

T.C
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AVANOS (NEVŞEHİR) - KESİKKÖPRÜ BARAJI
(ANKARA) ARASINDA KIZILIRMAK'IN KIYI KENAR
ÇİZGİSİNİN BELİRLENMESİ VE KIYI KENAR
ÇİZGİSİNDEN KAYNAKLANAN SORUNLAR

Eren ELİBOL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İLERİ TEKNOLOJİLER ANABİLİM DALI

KIRŞEHİR / 2018

T.C
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLERİ TEKNOLOJİLER ANABİLİM DALI

AVANOS (NEVŞEHİR) - KESİKKÖPRÜ BARAJI
(ANKARA) ARASINDA KIZILIRMAK'IN KIYI KENAR
ÇİZGİSİNİN BELİRLENMESİ VE KIYI KENAR
ÇİZGİSİNDEN KAYNAKLANAN SORUNLAR

Eren ELİBOL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Zeynel BAŞIBÜYÜK


Dr. Öğr. Üyesi Lütfi NAZİK


KIRŞEHİR / 2018


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

"Avanos (Nevşehir) - Kesikköprü Barajı (Ankara) Arasında Kızılırmak'ın Kıyı Kenar Çizgisinin Belirlenmesi ve Kıyı Kenar Çizgisinden Kaynaklanan Sorunlar" adlı bu çalışma, 03.09.2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından İleri Teknolojiler Anabilim Dalı, Jeoloji Mühendisliği Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi


Dr. Öğr. Üyesi Zeynel BAŞIBÜYÜK (Danışman)
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi


Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Zeynel Öztürk
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi
Fen Edebiyat Fakültesi


Dr. Öğr. Üyesi İLKAY K. AKBUDAK
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Eren ELİBOL



ÖNSÖZ

Kıyı kenar çizgisi; akarsu yataklarında hem taşkın dönemlerinde insanların taşkın zamanında en az zarar görmesi, hem akarsu yataklarının bütün olarak gelecek kuşaklara aktarılabilmesi, hem de büyük bir sulak ekosistem oluşturan bu alanlarda ekosistemin korunması amacıyla oldukça önemlidir. Bütün bunların yanında devletin hüküm ve tasarrufu altında olan akarsu kıyı alanlarında özel mülkiyet ve işletmelerin önüne geçilmesi, verimli tarım arazilerinin sadece tarıma uygun kullanılabilmesi adına sınırlayıcı ve belirleyici niteliktedir.

Çalışma sahasında kıyı kenar çizgisinden kaynaklanan mülkiyet ve bilinçsizce kum-çakıl alımı sonrasında, sorunların nedenlerinin ortaya koyulması ve bu sorunların neticelendirilmesine katkı sağlayabileceği öngörülerek, akarsularda kıyı kenar çizgisi ile ilgili uygulamalı bir örnek oluşturulması gayesi ile bu çalışma yapılmış ve sahadaki güncel kıyı kenar çizgisi ortaya koyulmuştur.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman yanımda olan, bilgi birikimi ve paylaşımları ile beni her zaman onurlandıran, aynı zamanda ikinci danışmanlığımı üstlenerek bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Lütfi NAZİK başta olmak üzere, yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman yanımda olan, beni sürekli olarak motive edip destekleyen ve tez danışmanlığımı yürüten Dr. Öğr. Üyesi Zeynel BAŞIBÜYÜK'e, tez çalışmamın her safhasında yardımlarını esirgemeyen ve arazi gözlemlerinde yanımda yer alan Öğr. Üyesi Murat POYRAZ'a, yüksek lisans eğitimim sırasında yardımları ve içtenliğinden dolayı Dr. Öğr. Üyesi İlkay KAYDU AKBUDAK'a, lisans ve yüksek lisans eğitimi hayatımda her zaman yanımda olan Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Coğrafya Bölümünün tüm akademisyenlerine, maddi ve manevi olarak her zaman beni destekleyen aileme teşekkür ederim.

Eylül, 2018

Eren ELİBOL

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	viii
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	ix
ÖZET.....	xi
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	2
1.2. Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları	2
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
3. KIYI İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR	8
3.1. Jeomorfolojik Bir Birim Olarak Kıyı Kavramı.....	8
3.1.1. Kıyı	9
3.1.2. Kıyı Çizgisi	10
3.1.3. Kıyı Kenar Çizgisi	10
3.1.4. Sahil Şeridi.....	12
3.2. Ekolojik Olarak Kıyı Kavramı.....	13
3.3. Hukuki Olarak Kıyı Kavramı.....	13
4. MATERYAL VE YÖNTEM	15
4.1. KKÇ Belirlenmesinde Temel Alınan Kriterler	16
4.1.1. Jeomorfolojik Veriler.....	16
4.1.2. Sedimantolojik Veriler.....	23
4.1.3. Toprak Gelişim Özellikleri	23
4.1.4. Bitki Gelişim Özellikleri.....	24
4.1.5. Eski - Yeni Tarihli Topoğrafya ve Kadastro Haritaları	26
4.1.6. Eski - Yeni Ortofoto ve Uydu Görüntüleri	27

4.1.7. Tarihi Veri ve Arkeolojik Yapılar.....	27
4.1.8. Beşeri Faktörler.....	29
5. ARAŞTIRMA SAHASININ GENEL ÖZELLİKLERİ.....	32
5.1. Tektonizma ve Yapısal Jeoloji.....	32
5.1.1. Faylar	34
5.2. Stratigrafi ve Formasyonlar	36
5.2.1. Temele Ait Birimler	36
5.2.2. Örtü Birimleri.....	38
5.2.3. Kuvaterner Oluşumları.....	40
5.3. Jeomorfolojik Özellikler	42
5.3.1. Yüksek Platolar	44
5.3.2. Alçak Platolar.....	45
5.3.3. Vadi Yamaçları	45
5.3.4. Taraçalar	50
5.4. İklim Özellikleri.....	52
5.4.1. Sıcaklık Özellikleri	52
5.4.2. Yağış Özellikleri	54
6. BULGULAR	55
6.1. Kızılırmak'ın Sahadaki Kıyı Kenar Çizgisi ve Bundan Kaynaklı Sorunlar.....	55
7. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	64
EKLER.....	68
FAYDALANILAN KAYNAKLAR	83

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1. Çalışma sahasının yerbulduru haritası.	3
Şekil 3. 1. Akarsuların evreleri.....	9
Şekil 3. 2. Akarsu kıyı bölümlerinin sınıflaması.....	10
Şekil 3. 3. Gelişimi tamamlanmış, olgunluk evresindeki akarsu yatağındaki jeomorfolojik şekiller (Menderes Kuşağı).....	12
Şekil 4. 1. Landsat uydusundan a) Nisan 2006 görüntüsü (7-4-2), b) Nisan 2010 görüntüsü (7-4-2), c) Nisan 2013 görüntüsü (7-5-3).....	28
Şekil 5. 1. Orta Anadolu ve yakın çevresinin Neotektonik haritası.....	35
Şekil 5. 2. Çalışma alanı ve çevresinin jeoloji haritası.....	42
Şekil 5. 3. Kızılırmak Vadisi'nin profil hatları.	46
Şekil 5. 4. Kızılırmak Vadisi'nin profilleri.	47
Şekil 5. 5. Avanos-Gülşehir- Mucur istasyonlarının ortalama sıcaklık ve 1975-2016 yılları arası yağış miktarının aylara göre dağılım grafiği.....	53
Şekil 6. 1. a) Tuzköy-Gülşehir arasındaki sahada Kızılırmak'ın 2006 yılındaki yatağı.	60
Şekil 6. 2. a-b-c-d.Kızılırmak'ın Kesikköprü -Tuzköy - Gülşehir - Avanos arasındaki kıyı kenar çizgisi.....	61
Şekil 6. 3. Çalışma sahasında Kızılırmak'ın yatak ve KKÇ değişimi.....	62
Şekil 6. 4. a, b ,c). Kızılırmak vadisinde yatak ve KKÇ değişiminin belirgin olduğu alanlarda Drone (İHA) ile oluşturulan yüksek yersel çözünürlüklü modellerden oluşturulan profil hatları.	63
Şekil 6. 5. (a, b, c.) Yüksek yersel çözünürlüklü modellerden oluşturulan profiller.....	63

TABLULAR LİSTESİ

- Tablo 3. 1.** Türkiye’de kıyı kenar çizgisi kapsamına dahil edilen nehirlerin listesi 11
- Tablo 4. 1.** Akarsularda KKÇ belirlenmesinde temel alınan kriterler..... 16
- Tablo 4. 2.** Akarsularda KKÇ belirlenmesindeki jeomorfolojik unsurlar. 17



FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 4. 1. Çalışma sahasındaki (Kesikköprü) kum ve çakıl depoları.	18
Fotoğraf 4. 2. Kızılırmak'ın Kesikköprü yakınlarındaki taşkın deposu ve bu deponun üzerinde yan akarsu kolları tarafından oluşturulan birikim deposu.	18
Fotoğraf 4. 3. Kızılırmak'ın çalışma sahasındaki menderesli akış özelliği.....	19
Fotoğraf 4. 4. Kızılırmak'ın yan kolları tarafından oluşturulan yelpazenin, Kızılırmak tarafından aşındırılması sonucu oluşan falez dikliği şeklindeki kıyı kenar çizgisi.	20
Fotoğraf 4. 5. Alçak seki ve onun hemen altından geçen kıyı kenar çizgisi.	21
Fotoğraf 4. 6. Kızılırmak'ın geçici taban düzeyi durumundaki Hirfanlı Barajına yaklaştığı ve eğimin son derece azaldığı sahadan görünüm.	22
Fotoğraf 4. 7. Kıyı kenar çizgisinin dışında kalan gelişimini kısmen tamamlamış, tarımsal faaliyetler için kullanılan kahverengi topraklar.....	24
Fotoğraf 4. 8. Kızılırmak vadisi içinde gelişim göstermiş olan sucul bitkiler.	25
Fotoğraf 4. 9. Kızılırmak vadisinin hemen kenarından itibaren gelişim gösteren nemcil bitkiler.....	25
Fotoğraf 4. 10. Kızılırmak vadisinin taşkın alanında birikim yelpazesi üzerinde gelişim gösteren kurakçıl bitkiler.	26
Fotoğraf 4. 11. Kızılırmak ana yatağının Yamalı yakınlarında kanal içine alınması ve akarsuyun doğal yatağında bozulmalar.	29
Fotoğraf 4. 12. Kızılırmak'ın küçük ve taşkın yatağı üzerinde Gülşehir yakınlarında uzun süreli kum ocağı işletilmesi neticesinde kıyı alanındaki bozulmalar.	30
Fotoğraf 4. 13. Gülşehir yakınlarında Kızılırmak'ın ana yatağı üzerinde bilinçsizce kum ve çakıl alınması sonucu ile meydana gelen gölleşmiş alan hem akarsuyun olağan akışı üzerinde hem de ekolojik bozulmalara neden olmuştur.	30
Fotoğraf 4. 14. Gülşehir-Avanos arasında Kızılırmak'ın taşkın yatağı üzerinde güncel olarak faaliyete başlayan kum alımı.	31

SİMGE VE KISALTMALAR

Simgeler

Açıklama

Ar	:Argon
¹⁰ Be	:Berilyum-10
¹⁴ C	:Karbon14 izotopu
⁴¹ Ca	:Kalsiyum 41 izotopu
³⁶ Cl	:Klorin 36 izotopu
²⁶ Al	:Alüminyum 26 izotopu
¹⁰ Be	:Berilyum 10 izotopu
³ He	:Helyum 3 izotopu
²¹ Ne	:Neon 21 izotopu

Kısaltmalar

Açıklama

CBS	:Coğrafi bilgi sistemleri
UA	:Uzaktan algılama
AMS	:Hızlandırıcı kütle spektrometresi
WLR	:Ağırlıklı doğrusal regresyon
NDWI	:Normalleştirilmiş fark su indeksi
MNDWI	:Normalleştirilen fark su indeksinin düzenlenmesi
BI	:Örgülülük indeksi
BR	:Örgülülük oranı
B	:Örgü kanal oranı
KKÇ	:Kıyı kenar çizgisi

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AVANOS (NEVŞEHİR) - KESİKKÖPRÜ BARAJI (ANKARA) ARASINDA KIZILIRMAK'IN KIYI KENAR ÇİZGİSİNİN BELİRLENMESİ VE KIYI KENAR ÇİZGİSİNDEN KAYNAKLANAN SORUNLAR

Eren ELİBOL

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İleri Teknolojiler Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Zeynel BAŞIBÜYÜK

Dr. Öğr. Üyesi Lütfi NAZİK

Bu çalışma Avanos (Nevşehir)-Kesikköprü Barajı (Ankara) arasındaki Kızılırmak Vadisi kıyısındaki güncel kıyı kenar çizgisi (KKÇ) ile ilgili olarak yaşanan problemlerin çözümüne katkı sağlaması amaçlanarak yapılmıştır.

Günümüzde akarsu kıyı kenar çizgisi ile ilgili olarak çeşitli arazi anlaşmazlıkları, arazi kullanımı ile ilgili sorunlar ya da kıyı bölgelerinin yerleşim yeri olarak kullanılması gibi bir çok sorun vardır. Çalışma alanında özellikle Avanos-Gülşehir-Kesikköprü arasında arazi kullanımı ve mülkiyet ile ilgili geçmiş tarihlerde ve güncel olarak devam eden bir takım sorunlar meydana gelmiştir. Bunun temel nedeni bu bölgedeki kıyı kenar çizgisinin belirlenmemiş olmasıdır.

Hirfanlı barajından, Kesikköprü barajına kadar olan sahada dar bir boğaz içinde akış özelliğini göstermekte ve kıyı kenar çizgisi, kıyı çizgisi ile üst üste bulunmaktayken, sahanın diğer kesimlerinde geniş yatak içinde akış gösteren Kızılırmak; yatağın insan eliyle bozulmadığı sahalarda küçük yatağından 1 ile 2 m yüksekteki taşkın yatağının son bulunduğu alandan, mendereslenmeye bağlı oluşan çarpma yamaçlarında, çarpmanın şiddeti ve süresine bağlı olarak 1 m, kum-çakıl alımı gerçekleştirilen alanlarda ise kıyı çizgisi ile üst üste geçmektedir.

Çalışmada 1982 yılında üretilmiş olan 1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları ve eski tarihli uydu görüntüleri üzerinden kıyı kenar çizgisi oluşturulmuş, güncel tarihli uydu görüntüleri ve sahada GPS ölçümleri ile oluşturulan KKÇ karşılaştırılma yapılmış, Tuzköy HES santral sahasında akarsu yatağında önemli değişiklikler meydana geldiği ve bunun KKÇ değişiminde oldukça önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir.

Eylül 2018, 99 Sayfa.

Anahtar Kelimeler: *Kızılırmak, Kıyı Kenar Çizgisi, Akarsu, Avanos, Kesikköprü Barajı*

ABSTRACT

Master of Science Thesis

**DETERMINATION OF SHORE EDGE LINE KIZILIRMAK BETWEEN AVANOS
(NEVŞEHİR) - KESİKKÖPRÜ DAM (ANKARA) AND PROBLEMS ARISING
FROM THE SHORE EDGE LINE**

Eren ELİBOL

Kirsehir Ahi Evran University

Institute of Science

Advanced Technologies Department

Supervisors: Asst. Prof. Dr. Zeynel BAŞIBÜYÜK

Asst. Prof. Dr. Lütfi NAZİK

This study, determine the current shoreline of the Kızılırmak valley between Avanos (Nevşehir)-Kesikköprü Dam (Ankara) and carried out the aim of contributing to the solution of the problems related to the shore edge line with GIS, remote sensing and terrain observations.

Today, there are many problems with respect to the river shore edge line, such as various land disputes, land use problems, or the use of coastal areas as settlements. Especially between Avanos-Gülşehir-Kesikköprü, land use and ownership in the past history and ongoing problems have come to the fore. The main reason for this is that the shore edge line in this area has not been determined.

Kızılırmak, from the Hirfanlı dam to the Kesikköprü dam, the stream shows a flow characteristic in a narrow throat, and while the shore edge line is on top of the shoreline,

which flows in wide bed in other parts of the field; where the floor of the bed is not disturbed by the human hand, the flood bed which is 1 to 2 meters above the small bed, depending on the severity and duration of the impact, on the impact slopes due to meandering flow 1 m, in the areas where sand-gravel is taken, crosses over with the shoreline.

The 1/25000 scale topography maps produced in 1982 and the shore edge line map on old satellite images, satellite images date of current date and shore edge line created by site GPS measurements compared, Tuzköy hydroelectric power plant has been found to play an important role in the change of coastal line and important changes in the river bed.

September 2018, 99 Pages.

Keywords: *Kizilirmak, Shore edge line, River, Avanos, Kesikkopru Dam*

1. GİRİŞ

Üç tarafı denizlerle çevrili olan ülkemizde; iklim özellikleri, jeolojik ve jeomorfolojik gelişmelere bağlı olarak çok sayıda göl ve akarsu ortamları bulunmaktadır. Bu ortamlardaki suların karaya temas ettiği ya da kara yönünde hareketinin son bulduğu alanlara göre bir sınırı bulunur. Bu sınırlar; kıyı çizgisi, kıyı kenar çizgisi ve kıyı alanı gibi terimlerle bilimsel olarak tanımlanmıştır.

Kıyılar; korunması gereken, koruma altında tutulması gereken, kamu kullanımına açık, devletin hüküm ve tasarrufu altındaki alanlardır. Doğal kaynak olan bu alan aynı zamanda bir takım alt elemanları da olan jeomorfolojik bir birimdir. Dolayısıyla kıyıların ve kıyı elemanlarının tanımlanmasında jeomorfolojik perspektif belirleyicidir. Bu konuda “Kıyı ve Kıyı Kenar Çizgisi” önemli iki sınır niteliğindedir (Turoğlu, 2010).

Akarsu havzalarında kıyı kenar çizgisi ile ilgili çeşitli sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlar çok küçük ölçekli arazi anlaşmalıklarından, kamuya ve özel mülkiyete ait bina ruhsat sorunlarına, kum ocağı işletmeleri ile yıllar içerisinde kaybolan topraklarla ortaya çıkan kayıp araziler gibi sorunlara neden olabilmektedir. Akarsuların kıyı çizgisi ve kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi; belitilen bütün bu sorunlara fayda sağlayabileceği gibi bu alanların kanunda belirtilen yönde kullanılmasını sağlamış, kıyı ekosisteminin de korunması sağlamış olacaktır. Ayrıca akarsuların şiddetli akış gösterdiği dönemlerde havzasının etki alanı ortaya koyulmaya çalışılarak, insanların oluşabilecek zararlardan (sel, taşkın vb.) en az şekilde etkilenmesi sağlanmış olacaktır.

Kızılırmak, ülkemizin denize ulaşabilen en uzun (yaklaşık 1350 km) akarsuyudur. Sivas ilinin doğusunda bulunan Kızıldağ'ın güney yamaçlarından kaynağını alan nehir, İç Anadolu Bölgesi'nin platolarından bir yay çizerek kuzeye yönelir ve Karadeniz'e drene olur.

Akarsu katettiği bu uzunca akış kanalında büyük oranda neotektonik dönemde oluşmuş faylar üzerine oturarak akışına devam etmiştir (Doğan, 2009). Bu çalışmada Kızılırmak'ın Avanos - Kesikköprü Barajı arasında kıyı kenar çizgisi üzerine yoğunlaşılacağından kıyı ile ilgili ele alınan konular akarsularla ilişkilendirilmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Akarsu kıyı kenar çizgisi ile ilgili olarak yapı ruhsat anlaşmazlıkları, arazi kullanımı ile ilgili sorunlar ya da kıyı bölgelerinin yanlış kullanımı gibi bir çok sorun yaşanmaktadır. Çalışma alanındaki özellikle Avanos ve Gülşehir ilçelerinde kıyı kullanımı ile ilgili geçmişte bir takım sorunlar yaşanmıştır. Günümüzde de bu gibi sorunlar mevcuttur ve bunun temel nedeni bu bölgedeki kıyı kenar çizgisinin hiçbir şekilde kanuni olarak hesaba katılmamış ve çoğu yerde belirlenmemiş olmasıdır.

Avanos (Nevşehir) – Kesikköprü Barajı (Ankara) arasındaki Kızılırmak vadisinin güncel kıyı kenar çizgisinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Uzaktan Algılama (UA) ve arazi çalışmaları ile belirlenmesi neticesinde, kıyı kenar çizgisi ile ilgili yaşanan sorunlar göz önüne alınarak gelecekte oluşabilecek sorunların çözümüne katkı sağlaması amacı ile bu çalışma yapılmıştır.

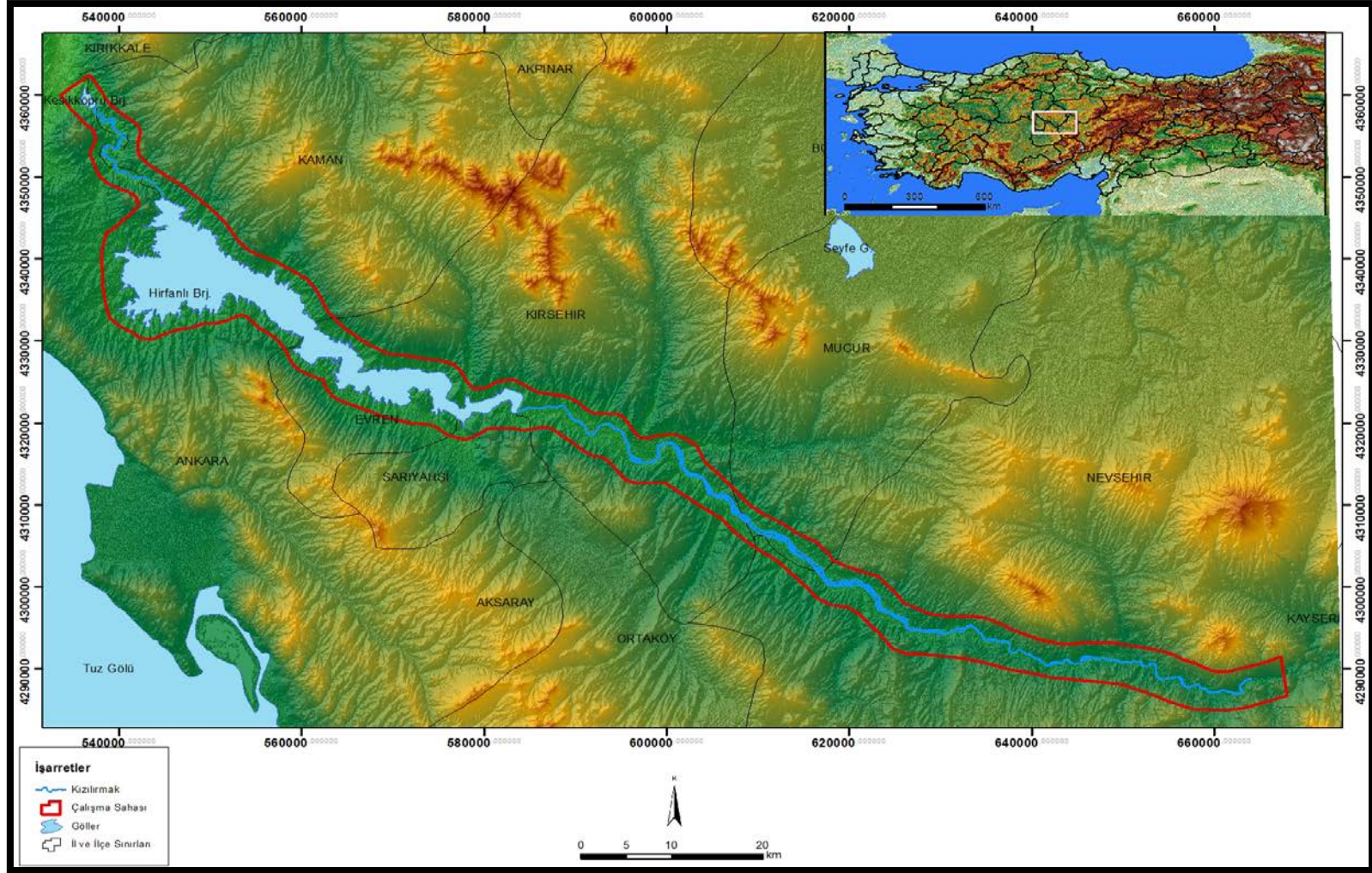
Avanos – Kesikköprü Barajı arasındaki Kızılırmak'ın kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi ile bu bölgedeki kıyı kenar çizgisinden kaynaklanan problemlerin çözülmesine katkı sağlayacak olması nedeniyle bu çalışma önem arz etmektedir.

1.2. Araştırma Sahasının Yeri ve Sınırları

Çalışma sahası, İç Anadolu Bölgesi'nin Orta Kızılırmak Bölümü sınırları içinde yer almaktadır. Kuzeybatıdan Kesikköprü Barajı (Ankara), güneydoğudan ise Avanos (Nevşehir) ile sınırlandırılan çalışma alanı içerisindeki Kızılırmak'ın toplam uzunluğu yaklaşık olarak 192 km'dir (Şekil 1.1).

Başka bir deyişle, çalışma sahası matematiksel konum itibari ile $39^{\circ} 24' 37''$ - $38^{\circ} 45' 20''$ kuzey enlemleri ile $33^{\circ} 23' 24''$ - $34^{\circ} 55' 54''$ doğu boylamları arasında yer almaktadır.

Çalışma sahası morfolojik bakımdan etrafı nispeten hafif yüksek dağlar, tepeler ve belirgin alçak eşiklerle çevrilmiş, Kızılırmak tarafından parçalanmış farklı yükselti basamaklarında vadi taban düzlükleri ve düze yakın akarsu boyu ovalarından oluşmaktadır. Çalışma sahasında Kızılırmak'ın ana çizgisinin ortaya çıkmasında hem litoloji hemde tektonik yapının rolü vardır.



Şekil 1. 1. Çalışma sahasının yerbulduru haritası.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kızılırmak ile ilgili çalışmalar, deniz kıyılarında kıyı çizgisi ve kıyı kenar çizgisi ile ilgili çalışmalar, akarsu kıyıları ile ilgili bilirkişi raporları, akarsu kıyı yönetimi çalışmaları, kıyı kullanımı ile ilgili çalışmalar, kıyı hukuku ve ekolojisi ile ilgili çalışmalar ve çalışma sahası içinde kalan bazı alanlarda yapılan yer bilimsel çalışmalar araştırılmıştır.

Yücel, (1958), Kızılırmak'ın genel özelliklerini açıklamış ve ırmağa ait akım verilerini farklı istasyonlardan elde etmiş, bu verilere göre Kızılırmak'ın rejimini ortaya koymuş ve bunun yanı sıra elektrik üretiminde Kızılırmak'ın enerjisinin kullanılabileceğini ifade etmiştir. Ayrıca Hirfanlı barajının yapımı amacı, barajın kapladığı alan ve elektrik üretimindeki etkisini ortaya koymuştur.

Erol, (1996), Türkiye'de kıyı kullanımının giderek büyüyen bir sorun haline geldiğini ve bu sorunların temelinde kıyı ile ilgili jeomorfolojik temelli bilgisizliğin ve kazanç elde etme amacının ön sırada geldiğini ileri sürmüştür. Bu sorunların çözümünün Coğrafyacı ya da Jeomorfoloj bakış açısı ile önlenebileceğini belirttiği bu çalışmada ekolojik ve doğal güzelliklerin yok oluşuna da değinmiştir.

Narlı, (1998), Kıyı alanları yönetiminin coğrafi açıdan çok farklı çeşitlilik gösteren deniz ve kara ortamlarını oluşturduğunu; doğal, kültürel, ekolojik ve ekonomik açıdanda oldukça önemli olduğunu belirten bu çalışmada, koruma- kullanma dengesi içinde politikalar üretilmesi ve programlamalar yapılması gerektiğini vurgulamış, kıyı kullanım alanları yönetiminin sorunlarını ele almıştır.

Sayhan, (1999), Kızılırmak'ın Hirfanlı Barajı'na döküldüğü alandaki sedimantasyon sürecinin ele alındığı çalışmada; sahanın jeolojik, jeomorfolojik, iklim özellikleri ve ırmağın debi özelliklerine değinilerek, barajın kurulduğu yıldan itibaren sedimantasyon ile biriken malzeme değerlendirilmiştir.

Ekercin, (2000), bu çalışmada 1988-1991-1993 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri uzaktan algılama yardımı ile sınıflandırılarak analiz edilmiş, Meriç Nehri'nin kıyı çizgisi incelenmiştir.

Doherty, (2003), Town Nehri'nin 2003 yılındaki kıyı kenar çizgisinin belirlenmeye çalışıldığı çalışmada; nehirdeki ekosistemi anlamak ve korumak için farklı canlı topluluklarının olduğu bölgeler uydu görüntüsü üzerinden birbirinden ayırmaya çalışılmış, kıyı planlaması ve arazi kullanım alanları korumacı bir şekilde yeniden düzenlenmiş ve kıyı ile ilgili neler yapılabileceği National Wild & Scenic Rivers System' e bildirilerek çalışma sonuçlandırılmıştır.

Avşın, (2006), Sarıdır-Çiftedam arasında (Avanos) Kızılırmak vadisinde jeomorfoloji çalışması yapmış bu çalışmada jeomorfolojik birimlerden özellikle sekiler ve akarsu yatağı üzerinde durulmuş ve ırmağın örgünlülük ve sinüsellik durumu da incelenmiştir. Çalışmaya göre alanda vadi tabanını oluşturan alçak alanlar ve bu alanı kuşatan hafif dalgalı alanlar ana morfolojik birim olarak dikkat çekmektedir.

Doğan, (2009), Gülşehir – Şahinler arasında Kızılırmak'ın uzun dönemli sekileri ve taşkın ovasının gelişmesi ile ilgili olarak yaptığı bu çalışmada, sahadaki taraçaları belirleyip, gelişim aşamalarını ortaya koymaya çalışmıştır. Ayrıca bu çalışmada güncel vadi tabanının evrimini anlamak amacıyla sahaya ait bazı noktalarda sondajlar yapılarak sedimantasyon çalışmaları yapılmıştır. Bu sedimantasyon çalışmaları ışığında en iyi örneklerin alınabildiği 18 metre derinliğindeki bir sondaj ele alınarak, AMS radyokarbon yöntemiyle yaşlandırma yapılmıştır. Yine yaşlandırma çalışmalarını Ar – Ar yöntemiyle sahadaki bazaltlar için de yapmış ve 6 örnek üzerinden yapılan bu çalışma sonucunda bazaltlar yaşlandırılmıştır. Buna göre, sahadaki en yaşlı bazalt 1989.4 ± 38.9 bin yıl, en genç bazalt ise 94.5 ± 18.2 bin yıl olarak bulunmuştur.

Erşen, (2010), Çalışma sahasının küçük bir kısmını (Avanos-Yemliha arası) içine alan bu çalışmada sahanın jeomorfolojik özellikleri incelenmiş olup, çalışılan bölgenin oluşum ve gelişim özellikleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Görendağlı, (2010), Nehir yataklarının sinüsellik ve örgülenme derecelerine dayalı sınıflama yöntemi ile yapılan bu çalışmada Avanos dolaylarına ait çeşitli hava fotoğrafları, uydu görüntüleri ve topoğrafya haritaları kullanılarak Kızılırmak'ın yatağında 1954-2009 yılları arasında görülen yatak değişikliği ele alınmıştır.

Kuleli, (2010), DSAS yazılımı yardımı ile Landsat TM uydu görüntülerinden Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltalarındaki kıyı değişimlerinin gözlemlendiği bu çalışmada, 1989-1999 ve 2009 yıllarına ait görüntüler ISODATA sınıflama yöntemi ile işlenmiş, yıllık kıyı çizgisi değişimlerinin belirlenmesinde ise WLR hesaplamaları kullanılmıştır.

Kaygısız, (2010), Bu çalışmada esas olarak Türk Hukuku'nda kıyıların doldurulması ve kıyı ve kıyıya ilişkin kavramların hukuksal statüsü ele alınmıştır. Kıyıların kamu malı olduğu ve kıyıların kamu yararına kullanılması gerekliliği vurgulanmıştır. Hukuki yetersizliklerin yanı sıra kanunlardaki karışıklıklar bir hukukçu izlenimi ile eleştirilmiştir.

Altın, (2011), Kıyı ile ilgili tanımların yapıldığı bu çalışmada kıyı kenar çizgisi belirlerken dikkat edilmesi gereken noktalar ile beraber sahada karşılaşılan sorunların ele alındığı çalışmada; genel anlamda deniz kıyıları ele alınarak tanımlamalar yapılmıştır.

Görendağlı, (2011), Çalışma alanımızın küçük bir sahasını içine alan bu çalışmada, Sarıhıdır-Çiftdam arasındaki sekiler hem alansal olarak hemde sedimantolojik olarak incelenmiş ve iklim ve tektonizma ilişkileri ortaya koyulmaya çalışılarak sekiler yaşlandırılmaya çalışılmıştır.

Nazik, (2011a, 2011b), Çalışma sahasında kıyı kenar çizgisi ile ilgili sorunların yaşandığı alanlardan Gülşehir yakınlarında bazı noktalarında yapılmış olan bilirkişi raporlarıdır. Bu çalışmada bölgenin jeoloji ve jeomorfolojisine değinilerek akarsuyun akış özelliklerine bağlı yatak değiştirmesi ve dolayısı ile kıyı kenar çizgisindeki değişiklik de ele alınmıştır.

Çiner ve ark., (2011), Avanos-Gülşehir arasında Kızılırmak sekileri üzerinde Kozmojenik yaşlandırma yapılarak sekilerin oluşum tarihleri ortaya koyulmaya çalışılmış ve bunun yanı sıra, bu yaşlandırma ile bölgenin yükselim oranı da ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmaya göre, daha önceki çalışmalarla yaşları belirlenen bazaltlar ve Kapadokya Bölgesi'ndeki Kızılırmak Nehri sekilerinden elde edilen kozmojenik veriler son 2 milyon yıldaki evrim sürecinde vadisini 160m kazmış olan nehrin Orta Anadolu Platosu'ndaki bölgesel yükselim oranının yaklaşık olarak 0.08m/yıl olduğunu göstermektedir. Bölgesel yükselimin tersine orta Erken Pleyistosen-Günümüz arasında, Salanda Fayı üzerindeki düşey atım oranı, Kızılırmak Nehri'ni denetleyen rejimin doğrultu-atımlı faylanma özelliğinin doğal yansıması olarak düşük (yaklaşık 0.03m/yıl) kalmıştır.

Ceylan, (2012), İzmit Körfezi doğu kesiminde uydu verileri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS) kullanılarak kıyı çizgisi değişimlerinin çeşitli uydu görüntülerinin işlenmesi ile belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada, kıyı bölgelerinin önemi ve çevre korunmasındaki yeri vurgulanmıştır. Bu çalışmadan uydu görüntüsü işleme, filtreleme ve sınıflama gibi teorik bilgilerden faydalanılmıştır.

Öztürk ve ark.,(2013), Kızılırmak Nehri'nin tamamını kapsayan bu çalışmada 1987 ve 2013 yılları arasında Kızılırmak'ın yatağındaki değişiklikler uydu görüntüleri ve Coğrafi

Bilgi Sistemi kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. İstatistiki verilerin de elde edilerek işlendiği bu çalışmada akarsu kanalı içinde kalan ada ve barların sınırı (NDWI,MNDWI), örgünlülük indeksi(BI), örgünlülük oranı(BR), örgü-kanal oranı(B) gibi indeksler çalışmaya entegre edilerek sonuçların doğruluk oranları arttırılmaya çalışılmıştır.

Hayta, (2013), Bu çalışmada taşkınla ilgili önemli düzenlemeler getiren mevzuat hakkında açıklamalar yapılmış; DSİ'nin, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün ve Belediyelerin görev ve sorumlulukları incelenmiştir. Bu kurumların taşkın konusundaki görev ve yetkilerinde çakışma olup olmadığının da ele alındığı çalışmada, dere yataklarına ve taşkın tesislerine yapılan müdahalelerin önlenmesi ve kaldırılması hususunda yapılması gereken idari ve adli işlemler İncelenmiştir.

Demircioğlu, (2014), Gülşehir çevresinde Kırşehir Masifine ait yapısal özellikleri ortaya koymaya çalışmış, bunun yanı sıra örtü birimlerin jeolojik özelliklerini araştırıp oluşum ve tektonik özelliklerini ele almıştır. Daha çok bölgenin yapısal özelliklerinin irdelendiği bu çalışma bölgenin tektonik durumunu anlamak için faydalı olmuştur.

Akça, (2015), Kıyı kenar çizgisinin tespiti ve uygulama sorunlarının ele alındığı bu çalışmada; kıyı mevzuatının gelişimi irdelenmiş ve mevcut yönetmelikteki tanımlar tek tek açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca bu çalışmada kıyı kenar çizgisi tespitinde dikkat edilmesi gereken hususlar anlatılmış ve uygulama sırasında karşılaşılan sorunlara değinilmiştir.

Uysal, (2015), Kızılırmak'ın Hirfanlı Barajı'na döküldüğü noktanın kuzeydoğusunda yer alan ve Kızılırmak'ın bir kolu olan Kılıçözü Deresi'nin Aşağı Havzası'nın jeomorfolojik özelliklerinin ele alındığı bu çalışmada; bölgenin tektonik, jeolojik, jeomorfolojik ve iklim özellikleri incelenmiştir.Bu çalışmaya göre; kuzeyden güneye doğru bir depresyon hattı boyunca uzanan Kılıçözü Deresi, toplamda dört ana jeomorfojolik üniteden meydana gelmektedir ve sahanın en alçak kesimi Kılıçözü Deresi'nin Kızılırmak ile birleştiği kesimdir(900m altı) .

Nazik, (2017), Akarsuların kıyı kenar çizgisi belirlenmesi konusunda esas alınacak kriterlere kadar detaylı ve özgün bir yayın olarak ele alınan bu çalışmada; akarsuların morfodinamiği, gelişiminde etkili olan faktörleri ve geçmişten günümüze kanunnameler ve yönetmeliklerdeki yetersizlikleri ortaya koymuştur. Bu çalışmaya gerçek bir temel oluşturan ilk yayın olması dolayısı ile ortaya koyulan bu çalışma oldukça önemlidir.

3. KIYI İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Bu çalışmada akarsu kıyı kenar çizgisi çalışıldığından genellikle tanımlamalar akarsu kıyısına uygun bir şekilde yapılarak ifade edilmiştir.

Kıyı kullanımına ilişkin kanun ve yönetmelikler temel esasta; deniz, tabii ve suni göl ve akarsu kıyıları ile bu yerlerin etkisinde olan ve devamı niteliğinde bulunan sahil şeritlerinin doğal ve kültürel özelliklerini gözeterek koruma ve toplum yararlanmasına açık, kamu yararına kullanma esaslarını tespit etmek amacıyla düzenlenmiştir ve deniz, tabii ve suni göller ve akarsu kıyıları ile deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerine ait düzenlemeleri ve bu yerlerden kamu yararına yararlanma imkan ve şartlarına ait esasları kapsar ("Kıyı Kanunu," 1990).

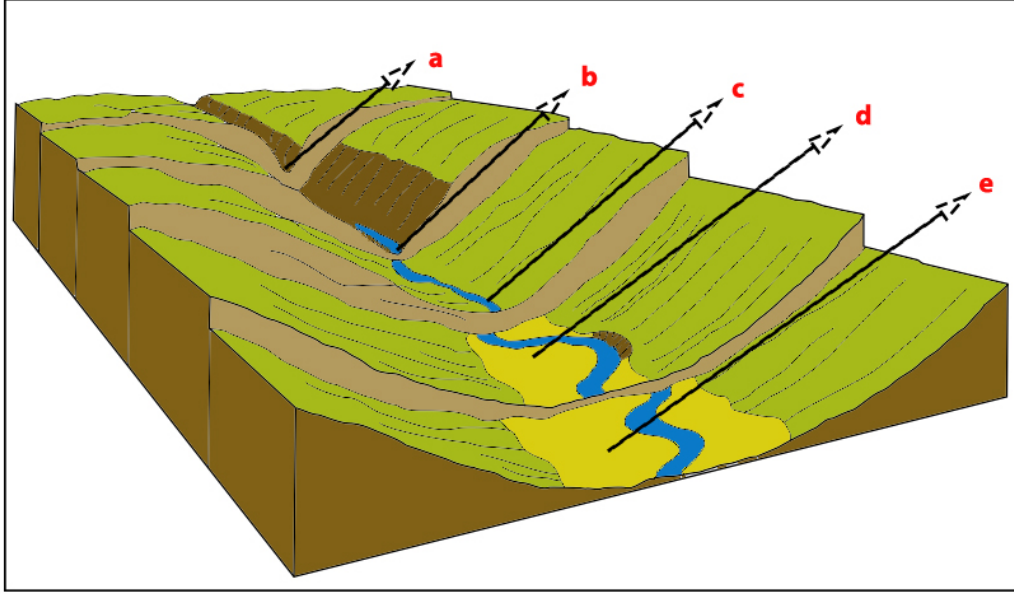
3.1. Jeomorfolojik Bir Birim Olarak Kıyı Kavramı

Yeryüzü şekillerinin oluşum ve gelişim aşamalarını inceleyen bir bilim olan Jeomorfoloji, kıyının oluşum ve gelişim aşamalarının incelenip açıklanabilmesinde, kıyı sınırlarının doğru bir şekilde belirlenmesinde etkin bir bilim dalıdır.

Akarsu kıyısı boyunca rastlanan çeşitli morfolojik üniteler, aşınım ve birikim şekilleri vardır. Aşınım ve birikim şekillerini meydana getiren başlıca faktör akarsu hareketleridir. Genellikle vadi boyunca hareket eden akarsular; taşıma ve biriktirme, kıyılara çarparak ise aşındırma yaparlar. Kıyının aşınım ve birikim faaliyetleri, çeşitli faktörlerin sonucunda meydana gelir (akarsu, rüzgar, topografya, tektonizma vb.).

Akarsular; tektonizma, iklim ve anakaya özellikleri gibi faktörlere bağlı olarak, zamanla yatağını derine ve yatay yönde geliştirmektedir. Genel olarak, taban seviyesi olarak adlandırılan deniz, ova veya göllerin seviyelerinden yüksek alanlardan doğan akarsular, bu genç evrede yataklarını derinlemesine geliştirirler ve taban seviyesine doğru bol miktarda aşınım malzemesi taşırlar (Şekil 3.1).

Buna karşılık taban seviyesine çok yaklaşan ve engebenin azaldığı bölgelerde ise; akarsuların aşındırma gücü azalır, derine aşındırması en aza iner ve yana aşındırma ön plana çıkarak, değişik biçimlerde; kum, çakıl, kil ve mil'den oluşan birikim depoları meydana gelir (Erinç, 2000).



Şekil 3. 1. Akarsuların evreleri; (Erinç 2000'den kısmen değiştirilerek) a- genç evrede yatağını derinlemesine geliştiren ve taban seviyesine doğru bol miktarda aşınım malzemesi taşıyan akarsu. b- Derine gelişim ile beraber kısmen yana aşınım özelliği gösteren akarsu. c- Derine aşındırmanın durma noktasına geldiği, yanal aşındırmanın hız kazandığı akarsu. d ve e- Gelişimini tamamlamış, olgunluk evresinde yer yer menderes kuşağı içinde akış gösteren akarsu.

3.1.1. Kıyı

Kıyı, bir yanda kara diğer yanda ise deniz arasında kalan bir doğal ortam olup yeryuvarının iki büyük coğrafi, biyolojik, ekolojik, jeomorfolojik, hidrografik, sedimanter fasiyesi arasındaki sınırı oluşturur. Sadece bir çizgi olarak düşünülmemesi, aslında bir alan olarak ele alınması gereken kıyılar başlangıçta insana sadece besin maddesi ve güvenlik sağlamış olup zaman içinde endüstri, ticaret ve yerleşim açısından da önem kazanmıştır (Erkal, 2015)

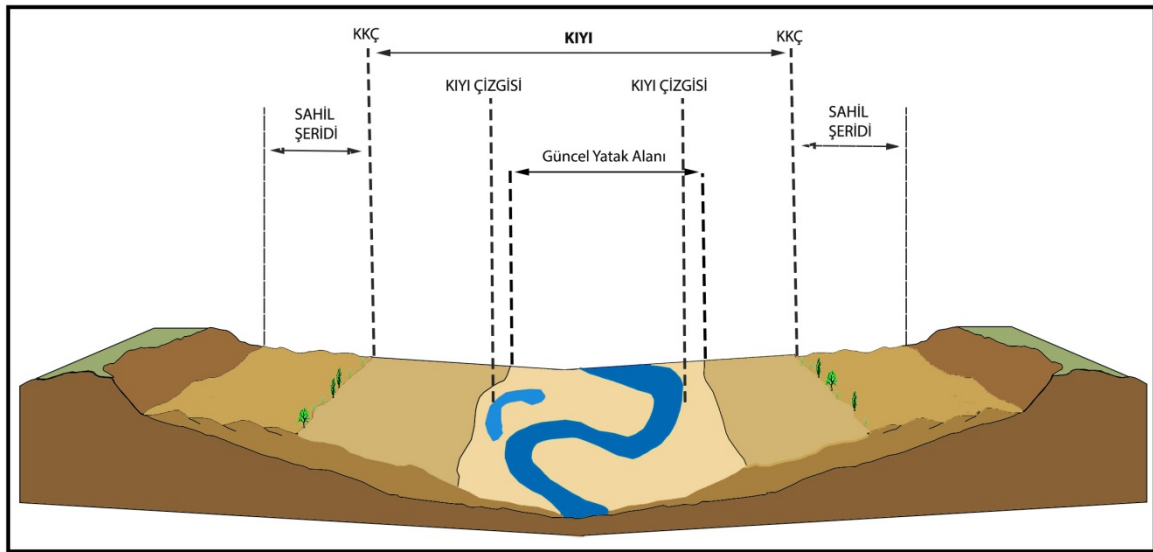
Kıyı; kıyı ile kıyı kenar çizgisi arasındaki kendine özgü birtakım niteliklere sahip bir alandır. Jeomorfolojik bir birim olarak kıyı; kıyı çizgisi, kıyı kenar çizgisi, önkıyı, artkıyı, yakın kıyı, açık kıyı, denizel kıyı kenar çizgisi gibi elemanlar ve bu elemanları tanımlayan yer şekillerinden oluşur (Turoğlu, 2010).

Ancak akarsu kıyılarında deniz kıyılarında görülen tüm birimler her zaman gözlemlenemez ve buralarda sadece her akarsuda görülebilen kıyı elemanları (KKÇ, kıyı çizgisi, kıyı) gözlemlenebilir (Şekil 3.2). Bunlardan en önemlisi ise akarsu kıyı kenar çizgisidir. Çünkü, akarsuyun faaliyetlerini gerçekleştirdiği alan ile karasal alanı birbirinden ayırmaktadır.

3.1.2. Kıyı Çizgisi

Kıyı Çizgisi; Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, taşkın durumları dışında suyun herhangi bir anda kara parçasına değdiği noktaların birleştirilmesi ile oluşan ve kara ile su ortamını birbirinden ayıran çizgidir ("Kıyı Kanunu," 1990);Şekil 3.2).

Kıyı çizgisi sabit olmayıp meteorolojik olaylara göre değişebilir. Boyuna profillerinde belirgin diklikler (aşınımına karşı farklı dirençte anakayaların varlığı veya jeomorfolojik gelişimden ileri gelen) bulundurmeyen bu akarsuların, genellikle iki yatağı vardır. Bunlardan biri, suların alçak olduğu zamanlarda kullanılan küçük yatak, diğeri ise yağışların artmasına bağlı olarak su seviyesinin yükselmesi sonucu oluşan, büyük yatak veya yüksek yatak'tır. Yağış koşullarına bağlı olarak; akarsu, büyük yatağını art arda birkaç yıl kullanmadığı gibi, kesintisiz uzun yıllar da kullanabilir. Küçük yatak ile büyük yatak arasındaki sınır, bazı akarsularda belirgin, bazılarında da belirgin değildir. Genel olarak Kızılırmak gibi akarsuların, geniş ve alçak düzlükler üzerinde akan bölümlerindeki yataklarında, bu sınırı gözle ayırt etmek çok zordur (Nazik, 2011b).



Şekil 3. 2. Akarsu kıyı bölümlerinin sınıflaması.

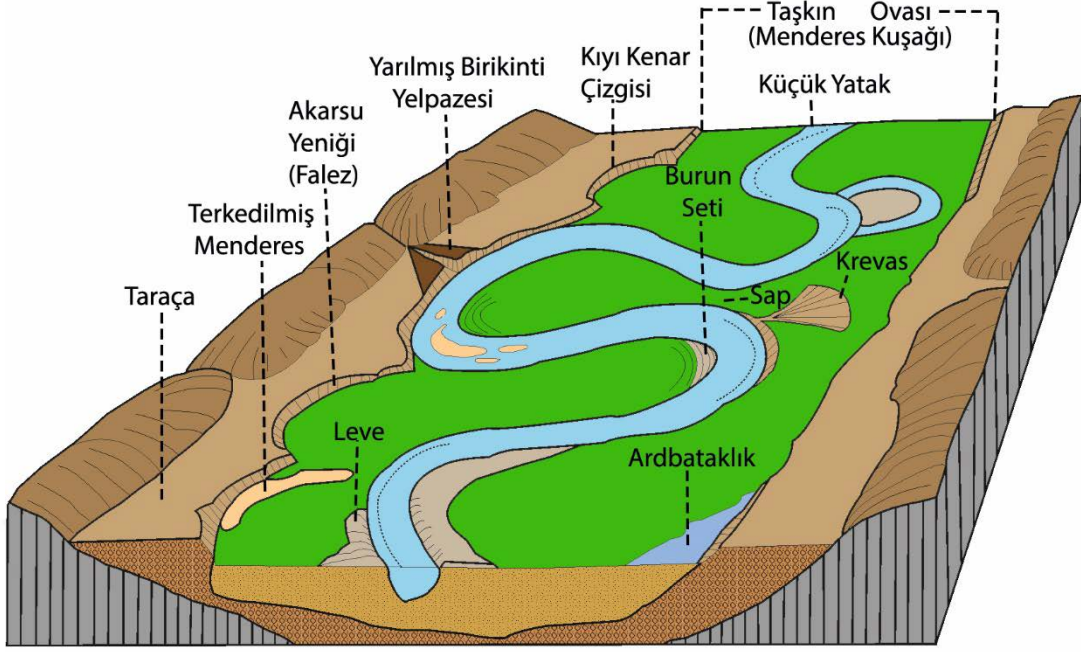
3.1.3. Kıyı Kenar Çizgisi

Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturulduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların oluşturduğu doğal sınıra kıyı kenar çizgisi denir("Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik," 1990) (Şekil 3.3). 3621 sayılı Kıyı Kanunu'nda ülkemizde KKÇ belirlenebilecek akarsu bölümleri açıkça belirtilmiştir (Tablo 3.1).

Jeomorfolojik olarak flüvyal koşulların etkisi altındaki alan ile karasal koşulların etkisi altındaki alanı birbirinden ayıran ve karasal kıyı olarak tanımlanan alanın kara yönündeki doğal sınırınıdır. Bu sınır, korunması gereken doğal kaynak niteliğindeki bir alan olmakla birlikte, yerleşim ve özel mülkiyetin akarsu yönündeki doğal sınırını oluşturur (Turoğlu, 2009).

Tablo 3. 1. Türkiye’de kıyı kenar çizgisi kapsamına dahil edilen nehirlerin listesi("Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik," 1990)

1- Meriç Nehri: Ana kolunun, topraklarımıza girdiği nokta ile Ege Denizi arasındaki kesimi.
2- Sakarya Nehri: Sakarya Nehri ana kolunun, Gökçekaya Barajı ile Karadeniz arasındaki kesimi.
3- Filyos Çayı: Devrek ve Yenice Çayları kavşağı ile Karadeniz arasındaki kesimi.
4- Kızılırmak Nehri: Kızılırmak Nehri ana kolunun, Delice Irmağı ile birleştiği nokta ile Karadeniz arasındaki kesimi.
5- Yeşilirmak Nehri: Yeşilirmak-Kelkik Çayı kavşağı ile Karadeniz arasındaki kesimi.
6- Çoruh Nehri: Çoruh Nehri ana kolunun Oltu Çayı ile birleştiği nokta ile Türkiye-Sovyetler Birliği sınırı arasındaki kesimi.
7- Dicle Nehri: Dicle Nehri ana kolunun Bismil ilçesi ile Türkiye-Suriye Irak sınır arasındaki kesimi.
8- Fırat Nehri: Ana kolunun Keban Barajı ile Türkiye-Suriye sınırı arasındaki kesimi.
9- Asi Nehri: Antakya Şehri ile Akdeniz arasındaki kesimi.
10- Ceyhan Nehri: Ceyhan Nehri ana kolunun Aksu Çayı ile birleştiği nokta ile Akdeniz arasındaki kesimi.
11- Seyhan Nehri: Zamantı (Yenice) ve Göksu Irmakları Kavşağı ile Akdeniz arasındaki kesimi.
12- Göksu Nehri: Mut civarında, aynı adı taşıyan iki kolun (Göksu Çayları) birleşim noktasıyla Akdeniz arasındaki kesimi.
13- Manavgat Çayı: Oymapınar Barajı ile Akdeniz arasındaki kesimi.
14- Köprüçay: DSİ Köprüçay regülatörü ile Akdeniz arasındaki kesimi.
15- Büyükmenderes Nehri: Büyükmenderes ana kolunun Çine Çayı ile birleştiği nokta ile Ege Denizi arasındaki kesimi.
16- Simav Çayı: Simav Çayı ana kolunun Apolyont Gölü ayağı ile birleştiği nokta ile Marmara Denizi arasındaki kesimi.
17- Dalyan Kanalı: Köyceğiz Gölü ile Akdeniz arasındaki kesimi.



Şekil 3. 3. Gelişimi tamamlanmış, olgunluk evresindeki akarsu yatağındaki jeomorfolojik şekiller (Menderes Kuşağı) (Nazik, 2017'den).

3.1.4. Sahil Şeridi

Kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak en az 100 metre genişliğindeki alan sahil şeridini ifade etmektedir (Şekil 3.2). İki bölümden oluşan bu alan, kullanım amacı ve doğal eşiklere göre belirlenmektedir. Sahil şeridinin birinci bölümü; sahil şeridinin tümü ile sadece açık alanlar olarak düzenlenen; yeşil alan, çocuk bahçesi, gezinti alanları, dinleme ve yönetmeliklerle tanımlanan rekreatif alanlardan ve yaya yollarından oluşan, kıyı kenar çizgisinden itibaren, kara yönünde yatay olarak 50 metre genişliğinde belirlenen bölümdür. Sahil şeridin ikinci bölümü; sahil şeridinin birinci bölümünden sonra, kara yönünde yatay olarak en az 50 metre genişliğinde olmak üzere belirlenen ve üzerinde sadece kanunlarda ve yönetmeliklerde tanımlanan toplumun yararlanmasına açık günübirlik turizm yapı ve tesisleri, taşıt yolları, açık otoparklar ve arıtma tesislerinin yer aldığı bölümdür (Ceylan, 2012). Ancak geniş tabanlı vadiye sahip akarsular dışında akarsularda sahil şeridi aranmaz ve gözlenemez.

3.2. Ekolojik Olarak Kıyı Kavramı

Ekoloji, genel olarak canlılar arasında ve canlılar ile çevreleri arasındaki karşılıklı ilişkileri inceleyen, çevre sorunlarının bir kısmını oluşturan canlıların yaşam ortamlarındaki olumsuzlukların sonucunda varlıklarını sürdürebilme sorununu ele alan bir bilim dalıdır.

Kıyılar, kendisini oluşturan alt birimlerin her birinde, sulara eriyik haldeki oksijen ve minerallerin varlığı, ısının dengeli ve iklimin yumuşak, bölgenin sulak olması gibi nedenlerle, kendine özgü bir ekolojik zincirdir. Ekolojik zincir, bir doğal birimin kapsadığı ve kendi koşullarından soyutlanamayan, birbirine bağlı hayvan ve bitki dokusudur. Bu ekolojik zincir mikro organizmalardan başlayıp, insana kadar varan canlıların birbiriyle olan çok yakın ilişkileri yüzünden bir dizgi yapısına sahiptir. Coğrafyanın önemli bir parçası olan kıyılar, doğal yaşamın döndüğü su sağlayan acil bir kaynak olmasının yanında canlı yaşamın odak noktasıdır (Kaygısız, 2010).

3.3. Hukuki Olarak Kıyı Kavramı

Kıyılarla ilgili yasal düzenlemelerin başında Anayasa gelmektedir. 1982 Anayasası'nda "kıyılardan yararlanma" olarak ele alınan ve "sosyal ve ekonomik haklar ve ödevler" bölümünün "kamu yararı" başlığı altında düzenlenen kıyıların devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğu ve kıyılardan yararlanmanın kanunla düzenleneceği belirtilmiştir. Yürürlükte bulunan 3621 sayılı Kıyı Kanunu'na göre ise "Kıyı (değişik:30.3.1994-21890 R.G): Kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki alandır" olarak tanımlanmıştır. Kıyı, doğal bir yeryüzü şekli olmakla birlikte aynı zamanda hukuksal açıdan kendisine sonuçlar bağlanmış bir hukuki kavramdır. Bu anlamda kıyı kavramı tanımlanırken pozitif bilimler tarafından yapılan tanımlamalardan yararlanılmaktadır. Ancak hukuksal açıdan kıyı kavramı, pozitif bilimlerdeki kıyı kavramından farklılıklar arz etmektedir. Bunun temel sebebi doğal bir yeryüzü biçimi olan kıyımında düzensiz değişkenlik göstermesi ve coğrafi özellikler bakımından birçok kıyı tipinin bulunmasıdır. Hukuksal düzenlemenin öngörülebilir ve kesinleşmiş sonuçlar ortaya çıkarabilmesi için hakkında düzenleme yapılan konunun da değişmez bir biçimde ele alınması gerekmektedir. Kaldı ki; hukuki rejim uygulanırken, uygulanacak alanın sınırlarının belirlenmesi hukuk düzeni açısından kaçınılmaz bir gerekliliktir. Dış etkilerle devamlı ve düzensiz şekilde değişiklik gösteren

bir doğa biçimine hukuksal sonuçların belirlenebilir bir sınır konmadan bağlanması idare hukukunun “belirlilik” ilkesine ters düşecektir. Bu sebeple hukuksal açıdan kıyıya ya kara ile suyun belirli bir zamanda karşılaştıkları yer olarak ya da kıyı alt sınırı değişebilen üst sınırı kesinleştirilmiş bir alan olarak yaklaşılacaktır (Kaygısız, 2010).

Anayasa Mahkemesi (AYM) kararlarında da kıyı bir alan olarak kabul edilmiştir. Buna göre “bu yerler artık salt kara ile su arasında bir sınır çizgisi biçiminde değil; denizden karaya doğru şeritler halinde uzanan, kıyının kullanım ve korunmasını sağlayan ve buranın doğal yapısına uygun olarak uzunlamasına ve derinlemesine olmak üzere iki boyutlu bir takım bölgeleri kapsayan bir alan olarak kabul edilmektedir.”¹⁷. AYM’nin yapmış olduğu tanımlamadan da anlaşılacağı üzere kıyıyı bir alan olarak ele almak gerekliliği onu kullanma ve onun korunması ihtiyacından ileri gelmektedir (Kaygısız, 2010).

4. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada, inceleme alanına ait Maden Tetkik Arama (MTA)'nın ürettiği Jeoloji Haritaları ve Harita Genel Komutanlığı (HGK)'nın ürettiği 1:100000 ve 1:25000 ölçekli topoğrafya haritaları ve hava fotoğrafları, Landsat TM ve Sentinel 1-2 uydu görüntüleri, USGS ve GLCF'den sayısal yükselti verileri temin edildikten sonra CBS (ArcGIS Desktop 10.5) yardımı ile çalışma alanı sınırlandırılıp çeşitli programlar (ENVI, ArcGIS Desktop, Global Mapper, PCI Geomatica) üzerinde ekran sayılsallaştırması ve uydu görüntülerinin çeşitli işlemler ile analiz edilmesi ile birlikte; kıyı kenar çizgisi belirlenmeye ve yıllar içindeki akarsu yatağındaki değişiklik gözlenmeye çalışılmış, jeoloji ve topoğrafya haritaları ile deneştirilerek, inceleme alanına ait daha net bilgiler elde edilmiştir.

Ofis çalışmalarının tamamlanması neticesinde ise elde edilen veriler arazi gözlemleri ile doğrulanarak, gerekli görüldüğü taktirde arazi çalışmaları temel alınarak yeniden düzenlenmiştir.

Bu çalışmada Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)' den faydalanılmış “Kıyı Çizgileri Değişim Oranları”, “Görüntü Oranlama Tekniği” ve “Kıyı Çizgisi Çıkarımı” gibi bazı yöntemler kullanılarak kıyı çizgisi belirlenmeye çalışılmıştır. Sonrasında ise arazi çalışmaları ile kıyı kenar çizgisi kontrol edilmiş, GPS ile ölçüm yapılan noktalarda gerekli düzeltmeler yapılmış, gerekli görülen bazı noktalarda ise DJI Phantom 4 marka insansız hava aracı (İHA) kullanılarak yüksek yersel çözünürlüklü ortofotolar üretilmiştir. Ortofotoların oluşturulmasında Pix4d desktop yazılımı kullanılmıştır.

Bu tür uygulamalı çalışmalarda UA ve CBS çok önemli yöntemler olmakla birlikte vazgeçilmez ve en keskin doğruluğu veren arazi çalışmaları daha öncelikli olmalıdır. Buna bağlı olarak, bu araştırmada arazi çalışmalarına önem verilmiş ve çalışmaların önemli noktaları bu şekilde gerçekleştirilmiştir.

4.1. KKÇ Belirlenmesinde Temel Alınan Kriterler

Jeomorfoloji'nin temel faktörleri altında gelişim gösteren ve sürekli olarak aktif bir şekil olan akarsuların kıyı kenar çizgisi belirlenmesi noktasında bir çok temel kriter ele alınarak gerçekleştirilebilmektedir (Tablo 4.1). Kıyı Kanunu'nda açıkça belirtildiği üzere, Jeoloji mühendisi ve/veya jeolog ve/veya jeomorfoloj, harita ve kadaströ mühendisi, ziraat mühendisi, mimar ve/veya şehir plancısı ve inşaat mühendisi gibi çeşitli bilim dallarından yetkin kişileri ilgilendiren ve çeşitli alt bileşene sahip bu temeller, aynı zamanda bu gibi konularda yapılacak çalışmalarda da bir kaynak oluşturacaktır.

Tablo 4. 1. Akarsularda KKÇ belirlenmesinde temel alınan kriterler (Nazik, 2017)'den.

1- Jeomorfolojik veriler
2- Sedimantolojik veriler
3- Toprak gelişim özellikleri
4- Bitki gelişim özellikleri
5- Eski - yeni tarihli topoğrafya ve kadaströ haritaları
6- Eski - yeni tarihli ortofoto ve uydu görüntüleri
7- Tarihi kayıtlar ve yapılar
8- Beşeri faktörler

4.1.1. Jeomorfolojik Veriler

İklimin olağanüstü bir değişikliğe uğramadığı ve insan eliyle yatağın tahrip edilmediği durumlar haricinde, akarsuyun yatak özelliğine göre (V şekilli ya da geniş tabanlı), genel olarak küçük ya da büyük yatağında akış göstermektedir. Normal rejiminde akış gösteren bu akarsuların, büyük yatağının kara yönündeki son temas noktalarının birleştirilmesiyle oluşturulan yada dar yatağa sahip akarsularda suyun karaya temas ettiği noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan hayali çizgiye kıyı kenar çizgisi denir. Yağışlara bağlı olarak akarsuyun yatak içindeki seviyesi kısa dönem içinde veya uzun dönem içinde değişime uğrayabildiğinden KKÇ'nin tespit edilmesinde, akarsu kuşağındaki jeomorfolojik birimler temel alınarak bunlardan faydalanılmalıdır (Tablo 4.2). Jeomorfolojik temellerin tamamı her akarsu yatağında gözlenmeyebileceğinden tamamını her yatakta aramak doğru olmayacaktır.

Akarsular gelişim dönemleri, buldukları bölgenin paleocoğrafik özellikleri ve jeolojik birimlere bağlı olarak, farklı yamaç gelişimini karakterize eden vadi tiplerine sahiptir (Şekil 3.1). Gelişim dönemini belirleyen faktör; drenaj alanı ile morfolojik taban düzeyi arasındaki yükselti farkıdır. Bu aşamada paleocoğrafyanın belirgin bir etkisi görülmez. İki konum arasındaki yükselti farkının fazla olması; gelişim evresinin başlangıç aşamasında bulunan akarsuyun, genç (tek dönemli gelişim) veya gençleşmiş (çok dönemli gelişim) bir akarsu olduğunu karakterize eder (Nazik, 2017).

Tablo 4. 2. Akarsularda KKÇ belirlenmesindeki jeomorfolojik unsurlar(Nazik, 2017)'den.

1- Akarsu vadisinin gelişim dönemi(vadi tipleri)
2- Akarsu akış şekli
3- Menderes kuşağı geometrisi
4- Yan kolların oluşturduğu birikinti yelpazelerinin morfometrileri
5- Taraçalar ve akarsu falez benzeri diklikler
6- Topoğrafik eğim
7- Yarıлма
8- Yamaç gelişim biçimleri
9- Jeomorfolojik evrim
10- Paleocoğrafya

Bahsedilen genç veya gençleşmiş olan ve derine aşındırma faaliyetlerini sürdüren akarsuların aksine; taban düzeyine son derece yakın, eğimin en aza indiği sahalarda akarsuların aşındırma ve taşıma gücü iyice azalır ve geniş tabanlı yataklar içinde sık sık yatak değiştirerek menderesli bir akış gösterirler. Bu akış esnasında sürekli olarak yatağa yandan çarparak bir aşındırma meydana gelir. Gücü zayıflamış ve taşıma kapasitesi oldukça düşük olan bu tür akarsular çeşitli boyutlarda çakıl, kum, kil ve mil'den oluşan birikim. depoları da meydana getirmektedir (Şekil 3.3- Fotoğraf 4.1 ve 4.2).



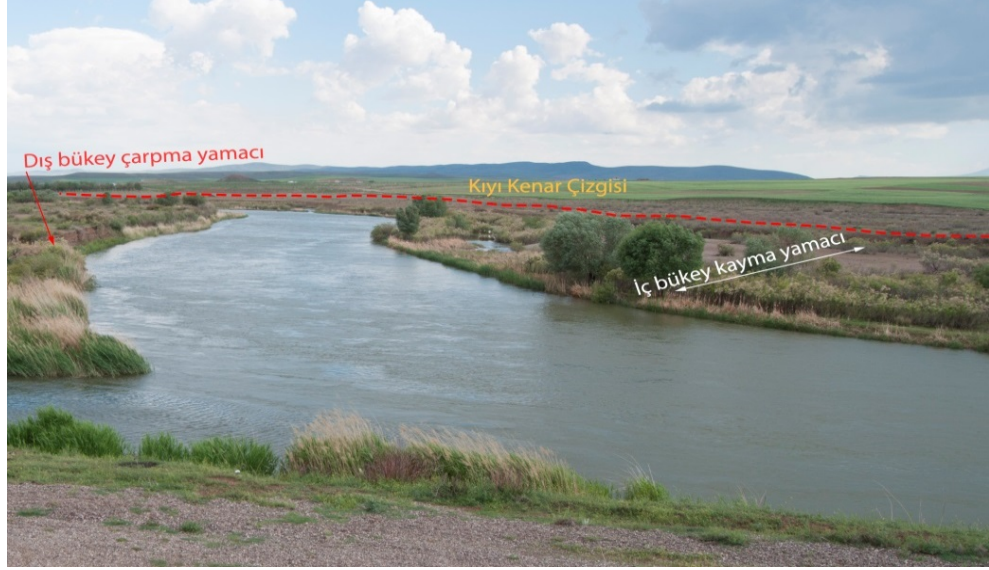
Fotoğraf 4. 1. Çalışma sahasındaki (Kesikköprü) kum ve çakıl depoları.

Mevsimlik yağış farkları sonucu, büyük ve küçük yatakların sık sık birbirine geçtiği ve kavram kargaşalarının yaşandığı bu tip akışa sahip akarsularda, kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi büyük zorluklar yaratmaktadır. Bu akarsulardaki menderes kuşakları, çarpma ve kayma yamaçlarından oluşmuştur.



Fotoğraf 4. 2.Kızılırmak'ın Kesikköprü yakınlarındaki taşkın deposu ve bu deponun üzerinde yan akarsu kolları tarafından oluşturulan birikim deposu.

Menderesler çizerek akan bir akarsu vadisi içinde; farklı zamanlarda kullanılmış akarsu yatakları, mendereslerin kayma yamaçları üzerinde gelişen burun seti depoları, kum ve çakıl adacıkları, örgülü akışı karakterize eden ağ şekilli kanal ve bunların depoları, bitki örtüsünde görülen farklılıklar ve çarpma yamaçlarının oluşturduğu falez benzeri diklikler yaygınlık gösterir.



Fotoğraf 4. 3. Kızılırmak'ın çalışma sahasındaki menderesli akış özelliği.

Dış bükey olan çarpma yamaçları, akarsuyun hidrolik ve korrozif etkisiyle yatağını genişlettiği aşındırma alanlarıdır ve asimetrik bir vadi oluştururlar (Fotoğraf 4.3). Çarpma yamaçları, sürekli olarak, falez diklikleri biçiminde, akarsuyun kara yönünde ilerlemesine neden olurlar. Menderesli akarsularda yatak değiştirme çok sık görüldüğünden; eski yatak kıyı kenar çizgisi içine kalır. Yani, büyük yatakla küçük yatağın iç içe geçtiği akarsularda, menderes kuşağının tamamı kıyı kenar çizgisinin içinde bırakılması gerekir (Şekil 3.3).

Akarsuların kara yönünde ilerlemesini gösteren çarpma yamaçları üzerinde akarsuyun yamaca çarparak korrozif etkisi ile meydana getirdiği falez benzeri diklikler, bu tür yatak içinde akış gösteren akarsularda kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi noktasında önemli bir jeomorfolojik şekli oluştururlar. Falez benzeri dikliklerin farklı bir türü ise, akarsuların sel karakterli yan kollarının oluşturduğu delta türü birikinti yelpazelerin burunlarının, ana akarsu tarafından aşındırılması sonucu meydana gelmiş diklikler oluşturur (Fotoğraf 4.4).



Fotoğraf 4. 4. Kızılırmak'ın yan kolları tarafından oluşturulan yelpazenin, Kızılırmak tarafından aşındırılması sonucu oluşan falez dikliği şeklindeki kıyı kenar çizgisi.

Ancak bunların dikliği yelpazenin kalınlığı ile doğru orantılı olduğu gibi çarpma yamaçları kadar dik olmayabilir ve her akarsu vadisinde görülmeyebilir. Bu tür faaliyet gösterebilen ana akarsuyun debileri güçlü olduğunda ana akarsu olağan akış faaliyetlerini değiştirerek, yatağını yelpazenin oluşmadan önceki durumuna getirebilmek için, tüm akış gücünü oluşan yabancı deponun (yelpaze) aşındırılmasına harcar ve akarsuyun bahsedilen kesimlerindeki yamaçları arasında aşındırmanın yabancı depoya yönelmesine bağlı olarak belirgin yükselti farkları oluşur (asimetrik vadi). Tüm bu faaliyetler ile birlikte ana akarsu yatağında ötelenmeler meydana gelebildiği gibi ötelenmeye bağlı gelişen gölcüklerde oluşabilmektedir.

Akarsularda kıyı kenar çizgisinin belirlenmesinde bir diğer jeomorfolojik şekil sekilerdir (Nazik, 2017). Sekiler akarsuların günümüzden önceki zamanlarda aşındırma ve taşıma süreçlerini gösterdiği ya da taban seviyesini karakterize ettiği için kıyı kenar çizgisi belirlenmesi noktasında da oldukça önemli bir jeomorfolojik bir birimdir. Tabi ki her seki güncel kıyı kenar çizgisi tespiti için kullanılamaz. Kıyı kenar çizgisi belirlemede kılavuz olarak kullanılacak sekiler; akarsuyun büyük yatağının kara yönünde son bulunduğu noktanın hemen bitiminde/bitişğinde, vadinin iki kenarında da yaklaşık aynı yükseltiye sahip, en genç sekilerdir (Fotoğraf 4.5).



Fotoğraf 4. 5. Alçak seki ve onun hemen altından geçen kıyı kenar çizgisi.

Güncel olarak alüvyal düzlük ya da dolgular şeklinde, toprak gelişimi kısmen de olsa tamamlanmış, bitkilerle üzeri örtülmüş durumda olabilen bu genç sekilerin eğim kırıklıklarının taban seviyesi şu an ki kıyı kenar çizgisini göstermektedir. Yani, akarsu yatağı görevini tamamlamış ve artık akarsu tarafından kullanılmayan bu genç sekiler, kıyı kenar çizgisi dışında kalan alanlar içinde yer almaktadır. Tüm bunlara ek olarak; vadi yamaçlarının eğim durumu ve eğer varsa yan kollar tarafından yamaçların yarıлма durumu kıyı kenar çizgisi belirlenmesinde esas alınabilecek diğer jeomorfolojik belirteçlerdir. Her yamacın üst bölümünden alt bölümüne doğru belirgin bir eğimi bulunmaktadır. Fakat taban düzeyine (geçici/süreklі) yaklaştıkça bu eğim azalır ve yer yer eğim gözlenemez (Fotoğraf 4.6). Ek olarak ana akarsu vadi tabanlarının kenarlarında, yan derelerin (özellikle sel karakterli) getirdiği sedimanlar ile döküntü malzemeleri büyük yatağın kenarında istifler oluştururlar. Oluşan bu istifin en alçak noktası ile büyük yatağın son bulunduğu yer arasında belirgin bir eğim kırıklığı meydana gelir ve bu eğim kırıklığı, akarsuyun bu noktadaki kıyı kenar çizgisini oluşturmaktadır (Fotoğraf 4.4).



Fotoğraf 4. 6. Kızılırmak'ın geçici taban düzeyi durumundaki Hirfanlı Barajına yaklaştığı ve eğimin son derece azaldığı sahadan görünüm.

Yamaçlarda görülen bir diğer özellik; yamaç üzerinde bulunan taraça, eğim kırıklığı ve taşkın ovaları gibi farklı zamanlarda gelişmiş şekillerin yarıлма dereceleridir. Bilindiği üzere yarıлма derecesinin az olduğu veya hiç olmadığı şekiller en yeni ve en genç şekillerdir (Nazik, 2017). Buna bağlı olarak yamaçlarda yarılmaların gözlemlendiği alanlar kıyı kenar çizgisi olarak kabul edilebilir.

Akarsularda kıyı kenar çizgisinin belirlenmesinde karışıklıklara neden olan bir önemli özellik paleocoğrafya'dır. Bir akarsuyun şu andaki yatak tipi veya vadi gelişimini karakterize eden jeomorfolojik gelişim ile herhangi bir bölgenin geçmişteki jeomorfolojik ve topoğrafik özelliklerini ifade eden paleocoğrafyayı birbirine karıştırmamak gerekir. Paleocoğrafya, günümüz coğrafi özelliklerinden farklı coğrafya, farklı iklim ve farklı jeolojik yapıya sahip bölgeleri birbirine bağlayan, çok dönemli gelişim özelliği gösteren akarsular için önemlidir. En azından Pliyosen'den beri gelişim halinde olduğunu gösteren yapı ve şekillere sahip olan Kızılırmak, Sakarya ve Fırat Nehri gibi akarsularda olduğu üzere; bu tip akarsular, geçtikleri bölgelerdeki, morfojenetik özellikleri farklı (tektonik, karstik, volkanik... gibi), geniş tabanlı, kapalı veya açık alüvyal havzaları kaparak kendilerine bağlarlar. Bu durumda, bu akarsuların, bugünkü yatakları ile havza tabanının gelişim dönemi arasında, büyük zaman farkı vardır. Başka bir deyişle bu akarsular, günümüzde, bu havzalar için allojen (yabancı) akarsulardır. Mevcut yatağı, ova tabanına göre son derece yeni olan bu akarsular; havzayı menderesler çizmeden düz bir doğrultu boyunca geçerler. İşte bu tür bir bütünleşişe sahip akarsularda tek tip yatak

bulunacağından dolayı, kıyı kenar çizgisi mevcut yataktaki en yüksek su kotundan geçirilmesi gerekir.

Bu aşamada havza tabanında görülen ve yüksekliği fazla olmayan, havzanın gelişimi ile ilgili olan taraçaların alt yamacındaki eğim kırıklığını, kıyı kenar çizgisinin oluşturduğu eğim kırıklığından ayırt etmek gerekir. Buna karşılık, akarsu gelişiminin ihtiyarlık aşamasında bulunan ve menderesler çizerek akan akarsular da geniş bir tabana sahiptirler. Bu nedenle bu iki farklı havzayı birbirine karıştırmamak gerekir (Nazik, 2017).

4.1.2. Sedimantolojik Veriler

Akarsu yatakları ve çevresinde çeşitli boyutlarda (blok, çakıl, kil, mil) taşınmış unsur yer almaktadır. Unsur boyutlarına göre anlam kazanmış olan bu malzemeler, kıyı kenar çizgisi belirlenmesinde belirteç olarak kullanılabilir. Özellikle ana akarsuyun yatakları içindeki kalan sahada gözlenen malzemeler ile yan kolların oluşturduğu birikinti malzemeleri birbirinden sedimantolojik olarak ayrılmaktadır (Fotoğraf 4. 2). Bu noktada ise belirtilen sedimantolojik bilgilerden faydalanarak kıyı kenar çizgisi belirlenebilmektedir. Ayrıca menderes kuşağı alanlarında, jeomorfolojik birimlerin gözlemlenemediği ya da şekillerin iç içe geçerek karışık bir hal aldığı sahalarda yüzeydeki unsurlardan faydalanılarak çalışılabilir.

Yüzeydeki çökel özelliklerinin gözlenemediği durumlarda ise; bir ya da iki metre olacak şekilde küçük ölçekli sondajlar sayesinde örnek alımı ile örnekler üzerinde analiz gerçekleştirilebilir. Bu örneklerin; şekilsel özellik indisleri ve organizma kalıntıları sayesinde ne tür fasiyeslerde gelişim gösterdiği net olarak ortaya koyulabilir.

4.1.3. Toprak Gelişim Özellikleri

Toprağın kendine has çeşitli fiziksel ve kimyasal (kalınlığı, horizonları, renkleri, organik madde oranları vb.) özelliği bulunmaktadır. Bu fiziksel ve kimyasal özellikler toprağı oluşturan anakayanın tüm özelliklerini yansıtmaktadır. Aktif bir akarsu vadisi boyunca, bütün özellikleri tamamlanmış bir toprak türüne rastlamak neredeyse imkansızdır. Çünkü, toprakların bütün özelliklerini alabilmesi için uzunca bir zamana ihtiyaç vardır. Ancak aktif bir akarsu vadisinde aşındırma, taşıma ve biriktirme faaliyetleri sürekli olarak devam etmekte ve toprak gelişimi sekteye uğramaktadır. Genel olarak akarsu etki alanının hemen yanında tarımsal faaliyetlerin gerçekleştiği düz ya da düze yakın alanlar ile delta türü

yelpazeler üzerinde taşınmış topraklar görülmektedir (Fotoğraf 4.7). Gelişimi devam eden bu toprakların fiziksel ve kimyasal özellikleri akarsu vadisi boyunca farklılıklar göstermektedir.



Fotoğraf 4. 7. Kıyı kenar çizgisinin dışında kalan gelişimini kısmen tamamlamış, tarımsal faaliyetler için kullanılan kahverengi topraklar.

Kıyı kenar çizgisi belirlenmesinde; en önemli fiziksel faktör topraktaki horizonlaşmalar iken, en önemli kimyasal faktörler ise mineral birikimi ve organik madde miktarıdır. Organik madde miktarı yüksek ve horizonlaşma gösteren topraklar günümüzden önceki koşullarda gelişmeye başladığı aşıkardır ve bu alanlar kıyı kenar çizgisi dışında bırakılmalıdır (Nazik, 2017).

4.1.4. Bitki Gelişim Özellikleri

Öncelikli olarak iklim özellikleri, toprak özellikleri ve bulunduğu ortama bağlı olarak gelişim gösteren bitkiler akarsu ortamlarında genel olarak; ırmak adası ve yamaçlarda yayılış göstermektedirler. Bitki çeşitliliğinin görüldüğü alanlar; akarsuyun kara yönünde güncel olarak temas ederek akış gösterdiği yatağın hemen kenarından başlayarak yamaçların üst kesimine doğru olan sahalardır. Çeşitliliğin bu alanlarda fazla olması ise farklı koşulların art arda yaşanıyor olmasına bağlıdır. Öyle ki; akarsuyun güncel olarak son temas ettiği alanlar sulu, bu alanın hemen üst/yan kesimi nemli-yarı nemli ve daha üst/yan kesimi ise kuru alanları oluşturmaktadır.

Burada sırasıyla tabandan, kıyı kuşağı dışına doğru hidrofitler, higrofitler, mezofitler ve kserofitler sıralanır (Atalay, 2015) (Fotoğraf 4.8, 4.9 ve 4.10.). Kıyı kenar çizgisi

belirlenmesinde bir diğer kıstas ise; genellikle akarsu vadisi kenarlarında gelişen kavak ve söğüt gibi ağaçlardır. Bu tür ağaçların sıralandığı alanlar, kıyı kenar çizgisinin geçirilmesi gereken alanlardır. Fizyolojik özellikleri değişken olan bu türler yardımıyla, kıyı kenar çizgisini sağlıklı olarak belirlemek mümkündür (Nazik, 2017).



Fotoğraf 4. 8. Kızılırmak vadisi içinde gelişim göstermiş olan sucul bitkiler.



Fotoğraf 4. 9. Kızılırmak vadisinin hemen kenarından itibaren gelişim gösteren nemcil bitkiler



Fotoğraf 4. 10. Kızıllırmak vadisinin taşkın alanında birikim yelpazesi üzerinde gelişim gösteren kurakçıl bitkiler.

4.1.5. Eski - Yeni Tarihli Topoğrafya ve Kadastro Haritaları

Harita; Yeryüzünün doğal ve yapay özelliklerini bir projeksiyon sistemine bağlı kalınarak, ölçek dahilinde, işaretler ve tanımlayıcı sembollerle donatılarak kağıt ya da dijital ortam üzerine aktarılmasıdır. Üretildiği zamana ait net bilgiler veren haritalar kullanım amaçlarına göre (topoğrafik, kadastral, jeomorfoloji vb.) çeşitlilik göstermektedir. Kıyı kenar çizgisi noktasında bizim için önem arz eden haritalar ise topoğrafya ve kadastro haritalarıdır.

Topoğrafya haritaları; üretildiği tarihte kapsadığı alanın ölçeği ile doğru orantılı olarak coğrafik tüm özelliklerini yansıtmaktadır. Kadastro haritaları ise; taşınmaz malların sınırlarının arazide belirlenerek ölçülmesi, hukuki durumlarının tespit edilmesi, yüz ölçümlerinin hesaplanması ile oluşturulan büyük ölçekli haritalardır (M.E.B., 2011).

Başka bir deyiş ile; bir bölgedeki özel ve kamuya ait arsaların ve yapıların harita üzerinde tutulan kayıdır. Bundan dolayı, özellikle topoğrafik ve kadastral haritalar kıyı kenar çizgisi belirlenmesinde temel altlık haritaları oluştururlar. Beşeri faktörlerin günümüzdeki kadar etkin olmadığı tarihlerde üretilmiş olan eski tarihli haritalar, kıyının ve akarsuyun o zamandaki karakterini gösterirken, yeni tarihli haritalarda kıyıda ve akarsu yatağında meydana gelmiş olan bütün değişiklikleri güncel olarak gözlenmeyebilme imkanı sunarlar. Özellikle beşeri faaliyetler sonucu kıyı kenar çizgisinin arazide gözlemlenemediği

yerlerde, eski ve varsa yeni tarihli topoğrafya/kadaastro haritalarının karşılaştırılması ile kıyı kenar çizgisi kesin olarak belirlenebilmektedir.

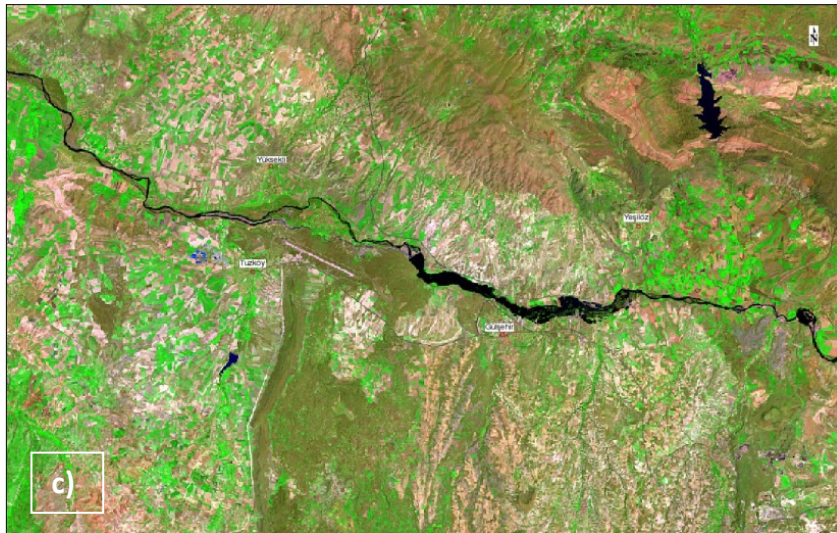
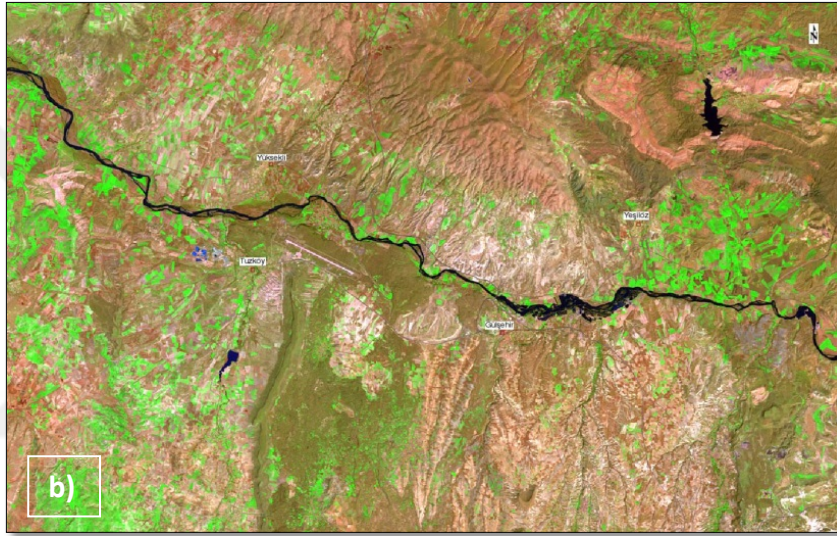
4.1.6. Eski - Yeni Ortofoto ve Uydu Görüntüleri

Kıyı kenar çizgisi belirlenmesi, bu çizgide ve akarsu yatağındaki değişikliklerin tespit edilmesi noktasında eski - yeni tarihli topoğrafik ve kadastral haritaların denetirilmesinin mümkün olmadığı (yeni veya eski tarihli harita bulunmaması) durumlarda eski ve yeni tarihlerde çekilmiş ortofoto ve uydu görüntüleri bize yine kıyı kenar çizgisi belirlenmesinde büyük katkı sağlamaktadır. Ülkemizde HGK tarafından eski ve yeni tarihlerde çekilmiş büyük ölçekli ortofotolar ve çeşitli uydular (Landsat, Aster, GeoEye, Sentinel, Quickbird vb.) tarafından çok eski tarihlerden günümüze kadar uzanan çeşitli mekânsal çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri mevcuttur. Bu görüntü ve fotolar ile akarsuyun taşkın zamanı ve cılız zamanına ait dönemlerine erişilip kabaca kıyı kenar çizgisi belirlenebildiği gibi, çeşitli UA yazılımları ile analizler yapılarak keskin bir sınır belirlenebilmektedir. Bunlara bağlı olarak, kıyı kenar çizgisinin belirlenmesinde, ortofoto ve uydu görüntüsü son derece önemlidir.

4.1.7. Tarihi Veri ve Arkeolojik Yapılar

Akarsularda eski kıyı kenar çizgilerinin belirlenmesinde; bundan önceki bölümlerde tanımlanan çalışmaların yanı sıra, kıyı şekillerinin karmaşık ya da gözlenemediği alanlarda yazılı tarihi kayıtların arşivlerinin taranması ve mümkün ise arazide gözlemlenen arkeolojik yapılar da son derece önemlidir. Tarihi kayıtlardan, Osmanlı dönemi ve Cumhuriyet dönemine ait arşiv kayıtlarında kıyı kenar çizgisinin belirlenmesinde kolaylık sağlayan yazılı veriler yer alabilmektedir. Bu arşivlerdeki bilgilerden, günümüze kadar akarsu yatağında ve kıyıda meydana gelmiş birtakım değişiklikler tespit edilebilmektedir.

Bu tarihi yazılı kayıtlar dışında, önceki dönemlerde yapılan arkeolojik yerleşim yerleri veya köprüler zaman içindeki bazı değişiklikleri (köprü ayaklarının günümüz içinde sular içinde kalması ya da ayakların büyük bir bölümünün yatak dışında kalması) yansıtmaları bakımından önem taşırlar.



Şekil 4. 1. Landsat uydusundan a) Nisan 2006 görüntüsü (7-4-2), b) Nisan 2010 görüntüsü (7-4-2), c) Nisan 2013 görüntüsü (7-5-3).

4.1.8. Beşeri Faktörler

Akarsularda kıyı kenar çizgisinde meydana gelen değişikliklerin ve tespit edilme aşamasında en önemli sorunların temelini beşeri faaliyetler oluşturmaktadır. Özellikle kurak ve susuz arazilerin görüldüğü alanlar ile nüfusun yoğun olduğu alanlarda; başta tarımsal faaliyetler ve bu faaliyetlerin sürdürülebilmesi için suya ihtiyaç duyulması olmak üzere çiftçilerin akarsu kenarlarındaki alanları bilinçsizce kullanması ve su kanalları açması, akarsu yatağından çakıl ve kum alımı, akarsu yatağında inşa edilen kanallar, akarsu yönlerinin değiştirilmesi, barajlar ve HES'ler, yer genişletmek için yapılan dolgular vb. gibi nedenlerle akarsuyun doğal yatağında, buna bağlı olarak kıyı kenar çizgisinde ve en önemlisi ekolojik sistemde önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Tüm bunların yanı sıra arazide meydana gelen bu değişiklikler, çeşitli mülkiyet sorunlarına da neden olmaktadır (Fotoğraf 4.11, 4.12, 4.13 ve 4.14).



Fotoğraf 4. 11. Kızılırmak ana yatağının Yamalı yakınlarında kanal içine alınması ve akarsuyun doğal yatağında bozulmalar.



Fotoğraf 4. 12. Kızılırmak'ın küçük ve taşkın yatağı üzerinde Gölşehir yakınlarında uzun süreli kum ocağı işletilmesi neticesinde kıyı alanındaki bozulmalar.



Fotoğraf 4. 13. Gölşehir yakınlarında Kızılırmak'ın ana yatağı üzerinde bilinçsizce kum ve çakıl alınması sonucu ile meydana gelen gölleşmiş alan hem akarsuyun olağan akışı üzerinde hem de ekolojik bozulmalara neden olmuştur.



Fotoğraf 4. 14. Gülşehir-Avanos arasında Kızılırmak'ın taşkın yatağı üzerinde güncel olarak faaliyete başlayan kum alımı.

5. ARAŞTIRMA SAHASININ GENEL ÖZELLİKLERİ

5.1. Tektonizma ve Yapısal Jeoloji

Türkiye’de tektonik hareketlerin oluşturduğu etki ve geliştirdiği morfolojik yapılara göre iki farklı sınıflandırma yapılmaktadır. Bu sınıflandırma, Paleotektonik ve Neotektonik dönem olarak adlandırılmıştır. Bunların ayrımı ise, Paleo Tetis Denizi’nin kapandığı dönem öncesi (Paleotektonik) ve sonrası (Neotektonik) olarak kabaca tarif edilebilir. Türkiye’nin morfolojik olarak en çok etkilendiği Neotektonik dönem, Orta Miyosen’deki kıta-kıta çarpışmasıyla başlamıştır ve Türkiye’nin bugünkü şekillenmesini sağlayan ana yapılar (Kuzey Anadolu Fay Zonu -KAF, Doğu Anadolu Fay Zonu-DAF ve Ölüdeniz Fay Zonu-ÖDF) oluşmuştur. Bu ana yapıların yanında Anadolu Levhası’nı daha küçük parçalara ayıran çeşitli yan fay sistemleri gelişmiştir. Bu ikincil fay sistemleri lokal alanlarda şekillenme ve gelişimde önemli roller oynamaktadır.

Anadolu Levhası’nın kuzey sınırını KAF oluşturur ve saat yönünün tersi istikamette yaklaşık olarak yılda 30 mm batıya doğru hareket etmektedir (Reilinger ve ark., 1997).

Koçyiğit (2000)’e göre, yapısal olarak Orta Anadolu, doğuda Niğde ve Orta Anadolu fay zonları, batı-güneybatıda Akşehir Fay Zonu, kuzeyde ise İzmir-Ankara-Erzincan kenet kuşağı ile sınırlanan yaklaşık üçgen biçimli geniş bir alandır. Orta Anadolu iki alt neotektonik bölgeye ayrılmıştır. Bunlar; Konya-Eskişehir neotektonik bölgesi ve Kayseri-Sivas neotektonik bölgesidir. Kesikköprü Fayı ve Tuzgölü Fay Zonu ise iki neotektonik bölge arasında bir geçiş oluşturur ve bu nedenle her iki bölgenin özelliklerini ve izlerini taşır. Çalışma alanı Kayseri-Sivas neotektonik bölgesi içinde yer aldığı için bu bölgenin özelliklerine değinilmiştir (Şekil 5.1).

Kayseri-Sivas neotektonik bölgesi, Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu doğrultu atımlı fay sistemlerinin bir devamı olup, sıkışma-genişleme türü bir neotektonik rejim ve doğrultu atımlı faylarla karakterize edilir. Bu neotektonik bölgeyi temsil eden önemli yapılar arasında KD gidişli sol yanal doğrultu atımlı Orta Anadolu ve Yıldızeli Fay Zonları; KB gidişli sağ yanal doğrultu atımlı Salanda, Seyfe, Yerköy, Boğazlayan Fay Zonları ile bunlar içinde gelişmiş çok sayıdaki normal fay sayılabilir.

Koçyiğit (2000), Orta Anadolu’yu karakterize eden neotektonik rejimlerin başlangıç yaşı Erken Pliyosen sonrası olarak tanımlamıştır. Derin kazılmış akarsu yatakları, asılı vadiler ve fay taraçaları, faylarla koşut oluşmuş kalın alüvyon yelpazeleri, sıcak su kaynakları ve

traverten oluşumları, çek-ayır havzalar gibi morfotektonik yapılar; faylar üzerinde birikmiş yanal ve düşey atılımlar, kalın neotektonik havza dolguları Orta Anadolu'nun Orta Pliyosen'den beri yaklaşık olarak 2mm/yıl'lık bir hızla deformasyon geçirdiğini göstermektedir. Tuzgölü fay zonu ile Ecemiş fay zonu arasında kalan çalışma alanı, Kesikköprü fayı ve Salanda fay zonu boyunca doğuya doğru uzanır ve Avanos'un hemen doğusunda Yuvalı fayı ile sınırlandırılmıştır. Çalışma alanının kuzey ve kuzeydoğusunda yine neotektonik dönemli olarak tanımlanan Seyfe Fay Zonu (K) ve Boğazlayan Fay Zonu (KD) bulunmaktadır.

Çalışma alanında yer alan Kızılırmak Nehri ve buna bağlı olarak gelişen Kızılırmak formasyonu ve Kuvaterner'e ait çeşitli formasyonlar neotektonik dönemi karakterize eden birimlerdir.

Kıtasal yaklaşma Geç Erken Pliyosen'de sonlanmış ve yeni tektonik rejim olan Anadolu Levhası'nın kaçış tektoniği başlamıştır (Koçyiğit ve ark., 1998; Koçyiğit ve ark., 2001). Bu yeni tektonik dönemde Anadolu Levhası'nın doğu kısmı KKB-GGD yönlü daralma ve DKD- BGB yönlü genişlemeyi meydana getiren bir gerilme rejimi ile birkaç sağ yönlüden, sol yönlüye, plaka arası yanal atımlı faylarla parçalanmıştır (Koçyiğit ve ark., 1998). Bu faylar; sağ yanal atımlı Salanda Fay Zonu'nun da içerisinde yer aldığı Tuz Gölü Fay Zonu, Orta Anadolu Fay Zonu, Göksu – Yazyurdu Fay Zonu ve Malatya Ovacık Fay Zonu'dur (Koçyiğit ve ark., 1998).

Çalışma alanındaki Paleozoik-Mesozoik yaşlı temel ve İç Toros Okyanusu'nun Geç Kretase döneminde Kırşehir Masifi altına dalmasıyla oluşan yay gerisi havzada çökelen Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı örtü birimleri ile Oligosen?-Orta Miyosen-Kuvaterner yaşlı kayalar tektonik hareketlerden etkilenmiş ve bölge en az iki orojenik etkinliğin altında kalmıştır. Temeli oluşturan Kırşehir Masifi'ne ait kayalarda görülen çok evreli deformasyonlarla oluşan kıvrımlara bağlı olarak, masife ait kayaların Alpin Orojenezi ve öncesinde Kimmerid? Orojenezinden kısmen etkilendiği düşünülmektedir. Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı örtü birimlerinde görülen deformasyonlar ise Alpin orojenezine ait deformasyonlarla ilişkilidir. Alpin orojenezi dönemine ait deformasyonlar, temele ait kayaları da etkilemiştir. Tortoniyen sonrası başlayan neotektonik dönemde ise, genişlemeli tektonik rejim hakim olmuştur. Bu dönemde, normal faylanmalar meydana gelmiştir. Bu deformasyonlar sonucu, çalışma alanındaki kayalarda, kıvrımlanmalar, faylar ve diğer kırıklı yapılar oluşmuştur (Demircioğlu, 2014).

5.1.1. Faylar

Çalışma alanı ve çevresinde genel olarak KB – GD yönlü uzanım gösteren normal fay, ters fay ve doğrultu atımlı faylar görülmektedir. Kırşehir Masifi olarak adlandırılan Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'nın bir bölümü üzerinde ise farklı doğrultularda bütün faylar mevcuttur. Ancak bu karmaşıklardan dolayı yaş tespiti yapabilmek oldukça zordur. Genişlemeli tektonik rejimin etkisine bağlı olarak özellikle Eosen-Oligosen-Miyosen yaşlı birimlerde normal faylanmalar oluşmuştur.

Geç Pliyosen'de yaklaşık kuzey – güney yönlü sıkışma ile kendini gösteren neotektonik dönemde, sağ yönlü doğrultu atımlı ve önemli miktarda düşey bileşene sahip olan ve Kızılırmak Nehri'nin içerisinde aktığı Salanda Fay Zonu oluşmuştur. Zon içerisindeki faylar, Yalıntaş Fayı'ndan kuzeye ve kuzeydeki Salanda Fayı'ndan güneye olmak üzere her iki yönden de Kızılırmak'a doğru gençleşmektedir. Salanda ve Yalıntaş Fayları paleotektonik dönemde normal faylar iken, neotektonik dönemde yanal bileşen kazanmış, bunlar arasında yer alan ve Orta Miyosen – Erken Pliyosen formasyonunu kesen diğer faylar ise doğrudan neotektonik dönemde oluşmuş düşey bileşene sahip doğrultu atımlı faylardır. Kızılırmak Nehri vadisi içerisindeki diğer önemli faylar düşey bileşene sahip doğrultu atımlı Yüksekli ve Tuzköy faylarıdır. Tuzköy fayı drenaj sisteminin kuruluşundan itibaren nehrin güneyi kontrol etmiş ve halen de kontrol etmektedir (Doğan, 2009).

Demircioğlu (2014)'e göre Pliyosen yaşlı Kızılırmak formasyonu ve daha genç birimlerde sıkışmalı tektonik rejimi gösteren yapıların (kıvrımlanma, ters-bindirme fayları) bulunmaması genişlemeli rejimin en geç Miyosen (Messiniyen) döneminde başladığının göstergesidir.

Güncel olarak da bu tektonik rejim yaklaşık KD – GB yönünde devam etmektedir ve bunun neticesinde birbirine neredeyse paralel olan Kesikköprü, Salanda, Dadağı, Yüksekli, Gülşehir ve Tuzköy fayları oluşmuştur. Sahadaki en önemli fay Kızılırmak'ın şimdiki yatağına oturmasını sağlayan Salanda fayıdır. Demircioğlu (2014)'e göre önemli faylardan biri de Yüksekli fayıdır. Pleyistosen yaşlı teraslar şeklinde, askıda kalmış Kızılırmak çakıltaşlarını asılı tutan bu faydır ve Kızılırmak Nehri'nin kuzeyini kontrol etmektedir.

Gülşehir fayı, Kızılırmak vadisinin güney sınırını oluşturduğu düşünülen normal bir faydır. Pleyistosen yaşlı Kızılırmak çakıltaşlarının askıda kalması ve Kızılırmak'ın bugünkü vadisine yerleşmesinde bu fayın da etkisi vardır.

5.2. Stratigrafi ve Formasyonlar

Çalışma alanı, Anatolid Kuşağı'nda, Orta Anadolu Kristalen Karışığı yer alır. Anatolid'ler genel olarak metamorfik serilerden oluşmakta ve bu serilere bağlı olarak meydana gelmiş ofiyolitik fasiyeste serpantin ve radtolaritli Üst Kretase ile bunları diskordan olarak örten Tersiyer formasyonlarını içine almaktadır (Ketin, 1966).

Pek çok strato volkan ve monojenik konilerin yer aldığı, volkanik materyalin alkalin ve kalk-alkalin özellikte olduğu Neojen – Kuvaterner Kapadokya Volkanik Provensi, çalışma sahasının büyük bir kısmındaki depresyona karşılık gelmektedir. Depresyon farklı merkezlerden çıkan piroklastiklerle ara tabakalı olarak depolanan flüvyal – gölsel sedimentlerle doldurulmuştur. 400 metrenin üzerinde kalınlığa sahip olan bu istif, Pasquare tarafından Ürgüp formasyonu olarak isimlendirilmiştir (Doğan, 2009).

Pre-Mesozoik – Kuvaterner yaş aralığında; magmatik, metamorfik, volkanik, tortul ve volkano-tortul kayalar yayılım gösterir. Metamorfik kayalar Pre-Mesozoik yaşlı, magmatik kayalar Üst Kretase öncesi yaşlı, tortul kayalar Eosen-Oligosen-Üst Miyosen, volkanik ve volkano-tortul kayalar Üst Miyosen-Pliyosen-Kuvaterner yaşlıdır (Atabey, 1989a, 1989b).

Bu kayalar; temeli oluşturan kayalar (Bozçaldağ formasyonu, Ortaköy Granitoidi ve Kızıldağ volkaniti), örtü birimleri (Kızılöz formasyonu, Tuzköy formasyonu, Yüksekli formasyonu, Ürgüp formasyonu ve Peçenekli formasyonu) ve Kuvaterner oluşumları (Kızıllırmak çakıltaşı, Kızıldağ bazaltı, Karnıyarıktepe bazaltı, eski alüvyon, alüvyon, traverten ve yamaç molozu) olarak üç litostragrafik birime ayrılmaktadır (Şekil 5. 2).

5.2.1. Temele Ait Birimler

Çalışma alanındaki temeli oluşturan kayalar; Avanos kuzeyinde Bozçaldağ Formasyonu (Pre-Mesozoik) ve Avanos kuzeydoğusunda, Yeşilöz kuzeyi ile kuzeybatısında, Kuruağıl, Kesikköprü kuzeyi ile doğusunda yer alan Ortaköy Granitoidi (Üst Kretase Öncesi) dir.

Kaman Grubu: Adlandırma, (Seymen, 1981) tarafından yapılmıştır. Çalışma sahasında Pre-Mesozoik yaşlı Kaman Grubu'na ait sadece Bozçaldağ formasyonuna ait kayalar bulunmaktadır.

Bozçaldağ Formasyonu: Orta-ince tabakalı, gri-boz, beyazımsı renkli, iri kristalli, kırıklı yapıdaki mermerlerden oluşmaktadır. Tabanda Tamadağ formasyonu ile geçişlidir. Birimin kalınlığı yaklaşık 250 m'dir (Seymen, 1981).

Kaman Grubu metamorfiklerinin başkalaşım yaşı ile stratigrafik konumu hakkında Arni (1939), Blumenthal (1946) Paleozoik, Bailey ve MC Callien (1950) Mesozoik, Ketin (1956, 1966) Paleozoik-Mesozoik, Erkan ve Ataman (1972) Kretase öncesi olduğu şeklinde görüşler belirtmişlerdir.

Kaman Grubu metamorfik birimleri Kampaniyen-Maestrihtiyen öncesi yaşlı Kartal formasyonuna kırıntı vermiştir (Atabey ve ark., 1987). Metamorfikler yine Kampaniyen-Maestrihtiyen öncesi kabul edilen granitik kayalar ile kesilmektedir. Kaman Grubu metamorfikleri Pre-Mesozoik yaşlı kabul edilmektedir.

Ortaköy Granitoidi: Gabro, bantlı gablo, diyorit, tonalit, granit, granodiyorit, diyorit porfir, monzonit, siyenit, monzodiyorit, lökogradit, granit pörfor bileşimidir. Gabro kayalarının, granitik kayalar içinde anklavları izlenir. Gabro türü kayalar, koyu yeşil-siyah renkli, iri kristalli, sert ve parlaktır. Ayrışma zonları uralitleşmiştir. Riyolitik ve aplitik damarlar tarafından yer yer kesilmiştir (Atabey, 1989b).

Ortaköy granitoidi içinde bulunan gablo türü kayalar Karakaya ultramafitine karşılık gelmektedir (Seymen, 1981). Karakaya ultramafitinin yaşını, Seymen (1981) Üst Maestrihtiyen öncesi Batman (1978) Alt Kretase-Kampaniyen öncesi, Norman (1972) Türoniyen-Kampaniyen, Uygun ve ark. (1982) Üst Mesozoik olarak düşünmüşlerdir.

Granitik kayalar içinde yer yer korunmuş gnays, mermer, gablo, amfibolit gibi anklavlar vardır. Siyenit-granit, alkali granitler, gri-boz-pembe renkli ve iri kristallidir. Ortaköy granitoidi Baranadağ plütönuna karşılık gelmektedir (Atabey, 1989b).

Kızıldağ Volkaniti: Aydın (1984) tarafından adlandırılmıştır. Riyolit, porfir, trakit, trakiandezit, latit, litik tüflerden oluşmaktadır. Riyolitler boyamalı, gri renkli, soğuma çatlaklı, sert, feldspatlı ve fenokristallidir. Andezitler, gri-mor renkli feldspat fenokristallidir. Kayalarda akıntı izleri, gaz boşlukları bulunmaktadır. Lütesiyen yaşlı birim içinde volkanik çakıllara rastlanılmaktadır. Kızıldağ volkaniti, Kötüdağ volkanitine karşılık gelmektedir (Atabey, 1989b).

5.2.2. Örtü Birimleri

Çalışma alanındaki örtü birimler; Kızılırmak'ın doğal taşıma faaliyetleri ile gelişen, Hirfanlı Barajı'nın Kızılırmak üzerinde geçici taban seviyesi durumunda olmasına bağlı olarak gelişen ve volkanik aktivite sonrası oluşan örtü birimleridir. Bunların yaşı Üst Miyosen-Pliyosen olarak tanımlanmıştır (Atabey, 1989a, 1989b).

Bu örtü birimleri; Avanos güneybatısı, güneydoğusu ve kuzeybatısında, Yeşilöz'ün hemen doğusu ve Kızılırmak'ın güney kesiminde, Tuzköy kuzeybatısında, Kızılağıl kuzeyinde, Ecikağıl çevresi ve batısında, Güzler doğu ve batısında ile Kuruağıl doğusunda uyumsuz bir şekilde görülen Kızılöz Formasyonu, Avanos güneydoğusu, doğusu ve güneybatısında, Yeşilöz civarında Kızılırmak'ın güneyinde, Gülşehir kuzeyinde, Tuzköy çevresinde, Salanda güneyinde ve Hacıhalil-Kamalı arasında Tuzköy Formasyonu, Avanos kuzeyinde ve Yeşilöz-Salanda arasında Yüksekli Formasyonu, Avanos güneybatısında, Gülşehir çevresi, doğusu ve kuzeyinde, Avanos-Nevşehir arasında, Sarıhıdır güneydoğusu ve güneyinde, Avanos-Gülşehir arasında küçük bir alanda Ürgüp Formasyonu, Sığırlı çevresinde, Kocaboğaz çevresinde, Kuruağıl batısında ve Kocabey çevresinde Peçenek Formasyonu'dur. Bu örtü birimleri yer yer Kuvaterner yaşlı volkanikler, travertenler ve yamaç molozları tarafından örtülmüştür.

Kızılöz Formasyonu: Kızılöz formasyonu çakıltaşı, gri-boz renkli, kalın-orta tabakalı, teknesel çapraz tabakalı kaba kumtaşı, orta tabakalı kumtaşı ile kırmızımsı-şarabi renkli düzensiz tabakasız kumtaşı ve çamurtaşı, miltaşından oluşmaktadır. Birim akarsu fasiyesindedir ve kalınlığı 100 m'dir. Tabanda Akmezardere formasyonu ile uyumsuz Tuzla üyesi ile tedrici geçişlidir. Kızılöz formasyonu içinde fosil bulunamamıştır. Üst Miyosen yaşlı Tuzköy formasyonuna göre birimin yaşı Oligosen-Alt Miyosen'dir (Atabey, 1989b).

Tuzköy Formasyonu: İnce tabakalı ve laminalı, kurtçuk izli siltaşı, laminalı silisleşmiş kiltası, çok ince tabakalı kurtçuk izli kumtaşı ve yer yer tüfit ardalanmasından oluşmaktadır. Siltaşları sarı-boz renkli kırıklıdır. Karbonat oranının artması ile killi kireçtaşı özelliğinde olabilmektedir. Kiltasıları boz-yeşilimsi renkli, som ve yer yer laminalıdır. Kiltasıları içinde jips kristalleri ve tabakalanmaya uygun tüfit seviyeleri vardır. Birimin kalınlığı 50-100 m'dir Tabanda Kızılöz formasyonu ile uyumsuzdur (Atabey, 1989b).

1. Kesiktepe üyesi: Delikli ve gözenekli, zor kırılan, sarı ve pembemsi renkli süngertaşından oluşmaktadır. Hareli tüflerle birlikte bulunur. Tuzköy formasyonu, marnları ve kumtaşlarına göre dayanıklıdır. Bundan dolayı çevreye göre yüksek sırtlar ve çıkıntılar oluşturur. Volkanlardan çıkan malzemenin göl ortamına gelip çökmesi ile oluşmuştur ve kalınlığı 20 m'dir (Atabey, 1989b).

Yüksekli Formasyonu: Beyazımsı-gri renkli, orta-ince taneli, teknesel çapraz tabakalı kumtaşı, çakıllı kumlu tüfit, miltaşı, kiltası ile kaba kumtaşı ve çakıltaşından oluşmaktadır. Çakıllarda dizilim ve yönelme izlenir. Çakıl ve kum taneleri, kuvarsit, çört, amfibolit, diyabaz, bazalt, gabro, granit ve kireçtaşı türündendir. Birim akarsu, göl ortamı ürünüdür ve tabanda Tuzköy formasyonu ile uyumludur. Ortalama kalınlığı 200 m'dir (Atabey, 1989a).

Ürgüp Formasyonu: Geniş bir alanda yüzeyleyen volkano-tortullar, Pasquare (1968) tarafından Ürgüp formasyonu olarak adlandırılmıştır. Ürgüp formasyonunda; Kavak üyesi, Hatlarpınar üyesi, Sarıntepe üyesi, Cemilköy üyesi, Tahar üyesi, Karadağ üyesi, İncesu üyesi ve Kışladağ üyesi tanımlanmıştır. Ayrıca formasyon içinde Domsa bazaltı, Topuzdağı bazaltı ve Çataltepe bazaltı ayırtlanmıştır (Atabey, 1989a). Çalışma sahası içinde Ürgüp formasyonuna ait Kavak, Karadağ ve Cemilköy üyesi birimleri yer almaktadır.

1. Kavak üyesi: İgnimbirit karakterlidir, açık kahve, beyazımsı renkli homojen ignimbirit, ankelit ve pomza içermektedir. Kavak üyesinde beyaz-kirli beyaz renkli, andezitik bileşenli, camsı tüfitli, köşeli parçacıklı pomza külü düzeyleri de izlenmiştir. Kavak üyesi Ürgüp yöresinde ilk ignimbirit oluşumlarını temsil etmektedir. Kalınlığı 100 m'dir. Tuzköy formasyonu ile geçişlidir (Atabey, 1989a).

2. Cemilköy üyesi: Pasquare (1968) tarafından adlandırılmıştır. Pomzalı, inci grisi renğinde pümisli ve litik karakterli volkano-tortul bir birimdir. Yer yer ofiyolitik kayaç ve bazaltik lav çakılları içerir. Kalınlığı 80 m civarındadır. Tabanda Kavak ve Sarıntepe üyesi ile uyumludur. Birim içinde, çeşitli fosiller bulunmuştur (Atabey, 1989a).

3. Karadağ üyesi: Genelde tüfitik karakterli karışık lahar tipinin kaotik akıntıları şeklinde çökelmiştir. Beyaz, gri ve sarı renkli, kalın tabakalıdır. Bölgede Nevşehir yapı taşı olarak tanınır ve kolayca işlenebilir niteliktedir. Kalınlığı yaklaşık 150 m' ye yaklaşır (Atabey, 1989a).

Peçenek Formasyonu: Uygun ve ark. (1982) tarafından adlandırılmıştır. Beyaz gri renkli, orta-ince kum tane boyutlu ve teknesel çapraz tabakalı, gevşek tutturulmuş kumtaşı, çakıllı kumlu tüfitler, miltaşı, kiltası ile kaba kumtaşı ve çakıltaşlarından oluşmaktadır. Teknesel çapraz tabakalanma, kil gecikme çökelleri, çakıllarda dizilim ve yönlendirme görülmektedir. Çakıl ve kum taneleri kuvarsit, amfibolit, bazalt, granit, gabro, sileksit, diyabaz, tuf ve kireçtaşı türündendir.

1. Kışladağ üyesi: İnce tabakalı, gri-boz beyazımsı renkli, sert, kırıklı kireçtaşı ile temsil edilir. Kireçtaşı, gastropoda kavraklı parçalı kurtçuk izli, yer yer köşeli, az yuvarlak volkanik kırıntılı, yatay ve yataya yakın tabakalanmalıdır. Kalınlığı 1-3 m'dir. Tabanda Peçenek formasyonuna ait olan Kavak üyesi (Tpk) ile tedrici geçişlidir. Yaşı Geç Pliyosen olarak kabul edilmiştir (Atabey, 1989b).

5.2.3. Kuvaterner Oluşumları

Çalışma alanındaki Kuvaterner oluşumları; yamaç molozları, Kızılırmak'ın etkisi ile gelişen eski alüvyon, çakıltaşı, kumtaşı; tektonizmaya bağlı olarak gelişen traverten, tuf, tüfit, bazaltlardır.

Kızılırmak oluşumları vadi boyunca vadinin her iki kısmında ve yan kollar boyunca, Bazalt oluşumları ise, Tuzköy doğusundan güneye doğru ince bir şerit halinde Kızıldağ Bazaltı, Gülşehir'in hemen batısında, Eğrikuyu çevresinde ve Avanos'un kuzeybatısında Karnıyarıktepe Bazaltı'dır.

Kızılırmak Çakıltaşı: Gevşek tutturulmuş , genelde 2-10 cm boyutlu çakıllardan ve orta-ince kum tane boyutlu kumtaşı ve miltaşlarından oluşmaktadır. Teknesel çapraz tabakalanma sık görülür. Çakıllar kuvarsit, granit, granitoid, bazalt, gabro, latit, dasit, mermer, amfibolit, çört, kireçtaşı türündendir. Çakıltaşları karbonat çimentoludur. Kalınlığı 10 m kadardır. Tabanda Tuzköy ve Peçenek formasyonları ile uyumsuzdur. Yaşı Pliyosen olarak kabul edilmiştir (Atabey, 1989b).

Kızıldağ Bazaltı: Kızılımsı siyah renkli, taban kısımları hava kabarcıklı, sert sütunsu yapılıdır. Bazaltlar dayanımlı olduğundan aktığı birimler üzerinde düz bir plato oluşturmuştur. Soğuma çatlakları olağandır. Bazaltlardaki olivin kristalleri kırıklı, parçalı ve yer yer serpantinleşmiştir. Kaya gözeneklidir. Kalınlığı 8 m dolaylarındadır. Kızılırmak

çakıltaşları üzerinde lavların ilerlemesi sonucu yüzeylenmiştir. Yaşı Geç Pliyosen'dir (Atabey, 1989b).

Karnıyarıktepe Bazaltı: Pembe-turuncu, siyah renkli, bazaltik andezit, andezit ve traki-andezit niteliktedir. Kırıklı, sert ve dayanımlıdır. Keskin kenarlı plato şeklinde yüzeylenir. Camsı hamur içinde plajiyoklaslar arasına plajiyoklas fenokristalleri ve piroksen lataları gözlenir. Radyometrik yaşlandırma ile $0,9 \pm 0,34$ m.y. yaş aralığı verilmiştir (Atabey, 1989a).

Karaburna Bazalt Platosu: Nehrin kuzeyindeki Karaburna kasabası batısında yer alır. Salanda ana fayının yaklaşık 3 km kuzeyindeki bir faya bağlı olarak çıkan bazaltın çıkış merkezi Karaburç köyü kuzeyindeki Danakıran Tepe'dir (1233 m). Kızılırmak'a doğru eğim yönünde akan bazalt, nehrin o dönemdeki taşkınovasına ulaşınca yine eğim doğrultusunda batıya yönelmiştir. Salanda Fayı güneyinde oldukça geniş ve üzeri düz bir plato özelliği göstermesi nedeniyle Karaburna Bazalt Platosu olarak adlandırılmıştır (Doğan, 2009).

Tuzköy Bazalt Platosu: Nehrin güneyinde, Tuzköy Havaalanı'nın üzerinde kurulmuş olduğu bazalt, Tuzköy Bazalt Platosu olarak adlandırılmıştır. Kaynağını ise Alacaşar yakınlarındaki Karnıyarık Tepe'den almaktadır (Doğan, 2009).

Bazaltların Yaşlandırılması: Doğan (2009), çalışma alanındaki Kızıldağ Bazaltı, Karaburna Bazalt Platosu, Tuzgölü Bazalt Platosu ve Karnıyarık Tepe Bazaltı'ndan toplam 6 adet örnek almış ve bu örnekleri Ar-Ar yöntemi ile tarihlendirmiştir. Buna göre; Kızıldağ Bazaltı'ndan alınan örneğe bağlı olarak yaşı 1989.4 ± 46.4 bin yıl, Karaburna Bazalt Platosu'ndan alınan örneğe bağlı olarak yaşı 1228.2 ± 38.9 bin yıl, Tuzköy Bazalt Platosu'ndan alınan 2 örneğe göre 403.4 ± 10.2 bin ve 408.6 ± 28.5 bin yıl, Karnıyarık Tepe Bazaltı'ndan alınan 2 örneğe göre ise 94.5 ± 18.2 ve 97.6 ± 18.5 bin yıl olarak tarihlendirme yapmıştır.

Bu yaşlandırma sonuçlarına göre, güncel nehir seviyesinden 160m yukarıda olan Kızıldağ Bazaltı Geç Pliyosen'e, 127m yukarıdaki Karaburna Bazalt Platosu Orta Erken Pleyistosen, yaklaşık 30m yukarıda bulunan Tuzköy Bazalt Platosu Orta Pleyistosen ve güncel nehirden 5m yukarıda bulunan bazaltlar ise Geç Pleyistosen'e aittir (Doğan, 2009).

Traverten: Fay zonlarından çıkan sıcak yeraltı suyu çökelleridir. Kırmızı, kahverengi, sarımsı, beyazımsı-gri renklerde, damarlı ve gevrek yapıda, kıvrımlı ve ince tabakalıdır.

yapı; litolojiyi, etken ve süreç; iç ve dış kuvvetler ile iklim özelliklerini, zaman ise geçen sürenin dolaylı ya da doğrudan etkisini ifade etmektedir.

Jeomorfoloji’de çeşitli ekoller vardır ve bu ekollerden bazıları yeryüzünün şekillenmesinde akarsuların rolünün oldukça büyük olduğunu savunmuşlardır ve bunların etkisi ile flüvyal jeomorfoloji gelişmiştir. Jeomorfolojik açıdan düşünüldüğünde elbette akarsular tek başına topoğrafyanın gelişmesinde etkili olamaz ancak kıtasal hareketler, çözülme ve kütle hareketleri birlikte akarsular topoğrafyayı şekillendiren ana etkenlerden biridir ve topoğrafyanın gelişim safhalarını açıklayabilme noktasında oldukça etkilidir.

Gerçekte akarsu vadileri, çözülme sayesinde aşınmaya ve taşınmaya hazırlanmış ve kütle hareketleri ile yamaçlardan aşağıya doğru harekete geçmiş olan maddeleri uzaklara taşıyan, döküntünün aşınım sahasından uzaklaştırılmasını ve böylece çözülme ve kütle hareketleriye genel alçalmanın devamını sağlayan birer çığır olarak rol oynarlar (Erinç, 2000).

Aşındırma, taşıma ve biriktirme faaliyetlerini gerçekleştiren akarsular, etki alanları içerisinde çeşitli jeomorfolojik birimler oluşturabilmektedir. Bunlar taşkın yataklarında; burun seti, içbükey kayma yamacı, dışbükey çarpma yamacı, kopmuş menderes, ard bataklık, kopmuş kolun oluşturduğu göl, eski yatak ve leve gibi birimlerken (Charlton, 2008), v şekilli akarsu yataklarında ise; vadi yamaçları, birikinti yelpazeleri ve taraçalardır.

Alüvyal alanları sınıflandırmanın birkaç yolu vardır. Bunlardan biri; alüvyal ovalar, vadiler ve yelpazeler arasında ayırım yapmaktır. Akışın seller dışında yataklarda hapsedildiği vadilerde ve ovalarda yataklar, taşkın ovası alanlarından ayrılmaktadır. Yatakların yarıma derecesi ve mendereslenme durumu önemlidir. Taşkın ovası alanları ya da yatakların arasında kalan bölgeler ise aktif yatağa yakınlıkları ile ayrılmaktadır. Sonuç olarak, yapılan tüm genel morfolojik tanımlamalar eski alüvyal dolguları yorumlamak için yararlı başlangıç noktaları sağlamaktır (Avşin, 2006).

Çalışma sahası ve çevresinde Üst Miyosen, Üst Pliyosen, Alt ve Üst Pleyistosen dönemlerine ait şekiller yer almaktadır. Üst Miyosen dönemine ait şekiller 1400-1500 metreler arasında aşınım yüzeyleri olarak, Üst Pliyosen döneminin şekilleri 1200-1400 metreler arasında paleo vadiler ile aşınım yüzeyleri olarak, Alt ve Üst Pleyistosen dönemine ait şekiller ise, Kızılırmak’ın kenarlarındaki düzlükler, sekiler ve dolgu taraçaları olarak görülen şekillerdir.

Tabanda bulunan metamorfik seri Alt Miyosen ve sonrasında oluşan orojenik hareketler sonucunda şekillenmiş, çukur alanlar ve çevresindeki yükseltiler oluşmuştur. Oluşan çukur alanlar Neojen göl çökelleri ile örtülmüştür. Miyosen'den itibaren de devam eden tektonik yükselme hareketlerine bağlı olarak; akarsular vadilerini derine kazmış dolayısı ile sahanın jeomorfolojik gelişiminde flüvyal süreçler etkin rol almıştır. Çalışma sahası; yapı, tektonizma, iklim ve flüvyal süreçlerin etkisi ile günümüzdeki görünümünü kazanmıştır.

Çalışma sahasının özellikle Avanos, Hirfanlı Barajı ve Kesikköprü Barajı civarındaki yüksek sahalarda farklı plato alanlarının gelişmesini sağlamıştır. Yükseltisi 1500 m ve üzerindeki sahalarda dağlık ve tepelik alanları, yükseltisi 1100-1250 m olan sahalarda yüksek platoları, yükseltisi 950-1100 m civarındaki sahalarda alçak platoluk alanları oluşturmaktadır. Tabandaki düz ya da düze yakın sahalarda ise vadi yatağı ve dolgu düzlüklerini oluşturur. Çalışma alanı ve çevresindeki platolar Kızılırmak ve kollarına bağlı olarak gelişmiştir ve tepelik alanlar ile vadi tabanı arasındaki geçiş bölgelerini oluşturmaktadır.

Stratigrafik tabanı oluşturan Orta Anadolu Kristalen Kompleksi'nin bir parçası olan Kırşehir Masifi, orojenik hareketler sonucunda yer yer kırılmış, çukur alanlar ve çevresindeki yüksek alanlar oluşmuştur. Genel olarak Kızılırmak ve kolları tarafından işlenen saha dalgalı bir düzlük olarak göze çarpmaktadır.

Esas olarak çalışma alanı içinde; taraçalar, birikinti yelpazeleri, delta türü yelpazeler, vadi yamaçları, burun seti depoları, leve depoları ve akarsu yatağı gibi birimler bulunmaktadır. Ancak sahanın daha iyi anlaşılabilmesi için çalışma alanı çevresinde bulunan birimlere de değinilmeye çalışılacaktır.

5.3.1. Yüksek Platolar

Yükseltisi 1100-1250 m arasında görülen bu platolar çalışma alanının etrafında oldukça fazla alan kaplamaktadır. Bu alan Kızılırmak Nehri'nin yan kollarının araziye parçalaması sonucu oluşmuştur. Platolar üzerinde aşınımdan arta kalan, yükseltisi 1200 m civarında olan bir çok şahit tepe (inselberg) vardır.

İç Anadolu Bölgesi iklim koşulları ele alındığında, bu platoluk sahalarda bitki örtüsü sadece bahar döneminde gelişen ve yaz başlarında ortadan kaybolan cılız bitkilerden oluşmaktadır. Buna bağlı olarak özellikle yaz mevsimi başı ve ilkbaharda sel karakterli yağışlar ile bahsi geçen sahalarda, litolojinin de elverişli olması sebebiyle aşındırma süreçleri devam etmektedir.

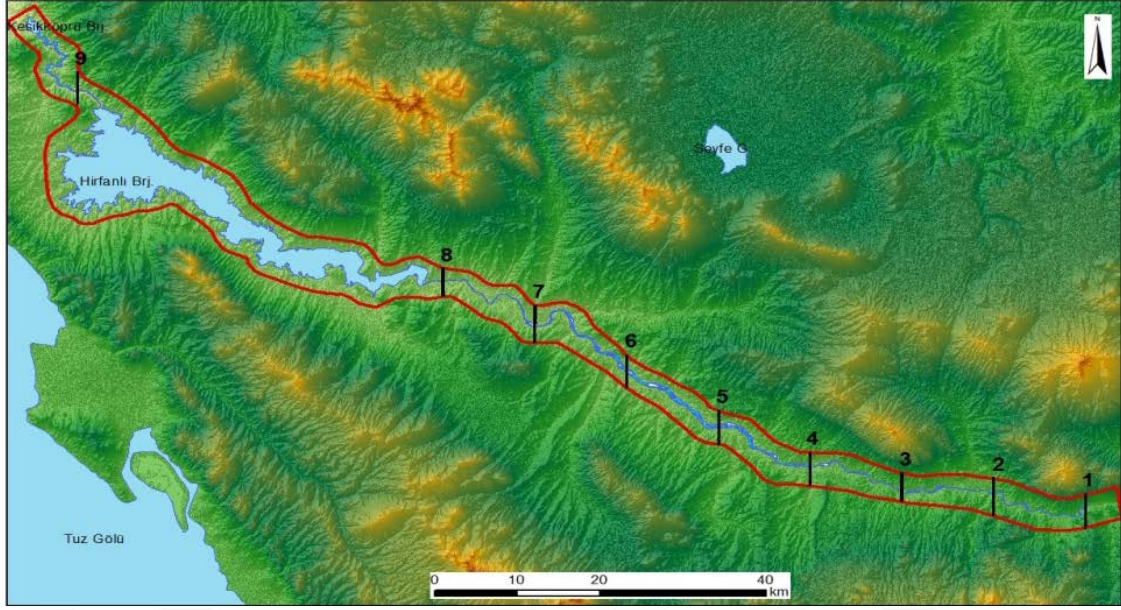
5.3.2. Alçak Platolar

Yükseltisi 950-1100 m arasında görülen ve çalışma alanında özellikle Avanos doğusundan Gülşehir'e kadar olan sahada dağılım gösteren alçak platoluk alanlar, çalışma alanı dışında da önemli ölçüde alan kaplamaktadır. Kızılırmak ve kollarınca parçalanarak tesfiye edilmiş olan bu sahalarda arazi yüksek platoluk alanlara göre daha düzgündür ve hafif dalgalı yapıya sahiptir. Bu hafif dalgalı yapıya sahip alanlarda vadilerin yamaçları genellikle diktir. Kızılırmak, bu platoluk alan içinde yer yer aktif halde bulunan faylar boyunca Neojen yaşlı formasyonlar üzerine kurulmuştur.

5.3.3. Vadi Yamaçları

Akarsular yeryüzünü, vadileri oluşturmak yoluyla şekillendirirler. Vadiler karaların yüzeyini bir ağ şeklinde kaplayan, çeşitli şekil ve boyuttaki oyuntulardır. Bunlar ilk bakışta akarsuların yalnız aşındırma aktivitelerinin eseri sanılabilirler. Fakat çeşitli nedenlerle belirtildiği gibi bu aşındırmanın meydana gelişi bir taraftan çözülme ve kütle hareketlerine, bir taraftan da yamaç döküntülerinin taşınmasına çok sıkı bir şekilde bağlı olduğu gibi, vadilerde görülen bir çok şekiller de biriktirmenin eseridir. Vadi yamaçlarının işlenmesinde yana kazmadan başka, yüzeysel akış, sel yarınları, çözülme ve kütle hareketleri birinci derecede rol oynar. Belirli bir yatakta toplanmış olan akarsuyun vadi gelişmesi bakımından asıl rolü, bir taraftan oluşan döküntünün taşınmasını sağlamak, diğer taraftan da yatağın derinleştirilmesi şeklinde yeryüzünün gittikçe derine ve daha geniş kısımlarının dış süreçlerin etki alanına sokmaktadır (Erinç, 2000).

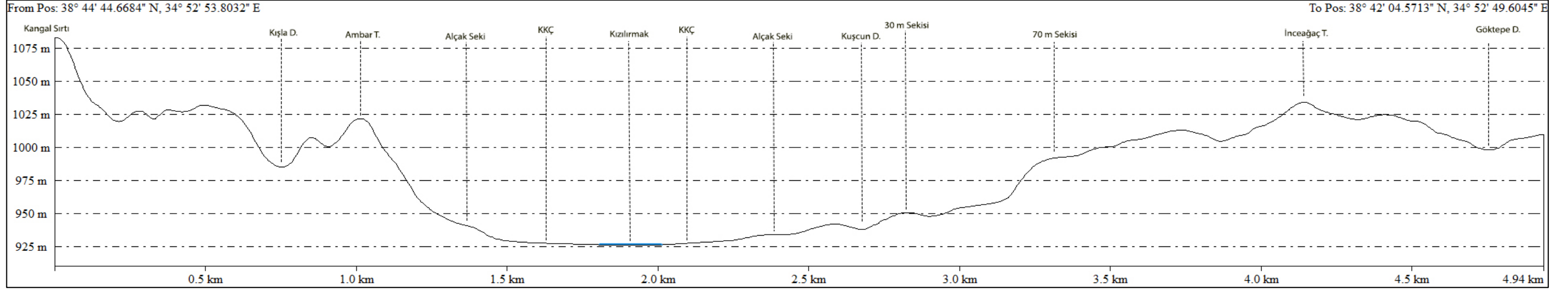
Çalışma alanının çoğu yerinde Kızılırmak vadisinin yamaçları, akarsuyun eski seviyesine bağlı olarak gelişen farklı yükselti basamaklarındaki taraçalar tarafından sınırlandırılmıştır. Üst Miyosen- Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı birimler üzerinde görülen bu birimler taraçaların yükseltisine göre sınıflanmaktadır. Yamaç yükseltilerinin anlaşılabilmesi, vadi yamaçlarının ve vadinin daha iyi incelenebilmesi için Kızılırmak Vadisi'ni dik kesecek şekilde profiller alınmıştır (Şekil 5.3).



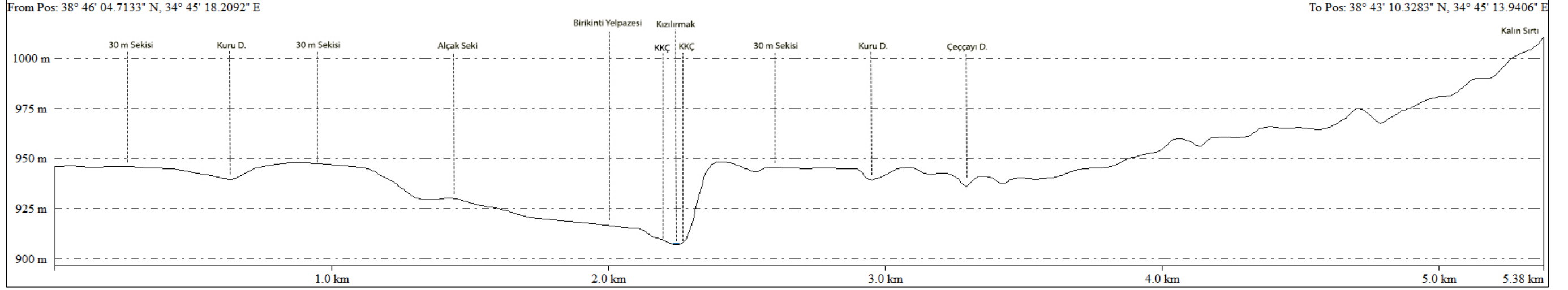
Şekil 5. 3. Kızılırmak Vadisi'nin profil hatları.

Oluşturulan kesitler incelendiğinde, vadinin kuzey ve güney yamaçları arasında eğim ve yükseltilerde farklılık olduğu gözlenmektedir (Şekil 5.4.a,b,c,d,e,f,g,h,i). Güney yamaçlar yer yer sade, kuzey yamaçlar ise genel itibari ile daha basamaklı bir yapıdadır. Ancak Avanos-Gülşehir arasında kuzey yamaçlar neredeyse kesintisiz uzanım gösterir ve daha sade yapısı vardır, bu sahada belirgin fay sistemlerinin etkilediği kuzey yamaçlarda ise belirgin diklikler mevcuttur.

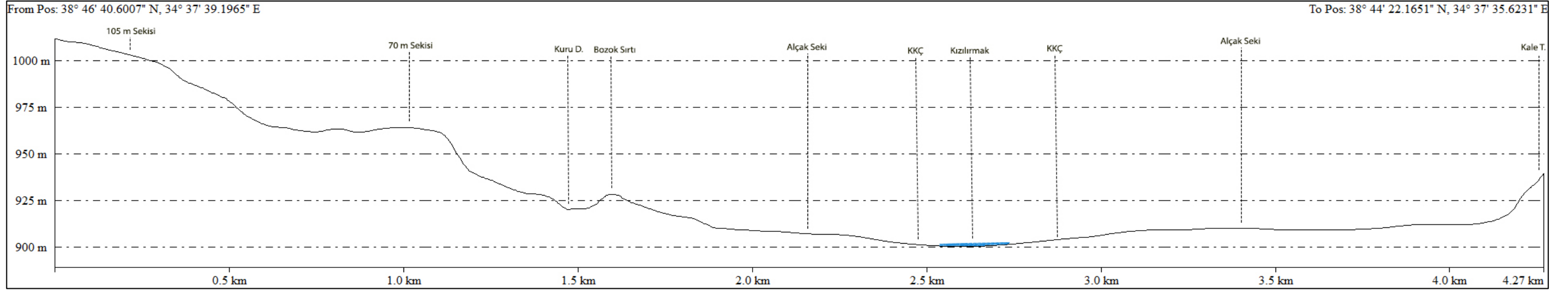
Kızılırmak Nehri vadisinin kuzey yamaçlarında faylanmalara bağlı olarak dik ve eğimli bir hal alması, güney yamaçlarda ise Tuzköy-Emmiler arası dışındaki sahalarda daha sade bir yapıda olması nedeni ile nehir vadisi asimetrik bir özellik kazanmıştır. Asimetrik vadi oluşumuna mendereslenme hareketlerine bağlı olarak gelişen çarpma yamacının alttan oyularak aşınması ve çökmesi ile oluşan dik yamaç gelişimi de etki etmektedir. Tüm bunların yanısıra vadi boyunca yamaçların bu şekilde farklılıklar göstermesi; akarsuyun eski seviyesine bağlı olarak oluşturduğu depoların kısmen aşınması ya da korunmuş olması, yapıdan kaynaklı aşınma karşı farklı dirençteki kayaların varlığına da bağlı olabilir.



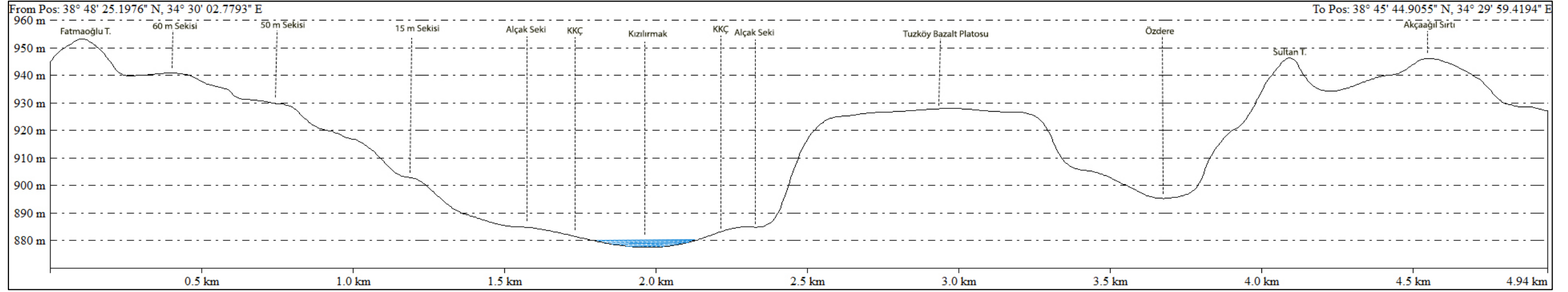
Şekil 5.4.a. 1 numaralı profil.



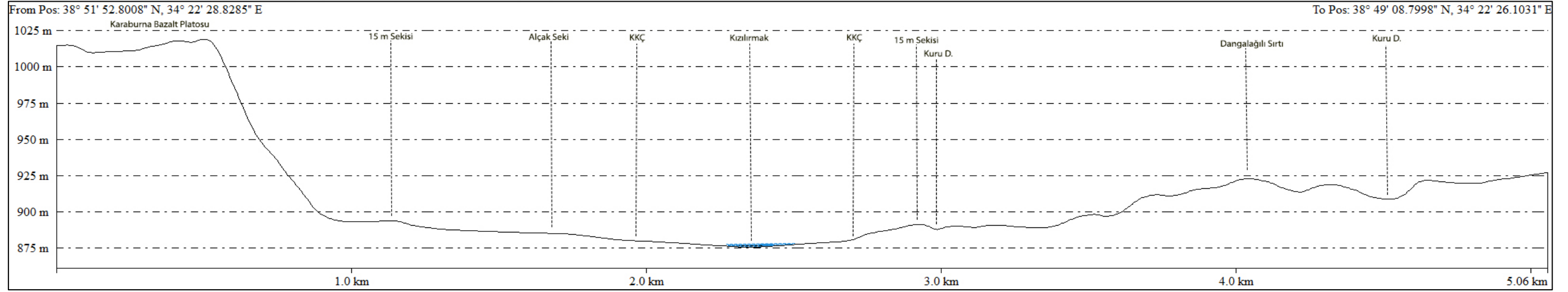
Şekil 5.4.b. 2 numaralı profil.



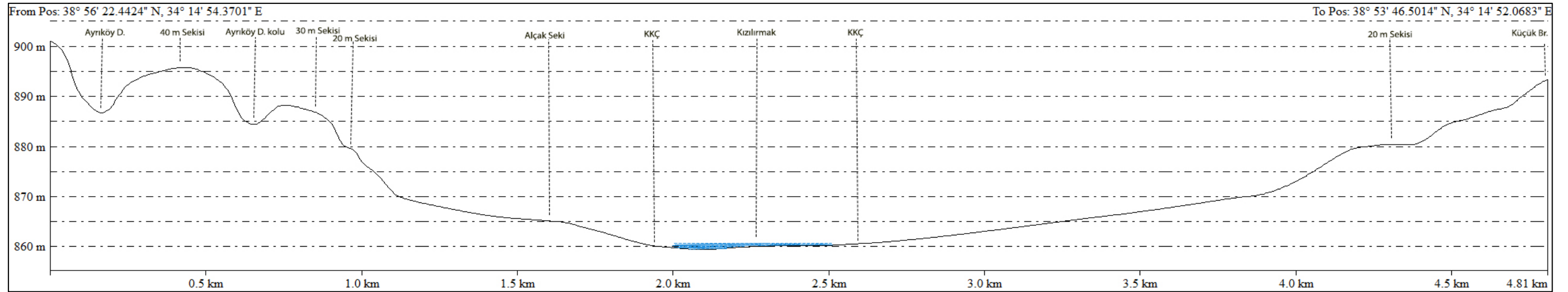
Şekil 5.4.c. 3 numaralı profil.



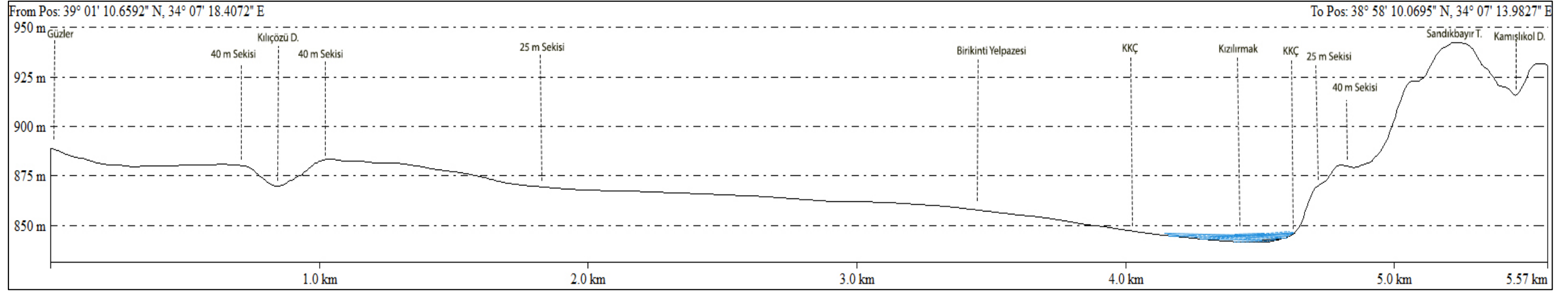
Şekil 5. 4.d. 4 numaralı profil.



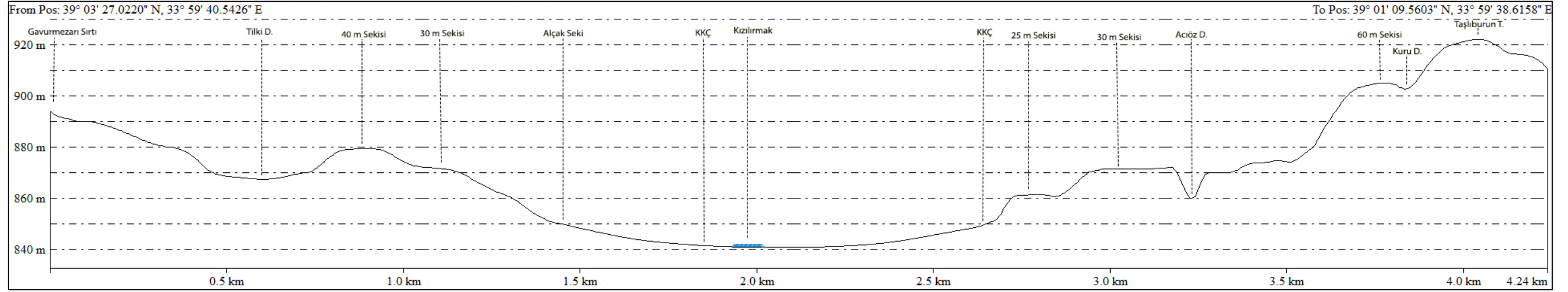
Şekil 5. 4.e. 5 numaralı profil.



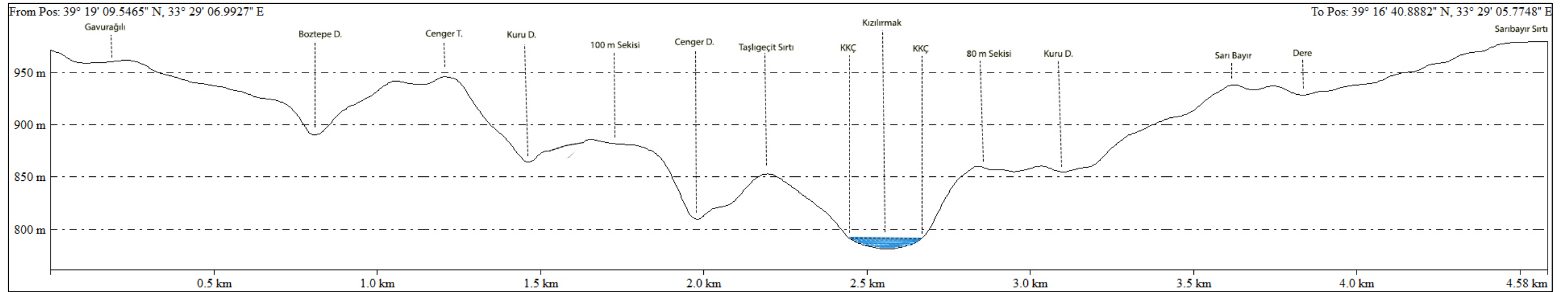
Şekil 5. 4.f. 6 numaralı profil.



Şekil 5. 4.g. 7 numaralı profil.



Şekil 5. 4.h. 8 numaralı profil.



Şekil 5. 4.i. 9 numaralı profil.

5.3.4. Taraçalar

Vadilerin yamaçlarında veya tabanlarının yüksek kısımlarında görülen sahanlığa benzeyen, akarsuların günümüzden önceki coğrafi şartlarda akış gösterdiği eski vadi tabanlarına, taraça ya da seki adı verilir. Bir topoğrafya unsuru olarak taraçalar şekillerini esas olarak aşınım borçludurlar. Çünkü, gençleşmeye bağlı derine aşındırma sonucunda akarsu, önceden yana aşındırma ile genişlettiği ve üzerine alüvyonlarını yaydığı vadinin tabanı içine gömülür. Bunun sonucunda eski tabanın, akarsuyun bulunduğu yere rastlayan kısmı ortadan kalkar (Erinç, 2000).

Kızılırmak Nehri'nin yapısı ve birikim tarzı, doğrudan ve sadece iklim koşulları tarafından belirlenmemiş ise de, toprak kohezyonu, bitki örtüsü yoğunluğu ve sızma kapasitesini etkileyen iklim denetimli boşaltım özellikleri kısmen akarsuyun yapısını belirlemiş olmalıdır. Yine bir mekanizma olarak, taraça oluşumuna yol açan üç önemli dış faktörlerden biri olarak karşımıza çıkan glasiyo-östatik hareketlere bağlı deniz seviyesi değişimlerinde inceleme alanındaki Kızılırmak taraçalarının oluşumu üzerinde çok etkili olmadığı açıktır (Avşin, 2006).

Flüvyal sistemin gelişimi açısından çok önemli göstergeler sağladıkları için bir vadi içindeki taraçaların ve ayırıcı dolguların tanımlanması, akarsu sistemindeki değişimi yorumlama bakımından çok önemlidir.

Taraçalar gelişim özellikleri bakımından ele alındığında;

Devresel (Siklik) taraçalar: Taban seviyesinde meydana gelen değişikliklere bağlı olarak akarsuların yatakları içinde gömülmeleri sonucunda oluşan taraçalara denir. Taraça şeklinin oluşumu, negatif bir hareket sonucunda meydana gelen gençleşme ve yarılmaya bağlıdır. Bu nedenden dolayı siklik taraçalar, gençleşmiş topoğrafyaların başlıca tanıtıcı unsurlarındandır. Bunlar akarsuyun veya vadinin iki yamacında karşılıklı olarak bulunurlar (Erinç, 2000).

Çalışma alanında siklik taraçalar günümüzde kısmen korunmuş haldedir ve büyük çoğunluğu tektonik hareketlere bağlı olarak gelişen faylarla ve aşınımına bağlı olarak bozulmuş, devamlılıklarını yitirmiştir.

Devresel (Siklik) olmayan taraçalar: Bu gruba sokulabilecek taraçaların başlıca ortak özellikleri, genel taban seviyesindeki değişikliklerine bağlı olmadan, aynı aşınım döngüsü sırasında meydana gelmiş olmalarıdır. Vadinin iki tarafındaki taraçaların seviye

bakımından birbirini tutmaması, taraçaların karşılıklı olmamaları, aksine vadinin iki tarafında nöbetleşe olarak görülmeleri bu gruptaki taraçaların başlıca tanıtıcı özelliklerini meydana getirir. Bu çeşit taraçaların geneli, aynı aşınım döngüsü sırasında akarsuyun bir taraftan yavaş yavaş gömülürken, bir taraftan da sağa sola yer değiştirmesi sonucunda oluşur (Erinç, 2000). Bu tür taraçalar çalışma alanında daha çok görülmektedir. Bunun temel sebebi olarak ise çalışma sahası ve yakın çevresinin plüvyal dönemde yerel taban seviyesi konumunda olan göllerle kaplı olması, bölgedeki paleo volkanizma ve yukarıda belirtildiği gibi tektonik hareketlerle gelişen faylara bağlı olarak meydana gelen kapmalar ve bölgenin bir blok halinde yükselmesine bağlı olarak gelişen aşınımdır.

Sahadaki Taraçalarda Kozmojenik Yaş Tayini: Çiner ve ark (2011), çalışma alanımızın Gülşehir-Avanos arasındaki sekiler üzerinde Kozmojenik yaşlandırma yapmış ve sonuçlar gerçekten etkileyici olmuştur. Çeşitli seki yüzeyi ve sekiler üzerinde açılan sondajlarla toplanan örnekler akarsu gömülme yaşının da tespiti için analiz edilmiştir. Gömülme yaşının hesaplanabilmesi için sekilerin dikine şekilde kazılarak sekiyi oluşturan çakılların çökeldikten sonra kozmik radyasyona maruz kalmamış kısımlarından 5 adet örnek alınmıştır. Bu işlem sonucu sadece yüzey yaşları değil gömülme yaşları da elde edilmiştir. Kireçtaşı çakıllarından oluşan örnek setlerinde yapılan ^{36}Cl ölçümleri neticesinde nehirden 70m yukarıda bulunan bir sekinin yaşı yaklaşık olarak 39.2 ± 1.1 bin yıl olarak bulunmuştur.

Yerşekilleri ile ilgili yaşlandırma çalışmaları yaklaşık olarak 60 yıllık bir geçmişe sahiptir ve kullanılan yöntemler kozmojenik ışınlarla kayaçlarda ortaya çıkan izotopların ölçümüne dayanmaktadır. Uzaydan atmosfere giren kozmik ışınların büyük bir kısmı kaybolmakla beraber az da olsa bir kısmı yeryüzüne ulaşır ve kayaçlar içindeki elementlerle etkileşerek kozmojenik izotopları oluşturur. Gerçekleşen bu olay neticesinde kayaç içindeki ana elementlerin de etkisiyle birçok yeni radyoaktif izotop meydana gelir. Bunlardan bazıları; ^{14}C , ^{41}Ca , ^{36}Cl , ^{26}Al , ^{10}Be ile duraylı ^3He , ^{21}Ne 'dir. Kayaç içerisindeki kozmojenik ışın ile oluşmuş izotopların miktarı bilinirse, söz konusu yerşeklinin ne kadar süredir kozmik ışınlarla temas halinde bulunduğu ve dolayısıyla o yüzeyin yaşı hesaplanabilir. Bu sayede günümüzün gelişmiş kütle spektrometreleri yardımıyla söz konusu kozmojenik izotopların miktarı ölçülerek kayaçların litolojileri ve buldukları bölge neresi olursa olsun yüzeylenme süreçleri ölçülebilmektedir. Bu yöntem, Kuvaterner jeolojisinde yeni bir dönemin başlangıcı olarak kabul görmektedir. ^{14}C yönteminin üst limiti olan 50.000 yıl ile Kuvaterner çalışmaları sınırlı olarak yapılabilmekteydi, ancak

şimdi bu yöntem ile Kuvaterner döneminin tümünü kapsayacak şekilde yaş tayini aralığı genişlemiştir (Çiner ve ark., 2011).

Yöntemin en temel katkısı, belirli şartlarda korunabilmiş herhangi bir yüzeyin yaş tayininin yapılmasına olanak vermesidir. Klasik radyometrik yaş tayini yöntemleri, örneğin K-Ar veya ^{39}Ar - ^{40}Ar , kayaların yüzeyleme yaşını değil de oluşum yaşını verdikleri için Kuvaterner dönemi çalışmaları için her zaman uygun değildirler (Çiner ve ark., 2011).

5.4. İklim Özellikleri

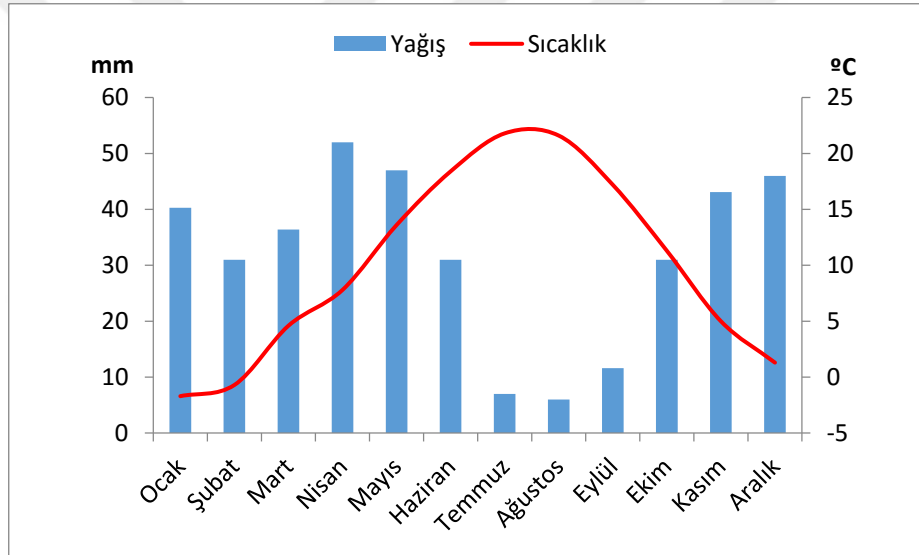
İç Anadolu Bölgesi içinde yer alan çalışma alanı, bölgenin iklim özelliklerini yansıtmaktadır. Genel olarak iklim özellikleri, yeryüzü şekilleri gibi fiziki özelliklerin neticesinde kurak - yarı kurak iklim özellikleri göstermektedir. İç Anadolu Bölgesi'nin denize olan uzaklığının etkisi ile kuzeyinde yer alan Kuzey Anadolu Dağları ile güneyinde yer alan özellikle Toroslar'ın oluşturduğu dağ kuşakları nemli havanın iç bölgelere kadar sokulmasına engel olmaktadır.

Denizler üzerinden gelen nemli hava kütlesi bu dağlar boyunca yükselerek nemlerini kıyı bölgelerden itibaren yükselen dağlık sahalara bırakırlar. Nemini büyük ölçüde kaybeden bu hava kütleleri İç Anadolu Bölgesine geldiğinde artık kurak bir hava kütlesi özelliğine bürünür. Bu özelliklere ek olarak bir başka önemli özellik ise bu hava kütlelerinin nem özelliklerini kaybetmesi neticesinde bölgede sıcaklık koşullarının günlük, aylık ve mevsimlik olarak ciddi şekilde değişmesidir. Çünkü nemli bölgelerde hava bulunan nem yağışlara etki ettiği gibi sıcaklık koşullarında da önemli bir düzen sağlar. Nemli bölgelerde genel olarak sıcaklık değişimleri kurak bölgelere oranla daha düzenli ve istikrarlıdır, günlük, aylık ve mevsimlik sıcaklık değişimleri daha düzenli şekilde değişir ayrıca aralarındaki farklılıklarda kurak bölgelere oranla daha düzenlidir.

5.4.1. Sıcaklık Özellikleri

Çalışma alanına yakın meteoroloji istasyonlarına ait (Avanos, Gülşehir ve Mucur) grafik incelendiğinde, en soğuk ay Ocak ayı en sıcak ay ise Temmuz ayıdır. En soğuk ay olan Ocak ayının sıcaklığı -1.7°C 'dir, en sıcak ay olan ay olan Temmuz ayının ise ortalama sıcaklığı 21.8°C 'dir. Bu sonuçtan da anlaşılacağı üzere en soğuk ay olan Ocak ayı ile en sıcak ay olan Temmuz ayı arasındaki sıcaklık farkı 23.5°C 'dir. En soğuk ay olan Ocak ayından sonra eksi değerdeki bir başka ay olan Şubat ayının ortalaması -0.7°C 'dir. Bu iki

aydan başka ortalama sıcaklık değeri 0°C'nin altında olan ay yoktur. Ocak ve Şubat ile birlikte kış mevsiminin bir başka ayı olan Aralık ayının ortalama sıcaklık değeri ise 1.3°C'dir. En sıcak ay olan Temmuz ayından sonra sıcaklığı en fazla diğer ay Ağustos ayıdır ve ortalama sıcaklık değeri 21.6°C ki bu oran en sıcak temmuz ayından 0.2°C daha azdır. Bakıldığı zaman en soğuk ay ile en sıcak ay arasındaki sıcaklık farkının 23.5°C olması bölgenin kurak-yarı kurak bir iklime sahip olduğunu göstermektedir. Çünkü nemli ve yağışın nemli iklim için yeterli olduğu bölgelerde en sıcak ay ile en soğuk ay arasındaki sıcaklık farkı bu kadar fazla oranda değildir. Nemin eksikliği ile sıcaklıkların kuraklığa bağlı olarak artışı sıcaklık değerlerinin yaz aylarında atmasına neden olduğu gibi yine nem eksikliği sebebiyle sıcaklık kış aylarında eksi değerlere düşmüştür. Sıcaklığın eksi değerlere düşmesi bölge ikliminin kurak-yarı kurak özelliklere sahip olduğunun bir başka göstergesidir.



Şekil 5.5. Avanos-Gülşehir- Mucur istasyonlarının ortalama sıcaklık ve 1975-2016 yılları arası yağış miktarının aylara göre dağılım grafiği (Meteoroloji İl Müdürlüğü, 2016)

Şekil 5.5.'den de anlaşılacağı üzere bölgede sıcaklığın mevsimsel dağılımı arasında büyük farklar vardır. En sıcak mevsim olan yaz mevsiminin ortalama sıcaklık değeri 20.7°C iken en soğuk mevsim olan kış mevsiminin ortalama sıcaklık değeri 0.4°C'dir. Bu verilerden de anlaşılacağı gibi yaz mevsimi ile kış mevsimi arasında ortalama olarak 21°C ye yakın bir fark vardır. Daha öncede ifade edildiği gibi gerek aylık sıcaklık farkları, gerekse mevsimlik sıcaklık farklarının fazla olmasının nedeni bölgede nem değerlerinin az oluşundan kaynaklanmaktadır. Yaz mevsimi ile bir önceki mevsim olan ilkbahar ayı arasındaki sıcaklık farkı 11.7°C'dir. Kış mevsimi ile ilkbahar mevsimi arasında ki sıcaklık farkı ise

8.6°C'dir. Sonbahar mevsimi ile en sıcak mevsim yaz mevsimi arasındaki sıcaklık farkı 10.2°C'dir. Yine sonbahar mevsimi ile en soğuk kış mevsimi arasındaki sıcaklık farkı ise 11.1°C'dir. Son olarak iki bahar mevsimi olan ilkbahar ve sonbahar mevsimleri arasındaki sıcaklık farkı 2.1°C'dir.

5.4.2. Yağış Özellikleri

Çalışma sahasına yakın alanlardaki meteoroloji istasyonlarının yağış özellikleri incelendiğinde, yağış oranının kurak-yarı kurak bölgelerin yağış miktarını gösterdiğini görebiliyoruz. Ayrıca yağışlar sırasıyla en fazla ilkbahar, kış, sonbahar ve yaz aylarında düşer.

1975-2016 yılları arası yağış miktarının aylara göre dağılımı incelendiğinde ortaya şu sonuçlar çıkmaktadır; özellikle yaz aylarında yağış miktarının oldukça azalmış olduğunu, Temmuz ayının en sıcak ve kurak ay olduğu, ve bu ayda düşen yağış miktarının yaklaşık olarak 7 mm olduğunu, Temmuz ayından sonraki en sıcak ay olan Ağustos ayında ise düşen yağış miktarı yaklaşık 6 mm olduğunu, en yağışlı ayın yaklaşık olarak 52 mm ile Nisan ayı olduğunu ve onu bir başka ilkbahar ayı olan Mayıs ayının yaklaşık 47 mm yağış ile izlediğini, bu iki aydan sonraki en yağışlı ayın Aralık ayı (46 mm) olduğunu söyleyebiliriz.

1975-2016 yılları arasındaki yağış istatistiği grafiğinde dikkati çeken önemli özelliklerden biride; yağışlar genel olarak yağış miktarının en az olduğu ağustos ayından sonra artmaya başlamıştır. Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık ayında yağışlar birbirini takiben sürekli olarak artış eğilimi göstermişlerdir. Aralık ayından sonra ise Ocak ve Şubat gibi kış aylarında yağışlar azalmaya başlamış ancak ilkbaharda meydana gelen konveksiyonel hareketler ile yağışlar yeniden bir artış göstermiştir. Kış mevsiminin son ayı olan Şubat ayına göre ilkbaharın ilk ayı Mart'ta yağışlar yeniden artmış, Nisan ayında yağışlar maksimum seviyeye ulaştıktan sonra düzenli bir şekilde Ağustos ayına kadar kademeli olarak azalmış ve Ağustos ayında en az yağışların görüldüğü seviyeye ulaşmıştır.

6. BULGULAR

6.1. Kızılırmak'ın Sahadaki Kıyı Kenar Çizgisi ve Bundan Kaynaklı Sorunlar

Taban seviyesine yakın akarsular genel olarak geniş tabanlı vadi içinde akış göstermektedir ve buna bağlı olarak bu tür akarsularda iki yatak bulunmaktadır. Bunlardan küçük yatak, akarsuyun normal şartlar altında ve herhangi bir iklimsel anomali görülmediği sürece akış gösterdiği yatağı ifade ederken; büyük yatak (taşkın yatağı), akarsuyun şiddetli akış özelliği kazandığı (aşırı yağışlar ve ani kar erimelerini takiben yağmur yağışlarına bağlı) dönemlerde akarsuyun yükselmesi sonucunda oluşan, küçük yatağın hemen kenarından başlayarak genişleyen ve genellikle ince unsurlu malzemelerden meydana gelmiş yatağı ifade etmektedir.

Çalışma sahasının büyük bir bölümünde menderesler çizerek akış gösteren Kızılırmak; genellikle iki yatağa sahiptir (Fotoğraf 4.1, 4.3, 4.5 ve 4.9- Şekil 6.2). Özellikle Gülşehir çevresi ve Gülşehir-Kocabey (Kırşehir) arasında yer yer menderes kuşakları içerisinde karmaşık bir şekilde akış göstermektedir. Herhangi doğal bir olay (tektonizma, heyelan vb) veya beşeri faaliyetlere bağlı müdahaleler olmadığı sürece akarsu, akış özelliğini ve yatak tipini uzun süre korumaktadır. Ancak sahada özellikle Gülşehir-Avanos ve Kesikköprü-Abuuşağı arasında beşeri faaliyetlerden (kum ve çakıl alımı, akarsuyun kanala alınması ve HES barajları yapımı) dolayı, akarsu yatağında değişiklikler oluşmuştur (Şekil 6.1 ve Şekil 6.3.). Tüm bunların yanı sıra; Kızılırmak'a karışan sel karakterli yan kollar akarsuyun hidrodinamiğinde önemli değişiklikler meydana getirmektedir. Bunlara bağlı olarak kıyı kenar çizgisi belirlenmesi belirtilen sahalarda oldukça güçtür.

1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları üzerinde ve uydu görüntüleriyle belirlenip sahada kontrol edilen kıyı kenar çizgisi, karmaşık alanlarda tamamen arazi gözlemleri ve ölçümleri ile tespit edilmiştir. Karmaşık alanlarda İHA ile oluşturulan sayısal arazi modelleri üzerinden kesitler alınmış ve KKÇ kesitlerle de gösterilmiştir (Şekil 6.4 ve Şekil 6.5). Kızılırmak; Hirfanlı barajından, Kesikköprü barajına kadar olan sahada dar bir boğaz içinde akış özelliğini göstermektedir ve kıyı kenar çizgisi kıyı çizgisi ile üst üstedir, buna karşın akarsu yatağının insan eliyle bozulmadığı sahalarda küçük yatağından ~ 1 m yüksekteki taşkın yatağının son bulunduğu alandan geçmekteyken, kum-çakıl alımı gerçekleştirilen alanlarda ise kıyı çizgisi ile üst üste geçmektedir. Ayrıca özellikle Gülşehir

ve Hes barajının yapıldığı Tuzköy yakınlarında kıyıya ait izler tamamen bozulmuş ve eski kıyı şekilleri yok olmuştur. KKÇ şu anki mevcut duruma göre belirlenmiştir.

Buna göre;

Avanos ve çevresinde kısmen dar bir vadi içinde akış özelliği gösteren Kızılırmak'ın KKÇ, akarsuyun küçük yatağının hemen kenarındaki dik yamaçların altından, alçak sekinin bitişiğinden ve Avanos'un doğusunda birkaç yan kolun birleşerek oluşturduğu birikinti yelpazesinin ana akarsu tarafından aşındırılması ile meydana gelen falez benzeri diklikten geçen KKÇ, bu sahada küçük yatağın üst kesimlerinde dar bir alan oluşturmaktadır (Ek 1).

Karaburunada mevki ve yakın çevresinde, genel itibari ile kanal içine alınmış olan Kızılırmak'ın, doğu kesiminde kısmen dar yatağın bitişiğindeki dik yamaçlardan ve çarpma yamacından, HES santralının bulunduğu alanda, kuzey yamaçlarda eski yatak izlerinin görüldüğü, alüvyonla kaplı alanın birden bire hafif yükseltiye sahip olduğu alandan, santralin doğusunda yan kolun oluşturduğu yelpazenin ana akarsu tarafından parçalanması ile oluşmuş falez benzeri diklikten, batı kesimde ise eski yatak izleri ve mendereslenmeye bağlı olarak gelişmiş çarpma ve kayma yamaçlarının şekil ve dolgu özelliklerine göre oluşturulmuştur. Bu mevki de alanın GD kesimlerden HES santrali alanına kadar dar bir alan oluşturan KKÇ, HES santralinden, KB kesimlere kadar geniş bir alan oluşturmaktadır (Ek 2).

Çiftdamı yakınlarında, HES santraline bağlı olarak akarsu yatağının bozulduğu, kıyı şekillerinin boğulduğu ve küçük yatağın dik bir duvarla karşılaştığı alanda; kıyı çizgisi ile üst üste gelecek şekilde, ırmak bucağı mevki ile çiftdamı arasında kanal içine alınmış olan akarsuyun eski yatak izlerine göre çarpma yamacı ve taşkın yatağı sınırdan geçilerek oluşturulmuştur. Bu kesimde genel olarak dar bir alan oluşturan KKÇ, sadece sahanın KB kesiminde nispeten geniş bir alan oluşturmaktadır (Ek 3).

Gülşehir ve yakın çevresinde, mendereslenmeye bağlı karmaşıklığın yanısıra kum-çakıl alımı ile kıyıya ait şekillerin tamamen bozulmuş durumda olduğu çok geniş bir vadinin görüldüğü sahada, eski yatak izlerinin görülebildiği alanlarda çarpma yamaçları, kayma yamaçları ve taşkın yataklarının konumlarına göre, insan eliyle bozulmalara bağlı olarak kıyıya ait şekillerin gözlemlenemediği alanlarda ise küçük yatağın birden bire hafif diklik ile karşılaştığı alana paralel olacak şekilde oluşturulan KKÇ, Gülşehir ve doğu kesimlerinde geniş bir taşkın ovasının tahrip edilmesine bağlı olarak çok dar bir alan

oluştururken, Gülşehir'in batı kesimlerinde alçak taraçaların taban sınırından geçirilmesi ile nispeten daha geniş bir alan oluşturmaktadır (Ek 4).

Tuzköy ve Sığırlı yakınlarında; yer yer dar, yer yer geniş bir yatak içinde akış özelliği gösteren Kızılırmak'ın eski yatak izleri, mendereslenmeye bağlı gelişim göstermiş çarpma ve kayma yamaçlarının konumları ve taşkın yatağının hafif bir yükseltiyle unsur boyutu değiştirdiği alanlar ile, Tuzköy HES santrali sahasında kıyı şekillerinin boğulması ile birlikte kıyı çizgisine paralel olarak oluşturulan KKÇ, Tuzköy yakınlarında dar bir alan oluştururken, Sığırlı yakınlarında akarsuyun hidrodinamiğine bağlı yatak değişiminin görülmesiyle, daha geniş bir alan oluşturmaktadır (Ek 5 ve 6).

Hacılar ve Yeşilli çevresinde, küçük yatağın devamındaki geniş taşkın yatağının hafif bir eğimle son bulduğu alanlardan, yan kolların getirmiş olduğu malzemelerle oluşan yelpazenin Kızılırmak tarafından traşlanması ile oluşan falez benzeri diklikten, mendereslenme faaliyetlerine bağlı olarak gelişen örgülü akışın oluşturduğu çarpma yamaçlarından ve kayma yamaçlarının taç kısımları dikkate alınarak KKÇ oluşturulmuştur. Bu sahada; genel olarak geniş bir alan oluşturan KKÇ, örgülü akışa bağlı yatak değişimlerinin etkisi ile açıklanabilmektedir (Ek 7).

Abuuşağı yakınlarında kanal içine alınmış olan Kızılırmak'ın, eski yatak izleri dikkate alınarak, çarpma yamacına ait falez benzeri dikliğin alt kesiminden, terkedilmiş yatak konumunda olan ve bataklık alanın kenarında hafif yükseltiye sahip alanlardan, taşkın yatağı konumundaki ince unsurlu malzemedan oluşan sahadaki unsur boyutlarının değiştiği (irileştiği) alçak taraçanın alt kesiminden geçirilerek oluşturulmuştur. Sadaha kopuk mendereslenmenin görüldüğü alan, Abuuşağı'nın kabaca kuzeyindeki alçak taraçanın bulunduğu kesim ve KB uç kesimde dar bir alan oluşturan KKÇ, sahanın diğer kesimlerinde nispeten geniş bir alan oluşturmaktadır (Ek 8).

Küçük Kayapa ve Büyük Kayapa yakınlarında KKÇ, geniş bir alan kaplayan taşkın yatağı ve eski akarsu izlerinin kılavuz olarak kullanılmasıyla bu alanlardan, alçak taraçanın hemen kenarından, Kızılırmak'ın karmaşık bir şekilde akış özelliği gösterdiği kesiminde ise yer yer çarpma yamaçlarındaki kıyı çizgisinden, yer yer taşkın yatağının son bulduğu yaklaşık 1 m yükselti farkına sahip alanlardan, yer yer ise terkedilmiş yatağın hemen üst kesiminden, Yamalı yakınlarında ise akarsuyun güneyindeki alçak sekinin altından, kuzeyde taşkın yatağı ve terk edilmiş yatağın bitiminden geçirilerek oluşturulmuştur.

Örgülü akışa bağlı olarak karmaşık bir hal almış olan akarsu yatağında KKÇ; yer yer çok dar, yer yer geniş bir alan oluşturmaktadır (Ek 9).

Yörücek köyü ve yakın çevresinde KKÇ, geniş bir vadi içinde faaliyetini gerçekleştiren Kızılırmak, Yörücek'in GD kesiminde taşkın yatağının üst sınırından, Yörücek köyünün de üzerinde kurulmuş olduğu yelpaze alanında ise ; ana akarsuyun (Kızılırmak) yelpazeyi traşlaması sonucunda oluşan dikliğin üzerinden, Yörücek'in KB kesiminde güney ve kuzey yamaçlarda alçak taraçanın alt kesiminden geçirilerek oluşturulmuştur. Bu kesimde KKÇ genel olarak dar denebilecek bir alan oluşturmaktadır (Ek 10).

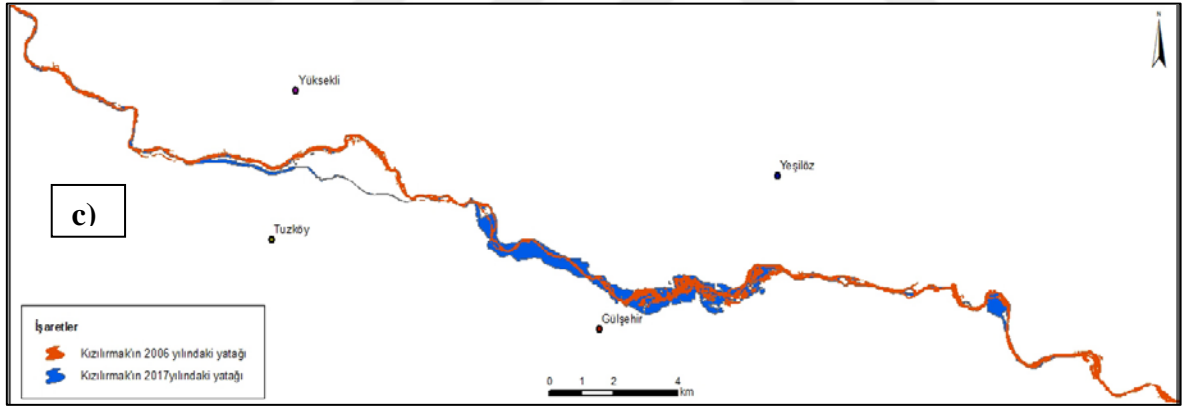
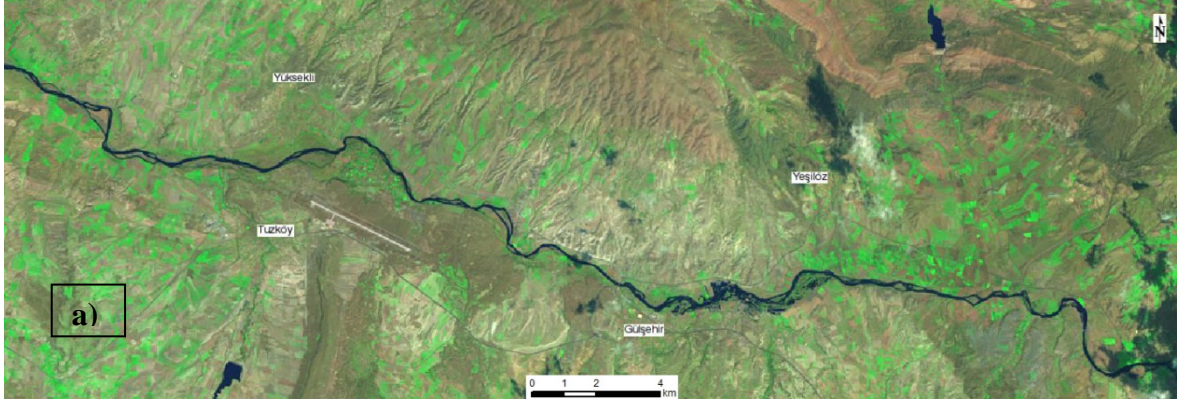
Kesikköprü ve yakınları, akarsu kıyısına ait tüm şekillerin gözlemlendiği çok karakteristik bir alanı oluşturmaktadır. Kesikköprü'nün GD kesimlerinde özellikle akarsuyun kuzey yamaçlarında iç içe geçmiş durumda olan kıyı şekilleri üzerinde; alçak sekinin alt kesiminden, güney yamaçlarda ise; belirgin bir şekilde göze çarpan taşkın yatağının hafif bir yükseltiyle sonlandığı alanlardan, Kesikköprü'nün bulunduğu alan ve KB'sında Kızılırmak'ın kuzeyinde aktif taşkın yatağının bitiminden, güney kesimlerde ise alçak sekinin hemen altından geçirilmek kaydı ile oluşturulan KKÇ, sahada dar bir alanı içine almaktadır (Ek 11).

Kocabey ve yakınlarında çok büyük bir menderes çizen Kızılırmak, mendereslenmeye bağlı çarpmanın şiddeti ve akarsuyun hidrodinamiğine bağlı olarak yatağında büyük değişimler (kaymalar) meydana getirmiştir. Bu sahada KKÇ; çarpma yamaçlarındaki dikliklerden ve eski akarsu yatak izlerinin açık bir şekilde gözlemlendiği Kocabey köyünün güney kesimlerinde yer yer bataklık konumunda olan eski yatak alanları içeride bırakılacak şekilde; kuzeyde alçak sekinin taban sınırından ve sahanın diğer kesimlerinde ise alçak seki ile taşkın yatağının kesiştiği alanlardan geçirilerek oluşturulmuştur. Orta ve batı kesimlerde geniş bir alanı içine alan KKÇ, GD kesimlerde dar bir alanı içine almaktadır (Ek 12).

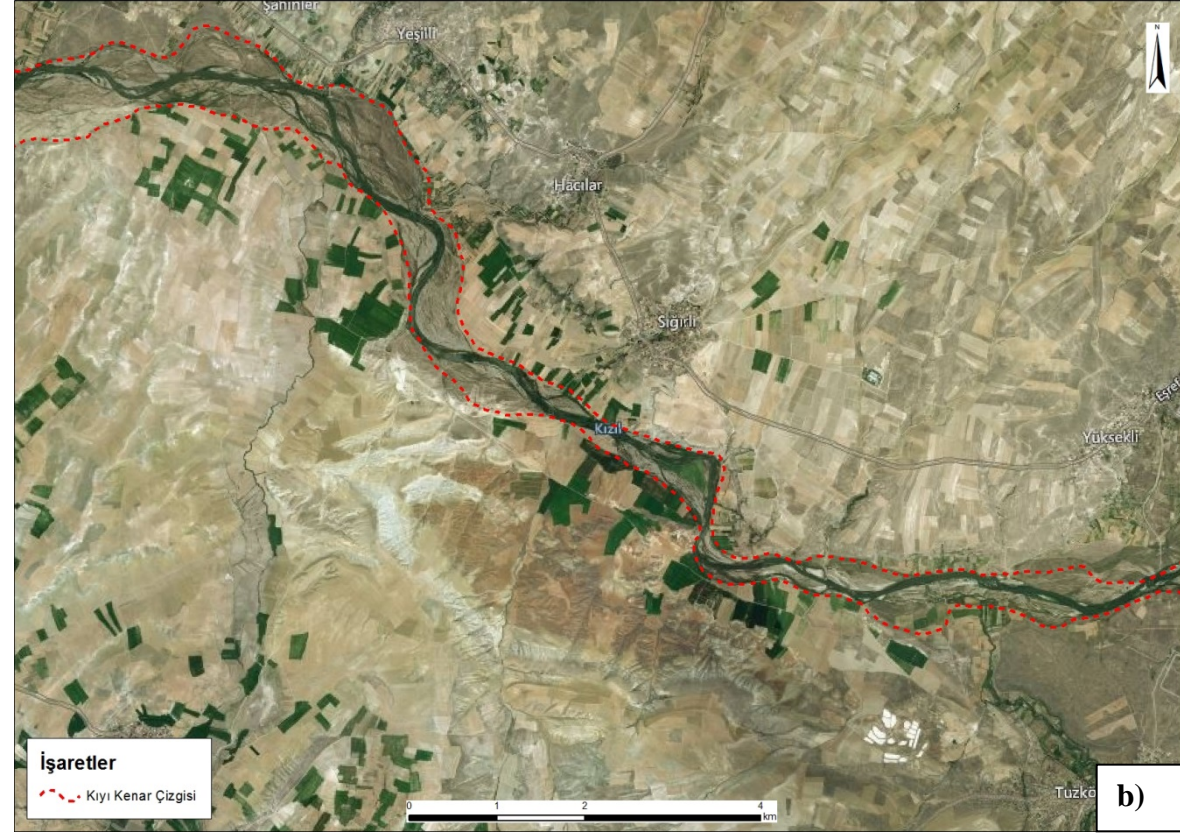
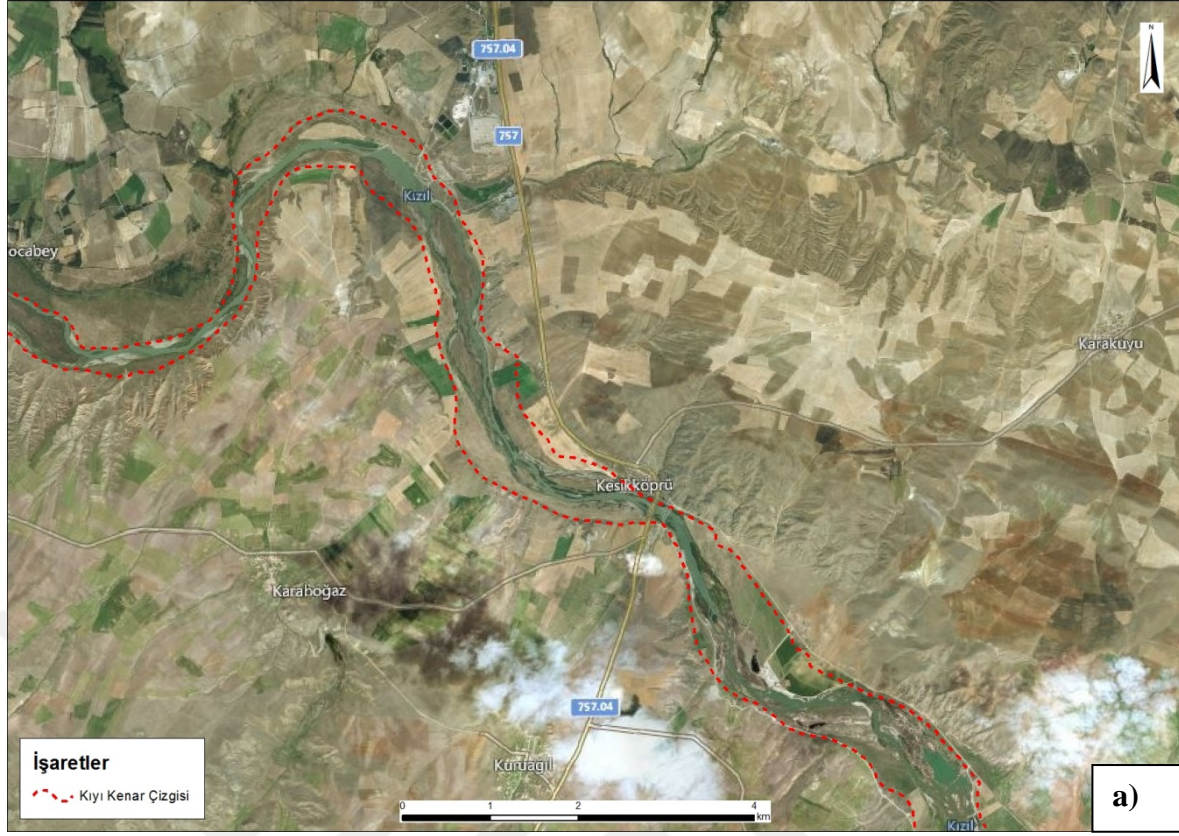
Saraycık ile Hirfanlı barajı arasındaki sahada büyük bir bölümü kanal içine alınmış olan Kızılırmak vadisi, eski yatak izleri ve özellikle bataklık alanlar ile göze çarpmaktadır. Bu sahada; kuzeyde akarsuyun eski çarpma yamacına ait dikliklerden başlayarak, güneyde eski kayma yamacının sedimentolojik olarak ince unsurlu malzemenin iri boyutlara geçtiği sekinin alt kesimindeki kesişim alanlarından ve KB kesimde bataklık durumda olan sahanın KKÇ içinde kalacak şekilde bırakılması ile oluşturulmuştur. KKÇ, GD kesimde akarsuyun kuzey yamaçları haricinde genel olarak geniş bir sahayı içine almaktadır (Ek 13).

Hirfanlı barajının bulunduğu alan ile Kesikköprü barajının bulunduğu sahada ise kıyıya ait izlerin boğulmasına bağlı olarak kıyı çizgisi ile üst üste gelecek şekilde, İkizler, Küçükbüyük, Büyük Camili, Tepeköy ve Kesikköprü barajı arasındaki sahada dar bir boğaz içinde akış gösteren Kızılırmak'a ait kıyı şekilleri gözlemlenememesine bağlı olarak; küçük yatak sınırları aynı zamanda KKÇ'yi oluşturmaktadır. Yani bu sahalarda KKÇ ile kıyı çizgisi üst üste yer almaktadır (EK 14 ve 15).

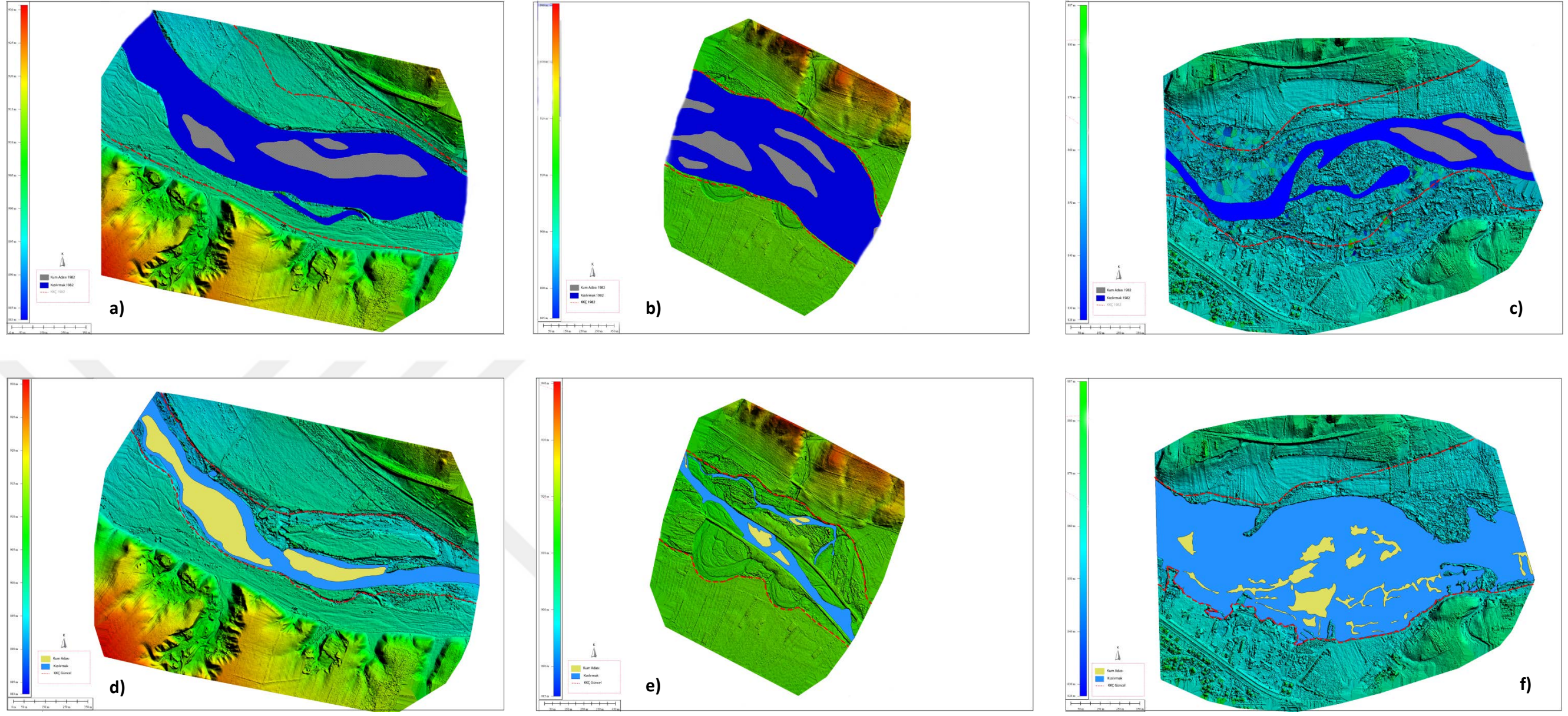
Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan kıyı alanları kesinlikle özel mülkiyete konu olamazlar ("Kıyı Kanunu," 1990). Ancak çalışma sahasının Gülşehir-Avanos arasında ve Tuzköy yakınlarında geçmiş yıllardan beri süregelen ya da sonuçlandırılmış çeşitli mülkiyet davaları mevcuttur. Bunun temelinde ise; “ 2011 yılında faaliyete geçen Tuzköy HES santrali için geniş bir alanın sular altında bırakılması, ilgili kıyı kanuna bağlı kalınarak Kızılırmak'ın Gülşehir çevresindeki kıyı alanlarının köylülere tarım arazisi olarak kullanımı için yıllar önceden izin verilmesi ve bu arazilerin köylüler tarafından ücret karşılığında özel kum ocaklarına belirli süreliğine kiralaması neticesinde tarımsal faaliyet gerçekleştirdikleri arazilerin günümüz itibarı ile sular altında kalması ya da arazilerin kum-çakıl alımı sonucu koybulmuş olması ve akarsuyun menderesli akış özelliği gösterdiği alanlarda çarpma yamacında aşındırma faaliyetlerine bağlı arazi kayıpları meydana getirmesi ” yer almaktadır. Çalışma sahasındaki bazı alanlarda güncel kum alımının devam ettiği ve çarpma yamaçlarında aşınımın çok yavaş da olsa her geçen gün ilerlediği tespit edilmiştir. Bunlar bize gelecekte de kıyı kenar çizgisi sorunlarının devam edeceğinin en büyük göstergesidir.



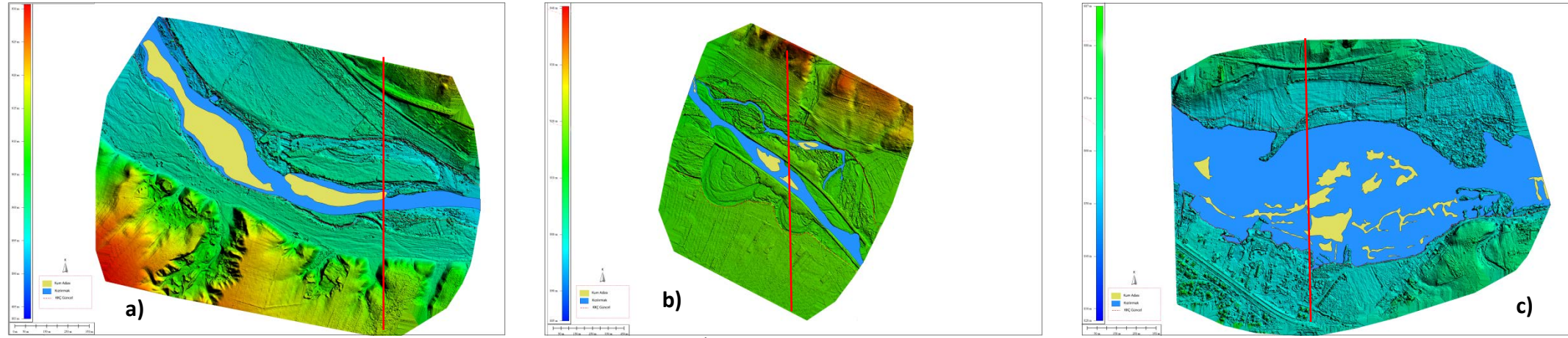
Şekil 6. 1. a) Tuzköy-Gülşehir arasındaki sahada Kızılırmak'ın 2006 yılındaki yatağı.
b) Tuzköy-Gülşehir arasındaki sahada Kızılırmak'ın 2017 yılındaki yatağı.
c) Kızılırmak'ın Tuzköy-Gülşehir arasında 2006'daki yatağın 2017 yılındaki yatak ile farkı (Tuzköy HES barajını ve kum-çakıl alımının etkisi).



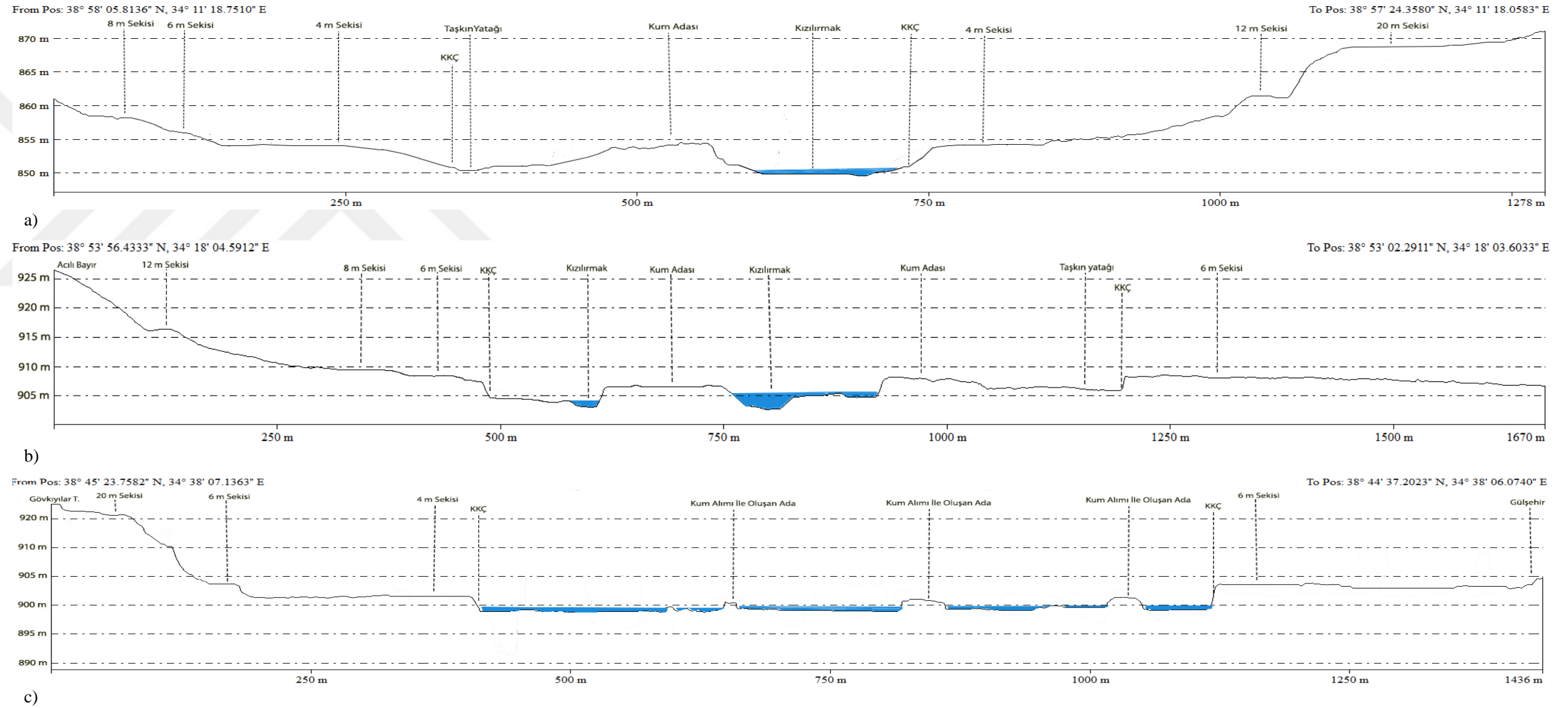
Şekil 6. 2. a-b-c-d.Kızılırmak'ın Kesikköprü -Tuzköy - Gülşehir - Avanos arasındaki kıyı kenar çizgisi.



Şekil 6. 3. Çalışma sahasında Kızılırmak'ın yatak ve KKÇ değişimi; a) Kızılırmak'ın 1982 yılında Kesikköprü'deki yatağı b) Kızılırmak'ın 1982 yılında Yamalı yakınlarındaki yatağı c) Kızılırmak'ın 1982 yılında Gülşehir'deki yatağı d) Kızılırmak'ın 2018 yılında Kesikköprü'deki yatağı e) Kızılırmak'ın 2018 yılında Yamalı yakınlarındaki yatağı f) Kızılırmak'ın 2018 yılında Gülşehir'deki yatağı.



Şekil 6. 4. a, b ,c). Kızılırmak vadisinde yatak ve KKÇ değişiminin belirgin olduğu alanlarda Drone (İHA) ile oluşturulan yüksek yersel çözünürlüklü modellerden oluşturulan profil hatları (a- Kesikköprü, b- Yamalı, c- Gülşehir).



Şekil 6. 5. (a, b, c.) Yüksek yersel çözünürlüklü modellerden oluşturulan profiller.

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çalışma alanında geçici taban seviyesine yakın olan Kızılırmak, Avanos- Hirfanlı barajı arasında genellikle geniş tabanlı vadi içinde KB-GD yönlü faylar üzerine oturarak akış göstermektedir. Buna bağlı, genel olarak küçük ve büyük yatak içinde akış gösteren Kızılırmak; Hirfanlı Barajı – Kesikköprü Barajı arasında Ortaköy granitoidlerinin bulunduğu sahada ve Avanos çevresine ise Bozçaldağ formasyonuna ait yer yer mermerler ve granitlerin üzerinde kısmen dar bir içinde faaliyetini sürdürmektedir. Geniş tabanlı vadi içinde genellikle menderesler çizen Kızılırmak karmaşık bir akış özelliği göstermektedir. Bu sahalardan özellikle Gülşehir-Avanos ve Kesikköprü-Abuuşağı arasında beşeri faaliyetlerden (kum ve çakıl alımı, akarsuyun kanala alınması ve HES barajı yapımı) dolayı, akarsu yatağında değişiklikler oluşmuş, kıyı şekilleri daha karmaşık bir hal almıştır. KKÇ belirleme noktasında olumsuzluklar yaratan bu olayların yanı sıra; Kızılırmak’a karışan sel karakterli yan kollar da akarsuyun hidrodinamiğinde önemli değişiklikler meydana getirmektedir.

Kum-çakıl alımı yapılarak kıyı şekillerinin bozulduğu Gülşehir’de Kızılırmak’ın 1982 yılındaki yatak genişliği 355 m, 2018 yılındaki yatak genişliği ise 715 m’dir. Günümüzde nehrin kanal içine alındığı Yamalı yakınlarında ise Kızılırmak’ın yatak genişliği 1982 yılında 576 m, 2018’deki yatak genişliği 125 m’dir. Genel olarak ise Gülşehir- Tuzköy arasındaki saha dışındaki alanlarda akarsu yatağında bir daralma gözlenmektedir. Bunun nedeleri olarak ise iklim, HES santral alanlarında tutulan su ve geçici taban düzeyi konumundaki Hirfanlı Barajı düşünülmektedir.

Kızılırmak; Hirfanlı barajından, Kesikköprü barajına kadar olan sahada kıyı kenar çizgisi, kıyı çizgisi ile üst üste bulunmaktadır. Burada KKÇ belirlenmesi oldukça kolay iken, çalışma sahasının diğer kesimlerinde KKÇ, şu anki mevcut duruma göre korelasyon yöntemi ile belirlenmeye çalışılmış ancak kıyı alanlarındaki bozulmalardan ve mendereslenmeye bağlı oluşan asimetric vadi gelişiminden dolayı gerçeğe en yakın çizgi oluşturulamamıştır. Arazi gözlem ve ölçümleri ile belirlenen KKÇ; geniş yatak içinde akarsu yatağının insan eliyle bozulmadığı sahalarda küçük yatağından 1 ile 2 metre

yüksekteki taşkın yatağının son bulunduğu alandan, mendereslenmeye bağlı oluşan çarpma yamaçlarında, çarpmanın şiddeti ve süresine bağlı olarak, yer yer kıyı çizgisine göre 1 m yüksekten yer yer ise kıyı çizgisi ile üst üste geçmekteyken, kum-çakıl alımı gerçekleştirilen alanlarda ise kıyı çizgisi ile üst üste geçmektedir.

HGK tarafından çalışma alanına ait 1982 yılında üretilmiş olan 1/25000 ölçekli topoğrafya haritaları ve eski tarihli uydu görüntüleri üzerinden kıyı kenar çizgisi oluşturulmuş, güncel tarihli uydu görüntüleri, İHA ile oluşturulan ortofotolar ve sahada GPS ölçümleri ile oluşturulan KKÇ karşılaştırılma yapılmıştır. Bununla birlikte kıyı kenar çizgisinde bazı alanlarda büyük değişiklikler gözlemlenmiştir. Gülşehir ile Tuzköy arasında geçmiş tarihli uydu görüntüleri ve haritalarla oluşturulan KKÇ ile güncel KKÇ kıyaslandığında, özellikle 2010 yılında inşasına başlanan ve 2012 yılında faaliyete geçen Tuzköy HES santral sahasında akarsu yatağında önemli değişiklikler meydana geldiği ve bunun KKÇ değişiminde oldukça önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışma sahasının bazı kesimlerinde (Gülşehir çevresi); uzun süreli kum ocakları işletmesi neticesinde, daha önce taşkın ovası konumunda olan bir çok alan güncel olarak kıyı çizgisi haline dönüşmüş ve akarsuyun akış şeklini bozmuştur. Yasal olarak hiçbir denetime tabi tutulmadan kum alımını gerçekleştirilen bu şantiyeler, “devletin hüküm ve tasarrufu altındaki” kıyı alanlarını ve şekillerini ortadan kaldırmaktadır.

Yapı, etken ve süreç ilişkisinin bir sonucu olarak gelişen Kızılırmak ve kıyıları, kendine özgü bir takım jeomorfolojik şekiller ile kendini göstermektedir. Bu jeomorfolojik şekillerden özellikle geçici taban düzeyine (Hirfanlı Barajı) kısmen yakın olan sahalar, verimli arazileri oluşturdukları gibi ayrıca doğal ve kolay elde edilebilir çakıl-kum depolarını oluşturmaktadır. Bu ve buna benzer sebeplerden dolayı ekonomik çekim merkezi niteliğinde olan Kızılırmak’ın Avanos-Gülşehir arasındaki kıyıları, hızlı bir şekilde (özellikle çakıl ve kum alımı ile) tahrip edilmektedir. Başta bilinçsizce ekolojik dengenin bozulmasında etkili olan bu faaliyetler, mülkiyet sorunlarının ortaya çıkmasına da neden olmaktadır.

Gülşehir-Avanos arasında ve Tuzköy yakınlarında geçmiş yıllardan beri süregelen ya da sonuçlandırılmış çeşitli mülkiyet davaları mevcuttur. Bunun temelinde ise;

- ilgili “kıyı kanuna” bağlı kalınarak Kızılırmak’ın Gülşehir çevresindeki kıyı alanlarının köylülere yıllar önceden tarım faaliyetleri için verilmesi, köylülerin bu arazileri özel kum ocaklarına kiralaması ve nihayetinde tarımsal faaliyet gerçekleştirdikleri

arazilerin günümüz itibari ile sular altında kalması ya da arazilerin kum-çakıl alımı sonucu koybulmuş olması,

- 2012 yılında faaliyete geçen Tuzköy HES santrali için geniş bir alanın sular altında bırakılması ve buna bağlı arazi kayıpları,

- Akarsuyun menderesli akış özelliği gösterdiği alanlarda çarpma yamacında yıllar içinde aşındırma faaliyetlerine bağlı arazi kayıpları meydana getirmesi gibi faktörler yer almaktadır.

Bu davaların yıllarca devam etmesi ise; akarsu kıyı kenar çizgisi kavramının kanuni olarak net ortaya koyulmaması, sahada KKÇ'nin belirlenmemiş olması ve yönetmeliklere uygun kum-çakıl alımı yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Güncel olarak akarsu kıyı kenar çizgisi ile ilgili olan yasa, 3621 sayılı Kıyı Kanunu'dur ve bu yasa esas itibari ile deniz kıyılarını kapsamaktadır. Akarsu kıyıları için yetersiz nitelikte olan bu yasadan dolayı da akarsu kıyıları ile ilgili sorunlar sonuçlandırma noktasında gecikmeye uğramaktadır. Çalışma sahasındaki bazı alanlarda (Avanos ve Gülşehir yakınları) güncel kum alımının devam ettiği ve çarpma yamaçlarında aşınımın çok yavaş da olsa her geçen gün ilerlediği tespit edilmiştir. Bunlar bize gelecekte de kıyı kenar çizgisi sorunlarının devam edeceğinin en büyük göstergesidir.

Büyük bir ekosistem oluşturan Kızılırmak ve kıyılarında beşeri faaliyetler neticesinde geri dönüşümü olmayan ekolojik yıkımlar meydana gelmektedir. Gülşehir-Tuzköy civarında Kızılırmak'ın kıyılarında uzunca yıllar kum ocaklarının bilinçsizce kum alımı ile beraber saha ekolojik olarak neredeyse tamamen bozulmuş ve yıkıma uğramıştır.

Kıyı kullanımına ilişkin yönetmelikte sadece 16 akarsu için kıyı kenar çizgisi belirlenmesi öngörülmüşken, bunun dışında kalan akarsular için kıyı kenar çizgisi belirlenmesi gereksiz görülmüştür. Elbette ülkemizdeki tüm akarsular için kıyı kenar çizgisi belirlenmesi hem mevcut durumları (V şekilli vadi içinde akış göstermesi gibi) hem de gelişim özellikleri (akarsuyun kurulduğu sahanın tektonik özellikleri) bakımından mümkün değildir. Ancak; çalışma sahasında olduğu gibi özellikle taban düzeyine yakın, geniş bir vadi içinde akış gösteren tüm akarsular ya da akarsu bölümleri bu listeye dahil edilmelidir.

Her ne olursa olsun akarsularda kıyı ile ilgili yeni bir kanuna ihtiyaç olduğu ortadadır ve ağır yaptırımlar içermelidir. Buna göre çalışma sahamızda KKÇ usulüne uygun tespit edilerek, gerek imar planları ve kıyı içinde kalan yapılar yeniden incelenmeli, gerekse

bunların varsa tapu ya da işletme ruhsatları iptal yoluna gitmelidir. KKÇ'nin belirlenmesi ve usulüne uygun olarak kıyıların korunması ile hem çok büyük öneme sahip sulak alanlar, hemde kendine has kimyasal ve fiziksel özellikler ile bir ekolojik zincir oluşturan Kızılırmak'ın ekolojik çeşitliliği korunmuş olacaktır.



EKLER



Ek 1. Kızılırmak'ın Avanos ve yakınlarındaki KKÇ.



Ek 2.Kızılırmak'ın Karaburunada Mevkii dolaylarındaki KKÇ.



Ek 3. Kızılırmak'ın Çiftdamı ve Irmak Bucağı civarındaki KKÇ.



Ek 4. Kızılırmak'ın Gülşehir ve dolaylarındaki KKÇ.



Ek 5. Kızılırmak'ın Tuzköy ve dolaylarındaki KKÇ.



Ek 6. Kızılırmak'ın Sığırli yakınlarındaki KKÇ.



Ek 7. Kızılırmak'ın Yeşilli ve yakınlarındaki KKÇ.



Ek 8. Kızılırmak'ın Abuuşığı dolaylarındaki KKÇ.



Ek 9. Kızılırmak'ın Yamalı ve dolaylarındaki KKÇ.



Ek 10. Kızılırmak'ın Yörücek yakınlarındaki KKÇ.



Ek 11. Kızılırmak'ın Kesikköprü ve civarındaki KKÇ.



Ek 12. Kızılırmak'ın Kocabey yakınlarındaki KKÇ.



Ek 13. Kızılırmak'ın Saraycık dolaylarındaki KKÇ.



Ek 14. Kızılırmak'ın Büyük Camili dolaylarındaki KKÇ.



Ek 15. Kızılırmak'ın Tepeköy ve Kesikköprü Barajı dolaylarındaki KKÇ.(Akça, 2015; Alagöz, 1966; Altın, 2011; Arık, 1981; Atabey, 1989a, 1989b; Atabey ve ark., 1987; Atalay, 2015; Augustinus, 1978; Aşşın, 2006; Aydın, 2013; Berman ve ark., 2007; Beyazıt, 2014; Burke ve ark., 2007; Ceylan, 2012; Charlton, 2008; Çelik, 2015; Çiner ve ark., 2011; Demircioğlu, 2014; Dirik ve ark., 2000; Doğan, 2009, 2011; Doherty, 2003; Eke, 1995; Ekercin, 2000; Erinç, 1970, 2000; Erkal, 2015; Erol, 1996; Erşen, 2010; G., 1968; Görendağlı, 2010, 2011; Hayta, 2013; Kaygısız, 2010; Ketin, 1966; "Kıy Kanunu," 1990; "Kıy Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik," 1990; "Kıy Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik," 2013; Koçyiğit, 2000; Koçyiğit ve ark., 1998; Koçyiğit ve ark., 2001; Kuleli, 2010; M.E.B., 2011; MTA, 2002; Narlı, 1998; Nazik, 2011a, 2011b, 2017; Öztürk ve ark., 2013; Reilinger ve ark., 1997; Sayhan, 1999; Selim ve ark., 2016; Seymen, 1981; Simm, 2008; Squires, 1992; Stiles Jr, 2008; Temiz, 2004; Turoğlu, 1997, 2009, 2010; Uygun, 1982; Uysal, 2015; Uzun, 2014; Wetzel, 2001; Yiğitbaşıoğlu, 1996; Yücel, 1958)

FAYDALANILAN KAYNAKLAR

- Akça, N. (2015). Kıyı Kenar Çizgisinin Tespiti ve Uygulama Sorunları. Retrieved from <http://www.csb.gov.tr/gm/dosyalar/belgeler/belge5/makale5.pdf>
- Alagöz, C. A. (1966). Kızılırmak'ın Suyu. *AÜ DTC Fak. Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 1.
- Altın, S. (2011). *Kıyı Kenar Tespiti ve Kıyı Kenar Çizgisine Bağlı Uygulamalar*. Paper presented at the Kıyı Kenar Semineri, Kastamonu.
- Arık, A. (1981). Avanos (Nevşehir) Yöresinin Jeomorfolojisi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 10, 139-155.
- Atabey, E. (1989a). 1:100.000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Kayseri H-19 Paftası. *MTA Genel Müdürlüğü*.
- Atabey, E. (1989b). 1:100.000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi Aksaray H-18 Paftası. *MTA Genel Müdürlüğü*.
- Atabey, E., Tarhan, N., Papak, İ., Akarsu, B., ve Taşkıran, A. (1987). *Tuzköy (Nevşehir)-Kesikköprü (Kırşehir) Yöresinin Jeolojisi*. Retrieved from MTA:
- Atalay, İ. (2015). *Ekosistem Ekolojisi ve Coğrafyası*. İzmir: META Basım Matbaacılık.
- Augustinus, P. G. E. F. (1978). *The changing shoreline of Suriname (South America)*. (95), Utrecht University. Retrieved from <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/263140>
- Avşın, N. (2006). *Sarıhıdır-Çiftedam Arasında (Avanos) Kızılırmak Vadisi'nin Jeomorfolojisi*. Ankara Üniversitesi.
- Aydın, M. (2013). *Kıyı Çizgisi Değişiminin İzlenmesi ve Risk Analizi: Sakarya-Karasu Örneği*. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Berman, M., Berquist, H., Herman, J. D., ve Nunez, K. (2007). The Stability of Living Shorelines- An Evaluation.
- Beyazıt, I. (2014). *Kızılırmak Deltasının Zamansal Kıyı Değişiminin Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleri İle Belirlenmesi*. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Burke, D. G., ve Hardaway, C. S. (2007). South River Shore Erosion Management and Living Shoreline Guidelines. *Appendix C of the South River Shoreline Management Plan Synopsis. Shoreline Studies Program, Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary, Gloucester Point, Virginia*.
- Ceylan, M. (2012). *Uzaktan Algılama ve CBS İle Kıyı Çizgisi Değişiminin Belirlenmesi: İzmit Köfrezî Örneği*. Hava Harp Okulu.
- Charlton, R. (2008). *Fundamentals of Fluvial Geomorphology*. London ; New York: Routledge.
- Çelik, K. (2015). Kıyı Alanlarının Planlamasında Kıyı Kenar Çizgisinin Önemi. *Küresel Mühendislik Çalışmaları Dergisi*, 2(1), 36-43.
- Çiner, A., Aydar, E., Dirik, K., Rojay, B., Ersoy, O., Sayın, E., Çubukçu, E., Yıldırım, C., ve Kutluay, A. (2011). *Vertical Anatolian Movement Project (107Y333)*. Retrieved from
- Demircioğlu, R. (2014). *Gülşehir - Özkonak (Nevşehir) Çevresinde Kırşehir Masifi ve Örtü Birimlerinin Jeolojisi Ve Yapısal Özellikleri*. (Doktora), Selçuk Üniversitesi.
- Dirik, K., ve Erol, O. (2000). Tuz Gölü ve Civarının Tektonomorfolojik Evrimi; Orta Anadolu-Türkiye. *TPJD, Haymana-Tuzgölü-Ulukışla Basenleri Uygulamalı Çalışma*, 5, 27-46.
- Doğan, U. (2009). *Gülşehir - Şehinler Arasında Kızılırmak'ın Uzun Dönemli Sekileri ve Taşkınovasının Gelişimi*. Retrieved from
- Doğan, U. (2011). Climate-Controlled River Terrace Formation in The Kızılırmak Kalley, Cappadocia Section, Turkey: Inferred From Ar-Ar Dating of Quaternary Basalts and Terraces Stratigraphy. *Geomorphology*(126), 66-81.
- Doherty, K. M. (2003). *Town River 2003 Shoreline Survey Report & Action Recommendations*. Retrieved from

- Eke, F. (1995). *Kıyı mevzuatının gelişimi ve planlama*: Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü.
- Ekerin, S. (2000). *Meriç Nehri Kıyı Çizgisi ve Deltasının Uydu Verileri Yardımı İle İncelenmesi* İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Erinç, S. (1970). Nereye Kıyı Denir? *Cumhuriyet Gazetesi*. Retrieved from http://www.cumhuriyetarsivi.com/Archive/CUMHURİYET/GAZETE_ARSIVI/1970/2/8/348B7F18-8698-40E7-AC5A-61C8DE885F2F_3268895_2_thumbnail.jpeg
- Erinç, S. (2000). *Jeomorfoloji I*: Der Yayınları.
- Erkal, T. (2015). Kıyı Yönetimi Açısından Türkiye'de Yapılan Kıyı Jeomorfolojisi Çalışmalarının Değerlendirilmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 65, 23-34.
- Erol, O. (1996). Türkiye'deki Kıyı Kullanım Sorunlarına Jeomorfolojik Yaklaşım. *AÜ Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Türkiye Coğrafyası Dergisi*, 6, 93-122.
- Erşen, A. (2010). *Avanos-Yemliha Arasının Jeomorfolojisi*. Atatürk Üniversitesi. (96)
- G., P. (1968). Geology of the Cenozoic Volcanic Area of Central Anatolia. *Atti Della Accademia Nazionale Des Lincei Memorie*, 9.
- Görendağlı, N. A. (2010). 1954 ve 2009 Yılları Arasında Kızılırmak'ın Yatak Tipinde Gözlenen Değişimler, Avanos. *COĞRAFİ BİLİMLER DERGİSİ*, 8, 93-104.
- Görendağlı, N. A. (2011). Kızılırmak Sekilerinin Oluşumunda İklim ve Tektoniğin Rolü, Avanos. *COĞRAFİ BİLİMLER DERGİSİ*, 9(2), 221-238.
- Hayta, M. A. (2013). *Taşkın Mevzuatı İle Dere Yataklarına ve Taşkın Tesislerine Yapılan Müdahalelerin Önlenmesi*. Paper presented at the 3. Ulusal Taşkın Sempozyumu, İstanbul.
- Kaygısız, C. (2010). *Kıyıların Doldurulmasının Hukuki Rejimi*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Ketin, İ. (1966). Anadolu'nun Tektonik Birlikleri. *M.T.A. Dergisi*, 66, 23-34.
- Kıyı Kanunu, 20495, 3621 Stat. (1990).
- Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik, (1990).
- Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 28606 (2013).
- Koçyiğit, A. (2000). Orta Anadolu'nun Genel Neotektonik Özellikleri ve Depremselliği. *TPJD, Haymana-Tuzgözü-Ulukışla Basenleri Uygulamalı Çalışma*, 5, 1-26.
- Koçyiğit, A., ve Beyhan, A. (1998). A New Intracontinental Transcurrent Structure: the Central Anatolian Fault Zone, Turkey. *Tectonophysics*, 284, 317-336.
- Koçyiğit, A., ve Erol, O. (2001). A Tectonic Escape Structure: Erciyes Pull-apart Basin, Kayseri, Central Anatolia, Turkey. *Geodinamica Acta*, 14, 133-145.
- Kuleli, T. (2010). Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltasındaki Kıyı Değişimlerinin Landsat TM ve DSAS İle Belirlenmesi. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII. Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı*.
- M.E.B. (2011). *Harita-Tapu Kadastro Harita Temel Bilgileri 581MSP073* (pp. 50).
- MTA (Cartographer). (2002). 1/500000 ölçekli Türkiye Joloji Haritası
- Narlı, F. (1998). Türkiye'deki Kıyı Alanları Yönetimiyle İlgili Sorunlar. *Türk Coğrafya Dergisi*, 33, 551-558.
- Nazik, L. (2011a). *Gülşehir İlçesi Yeni Yaylacık Köyü Sınırları İçinde, Kızılırmak'ın Kıyı Kenar Çizgisine Yönelik Jeomorfolojik Bilirkişi Raporu*. Retrieved from
- Nazik, L. (2011b). *Gülşehir Yakınlarında, Kızılırmak'ın Kıyı Kenar Çizgisinin Belirlenmesine İlişkin Jeomorfolojik Bilirkişi Raporu*. Retrieved from
- Nazik, L. (2017). Akarsu Vadilerinde Kıyı Kıyılarının Çizgisinin Belirlenmesi. *Jeomorfoloji Derneği Yayını*, 1.
- Öztürk, D., ve Sesli, F. A. (2013). Kızılırmak Nehrinin Sinüsellik ve Örgülülük Karakteristiklerindeki Zamansal Değişimlerin Belirlenmesi. from TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/59cc78559235d32_ek.pdf
- Reilinger, R. E., McClusky, S. C., Oral, M. B., King, R. W., Toksoz, M. N., Barka, A. A., Kınık, I., Lenk, O., ve Şanlı, I. (1997). Global Positioning System Measurements of Present-day Crustal Movements in the Arabia-Africa-Eurasia Plate Collision Zone. *Geophysical Research*, 102(B5), 9983-9999.

- Sayhan, S. (1999). Kızılırmak'ın Hirfanlı Baraj Gölüne Döküldüğü Mevkiide Aktüel Sedimentasyon ve Alüvyal Şekillenme Süreci. *Türk Coğrafya Dergisi*, 34, 419-443.
- Selim, S., Çoşlu, M., Sönmez, N. K., ve Karakuş, N. (2016). Köyceğiz Gölü ve Dalyan Kanallarında Kıyı Kenar Çizgisinin UA ve CBS Teknikleri ile Belirlenmesi, Alanda Karşılaşılan Sorunlar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 20(2), 254-260.
- Seymen, İ. (1981). Kaman (Kırşehir) Dolayında Kırşehir Masifi'nin Stratigrafisi ve Metamorfizması. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 24, 7 -14.
- Simm, D. (2008). *Book review: Charlton, R. 2008: Fundamentals of fluvial geomorphology. London: Routledge. 234 pp. 80 cloth, 22.99 paper. ISBN: 978 0 415 33453 2 (cloth), 978 0 415 33454 9 (paper). Also available in e-book (Vol. 32).*
- Squires, D. F. (1992). Quantifying anthropogenic shoreline modification of the Hudson River and Estuary from European contact to modern time. *Coastal Management*, 20(4), 343-354. doi:10.1080/08920759209362183
- Stiles Jr, W. A. (2008). Living Shorelines: A Strategic Approach to Making it Work on the Ground in Virginia. *Management, Policy, Science, and Engineering of Nonstructural Erosion Control in the Chesapeake Bay*.
- Temiz, U. (2004). *Kırşehir Dolayının Neotektoniği ve Depremselliği*. Ankara Üniversitesi.
- Turoğlu, H. (1997). İyidere Havzası'nın Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 32, 355-364.
- Turoğlu, H. (2009). 3621 Sayılı Kıyı Kanunu ve Onun Uygulama Problemleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 53, 31-40.
- Turoğlu, H. (2010). *Alçak Kıyılarda Kıyı Kenar Çizgisi Problemi*. Paper presented at the Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu.
- Uygun, A., Yaşar M., Erkan, M.C., Baş, H., Çelik, E., Aygün, M., Bilgiç, T., Kayakıran, S., Ayok, F. (1982). Tuzgölü Havzası projesi Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 6859, 2.
- Uysal, A. (2015). *Kılıçözü Çayı Aşağı Havzası'nın (Kırşehir) Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Fırat Üniversitesi. (123)
- Uzun, M. (2014). Hersek Deltasında (Yalova) Kıyı Çizgisi-Kıyı Alanı Değişimleri Ve Etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 19, 27-48.
- Wetzel, R. G. (2001). *Limnology: lake and river ecosystems: gulf professional publishing*.
- Yiğitbaşıoğlu, H. (1996). Türkiye'deki Barajlar. *Türkiye Coğrafya Araşt. ve Uygulama Merk. Dergisi*, 5.
- Yücel, T. (1958). Kızılırmak'ın Rejimi ve Hirfanlı Barajı. *AÜ DTC Fak. Dergisi*, 16(1-2).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Eren ELİBOL
Doğum Yeri	Ankara
Doğum Tarihi	10.04.1989
Uyruğu	TC.
Telefon	05372870425
E-posta Adresi	e.elibol@hotmail.com.tr
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ahi Evran Üniversitesi
Fakülte	Fen Edebiyat Fakültesi
Bölümü	Coğrafya
Mezuniyet Yılı	2015
Yüksek Lisans	
Üniversite	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	İleri Teknolojiler
Programı	Jeoloji Mühendisliği
Mezuniyet Tarihi	2018
Makale ve Bildiriler	
<i>Uluslararası Konferans ve Sempozyumlar</i>	
Başbüyük, Z., Elibol, E. , Ekdur, E., Nazik, L., Pehlivaner, M., & Yılmaz, S. (2-4 Mart,2016). Kırşehir Doğal Afet Risk Alanlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Belirlenmesi. <i>DAAYS'16</i> . Karabük.	
Elibol, E. , & Poyraz, M. (23-26 May, 2016). Morphometrical and Geomorphological Features of Kılıçözü Stream Basin, Kırşehir. <i>GEOMED2016 The 4th International Geography Symposium</i> . Antalya.	
Poyraz, M., Elibol, E. , & Nazik, L. (12-14 October,2017). Çetince Cave (Ermenek-Karaman-Turkey) Formation And Development Characteristics With Economic Potential. <i>UJES2017 International Symposium on Geomorphology</i> . Elazığ.	