131	1.111	1.065	0.978	0.778
564	37.758583	32.944085	1003	1.096	1.129	1.117	1.071	0.982	1.349
565	37.755132	32.93446	1003	1.094	1.124	1.115	1.070	0.983	1.017
566	37.764973	32.921077	1003	1.092	1.119	1.118	1.073	0.987	1.141
567	37.7586	32.907861	1003	1.089	1.112	1.115	1.070	0.986	0.920
568	37.748847	32.914164	1004	1.087	1.112	1.108	1.067	0.981	1.250
569	37.743696	32.929218	1005	1.091	1.121	1.108	1.066	0.980	0.762
570	37.737242	32.922201	1003	1.087	1.116	1.103	1.064	0.978	1.435
571	37.732894	32.934493	1004	1.093	1.126	1.107	1.064	0.978	1.289
572	37.726804	32.948049	1005	1.101	1.139	1.111	1.062	0.975	1.878
573	37.717741	32.953305	1005	1.105	1.148	1.112	1.060	0.973	1.384
574	37.712322	32.947801	1005	1.107	1.148	1.111	1.059	0.974	1.203
575	37.702832	32.9268	1005	1.099	1.135	1.100	1.058	0.976	2.002
576	37.698937	32.913682	1006	1.084	1.119	1.085	1.054	0.975	2.863
577	37.707853	32.905037	1005	1.069	1.100	1.073	1.052	0.968	2.458
578	37.711435	32.914891	1004	1.080	1.112	1.086	1.056	0.973	1.540
579	37.719237	32.90785	1005	1.075	1.101	1.082	1.056	0.969	1.258
580	37.722138	32.926739	1005	1.090	1.122	1.100	1.061	0.976	1.501
581	37.720725	32.936647	1005	1.097	1.133	1.106	1.061	0.976	3.473
582	37.726777	32.91683	1004	1.083	1.111	1.094	1.060	0.974	1.192
583	37.744832	32.995733	1004	1.094	1.145	1.116	1.062	0.962	2.330
584	37.72995	33.000933	1002	1.086	1.146	1.112	1.057	0.954	1.526
585	37.732085	33.021529	1003	1.077	1.141	1.112	1.058	0.947	2.681
586	37.720637	33.017139	1003	1.069	1.139	1.109	1.054	0.943	1.652
587	37.724655	32.987056	1005	1.094	1.149	1.113	1.057	0.960	2.518
588	37.71488	33.003469	1002	1.076	1.145	1.108	1.051	0.948	1.360
589	37.708875	33.017133	1004	1.055	1.134	1.106	1.051	0.937	1.303
590	37.704265	33.005394	1004	1.065	1.141	1.105	1.047	0.942	1.229
591	37.707148	32.986707	1004	1.092	1.155	1.111	1.050	0.956	1.223
592	37.701612	32.978035	1005	1.101	1.163	1.113	1.050	0.960	1.064
593	37.696682	32.987448	1004	1.088	1.159	1.108	1.045	0.953	1.098
594	37.68744	33.002561	1006	1.047	1.135	1.096	1.035	0.938	1.098
595	37.681447	32.989017	1005	1.077	1.161	1.103	1.034	0.950	1.035
596	37.684239	32.975252	1005	1.114	1.182	1.117	1.044	0.963	0.926
597	37.673484	32.975074	1005	1.125	1.200	1.122	1.041	0.967	0.946

598	37.666929	32.995337	1003	1.034	1.134	1.080	1.009	0.941	1.026
599	37.674907	33.009617	1005	0.991	1.096	1.076	1.018	0.924	1.062
600	37.659204	33.019469	1004	0.864	0.986	1.037	0.990	0.906	1.041

EK 6 İkinci Dönem Estimation

N.N	ENLEM	BOYLAM	GÖZLEM KUYUSU KOTU (m)	NİSAN- 22-EST. EC (dS/m)	MAYIS- 22-EST. EC (dS/m)	HAZİRAN -22-EST. EC (dS/m)	TEMMUZ- 22-EST. EC (dS/m)	AĞUSTOS 22-EST. EC (dS/m)	EYLÜL- 22-EST. EC (dS/m)
1	37.619709	32.955303	1005	0.763	0.908	0.959	0.909	1.029	1.006
2	37.627414	32.962627	1005	0.889	0.889	0.936	1.274	1.026	0.861
3	37.607584	32.97239	1004	1.366	1.345	1.318	2.450	2.757	1.254
4	37.591357	32.992638	1002	1.663	1.752	1.798	1.821	1.924	1.895
5	37.601515	32.992051	1003	1.200	1.442	1.520	2.014	2.438	1.387
6	37.591559	33.007504	1003	1.022	1.044	1.184	1.256	1.069	1.054
7	37.595341	33.022039	1002	1.292	1.105	1.121	1.228	0.912	1.022
8	37.602751	33.01094	1001	0.790	1.248	1.256	1.233	1.035	0.802
9	37.608677	33.023956	1003	0.962	0.911	1.057	1.248	1.257	0.925
10	37.615798	33.02574	1002	0.545	0.538	0.514	0.540	0.546	0.966
11	37.614637	33.037338	1004	0.476	0.487	0.628	0.685	0.643	1.047
12	37.610577	33.031146	1004	0.268	0.186	0.300	0.371	0.387	1.005
13	37.620286	33.047449	1003	0.717	0.739	0.839	0.873	0.792	1.088
14	37.626396	33.032247	1003	0.701	0.712	0.693	1.056	0.798	1.059
15	37.639162	33.044013	1003	1.213	0.818	1.308	0.694	0.634	1.108
16	37.636842	33.032632	1004	0.971	0.802	0.897	0.923	0.822	1.091
17	37.63873	33.015038	1006	0.998	1.008	1.000	0.865	0.575	1.101
18	37.643047	33.000297	1003	0.793	0.962	0.831	0.917	1.129	1.134
19	37.63574	32.994082	1004	1.011	0.790	0.719	0.980	1.028	1.145
20	37.63009	33.005147	1003	0.714	0.696	0.529	0.813	0.806	1.100
21	37.624258	33.001163	1003	0.894	0.509	0.906	1.016	1.356	1.103
22	37.620342	32.974951	1005	0.786	1.322	1.271	0.841	0.912	1.267
23	37.596752	32.978508	1004	0.826	0.976	1.073	1.353	1.474	0.970
24	37.606615	33.012278	1003	1.015	0.697	0.628	0.933	0.907	0.708
25	37.585308	32.922733	1007	0.900	0.914	1.250	1.319	1.250	1.033
26	37.578566	32.910227	1007	0.990	0.998	1.129	1.236	1.265	1.087
27	37.574925	32.928176	1006	0.979	0.983	1.140	1.251	1.279	1.103
28	37.573874	32.941289	1007	1.001	0.999	1.100	1.230	1.318	1.206
29	37.566341	32.94231	1005	0.985	0.988	1.077	1.200	1.276	1.170
30	37.568877	32.95474	1005	0.940	0.947	1.048	1.158	1.242	1.167
31	37.560191	32.96918	1003	0.475	0.570	0.733	0.686	0.757	0.863
32	37.582835	32.974838	1006	1.059	1.069	1.177	1.362	1.506	1.381
33	37.576139	32.989688	1002	1.082	1.125	1.203	1.368	1.332	1.364
34	37.594102	32.98775	1004	1.245	1.337	1.399	1.607	1.769	1.534
35	37.593201	32.963502	1006	1.295	1.071	1.467	1.513	1.950	2.100
36	37.608832	32.94615	1007	1.000	1.020	1.077	1.223	1.340	1.192
37	37.599972	32.936801	1007	1.020	1.020	1.104	1.246	1.347	1.209
38	37.596245	32.918652	1008	0.991	0.995	1.134	1.246	1.274	1.093
39	37.584976	32.912426	1007	0.973	0.981	1.155	1.257	1.263	1.071

40	37.586661	32.899276	1009	1.021	1.032	1.090	1.199	1.263	1.118
41	37.568212	32.994315	1004	1.043	1.050	1.226	1.419	1.119	1.255
42	37.558951	32.990721	1005	0.998	0.981	1.119	1.271	1.176	1.144
43	37.549766	32.982163	1006	0.911	0.917	1.021	1.128	1.124	1.042
44	37.549329	32.998108	1003	0.999	0.988	1.080	1.221	1.185	1.136
45	37.541368	32.97911	1004	0.914	0.936	1.013	1.127	1.128	1.012
46	37.539289	32.994145	1003	0.977	0.978	1.049	1.181	1.172	1.082
47	37.532703	32.986298	1006	0.946	0.969	1.026	1.155	1.151	1.011
48	37.553689	33.001573	1003	1.011	0.998	1.096	1.243	1.189	1.161
49	37.529474	32.992859	1004	0.843	1.109	1.132	1.313	1.311	0.709
50	37.521916	32.963828	1006	1.239	1.206	1.056	1.175	1.339	1.256
51	37.530811	32.963828	1004	0.811	0.946	0.962	1.114	1.074	0.842
52	37.717998	32.863515	1004	0.942	1.065	1.108	1.165	1.291	1.157
53	37.716078	32.881267	1005	1.095	1.093	1.102	1.216	1.283	1.468
54	37.706089	32.873087	1005	1.064	1.102	1.097	1.203	1.272	1.279
55	37.705594	32.888969	1005	1.254	1.141	1.072	1.200	1.251	1.304
56	37.700068	32.903327	1007	1.855	1.449	1.022	1.195	1.227	1.253
57	37.692177	32.902373	1006	1.518	1.355	1.013	1.189	1.231	1.235
58	37.691686	32.888039	1006	1.197	1.156	1.062	1.206	1.259	1.254
59	37.691484	32.866277	1006	0.948	1.087	1.063	1.389	1.341	1.341
60	37.696809	32.861549	1007	0.946	1.036	1.000	1.134	1.290	1.271
61	37.687935	32.857035	1005	0.992	1.085	1.036	1.153	1.251	1.202
62	37.683508	32.874129	1005	1.080	1.156	1.075	1.265	1.308	1.272
63	37.682356	32.888602	1006	1.168	1.152	1.055	1.204	1.259	1.235
64	37.684867	32.910528	1007	1.374	1.289	0.965	1.174	1.223	1.208
65	37.683337	32.930866	1005	1.040	1.030	0.834	1.022	1.203	1.179
66	37.669451	32.945144	1006	0.853	0.852	0.794	0.834	1.194	1.144
67	37.658601	32.952377	1006	1.000	0.964	0.923	1.068	1.191	1.117
68	37.669541	32.921817	1007	1.115	1.082	0.943	1.099	1.217	1.172
69	37.675979	32.909441	1006	1.218	1.167	0.986	1.159	1.226	1.195
70	37.677748	32.862862	1008	1.256	1.574	1.074	1.596	1.444	1.221
71	37.677068	32.849871	1006	1.071	1.091	1.049	1.130	1.235	1.221
72	37.668524	32.858707	1007	1.052	1.144	1.070	1.224	1.280	1.192
73	37.665577	32.850737	1007	0.971	1.015	1.053	1.115	1.212	1.183
74	37.660253	32.867343	1007	1.056	1.118	1.076	1.201	1.263	1.191
75	37.661242	32.879841	1008	1.083	1.119	1.067	1.198	1.258	1.197
76	37.655284	32.844658	1008	0.955	1.007	1.077	1.146	1.242	1.168
77	37.651317	32.857184	1006	1.020	1.075	1.080	1.163	1.233	1.176
78	37.650788	32.88173	1007	1.072	1.099	1.065	1.179	1.243	1.182
79	37.654961	32.887741	1004	1.087	1.103	1.057	1.180	1.243	1.185
80	37.647046	32.912098	1008	1.084	1.071	1.020	1.156	1.234	1.160
81	37.643961	32.895607	1008	1.078	1.085	1.049	1.170	1.239	1.170
82	37.640416	32.844658	1010	1.019	1.085	1.095	1.157	1.229	1.164

83	37.647106	32.867988	1008	1.045	1.091	1.077	1.172	1.239	1.178
84	37.644017	32.847397	1009	1.012	1.073	1.090	1.157	1.228	1.167
85	37.652859	32.828455	1010	1.002	1.084	1.130	1.193	1.214	1.154
86	37.640939	32.824996	1010	1.078	1.180	1.152	1.214	1.236	1.154
87	37.632251	32.823195	1010	1.063	1.161	1.148	1.148	1.259	1.155
88	37.629664	32.841548	1009	1.030	1.103	1.096	1.142	1.240	1.161
89	37.633723	32.855551	1009	1.031	1.087	1.085	1.156	1.235	1.166
90	37.620943	32.831901	1010	1.033	1.121	1.092	1.087	1.268	1.158
91	37.616331	32.854302	1011	1.033	1.088	1.079	1.143	1.245	1.160
92	37.622999	32.870959	1009	1.043	1.081	1.074	1.160	1.241	1.163
93	37.636247	32.880706	1007	1.058	1.085	1.067	1.169	1.239	1.170
94	37.631399	32.891236	1008	1.062	1.076	1.059	1.170	1.243	1.164
95	37.623954	32.888349	1008	1.054	1.072	1.064	1.169	1.245	1.160
96	37.617881	32.878153	1014	1.046	1.075	1.070	1.164	1.245	1.159
97	37.609113	32.871167	1009	1.040	1.075	1.072	1.158	1.247	1.156
98	37.597298	32.88849	1008	1.037	1.056	1.073	1.176	1.256	1.142
99	37.612328	32.89142	1009	1.047	1.063	1.067	1.173	1.252	1.152
100	37.617538	32.89692	1013	1.051	1.062	1.062	1.175	1.253	1.154
101	37.6112	32.909567	1012	1.040	1.044	1.068	1.190	1.267	1.145
102	37.60596	32.904046	1009	1.036	1.043	1.075	1.192	1.265	1.137
103	37.603177	32.91469	1009	1.022	1.026	1.090	1.211	1.276	1.128
104	37.607831	32.926475	1010	1.023	1.025	1.080	1.213	1.294	1.155
105	37.611596	32.920091	1009	1.032	1.033	1.069	1.199	1.279	1.149
106	37.616834	32.937198	1007	1.006	1.018	1.050	1.185	1.271	1.135
107	37.633269	32.950902	1006	0.976	0.989	1.003	1.156	1.174	1.033
108	37.645021	32.947678	1005	1.022	1.001	0.982	1.134	1.201	1.088
109	37.642124	32.935252	1006	1.041	1.024	0.998	1.142	1.223	1.116
110	37.653949	32.931218	1005	1.052	1.027	0.968	1.108	1.219	1.138
111	37.646482	32.966731	1005	1.019	0.982	0.975	1.131	1.172	1.080
112	37.65712	32.907274	1006	1.112	1.094	1.017	1.158	1.232	1.174
113	37.537346	32.876674	1017	1.027	1.048	1.064	1.162	1.240	1.130
114	37.543155	32.888209	1014	1.025	1.042	1.065	1.169	1.241	1.127
115	37.557942	32.874297	1011	1.029	1.053	1.067	1.162	1.248	1.138
116	37.550091	32.87914	1012	1.028	1.048	1.067	1.165	1.245	1.134
117	37.551254	32.894311	1011	1.023	1.038	1.069	1.176	1.247	1.128
118	37.560245	32.894063	1008	1.024	1.038	1.074	1.180	1.252	1.129
119	37.568604	32.895652	1008	1.023	1.037	1.079	1.186	1.257	1.126
120	37.568388	32.907091	1008	1.010	1.019	1.095	1.206	1.262	1.113
121	37.584214	32.896579	1010	1.024	1.037	1.085	1.193	1.261	1.123
122	37.581549	32.880792	1009	1.032	1.056	1.072	1.168	1.254	1.140
123	37.56801	32.870476	1010	1.030	1.058	1.068	1.159	1.251	1.142
124	37.557631	32.909441	1008	1.014	1.023	1.079	1.192	1.254	1.122
125	37.565635	32.925603	1007	0.996	1.002	1.100	1.217	1.270	1.123

126	37.558081	32.935549	1006	0.988	0.995	1.070	1.190	1.251	1.131
127	37.550704	32.928987	1005	0.995	1.005	1.064	1.183	1.238	1.112
128	37.541511	32.934377	1006	0.979	0.997	1.047	1.167	1.207	1.072
129	37.551912	32.954098	1005	0.888	0.912	0.996	1.089	1.122	1.032
130	37.54109	32.957914	1005	0.895	0.939	1.000	1.111	1.123	0.982
131	37.565578	32.918336	1005	1.000	1.007	1.100	1.215	1.265	1.114
132	37.569143	32.912963	1008	1.001	1.009	1.106	1.218	1.265	1.106
133	37.564554	32.903946	1008	1.017	1.027	1.083	1.194	1.258	1.121
134	37.556388	32.91629	1007	1.008	1.016	1.079	1.195	1.254	1.121
135	37.544358	32.919637	1009	1.005	1.016	1.063	1.180	1.235	1.108
136	37.556028	32.897876	1008	1.022	1.035	1.073	1.181	1.251	1.127
137	37.546281	32.927027	1005	0.995	1.007	1.060	1.179	1.230	1.103
138	37.531336	32.898045	1016	1.020	1.035	1.061	1.169	1.231	1.113
139	37.568115	32.853085	1009	1.026	1.066	1.066	1.143	1.256	1.147
140	37.576519	32.864322	1008	1.030	1.064	1.068	1.152	1.253	1.146
141	37.581918	32.855514	1010	1.028	1.071	1.068	1.142	1.256	1.150
142	37.595752	32.873895	1010	1.036	1.067	1.071	1.160	1.251	1.150
143	37.617187	32.884509	1013	1.049	1.071	1.067	1.168	1.247	1.158
144	37.608531	32.860277	1018	1.035	1.081	1.074	1.147	1.248	1.158
145	37.611757	32.83826	1010	1.029	1.102	1.076	1.106	1.265	1.158
146	37.600193	32.842536	1010	1.026	1.089	1.068	1.117	1.266	1.156
147	37.613103	32.823254	1010	1.054	1.157	1.054	1.003	1.310	1.156
148	37.610188	32.795064	1012	0.973	1.043	0.884	0.927	1.671	1.152
149	37.592851	32.812697	1013	0.995	1.074	1.022	1.065	1.378	1.153
150	37.584512	32.829603	1011	1.015	1.078	1.055	1.106	1.292	1.153
151	37.572356	32.83313	1011	1.018	1.070	1.060	1.123	1.276	1.150
152	37.568987	32.821408	1011	1.011	1.067	1.056	1.117	1.292	1.150
153	37.556956	32.8315	1012	1.019	1.064	1.062	1.133	1.267	1.147
154	37.548986	32.829045	1012	1.019	1.062	1.062	1.136	1.264	1.146
155	37.551115	32.84233	1011	1.023	1.062	1.064	1.142	1.256	1.145
156	37.541709	32.859422	1015	1.027	1.055	1.064	1.153	1.245	1.138
157	37.547668	32.873471	1011	1.028	1.051	1.066	1.161	1.244	1.135
158	37.559811	32.854743	1011	1.027	1.062	1.065	1.147	1.253	1.144
159	37.5722	32.8106	1012	1.003	1.063	1.048	1.105	1.324	1.151
160	37.568	32.802	1015	1.000	1.058	1.051	1.108	1.328	1.151
161	37.563854	32.811878	1013	1.007	1.062	1.055	1.116	1.302	1.150
162	37.553449	32.76746	1018	0.991	1.043	1.066	1.128	1.304	1.150
163	37.558427	32.766349	1015	0.987	1.040	1.065	1.125	1.314	1.150
164	37.556667	32.757515	1016	0.985	1.037	1.069	1.130	1.304	1.150
165	37.557507	32.749074	1018	0.982	1.033	1.072	1.133	1.299	1.150
166	37.565139	32.756326	1017	0.974	1.027	1.069	1.125	1.320	1.151
167	37.580668	32.741429	1014	0.936	0.985	1.078	1.125	1.320	1.151
168	37.584323	32.750181	1015	0.925	0.975	1.075	1.117	1.343	1.151

169	37.603807	32.758013	1014	0.854	0.904	1.063	1.093	1.406	1.151
170	37.591836	32.76289	1014	0.931	0.987	1.062	1.104	1.409	1.151
171	37.591657	32.778302	1013	0.971	1.032	1.028	1.070	1.495	1.152
172	37.589434	32.79589	1012	0.984	1.053	1.011	1.059	1.472	1.152
173	37.554758	32.813856	1012	1.011	1.061	1.059	1.125	1.284	1.148
174	37.545587	32.776179	1017	1.000	1.049	1.065	1.130	1.292	1.149
175	37.514908	32.76836	1025	1.013	1.053	1.069	1.144	1.259	1.147
176	37.522723	32.77986	1021	1.012	1.054	1.067	1.141	1.264	1.147
177	37.536797	32.775532	1018	1.005	1.051	1.067	1.135	1.279	1.148
178	37.537094	32.787736	1017	1.008	1.054	1.065	1.134	1.278	1.148
179	37.5185	32.796067	1023	1.017	1.056	1.066	1.142	1.258	1.145
180	37.523481	32.809933	1020	1.019	1.057	1.065	1.142	1.256	1.144
181	37.53108	32.815271	1018	1.018	1.058	1.064	1.140	1.259	1.144
182	37.530198	32.826052	1018	1.021	1.058	1.064	1.142	1.254	1.143
183	37.550119	32.772319	1018	0.995	1.046	1.065	1.128	1.300	1.150
184	37.541406	32.763716	1018	0.999	1.047	1.069	1.135	1.285	1.149
185	37.548391	32.762745	1017	0.994	1.043	1.068	1.132	1.294	1.150
186	37.543328	32.757068	1018	0.996	1.044	1.070	1.136	1.285	1.149
187	37.535151	32.755243	1019	1.001	1.047	1.071	1.139	1.276	1.149
188	37.530205	32.760934	1019	1.005	1.050	1.070	1.140	1.272	1.148
189	37.523397	32.755826	1021	1.008	1.051	1.071	1.143	1.266	1.148
190	37.532163	32.77107	1020	1.006	1.051	1.068	1.138	1.275	1.148
191	37.543409	32.767971	1018	0.999	1.047	1.068	1.133	1.288	1.149
192	37.529437	32.744859	1019	1.004	1.048	1.073	1.143	1.269	1.149
193	37.529824	32.73661	1020	1.004	1.048	1.074	1.145	1.267	1.149
194	37.521195	32.741327	1020	1.008	1.050	1.073	1.146	1.262	1.149
195	37.514132	32.75103	1024	1.011	1.052	1.071	1.146	1.259	1.148
196	37.512412	32.761371	1023	1.013	1.053	1.070	1.145	1.258	1.147
197	37.507871	32.747877	1023	1.014	1.053	1.071	1.148	1.255	1.147
198	37.506423	32.728666	1020	1.015	1.054	1.073	1.151	1.253	1.148
199	37.499003	32.739892	1025	1.017	1.054	1.072	1.150	1.250	1.147
200	37.489027	32.725341	1029	1.020	1.056	1.072	1.153	1.245	1.147
201	37.488389	32.703413	1024	1.022	1.057	1.074	1.155	1.244	1.148
202	37.489146	32.694337	1022	1.022	1.057	1.074	1.156	1.243	1.149
203	37.479593	32.686506	1031	1.025	1.058	1.074	1.158	1.240	1.149
204	37.472462	32.671664	1023	1.028	1.060	1.074	1.159	1.238	1.149
205	37.450723	32.665551	1028	1.032	1.060	1.072	1.160	1.233	1.148
206	37.440417	32.659676	1026	1.033	1.061	1.072	1.160	1.231	1.148
207	37.43374	32.652218	1027	1.035	1.061	1.071	1.161	1.230	1.149
208	37.428669	32.654467	1029	1.035	1.061	1.071	1.161	1.229	1.148
209	37.436233	32.651189	1027	1.034	1.061	1.072	1.161	1.230	1.149
210	37.431855	32.64605	1027	1.035	1.062	1.071	1.161	1.229	1.149
211	37.435225	32.635177	1029	1.036	1.062	1.072	1.162	1.229	1.149

212	37.429709	32.636909	1028	1.036	1.062	1.071	1.162	1.229	1.149
213	37.424862	32.637039	1026	1.036	1.062	1.071	1.162	1.228	1.149
214	37.424435	32.62957	1028	1.037	1.062	1.071	1.162	1.228	1.149
215	37.421143	32.636104	1027	1.037	1.062	1.071	1.162	1.227	1.149
216	37.420184	32.627207	1027	1.037	1.062	1.071	1.162	1.227	1.149
217	37.424759	32.654716	1028	1.035	1.061	1.071	1.161	1.228	1.148
218	37.420398	32.647119	1026	1.036	1.061	1.071	1.161	1.227	1.148
219	37.414868	32.651083	1028	1.037	1.061	1.070	1.161	1.227	1.148
220	37.415529	32.632959	1026	1.038	1.062	1.071	1.162	1.226	1.149
221	37.409025	32.641596	1026	1.038	1.062	1.070	1.162	1.226	1.148
222	37.409244	32.633958	1027	1.038	1.062	1.070	1.162	1.226	1.149
223	37.40157	32.64465	1028	1.038	1.061	1.070	1.161	1.225	1.148
224	37.40241	32.626854	1027	1.039	1.062	1.070	1.162	1.225	1.149
225	37.394195	32.625664	1032	1.040	1.062	1.070	1.162	1.224	1.149
226	37.382113	32.629375	1041	1.040	1.062	1.069	1.162	1.222	1.148
227	37.379712	32.638087	1049	1.040	1.061	1.069	1.162	1.222	1.148
228	37.382849	32.643595	1044	1.040	1.061	1.069	1.162	1.222	1.148
229	37.388217	32.640074	1034	1.040	1.061	1.069	1.162	1.223	1.148
230	37.388547	32.650738	1044	1.039	1.061	1.069	1.161	1.223	1.148
231	37.399271	32.65494	1033	1.038	1.061	1.069	1.161	1.224	1.148
232	37.414899	32.614868	1035	1.039	1.063	1.071	1.163	1.226	1.149
233	37.394267	32.603769	1034	1.041	1.063	1.070	1.163	1.223	1.149
234	37.394234	32.617751	1031	1.040	1.062	1.070	1.162	1.224	1.149
235	37.389524	32.620428	1033	1.040	1.062	1.070	1.162	1.223	1.149
236	37.388703	32.610707	1031	1.041	1.063	1.070	1.163	1.223	1.149
237	37.3855909	32.594112	1042	1.042	1.063	1.070	1.163	1.222	1.149
238	37.381298	32.588641	1037	1.042	1.063	1.070	1.163	1.222	1.149
239	37.382084	32.573424	1061	1.043	1.064	1.070	1.164	1.222	1.150
240	37.374391	32.563625	1052	1.044	1.064	1.069	1.164	1.221	1.150
241	37.369236	32.560839	1049	1.044	1.064	1.069	1.164	1.220	1.150
242	37.495428	32.714031	1025	1.019	1.056	1.074	1.154	1.247	1.148
243	37.506516	32.714189	1023	1.015	1.054	1.074	1.153	1.251	1.149
244	37.502755	32.72193	1021	1.016	1.054	1.073	1.152	1.250	1.148
245	37.512295	32.714135	1023	1.013	1.053	1.075	1.152	1.253	1.149
246	37.511223	32.726169	1019	1.013	1.053	1.074	1.150	1.255	1.149
247	37.520148	32.708864	1023	1.011	1.052	1.076	1.152	1.256	1.150
248	37.5294	32.701203	1022	1.009	1.051	1.078	1.153	1.257	1.150
249	37.52561	32.709925	1022	1.009	1.051	1.076	1.152	1.258	1.150
250	37.519448	32.721539	1019	1.010	1.051	1.075	1.150	1.258	1.149
251	37.519217	32.731498	1019	1.009	1.051	1.074	1.148	1.260	1.149
252	37.524549	32.729798	1019	1.007	1.050	1.074	1.148	1.262	1.149
253	37.531602	32.71284	1022	1.005	1.049	1.077	1.150	1.261	1.150
254	37.533971	32.706683	1024	1.006	1.049	1.078	1.152	1.261	1.150

255	37.538875	32.697856	1024	1.006	1.050	1.079	1.153	1.260	1.150
256	37.542554	32.703735	1019	1.002	1.047	1.079	1.152	1.263	1.150
257	37.54131	32.71311	1021	1.000	1.046	1.078	1.149	1.266	1.150
258	37.534136	32.72073	1019	1.002	1.047	1.076	1.148	1.265	1.150
259	37.541757	32.728074	1021	0.997	1.043	1.076	1.145	1.272	1.150
260	37.539656	32.738293	1020	0.998	1.044	1.074	1.142	1.275	1.150
261	37.548167	32.741414	1018	0.990	1.039	1.074	1.139	1.284	1.150
262	37.547962	32.72216	1020	0.994	1.041	1.078	1.146	1.273	1.150
263	37.550694	32.718164	1020	0.993	1.040	1.078	1.147	1.273	1.150
264	37.559367	32.711207	1022	0.989	1.037	1.081	1.148	1.274	1.151
265	37.555501	32.708603	1022	0.993	1.040	1.080	1.149	1.271	1.151
266	37.548269	32.70662	1023	0.998	1.044	1.079	1.150	1.267	1.151
267	37.553981	32.699829	1027	0.998	1.045	1.081	1.152	1.266	1.151
268	37.55924	32.696817	1024	0.996	1.044	1.082	1.153	1.267	1.151
269	37.563978	32.698225	1021	0.994	1.042	1.082	1.152	1.269	1.151
270	37.560324	32.688984	1023	1.000	1.047	1.082	1.155	1.265	1.151
271	37.55551	32.729714	1019	0.985	1.034	1.077	1.141	1.283	1.150
272	37.565553	32.7265	1018	0.974	1.024	1.079	1.140	1.288	1.151
273	37.567807	32.715725	1020	0.979	1.029	1.081	1.145	1.281	1.151
274	37.571595	32.694857	1022	0.991	1.041	1.084	1.154	1.270	1.151
275	37.572742	32.684844	1024	0.998	1.047	1.084	1.157	1.267	1.151
276	37.580974	32.67767	1023	1.000	1.050	1.085	1.160	1.266	1.152
277	37.580435	32.692335	1022	0.989	1.040	1.085	1.155	1.272	1.151
278	37.577885	32.703849	1018	0.980	1.031	1.084	1.150	1.277	1.151
279	37.5771	32.724573	1016	0.957	1.007	1.082	1.138	1.294	1.151
280	37.566549	32.745159	1016	0.969	1.020	1.074	1.131	1.307	1.151
281	37.586923	32.736038	1015	0.916	0.963	1.083	1.124	1.315	1.151
282	37.585595	32.719046	1015	0.951	1.002	1.085	1.140	1.291	1.151
283	37.583822	32.709526	1015	0.968	1.020	1.085	1.146	1.283	1.151
284	37.585351	32.695342	1020	0.984	1.036	1.086	1.154	1.275	1.151
285	37.592125	32.688271	1017	0.990	1.042	1.088	1.159	1.273	1.152
286	37.585527	32.668436	1023	1.005	1.054	1.086	1.163	1.265	1.152
287	37.586954	32.662053	1025	1.009	1.057	1.086	1.164	1.263	1.152
288	37.592043	32.6696	1024	1.004	1.054	1.087	1.164	1.267	1.152
289	37.593519	32.66271	1023	1.008	1.057	1.087	1.166	1.265	1.152
290	37.593764	32.655766	1024	1.011	1.059	1.086	1.167	1.263	1.152
291	37.599269	32.667771	1021	1.005	1.056	1.088	1.166	1.268	1.152
292	37.599025	32.68029	1019	0.996	1.049	1.089	1.163	1.271	1.152
293	37.602797	32.691508	1016	0.984	1.039	1.090	1.160	1.276	1.151
294	37.59156	32.703026	1016	0.972	1.026	1.087	1.151	1.280	1.151
295	37.591222	32.725715	1014	0.922	0.970	1.086	1.131	1.301	1.151
296	37.592448	32.743731	1016	0.871	0.908	1.085	1.111	1.337	1.151
297	37.600033	32.745578	1013	0.770	0.773	1.107	1.096	1.348	1.151

298	37.599377	32.727415	1014	0.887	0.930	1.088	1.123	1.306	1.151
299	37.602339	32.715481	1015	0.937	0.991	1.089	1.141	1.292	1.151
300	37.601111	32.706357	1016	0.961	1.017	1.090	1.150	1.284	1.151
301	37.608697	32.69963	1014	0.974	1.031	1.092	1.158	1.281	1.151
302	37.607281	32.705809	1013	0.962	1.020	1.091	1.153	1.284	1.151
303	37.606722	32.712743	1013	0.945	1.001	1.090	1.146	1.289	1.151
304	37.61019	32.728663	1016	0.860	0.905	1.084	1.114	1.307	1.151
305	37.612708	32.723462	1015	0.899	0.954	1.087	1.130	1.300	1.151
306	37.612084	32.711234	1014	0.952	1.011	1.093	1.152	1.288	1.151
307	37.620157	32.711543	1014	0.956	1.019	1.096	1.158	1.288	1.151
308	37.612071	32.703674	1013	0.967	1.027	1.093	1.157	1.283	1.151
309	37.623191	32.701286	1014	0.977	1.039	1.096	1.166	1.283	1.151
310	37.62305	32.693105	1013	0.988	1.048	1.095	1.168	1.280	1.151
311	37.612926	32.694488	1014	0.982	1.039	1.092	1.162	1.279	1.151
312	37.609811	32.689216	1014	0.988	1.044	1.091	1.163	1.276	1.151
313	37.614121	32.683875	1015	0.994	1.050	1.092	1.167	1.276	1.152
314	37.625844	32.679382	1014	1.000	1.057	1.093	1.171	1.277	1.152
315	37.63398	32.687274	1014	0.997	1.058	1.095	1.174	1.281	1.151
316	37.63794	32.676574	1014	1.006	1.063	1.093	1.176	1.281	1.152
317	37.628551	32.674544	1015	1.004	1.060	1.092	1.173	1.277	1.152
318	37.622372	32.669128	1015	1.007	1.061	1.090	1.172	1.274	1.152
319	37.633527	32.665501	1015	1.011	1.065	1.091	1.175	1.277	1.152
320	37.644675	32.669026	1014	1.012	1.068	1.092	1.178	1.283	1.152
321	37.646688	32.678283	1015	1.008	1.067	1.093	1.179	1.286	1.151
322	37.644869	32.654278	1015	1.019	1.071	1.090	1.178	1.279	1.152
323	37.653799	32.648642	1013	1.023	1.074	1.089	1.180	1.282	1.152
324	37.661681	32.635363	1015	1.029	1.077	1.088	1.181	1.281	1.153
325	37.644655	32.639768	1013	1.024	1.073	1.088	1.178	1.275	1.153
326	37.650974	32.630114	1017	1.028	1.075	1.087	1.179	1.274	1.153
327	37.634435	32.643978	1016	1.020	1.070	1.088	1.176	1.272	1.153
328	37.624075	32.649219	1016	1.017	1.067	1.088	1.174	1.270	1.152
329	37.618964	32.65879	1015	1.011	1.063	1.089	1.172	1.271	1.152
330	37.614015	32.667907	1015	1.006	1.058	1.089	1.169	1.271	1.152
331	37.608396	32.655532	1018	1.012	1.062	1.088	1.170	1.267	1.152
332	37.608741	32.676884	1016	0.999	1.053	1.090	1.166	1.272	1.152
333	37.61232	32.644603	1018	1.017	1.065	1.087	1.171	1.266	1.152
334	37.621163	32.63474	1017	1.022	1.069	1.087	1.174	1.266	1.153
335	37.632207	32.628031	1016	1.026	1.072	1.087	1.176	1.268	1.153
336	37.641394	32.617941	1016	1.030	1.074	1.086	1.177	1.268	1.153
337	37.651118	32.615281	1015	1.032	1.076	1.086	1.179	1.270	1.153
338	37.66591	32.61655	1014	1.034	1.079	1.087	1.181	1.275	1.153
339	37.633418	32.610804	1015	1.030	1.074	1.085	1.176	1.264	1.153
340	37.621844	32.603704	1020	1.031	1.073	1.084	1.175	1.259	1.153

341	37.613581	32.618445	1020	1.026	1.070	1.085	1.173	1.260	1.153
342	37.60822	32.635694	1020	1.020	1.067	1.086	1.171	1.263	1.153
343	37.603199	32.628009	1021	1.023	1.067	1.085	1.171	1.260	1.153
344	37.591322	32.641371	1021	1.018	1.063	1.085	1.168	1.260	1.152
345	37.597841	32.646843	1020	1.016	1.063	1.086	1.169	1.262	1.152
346	37.688213	32.544334	1017	1.048	1.082	1.082	1.180	1.255	1.155
347	37.674703	32.549144	1018						
348	37.679672	32.569338	1015	1.044	1.081	1.084	1.180	1.261	1.155
349	37.686158	32.57791	1015	1.044	1.082	1.084	1.182	1.265	1.155
350	37.681671	32.589676	1014	1.042	1.082	1.085	1.182	1.269	1.154
351	37.679204	32.605623	1014	1.039	1.081	1.086	1.183	1.275	1.154
352	37.673121	32.59782	1016	1.039	1.080	1.085	1.181	1.270	1.154
353	37.672186	32.583809	1016	1.041	1.080	1.085	1.180	1.265	1.154
354	37.669694	32.56891	1018	1.043	1.080	1.083	1.179	1.260	1.154
355	37.658595	32.565932	1019	1.042	1.079	1.083	1.178	1.257	1.154
356	37.652844	32.562058	1020	1.042	1.078	1.083	1.177	1.255	1.154
357	37.645977	32.563152	1022	1.041	1.077	1.083	1.177	1.254	1.154
358	37.651546	32.569873	1020	1.040	1.078	1.083	1.178	1.257	1.154
359	37.647592	32.573005	1019	1.039	1.077	1.083	1.177	1.257	1.154
360	37.651233	32.579193	1019	1.039	1.078	1.084	1.178	1.259	1.154
361	37.641155	32.581357	1020	1.038	1.076	1.083	1.177	1.258	1.154
362	37.629802	32.591087	1019	1.034	1.074	1.084	1.176	1.258	1.153
363	37.642746	32.601787	1017	1.034	1.076	1.085	1.177	1.264	1.153
364	37.647343	32.589066	1018	1.037	1.077	1.084	1.178	1.261	1.154
365	37.654327	32.591189	1016	1.037	1.078	1.085	1.179	1.263	1.154
366	37.614203	32.776607	1018	0.912	0.958	1.034	1.069	1.590	1.151
367	37.62334	32.77105	1008	0.713	0.620	1.227	1.301	1.454	1.150
368	37.636823	32.777578	1006	0.973	1.034	0.771	0.848	1.367	1.148
369	37.636492	32.762207	1007	1.877	2.323	2.812	2.920	1.336	1.148
370	37.61967	32.750213	1015	0.373	0.533	0.516	0.606	1.350	1.150
371	37.750408	32.759135	1003	1.811	1.943	1.382	1.437	1.371	1.142
372	37.608337	32.744418	1014	0.641	0.570	1.179	1.103	1.344	1.151
373	37.610254	32.788396	1013	1.287	1.289	0.865	0.818	1.714	1.152
374	37.615803	32.803685	1010	0.664	0.926	0.558	1.019	1.503	1.153
375	37.614761	32.815501	1011	1.196	1.321	1.003	0.858	1.361	1.154
376	37.624686	32.815994	1009	0.954	1.101	1.259	0.759	1.321	1.154
377	37.631802	32.813343	1008	0.742	0.690	0.979	0.935	1.297	1.153
378	37.636691	32.810475	1009	2.439	2.866	2.007	2.551	1.285	1.151
379	37.650638	32.816018	1009	1.022	1.144	1.142	1.218	1.222	1.148
380	37.647237	32.806362	1008	0.866	1.093	0.916	0.998	1.248	1.147
381	37.651109	32.799855	1007	0.240	0.638	0.467	0.623	1.247	1.144
382	37.656013	32.801564	1007	0.723	0.924	0.862	0.958	1.231	1.142
383	37.664195	32.806153	1008	0.928	1.026	1.094	1.178	1.200	1.136

384	37.674409	32.799175	1007	0.542	0.533	0.865	1.064	1.191	1.130
385	37.67217	32.77537	1006	1.318	1.464	1.116	1.194	1.233	1.138
386	37.665291	32.792075	1006	1.024	1.067	1.474	1.575	1.221	1.137
387	37.66276	32.779243	1006	1.251	1.231	1.255	1.334	1.244	1.140
388	37.657185	32.788077	1005	0.555	0.684	0.687	0.783	1.247	1.141
389	37.653554	32.768031	1006	0.296	0.482	0.502	0.667	1.278	1.144
390	37.648366	32.786366	1007	0.414	0.394	0.453	0.482	1.283	1.145
391	37.644238	32.770747	1007	1.248	1.234	1.646	1.315	1.310	1.146
392	37.641917	32.790155	1006	1.468	1.469	1.420	1.302	1.321	1.147
393	37.642825	32.795738	1005	1.583	1.553	1.263	1.257	1.301	1.147
394	37.636157	32.798401	1009	1.159	1.087	1.313	1.255	1.336	1.149
395	37.631456	32.788378	1007	0.739	0.739	0.912	0.992	1.426	1.149
396	37.62914	32.801445	1008	1.015	1.078	1.076	1.125	1.386	1.151
397	37.622634	32.798265	1011	0.544	0.543	0.685	0.735	1.499	1.152
398	37.618395	32.78863	1009	0.540	0.669	0.681	0.664	1.641	1.151
399	37.662203	32.841522	1007	0.871	0.919	1.091	1.198	1.281	1.169
400	37.667821	32.841786	1008	0.863	0.862	0.959	0.911	1.180	1.175
401	37.6752	32.841388	1005	0.813	0.716	0.937	0.844	0.911	1.196
402	37.68002	32.845805	1006	1.239	1.206	1.056	1.175	1.339	1.256
403	37.687306	32.842999	1005	0.745	0.725	0.843	0.893	0.911	0.966
404	37.696716	32.853976	1006	0.633	0.684	0.685	0.629	1.208	1.136
405	37.708337	32.849717	1004	1.001	1.142	1.179	1.219	1.256	0.886
406	37.716959	32.851424	1004	0.843	1.109	1.132	1.313	1.311	0.709
407	37.725792	32.834964	1004	1.093	1.153	1.230	1.246	1.183	0.982
408	37.737106	32.82449	1004	1.089	1.090	1.105	1.124	1.002	1.077
409	37.72613	32.800194	1004	1.047	1.081	1.077	0.977	0.810	1.106
410	37.719902	32.789742	1004	0.993	1.084	1.088	1.099	1.099	1.117
411	37.711795	32.799635	1004	0.939	0.970	0.926	0.892	1.037	1.106
412	37.687037	32.805105	1007	1.136	1.241	1.237	1.503	1.161	1.116
413	37.674382	32.815568	1008	1.050	1.248	1.179	1.211	1.166	1.126
414	37.657545	32.818913	1008	1.030	1.132	1.341	1.382	1.201	1.145
415	37.680788	32.830657	1008	0.775	0.763	0.839	0.947	1.106	1.111
416	37.676866	32.829011	1007	0.500	0.349	0.449	0.672	1.120	1.126
417	37.678913	32.815715	1007	0.804	0.844	1.365	1.658	1.160	1.120
418	37.688752	32.819028	1005	1.010	1.031	1.167	1.060	1.144	1.102
419	37.69551	32.833647	1008	1.720	2.758	2.492	2.477	1.115	1.058
420	37.696177	32.815585	1006	1.078	1.207	1.307	1.237	1.136	1.095
421	37.702994	32.830707	1005	1.396	2.434	2.426	1.531	1.150	1.053
422	37.705375	32.819358	1005	1.211	1.388	1.569	1.271	1.118	1.075
423	37.713409	32.815194	1005	1.762	1.811	2.591	1.190	1.038	1.076
424	37.712526	32.832556	1005	1.110	0.854	1.272	1.522	1.175	0.999
425	37.722225	32.8245	1004	1.144	1.200	1.322	1.234	1.094	1.041
426	37.730434	32.817137	1003	1.225	1.227	1.295	1.349	0.973	1.080

427	37.725607	32.80611	1004	1.011	1.011	0.929	0.761	0.668	1.098
428	37.693243	32.779842	1006	1.011	1.135	1.148	1.268	1.206	1.129
429	37.702033	32.757969	1005	0.963	1.173	1.149	1.356	1.307	1.137
430	37.707546	32.771092	1006	0.970	1.465	1.336	1.901	1.258	1.131
431	37.716368	32.747486	1006	0.581	1.446	1.314	1.486	1.406	1.140
432	37.712074	32.73023	1004	0.656	0.552	0.500	0.914	1.422	1.145
433	37.698982	32.742235	1006	0.934	1.090	1.070	1.240	1.329	1.142
434	37.685197	32.753987	1006						
435	37.728605	32.75927	1006	0.960	1.044	1.087	1.823	1.578	1.137
436	37.727726	32.784471	1003	0.739	0.917	0.865	0.863	1.091	1.123
437	37.741974	32.779533	1004	1.265	1.254	1.238	1.268	1.380	1.131
438	37.741	32.753178	1004	0.657	1.254	1.154	1.359	1.416	1.141
439	37.759278	32.770855	1000	1.140	1.298	1.315	1.445	1.481	1.142
440	37.754239	32.747152	1004	1.108	1.217	1.127	1.285	1.348	1.146
441	37.770025	32.744638	1001	0.704	0.876	0.919	1.258	1.286	1.149
442	37.785798	32.746785	1003	2.474	0.998	0.998	1.221	1.300	1.152
443	37.790806	32.723396	1004	1.134	1.102	1.091	1.263	1.372	1.154
444	37.776298	32.71479	1002	1.000	1.367	1.323	1.404	1.453	1.153
445	37.767297	32.692835	1004	1.069	1.137	1.124	1.244	1.404	1.153
446	37.758589	32.7188	1003	1.078	1.144	1.127	1.251	1.441	1.150
447	37.745757	32.732002	1003	1.062	1.141	1.113	1.242	1.472	1.147
448	37.735832	32.716993	1003	1.329	1.228	1.245	1.145	1.755	1.148
449	37.729474	32.851027	1005	1.237	1.403	1.494	1.552	1.407	0.965
450	37.723831	32.864639	1005	0.702	0.930	1.017	1.010	1.310	1.347
451	37.725638	32.87419	1004	1.219	1.226	1.290	1.364	1.346	1.666
452	37.72993	32.887412	1004	1.002	1.000	1.060	1.184	1.251	1.483
453	37.728508	32.897012	1004	0.930	0.997	1.107	1.136	1.210	1.382
454	37.737415	32.90286	1004	1.016	0.986	1.046	1.213	1.152	1.330
455	37.742964	32.908752	1003	0.677	0.695	0.763	1.358	1.129	1.295
456	37.748635	32.898687	1004	0.966	0.803	1.065	1.155	1.040	1.319
457	37.73978	32.889838	1004	0.937	0.718	1.057	1.132	1.156	1.408
458	37.734539	32.87921	1005	0.689	0.840	0.910	1.203	1.282	1.534
459	37.735186	32.866988	1004	0.989	1.094	1.133	1.251	1.380	1.420
460	37.742221	32.85487	1003	1.011	1.172	1.214	1.319	1.439	1.184
461	37.74152	32.866869	1004	0.993	1.152	1.195	1.340	1.551	1.358
462	37.743181	32.878301	1004	0.928	0.984	1.008	1.124	1.195	1.414
463	37.751701	32.886498	1005	0.800	0.967	0.759	0.858	0.829	1.338
464	37.759759	32.891138	1003	0.471	0.673	1.173	1.244	0.756	1.293
465	37.776563	32.880119	1001	0.339	0.332	0.625	0.628	0.914	1.242
466	37.766261	32.88162	1003	0.671	0.646	0.510	0.539	0.627	1.268
467	37.760039	32.881487	1002	0.825	0.931	0.487	0.627	0.453	1.291
468	37.751372	32.87271	1005	0.900	1.001	0.987	1.139	1.200	1.323
469	37.747431	32.86097	1002	1.138	1.703	1.827	1.820	2.014	1.256

470	37.740135	32.835707	1003	1.287	1.264	1.359	1.339	1.291	1.075
471	37.744083	32.828341	1004	0.937	0.912	0.723	0.839	0.817	1.096
472	37.750598	32.844867	1006	0.372	0.534	0.515	0.606	0.633	1.146
473	37.75085	32.829485	1004	1.178	1.018	1.044	0.861	0.955	1.117
474	37.747438	32.818359	1004	1.263	1.102	1.322	1.317	0.996	1.110
475	37.753954	32.80444	1004	1.115	1.220	1.267	1.043	1.108	1.127
476	37.758496	32.800519	1003	0.601	0.666	0.785	0.767	1.140	1.133
477	37.757982	32.78761	1001	1.742	1.005	1.025	1.035	1.269	1.136
478	37.768752	32.795305	1004	0.959	0.943	0.966	1.040	1.153	1.142
479	37.75931	32.817134	1003	1.075	1.053	1.087	1.100	1.049	1.133
480	37.757489	32.829481	1002	1.114	1.066	1.076	1.059	1.008	1.135
481	37.759144	32.842403	1005	1.039	1.096	1.091	1.221	0.947	1.163
482	37.756644	32.856316	1004	0.966	1.093	1.100	1.328	1.338	1.217
483	37.757994	32.865079	1003	0.385	0.519	0.567	1.252	1.327	1.262
484	37.772995	32.86993	1003	1.009	1.345	1.010	1.063	1.003	1.236
485	37.778742	32.870124	1002	0.930	1.008	1.162	1.007	1.019	1.227
486	37.783844	32.859334	1000	0.973	0.588	0.673	1.153	1.073	1.206
487	37.775423	32.858266	1004	1.950	1.352	1.395	1.329	1.092	1.210
488	37.767292	32.857758	1003	1.210	1.520	1.443	1.662	1.141	1.214
489	37.766222	32.848778	1003	1.269	1.593	1.517	1.751	1.078	1.188
490	37.772808	32.843287	1003	1.691	1.373	1.394	1.773	1.060	1.180
491	37.765672	32.833795	1003	1.115	1.090	1.095	1.212	1.027	1.155
492	37.765893	32.8246	1003	1.570	1.314	1.242	1.116	1.031	1.146
493	37.769912	32.810803	1003	0.805	0.875	1.063	1.038	1.038	1.144
494	37.773503	32.827615	1003	0.738	0.858	0.935	1.122	1.004	1.158
495	37.780541	32.83647	1001	1.040	1.008	1.019	1.165	1.008	1.173
496	37.792805	32.835226	1001	0.484	0.445	0.513	0.625	0.928	1.176
497	37.786296	32.8467	1002	0.983	0.922	0.927	1.021	1.042	1.187
498	37.795173	32.847161	1003	0.488	0.463	0.548	0.624	1.028	1.188
499	37.779307	32.796949	1002	0.466	0.537	0.543	0.717	1.053	1.150
500	37.777934	32.815734	1004	0.872	0.883	0.878	0.913	0.912	1.154
501	37.783185	32.809919	1004	0.416	0.367	0.177	0.244	0.782	1.155
502	37.785576	32.823449	1002	0.874	0.894	0.902	0.949	0.784	1.164
503	37.794415	32.814754	1003	0.490	0.710	0.276	0.235	0.475	1.163
504	37.793858	32.801512	1003	2.431	2.505	2.594	5.164	0.786	1.158
505	37.789265	32.780988	1004	0.711	1.196	1.312	1.317	1.164	1.153
506	37.802909	32.814796	1001	0.451	0.679	0.641	0.175	0.610	1.166
507	37.790918	32.815609	1003	0.662	0.642	0.706	0.864	0.523	1.162
508	37.811792	32.824675	1003	0.970	1.002	1.184	1.236	0.858	1.173
509	37.779337	32.82713	1003	0.926	0.949	0.970	1.057	0.945	1.163
510	37.793554	32.817566	1003	0.865	0.918	1.227	1.007	0.501	1.164
511	37.810433	32.781503	1001	1.057	1.032	0.998	1.321	1.104	1.160
512	37.774939	32.780546	1003	0.774	0.698	0.742	0.717	1.265	1.147

513	37.776419	32.763976	1001	1.088	1.049	1.047	1.179	1.312	1.149
514	37.789377	32.770953	1002	0.964	0.956	1.012	1.058	1.230	1.153
515	37.802545	32.778899	1002	0.972	1.002	1.065	1.301	1.135	1.157
516	37.812774	32.751148	1003	1.029	0.977	1.017	1.216	1.243	1.158
517	37.798876	32.745565	1002	1.038	0.714	0.773	1.215	1.284	1.155
518	37.80272	32.763045	1002	0.769	0.511	0.571	1.209	1.224	1.156
519	37.810493	32.772801	1002	1.073	1.084	1.068	1.257	1.162	1.159
520	37.824774	32.774927	1002	1.487	1.753	1.923	1.239	1.146	1.162
521	37.837959	32.784854	1001	3.746	3.907	1.416	1.210	1.121	1.165
522	37.840307	32.744719	1004	1.124	1.684	1.917	1.205	1.219	1.161
523	37.842414	32.717219	1002	0.980	1.029	1.129	1.203	1.253	1.160
524	37.830299	32.731942	1004	0.977	1.017	1.208	1.208	1.252	1.159
525	37.826056	32.755222	1003	0.544	0.912	0.718	1.215	1.209	1.160
526	37.802427	32.849272	1003	1.254	1.036	0.836	0.884	1.033	1.188
527	37.81571	32.846426	1001	1.676	1.227	0.969	1.043	1.031	1.184
528	37.801994	32.871304	1003	1.292	1.516	0.983	1.072	1.072	1.204
529	37.793064	32.906969	1002	2.394	2.050	0.993	1.132	1.080	1.218
530	37.792056	32.884162	1002	1.044	1.053	0.971	1.033	1.048	1.219
531	37.782962	32.907373	1004	0.916	1.255	0.992	1.149	1.058	1.230
532	37.767992	32.903224	1003	0.723	0.594	1.033	1.157	0.994	1.256
533	37.665746	32.958728	1005	0.971	0.927	0.885	1.042	1.178	1.129
534	37.676803	32.962269	1006	0.847	0.797	0.763	1.033	1.167	1.145
535	37.678802	32.942633	1006	0.400	0.488	0.505	0.385	1.193	1.159
536	37.686113	32.960683	1005	0.374	0.305	0.327	1.040	1.167	1.157
537	37.68735	32.950554	1006	0.575	0.832	0.935	1.045	1.180	1.164
538	37.690787	32.94046	1006	0.897	0.924	0.803	0.980	1.190	1.176
539	37.693912	32.923628	1006	1.059	1.031	0.786	1.275	1.205	1.203
540	37.696605	32.932012	1006	0.471	0.564	0.699	1.161	1.195	1.194
541	37.697203	32.952372	1005	0.900	0.917	0.850	1.077	1.174	1.173
542	37.70112	32.963024	1005	1.315	1.331	1.488	1.133	1.161	1.169
543	37.703362	32.945319	1005	0.191	0.410	0.387	1.140	1.179	1.185
544	37.706673	32.965606	1006	0.482	0.617	0.711	1.166	1.158	1.171
545	37.713196	32.965472	1004	1.092	1.070	1.008	1.211	1.157	1.176
546	37.717244	32.972915	1004	1.341	1.372	1.387	1.219	1.150	1.174
547	37.72712	32.968172	1004	1.226	1.103	1.033	1.303	1.153	1.181
548	37.736123	32.979777	1002	1.186	0.924	0.848	1.249	1.145	1.178
549	37.739124	32.961784	1005	0.683	0.579	0.663	1.412	1.155	1.191
550	37.744096	32.975683	1004	0.625	0.669	0.515	1.271	1.147	1.183
551	37.752253	32.971245	1004	0.706	0.785	0.799	1.242	1.148	1.187
552	37.756647	32.982243	1004	0.972	0.974	0.948	1.203	1.144	1.182
553	37.763268	32.969019	1003	0.806	0.845	0.971	1.149	1.146	1.189
554	37.767525	32.958807	1005	0.735	0.925	0.928	1.101	1.145	1.197
555	37.775577	32.946305	1003	0.527	0.537	0.492	1.190	1.137	1.205

556	37.778543	32.934877	1002	0.968	0.964	0.717	1.233	1.124	1.213
557	37.783236	32.917579	1003	0.939	0.911	0.915	1.205	1.092	1.222
558	37.771948	32.927825	1002	0.951	0.956	0.957	1.324	1.114	1.224
559	37.76646	32.947866	1004	1.034	1.098	1.102	1.152	1.141	1.206
560	37.754195	32.956686	1004	0.301	0.552	0.681	0.631	1.150	1.199
561	37.746922	32.960732	1005	1.059	1.084	1.024	1.643	1.152	1.194
562	37.733339	32.956898	1004	1.368	1.359	1.462	1.540	1.159	1.194
563	37.738725	32.943291	1005	0.742	0.758	0.819	0.828	1.160	1.211
564	37.758583	32.944085	1003	1.469	1.486	1.878	1.157	1.144	1.210
565	37.755132	32.93446	1003	1.128	1.139	1.193	1.297	1.139	1.223
566	37.764973	32.921077	1003	1.145	1.246	1.232	1.480	1.104	1.237
567	37.7586	32.907861	1003	1.018	1.022	1.114	1.275	1.044	1.268
568	37.748847	32.914164	1004	1.462	1.704	1.751	1.676	1.117	1.268
569	37.743696	32.929218	1005	1.073	1.338	1.375	1.513	1.151	1.235
570	37.737242	32.922201	1003	1.610	1.579	1.781	1.398	1.158	1.252
571	37.732894	32.934493	1004	1.383	1.178	1.120	1.779	1.167	1.224
572	37.726804	32.948049	1005	1.879	1.808	1.050	1.301	1.166	1.199
573	37.717741	32.953305	1005	1.732	1.949	0.986	1.255	1.167	1.188
574	37.712322	32.947801	1005	1.307	1.223	0.862	1.217	1.174	1.191
575	37.702832	32.9268	1005	2.090	2.629	0.851	1.209	1.198	1.211
576	37.698937	32.913682	1006	2.864	2.550	0.944	1.205	1.214	1.229
577	37.707853	32.905037	1005	2.679	1.370	1.034	1.200	1.220	1.269
578	37.711435	32.914891	1004	1.647	1.391	1.021	1.216	1.204	1.252
579	37.719237	32.90785	1005	1.392	1.166	1.073	1.210	1.205	1.294
580	37.722138	32.926739	1005	1.592	1.229	1.095	1.329	1.181	1.235
581	37.720725	32.936647	1005	3.472	1.239	1.013	1.325	1.177	1.213
582	37.726777	32.91683	1004	1.312	1.191	1.156	1.278	1.182	1.267
583	37.744832	32.995733	1004	2.331	0.978	0.934	1.194	1.136	1.173
584	37.72995	33.000933	1002	2.375	1.016	0.973	1.173	1.127	1.167
585	37.732085	33.021529	1003	1.820	1.014	0.982	1.149	1.113	1.163
586	37.720637	33.017139	1003	2.831	1.015	0.982	1.141	1.107	1.161
587	37.724655	32.987056	1005	2.519	1.050	1.003	1.197	1.137	1.170
588	37.71488	33.003469	1002	1.705	1.025	0.987	1.149	1.116	1.162
589	37.708875	33.017133	1004	1.785	1.009	0.981	1.124	1.094	1.157
590	37.704265	33.005394	1004	1.497	1.016	0.982	1.129	1.105	1.157
591	37.707148	32.986707	1004	1.345	1.051	1.015	1.156	1.132	1.163
592	37.701612	32.978035	1005	1.151	1.021	0.998	1.143	1.141	1.162
593	37.696682	32.987448	1004	1.222	1.011	0.975	1.127	1.126	1.157
594	37.68744	33.002561	1006	1.290	0.991	0.965	1.099	1.091	1.151
595	37.681447	32.989017	1005	1.168	0.977	0.946	1.097	1.113	1.148
596	37.684239	32.975252	1005	1.021	0.918	0.884	1.096	1.143	1.151
597	37.673484	32.975074	1005	1.037	0.933	0.899	1.086	1.142	1.142
598	37.666929	32.995337	1003	1.200	0.957	0.936	1.062	1.084	1.141

599	37.674907	33.009617	1005	1.431	0.963	0.951	1.062	1.053	1.144
600	37.659204	33.019469	1004	3.335	0.922	0.935	1.004	0.969	1.132

EK 7 Üçüncü Dönem Estimation

N.N	ENLEM	BOYLAM	GÖZLEM KUYUSU KOTU (m)	EKİM- 22-EST. EC (dS/m)	KASIM- 22-EST. EC (dS/m)	ARALIK- 22-EST. EC (dS/m)	OCAK- 23-EST. EC (dS/m)	ŞUBAT- 23-EST. EC (dS/m)	MART- 23-EST. EC (dS/m)
1	37.619709	32.955303	1005	0.998	1.001	1.004	0.979	0.960	0.960
2	37.627414	32.962627	1005	0.971	0.980	0.972	0.967	0.949	0.961
3	37.607584	32.97239	1004	1.156	1.154	1.103	1.038	0.988	1.006
4	37.591357	32.992638	1002	1.682	1.493	1.477	1.486	1.246	1.259
5	37.601515	32.992051	1003	1.238	1.146	1.134	1.075	0.994	0.994
6	37.591559	33.007504	1003	0.934	0.932	0.926	0.901	0.860	0.820
7	37.595341	33.022039	1002	0.939	1.369	1.351	1.337	1.345	1.329
8	37.602751	33.01094	1001	0.774	1.032	1.050	1.036	0.961	0.957
9	37.608677	33.023956	1003	0.874	0.876	0.935	0.659	0.654	0.643
10	37.615798	33.02574	1002	0.910	0.641	0.761	0.734	0.636	0.614
11	37.614637	33.037338	1004	0.972	0.872	0.929	0.541	0.537	0.532
12	37.610577	33.031146	1004	0.937	0.832	0.902	0.358	0.359	0.372
13	37.620286	33.047449	1003	1.004	0.942	0.975	0.699	0.460	0.486
14	37.626396	33.032247	1003	0.987	0.860	0.922	0.560	0.542	0.518
15	37.639162	33.044013	1003	1.026	0.949	0.979	0.699	0.659	0.648
16	37.636842	33.032632	1004	1.017	0.911	0.965	0.699	0.669	0.659
17	37.63873	33.015038	1006	1.036	0.828	0.971	0.800	0.895	0.895
18	37.643047	33.000297	1003	1.085	0.965	0.988	0.848	0.842	0.841
19	37.63574	32.994082	1004	1.113	1.030	1.019	0.889	0.867	0.867
20	37.63009	33.005147	1003	1.045	0.950	0.993	0.837	0.830	0.827
21	37.624258	33.001163	1003	1.049	1.003	1.014	0.875	0.849	0.846
22	37.620342	32.974951	1005	1.418	1.508	1.293	1.109	1.070	1.102
23	37.596752	32.978508	1004	0.798	0.792	0.773	0.829	0.887	0.895
24	37.606615	33.012278	1003	0.703	0.817	0.876	0.863	0.870	0.870
25	37.585308	32.922733	1007	0.738	0.822	0.967	0.944	0.862	0.877
26	37.578566	32.910227	1007	0.850	0.944	1.004	0.961	0.900	0.907
27	37.574925	32.928176	1006	0.861	0.949	1.017	0.970	0.903	0.912
28	37.573874	32.941289	1007	1.001	1.067	1.083	1.013	0.945	0.954
29	37.566341	32.94231	1005	0.984	1.069	1.077	0.997	0.935	0.941
30	37.568877	32.95474	1005	0.992	1.119	1.116	1.031	0.963	0.970
31	37.560191	32.96918	1003	0.748	1.079	1.072	0.981	0.941	0.929
32	37.582835	32.974838	1006	1.163	1.148	1.141	1.093	1.017	1.027
33	37.576139	32.989688	1002	1.196	1.041	1.038	1.003	0.999	0.945
34	37.594102	32.98775	1004	1.348	1.225	1.210	1.190	1.073	1.078
35	37.593201	32.963502	1006	1.613	1.615	1.648	1.611	1.311	1.409
36	37.608832	32.94615	1007	1.095	1.109	1.082	1.026	0.972	0.985
37	37.599972	32.936801	1007	1.029	1.068	1.071	1.014	0.950	0.962
38	37.596245	32.918652	1008	0.858	0.949	1.007	0.966	0.903	0.912

39	37.584976	32.912426	1007	0.816	0.912	0.995	0.958	0.891	0.901
40	37.586661	32.899276	1009	0.923	0.996	1.010	0.966	0.919	0.921
41	37.568212	32.994315	1004	1.104	0.863	0.869	0.877	1.010	0.863
42	37.558951	32.990721	1005	1.003	0.967	0.966	0.927	0.967	0.891
43	37.549766	32.982163	1006	0.909	1.034	1.028	0.926	0.911	0.884
44	37.549329	32.998108	1003	1.001	1.013	1.009	0.927	0.926	0.885
45	37.541368	32.97911	1004	0.885	1.047	1.039	0.881	0.853	0.844
46	37.539289	32.994145	1003	0.952	1.035	1.028	0.907	0.887	0.866
47	37.532703	32.986298	1006	0.887	1.045	1.036	0.858	0.828	0.824
48	37.553689	33.001573	1003	1.025	1.002	0.999	0.929	0.937	0.888
49	37.529474	32.992859	1004	1.050	1.025	1.003	1.007	1.043	1.054
50	37.521916	32.963828	1006	1.377	1.313	1.160	1.108	1.075	1.054
51	37.530811	32.963828	1004	0.732	1.056	1.046	0.648	0.609	0.646
52	37.717998	32.863515	1004	1.129	0.895	0.870	0.868	0.829	0.822
53	37.716078	32.881267	1005	1.210	0.982	0.954	0.939	0.910	0.899
54	37.706089	32.873087	1005	1.125	1.017	0.974	0.953	0.920	0.906
55	37.705594	32.888969	1005	1.125	1.015	0.967	0.940	0.909	0.892
56	37.700068	32.903327	1007	1.099	1.015	0.964	0.930	0.901	0.885
57	37.692177	32.902373	1006	1.093	1.028	0.976	0.941	0.911	0.896
58	37.691686	32.888039	1006	1.100	1.047	0.994	0.962	0.930	0.913
59	37.691484	32.866277	1006	1.101	1.082	1.021	0.996	0.961	0.945
60	37.696809	32.861549	1007	1.093	1.081	1.022	0.999	0.965	0.948
61	37.687935	32.857035	1005	1.098	1.100	1.029	1.009	0.975	0.961
62	37.683508	32.874129	1005	1.100	1.079	1.020	0.989	0.955	0.939
63	37.682356	32.888602	1006	1.094	1.057	1.003	0.968	0.936	0.920
64	37.684867	32.910528	1007	1.083	1.026	0.974	0.935	0.906	0.895
65	37.683337	32.930866	1005	1.076	0.989	0.950	0.912	0.893	0.888
66	37.669451	32.945144	1006	1.074	0.893	0.834	0.800	0.776	0.780
67	37.658601	32.952377	1006	1.075	0.968	0.865	0.826	0.802	0.821
68	37.669541	32.921817	1007	1.074	1.030	0.966	0.920	0.893	0.890
69	37.675979	32.909441	1006	1.079	1.036	0.981	0.939	0.910	0.901
70	37.677748	32.862862	1008	1.121	1.114	1.042	1.014	0.979	0.963
71	37.677068	32.849871	1006	1.288	1.235	1.110	1.071	1.038	1.020
72	37.668524	32.858707	1007	1.140	1.123	1.049	1.019	0.985	0.969
73	37.665577	32.850737	1007	1.159	1.136	1.056	1.027	0.993	0.977
74	37.660253	32.867343	1007	1.103	1.090	1.031	0.999	0.966	0.952
75	37.661242	32.879841	1008	1.089	1.075	1.020	0.984	0.952	0.938
76	37.655284	32.844658	1008	1.116	1.104	1.041	1.014	0.982	0.967
77	37.651317	32.857184	1006	1.100	1.085	1.030	1.001	0.969	0.956
78	37.650788	32.88173	1007	1.078	1.066	1.016	0.979	0.947	0.937
79	37.654961	32.887741	1004	1.077	1.065	1.013	0.974	0.942	0.932
80	37.647046	32.912098	1008	1.063	1.074	1.004	0.953	0.922	0.922
81	37.643961	32.895607	1008	1.063	1.060	1.010	0.967	0.935	0.929

82	37.640416	32.844658	1010	1.084	1.051	1.010	0.987	0.961	0.956
83	37.647106	32.867988	1008	1.085	1.070	1.021	0.990	0.958	0.947
84	37.644017	32.847397	1009	1.090	1.067	1.020	0.995	0.966	0.957
85	37.652859	32.828455	1010	1.090	1.093	1.036	1.013	0.983	0.968
86	37.640939	32.824996	1010	1.074	1.044	1.005	0.987	0.964	0.958
87	37.632251	32.823195	1010	1.067	1.002	0.976	0.963	0.947	0.953
88	37.629664	32.841548	1009	1.069	0.994	0.971	0.956	0.940	0.951
89	37.633723	32.855551	1009	1.072	1.037	1.003	0.979	0.953	0.949
90	37.620943	32.831901	1010	1.060	0.923	0.920	0.911	0.911	0.949
91	37.616331	32.854302	1011	1.052	0.998	0.981	0.965	0.942	0.946
92	37.622999	32.870959	1009	1.051	1.000	0.985	0.967	0.942	0.944
93	37.636247	32.880706	1007	1.063	1.048	1.010	0.975	0.944	0.938
94	37.631399	32.891236	1008	1.050	1.048	1.009	0.969	0.937	0.933
95	37.623954	32.888349	1008	1.040	1.031	1.003	0.969	0.938	0.936
96	37.617881	32.878153	1014	1.038	0.988	0.980	0.964	0.939	0.943
97	37.609113	32.871167	1009	1.033	0.944	0.956	0.957	0.937	0.950
98	37.597298	32.88849	1008	0.988	1.007	0.999	0.966	0.932	0.933
99	37.612328	32.89142	1009	1.016	1.019	1.001	0.967	0.935	0.935
100	37.617538	32.89692	1013	1.022	1.035	1.009	0.968	0.934	0.933
101	37.6112	32.909567	1012	0.994	1.039	1.020	0.971	0.929	0.931
102	37.60596	32.904046	1009	0.972	1.023	1.015	0.969	0.927	0.929
103	37.603177	32.91469	1009	0.941	1.011	1.020	0.972	0.921	0.927
104	37.607831	32.926475	1010	0.999	1.050	1.039	0.985	0.934	0.942
105	37.611596	32.920091	1009	1.003	1.052	1.031	0.977	0.931	0.937
106	37.616834	32.937198	1007	1.058	1.094	1.048	0.991	0.950	0.960
107	37.633269	32.950902	1006	1.044	1.192	1.047	0.985	0.963	0.987
108	37.645021	32.947678	1005	1.065	1.643	1.168	1.067	1.067	1.145
109	37.642124	32.935252	1006	1.064	1.257	1.051	0.978	0.958	0.987
110	37.653949	32.931218	1005	1.068	1.135	0.998	0.937	0.913	0.928
111	37.646482	32.966731	1005	1.085	1.074	0.977	0.912	0.886	0.900
112	37.65712	32.907274	1006	1.070	1.059	0.997	0.951	0.920	0.915
113	37.537346	32.876674	1017	0.990	1.023	1.006	0.953	0.920	0.913
114	37.543155	32.888209	1014	0.978	1.026	1.014	0.953	0.917	0.912
115	37.557942	32.874297	1011	0.992	1.019	1.004	0.960	0.927	0.921
116	37.550091	32.87914	1012	0.987	1.022	1.008	0.957	0.923	0.918
117	37.551254	32.894311	1011	0.968	1.024	1.017	0.956	0.917	0.914
118	37.560245	32.894063	1008	0.961	1.018	1.015	0.960	0.919	0.917
119	37.568604	32.895652	1008	0.949	1.011	1.014	0.963	0.920	0.919
120	37.568388	32.907091	1008	0.911	0.992	1.017	0.963	0.912	0.914
121	37.584214	32.896579	1010	0.937	1.002	1.010	0.966	0.921	0.923
122	37.581549	32.880792	1009	0.987	1.011	1.001	0.965	0.931	0.930
123	37.56801	32.870476	1010	0.999	1.015	0.999	0.962	0.930	0.926
124	37.557631	32.909441	1008	0.941	1.016	1.024	0.959	0.912	0.912

125	37.565635	32.925603	1007	0.915	0.999	1.031	0.969	0.911	0.916
126	37.558081	32.935549	1006	0.955	1.046	1.054	0.967	0.913	0.917
127	37.550704	32.928987	1005	0.946	1.040	1.042	0.948	0.900	0.902
128	37.541511	32.934377	1006	0.924	1.050	1.045	0.917	0.872	0.876
129	37.551912	32.954098	1005	0.892	1.073	1.067	0.935	0.889	0.890
130	37.54109	32.957914	1005	0.853	1.063	1.055	0.846	0.805	0.815
131	37.565578	32.918336	1005	0.905	0.990	1.023	0.964	0.908	0.913
132	37.569143	32.912963	1008	0.889	0.977	1.015	0.963	0.907	0.912
133	37.564554	32.903946	1008	0.935	1.007	1.018	0.962	0.915	0.916
134	37.556388	32.91629	1007	0.939	1.019	1.029	0.958	0.909	0.911
135	37.544358	32.919637	1009	0.948	1.036	1.034	0.943	0.899	0.899
136	37.556028	32.897876	1008	0.960	1.020	1.018	0.958	0.917	0.915
137	37.546281	32.927027	1005	0.943	1.042	1.041	0.940	0.894	0.896
138	37.531336	32.898045	1016	0.968	1.032	1.019	0.944	0.907	0.902
139	37.568115	32.853085	1009	1.017	1.004	0.984	0.960	0.934	0.929
140	37.576519	32.864322	1008	1.010	1.010	0.993	0.963	0.934	0.931
141	37.581918	32.855514	1010	1.021	1.003	0.984	0.963	0.937	0.935
142	37.595752	32.873895	1010	1.013	0.987	0.981	0.963	0.937	0.940
143	37.617187	32.884509	1013	1.033	1.008	0.992	0.967	0.938	0.939
144	37.608531	32.860277	1018	1.041	0.977	0.973	0.962	0.939	0.946
145	37.611757	32.83826	1010	1.052	0.966	0.951	0.943	0.930	0.947
146	37.600193	32.842536	1010	1.042	0.985	0.966	0.958	0.939	0.943
147	37.613103	32.823254	1010	1.054	0.957	0.942	0.941	0.931	0.948
148	37.610188	32.795064	1012	1.048	0.980	0.961	0.969	0.951	0.944
149	37.592851	32.812697	1013	1.043	0.837	0.827	0.928	0.922	0.951
150	37.584512	32.829603	1011	1.036	0.947	0.929	0.951	0.934	0.940
151	37.572356	32.83313	1011	1.029	0.976	0.955	0.955	0.934	0.933
152	37.568987	32.821408	1011	1.031	0.958	0.938	0.949	0.930	0.930
153	37.556956	32.8315	1012	1.024	0.985	0.964	0.951	0.929	0.923
154	37.548986	32.829045	1012	1.022	0.985	0.963	0.947	0.925	0.917
155	37.551115	32.84233	1011	1.017	1.000	0.978	0.954	0.929	0.922
156	37.541709	32.859422	1015	1.004	1.014	0.994	0.954	0.926	0.917
157	37.547668	32.873471	1011	0.993	1.021	1.004	0.956	0.924	0.918
158	37.559811	32.854743	1011	1.012	1.008	0.988	0.959	0.931	0.925
159	37.5722	32.8106	1012	1.035	0.935	0.917	0.943	0.928	0.931
160	37.568	32.802	1015	1.035	0.941	0.922	0.935	0.919	0.917
161	37.563854	32.811878	1013	1.032	0.954	0.933	0.941	0.924	0.921
162	37.553449	32.76746	1018	1.034	0.748	0.707	0.715	0.712	0.737
163	37.558427	32.766349	1015	1.035	0.788	0.756	0.763	0.759	0.774
164	37.556667	32.757515	1016	1.035	0.728	0.687	0.695	0.694	0.722
165	37.557507	32.749074	1018	1.035	0.762	0.732	0.742	0.742	0.757
166	37.565139	32.756326	1017	1.036	0.822	0.805	0.812	0.808	0.810
167	37.580668	32.741429	1014	1.037	0.838	0.871	0.868	0.868	0.849

168	37.584323	32.750181	1015	1.038	0.884	0.912	0.907	0.901	0.881
169	37.603807	32.758013	1014	1.041	0.959	0.987	0.972	0.958	0.934
170	37.591836	32.76289	1014	1.040	0.940	0.949	0.944	0.931	0.912
171	37.591657	32.778302	1013	1.041	0.957	0.947	0.951	0.936	0.923
172	37.589434	32.79589	1012	1.042	0.928	0.913	0.947	0.933	0.936
173	37.554758	32.813856	1012	1.029	0.963	0.941	0.938	0.920	0.913
174	37.545587	32.776179	1017	1.032	0.790	0.752	0.759	0.754	0.771
175	37.514908	32.76836	1025	1.028	0.860	0.827	0.830	0.824	0.824
176	37.522723	32.77986	1021	1.028	0.867	0.835	0.836	0.828	0.829
177	37.536797	32.775532	1018	1.031	0.794	0.755	0.761	0.756	0.772
178	37.537094	32.787736	1017	1.029	0.883	0.854	0.854	0.843	0.843
179	37.5185	32.796067	1023	1.025	0.931	0.905	0.896	0.882	0.873
180	37.523481	32.809933	1020	1.023	0.961	0.936	0.921	0.903	0.893
181	37.53108	32.815271	1018	1.022	0.970	0.946	0.930	0.911	0.901
182	37.530198	32.826052	1018	1.019	0.984	0.961	0.939	0.918	0.908
183	37.550119	32.772319	1018	1.033	0.777	0.738	0.745	0.741	0.761
184	37.541406	32.763716	1018	1.032	0.643	0.579	0.584	0.586	0.638
185	37.548391	32.762745	1017	1.033	0.654	0.594	0.599	0.601	0.649
186	37.543328	32.757068	1018	1.033	0.600	0.527	0.529	0.533	0.596
187	37.535151	32.755243	1019	1.032	0.653	0.591	0.597	0.600	0.648
188	37.530205	32.760934	1019	1.031	0.716	0.665	0.673	0.673	0.705
189	37.523397	32.755826	1021	1.030	0.782	0.739	0.749	0.748	0.764
190	37.532163	32.77107	1020	1.030	0.765	0.721	0.728	0.725	0.747
191	37.543409	32.767971	1018	1.032	0.690	0.635	0.642	0.642	0.682
192	37.529437	32.744859	1019	1.031	0.774	0.730	0.743	0.745	0.760
193	37.529824	32.73661	1020	1.032	0.822	0.781	0.798	0.802	0.804
194	37.521195	32.741327	1020	1.031	0.832	0.791	0.805	0.808	0.809
195	37.514132	32.75103	1024	1.030	0.845	0.808	0.818	0.817	0.817
196	37.512412	32.761371	1023	1.028	0.856	0.822	0.828	0.823	0.823
197	37.507871	32.747877	1023	1.029	0.874	0.838	0.847	0.847	0.839
198	37.506423	32.728666	1020	1.030	0.883	0.833	0.852	0.861	0.852
199	37.499003	32.739892	1025	1.029	0.895	0.860	0.869	0.870	0.857
200	37.489027	32.725341	1029	1.029	0.906	0.870	0.880	0.884	0.867
201	37.488389	32.703413	1024	1.030	0.906	0.869	0.884	0.891	0.872
202	37.489146	32.694337	1022	1.030	0.908	0.875	0.890	0.898	0.876
203	37.479593	32.686506	1031	1.030	0.914	0.895	0.900	0.905	0.881
204	37.472462	32.671664	1023	1.030	0.911	0.905	0.900	0.904	0.882
205	37.450723	32.665551	1028	1.029	0.891	0.898	0.875	0.878	0.879
206	37.440417	32.659676	1026	1.029	0.887	0.890	0.872	0.875	0.893
207	37.43374	32.652218	1027	1.029	0.889	0.887	0.878	0.882	0.909
208	37.428669	32.654467	1029	1.029	0.891	0.888	0.885	0.889	0.919
209	37.436233	32.651189	1027	1.029	0.887	0.886	0.872	0.876	0.899
210	37.431855	32.64605	1027	1.029	0.886	0.879	0.862	0.866	0.889

211	37.435225	32.635177	1029	1.029	0.882	0.869	0.837	0.841	0.856
212	37.429709	32.636909	1028	1.029	0.889	0.858	0.831	0.835	0.854
213	37.424862	32.637039	1026	1.029	0.898	0.848	0.826	0.830	0.852
214	37.424435	32.62957	1028	1.029	0.888	0.852	0.823	0.827	0.846
215	37.421143	32.636104	1027	1.029	0.901	0.845	0.826	0.830	0.853
216	37.420184	32.627207	1027	1.029	0.876	0.855	0.814	0.818	0.835
217	37.424759	32.654716	1028	1.029	0.889	0.887	0.880	0.884	0.912
218	37.420398	32.647119	1026	1.029	0.881	0.870	0.843	0.846	0.868
219	37.414868	32.651083	1028	1.028	0.862	0.877	0.830	0.834	0.852
220	37.415529	32.632959	1026	1.029	0.883	0.851	0.816	0.820	0.840
221	37.409025	32.641596	1026	1.029	0.835	0.865	0.788	0.792	0.806
222	37.409244	32.633958	1027	1.029	0.829	0.860	0.777	0.780	0.794
223	37.40157	32.64465	1028	1.028	0.733	0.879	0.705	0.707	0.712
224	37.40241	32.626854	1027	1.029	0.665	0.876	0.640	0.642	0.643
225	37.394195	32.625664	1032	1.029	0.458	0.888	0.454	0.455	0.447
226	37.382113	32.629375	1041	1.028	0.275	0.903	0.280	0.280	0.268
227	37.379712	32.638087	1049	1.028	0.347	0.906	0.350	0.351	0.339
228	37.382849	32.643595	1044	1.028	0.449	0.903	0.449	0.449	0.440
229	37.388217	32.640074	1034	1.028	0.433	0.895	0.431	0.432	0.423
230	37.388547	32.650738	1044	1.028	0.607	0.898	0.598	0.598	0.593
231	37.399271	32.65494	1033	1.028	0.757	0.889	0.735	0.737	0.740
232	37.414899	32.614868	1035	1.029	0.795	0.878	0.758	0.762	0.764
233	37.394267	32.603769	1034	1.029	0.631	0.906	0.621	0.623	0.612
234	37.394234	32.617751	1031	1.029	0.511	0.893	0.505	0.506	0.498
235	37.389524	32.620428	1033	1.029	0.396	0.897	0.397	0.398	0.388
236	37.388703	32.610707	1031	1.029	0.512	0.905	0.510	0.511	0.500
237	37.3855909	32.594112	1042	1.029	0.663	0.920	0.656	0.658	0.641
238	37.381298	32.588641	1037	1.029	0.690	0.926	0.682	0.684	0.666
239	37.382084	32.573424	1061	1.029	0.774	0.935	0.762	0.764	0.739
240	37.374391	32.563625	1052	1.029	0.804	0.942	0.789	0.791	0.763
241	37.369236	32.560839	1049	1.029	0.813	0.945	0.797	0.800	0.770
242	37.495428	32.714031	1025	1.030	0.896	0.848	0.866	0.877	0.863
243	37.506516	32.714189	1023	1.030	0.877	0.807	0.832	0.852	0.848
244	37.502755	32.72193	1021	1.030	0.887	0.833	0.853	0.865	0.855
245	37.512295	32.714135	1023	1.031	0.867	0.784	0.810	0.836	0.839
246	37.511223	32.726169	1019	1.030	0.876	0.818	0.840	0.853	0.847
247	37.520148	32.708864	1023	1.032	0.859	0.761	0.788	0.820	0.830
248	37.5294	32.701203	1022	1.032	0.875	0.804	0.836	0.858	0.851
249	37.52561	32.709925	1022	1.032	0.862	0.771	0.799	0.828	0.834
250	37.519448	32.721539	1019	1.031	0.868	0.797	0.822	0.843	0.841
251	37.519217	32.731498	1019	1.031	0.863	0.813	0.833	0.842	0.836
252	37.524549	32.729798	1019	1.031	0.859	0.808	0.829	0.839	0.834
253	37.531602	32.71284	1022	1.032	0.869	0.798	0.827	0.849	0.845

254	37.533971	32.706683	1024	1.032	0.874	0.808	0.840	0.860	0.851
255	37.538875	32.697856	1024	1.033	0.889	0.845	0.887	0.900	0.873
256	37.542554	32.703735	1019	1.033	0.884	0.846	0.885	0.896	0.870
257	37.54131	32.71311	1021	1.033	0.873	0.834	0.865	0.876	0.858
258	37.534136	32.72073	1019	1.032	0.865	0.814	0.841	0.854	0.844
259	37.541757	32.728074	1021	1.033	0.843	0.811	0.832	0.838	0.829
260	37.539656	32.738293	1020	1.033	0.779	0.740	0.755	0.757	0.768
261	37.548167	32.741414	1018	1.034	0.755	0.719	0.732	0.733	0.749
262	37.547962	32.72216	1020	1.033	0.855	0.832	0.857	0.863	0.845
263	37.550694	32.718164	1020	1.034	0.859	0.841	0.869	0.876	0.852
264	37.559367	32.711207	1022	1.034	0.851	0.848	0.882	0.889	0.855
265	37.555501	32.708603	1022	1.034	0.866	0.855	0.892	0.899	0.865
266	37.548269	32.70662	1023	1.033	0.878	0.854	0.893	0.901	0.870
267	37.553981	32.699829	1027	1.033	0.886	0.869	0.918	0.926	0.883
268	37.55924	32.696817	1024	1.034	0.886	0.876	0.932	0.940	0.889
269	37.563978	32.698225	1021	1.034	0.878	0.873	0.929	0.936	0.885
270	37.560324	32.688984	1023	1.033	0.904	0.889	0.960	0.969	0.906
271	37.55551	32.729714	1019	1.034	0.831	0.820	0.838	0.841	0.827
272	37.565553	32.7265	1018	1.035	0.808	0.818	0.832	0.838	0.818
273	37.567807	32.715725	1020	1.035	0.795	0.809	0.829	0.839	0.813
274	37.571595	32.694857	1022	1.034	0.879	0.877	0.942	0.950	0.889
275	37.572742	32.684844	1024	1.034	0.912	0.894	0.978	0.989	0.910
276	37.580974	32.67767	1023	1.034	0.935	0.901	0.971	0.992	0.901
277	37.580435	32.692335	1022	1.034	0.882	0.882	0.955	0.964	0.893
278	37.577885	32.703849	1018	1.035	0.808	0.827	0.863	0.873	0.834
279	37.5771	32.724573	1016	1.036	0.696	0.721	0.718	0.738	0.727
280	37.566549	32.745159	1016	1.036	0.827	0.824	0.832	0.831	0.823
281	37.586923	32.736038	1015	1.037	0.792	0.852	0.842	0.847	0.828
282	37.585595	32.719046	1015	1.036	0.596	0.595	0.577	0.611	0.614
283	37.583822	32.709526	1015	1.035	0.706	0.734	0.741	0.760	0.742
284	37.585351	32.695342	1020	1.035	0.870	0.883	0.947	0.954	0.891
285	37.592125	32.688271	1017	1.034	0.890	0.887	0.985	0.994	0.901
286	37.585527	32.668436	1023	1.033	1.116	1.079	1.039	1.064	1.066
287	37.586954	32.662053	1025	1.033	0.950	0.908	0.993	1.016	0.921
288	37.592043	32.6696	1024	1.033	0.594	0.527	0.635	0.689	0.414
289	37.593519	32.66271	1023	1.033	0.796	0.747	0.958	0.979	0.802
290	37.593764	32.655766	1024	1.033	0.885	0.846	1.293	1.275	1.112
291	37.599269	32.667771	1021	1.033	0.774	0.731	1.025	1.036	0.843
292	37.599025	32.68029	1019	1.034	0.863	0.844	1.003	1.013	0.883
293	37.602797	32.691508	1016	1.034	0.937	0.965	1.011	1.012	0.963
294	37.59156	32.703026	1016	1.035	0.837	0.879	0.909	0.916	0.874
295	37.591222	32.725715	1014	1.037	0.693	0.762	0.745	0.761	0.750
296	37.592448	32.743731	1016	1.038	0.876	0.940	0.923	0.918	0.894

297	37.600033	32.745578	1013	1.039	0.916	0.994	0.966	0.955	0.930
298	37.599377	32.727415	1014	1.037	0.810	1.010	0.951	0.945	0.922
299	37.602339	32.715481	1015	1.036	0.840	1.039	0.983	0.976	0.948
300	37.601111	32.706357	1016	1.035	0.884	0.971	0.969	0.968	0.933
301	37.608697	32.69963	1014	1.035	0.953	1.001	0.997	0.996	0.976
302	37.607281	32.705809	1013	1.035	0.930	1.016	1.006	1.001	0.971
303	37.606722	32.712743	1013	1.036	0.893	1.083	1.025	1.014	0.984
304	37.61019	32.728663	1016	1.038	0.911	1.270	1.122	1.095	1.071
305	37.612708	32.723462	1015	1.037	0.918	1.344	1.163	1.131	1.109
306	37.612084	32.711234	1014	1.036	0.934	1.101	1.047	1.034	1.004
307	37.620157	32.711543	1014	1.036	0.960	1.110	1.060	1.046	1.013
308	37.612071	32.703674	1013	1.035	0.952	1.020	1.011	1.007	0.982
309	37.623191	32.701286	1014	1.035	0.972	1.029	1.036	1.029	0.995
310	37.62305	32.693105	1013	1.034	0.981	1.015	1.044	1.039	1.003
311	37.612926	32.694488	1014	1.035	0.963	1.005	0.979	0.980	0.979
312	37.609811	32.689216	1014	1.034	0.960	0.993	1.014	1.013	0.985
313	37.614121	32.683875	1015	1.034	0.985	1.005	1.081	1.075	1.021
314	37.625844	32.679382	1014	1.033	1.070	1.075	1.152	1.142	1.077
315	37.63398	32.687274	1014	1.033	1.026	1.037	1.110	1.100	1.039
316	37.63794	32.676574	1014	1.032	1.061	1.058	1.158	1.147	1.074
317	37.628551	32.674544	1015	1.033	1.111	1.113	1.174	1.163	1.098
318	37.622372	32.669128	1015	1.033	1.169	1.177	1.146	1.139	1.093
319	37.633527	32.665501	1015	1.032	1.098	1.092	1.219	1.204	1.124
320	37.644675	32.669026	1014	1.032	1.057	1.042	1.170	1.161	1.077
321	37.646688	32.678283	1015	1.032	1.047	1.037	1.133	1.123	1.049
322	37.644869	32.654278	1015	1.031	1.050	1.019	1.211	1.209	1.101
323	37.653799	32.648642	1013	1.031	1.048	1.001	1.155	1.168	1.055
324	37.661681	32.635363	1015	1.030	1.050	0.966	1.091	1.145	1.001
325	37.644655	32.639768	1013	1.031	1.039	0.980	1.198	1.219	1.084
326	37.650974	32.630114	1017	1.030	1.040	0.945	1.116	1.181	1.016
327	37.634435	32.643978	1016	1.031	1.037	0.996	1.314	1.308	1.173
328	37.624075	32.649219	1016	1.032	1.039	1.014	1.536	1.492	1.339
329	37.618964	32.65879	1015	1.032	1.076	1.068	1.648	1.584	1.429
330	37.614015	32.667907	1015	1.033	1.068	1.063	1.380	1.346	1.231
331	37.608396	32.655532	1018	1.033	0.968	0.945	2.565	2.392	2.102
332	37.608741	32.676884	1016	1.034	0.958	0.954	1.159	1.149	1.043
333	37.61232	32.644603	1018	1.032	0.991	0.959	1.878	1.791	1.585
334	37.621163	32.63474	1017	1.032	1.009	0.958	1.420	1.407	1.244
335	37.632207	32.628031	1016	1.031	1.022	0.939	1.222	1.264	1.095
336	37.641394	32.617941	1016	1.031	1.030	0.886	1.073	1.196	0.974
337	37.651118	32.615281	1015	1.030	1.039	0.861	1.001	1.171	0.916
338	37.66591	32.61655	1014	1.030	1.051	0.888	0.990	1.141	0.911
339	37.633418	32.610804	1015	1.031	1.023	0.848	1.039	1.201	0.943

340	37.621844	32.603704	1020	1.031	1.014	0.834	1.025	1.197	0.930
341	37.613581	32.618445	1020	1.031	1.000	0.912	1.224	1.270	1.091
342	37.60822	32.635694	1020	1.032	0.981	0.938	1.542	1.506	1.331
343	37.603199	32.628009	1021	1.032	0.980	0.926	1.349	1.347	1.185
344	37.591322	32.641371	1021	1.032	0.942	0.905	1.369	1.346	1.193
345	37.597841	32.646843	1020	1.032	0.933	0.899	1.622	1.565	1.381
346	37.688213	32.544334	1017	1.029	1.060	0.750	0.787	1.130	0.734
347	37.674703	32.549144	1018						
348	37.679672	32.569338	1015	1.029	1.058	0.587	0.632	1.188	0.587
349	37.686158	32.57791	1015	1.029	1.062	0.715	0.762	1.152	0.709
350	37.681671	32.589676	1014	1.029	1.060	0.740	0.797	1.151	0.739
351	37.679204	32.605623	1014	1.029	1.061	0.852	0.920	1.128	0.852
352	37.673121	32.59782	1016	1.029	1.056	0.750	0.821	1.155	0.760
353	37.672186	32.583809	1016	1.029	1.054	0.572	0.626	1.199	0.580
354	37.669694	32.56891	1018	1.029	1.052	0.401	0.434	1.246	0.403
355	37.658595	32.565932	1019	1.030	1.046	0.204	0.210	1.308	0.195
356	37.652844	32.562058	1020	1.030	1.042	0.202	0.207	1.309	0.193
357	37.645977	32.563152	1022	1.030	1.038	0.221	0.232	1.303	0.215
358	37.651546	32.569873	1020	1.030	1.041	0.138	0.130	1.330	0.121
359	37.647592	32.573005	1019	1.030	1.039	0.168	0.167	1.321	0.155
360	37.651233	32.579193	1019	1.030	1.041	0.231	0.246	1.301	0.228
361	37.641155	32.581357	1020	1.030	1.034	0.356	0.401	1.266	0.371
362	37.629802	32.591087	1019	1.031	1.024	0.668	0.789	1.196	0.723
363	37.642746	32.601787	1017	1.030	1.032	0.732	0.862	1.190	0.789
364	37.647343	32.589066	1018	1.030	1.037	0.471	0.540	1.236	0.497
365	37.654327	32.591189	1016	1.030	1.042	0.512	0.582	1.224	0.537
366	37.614203	32.776607	1018	1.045	1.000	0.988	0.981	0.962	0.943
367	37.62334	32.77105	1008	1.045	1.011	1.002	0.990	0.970	0.947
368	37.636823	32.777578	1006	1.048	1.024	1.000	0.987	0.964	0.943
369	37.636492	32.762207	1007	1.043	1.018	1.008	0.995	0.973	0.948
370	37.61967	32.750213	1015	1.041	0.986	1.038	1.009	0.991	0.963
371	37.750408	32.759135	1003	1.003	1.294	1.300	1.306	1.302	1.236
372	37.608337	32.744418	1014	1.039	0.943	1.042	1.001	0.986	0.959
373	37.610254	32.788396	1013	1.047	0.988	0.970	0.972	0.954	0.943
374	37.615803	32.803685	1010	1.052	0.985	0.962	0.968	0.950	0.947
375	37.614761	32.815501	1011	1.053	0.969	0.949	0.955	0.940	0.948
376	37.624686	32.815994	1009	1.059	0.994	0.970	0.963	0.946	0.951
377	37.631802	32.813343	1008	1.062	1.021	0.990	0.978	0.957	0.953
378	37.636691	32.810475	1009	1.063	1.040	1.004	0.989	0.965	0.955
379	37.650638	32.816018	1009	1.072	1.083	1.031	1.010	0.981	0.965
380	37.647237	32.806362	1008	1.063	1.068	1.022	1.003	0.975	0.958
381	37.651109	32.799855	1007	1.059	1.062	1.017	0.999	0.970	0.951
382	37.656013	32.801564	1007	1.060	1.073	1.023	1.004	0.975	0.955

383	37.664195	32.806153	1008	1.063	1.107	1.044	1.023	0.991	0.969
384	37.674409	32.799175	1007	1.054	1.108	1.041	1.021	0.989	0.965
385	37.67217	32.77537	1006	1.042	0.709	0.694	0.673	0.662	0.670
386	37.665291	32.792075	1006	1.052	1.016	0.973	0.955	0.929	0.911
387	37.66276	32.779243	1006	1.047	0.888	0.864	0.849	0.829	0.820
388	37.657185	32.788077	1005	1.051	1.003	0.967	0.951	0.925	0.908
389	37.653554	32.768031	1006	1.044	0.980	0.959	0.947	0.924	0.904
390	37.648366	32.786366	1007	1.052	1.026	0.991	0.976	0.951	0.931
391	37.644238	32.770747	1007	1.045	1.012	0.990	0.977	0.954	0.932
392	37.641917	32.790155	1006	1.053	1.037	1.003	0.988	0.963	0.944
393	37.642825	32.795738	1005	1.056	1.046	1.008	0.993	0.967	0.949
394	37.636157	32.798401	1009	1.056	1.040	1.005	0.991	0.967	0.951
395	37.631456	32.788378	1007	1.051	1.028	1.000	0.988	0.965	0.948
396	37.62914	32.801445	1008	1.056	1.026	0.995	0.985	0.962	0.951
397	37.622634	32.798265	1011	1.053	1.011	0.984	0.980	0.958	0.949
398	37.618395	32.78863	1009	1.049	1.006	0.985	0.980	0.960	0.946
399	37.662203	32.841522	1007	1.139	1.128	1.054	1.026	0.993	0.976
400	37.667821	32.841786	1008	1.167	1.148	1.063	1.035	1.001	0.984
401	37.6752	32.841388	1005	1.240	1.198	1.087	1.055	1.021	1.005
402	37.68002	32.845805	1006	1.377	1.313	1.160	1.108	1.075	1.054
403	37.687306	32.842999	1005	0.812	0.807	0.806	0.848	0.822	0.838
404	37.696716	32.853976	1006	1.059	1.089	1.027	1.009	0.975	0.960
405	37.708337	32.849717	1004	1.058	1.106	1.050	1.032	1.011	0.998
406	37.716959	32.851424	1004	1.050	1.025	1.003	1.007	1.043	1.054
407	37.725792	32.834964	1004	1.079	0.585	0.539	0.541	0.547	0.550
408	37.737106	32.82449	1004	1.012	0.509	0.580	0.537	0.556	0.587
409	37.72613	32.800194	1004	1.029	1.280	1.213	1.180	1.128	1.102
410	37.719902	32.789742	1004	1.023	1.141	1.099	1.083	1.053	1.044
411	37.711795	32.799635	1004	1.034	1.299	1.213	1.179	1.127	1.094
412	37.687037	32.805105	1007	1.049	1.195	1.084	1.063	1.031	0.999
413	37.674382	32.815568	1008	1.067	1.157	1.070	1.047	1.013	0.988
414	37.657545	32.818913	1008	1.078	1.105	1.045	1.022	0.990	0.972
415	37.680788	32.830657	1008	1.070	1.134	1.050	1.032	0.997	0.979
416	37.676866	32.829011	1007	1.087	1.144	1.060	1.039	1.003	0.983
417	37.678913	32.815715	1007	1.062	1.172	1.074	1.052	1.019	0.991
418	37.688752	32.819028	1005	1.050	1.210	1.056	1.041	1.017	0.982
419	37.69551	32.833647	1008	1.006	1.179	1.091	1.072	1.028	1.005
420	37.696177	32.815585	1006	1.045	1.187	0.957	0.957	0.960	0.919
421	37.702994	32.830707	1005	1.037	1.360	1.239	1.202	1.138	1.100
422	37.705375	32.819358	1005	1.044	1.477	1.312	1.271	1.201	1.153
423	37.713409	32.815194	1005	1.043	1.861	1.670	1.594	1.463	1.395
424	37.712526	32.832556	1005	1.052	1.649	1.491	1.428	1.320	1.263
425	37.722225	32.8245	1004	1.054	4.935	4.247	3.998	3.445	3.191

426	37.730434	32.817137	1003	1.050	1.551	1.434	1.369	1.274	1.232
427	37.725607	32.80611	1004	1.035	1.400	1.309	1.264	1.195	1.160
428	37.693243	32.779842	1006	1.035	1.076	1.038	1.033	1.004	0.979
429	37.702033	32.757969	1005	1.026	0.768	0.807	0.962	0.967	0.952
430	37.707546	32.771092	1006	1.025	1.061	1.048	1.065	1.042	1.014
431	37.716368	32.747486	1006	1.019	1.405	1.465	1.406	1.402	1.243
432	37.712074	32.73023	1004	1.022	1.168	0.898	0.902	0.714	0.753
433	37.698982	32.742235	1006	1.026	1.072	1.049	1.067	1.025	0.989
434	37.685197	32.753987	1006						
435	37.728605	32.75927	1006	1.012	1.035	1.081	1.061	1.035	1.026
436	37.727726	32.784471	1003	1.014	0.969	0.951	0.960	0.961	0.995
437	37.741974	32.779533	1004	1.000	1.165	1.145	1.085	1.026	1.003
438	37.741	32.753178	1004	1.008	1.176	1.168	1.148	1.127	1.088
439	37.759278	32.770855	1000	0.998	1.200	1.099	1.031	1.047	1.059
440	37.754239	32.747152	1004	1.005	1.178	1.162	1.140	1.122	1.083
441	37.770025	32.744638	1001	1.003	1.027	1.015	1.003	0.980	0.964
442	37.785798	32.746785	1003	1.002	1.291	1.303	1.325	1.369	1.286
443	37.790806	32.723396	1004	1.009	1.229	1.211	1.165	1.157	1.084
444	37.776298	32.71479	1002	1.012	1.382	1.360	1.264	1.262	1.117
445	37.767297	32.692835	1004	1.017	1.208	1.175	1.131	1.116	1.045
446	37.758589	32.7188	1003	1.013	1.209	1.181	1.138	1.120	1.056
447	37.745757	32.732002	1003	1.012	1.169	1.140	1.115	1.087	1.045
448	37.735832	32.716993	1003	1.017	1.161	1.110	1.090	1.049	1.009
449	37.729474	32.851027	1005	1.062	1.052	0.992	0.963	0.927	0.902
450	37.723831	32.864639	1005	1.181	0.696	0.703	0.725	0.663	0.665
451	37.725638	32.87419	1004	1.337	1.021	1.081	1.094	1.090	1.096
452	37.72993	32.887412	1004	1.198	0.942	0.895	0.874	0.846	0.829
453	37.728508	32.897012	1004	1.143	0.867	0.792	0.775	0.754	0.727
454	37.737415	32.90286	1004	1.108	0.595	0.459	0.461	0.460	0.414
455	37.742964	32.908752	1003	1.090	0.794	0.701	0.689	0.680	0.646
456	37.748635	32.898687	1004	1.088	0.888	0.811	0.788	0.764	0.734
457	37.73978	32.889838	1004	1.138	0.914	0.847	0.822	0.794	0.769
458	37.734539	32.87921	1005	1.223	0.924	0.875	0.853	0.821	0.811
459	37.735186	32.866988	1004	1.147	0.660	0.434	0.409	0.371	0.385
460	37.742221	32.85487	1003	0.952	1.102	1.054	1.015	0.970	0.940
461	37.74152	32.866869	1004	1.078	0.500	0.466	0.401	0.372	0.377
462	37.743181	32.878301	1004	1.122	0.930	0.870	0.833	0.794	0.777
463	37.751701	32.886498	1005	1.080	0.998	0.940	0.900	0.861	0.833
464	37.759759	32.891138	1003	1.059	1.029	0.973	0.930	0.889	0.858
465	37.776563	32.880119	1001	1.017	1.151	1.102	1.035	0.975	0.931
466	37.766261	32.88162	1003	1.028	1.116	1.065	1.004	0.948	0.907
467	37.760039	32.881487	1002	1.040	1.080	1.027	0.973	0.922	0.886
468	37.751372	32.87271	1005	1.041	1.037	0.986	0.939	0.889	0.861

469	37.747431	32.86097	1002	0.966	1.801	1.786	1.767	1.688	1.634
470	37.740135	32.835707	1003	1.397	1.266	1.188	1.134	1.104	0.900
471	37.744083	32.828341	1004	0.804	0.886	0.855	0.857	0.859	0.817
472	37.750598	32.844867	1006	0.633	0.529	0.508	0.434	0.425	0.428
473	37.75085	32.829485	1004	0.851	0.723	0.702	0.640	0.573	0.575
474	37.747438	32.818359	1004	1.309	1.175	1.142	1.068	1.063	1.261
475	37.753954	32.80444	1004	1.043	1.051	1.003	1.253	1.157	1.066
476	37.758496	32.800519	1003	0.760	0.488	0.465	0.459	0.450	0.425
477	37.757982	32.78761	1001	1.030	1.539	1.506	1.498	1.478	1.434
478	37.768752	32.795305	1004	0.934	1.665	1.650	1.639	1.611	1.602
479	37.75931	32.817134	1003	1.020	2.089	2.032	1.945	1.878	1.867
480	37.757489	32.829481	1002	0.925	2.781	2.593	2.577	2.561	2.420
481	37.759144	32.842403	1005	0.845	0.639	0.618	0.610	0.605	0.607
482	37.756644	32.856316	1004	0.891	0.396	0.382	0.364	0.360	0.357
483	37.757994	32.865079	1003	0.976	1.111	1.068	1.002	0.939	0.894
484	37.772995	32.86993	1003	0.992	1.307	1.255	1.149	1.054	0.984
485	37.778742	32.870124	1002	0.997	1.245	1.196	1.106	1.028	0.968
486	37.783844	32.859334	1000	0.983	1.253	1.207	1.117	1.039	0.980
487	37.775423	32.858266	1004	0.968	1.509	1.453	1.301	1.167	1.066
488	37.767292	32.857758	1003	0.943	2.271	2.184	1.868	1.579	1.361
489	37.766222	32.848778	1003	0.911	1.194	1.148	1.061	0.985	0.926
490	37.772808	32.843287	1003	0.944	1.145	1.104	1.044	0.991	0.948
491	37.765672	32.833795	1003	0.943	1.268	1.218	1.183	1.153	1.117
492	37.765893	32.8246	1003	0.977	1.220	1.196	1.174	1.175	1.168
493	37.769912	32.810803	1003	0.963	0.772	0.723	0.645	0.653	0.640
494	37.773503	32.827615	1003	0.972	0.670	0.665	0.662	0.618	0.595
495	37.780541	32.83647	1001	0.970	1.024	0.996	0.959	0.920	0.892
496	37.792805	32.835226	1001	0.984	0.998	0.975	0.938	0.902	0.876
497	37.786296	32.8467	1002	0.977	1.129	1.093	1.034	0.982	0.942
498	37.795173	32.847161	1003	0.988	1.107	1.074	1.019	0.973	0.937
499	37.779307	32.796949	1002	0.966	0.648	1.202	0.567	0.571	0.539
500	37.777934	32.815734	1004	0.977	0.992	0.975	0.927	0.905	0.885
501	37.783185	32.809919	1004	0.976	0.990	1.014	0.928	0.906	0.884
502	37.785576	32.823449	1002	0.981	0.530	0.543	0.553	0.534	0.537
503	37.794415	32.814754	1003	0.985	0.957	0.954	0.908	0.882	0.861
504	37.793858	32.801512	1003	0.983	1.022	1.081	0.958	0.936	0.910
505	37.789265	32.780988	1004	0.987	1.110	1.156	1.049	1.029	0.999
506	37.802909	32.814796	1001	0.990	1.019	1.015	0.961	0.932	0.907
507	37.790918	32.815609	1003	0.983	0.900	0.895	0.861	0.836	0.818
508	37.811792	32.824675	1003	0.995	1.055	1.038	0.988	0.956	0.928
509	37.779337	32.82713	1003	0.976	0.857	0.842	0.825	0.793	0.773
510	37.793554	32.817566	1003	0.985	0.903	0.896	0.864	0.837	0.820
511	37.810433	32.781503	1001	0.996	1.114	1.121	1.051	1.028	0.996

512	37.774939	32.780546	1003	0.984	1.177	1.207	1.115	1.095	1.069
513	37.776419	32.763976	1001	0.995	1.174	1.162	1.119	1.107	1.073
514	37.789377	32.770953	1002	0.992	1.150	1.160	1.094	1.078	1.044
515	37.802545	32.778899	1002	0.993	1.119	1.134	1.058	1.037	1.005
516	37.812774	32.751148	1003	1.004	1.164	1.153	1.112	1.099	1.055
517	37.798876	32.745565	1002	1.003	1.208	1.204	1.183	1.188	1.131
518	37.80272	32.763045	1002	0.999	1.159	1.157	1.109	1.095	1.055
519	37.810493	32.772801	1002	0.998	1.132	1.132	1.072	1.051	1.016
520	37.824774	32.774927	1002	1.002	1.126	1.117	1.062	1.038	1.004
521	37.837959	32.784854	1001	1.005	1.117	1.102	1.049	1.022	0.989
522	37.840307	32.744719	1004	1.010	1.141	1.121	1.077	1.056	1.016
523	37.842414	32.717219	1002	1.014	1.146	1.121	1.080	1.061	1.016
524	37.830299	32.731942	1004	1.010	1.153	1.133	1.091	1.073	1.029
525	37.826056	32.755222	1003	1.006	1.144	1.130	1.083	1.063	1.024
526	37.802427	32.849272	1003	0.995	1.105	1.073	1.019	0.975	0.941
527	37.81571	32.846426	1001	1.001	1.096	1.067	1.015	0.976	0.944
528	37.801994	32.871304	1003	1.008	1.133	1.092	1.032	0.983	0.946
529	37.793064	32.906969	1002	1.035	1.082	1.036	0.986	0.946	0.915
530	37.792056	32.884162	1002	1.018	1.124	1.079	1.021	0.971	0.934
531	37.782962	32.907373	1004	1.041	1.067	1.019	0.971	0.933	0.902
532	37.767992	32.903224	1003	1.053	1.034	0.981	0.939	0.903	0.873
533	37.665746	32.958728	1005	1.079	0.738	0.724	0.719	0.689	0.710
534	37.676803	32.962269	1006	1.077	0.387	0.374	0.351	0.339	0.301
535	37.678802	32.942633	1006	1.074	0.924	0.884	0.848	0.829	0.826
536	37.686113	32.960683	1005	1.075	0.687	0.661	0.636	0.617	0.601
537	37.68735	32.950554	1006	1.074	0.885	0.856	0.824	0.807	0.800
538	37.690787	32.94046	1006	1.075	1.013	0.998	0.969	0.962	0.960
539	37.693912	32.923628	1006	1.081	0.999	0.957	0.919	0.897	0.887
540	37.696605	32.932012	1006	1.078	0.993	0.962	0.927	0.911	0.904
541	37.697203	32.952372	1005	1.073	0.916	0.886	0.851	0.832	0.824
542	37.70112	32.963024	1005	1.072	0.861	0.832	0.799	0.775	0.768
543	37.703362	32.945319	1005	1.074	0.963	0.931	0.894	0.875	0.867
544	37.706673	32.965606	1006	1.070	0.876	0.848	0.813	0.789	0.782
545	37.713196	32.965472	1004	1.069	0.910	0.881	0.842	0.818	0.809
546	37.717244	32.972915	1004	1.067	0.908	0.882	0.844	0.818	0.811
547	37.72712	32.968172	1004	1.066	0.958	0.926	0.882	0.857	0.846
548	37.736123	32.979777	1002	1.062	0.979	0.948	0.899	0.873	0.862
549	37.739124	32.961784	1005	1.064	0.991	0.954	0.909	0.884	0.869
550	37.744096	32.975683	1004	1.061	0.994	0.960	0.911	0.884	0.870
551	37.752253	32.971245	1004	1.060	1.007	0.970	0.920	0.893	0.877
552	37.756647	32.982243	1004	1.058	1.011	0.976	0.923	0.895	0.879
553	37.763268	32.969019	1003	1.057	1.019	0.981	0.931	0.903	0.884
554	37.767525	32.958807	1005	1.056	1.025	0.984	0.937	0.908	0.888

555	37.775577	32.946305	1003	1.053	1.035	0.992	0.945	0.916	0.893
556	37.778543	32.934877	1002	1.051	1.041	0.996	0.950	0.920	0.895
557	37.783236	32.917579	1003	1.045	1.057	1.010	0.963	0.928	0.900
558	37.771948	32.927825	1002	1.054	1.032	0.984	0.942	0.913	0.888
559	37.76646	32.947866	1004	1.057	1.025	0.982	0.938	0.910	0.889
560	37.754195	32.956686	1004	1.061	1.012	0.972	0.927	0.901	0.882
561	37.746922	32.960732	1005	1.062	1.002	0.963	0.918	0.892	0.876
562	37.733339	32.956898	1004	1.067	0.985	0.948	0.905	0.881	0.866
563	37.738725	32.943291	1005	1.069	1.001	0.961	0.923	0.905	0.887
564	37.758583	32.944085	1003	1.061	1.017	0.974	0.932	0.907	0.887
565	37.755132	32.93446	1003	1.064	1.011	0.967	0.929	0.909	0.888
566	37.764973	32.921077	1003	1.059	1.016	0.967	0.928	0.901	0.876
567	37.7586	32.907861	1003	1.066	0.984	0.925	0.891	0.863	0.835
568	37.748847	32.914164	1004	1.077	0.948	0.890	0.864	0.852	0.826
569	37.743696	32.929218	1005	1.072	1.013	0.977	0.948	0.946	0.927
570	37.737242	32.922201	1003	1.080	1.044	1.024	1.001	1.019	1.004
571	37.732894	32.934493	1004	1.074	1.004	0.966	0.934	0.925	0.907
572	37.726804	32.948049	1005	1.070	0.984	0.944	0.904	0.883	0.868
573	37.717741	32.953305	1005	1.070	0.959	0.923	0.882	0.859	0.848
574	37.712322	32.947801	1005	1.073	0.964	0.927	0.888	0.866	0.855
575	37.702832	32.9268	1005	1.081	0.993	0.952	0.915	0.893	0.882
576	37.698937	32.913682	1006	1.089	1.008	0.960	0.924	0.897	0.883
577	37.707853	32.905037	1005	1.104	0.998	0.946	0.915	0.888	0.870
578	37.711435	32.914891	1004	1.094	0.988	0.937	0.905	0.881	0.863
579	37.719237	32.90785	1005	1.108	0.948	0.888	0.863	0.841	0.819
580	37.722138	32.926739	1005	1.082	0.991	0.948	0.916	0.903	0.885
581	37.720725	32.936647	1005	1.076	0.989	0.948	0.911	0.893	0.877
582	37.726777	32.91683	1004	1.092	0.961	0.910	0.884	0.875	0.853
583	37.744832	32.995733	1004	1.059	1.002	0.974	0.917	0.890	0.878
584	37.72995	33.000933	1002	1.061	1.008	0.988	0.932	0.909	0.900
585	37.732085	33.021529	1003	1.058	1.025	1.005	0.934	0.909	0.899
586	37.720637	33.017139	1003	1.060	1.057	1.043	0.977	0.956	0.948
587	37.724655	32.987056	1005	1.064	0.953	0.932	0.887	0.862	0.855
588	37.71488	33.003469	1002	1.064	1.110	1.103	1.055	1.041	1.035
589	37.708875	33.017133	1004	1.062	1.115	1.108	1.045	1.029	1.023
590	37.704265	33.005394	1004	1.065	1.277	1.279	1.247	1.244	1.237
591	37.707148	32.986707	1004	1.068	0.759	0.752	0.735	0.709	0.710
592	37.701612	32.978035	1005	1.070	0.702	0.693	0.679	0.652	0.654
593	37.696682	32.987448	1004	1.070	0.475	0.482	0.488	0.455	0.468
594	37.68744	33.002561	1006	1.069	0.921	0.912	0.863	0.841	0.839
595	37.681447	32.989017	1005	1.075	0.802	0.786	0.752	0.727	0.726
596	37.684239	32.975252	1005	1.076	0.736	0.714	0.688	0.665	0.658
597	37.673484	32.975074	1005	1.080	0.757	0.727	0.696	0.673	0.666

598	37.666929	32.995337	1003	1.080	0.930	0.912	0.831	0.808	0.806
599	37.674907	33.009617	1005	1.069	0.951	0.943	0.850	0.827	0.823
600	37.659204	33.019469	1004	1.059	0.949	0.973	0.817	0.802	0.798

EK 8 DÖRDÜNCÜ DÖNEM ESTİMATİON

N.N	ENLEM	BOYLAM	GÖZLEM KUYUSU KOTU (m)	NİSAN - 23-EST. EC (dS/m)	MAYIS - 23-EST. EC (dS/m)	HAZİRAN -23-EST. EC (dS/m)	TEMMUZ - 23-EST. EC (dS/m)	AĞUSTOS 23-EST. EC (dS/m)	EYLÜL- 23-EST. EC (dS/m)
1	37.619709	32.955303	1005	0.960	0.856	0.845	0.834	0.822	0.811
2	37.627414	32.962627	1005	0.960	0.846	0.825	0.804	0.783	0.762
3	37.607584	32.97239	1004	0.988	0.986	0.970	0.961	0.943	0.925
4	37.591357	32.992638	1002	1.266	1.477	1.470	1.464	1.457	1.451
5	37.601515	32.992051	1003	1.011	1.062	1.051	1.048	1.034	1.022
6	37.591559	33.007504	1003	0.828	0.876	0.857	0.837	0.818	0.799
7	37.595341	33.022039	1002	1.297	1.163	1.142	1.122	1.101	1.080
8	37.602751	33.01094	1001	0.911	1.046	1.046	1.047	1.047	1.047
9	37.608677	33.023956	1003	0.710	0.842	0.842	0.843	0.844	0.845
10	37.615798	33.02574	1002	0.601	0.619	0.626	0.632	0.639	0.645
11	37.614637	33.037338	1004	0.511	0.586	0.593	0.600	0.607	0.614
12	37.610577	33.031146	1004	0.367	0.374	0.381	0.388	0.394	0.401
13	37.620286	33.047449	1003	0.520	0.670	0.668	0.701	0.700	0.689
14	37.626396	33.032247	1003	0.551	0.539	0.518	0.718	0.717	0.695
15	37.639162	33.044013	1003	0.727	0.737	0.732	0.805	0.798	0.768
16	37.636842	33.032632	1004	0.703	0.701	0.694	0.809	0.805	0.754
17	37.63873	33.015038	1006	1.019	0.947	0.957	0.967	0.977	0.804
18	37.643047	33.000297	1003	0.888	0.882	0.879	0.899	0.891	0.843
19	37.63574	32.994082	1004	0.901	0.891	0.885	0.898	0.886	0.857
20	37.63009	33.005147	1003	0.878	0.866	0.863	0.886	0.880	0.829
21	37.624258	33.001163	1003	0.883	0.874	0.868	0.882	0.872	0.846
22	37.620342	32.974951	1005	1.109	0.992	0.975	0.958	0.941	0.924
23	37.596752	32.978508	1004	0.910	0.807	0.774	0.742	0.709	0.678
24	37.606615	33.012278	1003	1.020	0.758	0.735	0.712	0.688	0.665
25	37.585308	32.922733	1007	0.944	0.995	0.994	0.993	0.993	0.992
26	37.578566	32.910227	1007	0.967	0.994	0.991	0.997	0.985	0.977
27	37.574925	32.928176	1006	0.960	0.999	0.996	1.000	0.990	0.983
28	37.573874	32.941289	1007	0.972	1.022	1.017	1.022	1.007	0.997
29	37.566341	32.94231	1005	0.971	1.011	1.006	1.012	0.997	0.987
30	37.568877	32.95474	1005	0.982	1.038	1.031	1.035	1.021	1.010
31	37.560191	32.96918	1003	0.996	1.007	1.000	1.005	0.991	0.979
32	37.582835	32.974838	1006	1.006	1.079	1.066	1.061	1.046	1.032
33	37.576139	32.989688	1002	1.088	1.072	1.061	1.061	1.047	1.036
34	37.594102	32.98775	1004	1.090	1.183	1.170	1.162	1.148	1.135
35	37.593201	32.963502	1006	1.073	1.483	1.480	1.478	1.476	1.474
36	37.608832	32.94615	1007	0.974	0.972	0.962	0.959	0.942	0.929
37	37.599972	32.936801	1007	0.971	1.003	0.996	0.998	0.983	0.971
38	37.596245	32.918652	1008	0.964	0.992	0.989	0.993	0.982	0.974

39	37.584976	32.912426	1007	0.961	0.994	0.992	0.995	0.987	0.981
40	37.586661	32.899276	1009	0.994	0.993	0.990	1.002	0.981	0.969
41	37.568212	32.994315	1004	1.230	1.012	1.002	1.005	0.990	0.978
42	37.558951	32.990721	1005	1.094	0.987	0.979	0.985	0.970	0.958
43	37.549766	32.982163	1006	1.003	0.968	0.962	0.970	0.956	0.946
44	37.549329	32.998108	1003	1.015	0.960	0.953	0.962	0.947	0.935
45	37.541368	32.97911	1004	0.968	0.941	0.938	0.947	0.936	0.928
46	37.539289	32.994145	1003	0.976	0.947	0.942	0.952	0.938	0.927
47	37.532703	32.986298	1006	0.953	0.925	0.924	0.934	0.924	0.917
48	37.553689	33.001573	1003	1.030	0.963	0.955	0.963	0.948	0.936
49	37.529474	32.992859	1004	0.838	1.109	1.131	1.312	1.309	1.049
50	37.521916	32.963828	1006	1.245	1.210	1.056	1.176	1.341	1.256
51	37.530811	32.963828	1004	0.902	0.848	0.855	0.866	0.871	0.876
52	37.717998	32.863515	1004	0.846	0.980	1.029	1.059	1.005	1.002
53	37.716078	32.881267	1005	0.935	1.022	1.058	1.095	1.052	1.127
54	37.706089	32.873087	1005	0.936	1.016	1.041	1.079	1.024	1.030
55	37.705594	32.888969	1005	0.916	1.005	1.023	1.055	1.004	1.013
56	37.700068	32.903327	1007	0.902	0.986	0.995	1.021	0.974	0.967
57	37.692177	32.902373	1006	0.920	0.985	0.992	1.018	0.972	0.960
58	37.691686	32.888039	1006	0.946	1.009	1.019	1.051	1.000	0.988
59	37.691484	32.866277	1006	0.988	1.031	1.038	1.083	1.037	1.013
60	37.696809	32.861549	1007	0.985	1.033	1.045	1.093	1.039	1.009
61	37.687935	32.857035	1005	1.014	1.025	1.019	1.079	1.075	1.049
62	37.683508	32.874129	1005	0.986	1.027	1.030	1.070	1.026	1.005
63	37.682356	32.888602	1006	0.958	1.007	1.013	1.044	0.997	0.980
64	37.684867	32.910528	1007	0.919	0.965	0.967	0.987	0.948	0.934
65	37.683337	32.930866	1005	0.899	0.916	0.914	0.920	0.900	0.890
66	37.669451	32.945144	1006	0.794	0.785	0.780	0.780	0.765	0.753
67	37.658601	32.952377	1006	0.830	0.807	0.800	0.796	0.782	0.770
68	37.669541	32.921817	1007	0.915	0.930	0.928	0.939	0.909	0.893
69	37.675979	32.909441	1006	0.930	0.964	0.965	0.984	0.946	0.930
70	37.677748	32.862862	1008	1.031	1.046	1.031	1.086	1.076	1.046
71	37.677068	32.849871	1006	1.162	1.141	1.038	1.138	1.252	1.189
72	37.668524	32.858707	1007	1.050	1.056	1.034	1.090	1.087	1.054
73	37.665577	32.850737	1007	1.069	1.067	1.037	1.098	1.106	1.070
74	37.660253	32.867343	1007	1.025	1.036	1.029	1.070	1.038	1.012
75	37.661242	32.879841	1008	0.999	1.018	1.017	1.051	1.010	0.987
76	37.655284	32.844658	1008	1.068	1.058	1.046	1.092	1.067	1.039
77	37.651317	32.857184	1006	1.052	1.044	1.037	1.078	1.046	1.021
78	37.650788	32.88173	1007	1.007	1.012	1.011	1.040	1.001	0.979
79	37.654961	32.887741	1004	0.991	1.004	1.003	1.031	0.990	0.969
80	37.647046	32.912098	1008	0.961	0.962	0.958	0.971	0.939	0.921
81	37.643961	32.895607	1008	0.989	0.990	0.988	1.009	0.972	0.953

82	37.640416	32.844658	1010	1.112	1.056	1.055	1.089	1.059	1.041
83	37.647106	32.867988	1008	1.038	1.031	1.027	1.062	1.025	1.002
84	37.644017	32.847397	1009	1.086	1.052	1.049	1.086	1.053	1.032
85	37.652859	32.828455	1010	1.082	1.063	1.059	1.100	1.058	1.032
86	37.640939	32.824996	1010	1.131	1.065	1.067	1.100	1.067	1.050
87	37.632251	32.823195	1010	1.205	1.073	1.079	1.106	1.088	1.082
88	37.629664	32.841548	1009	1.226	1.073	1.079	1.104	1.092	1.089
89	37.633723	32.855551	1009	1.099	1.043	1.044	1.075	1.043	1.026
90	37.620943	32.831901	1010	1.449	1.108	1.123	1.138	1.153	1.168
91	37.616331	32.854302	1011	1.144	1.043	1.046	1.072	1.048	1.036
92	37.622999	32.870959	1009	1.123	1.020	1.020	1.046	1.012	0.994
93	37.636247	32.880706	1007	1.033	1.010	1.009	1.035	0.998	0.977
94	37.631399	32.891236	1008	1.016	0.995	0.993	1.014	0.979	0.960
95	37.623954	32.888349	1008	1.045	0.999	0.996	1.017	0.984	0.965
96	37.617881	32.878153	1014	1.134	1.009	1.008	1.032	0.998	0.980
97	37.609113	32.871167	1009	1.230	1.015	1.015	1.039	1.007	0.990
98	37.597298	32.88849	1008	1.054	0.998	0.996	1.013	0.985	0.969
99	37.612328	32.89142	1009	1.051	0.996	0.993	1.011	0.981	0.963
100	37.617538	32.89692	1013	1.021	0.990	0.987	1.004	0.974	0.956
101	37.6112	32.909567	1012	0.987	0.983	0.978	0.989	0.964	0.949
102	37.60596	32.904046	1009	0.997	0.988	0.984	0.996	0.972	0.958
103	37.603177	32.91469	1009	0.976	0.987	0.982	0.990	0.971	0.959
104	37.607831	32.926475	1010	0.970	0.981	0.974	0.978	0.960	0.947
105	37.611596	32.920091	1009	0.974	0.977	0.971	0.978	0.956	0.942
106	37.616834	32.937198	1007	0.971	0.952	0.942	0.941	0.922	0.907
107	37.633269	32.950902	1006	1.001	0.935	0.920	0.910	0.890	0.872
108	37.645021	32.947678	1005	1.181	1.058	1.034	1.010	0.988	0.964
109	37.642124	32.935252	1006	1.012	0.966	0.953	0.947	0.924	0.905
110	37.653949	32.931218	1005	0.953	0.933	0.924	0.925	0.901	0.883
111	37.646482	32.966731	1005	0.915	0.883	0.872	0.868	0.851	0.833
112	37.65712	32.907274	1006	0.954	0.968	0.966	0.984	0.948	0.930
113	37.537346	32.876674	1017	0.986	0.992	0.990	1.012	0.982	0.965
114	37.543155	32.888209	1014	0.983	0.989	0.987	1.006	0.979	0.962
115	37.557942	32.874297	1011	1.003	0.998	0.996	1.017	0.988	0.971
116	37.550091	32.87914	1012	0.993	0.994	0.992	1.013	0.984	0.967
117	37.551254	32.894311	1011	0.983	0.989	0.987	1.004	0.978	0.963
118	37.560245	32.894063	1008	0.987	0.992	0.989	1.005	0.981	0.966
119	37.568604	32.895652	1008	0.990	0.993	0.990	1.005	0.982	0.968
120	37.568388	32.907091	1008	0.975	0.992	0.989	0.999	0.981	0.970
121	37.584214	32.896579	1010	1.000	0.994	0.991	1.005	0.982	0.969
122	37.581549	32.880792	1009	1.035	1.001	0.999	1.018	0.990	0.974
123	37.56801	32.870476	1010	1.019	1.002	1.001	1.023	0.993	0.976
124	37.557631	32.909441	1008	0.974	0.989	0.985	0.998	0.977	0.965

125	37.565635	32.925603	1007	0.966	0.995	0.991	0.998	0.984	0.974
126	37.558081	32.935549	1006	0.966	0.992	0.988	0.996	0.980	0.969
127	37.550704	32.928987	1005	0.964	0.981	0.978	0.989	0.971	0.959
128	37.541511	32.934377	1006	0.957	0.964	0.962	0.973	0.957	0.946
129	37.551912	32.954098	1005	0.965	0.976	0.972	0.980	0.966	0.957
130	37.54109	32.957914	1005	0.945	0.930	0.929	0.939	0.930	0.925
131	37.565578	32.918336	1005	0.967	0.993	0.989	0.997	0.982	0.972
132	37.569143	32.912963	1008	0.969	0.993	0.990	0.998	0.983	0.973
133	37.564554	32.903946	1008	0.979	0.991	0.988	1.001	0.980	0.967
134	37.556388	32.91629	1007	0.969	0.988	0.984	0.996	0.977	0.965
135	37.544358	32.919637	1009	0.966	0.978	0.975	0.988	0.968	0.956
136	37.556028	32.897876	1008	0.983	0.990	0.987	1.003	0.979	0.964
137	37.546281	32.927027	1005	0.963	0.977	0.974	0.985	0.967	0.955
138	37.531336	32.898045	1016	0.972	0.981	0.979	0.997	0.972	0.956
139	37.568115	32.853085	1009	1.030	1.009	1.010	1.034	1.004	0.988
140	37.576519	32.864322	1008	1.042	1.008	1.007	1.030	1.000	0.984
141	37.581918	32.855514	1010	1.057	1.014	1.015	1.039	1.010	0.995
142	37.595752	32.873895	1010	1.119	1.009	1.008	1.030	0.999	0.983
143	37.617187	32.884509	1013	1.088	1.003	1.001	1.022	0.989	0.971
144	37.608531	32.860277	1018	1.161	1.028	1.030	1.055	1.026	1.012
145	37.611757	32.83826	1010	1.254	1.073	1.082	1.103	1.098	1.100
146	37.600193	32.842536	1010	1.126	1.039	1.044	1.068	1.049	1.041
147	37.613103	32.823254	1010	1.250	1.071	1.080	1.101	1.097	1.100
148	37.610188	32.795064	1012	1.046	1.027	1.030	1.060	1.030	1.015
149	37.592851	32.812697	1013	1.005	0.979	0.989	0.999	1.010	1.020
150	37.584512	32.829603	1011	1.048	1.011	1.016	1.037	1.022	1.016
151	37.572356	32.83313	1011	1.033	1.012	1.014	1.038	1.014	1.002
152	37.568987	32.821408	1011	1.021	1.008	1.011	1.035	1.013	1.002
153	37.556956	32.8315	1012	1.012	1.008	1.009	1.035	1.006	0.990
154	37.548986	32.829045	1012	1.002	1.007	1.007	1.034	1.003	0.986
155	37.551115	32.84233	1011	1.008	1.006	1.006	1.032	1.001	0.983
156	37.541709	32.859422	1015	0.996	0.999	0.998	1.022	0.991	0.972
157	37.547668	32.873471	1011	0.995	0.996	0.994	1.016	0.986	0.969
158	37.559811	32.854743	1011	1.016	1.006	1.005	1.030	0.999	0.982
159	37.5722	32.8106	1012	1.016	1.004	1.008	1.030	1.014	1.006
160	37.568	32.802	1015	1.003	1.006	1.009	1.034	1.010	0.998
161	37.563854	32.811878	1013	1.008	1.007	1.010	1.035	1.010	0.998
162	37.553449	32.76746	1018	0.873	0.991	0.990	1.020	0.986	0.964
163	37.558427	32.766349	1015	0.897	0.989	0.989	1.018	0.984	0.963
164	37.556667	32.757515	1016	0.862	0.978	0.977	1.006	0.972	0.951
165	37.557507	32.749074	1018	0.880	0.961	0.960	0.987	0.955	0.935
166	37.565139	32.756326	1017	0.918	0.972	0.971	0.999	0.966	0.945
167	37.580668	32.741429	1014	0.943	0.908	0.907	0.925	0.900	0.886

168	37.584323	32.750181	1015	0.963	0.952	0.950	0.973	0.942	0.923
169	37.603807	32.758013	1014	0.999	1.000	0.996	1.025	0.987	0.963
170	37.591836	32.76289	1014	0.989	0.994	0.992	1.020	0.985	0.963
171	37.591657	32.778302	1013	1.006	1.010	1.011	1.041	1.008	0.989
172	37.589434	32.79589	1012	1.020	1.005	1.010	1.032	1.016	1.009
173	37.554758	32.813856	1012	0.999	1.007	1.009	1.036	1.007	0.991
174	37.545587	32.776179	1017	0.893	0.997	0.997	1.027	0.992	0.971
175	37.514908	32.76836	1025	0.908	0.995	0.994	1.028	0.991	0.967
176	37.522723	32.77986	1021	0.921	0.998	0.997	1.030	0.993	0.970
177	37.536797	32.775532	1018	0.891	0.997	0.996	1.028	0.992	0.970
178	37.537094	32.787736	1017	0.938	1.001	1.001	1.032	0.997	0.976
179	37.5185	32.796067	1023	0.952	1.001	1.000	1.032	0.995	0.973
180	37.523481	32.809933	1020	0.969	1.002	1.002	1.032	0.997	0.976
181	37.53108	32.815271	1018	0.979	1.004	1.004	1.033	0.999	0.978
182	37.530198	32.826052	1018	0.985	1.003	1.003	1.031	0.997	0.977
183	37.550119	32.772319	1018	0.888	0.995	0.995	1.025	0.990	0.969
184	37.541406	32.763716	1018	0.812	0.989	0.989	1.019	0.984	0.962
185	37.548391	32.762745	1017	0.819	0.987	0.986	1.016	0.981	0.960
186	37.543328	32.757068	1018	0.788	0.983	0.982	1.012	0.977	0.955
187	37.535151	32.755243	1019	0.815	0.985	0.984	1.016	0.980	0.958
188	37.530205	32.760934	1019	0.846	0.990	0.989	1.021	0.985	0.962
189	37.523397	32.755826	1021	0.870	0.989	0.988	1.021	0.985	0.961
190	37.532163	32.77107	1020	0.874	0.995	0.994	1.026	0.990	0.967
191	37.543409	32.767971	1018	0.838	0.992	0.991	1.022	0.987	0.965
192	37.529437	32.744859	1019	0.858	0.981	0.980	1.012	0.977	0.954
193	37.529824	32.73661	1020	0.859	0.977	0.976	1.007	0.973	0.950
194	37.521195	32.741327	1020	0.866	0.984	0.983	1.016	0.980	0.957
195	37.514132	32.75103	1024	0.884	0.989	0.988	1.023	0.986	0.962
196	37.512412	32.761371	1023	0.901	0.993	0.992	1.026	0.989	0.965
197	37.507871	32.747877	1023	0.887	0.990	0.989	1.024	0.987	0.963
198	37.506423	32.728666	1020	0.830	0.985	0.984	1.021	0.985	0.960
199	37.499003	32.739892	1025	0.880	0.989	0.988	1.026	0.988	0.963
200	37.489027	32.725341	1029	0.866	0.986	0.985	1.028	0.990	0.964
201	37.488389	32.703413	1024	0.851	0.981	0.979	1.028	0.991	0.964
202	37.489146	32.694337	1022	0.856	0.979	0.978	1.029	0.992	0.965
203	37.479593	32.686506	1031	0.871	0.971	0.969	1.033	0.994	0.967
204	37.472462	32.671664	1023	0.864	0.956	0.954	1.036	0.997	0.969
205	37.450723	32.665551	1028	0.808	0.904	0.902	1.039	0.999	0.970
206	37.440417	32.659676	1026	0.777	0.872	0.870	1.041	1.000	0.971
207	37.43374	32.652218	1027	0.768	0.859	0.857	1.042	1.001	0.971
208	37.428669	32.654467	1029	0.771	0.856	0.854	1.042	1.001	0.971
209	37.436233	32.651189	1027	0.766	0.863	0.861	1.042	1.001	0.971
210	37.431855	32.64605	1027	0.751	0.864	0.862	1.042	1.002	0.972

211	37.435225	32.635177	1029	0.730	0.889	0.887	1.044	1.003	0.972
212	37.429709	32.636909	1028	0.705	0.881	0.879	1.044	1.003	0.972
213	37.424862	32.637039	1026	0.683	0.881	0.879	1.044	1.003	0.972
214	37.424435	32.62957	1028	0.692	0.897	0.895	1.044	1.003	0.972
215	37.421143	32.636104	1027	0.678	0.885	0.883	1.044	1.003	0.972
216	37.420184	32.627207	1027	0.695	0.905	0.903	1.045	1.004	0.973
217	37.424759	32.654716	1028	0.768	0.858	0.856	1.042	1.001	0.971
218	37.420398	32.647119	1026	0.729	0.867	0.865	1.043	1.002	0.971
219	37.414868	32.651083	1028	0.736	0.873	0.871	1.042	1.001	0.971
220	37.415529	32.632959	1026	0.687	0.897	0.895	1.044	1.003	0.972
221	37.409025	32.641596	1026	0.703	0.891	0.889	1.043	1.002	0.971
222	37.409244	32.633958	1027	0.692	0.902	0.901	1.044	1.003	0.972
223	37.40157	32.64465	1028	0.692	0.904	0.902	1.043	1.002	0.971
224	37.40241	32.626854	1027	0.663	0.922	0.920	1.045	1.003	0.972
225	37.394195	32.625664	1032	0.594	0.933	0.931	1.045	1.003	0.972
226	37.382113	32.629375	1041	0.517	0.943	0.941	1.044	1.003	0.971
227	37.379712	32.638087	1049	0.552	0.942	0.941	1.043	1.002	0.971
228	37.382849	32.643595	1044	0.599	0.936	0.935	1.043	1.002	0.971
229	37.388217	32.640074	1034	0.587	0.929	0.928	1.043	1.002	0.971
230	37.388547	32.650738	1044	0.667	0.926	0.924	1.042	1.001	0.971
231	37.399271	32.65494	1033	0.719	0.905	0.903	1.042	1.001	0.971
232	37.414899	32.614868	1035	0.715	0.931	0.929	1.046	1.005	0.973
233	37.394267	32.603769	1034	0.686	0.955	0.953	1.047	1.005	0.973
234	37.394234	32.617751	1031	0.621	0.941	0.939	1.045	1.004	0.972
235	37.389524	32.620428	1033	0.572	0.943	0.941	1.045	1.004	0.972
236	37.388703	32.610707	1031	0.630	0.952	0.950	1.046	1.004	0.973
237	37.3855909	32.594112	1042	0.717	0.966	0.965	1.047	1.005	0.973
238	37.381298	32.588641	1037	0.736	0.971	0.969	1.048	1.006	0.973
239	37.382084	32.573424	1061	0.789	0.979	0.977	1.049	1.007	0.974
240	37.374391	32.563625	1052	0.810	0.984	0.982	1.049	1.007	0.974
241	37.369236	32.560839	1049	0.818	0.985	0.984	1.049	1.007	0.974
242	37.495428	32.714031	1025	0.826	0.984	0.982	1.026	0.988	0.963
243	37.506516	32.714189	1023	0.756	0.983	0.982	1.020	0.984	0.959
244	37.502755	32.72193	1021	0.812	0.985	0.983	1.023	0.986	0.961
245	37.512295	32.714135	1023	0.708	0.982	0.980	1.017	0.981	0.957
246	37.511223	32.726169	1019	0.799	0.983	0.982	1.018	0.982	0.958
247	37.520148	32.708864	1023	0.655	0.978	0.977	1.011	0.977	0.953
248	37.5294	32.701203	1022	0.755	0.974	0.972	1.004	0.971	0.949
249	37.52561	32.709925	1022	0.680	0.975	0.973	1.006	0.972	0.950
250	37.519448	32.721539	1019	0.752	0.979	0.978	1.012	0.977	0.953
251	37.519217	32.731498	1019	0.832	0.981	0.980	1.014	0.978	0.955
252	37.524549	32.729798	1019	0.826	0.978	0.977	1.009	0.974	0.951
253	37.531602	32.71284	1022	0.753	0.970	0.968	0.998	0.966	0.944

254	37.533971	32.706683	1024	0.771	0.969	0.967	0.997	0.965	0.944
255	37.538875	32.697856	1024	0.851	0.968	0.967	0.995	0.964	0.944
256	37.542554	32.703735	1019	0.865	0.960	0.958	0.984	0.955	0.935
257	37.54131	32.71311	1021	0.852	0.956	0.955	0.982	0.952	0.932
258	37.534136	32.72073	1019	0.819	0.966	0.965	0.994	0.962	0.940
259	37.541757	32.728074	1021	0.873	0.958	0.957	0.985	0.953	0.933
260	37.539656	32.738293	1020	0.864	0.969	0.968	0.997	0.964	0.942
261	37.548167	32.741414	1018	0.867	0.961	0.960	0.987	0.955	0.935
262	37.547962	32.72216	1020	0.891	0.943	0.942	0.967	0.938	0.920
263	37.550694	32.718164	1020	0.901	0.935	0.934	0.957	0.930	0.913
264	37.559367	32.711207	1022	0.927	0.909	0.908	0.927	0.905	0.891
265	37.555501	32.708603	1022	0.921	0.927	0.926	0.947	0.922	0.906
266	37.548269	32.70662	1023	0.898	0.947	0.946	0.970	0.942	0.924
267	37.553981	32.699829	1027	0.927	0.947	0.945	0.968	0.942	0.925
268	37.55924	32.696817	1024	0.946	0.944	0.942	0.962	0.938	0.923
269	37.563978	32.698225	1021	0.951	0.934	0.933	0.951	0.929	0.915
270	37.560324	32.688984	1023	0.957	0.962	0.960	0.978	0.956	0.940
271	37.55551	32.729714	1019	0.909	0.927	0.926	0.949	0.921	0.905
272	37.565553	32.7265	1018	0.918	0.874	0.875	0.892	0.872	0.860
273	37.567807	32.715725	1020	0.918	0.851	0.853	0.868	0.851	0.843
274	37.571595	32.694857	1022	0.962	0.936	0.934	0.950	0.931	0.918
275	37.572742	32.684844	1024	0.961	0.973	0.970	0.982	0.964	0.951
276	37.580974	32.67767	1023	0.920	0.994	0.989	0.990	0.978	0.969
277	37.580435	32.692335	1022	0.973	0.947	0.945	0.958	0.942	0.930
278	37.577885	32.703849	1018	0.941	0.864	0.865	0.878	0.864	0.856
279	37.5771	32.724573	1016	0.878	0.766	0.770	0.780	0.774	0.773
280	37.566549	32.745159	1016	0.923	0.938	0.937	0.961	0.932	0.914
281	37.586923	32.736038	1015	0.931	0.865	0.865	0.878	0.860	0.849
282	37.585595	32.719046	1015	0.818	0.678	0.685	0.692	0.698	0.705
283	37.583822	32.709526	1015	0.892	0.775	0.779	0.788	0.783	0.782
284	37.585351	32.695342	1020	0.984	0.936	0.935	0.948	0.933	0.923
285	37.592125	32.688271	1017	0.998	0.988	0.986	0.997	0.984	0.974
286	37.585527	32.668436	1023	0.916	1.001	0.994	0.986	0.979	0.972
287	37.586954	32.662053	1025	0.918	1.001	0.994	0.990	0.981	0.973
288	37.592043	32.6696	1024	0.664	1.001	0.995	0.992	0.982	0.974
289	37.593519	32.66271	1023	0.915	1.002	0.996	0.996	0.984	0.974
290	37.593764	32.655766	1024	1.195	1.003	0.998	1.004	0.989	0.976
291	37.599269	32.667771	1021	0.984	1.004	0.999	1.006	0.992	0.980
292	37.599025	32.68029	1019	0.999	1.007	1.004	1.015	1.002	0.993
293	37.602797	32.691508	1016	1.109	1.023	1.025	1.036	1.031	1.028
294	37.59156	32.703026	1016	0.984	0.904	0.904	0.916	0.903	0.895
295	37.591222	32.725715	1014	0.888	0.783	0.785	0.793	0.787	0.784
296	37.592448	32.743731	1016	0.967	0.941	0.938	0.956	0.928	0.910

297	37.600033	32.745578	1013	0.984	0.973	0.967	0.986	0.954	0.933
298	37.599377	32.727415	1014	0.960	0.928	0.920	0.923	0.903	0.888
299	37.602339	32.715481	1015	0.985	0.951	0.943	0.944	0.925	0.911
300	37.601111	32.706357	1016	1.031	0.962	0.960	0.969	0.955	0.946
301	37.608697	32.69963	1014	1.154	1.039	1.042	1.051	1.051	1.052
302	37.607281	32.705809	1013	1.079	1.006	1.004	1.012	1.002	0.994
303	37.606722	32.712743	1013	1.014	0.986	0.977	0.977	0.958	0.943
304	37.61019	32.728663	1016	0.986	1.022	1.003	0.987	0.963	0.940
305	37.612708	32.723462	1015	0.982	1.035	1.012	0.989	0.965	0.942
306	37.612084	32.711234	1014	1.042	1.010	1.001	1.003	0.985	0.970
307	37.620157	32.711543	1014	1.045	1.019	1.009	1.015	0.993	0.976
308	37.612071	32.703674	1013	1.124	1.030	1.031	1.040	1.034	1.030
309	37.623191	32.701286	1014	1.114	1.032	1.031	1.045	1.034	1.025
310	37.62305	32.693105	1013	1.147	1.040	1.041	1.056	1.050	1.045
311	37.612926	32.694488	1014	1.210	1.059	1.065	1.072	1.078	1.084
312	37.609811	32.689216	1014	1.167	1.046	1.050	1.060	1.060	1.062
313	37.614121	32.683875	1015	1.156	1.037	1.040	1.053	1.048	1.045
314	37.625844	32.679382	1014	1.151	1.028	1.027	1.051	1.034	1.021
315	37.63398	32.687274	1014	1.126	1.029	1.026	1.056	1.034	1.016
316	37.63794	32.676574	1014	1.142	1.027	1.024	1.062	1.033	1.008
317	37.628551	32.674544	1015	1.152	1.025	1.023	1.053	1.030	1.011
318	37.622372	32.669128	1015	1.122	1.021	1.019	1.046	1.024	1.005
319	37.633527	32.665501	1015	1.181	1.024	1.021	1.059	1.029	1.003
320	37.644675	32.669026	1014	1.142	1.028	1.024	1.072	1.037	1.005
321	37.646688	32.678283	1015	1.116	1.029	1.024	1.073	1.039	1.007
322	37.644869	32.654278	1015	1.166	1.029	1.024	1.074	1.037	1.001
323	37.653799	32.648642	1013	1.115	1.032	1.028	1.084	1.045	1.003
324	37.661681	32.635363	1015	1.054	1.036	1.032	1.091	1.050	1.004
325	37.644655	32.639768	1013	1.146	1.029	1.025	1.076	1.038	1.000
326	37.650974	32.630114	1017	1.073	1.032	1.028	1.083	1.043	1.001
327	37.634435	32.643978	1016	1.242	1.025	1.021	1.065	1.030	0.997
328	37.624075	32.649219	1016	1.421	1.020	1.016	1.052	1.022	0.994
329	37.618964	32.65879	1015	1.513	1.017	1.013	1.042	1.016	0.995
330	37.614015	32.667907	1015	1.305	1.016	1.013	1.034	1.015	0.999
331	37.608396	32.655532	1018	2.239	1.011	1.007	1.028	1.005	0.987
332	37.608741	32.676884	1016	1.146	1.019	1.018	1.033	1.020	1.010
333	37.61232	32.644603	1018	1.687	1.014	1.011	1.040	1.012	0.988
334	37.621163	32.63474	1017	1.321	1.020	1.017	1.055	1.022	0.991
335	37.632207	32.628031	1016	1.159	1.026	1.022	1.068	1.031	0.995
336	37.641394	32.617941	1016	1.027	1.030	1.026	1.077	1.038	0.997
337	37.651118	32.615281	1015	0.964	1.034	1.030	1.085	1.044	1.000
338	37.66591	32.61655	1014	0.957	1.038	1.034	1.094	1.052	1.004
339	37.633418	32.610804	1015	0.994	1.028	1.024	1.073	1.034	0.995

340	37.621844	32.603704	1020	0.980	1.025	1.021	1.068	1.029	0.992
341	37.613581	32.618445	1020	1.155	1.020	1.016	1.057	1.022	0.989
342	37.60822	32.635694	1020	1.416	1.014	1.011	1.043	1.013	0.986
343	37.603199	32.628009	1021	1.258	1.015	1.011	1.045	1.013	0.985
344	37.591322	32.641371	1021	1.267	1.006	1.002	1.022	0.999	0.979
345	37.597841	32.646843	1020	1.473	1.007	1.003	1.021	0.999	0.980
346	37.688213	32.544334	1017	0.764	1.042	1.039	1.097	1.052	1.001
347	37.674703	32.549144	1018						
348	37.679672	32.569338	1015	0.609	1.042	1.038	1.097	1.053	1.002
349	37.686158	32.57791	1015	0.738	1.044	1.040	1.100	1.057	1.004
350	37.681671	32.589676	1014	0.771	1.043	1.039	1.100	1.057	1.004
351	37.679204	32.605623	1014	0.891	1.043	1.039	1.101	1.058	1.006
352	37.673121	32.59782	1016	0.794	1.041	1.037	1.097	1.054	1.004
353	37.672186	32.583809	1016	0.602	1.041	1.037	1.095	1.052	1.002
354	37.669694	32.56891	1018	0.413	1.039	1.036	1.093	1.049	1.000
355	37.658595	32.565932	1019	0.190	1.037	1.034	1.089	1.046	0.998
356	37.652844	32.562058	1020	0.187	1.035	1.032	1.087	1.043	0.997
357	37.645977	32.563152	1022	0.211	1.034	1.031	1.084	1.041	0.996
358	37.651546	32.569873	1020	0.110	1.035	1.032	1.086	1.043	0.998
359	37.647592	32.573005	1019	0.147	1.034	1.031	1.085	1.042	0.997
360	37.651233	32.579193	1019	0.225	1.035	1.032	1.086	1.044	0.998
361	37.641155	32.581357	1020	0.379	1.032	1.029	1.082	1.040	0.996
362	37.629802	32.591087	1019	0.758	1.029	1.025	1.075	1.034	0.994
363	37.642746	32.601787	1017	0.828	1.032	1.028	1.080	1.039	0.997
364	37.647343	32.589066	1018	0.515	1.034	1.030	1.084	1.042	0.998
365	37.654327	32.591189	1016	0.557	1.036	1.032	1.087	1.045	0.999
366	37.614203	32.776607	1018	1.023	1.029	1.028	1.064	1.022	0.997
367	37.62334	32.77105	1008	1.019	1.034	1.032	1.072	1.025	0.996
368	37.636823	32.777578	1006	1.016	1.050	1.048	1.094	1.039	1.007
369	37.636492	32.762207	1007	1.010	1.043	1.039	1.086	1.033	0.999
370	37.61967	32.750213	1015	1.008	1.015	1.009	1.037	0.997	0.969
371	37.750408	32.759135	1003	1.211	1.136	1.141	1.282	1.265	1.142
372	37.608337	32.744418	1014	0.994	0.993	0.986	1.003	0.969	0.946
373	37.610254	32.788396	1013	1.036	1.028	1.029	1.061	1.027	1.008
374	37.615803	32.803685	1010	1.076	1.036	1.040	1.068	1.042	1.029
375	37.614761	32.815501	1011	1.150	1.049	1.056	1.080	1.066	1.061
376	37.624686	32.815994	1009	1.172	1.063	1.069	1.096	1.077	1.069
377	37.631802	32.813343	1008	1.129	1.061	1.065	1.096	1.065	1.051
378	37.636691	32.810475	1009	1.096	1.060	1.062	1.097	1.056	1.036
379	37.650638	32.816018	1009	1.075	1.067	1.065	1.105	1.052	1.025
380	37.647237	32.806362	1008	1.062	1.066	1.065	1.105	1.050	1.021
381	37.651109	32.799855	1007	1.039	1.069	1.068	1.111	1.048	1.016
382	37.656013	32.801564	1007	1.042	1.072	1.071	1.114	1.048	1.016

383	37.664195	32.806153	1008	1.058	1.079	1.078	1.120	1.047	1.013
384	37.674409	32.799175	1007	1.050	1.091	1.089	1.132	1.046	1.009
385	37.67217	32.77537	1006	0.666	1.079	1.075	1.140	1.067	1.023
386	37.665291	32.792075	1006	0.975	1.081	1.079	1.128	1.052	1.014
387	37.66276	32.779243	1006	0.856	1.074	1.071	1.128	1.057	1.017
388	37.657185	32.788077	1005	0.971	1.073	1.071	1.121	1.051	1.014
389	37.653554	32.768031	1006	0.958	1.060	1.056	1.115	1.053	1.013
390	37.648366	32.786366	1007	1.004	1.064	1.062	1.110	1.048	1.013
391	37.644238	32.770747	1007	0.995	1.054	1.051	1.103	1.044	1.008
392	37.641917	32.790155	1006	1.028	1.059	1.058	1.101	1.045	1.014
393	37.642825	32.795738	1005	1.040	1.061	1.060	1.102	1.046	1.017
394	37.636157	32.798401	1009	1.056	1.056	1.057	1.096	1.046	1.021
395	37.631456	32.788378	1007	1.038	1.049	1.049	1.089	1.040	1.013
396	37.62914	32.801445	1008	1.073	1.052	1.053	1.089	1.048	1.027
397	37.622634	32.798265	1011	1.065	1.044	1.046	1.079	1.042	1.023
398	37.618395	32.78863	1009	1.041	1.036	1.037	1.072	1.032	1.010
399	37.662203	32.841522	1007	1.071	1.065	1.044	1.099	1.090	1.057
400	37.667821	32.841786	1008	1.081	1.073	1.038	1.103	1.120	1.082
401	37.6752	32.841388	1005	1.125	1.106	1.030	1.120	1.204	1.153
402	37.68002	32.845805	1006	1.245	1.210	1.056	1.176	1.341	1.256
403	37.687306	32.842999	1005	0.735	0.720	0.839	0.889	0.911	0.966
404	37.696716	32.853976	1006	0.993	1.022	1.038	1.090	1.041	1.011
405	37.708337	32.849717	1004	0.977	1.082	1.099	1.180	1.099	0.993
406	37.716959	32.851424	1004	0.838	1.109	1.131	1.312	1.309	1.049
407	37.725792	32.834964	1004	0.587	0.557	0.557	0.557	0.552	0.552
408	37.737106	32.82449	1004	0.533	0.559	0.558	0.556	0.553	0.551
409	37.72613	32.800194	1004	1.178	1.182	1.183	1.200	1.076	1.013
410	37.719902	32.789742	1004	1.018	1.076	1.060	1.096	1.106	1.000
411	37.711795	32.799635	1004	1.196	1.187	1.184	1.214	1.059	1.003
412	37.687037	32.805105	1007	1.125	1.096	1.094	1.122	1.027	0.996
413	37.674382	32.815568	1008	1.090	1.080	1.078	1.116	1.040	1.010
414	37.657545	32.818913	1008	1.072	1.069	1.066	1.108	1.052	1.023
415	37.680788	32.830657	1008	1.057	1.039	1.037	1.088	1.059	1.036
416	37.676866	32.829011	1007	1.071	1.056	1.049	1.099	1.062	1.035
417	37.678913	32.815715	1007	1.102	1.081	1.079	1.113	1.033	1.005
418	37.688752	32.819028	1005	1.145	1.061	1.060	1.076	1.004	0.985
419	37.69551	32.833647	1008	1.084	1.061	1.078	1.117	1.014	0.994
420	37.696177	32.815585	1006	1.155	0.989	0.984	0.978	0.973	0.968
421	37.702994	32.830707	1005	1.239	1.198	1.202	1.228	1.002	0.970
422	37.705375	32.819358	1005	1.356	1.264	1.260	1.271	0.997	0.969
423	37.713409	32.815194	1005	1.670	1.550	1.541	1.544	0.999	0.961
424	37.712526	32.832556	1005	1.478	1.396	1.393	1.407	0.950	0.908
425	37.722225	32.8245	1004	4.297	3.566	3.497	3.429	0.898	0.866

426	37.730434	32.817137	1003	1.431	1.344	1.344	1.340	0.944	0.914
427	37.725607	32.80611	1004	1.288	1.260	1.263	1.273	1.047	0.998
428	37.693243	32.779842	1006	1.041	1.096	1.092	1.161	1.086	1.033
429	37.702033	32.757969	1005	0.972	0.999	1.012	1.028	1.041	1.056
430	37.707546	32.771092	1006	1.071	1.084	1.077	1.183	1.126	1.063
431	37.716368	32.747486	1006	1.872	1.446	1.315	1.486	1.220	1.122
432	37.712074	32.73023	1004	0.656	0.550	0.498	0.913	1.157	1.076
433	37.698982	32.742235	1006	1.089	1.033	1.006	1.163	1.109	1.062
434	37.685197	32.753987	1006						
435	37.728605	32.75927	1006	0.963	1.043	1.087	1.824	1.578	1.336
436	37.727726	32.784471	1003	0.739	0.916	0.865	0.863	1.091	0.911
437	37.741974	32.779533	1004	1.265	1.255	1.238	1.268	1.380	1.231
438	37.741	32.753178	1004	1.092	1.104	1.106	1.364	1.298	1.161
439	37.759278	32.770855	1000	0.650	1.299	1.316	1.446	1.480	1.269
440	37.754239	32.747152	1004	1.035	1.078	1.083	1.250	1.233	1.109
441	37.770025	32.744638	1001	0.736	0.876	0.919	1.258	1.286	1.121
442	37.785798	32.746785	1003	1.251	1.215	1.148	1.081	1.014	0.948
443	37.790806	32.723396	1004	1.035	1.181	1.160	1.240	1.235	1.040
444	37.776298	32.71479	1002	1.015	1.367	1.323	1.404	1.453	1.055
445	37.767297	32.692835	1004	1.026	1.159	1.142	1.237	1.235	1.048
446	37.758589	32.7188	1003	1.022	1.148	1.133	1.254	1.254	1.070
447	37.745757	32.732002	1003	1.050	1.083	1.074	1.238	1.212	1.093
448	37.735832	32.716993	1003	1.035	1.042	1.024	1.191	1.181	1.072
449	37.729474	32.851027	1005	0.932	1.004	1.023	1.055	0.977	0.922
450	37.723831	32.864639	1005	0.717	0.929	1.016	1.009	0.952	0.971
451	37.725638	32.87419	1004	1.225	1.218	1.290	1.362	1.343	1.662
452	37.72993	32.887412	1004	0.834	0.976	1.005	1.036	0.997	1.049
453	37.728508	32.897012	1004	0.727	0.979	0.999	1.027	0.982	0.998
454	37.737415	32.90286	1004	0.412	0.976	0.991	1.017	0.971	0.968
455	37.742964	32.908752	1003	0.639	0.981	0.994	1.019	0.972	0.961
456	37.748635	32.898687	1004	0.600	0.974	0.987	1.013	0.967	0.955
457	37.73978	32.889838	1004	0.733	0.944	0.964	0.989	0.950	0.958
458	37.734539	32.87921	1005	0.824	0.903	0.932	0.957	0.927	0.983
459	37.735186	32.866988	1004	0.373	0.349	0.336	0.322	0.307	0.294
460	37.742221	32.85487	1003	0.865	1.019	1.052	1.066	1.072	1.001
461	37.74152	32.866869	1004	0.480	0.397	0.391	0.386	0.380	0.374
462	37.743181	32.878301	1004	0.747	0.850	0.869	0.885	0.860	0.852
463	37.751701	32.886498	1005	0.695	0.951	0.966	0.990	0.951	0.933
464	37.759759	32.891138	1003	0.689	0.984	0.995	1.022	0.975	0.952
465	37.776563	32.880119	1001	0.826	1.032	1.034	1.072	1.008	0.977
466	37.766261	32.88162	1003	0.648	1.007	1.014	1.048	0.994	0.963
467	37.760039	32.881487	1002	0.472	0.984	0.995	1.025	0.979	0.949
468	37.751372	32.87271	1005	0.764	0.931	0.953	0.970	0.960	0.919

469	37.747431	32.86097	1002	1.140	1.693	1.825	1.815	2.006	1.811
470	37.740135	32.835707	1003	1.289	1.264	1.359	1.338	1.289	1.185
471	37.744083	32.828341	1004	0.938	0.912	0.723	0.840	0.820	0.788
472	37.750598	32.844867	1006	0.371	0.533	0.514	0.605	0.634	0.492
473	37.75085	32.829485	1004	1.184	1.022	1.047	0.865	0.868	0.861
474	37.747438	32.818359	1004	1.200	1.102	1.322	1.317	1.212	1.211
475	37.753954	32.80444	1004	1.117	1.222	1.269	1.044	1.184	1.187
476	37.758496	32.800519	1003	0.686	0.666	0.785	0.768	0.607	0.601
477	37.757982	32.78761	1001	1.248	1.006	1.026	1.035	1.118	1.101
478	37.768752	32.795305	1004	1.641	1.617	1.616	1.613	1.610	1.606
479	37.75931	32.817134	1003	1.938	1.877	1.865	1.852	1.839	1.826
480	37.757489	32.829481	1002	2.444	2.453	2.436	2.419	2.402	2.385
481	37.759144	32.842403	1005	0.625	0.610	0.609	0.608	0.606	0.604
482	37.756644	32.856316	1004	0.351	0.352	0.349	0.347	0.344	0.341
483	37.757994	32.865079	1003	0.799	0.962	0.976	1.008	0.980	0.934
484	37.772995	32.86993	1003	0.891	1.087	1.077	1.141	1.047	1.016
485	37.778742	32.870124	1002	0.899	1.069	1.063	1.115	1.034	1.002
486	37.783844	32.859334	1000	0.952	1.077	1.069	1.119	1.036	1.006
487	37.775423	32.858266	1004	0.999	1.180	1.153	1.248	1.112	1.083
488	37.767292	32.857758	1003	1.214	1.521	1.444	1.661	1.368	1.345
489	37.766222	32.848778	1003	0.913	1.007	0.996	1.044	0.969	0.940
490	37.772808	32.843287	1003	0.967	1.027	1.023	1.047	0.994	0.967
491	37.765672	32.833795	1003	1.178	1.192	1.191	1.186	1.158	1.137
492	37.765893	32.8246	1003	1.250	1.205	1.195	1.184	1.171	1.160
493	37.769912	32.810803	1003	0.665	0.675	0.661	0.648	0.635	0.621
494	37.773503	32.827615	1003	0.612	0.650	0.644	0.638	0.632	0.625
495	37.780541	32.83647	1001	0.926	0.960	0.959	0.967	0.932	0.911
496	37.792805	32.835226	1001	0.908	0.943	0.944	0.955	0.918	0.895
497	37.786296	32.8467	1002	0.956	1.025	1.023	1.048	0.992	0.965
498	37.795173	32.847161	1003	0.952	1.020	1.020	1.043	0.990	0.962
499	37.779307	32.796949	1002	0.556	1.177	1.187	1.190	1.168	1.141
500	37.777934	32.815734	1004	0.930	0.952	0.953	0.948	0.924	0.905
501	37.783185	32.809919	1004	0.924	0.992	0.997	0.997	0.969	0.946
502	37.785576	32.823449	1002	0.570	0.552	0.553	0.555	0.556	0.557
503	37.794415	32.814754	1003	0.898	0.934	0.938	0.945	0.915	0.892
504	37.793858	32.801512	1003	0.941	1.056	1.063	1.074	1.041	1.008
505	37.789265	32.780988	1004	1.004	1.125	1.131	1.163	1.136	1.081
506	37.802909	32.814796	1001	0.941	0.990	0.994	1.006	0.970	0.941
507	37.790918	32.815609	1003	0.857	0.878	0.882	0.886	0.861	0.842
508	37.811792	32.824675	1003	0.958	1.010	1.013	1.030	0.988	0.956
509	37.779337	32.82713	1003	0.810	0.825	0.824	0.823	0.804	0.791
510	37.793554	32.817566	1003	0.857	0.878	0.881	0.887	0.860	0.841
511	37.810433	32.781503	1001	1.010	1.091	1.094	1.127	1.090	1.036

512	37.774939	32.780546	1003	1.049	1.168	1.179	1.212	1.201	1.143
513	37.776419	32.763976	1001	1.012	1.128	1.130	1.209	1.192	1.096
514	37.789377	32.770953	1002	1.029	1.124	1.125	1.170	1.143	1.072
515	37.802545	32.778899	1002	1.013	1.103	1.106	1.140	1.106	1.049
516	37.812774	32.751148	1003	1.045	1.115	1.107	1.153	1.117	1.034
517	37.798876	32.745565	1002	1.100	1.147	1.120	1.145	1.103	1.012
518	37.80272	32.763045	1002	1.044	1.118	1.111	1.153	1.118	1.043
519	37.810493	32.772801	1002	1.022	1.101	1.101	1.139	1.103	1.040
520	37.824774	32.774927	1002	1.016	1.089	1.090	1.127	1.088	1.029
521	37.837959	32.784854	1001	1.007	1.076	1.078	1.113	1.070	1.017
522	37.840307	32.744719	1004	1.023	1.094	1.091	1.141	1.101	1.027
523	37.842414	32.717219	1002	1.023	1.097	1.093	1.150	1.113	1.027
524	37.830299	32.731942	1004	1.029	1.104	1.099	1.155	1.119	1.031
525	37.826056	32.755222	1003	1.028	1.099	1.096	1.143	1.104	1.032
526	37.802427	32.849272	1003	0.955	1.025	1.027	1.050	0.997	0.967
527	37.81571	32.846426	1001	0.962	1.030	1.033	1.055	1.005	0.972
528	37.801994	32.871304	1003	0.933	1.039	1.041	1.071	1.012	0.980
529	37.793064	32.906969	1002	0.884	1.019	1.024	1.053	0.998	0.970
530	37.792056	32.884162	1002	0.894	1.032	1.035	1.067	1.008	0.977
531	37.782962	32.907373	1004	0.855	1.012	1.019	1.047	0.993	0.966
532	37.767992	32.903224	1003	0.786	1.000	1.009	1.036	0.985	0.961
533	37.665746	32.958728	1005	0.690	0.695	0.693	0.690	0.687	0.685
534	37.676803	32.962269	1006	0.345	0.324	0.320	0.316	0.312	0.308
535	37.678802	32.942633	1006	0.838	0.841	0.838	0.840	0.824	0.815
536	37.686113	32.960683	1005	0.628	0.616	0.612	0.612	0.599	0.588
537	37.68735	32.950554	1006	0.811	0.818	0.815	0.816	0.803	0.794
538	37.690787	32.94046	1006	0.954	0.952	0.948	0.944	0.940	0.937
539	37.693912	32.923628	1006	0.900	0.940	0.941	0.953	0.924	0.913
540	37.696605	32.932012	1006	0.909	0.933	0.931	0.935	0.918	0.910
541	37.697203	32.952372	1005	0.836	0.861	0.859	0.863	0.846	0.836
542	37.70112	32.963024	1005	0.784	0.842	0.840	0.848	0.826	0.812
543	37.703362	32.945319	1005	0.875	0.909	0.907	0.914	0.894	0.884
544	37.706673	32.965606	1006	0.797	0.876	0.874	0.884	0.860	0.846
545	37.713196	32.965472	1004	0.823	0.908	0.907	0.920	0.893	0.878
546	37.717244	32.972915	1004	0.824	0.931	0.931	0.944	0.918	0.902
547	37.72712	32.968172	1004	0.857	0.946	0.946	0.963	0.932	0.915
548	37.736123	32.979777	1002	0.873	0.966	0.967	0.985	0.953	0.936
549	37.739124	32.961784	1005	0.875	0.961	0.963	0.983	0.946	0.928
550	37.744096	32.975683	1004	0.880	0.968	0.969	0.990	0.954	0.936
551	37.752253	32.971245	1004	0.885	0.973	0.975	0.997	0.958	0.939
552	37.756647	32.982243	1004	0.890	0.976	0.977	0.999	0.962	0.942
553	37.763268	32.969019	1003	0.890	0.980	0.983	1.006	0.965	0.944
554	37.767525	32.958807	1005	0.888	0.986	0.989	1.014	0.970	0.947

555	37.775577	32.946305	1003	0.885	0.995	0.999	1.025	0.978	0.954
556	37.778543	32.934877	1002	0.877	1.001	1.006	1.033	0.983	0.958
557	37.783236	32.917579	1003	0.867	1.009	1.015	1.043	0.991	0.964
558	37.771948	32.927825	1002	0.859	0.999	1.006	1.032	0.982	0.958
559	37.76646	32.947866	1004	0.881	0.989	0.994	1.018	0.972	0.950
560	37.754195	32.956686	1004	0.882	0.977	0.981	1.004	0.961	0.941
561	37.746922	32.960732	1005	0.879	0.969	0.972	0.993	0.954	0.934
562	37.733339	32.956898	1004	0.872	0.954	0.956	0.975	0.939	0.921
563	37.738725	32.943291	1005	0.882	0.968	0.972	0.993	0.952	0.934
564	37.758583	32.944085	1003	0.877	0.985	0.990	1.014	0.969	0.948
565	37.755132	32.93446	1003	0.868	0.987	0.993	1.018	0.971	0.951
566	37.764973	32.921077	1003	0.836	0.997	1.004	1.030	0.980	0.958
567	37.7586	32.907861	1003	0.748	0.992	1.001	1.028	0.978	0.958
568	37.748847	32.914164	1004	0.782	0.986	0.996	1.022	0.974	0.958
569	37.743696	32.929218	1005	0.910	0.981	0.988	1.011	0.966	0.948
570	37.737242	32.922201	1003	1.000	0.980	0.988	1.012	0.966	0.952
571	37.732894	32.934493	1004	0.899	0.968	0.973	0.995	0.952	0.937
572	37.726804	32.948049	1005	0.872	0.947	0.949	0.967	0.931	0.915
573	37.717741	32.953305	1005	0.858	0.923	0.924	0.938	0.907	0.892
574	37.712322	32.947801	1005	0.864	0.919	0.919	0.931	0.903	0.890
575	37.702832	32.9268	1005	0.891	0.943	0.945	0.958	0.928	0.916
576	37.698937	32.913682	1006	0.898	0.966	0.971	0.992	0.952	0.940
577	37.707853	32.905037	1005	0.881	0.984	0.995	1.021	0.974	0.970
578	37.711435	32.914891	1004	0.868	0.973	0.981	1.004	0.960	0.952
579	37.719237	32.90785	1005	0.819	0.983	0.995	1.021	0.975	0.973
580	37.722138	32.926739	1005	0.880	0.965	0.972	0.992	0.951	0.938
581	37.720725	32.936647	1005	0.879	0.950	0.954	0.971	0.935	0.920
582	37.726777	32.91683	1004	0.843	0.977	0.987	1.011	0.966	0.957
583	37.744832	32.995733	1004	0.891	0.979	0.979	0.999	0.968	0.951
584	37.72995	33.000933	1002	0.910	1.012	1.010	1.026	1.004	0.991
585	37.732085	33.021529	1003	0.914	0.996	0.994	1.013	0.990	0.976
586	37.720637	33.017139	1003	0.956	1.045	1.042	1.057	1.040	1.031
587	37.724655	32.987056	1005	0.866	0.986	0.985	0.999	0.975	0.962
588	37.71488	33.003469	1002	1.032	1.129	1.127	1.132	1.123	1.118
589	37.708875	33.017133	1004	1.024	1.103	1.101	1.110	1.099	1.094
590	37.704265	33.005394	1004	1.222	1.228	1.225	1.221	1.218	1.214
591	37.707148	32.986707	1004	0.718	0.989	0.986	0.997	0.979	0.969
592	37.701612	32.978035	1005	0.665	0.894	0.892	0.901	0.881	0.867
593	37.696682	32.987448	1004	0.470	0.949	0.946	0.956	0.939	0.928
594	37.68744	33.002561	1006	0.850	0.996	0.993	1.005	0.992	0.983
595	37.681447	32.989017	1005	0.742	0.866	0.862	0.871	0.855	0.838
596	37.684239	32.975252	1005	0.679	0.717	0.714	0.716	0.700	0.685
597	37.673484	32.975074	1005	0.688	0.689	0.684	0.685	0.671	0.655

598	37.666929	32.995337	1003	0.832	0.867	0.863	0.877	0.862	0.837
599	37.674907	33.009617	1005	0.849	0.908	0.904	0.926	0.911	0.891
600	37.659204	33.019469	1004	0.842	0.865	0.862	0.897	0.887	0.846