

ÖZ

Bu çalışma, Ergene Havzası'nın hidrolojik, hidrojeolojik ve hidrojeokimyasal incelemesini ve yeraltı sularının kullanıma uygunluğunu kapsamaktadır. Çalışma alanında yer alan Ergene ve Kıracasalılı (Trakya) Formasyonunda 25 farklı noktadan yeraltı suyu üretimi yapılmaktadır. Ergene Formasyonu akarsu ve göl ortamı ürünü olup Geç Miyosen yaşlı kumtaşı, kilitaşı ve silttaşı litolojilerinden oluşur. Kıracasalılı (Trakya) Formasyonu daha yaşlı tüm birimler üzerine uyumsuz gelmektedir, üzerinde Kuvaterner çökelleri bulunur. Kıracasalılı (Trakya) Formasyonu çakıltaşı ve kumtaşı litolojilerinden oluşur. Ergene Havzası Edirne iline ait meteorik veri seti ile su bütçesi yapılmıştır. Hazırlanan bilançoya göre; Edirne'de su noksanı çekilen aylar; haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim ayları olarak belirlenmiştir. Çalışma alanında 25 noktaya ait su örnekleri hidrojeokimyasal açıdan incelenmiştir. Su örneklerinde pH 6,48 ile 8,64 aralığında değişmekte ve ortalama pH değeri 7,53, sıcaklık 15,8-25,1 °C ve suların kullanılabilirlik sınıflamaları için önemli bir parametre olan elektriksel iletkenlik (EC) değerleri ise 284 ile 2500 µS/cm arasında değişmektedir. Piper diyagramına göre sular 5 numaralı, 8 numaralı ve 9 numaralı alanlara karşılık gelmektedir. 5 numaralı alan geçici sertliğe sahip sular, 8 numaralı alan aşırı yumuşak sular ve 9 numaralı alan aşırı yumuşak sular ve 9 numaralı alan aşırı yumuşak sular temsil etmektedir. Çalışma alanındaki sular genel olarak içme suyu olarak kullanıma uygundur. Kaynaklar sulamada kullanılabilirliği açısından ABD Tuzluluk diyagramına göre genelde C2-S1 yani orta tuzlulukta ve az sodyumlu sular sınıfında yer almaktadır. Bu sınıfta yer alan örnekler sulama suyu olarak kullanılabilir. 7 adet su örneği ise C3-S4, C2-S4, C3-S1, C2-S2, C4-S2 sınıfında yer almaktadır, sulama suyu olarak kullanılabilirliği şüphelidir. Su örneklerinde kirliliğin tespiti için yapılan ağır metal analiz sonuçlarına göre Cd, As, Pb, Hg, Fe bollerlerinin hiçbirisi içme amaçlı kullanım için belirlenen sınır değeri aşmamaktadır. Ayrıca tarımsal ve endüstriyel faaliyet için herhangi bir sorun teşkil etmemektedir.

ÇALIŞMA ALANI

Ergene Havzası, Türkiye'nin Marmara Bölgesi içinde yer alan Trakya Alt Bölgesi'nde bulunmaktadır (Şekil 1). Trakya Alt Bölgesi, Marmara Bölgesi'nden Avrupa'ya geçiş alanında, doğuda İstanbul İl sınırı ile başlayan, batıda Bulgaristan ve Yunanistan ülke sınırları ile biten alanı kapsamaktadır.

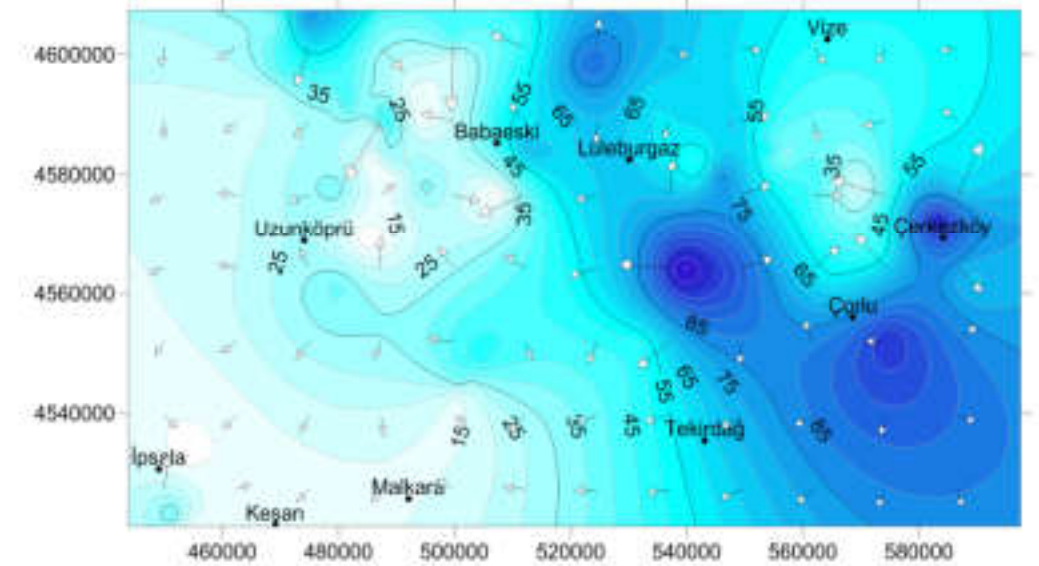
Çalışma alanında başlıca yüzey suyu kaynağı Ergene Nehri ve kolları oluşturulmaktadır. Ergene Nehri, havzanın kuzeydoğusunda bulunan Istranca Dağları'ndaki Ergene Kaynaklarından doğmaktadır ve Ergene Deresi adıyla KD-GB yönünde akmaktadır. Ergene Havzası'nda toplam alan 12.438,2 km² ve nehrin uzunluğu 283 km'dir.



Şekil 1. Çalışma alanının yer bulduru haritası

HİDROJEOLOJİ

Su Tablası Haritası



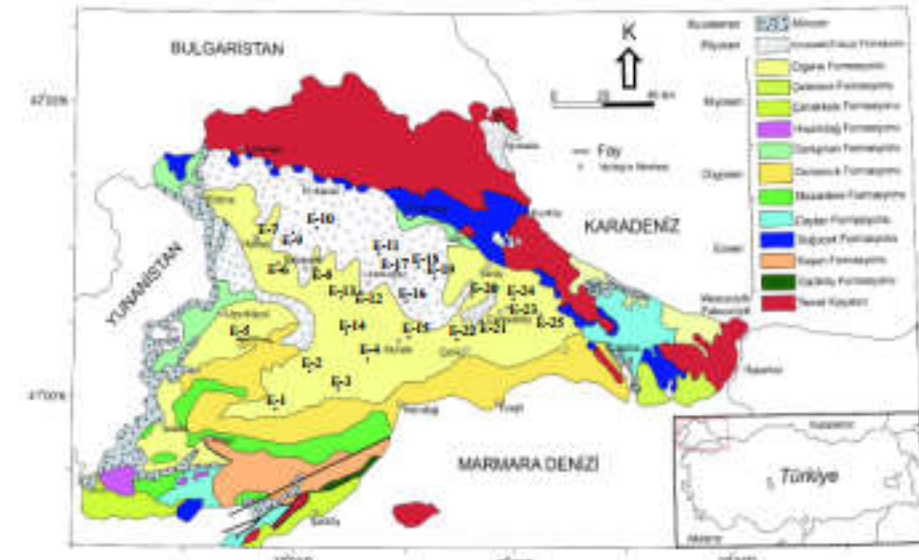
Şekil 5. Çalışma alanına ait yeraltı akım yönü tablosu

HİDROJEOKİMYA

Tablo 2. Çalışma alanına ait kimyasal analiz verileri (Edirne DSI 11. Bölge Müdürlüğünden alınmıştır).

Konsantrasyon																	Sıcaklık (°C)		pH		EC (µS/cm)		Na ⁺		K ⁺		Ca ²⁺		Mg ²⁺		Cl ⁻		HCO ₃ ⁻		CO ₃ ²⁻		SO ₄ ²⁻		Cd		As		Pb		Hg		Fe	
No	X	Y	Sıcaklık (°C)	pH	EC (µS/cm)	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	Cd	As	Pb	Hg	Fe																														
E-1	403118.8	4554450.8	19.1	8.64	1287	400.00	2.00	8.60	5.80	51.00	156.73	7.67	67.00	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<30																														
E-2	506330.39	4549625.02	21	8.5	675	197.80	1.20	2.50	0.80	47.00	313.50	11.31	41.00	<0.5	5.30	<0.5	<0.1	<30																														
E-3	517455.14	4542525.65	18	7.1	1798	55.50	4.40	201.30	22.50	47.00	241.00	0.00	92.00	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<30																														
E-4	529135.3	4531871.35	15.8	7.22	1063	110.00	1.20	210.40	66.90	258.00	284.00	0.00	96.90	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<30																														
E-5	470559.08	4525066.65	17.4	7.36	497	60.40	2.40	85.50	23.60	47.00	198.00	0.00	15.00	<0.5	5.90	<0.5	<0.1	<30																														
E-6	494797.64	459044.79	17.00	7.21	3010	72.70	3.10	207.00	43.30	119.00	271.00	0.00	55.00	<0.5	2.10	<0.5	<0.1	<30																														
E-7	485550.48	459882.04	16.50	7.25	605	50.40	2.50	148.00	32.80	41.00	258.00	0.00	26.00	<0.5	3.80	<0.5	<0.1	<30																														
E-8	508850.40	458479.00	16.30	6.85	822	95.00	4.70	90.80	37.70	99.00	179.00	0.00	69.00	<0.5	0.90	<0.5	<0.1	<30																														
E-9	500077.73	4601631.38	17.90	7.94	508	77.50	1.80	26.50	21.50	45.00	205.00	0.00	17.00	<0.5	3.70	<0.5	<0.1	<30																														
E-10	500227.40	460119.00	17.80	7.27	717	67.50	0.85	93.40	24.60	67.60	284.00	0.00	37.00	<0.5	1.10	<0.5	<0.1	<30																														
E-11	535555.76	4595912.50	25.10	8.42	444	16.20	1.20	15.70	4.90	31.00	187.46	4.85	19.00	<0.5	8.10	<0.5	<0.1	<30																														
E-12	525090.55	4579665.91	19.10	8.04	349	49.00	1.13	14.30	6.20	17.00	166.55	0.00	13.00	<0.5	5.30	<0.5	<0.1	<30																														
E-13	518545.77	4577732.09	17.90	7.03	375	78.00	0.65	10.30	4.30	15.00	122.00	0.00	13.00	<0.5	9.00	<0.5	<0.1	<30																														
E-14	520607.32	456379.57	22.10	8.20	487	11.00	0.96	8.90	2.50	42.00	179.49	0.00	18.00	<0.5	3.60	<0.5	<0.1	<30																														
E-15	450483.18	452338.08	23.40	8.13	388	57.60	1.00	21.80	10.00	28.00	189.00	0.00	19.00	<0.5	2.00	<0.5	<0.1	<30																														
E-16	542035.09	4575446.75	20.50	8.07	284	43.10	0.70	15.40	5.70	19.00	135.00	0.00	4.00	<0.5	5.80	<0.5	<0.1	<30																														
E-17	540244.36	4587504.54	21.80	7.51	2500	258.20	1.70	123.00	96.80	98.00	100.00	0.00	1036.00	<0.5	3.20	<0.5	<0.1	<30																														
E-18	548927.81	4588911.26	19.00	7.59	401	43.30	1.10	64.60	13.00	34.00	227.00	0.00	13.00	<0.5	2.30	<0.5	<0.1	<30																														
E-19	555070.52	4584895.03	20.50	7.68	452	57.80	1.20	54.70	5.80	32.00	185.00	0.00	8.00	<0.5	2.30	<0.5	<0.1	<30																														
E-20	569887.64	4577796.88	16.80	6.95	415	27.90	1.32	61.20	11.00	34.00	190.00	0.00	9.00	<0.5	2.00	<0.5	<0.1	<30																														
E-21	572324.48	4568185.66	18.50	6.97	445	30.00	1.50	52.80	11.40	35.00	177.00	0.00	17.00	<0.5	2.20	<0.5	<0.1	<30																														
E-22	569907.60	4561463.00	17.30	7.75	346	31.20	1.10	42.10	8.20	35.00	158.00	0.00	13.00	<0.5	4.80	1.10	<0.1	<30																														
E-23	583631.91	4573456.33	21.10	7.54	645	38.00	2.10	67.10	14.20	75.00	242.00	0.00	21.00	<0.5	<0.5	<0.5	<0.1	<30																														
E-24	585869.06	4576701.08	18.80	8.48	515	33.00	1.80	47.60	9.30	76.00	149.00	0.00	21.00	<0.5	1.50	<0.5	<0.1	<30																														
E-25	596307.49	4570880.14	18.60	8.58	612	42.20	2.30	53.40	12.90	90.00	149.00	0.00	32.00	<0.5	5.80	<0.5	<0.1	<30																														
TS 266																																																
TPA																																																
EPA																																																
WHO																																																

GENEL JEOLOJİ



Şekil 2. Çalışma alanının jeoloji haritası (Kasar vd., 1983; Türkcan ve Yurtsever, 2002; Siyako, 2006b)'den değiştirilmiştir.

Çalışma alanının temel kayaların en üstünde Eosen çökellerinin tabanını oluşturan ince kumtaşı, silttaşı ve silisliye tuf içeren koyu gri renkli şeyillerden oluşan Gaziköy Formasyonu gelir. Daha üstte sırasıyla; genellikle kumtaşından oluşan Keşan Formasyonu, gri-bej renkli mikritik kireçtaşı ve resifal kireçtaşından oluşan Soğucak Formasyonu, tuf ara katlı gri renkli şeyl, kumtaşı ve killi kireçtaşından oluşan Ceylan Formasyonu yer alır. Oligosen çökelleri tabanda yeşil gri renkli şeyl, marm ve tüflerden oluşan Mezaridere Formasyonu ile başlar. Üzerinde kumtaşı, şeyl, yer yer çakıltaşı, kireçtaşı ve ince linyit bantları içeren

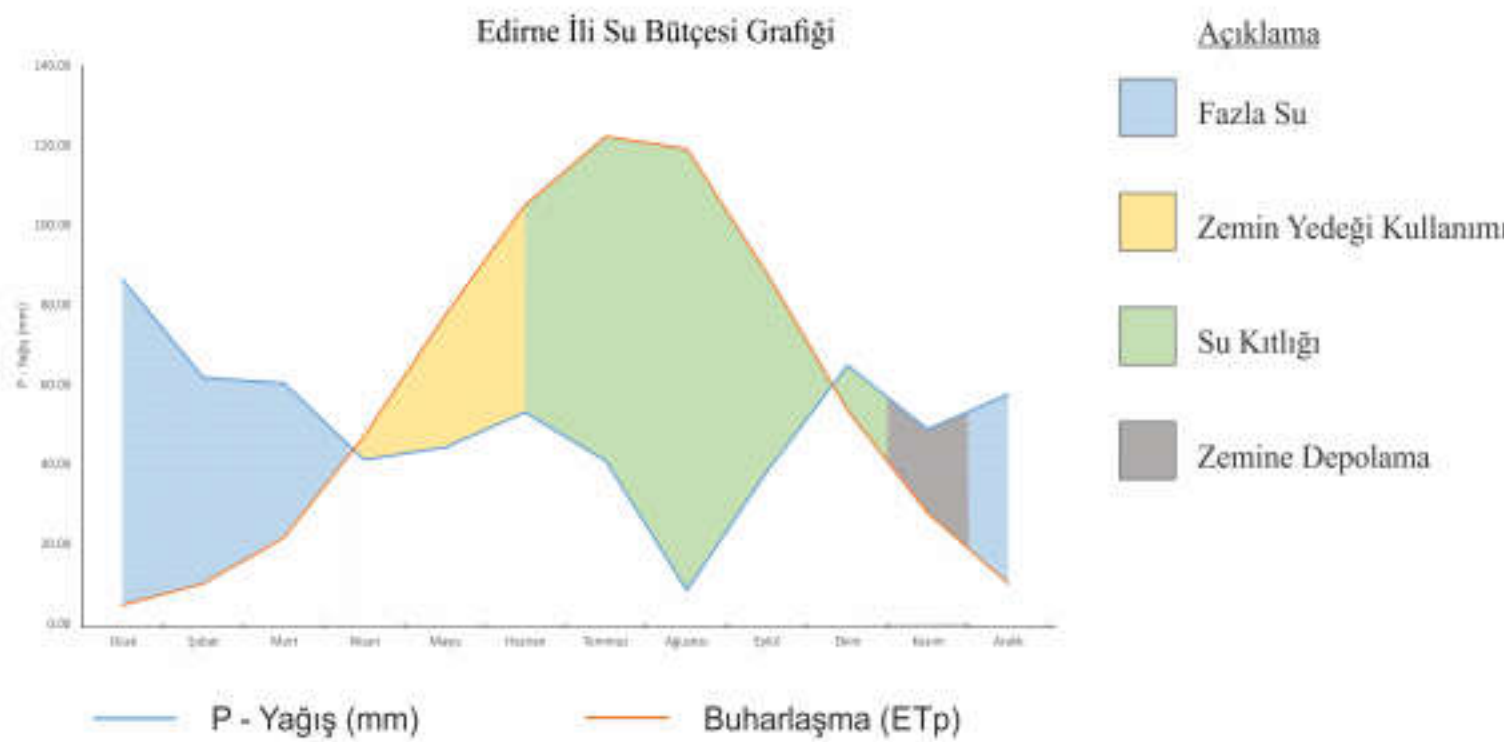
YAS	FORMASYON	KALINLIK (m)	LİTOLOJİ	ÇÖKELME ORTAMI
ALÜVİYON	ALÜVİYON		Kum, kil, alt	Göl
TRAKYA FORMASYONU	TRAKYA FORMASYONU	1000	Çakıltaşı, kumtaşı	Alüvyon ve alüvyon
ERGENE FORMASYONU	ERGENE FORMASYONU	1000	Kumtaşı, silttaşı ve silttaşı	Alüvyon ve alüvyon
DOĞANCI FORMASYONU	DOĞANCI FORMASYONU	1000	Çakıltaşı, kumtaşı, marm ve silttaşı	Alüvyon ve alüvyon
ÇANAKKALE FORMASYONU	ÇANAKKALE FORMASYONU	1000	Kumtaşı, silttaşı ve silttaşı	Alüvyon ve alüvyon
MEZARIDERE FORMASYONU	MEZARIDERE FORMASYONU	1000	Tuf ve silttaşı	Kalkareli silttaşı (T)
OLİGOSEN	OLİGOSEN	2000	Kumtaşı, şeyl, yer yer çakıltaşı, kireçtaşı ve ince linyit bantları	Alüvyon
CEYLAN FORMASYONU	CEYLAN FORMASYONU	1000	Kumtaşı, şeyl, yer yer çakıltaşı, kireçtaşı ve ince linyit bantları	Alüvyon
SOĞUCAK FORMASYONU	SOĞUCAK FORMASYONU	1000	Kumtaşı, şeyl, yer yer çakıltaşı, kireçtaşı ve ince linyit bantları	Alüvyon
KEŞAN FORMASYONU	KEŞAN FORMASYONU	1000	Marm, şeyl ve kumtaşı	Alüvyon
GAZİKÖY FORMASYONU	GAZİKÖY FORMASYONU	1000	Koyu gri renkli şeyl, marm ve tuf	Türkiye ve dünya

Şekil 3. Ergene (Trakya) Havzası'nın Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti (MTA ve TPAO çalışmaları ve Dr. İlker Şengül tarafından düzenlenmiştir).

HİDROLOJİ

Tablo 1. Thronthwaite, (1948)'e göre Ergene Havzası'na ait Edirne ilinin su bilançosu (Edirne Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmıştır).

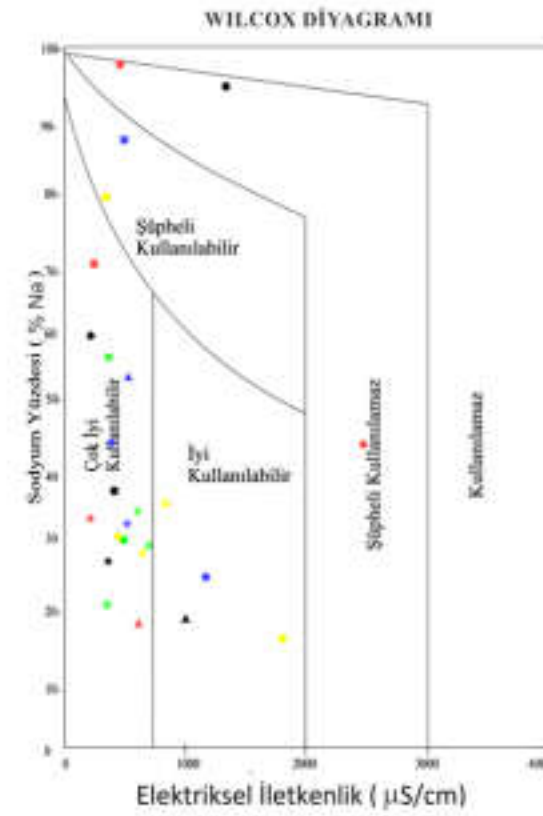
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Aylık Ort Sıcaklık - t (°C)	2.70	4.60	7.70	13.00	18.20	22.40	24.80	24.40	19.90	14.20	9.10	4.60
Sıcaklık indisi i=(t/5)1.514	0.39	0.88	1.92	4.25	7.07	9.68	11.30	11.02	8.10	4.86	2.48	0.88
P = Yağış (mm)	86.28	61.85	60.35	41.10	44.13	52.83	40.93	8.45	37.93	64.78	48.58	57.55
Etp (mm)	4.59	10.10	21.62	46.92	77.20	104.96	122.03	119.12	88.10	53.47	27.68	10.09
Enlem Düzeltme Katsayısı (41°26')	0.83	0.83	1.03	1.11	1.25	1.26	1.27	1.19	1.04	0.96	0.82	0.80
Etr = Düzeltilmiş Etp	3.81	8.38	22.27	52.08	96.50	132.25	154.98	141.75	91.62	51.33	22.70	8.07
Yağış Fazlası (P-Etr)	82.47	53.47	38.08	-10.98	-52.37	-79.42	-114.05	-133.30	-53.69	13.45	25.88	49.48
Zemin Yedeği	100.00	100.00	100.00	89.02	36.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.53	100.00
Gerçek Buharlaşma (ETr)	3.81	8.38	22.27	52.08	96.50	132.25	154.98	141.75	91.62	51.33	22.70	8.07
Zemin Yedeği Değişimi EKSİK SU	82.47	53.47	38.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.88	49.48
FAZLA SU	53.61	53.54	45.81	22.91	11.45	5.73	2.86	1.43	0.72	0.36	13.12	24.74
Yeraltına Sızan Su (I)	32.67	8.31	14.54	18.19	32.68	47.10	38.07	7.02	37.21	64.42	35.46	32.81



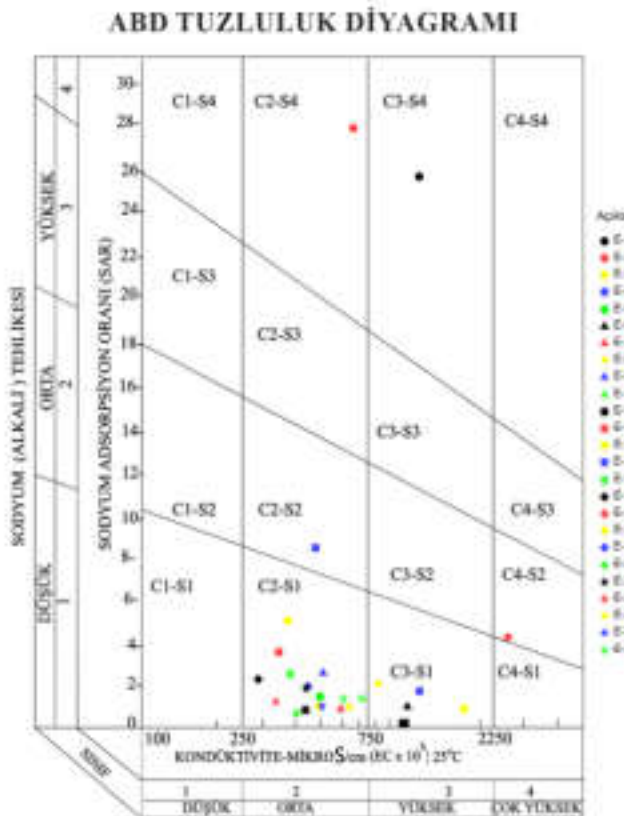
Şekil 4. Ergene Havzası'na ait Edirne ili su bütçesi grafiği.

TEŞEKKÜR

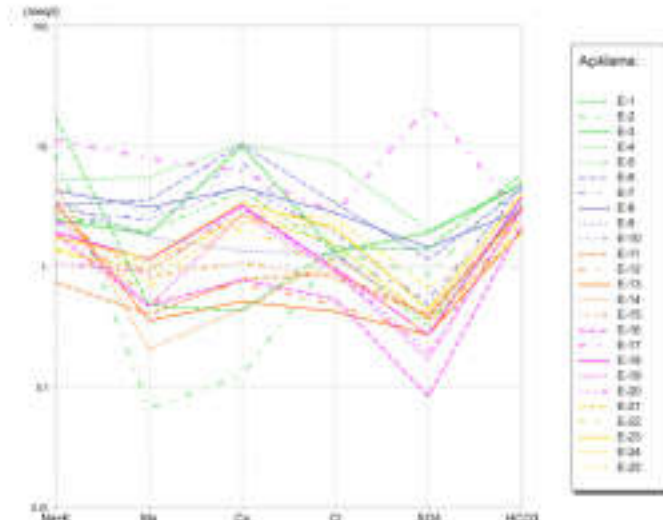
Bu çalışmada emeği geçen DSI 11. Bölge Müdürlüğü mühendislerinden Levent KIRSAÇ ve Ali TEZER; değerli arkadaşlarım F. Egehan KAHYA ve M. Necmi TOSUN'a teşekkürlerimi borç bilirim.



Şekil 6. Çalışma alanındaki suların Wilcox diyagramına göre değerlendirilmesi.



Şekil 7. Çalışma alanındaki örneklerin ABD tuzluluk diyagramına göre değerlendirilmesi.



Şekil 8. Çalışma alanındaki suların Wilcox diyagramına göre değerlendirilmesi.

