



**T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERZURUM İLİ KANLIÇAY MİKRO HAVZASINDA YAPILAN
EROZYON VE SEL KONTROL ÇALIŞMALARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ**

İLYAS BOZTAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. MEHMET ÖZCAN**

DÜZCE, 2019

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ERZURUM İLİ KANLIÇAY MİKRO HAVZASINDA YAPILAN
EROZYON VE SEL KONTROL ÇALIŞMALARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

İlyas BOZTAŞ tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Mehmet ÖZCAN

Düzce Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Mehmet ÖZCAN

Düzce Üniversitesi

Prof. Dr. Refik KARAGÜL

Düzce Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin ŞENSOY

Bartın Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 25/07/2019

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

25 Temmuz 2019

İlyas BOZTAŞ

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Doç. Dr. Mehmet ÖZCAN'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Çalışma süresince desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Refik KARAGÜL'e teşekkür ederim.

Hayatım boyunca bana destek olan annem Songül BOZTAŞ'a ayrıca teşekkür ederim.

Bu çalışmam boyunca, beni destekleyerek huzurlu bir aile ortamı sağladığı için eşime ve sevgili aileme yürekten teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen ÇEM ve OGM personellerine ve mesai arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

25 Temmuz 2019

İlyas BOZTAŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	viii
KISALTMALAR.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. TÜRKİYE’DE EROZYON KONTROL PROJELERİ.....	1
1.2. EROZYON VE SEL KONTROL YÖNTEMLERİ.....	4
1.2.1. Yamaç Islahı Tesisleri.....	5
1.2.1.1. Teraslar.....	5
1.2.1.2. Çizgi Ot Ekimi.....	6
1.2.1.3. Örme Çit.....	6
1.2.1.4. Çalı Demetli Teras.....	6
1.2.1.5. Geosentetik Çit Teras.....	7
1.2.1.6. Kafes Tel Çit Teras.....	7
1.2.1.7. Taş Kordon.....	7
1.2.2. Oyuntu Islahı Tesisleri.....	7
1.2.2.1. Kuru Duvar Eşik.....	8
1.2.2.2. Ahşap Eşik.....	8
1.2.2.3. Gabion Eşik.....	9
1.2.2.4. Kafes Tel Eşik.....	10
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
2.1. MATERYAL.....	11
2.1.1. Havzanın Genel Durumu.....	12
2.1.2. Havzanın Sosyal ve Ekonomik Durumu.....	13
2.1.3. Havzanın İklim Durumu.....	15
2.1.4. Havzanın Jeolojik Özellikleri.....	15
2.1.5. Havzanın Arazi Kullanım Durumu.....	17
2.2. YÖNTEM.....	19
2.2.1. Ofis Çalışmaları.....	19
2.2.2. Arazi Çalışmaları.....	19
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	23
3.1. KANLIÇAY MİKRO HAVZASINI KAPSAYAN PROJELER.....	23
3.1.1. Deliktaş Köyü Erozyon Kontrol Uygulamaları.....	24
3.1.2. Susuz-Balkaya Köyleri Erozyon Kontrol Uygulamaları.....	27
3.1.3. Kömürlü-Uğurlu Köyleri Erozyon Kontrol Uygulamaları.....	30
4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	33

5. KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	38



ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. BUROR tipi teras.....	6
Şekil 1.2. Ahşap eşik.....	9
Şekil 2.1. Erzurum Oltu –Kanlıçay Mikrohavzası genel konumu.	11
Şekil 2.2. Kanlıçay Mikrohavzası Google Earth görünümü.	12
Şekil 2.3. Havzanın yapısı.	13
Şekil 2.4. Havzanın genel görünümü.	13
Şekil 2.5. Havza içerisindeki orman alanlarında otlatma faaliyetleri.	14
Şekil 2.6. Kanlıçay Havzası jeoloji haritası.	16
Şekil 2.7. Arazi kullanım durumu haritası.	18
Şekil 2.8. Gözlem noktalarının Google Earth görüntüsü.	21
Şekil 3.1. Deliktaş köyünde yapılan kuru taş duvar eşiklerden görünüm.....	26
Şekil 3.2. Deliktaş köyünde bulunan kuru taş duvar eşikleri.....	26
Şekil 3.3. Balkaya köyünde yapılan teraslama ve ağaçlandırma faaliyetleri.....	29
Şekil 3.4. Kömürlü ve Uğurlu köylerinde yapılan uygulamalardan görünümler.	32

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1. Arazi kullanım durumu.....	17
Çizelge 2.2. Gözlem noktaları.	20
Çizelge 2.3. Doldurulan örnek gözlem forumu.	22
Çizelge 3.1. Araştırma alanında söz konusu projeler.	23
Çizelge 3.2. Deliktaş köyü erozyon kontrol uygulamaları.	25
Çizelge 3.3. Susuz-Balkaya köyleri erozyon kontrol uygulamaları.	28
Çizelge 3.4. Kömürlü-Uğurlu köyleri erozyon kontrol uygulamaları.	31



KISALTMALAR

AB, EU	Avrupa Birliği
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
ÇEM	Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
DKMP	Doğa Koruma Milli Parklar Genel Müdürlüğü
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hâsıla
Ha	Hektar
OBM	Orman Bölge Müdürlüğü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OİŞ	Orman İşletme Şefliği
OSİB	Orman ve Su İşleri Bakanlığı
SHRP	Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi
SOY	Sürdürülebilir Orman Yönetimi
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TOB	Tarım ve Orman Bakanlığı
TEMA	Türkiye Erozyonla Mücadele Vakfı
TÜBİTAK	Türkiye Bilim ve Teknik Araştırma Kurumu

ÖZET

ERZURUM İLİ KANLIÇAY MİKRO HAVZASINDA YAPILAN EROZYON VE SEL KONTROL ÇALIŞMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

İLYAS BOZTAŞ

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Mehmet ÖZCAN

Temmuz 2019, 37 sayfa

Dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahip olan Türkiye; toprak erozyonu, sel ve taşkın olaylarının sıklıkla görüldüğü bir ülkedir. Erozyon ve sel kontrol amacıyla yapılan çalışmalar 1950'li yıllardan beri orman teşkilatı tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak yapılan bu çalışmaların ne ölçüde başarıya ulaştığı veya başarıya ulaşılmamış ise bu durumun nedenlerinin irdelenmesi konusunda sınırlı sayıda çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışmasının konusu Çoruh Nehri'ni oluşturan mikro havzalardan biri olan Kanlıçay Havzası'dır. Havzanın dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahip olması, sık sık meydana gelen sel ve taşkın olaylarının bölgede can ve mal kayıplarına neden olması, çok şiddetli erozyon ve toprak kayıplarının görülmesi ve orman teşkilatı tarafından ciddi harcamalar yapılarak birçok erozyon ve sel kontrol projelerinin yapılmış olması çalışma alanı olarak Kanlıçay havzasının seçilmesindeki ana etken olmuştur. Bu tez kapsamında havzayı temsil eden örnek projeler seçilmiş ve bu projelerle havzada yapılan erozyon ve sel kontrol çalışmalarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmaların başarılı veya başarısız olan kısımları tespit edilerek, her iki durumda da neden ve sonuçları ortaya konulmuştur. Seçilen örnek proje sahaları yerinde görülmüş başarı durumları ve kullanılan yöntemler detaylı bir şekilde ortaya konulmuştur. Buna göre havzada yapılan yamaç ıslahı faaliyetlerinin başarı oranı % 81,34 ; oyuntu ıslahı faaliyetlerinin başarı oranı ise % 87,78 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Erozyon ve sel kontrolü, Kanlıçay havzası, Havza ıslahı.

ABSTRACT

EVALUATION OF EROSION AND FLOOD CONTROL STUDIES FOR KANLICAY MIKRO-BASIN IN ERZURUM

Ilyas BOZTAS

Duzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Forest Engineering
Master's Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet ÖZCAN

July 2019, 37 pages

Turkey, which has a hilly and mountainous topography, is a country that frequently faces a soil erosion and floods. The studies implemented for erosion and flood control have been carried out by the forestry organization since the 1950s. However, a limited number of studies have been conducted on the extent to which these studies have been successful or not. The subject of this thesis is Kanlıçay Basin, which is one of the micro-basins of Çoruh River basin. Kanlıçay Basin was selected as the study area due to a mountainous and hilly terrain, frequent floods leading to loss of life and property in the region, very severe erosion and soil losses are occurrences and many high-cost afforestation and erosion control projects were carried out by forestry organizations. Within the scope of this thesis, sample projects representing the basin were selected and the erosion and flood control studies conducted in the basin were evaluated with these projects. Successful or failure parts of the studies were identified and revealed. After selected project sites were visited on-site, their status of success and methods used were presented in detail. In conclusion, the success rate of slope stabilization activities in the basin was 81.34% and gully stabilization activities was determined as 87.78%.

Keywords: Erosion and flood control, Kanlıçay watershed, Watershed rehabilitation.

1. GİRİŞ

Genel anlamda erozyon, yeryüzünde ana kaya üzerindeki toprağın çeşitli nedenlerle aşınıp yer değiştirmesi yahut taşınmasıdır (OGM, 1999). Doğadaki ekosistemi tehdit eden, çölleşme ve kuraklığa neden olan, medeniyetlerin yok olmasına sebep olan, kırsal fakirliğe ve kırsaldan kente göç gibi olaylara sebep olan erozyonla ilgili önleyici çalışmalar yapılması elzemdir.

Taşınan topraklarla birlikte organik madde de taşınmakta dolayısıyla toprağın verimliliği azalmakta, taşınmış rusubat ile birlikte barajlar ve göletler belirlenen ekonomik ömürlerinden çok önce dolmakta, meydana gelen sel ve taşkınlardan dolayı can ve mal kayıpları meydana gelmektedir. Toprak ve doğal kaynakların korunması, tabii kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve gıda güvenliğinin sağlanması açısından da erozyonla mücadele edilmesi zorunlu bir durumdur (Atalay, 1987; Kantarcı, 2000; Balcı, 1996).

1.1. TÜRKİYE'DE EROZYON KONTROL PROJELERİ

Ülkemizde sel ve erozyon kontrolü amacıyla yapılan çalışmaların geçmişi 1950'li yıllarda başlamıştır. Günümüze kadar Orman Teşkilatına bağlı çeşitli kuruluşlar tarafından (AGM, OGM) ülkemizin birçok bölgesinde ağaçlandırma, erozyon ve sel kontrol çalışmaları, bozuk orman alanlarının rehabilitasyonu ve mera ıslahı çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizde 1970'li yıllarda AGM tarafından havza bazında Havza Amenajmanı Etüt Planlama Raporları hazırlanmıştır. Bu raporlara dayalı olarak önemli projeler uygulanmıştır. Malatya İli Pötürge ilçesi- Şiroçayı Erozyon Kontrol Projesi (1962-1982), Niğde Bor ve Ulukışla ile Adana Pozantı İlçeleri- Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesi (1982-), Tokat İli- Behzat Deresi Sel Önleme Ve Erozyon Kontrol Projesi gibi projeler hazırlanan önemli projelere örnek verilebilir. Daha sonra ülkemizde 1990'lı yıllarda Havza Rehabilitasyon Projeleri yürürlüğe konmuştur. Bu projeler arasında Doğu Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi (1992-2001), Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi (2005-2012), Murat Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi (2012-2018), Çoruh

Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi (2012-2019) başlıklı mikro havza bazlı erozyon kontrol çalışmalarını da içeren projeler sayılabilir. Özellikle son dönem havza projelerinde izleme-değerlendirme sistemiyle erozyon durumunun da izlenmesi hakkında önemli mesafeler kat edilmiştir (Çelik, 1992; Tolunay, 1999; Çetin, 2015; ÇEM, 2017).

Özellikle son yıllarda Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberliği (2008-2012) ile ağaçlandırma ve erozyon kontrol çalışmaları yoğunlaşmıştır (OGM, 2013). Milli Ağaçlandırma Seferberliği kapsamında yapılan ağaçlandırma, erozyon ve sel kontrolü, rehabilitasyon ve mera ıslahı çalışmalarına ilaveten; 2013-2017 yılları arasını kapsayan Erozyonla Mücadele Eylem Planı ve Yukarı Havza Sel Kontrolü Eylem Planları hazırlanmış ve orman teşkilatı tarafından uygulanmıştır. Türkiye’de 2012 yılı sonuna kadar 7.889.301 hektar alanda ağaçlandırma, erozyon ve sel kontrolü, bozuk orman alanlarının rehabilitasyonu, mera ıslahı, enerji ormanı tesisi ve özel ağaçlandırma çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların 1.070.435 hektarı erozyon ve sel kontrolü çalışması olup, diğer çalışmalar ise dolaylı yoldan erozyonu ve seli önleme anlamında katkı sağlamıştır (ÇEM, 2013a; ÇEM, 2013b).

Türkiye’de 25 büyük havzadan biri olan ve çalışma alanının da içinde bulunduğu Çoruh Nehri Havzası’nda uygulanan Çoruh Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi (2012-2019), Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ile işbirliği anlaşması çerçevesinde hazırlanmıştır. Projenin amacı; Çoruh havzasında doğal kaynakların korunması ve geliştirilmesi, erozyon ve sel kontrolü, doğal ve endemik bitki türlerinin tespiti ve ekonomiye kazandırılması, havzada yer alan baraj ve göletlerin rusubatla dolmasının önlenmesi ve kırsal fakirliğin azaltılması ile havzada bozulan tabii dengenin yeniden kurulmasıdır. Proje Erzurum, Artvin ve Bayburt illerinde uygulanmıştır (Temiz, 2012).

Proje kapsamında 6 farklı özellikte 2 milyon hektar alan 60 mikro havzaya bölünmüş ve bu mikro havzalarda ayrı ayrı planlama ve uygulamalar yapılmıştır. Çoruh Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesinde (ÇNHRP) ülkenin farklı özelliklerine sahip bir bölgesinde önceki proje faaliyetlerinin yanı sıra fosil yakıtların kullanımının azaltılması amacıyla yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güneş enerjisi sistemlerinin yaygınlaştırılması ve desteklenmesini hedeflemiştir. Ayrıca; bu projeye orman alanlarının fonksiyonel planlaması, milli park ve av-yaban hayatının geliştirilmesi, eko turizmin planlanması ve geliştirilmesi çalışmaları ilave edilmiştir. Diğer yandan çığ kontrolü projelerinin de dâhil edilmesiyle havza rehabilitasyon projelerinin entegre özelliğine önemli bir bileşen daha eklendiği ifade edilebilir. Buna ilaveten dünya genelinde yüzden fazla uygulanmış mikro

havza projeleriyle arazinin yaklaşık üçte biri yahut yarıdan daha fazlasının dönüştürüldüğü belirlenmiştir (Bernard, 1960; Postel ve ThompsonJr, 2005; Çetin, 2015). Projelendirme kriterlerini belirlemek ve projeleri izlemek amacıyla çeşitli ölçüm çalışmalar yapılmaktadır. Rüzgâr Erozyonu Eşitliği (Woodruff ve Siddoway, 1965), parsel ölçeğinde rüzgâr erozyonu tehlikesini niceliksel olarak tahmin ederken; Karapınar bölgesinde rüzgâr erozyonu ile mücadele etmek ve ağaçlandırma planlarının yapılması için, “Yenilenmiş Rüzgâr Erozyonu Eşitliği” (Fryrear, 1998) alansal genelleme yöntemleri ile birlikte kullanılacağını Erpul (2012)'de ifade etmiştir.

Deniz ve Ok (2016), çalışmasında, Adana ve Niğde illerinin bazı ilçe ve köylerinde yürütülen Çakıt Çayı Erozyon Kontrol Projesi'nin yarattığı, pazarı olmayan dört faydanın (sel riskinin önlenmesi, toprak erozyonunun azaltılması, baraj ömrünün uzaması, kaliteli kaynak suyuna erişimin artırılması) marjinal değerleri Seçim Deneyleri Yöntemi kullanılarak tahmin ederek Erozyon kontrolü çalışmalarında değer analizi yapmışlardır. Bu değer insanların ödeme yapma isteklerine göre belirlenmektedir (Kahn, 1998). Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi Panelinde de önerildiği üzere, topluma yönelik koşullu değer belirleme anketi de diğer bir çalışmadır (Arrow ve diğ., 1993).

Burdur Çevresi Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Çalışmalarına Değerlendirme Raporu ile 1962'den bu yana yapılan çalışmalar incelenmiş ve genel olarak değerlendirilmiştir. Ülkemiz ağaçlandırmalarında genel olarak kullanılan sedir, karaçam, kızılçam, yalancı akasya ve daha az oranda servi ve ardıcın Burdur çevresinde farklı yetiştirme ortamı özelliklerine sahip sahalarda nasıl bir gelişim gösterdiği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Havza alanı yaklaşık olarak 623.416 ha'dır. Çalışma, Burdur ilinin genel olarak güney ve batısındaki ağaçlandırma ve erozyon kontrol sahaları oluşturmaktadır. Çalışma havzasında; 68.469 ha. ağaçlandırma, 28.250 ha. erozyon kontrolü, 5.390 ha. rehabilitasyon gayesi ile toplam 102.109 ha. alan projelendirilmiştir. Projelendirilen bu sahalarda; 28.376 ha. ağaçlandırma, 22.525 ha. erozyon kontrolü, 4.963 ha. rehabilitasyon olmak üzere toplam 55.864 ha. alanda uygulama gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yörede mera ıslahı gayesi ile 1.320 ha. alan projelendirilmiş ve bunun tamamında gerçekleştirme sağlanmıştır. Ayrıca arazi bitkilendirme çalışmaları sırasında hassas ekosistem dengesine sahip alanlarda mevcut vejetasyonu korumanın önemi örneklerle açıklanmış ve arazi hazırlama aşamasına ilişkin olarak da bazı önerilerde bulunulmuştur (ÇEM, 2014).

Narlıoğlu 2015, Konya ilinde yetişme ortamı özelliklerini ortaya koymuştur. 1961–2011 yılları arasında 111 projede, 224 197,5 ha alanda; ağaçlandırma, toprak koruma ve yeşil kuşak ağaçlandırma, rehabilitasyon ve mera ıslahı çalışmasının ayrıntılarını vererek Konya havzasındaki ağaçlandırmalarda orijin, fidan yetiştirme konularına değinmiş ve önerilerde bulunmuştur.

Yıldız ve diğ. 2018, İç Anadolu'da kurak alan ormancılığı çalışmalarında kullanılabilen türler üzerinde durmuştur. Çalışmanın içeriği, alanda dikilen fidanların tür ve orijin başarısının yorumlanması şeklinde dir. Ağaçlandırma çalışmalarının tüm süreçlerini kapsayan yeni deneme çalışmalarına ihtiyaç duyulduğu aktarılmıştır.

Orman teşkilatında 2000'li yılların başına kadar projelerde sel kontrol amacı gdlm olsa da doğrudan sel kontrol terimini içeren proje tespit edilememiştir. 2000'li yıllardan sonra ise teşkilatta ve toplumda farkındalık yaratma gayesiyle erozyon kontrol faaliyetlerinin gerek içeriğinde gerekse proje adında sel kontrol ifadesi kullanılmaya başlanmıştır. Sel kontrol faaliyetlerinde kullanılan yöntemler erozyon kontrol yönteminde kullanılan yöntemlerle benzerlik göstermektedir. Ancak yapılan bu erozyon ve sel kontrol çalışmalarının ne lde başarıya ulaştığı veya başarıya ulaşılmamış ise bunun nedenlerinin irdelenmesi konusunda çok az sayıda çalışma gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada da erozyon ve sel kontrol yöntemlerine kısaca değinilecek ve bu bağlamda Kanlıçay Havzası'nda erozyon ve sel kontrol amaçlı yapılan uygulamalar olumlu ve olumsuz yönleriyle irdelenecektir. Bu şekilde gelecekte yapılması olası projelere bir altlık oluşturulması amaçlanmıştır.

1.2. EROZYON VE SEL KONTROL YÖNTEMLERİ

Erozyon ve sel kontrol tedbirleri idari, kültürel ve mekanik tedbirler (mühendislik tedbirleri) olmak üzere üç başlık altında incelenmektedir (EM, 2013a) Erozyona duyarlı alanların hayvan ve insan etkisinden korunması idari, bitkilendirme veya mevcut bitki örtüsünün geliştirilmesini kapsayan uygulamalar kültürel tedbirler olarak tanımlanırken; yamaç ve oyuntu ıslahı olarak iki kısıma ayrılan uygulamaların ağırlıklı olduğu yöntemler mekanik tedbirler şeklinde tanımlanmaktadır. Yamaç ve oyuntu ıslahı yöntemleri aşağıda kısaca açıklanmıştır (OGM, 1987; zhan, 2004 ve Boztaş, 2016).

1.2.1. Yamaç Islahı Tesisleri

Erozyon ve sel kontrol amaçlı, sel ve erozyona duyarlı yamaç arazide yapılan uygulamaları kapsamaktadır. Yamaç ıslahı için yapılan en yaygın uygulama teraslamalardır. Teraslamalar dışında örme çit, taş kordon, geosentetik malzeme kullanarak yapılan uygulamalar ile kafes tel çit, çevirme hendeği gibi yöntemler de mevcuttur.

1.2.1.1. Teraslar

Yamaç arazide yüzeysel akışa geçen suyun hızını yavaşlatarak, erozyona ve sele neden olmasını önleyen ve tesviye eğrilerine paralel olarak inşa edilen tesislerdir. Yüzeysel akışa geçen suyu durdurup, toprağın su tutma kapasitesini ve fiziki özelliklerini iyileştirdiğinden; teraslar ağaçlandırma faaliyeti için son derece önemli tesislerdir (Aksu, 2015).

Teraslar işçi ve makine gücüyle yapılan tesislerdir. İşçi ile yapılan teraslar daha çok makine gücünün mümkün olmadığı arazilerde kullanılır. Ancak son yıllarda teknolojik gelişmelere paralel olarak, yüksek meyilli arazilerde de makine gücüyle teras inşası mümkün hale gelmiştir.

Topografik yapıya bağlı olarak teras tipleri de değişmektedir. Ülkemizde son yıllarda en fazla kullanılan teras tipi Buror tipi teraslardır. Çalışma alanında da yaygın olarak Buror tipi teraslar inşa edilmiştir. Toprak işleme yöntemleri tam alanda alt toprak işleme, lastik tekerlekli ya da paletli traktörle toprak işleme ve ekskavatörle toprak işleme olarak üçe ayrılır. Ekskavatörle toprak işleme BUROR tipi teras; eğimi % 40'tan fazla olan ve mini ekskavatör ile toprak işlemenin mümkün olduğu yerlerde yapılır. Toprak muhafaza ve hidrolojik amaçlı ağaçlandırmalarda eş yükselti eğrilerine paralel, en az 80-100 cm eninde, 60- 80 cm derinliğinde, içe doğru % 20- 40 eğim olacak şekilde şeritler halinde toprak işleme yapılmaktadır (Balcı, 1996; AGM, 2016).



Şekil 1.1. BUROR tipi teras.

1.2.1.2. Çizgi Ot Ekimi

Çürük yamaçlarda ve eğimin yüksek olduğu arazilerde çizgi şeklinde ve tesviye eğrilerine paralel 4-5 cm derinlikte açılan çizgilere buğdaygiller ve baklagiller kullanılarak yapılan otlandırma faaliyetidir (Kırık, 1986; Balcı, 1996; OGM, 1999).

1.2.1.3. Örme Çit

Gevşek ve çürük yamaçlarda ve çalışma alanının civarında yeterli ahşap malzemenin temin edilebildiği durumlarda, ahşap malzeme kullanılarak yapılan tesislerdir. Maliyeti yüksek bir tesistir ancak sel ve erozyon kontrolünde etkili bir uygulamadır.

Örme çitlerin inşaatında ince çapları 4-6 cm. olan 90-100 cm. boyunda kazıklar kullanılır. Kazıklar arası mesafe 30-40 cm. olmalıdır. Sıralar arasındaki mesafe 1-1.5 metre olmalıdır. Bu uygulama toprağın tavda olduğu aylarda yapılır. Nitekim kazıkların üçte ikisi toprak altında olmalıdır.

1.2.1.4. Çalı Demetli Teras

Erozyona meyilli olan yamaçların stabilizasyonu için kullanılan diğer yöntemlerden biridir. Civarda bulunan çeşitli boydaki çalı ve çırpılar toplanıp demetler haline getirilir ve çakılan kazıkların üst kısmına bir hendek açılarak demetler yerleştirilir. Bu tesisin arkasında genellikle otlandırma çalışması yapılarak yamaç stabilizasyonunun daha fazla artırılması hedeflenmektedir.

1.2.1.5. *Geosentetik Çit Teras*

Meyilli ve erozyona duyarlı yamaçlarda 60 cm uzunluğunda, 25 mm x 25 mm x 3mm ebadında köşebent kazıkların 70 cm aralıklarla, tesviye eğrilerine paralel sıralar halinde 30 cm zemine çakılması kazık aralarına geonet malzeme, gergi teli ile sabitlenmesi ve arkası toprakla doldurulup teras formu verilerek oluşturulan erozyon kontrolü yapılarıdır.

1.2.1.6. *Kafes Tel Çit Teras*

Yamaçlarda, 60 cm uzunluğunda 25 mm x 25 mm x 3 mm. ebatlarındaki kazıklar 70 cm aralıklarla tesviye eğrilerine paralel sıralar halinde 30 cm derinliğinde zemine çakılır. Bu üç kazık yukarıya çakılan sabitleme kazığına bağlanır, kazık aralarına 50 cm genişliğinde (30 cm kazığa, 20 cm tabana serilecek tarzda) kafes tel çekilir, kazıklar arası gergi teli ile sabitlenir ve bu çitin arkası toprak ile doldurulmak suretiyle teras formu verilir (Kırık, 1986; Balcı, 1996; OGM, 1999).

1.2.1.7. *Taş Kordon*

Yüzeysel taşlılığın fazla olduğu yamaçlarda civardaki taş materyal kullanılarak tesviye eğrilerine paralel yapılan mini, harçsız duvarlardır. Doğal ve ucuz bir yöntemdir. Taş kordon iki şekilde tesis edilmektedir. Birincisi temel kazısı yapılarak tesis edilen taş kordon, ikincisi temel kazısı yapılmadan, taşların tesviye eğrilerine paralel toplanarak yığılması şeklinde yapılan taş kordondur. Taş kordon harçsız bir yapı olduğundan yüzeysel akışa geçen suyun hızını azaltır ve süzülmesini sağlar. Ayrıca zamanla arkasına biriken toprak malzeme bitkilendirme faaliyetleri için oldukça kıymetlidir.

1.2.2. Oyuntu Islahı Tesisleri

Oyuntu, aralıklı olarak aniden gelen sel sularının oluşturduğu, dik ya da yayvan kenarlı ve aşındırılmış suyollarıdır (OGM, 1999). Oyuntular, bitki örtüsü açısından zayıf olan, kurak ve yarı kurak iklime sahip meyilli arazilerde ve drenaj problemi olan havzalarda çok sık görülür (Lohbeck ve Suner, 2009).

Oyuntulardan taşınan sediment, tarım alanlarında verimi azaltır. Sulama suyu kanallarını, göletleri doldurmak ve tarım alanlarını parçalara bölmek suretiyle ekonomik zararlara neden olur. Ayrıca oyuntu, bitişindeki tarım alanlarının rutubetini azaltır, arazi kısa zamanda kuraklaşarak ürün değerinde azalma olur. Yüzeysel erozyonunun devam etmesi halinde, arazide önce oluk daha sonrasında oyuntu erozyonu oluşur.

Oyuntuların ıslah edilebilmesi için oyuntunun su toplama alanının büyüklüğü, oyuntunun genişliği, derinliği, eğimi, arazinin bitki örtüsü durumu, havzanın debisi dikkatli bir şekilde incelenmelidir. Oyuntu ıslahında kullanılan tesisler yamaç ıslahında kullanılan tesislere göre daha maliyetlidir. Dolayısıyla mühendislik hesaplarında (denge meyli, yapı adedi, mukavemet hesabı vb.) çok titiz davranılmalıdır. Oyuntu ıslahında yaygın olarak kullanılan tesislerden aşağıda bahsedilmiştir.

1.2.2.1. *Kuru Duvar Eşik*

Kuru duvar eşikler, debisi düşük sel deresi ya da dereciklerinde, harç kullanmadan inşa edilen enine yapılardır. Kuru duvar eşikler, genel olarak su toplama havzası 100 hektardan küçük olan derelerin ıslahında kullanılır. Islah edilecek dere civarında bol miktarda sağlam taş materyal varsa sel yarıntılarının ve dereciklerinin kuru duvar eşiklerle ıslah edilmesi uygun olur. Uzak mesafelerden taş taşınarak eşik yapılmasında maliyet çok yükselir. Bu gibi hallerde, daha ekonomik olan kafes tel eşik gibi başka metotlar düşünülmelidir.

Kuru duvar eşikler, genellikle 0.70 - 2.00 metre yüksekliğinde yapılardır. Temel derinliği ve kanat yükseklikleri yapının yüksekliğine dahil değildir. 2 metreden daha yüksek eşiklerin yapılmaması gerekir. Kuru duvar eşikler, dere havzalarının ve yarıntıların büyüklüğüne göre boyutlandırılır. Bu tesislerin yapımında temel kazısı ve yan kazılar mutlaka yapılmalıdır. Savak yapılması, arkasında biriken suyun belli bir istikamette toplanıp ilerlemesine yardımcı olmaktadır. Ayrıca eşik önünde yapay oyuntu oluşmaması için bir miktar taş yığını bırakılmalıdır.

1.2.2.2. *Ahşap Eşik*

Son yıllarda yaygınlaşan bir uygulamadır. Estetik ve doğal bir enine tesistir. Çalışma yapılacak havzada ahşap malzemenin tedariki mümkünse uygulamaya karar verilir. 0.6m. derinliğinde, 2m uzunluğunda ve 1m genişliğinde temel kazısı yapıp; açılan çukur içinde kenarlara 13-16 cm çapında 1.5 m. uzunluğunda ahşap iki direk yerleştirir. 1 m uzunluğundaki direkler; 50cm aralıklarla, bu direklere 20'lik çivilerle çakılır ve sabitlenir. Oluşan yapının içi toprak, taş ve moloz ile doldurulur ve sıkıştırılır (Kırık, 1986; Balcı, 1996; OGM, 1999).



Şekil 1.2. Ahşap eşik.

1.2.2.3. Gabion Eşik

Ülkemizde ve dünyada çok yaygın kullanılan gabion sepetler; kaya ve taş ile doldurmak amacı ile oluşturulmuş çift burgulu altıgen çelik tel örgü kafeslerdir. Gabion sepetlerle özellikle taş dolgu malzemesinin kolay bulunabileceği yerlerde son derece ekonomik ve de doğal görünümlü çözümler üretmek mümkündür. Gabion sepetler çok değişik en, boy, uzunluk ve tel kalınlıklarında olabilmektedir.

Gabion yapılar geleneksel yapılar ile kıyaslandığında çok ekonomik olup çok az bakım gerektirirler. Gabion yapılar çok büyük miktarda enerjiyi absorbe edebilirler ve çok büyük doğal gerilmeler altında dahi onlarca yıl sorunsuz bir performans sergileyebilirler (Matic, 2009).

Oyuntu içerisinde gabion inşaatı için temel kazısı 50 cm derinliğinde ve kutu gabionun genişliğinde düz bir satıh şeklinde açılmalıdır. Açılan temel kazısı içerisinde gabionlar yan yana yerleştirilerek çelik tellerle bağlanır. Gabion eşğin yüksekliği dikkate alınarak sağ ve sol sahillere kutu gabionun en az 75 cm girmesi sağlanmalıdır. Gabion içerisinde kullanılacak malzemeler, sahadan veya dere yatağından toplanan taşlar olabileceği gibi, taş ocağından getirilen taşlar da kullanılabilir. Taşların büyüklük küçüklük durumu göz önünde bulundurularak özenli bir şekilde taş dizimi yapılmalıdır.

Taşların kutu gabionun yan yüzeylerinde oluşturduğu gerilimi azaltmak için kutu gabionun yan yüzeyleri 3 adet gergi teli ile birbirine bağlanmalıdır.

Kutu gabion uygulanacak yerlerde şev yüksekliği ve projesindeki yeri göz önüne alınarak yan yana ve üst üste gelmek suretiyle eşik inşa edilmelidir. Kullanılacak her bir kutu gabionun gözenek açıklığı, kutu gabionun içerisinde kullanılacak en küçük taşın çapından daha küçük olmalıdır. Kullanılacak kutu gabionun teli ağır galvaniz kaplı olup kalınlığı ise en az 2,7 mm çapında olmalıdır.

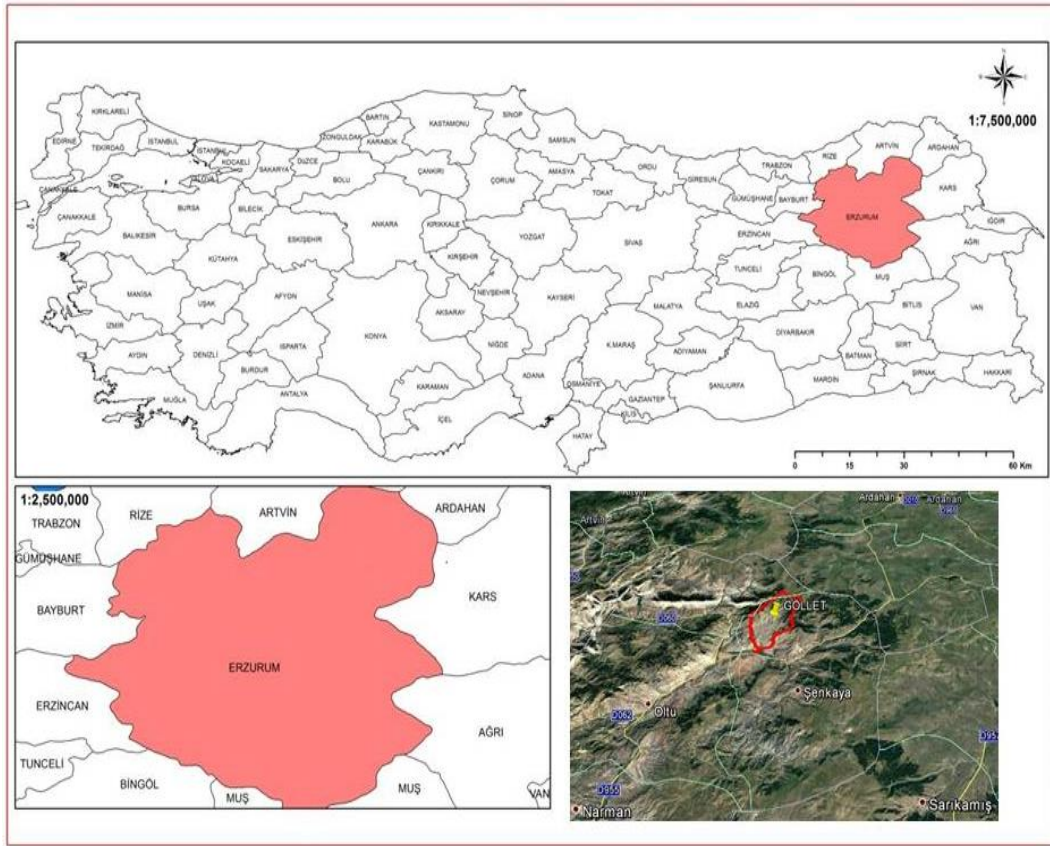
1.2.2.4. Kafes Tel Eşik

Ülkemizde çok yaygın bir şekilde kullanılan oyuntu ıslahı tesisidir. 140 cm boyunda metal kazıklar kullanılır. Sabitlenen bu kazıklara değişik boyutlardaki kafes teller, gergi telleri kullanılarak bağlanır. Söz konusu bu eşikler, geonetle de yapılabilir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

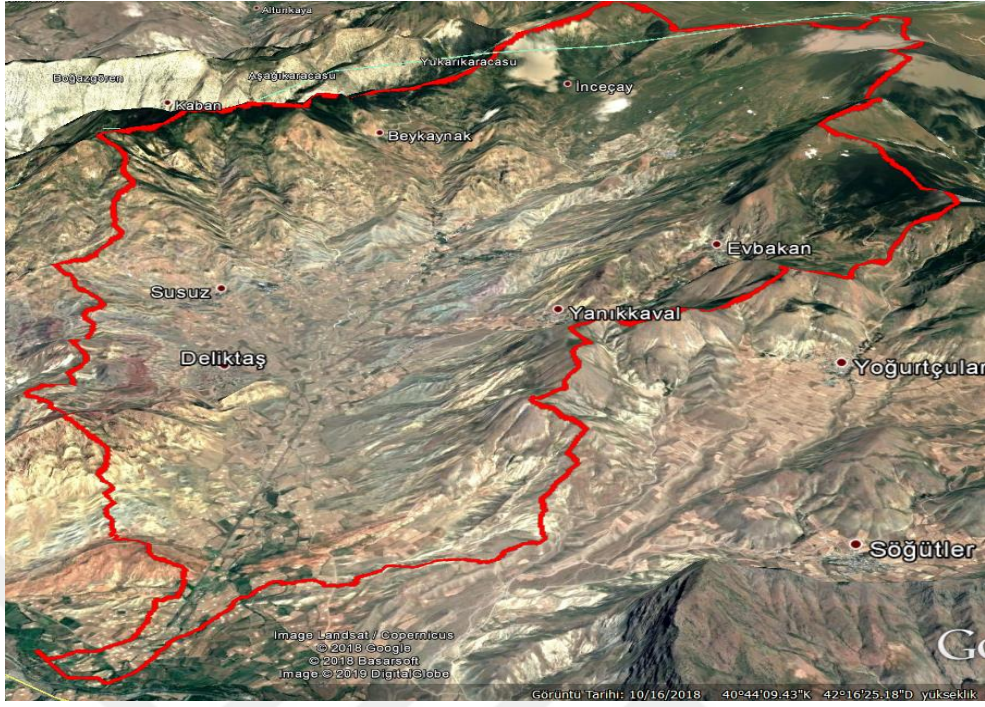
Bu tezde Çoruh Nehri'ni oluşturan mikro havzalardan Kanlıçay Havzası çalışma konusu seçilmiştir (Şekil 2.1.).



Şekil 2.1. Erzurum Oltu –Kanlıçay Mikrohavzası genel konumu.

Araştırma alanı olan Kanlıçay mikro havzası, Çoruh Nehri havzasında ve Erzurum ilinin Şenkaya ilçesi sınırları içinde yer almakta olup; mikrohavzada toplam 10 köy yer almaktadır. Bu köyler; Balkaya, Beykaynak, Deliktaş, Evbakan, İnceçay, Kömürlü, Susuz, Uğurlu, Yanıkkaval ve Yaymeşe köyleridir.

Mikrohavza başta orman ve su kaynakları olmak üzere önemli doğal kaynaklara sahiptir. Araştırma sahası 9942.91 hektar olup; % 47,85'i orman, % 34.08'i ziraat, kalan kısımlar ise mera, yerleşim yeri ve taşlık alanlardan oluşmaktadır.



Şekil 2.2. Kanlıçay Mikrohavzası Google Earth görünümü.

2.1.1. Havzanın Genel Durumu

Oltu Çayı'nı oluşturan mikro havzalarından olan Kanlıçay Mikro havzası mülki yönden Erzurum İli Şenkaya İlçe sınırları içerisinde kalmaktadır. Ormancılık idaresi yönünden Erzurum Orman Bölge Müdürlüğü Şenkaya Orman İşletme Müdürlüğü Pınar Orman İşletme Şefliği sınırlarında yer almaktadır.

Havzanın adını da aldığı Kanlıçay Deresi 2539 metre rakımlı Kuldağı eteklerinden başlayıp alt havza içinde 34.8 km ilerlemektedir. Çimen Çayırı Deresi, Kamış çayırı Deresi, Çataksu Dere, Bey Deresi ve Çamurlu Dereleri birleşerek Kanlıçayı oluşturmaktadır.

Kanlıçay Mikro havzası sel ve erozyon açısından oldukça hassas bir havzadır. Havzada daha önce yaşanmış olan sel, taşkın ve erozyon olaylarında havzada gerçekleşen kısa süreli şiddetli sağanak yağışların yanı sıra topografik yapının da etkili olduğu düşünülmektedir (Şekil 2.4.).



Şekil 2.3. Havzanın yapısı.



Şekil 2.4. Havzanın genel görünümü.

2.1.2. Havzanın Sosyal ve Ekonomik Durumu

Çalışma konusu Kanlıçay Mikro havzası içerisinde 10 adet köy bulunmakta olup bu köylerin nüfusları Çizelge 2’de verilmiştir. Havzada bulunan köyler yoğun bir şekilde kentlere göç vermiştir. Yaz aylarında köy nüfuslarının artmakta olduğu tespit edilmiştir (TUİK, 2018).

Havzada yaşayan insanların temel geçim kaynağı tarım, hayvancılık ve madenciliktir. Tarımsal ürün olarak arpa, buğday, patates, mısır ve fasulye üretilmektedir. Büyük ve küçükbaş hayvancılık önemli bir geçim kaynağıdır.

Hayvan otlatmaya uygun alanlar yetersiz olduğundan dolayı hayvan otlatma genellikle erozyona hassas alanlarda ve ormanlık alanlarda yapılmaktadır. Hayvancılık olarak küçükbaş (koyun keçi) ve büyükbaş hayvancılık yaygın olup bunun yanı sıra azda olsa yük taşımacılığı amaçlı at, eşek ve katır gibi hayvan türleri de bulunmaktadır. Havzada yaşayan ve hayvancılıkla uğraşan halkın bir kısmı yaz aylarında yaylalara göç etmektedir.

Havza içerisinde iki adet linyit işletme ocağı mevcut olup halen işletilmektedir. Ancak her iki maden ocağı da kısıtlı üretim yapmakta olup burada çalışan insan sayısı da sınırlıdır. Bahsedilen her iki maden ocağı da erozyon ve sel kontrol çalışmalarının yapıldığı sahalarda bitişindedir. Havzada kırsal fakirlik söz konusudur. Köy yolları asfalttır ancak oldukça bakımsız ve yol güvenliği açısından tehlikelidir. Havzada bir adet Kömürlü Köyü'nde aktif ilköğretim okulu bulunmaktadır. Diğer köylerin öğrencileri taşınmalı sistem ile bu okula taşınmaktadır. Bu okulda 120 öğrenci vardır.

Çalışma sahasında yer alan köylülerin orman ve ormancılık teşkilatı ile olan ilişkileri açısından değerlendirildiğinde ormancılık faaliyetlerine işgücü sağlaması yönünden olum iken diğer konular bakımından olumsuzdur. Ayrıca çalışma sahasında bulunan köylüler ormanlardan yeterince yararlanamamaktadırlar. Özellikle otlatma ile orman alanlarına zarar verilmektedir. Havzanın genelinde sosyal baskı hâkimdir. Ancak çalışma kapsamında hakla yapılan görüşmeler neticesinde yöre halkına erozyonun verdiği zararlar ve çalışma yapıldığı takdirde kısa ve uzun vadede sağlayacağı kazançların anlatılması ve iyi bir diyalog sağlanması durumunda kısaca katılımcı bir yaklaşımla proje uygulaması yapılırsa bu sorunun ortadan kalkabilme ihtimalinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Şekil 2.5.).



Şekil 2.5. Havza içerisindeki orman alanlarında otlatma faaliyetleri.

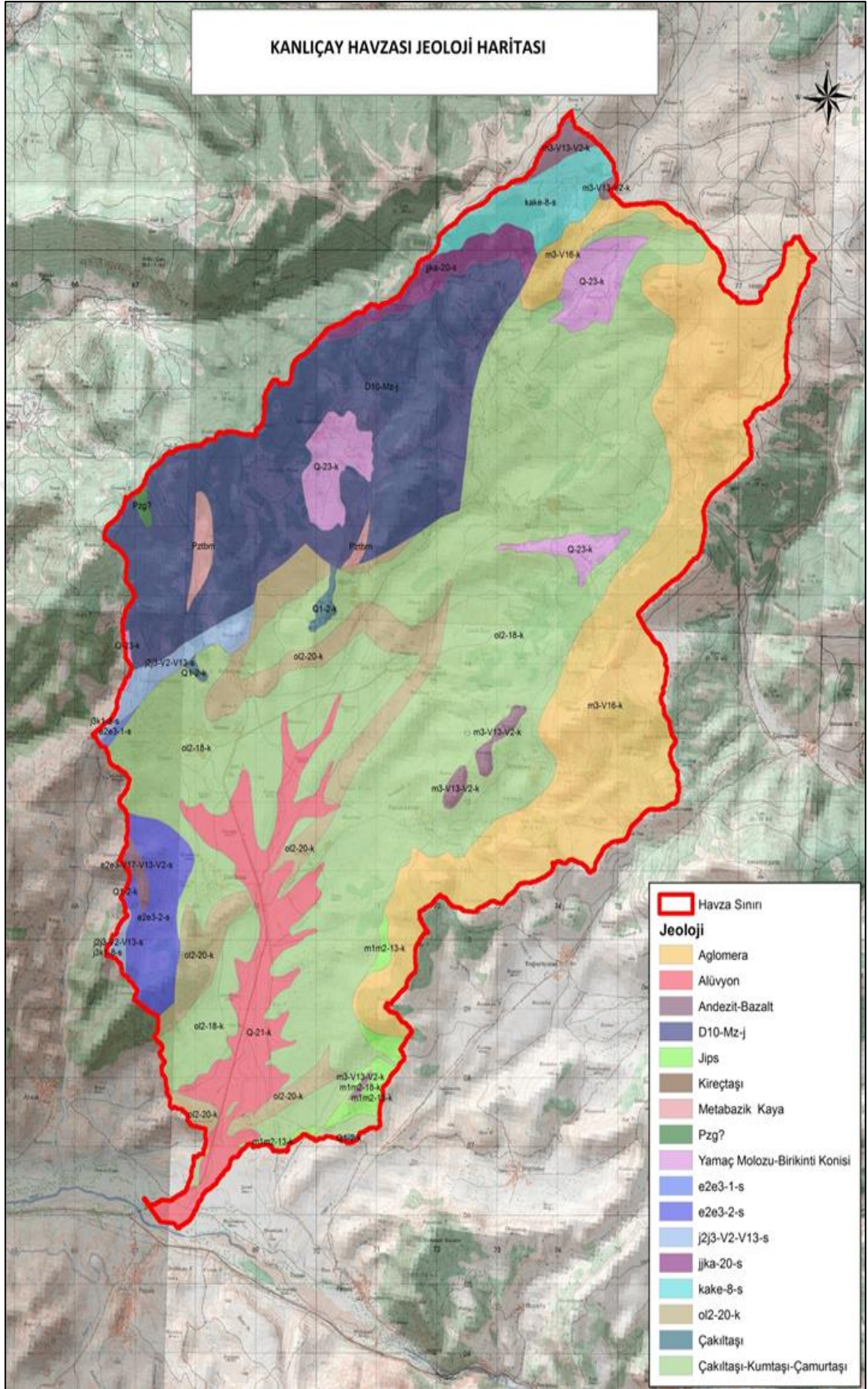
2.1.3. Havzanın İklim Durumu

Havzada karasal iklim hüküm sürmektedir. Havzanın genel iklim karakteristiklerini yansıtabacak meteorolojik gözlemler sahaya en yakın olan 1321 m rakımlı Oltu Meteoroloji İstasyonu'ndan alınmıştır. Oltu meteoroloji istasyonu verilerine göre yıllık yağış 393,3 mm ve yıllık ortalama sıcaklık ise 9,8 °C'dir. Yurdumuz şartlarına en uygun yöntem olarak kabul edilen Erinç'in yağış müessiriyet indisine göre çalışma sahası indis değeri 25,05 olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre çalışmaya hasın iklim tipinin Yarı Nemli olduğu; vejetasyon tipinin ise, Park Görünümlü Kurak mntıka ormanları olduğu belirlenmiştir.

2.1.4. Havzanın Jeolojik Özellikleri

Çalışma havzasını da içinde barındıran Oltu-Balkaya havzası, güneyde Ankara-Erzincan Kenedi ve kuzeyde Doğu Pontidlerin yay önünü temsil eden zonun üzerinde gelişmiştir (Yılmaz ve Yılmaz 2016). Çalışma alanı ağırlıklı olarak doğusunda aglomera, alanın genel orta kısmı jips, yer yer andezit bazalt ve mansap da alüvyon yapısına sahiptir (Şekil 2.6.). Genel olarak 60 santimden fazla toprak derinliği olup kenar sırtlarda toprak sığ bir yapıya kavuşmaktadır.

Çalışma alanının yamaçları incelendiğinde şiddetli erozyon olduğu ve ana kayanın ortaya çıktığı yerler bulunmaktadır. Dere mecralarında taşınan materyal zaman zaman tarım alanlarını basmakta, kıyı oyuntularına neden olmaktadır.



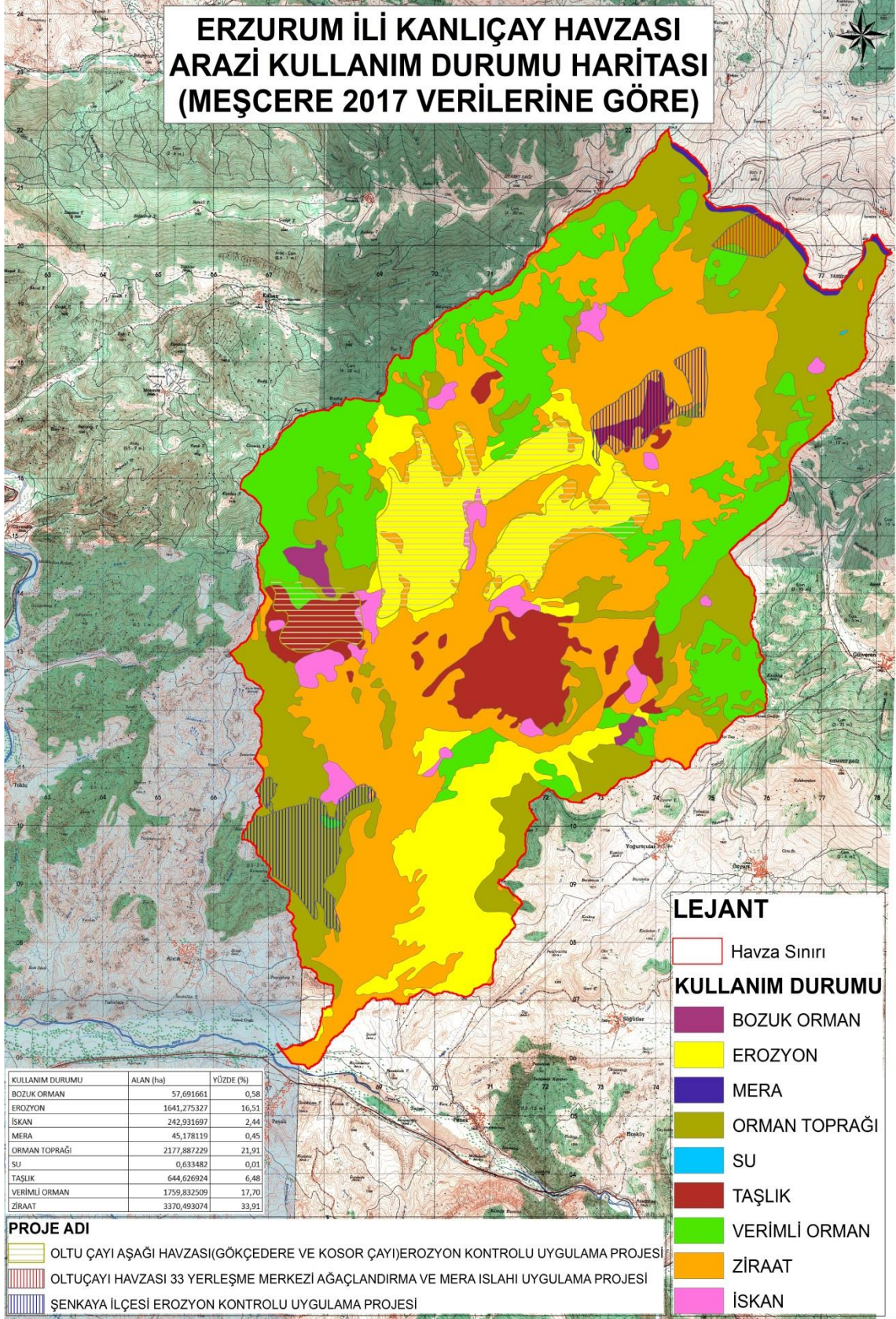
Şekil 2.6. Kanlıçay Havzası jeoloji haritası.

2.1.5. Havzanın Arazi Kullanım Durumu

Havza ağırlıklı olarak ziraat ve orman alanlarından oluşmaktadır. Ancak OGM ‘den alınan amenajman verisine göre orman olarak görülen yerlerin büyük kısmının fiilen mera olarak kullanıldığı arazi çalışmaları tespit edilmiştir. Orman teşkilatı tarafından erozyon ve sel kontrol amaçlı yapılan uygulamaların yerlerinin mülkiyeti ise ormandır. Uygulama yapılan bu alanlarda bile otlatma faaliyeti yapıldığı arazi etütlerinde anlaşılmıştır. Havzadaki ziraat alanları havzanın mansabına doğru yoğunlaşmaktadır. Verimli orman alanları ise havzanın yüksek rakımlarında kendini göstermektedir. Havzanın arazi kullanım durumu Çizelge 2.1’de ve Şekil 2.6’da verilmiştir.

Çizelge 2.1. Arazi kullanım durumu.

Meşcere	Alan	Yüzde(%)
Bozuk Orman	1243.91	12.51
Erozyon	900.31	9.05
İskân	242.67	2.44
Mera	6.91	0.07
Orman Toprağı	2961.24	29.78
Su	0.63	0.01
Taşlık	645.78	6.49
Verimli Orman	552.65	5.56
Ziraat	3388.81	34.08
Toplam	9942.91	% 100



Şekil 2.7. Arazi kullanım durumu haritası.

2.2. YÖNTEM

Bu tez çalışması ofis ve arazi çalışmaları olarak iki kısımda gerçekleştirilmiştir.

2.2.1. Ofis Çalışmaları

Çalışma konusu mikro havzada daha önce yapılan ağaçlandırma ve erozyon kontrol projelerinin envanteri ve gerçekleşme rakamları belirlenmiştir. Bulgular açısından önemli veriler elde edilmiştir. Ayrıca, Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) tez tarama merkezinde doğrudan veya dolaylı, konu ile ilgili yapılmış yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiş, Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumunun (TÜBİTAK) ULAKBİM veri tabanından konu ile ilgili yerli ve yabancı yayınlar taranmıştır.

Günümüze kadar bu sahada gerçekleştirilen uygulamalar ile ilgili bilgiler, Tarım ve Orman Bakanlığı'na bağlı birimler aracılığıyla elde edilmiştir. Çalışma sırasında mülakat ve görüşmeler not edilmiş ve kayıt tutulmuştur. Bunların dışında; haritalar, resmi yazışmalar, fotoğraf ve diğer görseller, araştırma içerisinde kullanılan diğer materyallerdir. Buna ilaveten meteorolojik verilerde elde edilmiştir (MGM, 2018). Araştırma konusu için literatür-dokümantasyon analizi, uzman ve uygulayıcılarla yapılan görüşmeler ve çalışma için gerekli belge-dokümanlar belirli bir düzen halinde incelenmiştir.

Havza için tanzim edilen projelerin proje dosyaları araştırılmış ve çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. OGM, ÇEM, DKMP gibi ormancılık kurumlarından çalışmalar hakkında bilgi alınmıştır.

Literatür araştırması, proje dokümanları incelemesi ve konu uzmanlarıyla istişarelerden sonra ofis çalışmalarında çeşitli haritalar hazırlanmıştır. Orman Genel Müdürlüğü arşivinden ve ORBİS sisteminden 3 projenin alan verisi elde edilmiştir. Nitekim bu 3 projenin fiziksel dosyalarından sadece bir tanesine ulaşılabılmıştır. Buna ilaveten amenajman verileri kullanılarak arazi kullanım durum haritası elde edilmiştir. Ayrıca Tarım ve Orman Bakanlığının MTA'dan temin ettiği jeolojik verilerden istifade ederek Kanlıçay Havzası Jeoloji Haritası oluşturulmuştur.

2.2.2. Arazi Çalışmaları

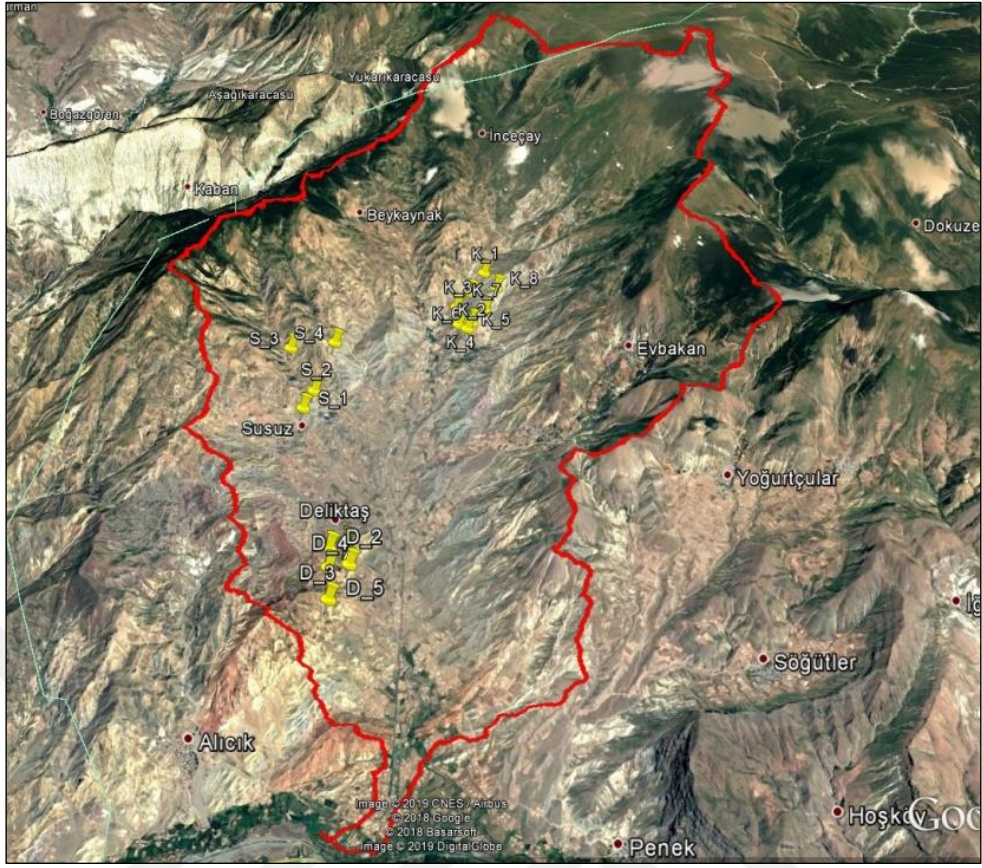
Araştırma havzasında, ofiste yapılan analizler sonucunda erozyon kontrolü çalışmalarının yoğunlaştığı alanlar tespit edilmiştir.

Bu alanlara gidilerek büroda hazırlanan “gözlem formu” ile veriler elde edilmiştir (Çizelge 2.3.). Araştırma havzasında uygulama faaliyetlerinin yoğunlaştığı 3 farklı bölge tespit edilmiştir. Bu bölgeler Deliktaş, Balkaya-Susuz ve Kömürlü-Uğurlu hattı olarak kategorize edilmiştir.

Çizelge 2.2. Gözlem noktaları.

Sıra No	Kodu	Enlem	Boylam	Rakım(m)
1	D_1	40°42'35,06''K	42°15'24,38''D	1302
2	D_2	40°42'33,07''K	42°15'13,26''D	1322
3	D_3	40°42'34,37''K	42°15'34,64''D	1292
4	D_4	40°42'16,26''K	42°15'10,03''D	1316
5	D_5	40°41'59,91''K	42°15'11,35''D	1314
6	S_1	40°44'24,18''K	42°16'29,80''D	1359
7	S_2	40°44'16,10''K	42°15'25,49''D	1440
8	S_3	40°44'27,16''K	42°16'01,17''D	1403
9	S_4	40°44'46,65''K	42°15'47,57''D	1495
10	K_1	40°45'29,24''K	42°17'58,97''D	1496
11	K_2	40°45'12,53''K	42°17'41,44''D	1503
12	K_3	40°45'07,61''K	42°17'29,17''D	1461
13	K_4	40°44'51,63''K	42°17'25,18''D	1460
14	K_5	40°44'46,44''K	42°17'30,60''D	1455
15	K_6	40°44'49,66''K	42°17'36,12''D	1486
16	K_7	40°44'50,90''K	42°17'46,04''D	1504
17	K_8	40°44'12,57''K	42°18'00,11''D	1538

Her bölgeye ayrı ayrı gidilerek büro çalışmalarında belirlenen 12 noktaya ilaveten sahada 5 noktada daha belirlenmiş ve toplamda 17 noktada gözlem formu doldurularak veriler alınmıştır. Köy isimlerinin ilk harfi gözlem noktalarının kodları olarak verilmiştir (Çizelge 2.2).



Şekil 2.8. Gözlem noktalarının Google Earth görüntüsü.

Bu gözlem noktalarından koordinatlar alınmış, çalışmalar yerinde görülmüş, gerekli ölçümler yapılmış ve fotoğraflarla zenginleştirilmiştir. Buna ilaveten tesislerin uygunluğu, işlevi ile uzunluk, yükseklik, hacim ve görsel durum özellikleri Erozyon Kontrolü Uygulamalarında Dikkate Alınacak Hususlar (14 Nolu Tamim) kriterleri ölçüsünde değerlendirilmiştir (OGM, 1999). Yapılan ölçüm ve değerlendirmelere göre başarı yüzdesi tespit edilmiştir.

Çalışmada kullanılan ve her gözlem noktası için doldurulan gözlem formlarından bir örnek Şekil 2.8.'de verilmiştir.

Çizelge 2.3. Doldurulan örnek gözlem formu.

ARAZİ GÖZLEM FORMU								
İnceleme No	Proje Adı	Köy-Mahalle Adı	Rakım(m)		Koordinatlar			
D-1	Oltu Çayı Aş.Hav.E .K.P	Deliktaş	1302		Enlem	40°42'35,06"K		
					Boylam	42°15'24,38"D		
Genel Bakı	Ortalama Eğim(%)	Erozyon Durumu	Yapılan Uygulama Türü					
			Yamaç Islahı			Oyuntu Islahı		
KB	45	Orta şiddetli		var/yok	Puan (100)		var/yok	Puan
			Teraslama	var	60	Kuruduv ar Eşik	yok	
			Ağaçlandırma	var	40	Kafestel Eşik	yok	
			Taş Kordon	yok	-	Canlı Eşik	yok	
			Örme Çit	yok	-	Diğer	yok	
			Diğer	yok	-			
NOTLAR:								
1-350 metre teras ölçüldü. 40 metre teras, formunu kaybetmiş.								
2- Ağaçlandırma çalışması için badem ve meşe tohumları kullanılmış. 50 adet fidan/fidan çukuru sayıldı, 30 adet fidan kurumuş. Kurumaların nedeni yeterli toprak derinliğinin olmaması. Başarı yüzdesi %30								
3- Diğer faktörle beraber genel başarı yüzdesi %50 dir.								

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. KANLIÇAY MİKRO HAVZASINI KAPSAYAN PROJELER

Çalışma alanında geçmişten günümüze kadar 3 adet proje tanzim edilmiştir. Bu projeler Oltu Çayı Aşağı Havzası (Gökçedere ve Kosor Çayı) Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi, Oltu Çayı Havzası 33 Yerleşme Merkezi Ağaçlandırma Ve Mera Islahı Uygulama Projesi, Şenkaya İlçesi Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi 'dir (Çizelge-6). Oltuçayı Havzası 33 Yerleşme Merkezi Ağaçlandırma Ve Mera Islahı Uygulama Projesi, Şenkaya İlçesi Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi ile ilgili proje dosyaları fiziken temin edilememiştir. Kanlıçay Havzasında yapılan uygulamalar Oltu Çayı Aşağı Havzası (Gökçedere Ve Kosor Çayı) Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi kapsamında yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırma alanında söz konusu projeler.

Projenin Adı	Proje Alanı(Ha)
Oltu Çayı Aşağı Havzası(Gökçedere Ve Kosor Çayı)Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi	955.30
Oltuçayı Havzası 33 Yerleşme Merkezi Ağaçlandırma Ve Mera Islahı Uygulama Projesi	64.07
Şenkaya İlçesi Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi	428.77

Onay tarihi 14.06.200 tarihli olan Oltu Çayı Aşağı Havzası (Gökçedere ve Kosor Çayı) Erozyon Kontrolü Uygulama Projesi, özet olarak Şenkaya ve Oltu çayı havzasında 8 mikro havza için hazırlanan erozyon kontrol projesidir. Toplamda 3570 hektarlık bir sahada planlama yapılmıştır. Proje dâhilinde 22 dere bulunmaktadır. Bu dereler birçok yan derecik ile beslenmektedir. Bu kuru derelere toplam 3828 adet kuru duvar eşik yapılması planlanmıştır. Proje kapsamında 3570 hektar sahadan; 1828 hektar sahadan makinalı çalışma, 1317 hektar sahadan işçi ile hazırlanan teraslarla ibrelili ve yapraklı türlerindeki dikimi ve ekimi planlanmış ve bu faaliyetlere ilaveten 425 hektarlık sahadan da koruma yoluyla doğal örtü geliştirmesi planlanmıştır. Projenin maliyeti 2.214.853.536.000 TL'dir. Araştırma alanı bu proje alanı içerisinde yer almaktadır. Ancak araştırma alanı proje alanının tamamını kapsamamaktadır.

Proje kapsamında 1886 hektar sahada; 4186920 adet sarıçam fidanı dikimi, 393 hektar sahada 432300 adet huş fidan dikimi, yine 393 hektar sahada 432300 adet akasya fidanı dikimi planlanmıştır. Toplam 473 hektar sahada yapraklı tür ekimi planlanmıştır. Bu sahanın 155 hektarın da 170500 ocakta badem tohumu ekimi, 159 hektarda kuşburnu tohumu ekimi ve yine 159 hektarında kapari tohumu ekimi planlandığı tespit edilmiştir.

Havzada yapılan erozyon kontrol çalışmaları 3 farklı bölgede yoğunlaştığından, bu üç bölgeyi esas alarak yapılan uygulamalar kategorize edilmiştir. Birinci bölge Deliktaş Köyü sınırları içerisinde, ikinci bölge Susuz ve Balkaya Köyleri içerisinde, üçüncü bölge ise Kömürlü ve Uğurlu Köyleri içerisinde yer almaktadır. Bu alanlar köy isimleri göz önüne alınarak isimlendirilmiştir.

3.1.1. Deliktaş Köyü Erozyon Kontrol Uygulamaları

Proje alanı 215 ha olup, 150 ha alanda toprak işleme, 13 ha alanda taş kordon ve 52 ha alanda doğal örtü geliştirme sahasıdır.

Proje alanının arazi inceleme noktalarında (D-1, D-2, D-3, D-4, D-5) yamaç ıslahı için yapılan toplam 2100 metre teras ölçülmüş ve 700 metre terasın işlevini kaybettiği tespit edilmiştir. Ağaçlandırma için badem ve meşe tohumu ile sarıçam fidanı kullanılmıştır. 230 adet fidan çukuru sayılmış ve 67 adet kurumuş fidan tespit edilmiş dolayısıyla başarı oranı %70,8 olarak belirlenmiştir. Ayrıca 412 metre taş kordon ölçülmüş 43 metre taş kordonun yıkıldığı ya da formunu kaybettiği belirlenmiştir. Yıkılan taş kordonlarda genellikle temel kazı yapılmadığı tespit edilmiştir. Proje alanının ihatası için ahşap kazıklar kullanılmıştır. 135 metre dikenli tel ihata ölçülmüş ve sosyal baskı ve hayvancılık baskısından dolayı 43 metrelik kısmının tahrip olduğu belirlenmiştir.

Proje alanında oyuntu ıslahı için kuru taş duvar eşik yapılmıştır. Arazi inceleme noktalarına denk gelen kısımlarda 108 adet kuru taş duvar eşik incelenmiş ve 12 adet kuru taş duvar eşik hatalı inşa edildiği tespit edilmiştir. Halen yürürlükte olan 14 nolu tamime göre kuru taş duvar eşiklerin tesisinde yeterli temel kazısı derinliğinin (yapı yüksekliğinin en az 2/3 oranında) olmaması ve işçilik hatalarından kaynaklanan sorunlar yüzünden bazı eşiklerin devrildiği ya da işlevini kaybettiği tespit edilmiştir. Ayrıca bazı devrilen eşiklerde savak yapılmadığı da gözlemlenmiştir.

Halen yürürlükte olan Proje Uygulayıcıları İçinde Erozyon Kontrolü Uygulamalarında Dikkate Alınacak Hususlar (14 nolu Tamim)' da belirtilen standartlara göre terasların toprak derinliğinin en az 60 cm, genişliğinin ise en az 80 cm olması gerekmektedir.

Proje sahasında yapılan teraslarda yer yer yeterli derinliğin (en az 60 cm) olmadığı ve aplikasyon hatalarının olduğu gözlemlenmiştir. Nitekim kuruyan fidanlar bu teraslar üzerindedir. Bununla birlikte korumadan kaynaklı sorunların da bu ağaçlandırmaların başarı yüzdesini düşürdüğü tespit edilmiştir.

Proje alanının yamaç ıslahı için başarı yüzdesi %73,81; oyuntu ıslahı için %88,89'tir. Buna göre Deliktaş Köyü'nde yapılan uygulamaların genel başarı yüzdesi ise 81,35'tir.

Çizelge 3.2. Deliktaş köyü erozyon kontrol uygulamaları.

DELİKTAŞ KÖYÜ EROZYON KONTROL UYGULAMALARI				
Proje Adı:	Oltu Çayı Aşağı Havzası Erozyon Kontrol Uygulama Projesi			
Uygulama Yılı:	2007			
YAMAÇ ISLAHI FAALİYETLERİ				
Faaliyet Türü	Birimi	Ölçülen Tesis Miktarı	İşlevini Kaybetmiş Tesis Miktarı	Başarı Yüzdesi
Teraslama	Metre	2100	700	66,67
Ağaçlandırma	Adet(Fidan-Fidan Çukuru)	230	67	70,87
Taş Kordon	Metre	412	43	89,56
İhata	Metre	135	43	68,15
Yamaç Islahı İçin Başarı Yüzdesi	73,81			



Şekil 3.1. Deliktaş köyünde yapılan kuru taş duvar eşiklerden görünüm.



Şekil 3.2. Deliktaş köyünde bulunan kuru taş duvar eşikleri.

3.1.2. Susuz-Balkaya Köyleri Erozyon Kontrol Uygulamaları

Susuz ve Balkaya Köylerini kapsayan proje alanı 48 ha' dır. Proje kapsamında yamaç ıslahı için 48 ha alanda makine gücüyle toprak işleme, oyuntu ıslahı için ise 315 metre kafes tel eşik yapılmıştır. Bu alan için 5 farklı inceleme noktası (S-1, S-2, S-3, S-4, S-5) alınmış ve arazide bu noktalarda ölçüm ve değerlendirmeler yapılmıştır. Buna göre; 640 metre teras ölçülmüş 150 metresinin işlevini kaybettiği tespit edilmiştir. Ağaçlandırma için Yalancı Akasya fidanı kullanılmıştır. 175 adet fidan-fidan çukuru sayılmış 34 adet fidanın kuruduğu tespit edilmiştir.

Akşap kazıklar kullanmak suretiyle dikenli tel ihata yapılmıştır. 320 metre dikenli tel ölçülmüş, 35 metresinin devrildiği ya da tahrip edildiği tespit edilmiştir. Oyuntu ıslahı için kafes tel eşik tesis edilmiştir. 30 adet kafes tel eşik ölçülmüş ve 4 adedinin işlevini kaybettiği ya da hatalı tesis edildiği tespit edilmiştir. Proje sahasında tutma yüzdesi fazla olan fidanlar genellikle toprak derinliğinin yeterli olduğu (en az 60 cm) teraslardadır. Yamaç sırtlarında kurumalar yoğunlaşmıştır.

Koruma için ahşap kazık kullanılması doğru bir uygulama değildir. Nitekim ahşap kazıklar uzun ömürlü olmadıklarından saha içerisinde yer yer devrilen ve yıkılan dikenli tellere rastlanılmıştır.

Enine tesis için kafes tel eşik tesisi Proje Uygulayıcıları İçinde Erozyon Kontrolü Uygulamalarında Dikkate Alınacak Hususlar (14 nolu Tamim) a göre doğru uygulanmıştır ancak bazı derelerde kafes tel eşikler dere dışına taşmış ve yamaçlara kadar uzatılmıştır.

Proje alanının yamaç ıslahı için başarı yüzdesi %82,07; oyuntu ıslahı için %86,67'dir. Buna göre Deliktaş Köyü'nde yapılan uygulamaların genel başarı yüzdesi ise 85,37'dir (Çizelge 3.3.).

Çizelge 3.3. Susuz-Balkaya köyleri erozyon kontrol uygulamaları.

SUSUZ-BALKAYA KÖYLERİ EROZYON KONTROL UYGULAMALARI				
Proje Adı:	Oltu Çayı Aşağı Havzası Erozyon Kontrol Uygulama Projesi			
Uygulama Yılı:	2014			
YAMAÇ ISLAHI FAALİYETLERİ				
Faaliyet Türü	Birimi	Ölçülen Tesis Miktarı	İşlevini Kaybetmiş Tesis Miktarı	Başarı Yüzdesi
Teraslama	Metre	640	150	76,56
Ağaçlandırma	Adet(Fidan-Fidan Çukuru)	175	34	80,57
İhata	Metre	320	35	89,06
Yamaç Islahı İçin Başarı Yüzdesi :		82,07		
OYUNTU ISLAHI FAALİYETLERİ				
Faaliyet Türü	Birimi	Ölçülen Tesis Miktarı	İşlevini Kaybetmiş Tesis Miktarı	Başarı Yüzdesi
Kafes Tel Eşik	Adet	30	4	86,67
Oyuntu Islahı İçin Başarı Yüzdesi		86,67		
GENEL BAŞARI YÜZDESİ:		84,37		



Şekil 3.3. Balkaya köyünde yapılan teraslama ve ağaçlandırma faaliyetleri.

3.1.3. Kömürlü-Uğurlu Köyleri Erozyon Kontrol Uygulamaları

Proje alanı 165 ha olan bu bölgede 130 ha alanda makine ve işçi gücüyle toprak işleme, 35 ha alanda ise doğal örtü geliştirme sahası olarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Proje alanından 7 farklı noktada inceleme noktaları alınmış, ölçüm ve değerlendirmeler bu noktalarda yapılmıştır. Buna göre ;

Proje alanında yamaç ıslahı için teraslama ve ağaçlandırma faaliyeti gerçekleştirilmiştir. 1720 metre teras ölçülmüş ve 160 metrelik kısmının işlevini kaybettiği tespit edilmiştir. Ağaçlandırma için Badem tohumu, Akasya ve Sarıçam fidanı kullanılmıştır. 240 Adet fidan-fidan çukuru sayılmış bunlardan 46 adedinde kuruma tespit edilmiştir. Demir ve ahşap kazıklar kullanılarak dikenli tel ihata yapılmıştır. 300 metre dikenli tel ölçülmüş, 10 metresinin devrildiği ya da tahrip edildiği tespit edilmiştir. Proje alanında her hangi bir oyuntu ıslahı tesisi inşa edilmemiştir.

Sahanın üst rakımlarında (1400 m den yukarı) yapılan sarıçam ağaçlandırmaları başarılı olmuştur. İşçi gücüyle tesis edilen teraslarda kurumalar gözlemlenmiştir. Makine gücüyle yapılan teraslarda ağaçlandırma başarı oranı daha yüksektir. Bunun nedeni işçi gücüyle tesis edilen teraslarda yeterli toprak derinliğinin ve genişliğinin (derinlik en az 60 cm, genişlik en az 80 cm)olmaması ve aplikasyon hatalarıdır. Gevşek yamaçlarda akasya ağaçlandırmaları oldukça başarılıdır.

Saha içerisinde ihata için ahşap ve demir kazık kullanılmıştır. Demir kazıkla yapılan dikenli tel ihatası işlevini devam ettirmektedir ancak ahşap kazıkların kullanıldığı yerlerde devrilme, yıkılma ve deformasyon mevcuttur.

Sahada bazı doğal türler (ahlat, kuşburnu gibi) kendiliğinden doğal yollarla yayılmıştır. Sahasının koruma altında olmasının bu duruma etki ettiği düşünülmektedir. Proje sahasında enine tesis uygulaması yapılmamıştır. Mevcut yamaç ıslahı tesislerinin yüzeysel erozyonu durdurmakta yeterli olduğu tespit edildiğinden dolayı doğru bir uygulamadır. Proje alanının genel başarı yüzdesi %88,15'dir (Çizelge 3.4.).

Çizelge 3.4. Kömürlü-Uğurlu köyleri erozyon kontrol uygulamaları.

KÖMÜRLÜ-UĞURLU KÖYLERİ EROZOYON KONTROL UYGULAMALARI				
Proje Adı:	Oltu Çayı Aşağı Havzası Erozyon Kontrol Uygulama Projesi			
Uygulama Yılı:	2007,2016			
YAMAÇ ISLAHI FAALİYETLERİ				
Faaliyet Türü	Birimi	Ölçülen Tesis Miktarı	İşlevini Kaybetmiş Tesis Miktarı	Başarı Yüzdesi
Teraslama	Metre	1720	160	90,70
Ağaçlandırma	Adet(Fidan-Fidan Çukuru)	240	55	77,08
İhata	Metre	300	10	96,67
Yamaç Islahı İçin Başarı Yüzdesi		88,15		
OYUNTU ISLAHI FAALİYETLERİ				
Faaliyet Türü	Birimi	Ölçülen Tesis Miktarı	İşlevini Kaybetmiş Tesis Miktarı	Başarı Yüzdesi
-	-	-	-	-
Oyuntu Islahı İçin Başarı Yüzdesi		-		
GENEL BAŞARI YÜZDESİ:		88,15		



Şekil 3.4. Kömürlü ve Uğurlu köylerinde yapılan uygulamalardan görünümeler.

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmadan elde edilen sonuç ve öneriler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır. Buna göre;

- Araştırma alanını içeren projelerin tamamı fiziken temin edilememiştir. Dolayısıyla planlama ve gerçekleştirmeler arasındaki farklılıkları tam olarak ortaya koymak mümkün olmamıştır. Konuyla ilgili uzman ve yetkili mercilerle yapılan görüşmelerde Tarım ve Orman Bakanlığının ilgili birimlerinin idari yapısının değiştirilmesinin beraberinde arşiv sorununa ve kurumsal hafızanın yok olmasına neden olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır.
- Araştırma alanında yamaç ıslahı için teraslama ve beraberinde ağaçlandırma faaliyetleri gerçekleştirilmiştir. İşçi gücüyle yapılan teraslar ağırlıklı olarak işlevini kaybettiği gözlemlenmiştir. Makine gücüyle yapılan teraslar ise formunu korumaya devam etmektedir.
- Havzada işçi gücüyle yapılan teraslarda ağaçlandırmalar genellikle başarısızdır. Bu durumun temel nedeninin bitkilerin ihtiyacı olan yeterli toprak derinliğinin işçi teraslarıyla sağlanmamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.
- Yeterli toprak derinliği olan ve makine gücüyle yapılan teraslarda yapılan ağaçlandırmalar genel olarak başarılıdır.
- Gevşek yamaçlarda, yol şevlerinde ve oyuntularda akasya fidanları yüksek düzeyde adaptasyon sağlamıştır.
- Havza içerisinde rakımı 1700 metre üzerinde yapılan özellikle Sarıçam ağaçlandırmalarının başarılı olduğu tespit edilmiştir.
- Havza'nın güney yamaçlarında yapılan ağaçlandırmalar genel olarak başarısızdır. Bununla beraber bu yamaçlarda otlandırma çalışmaları yapılabilir.
- Bölgede yoğun hayvancılık faaliyetleri yapıldığından dolayı ağaçlandırma çalışmaları baskı altındadır. Koruma konusunda daha titiz davranılması gerekmektedir. Tel ihata için ahşap kazıklar yerine demir profiller kullanılmalıdır.

- Havza'da oyuntu ıslahı için yapılan eşiklerde işçilik hataları oldukça dikkat çekmektedir. Uygulayıcılar enine tesis uygulamasında daha seçici davranmalı işi ehline vererek müteahit ve işçi ustabaşı konusunda eğitimler düzenlemelidir. Buna ilaveten temel kazısı standartlara uygun yapılmayan tesislerinin kısa sürede yıkıldığı ve işlevini kaybettiği gözlemlenmiştir. Yer yer geniş derelerde de örneğin genişliği 5-6 metre Harçsız Duvarlar yapılmaması gerektiği dile getirilebilir fakat bu tesislerin yerine harçlı duvarlar inşa edilebileceği düşünülmektedir. Buna ilaveten yer yer bazı derelerde denge meyiline dikkat edilmediği ve fazladan ya da eksik yapı yapıldığı görülmüştür.
- Havza içerisinde yapılan çalışmalar titizlikle her noktada raporlanmalı ve yapılan bu çalışmalar ve tesisler arşivlenmelidir. Nitekim bu çalışma için yeterli veri temin edilememiştir.
- Havzada projelendirme yapılırken değişken topoğrafik yapıya dikkat edilmelidir.
- Havza genelinde yapılacak çalışmalarda DSİ, İl Özel İdare, Karayolları gibi kurumlarla işbirliği içinde olunarak koordineli hareket edilmesi projelerin başarısını artıracaktır.
- Diğer yandan yapılan ofis çalışmaları sırasında mükerrer projeler söz konusu olduğu tespit edilmiştir. Proje isimleri taşra teşkilatında farklı merkezde farklı adlandırıldığı ve bu durum kafa karışıklığına da neden olduğu tespit edilmiştir.
- Proje sahaları bilgilendirme tabelaları konulmalıdır buna ilaveten belirli noktalardan fotoğraflama arşivi tutulmalıdır. Diğer yandan bu tabela ve fotoğrafların sayısal ortamda ve gerekli koordinatlar alınarak arşivlenmesi gerekliliği tespit edilmiştir.
- Projeye başlamadan önce yöre halkına çalışmalar hakkında bilgi verilmeli katılımcı bir anlayışla proje çalışmaları tesis edilmelidir.
- Ağaçlandırma çalışmalarında doğal türler kullanılmalı buna ilaveten kuşburnu, ahlat, gibi yörede doğal olarak bulunan çalimsı türlerle de ekim- dikim çalışmaları yapılmalıdır.
- Bölge halkının ORKÖY gibi birimlerin kredi ve hibe destek programlarından yararlanması sağlanarak proje sahasındaki sosyal baskı azaltılmalıdır.

- Bölgede arıcılık faaliyetleri önemli bir geçim kaynağı olarak düşünülebilir. Bu anlamda uygun alanlarda bal ormanı tesisi düşünülebilir.
- Havza içerisinde doğal olarak bulunan tıbbi ve aromatik bitkilerin (kapari gebere, kuşburnu vb.) gıda endüstrisine kazandırılması için çalışmalar yapılabilir.
- Diğer yandan daha önce tesis edilen yamaç ıslahı ve oyuntu ıslahı çalışmaları otlandırma çalışmaları ile takviye edilebilir. Böylelikle ileride otlatmaya açılan sahaların mera bitkisi kapasitesi arttırılmış olacaktır.



5. KAYNAKLAR

- Aksu S., (2015). 'Dünyada ve Ülkemizde Kullanılan Yüzeysel Akış Katsayısının İrdelenmesi', Uzmanlık Tezi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, ÇEM Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- AGM 2016, *Kurak ve yarı kurak alanlarda ağaçlandırma ve rehabilitasyon rehberi*, Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E., Radner, R., Schuman, S., (1993). Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. *Federal register*, 58(10), 4601-4614.
- Atalay İ., (1987). *Anakayanın Toprak Verimiyle Erozyon Arasındaki İlişkiler*, Seminer notu, OGM - Enerji Ormanı Tesis ve Erozyon Kontrolü Semineri, Ankara.
- Balcı, A.N., (1996). Toprak Koruması. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları*, 39(47), 439.
- Bernard C. J. M., (1960). Dağlık Arazi Islahı. *DSİ Yayınları*, 314(II),39.
- Boztaş, İ., (2016). Yukarı havza sel kontrolü eylem planı ve uygulamaları. İçinde 4. *Ulusal Taşkın Sempozyumu Rize*, (ss.37).
- Çelik, H., E., (1992). Havza ıslahının Türkiye'deki tarihsel gelişimi, *İstanbul Orman Fakültesi Dergisi*, İstanbul.
- ÇEM 2013a, *Erozyonla mücadele eylem planı*, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ÇEM 2013b, *Yukarı havza sel kontrolü eylem planı*, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ÇEM 2014, *Burdur çevresi ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışmalarına değerlendirme raporu*, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.
- ÇEM 2017, *Mnhrp izleme ve değerlendirme sistemi kitapçığı*, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Çetin, M., (2015). 'Havza Rehabilitasyon Projelerinin Kırsal Kalkınmadaki Rolünün Değerlendirilmesi', Uzmanlık Tezi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.
- Deniz, T., Ok, K., 2016. Erozyon kontrolü çalışmalarında değer analizi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 66(1), 139-158.
- Erpul, G. 2012, *Karapınar erozyonla mücadele ve ağaçlandırma Master planı projesi*, TR52-11-TD01/74, Konya Mevlana Kalkınma Ajansı, Konya.
- Fryrear D.W., Saleh A, Bilbro J.D., Schomberg H.M., Stout J.E., Zobeck T.M. 1998, *Revised Wind Erosion Equation (RWEQ)*. Technical Bulletin 1, Southern Plains Area Cropping Systems Research Laboratory, Wind Erosion and Water Conservation Research Unit, USDA-ARS.

- Kahn, J.R., (1998). *The Economic Approach to Environmental and Natural Resources*. Fort Worth : Dryden Press.
- Kantarcı, M.D., (2000). Toprak İlimi. İstanbul: Çantay Basımevi.
- Kırık, S. 1986, *Mecra Ve Oyuntu Islahı Tedbirleri Ve Proje Kriterleri*, Ağaçlandırma Tarım Orman Ve Köyişleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ağaçlandırma Ve Silvikültür Dairesi, Ankara.
- Lohbeck H., Suner A., (2009). Kurak Bölgelerdeki Ağaçlandırma Kimyasal Maddeler Yardımıyla Tutma Oranını Artırma Olanakları Üzerine Araştırmalar. *Ormanlık Araş. Enstitüsü Yayınları*, 89.
- Matic, V., (2009). Use of gabions and vegetation in erosion-control works. *Archives of Biological Sciences*, 61(2), 317-322.
- MGM 2018, *Oltu Meteoroloji İstasyonunda standart zamanlarda gözlenen en büyük yağış değerleri (mm)*, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Narlıoğlu, M H, 2015, *Konya kapalı havzasında yapılan ağaçlandırma, erozyon kontrolü çalışmalarının değerlendirilmesi raporu*, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.
- OGM 1987, *Ağaçlandırma toprak muhafaza mera ıslahı suni gençleştirme ve enerji ormanı tesisi uygulama projeleri ile ilgili etüt ve proje düzenleme esasları dispozisyonlar ve yararlanılacak bilgiler*, 4125 nolu Tamim, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- OGM 1999, *Proje uygulayıcıları içinde erozyon kontrolü uygulamalarında dikkate alınacak hususlar*, 14 nolu Tamim, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- OGM 2013, *Ağaçlandırma ve erozyon kontrolü seferberliği eylem planı sonuç raporu*, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Özhan, S., (2004). *Havza Amenajmanı*, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları.
- Postel, S.L., Thompson Jr, B. H., (2005). Watershed protection: Capturing the benefits of nature's Water supply services, *Natural Resources Forum* 29, 98–108.
- Temiz, M., (2012). Çoruh Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi, Çoruh Nehri Havzası Rehabilitasyon Projesi Eğitim ve Çalıştay Kitabı, Antalya.
- Tolunay, A., (1999). Ağaçlandırma çalışmalarının dünü, bugünü ve geleceğine ilişkin görüşler. *AGM Teknik Bülteni*, 69.
- TUİK 2018, *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Nüfus Bilgileri*, Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Woodruff N.P., Siddoway F.H.A. (1965). Wind Erosion Equation. *Soil Sci.*, 29, 602-608.
- Yıldız, O., Çetin B. ve Sargıncı M., (2018). İç Anadolu'da Ağaçlandırma Çalışmaları. *Journal Of Forestry*, 14(1), 1-20.
- Yılmaz, H & Yılmaz, A 2016, *Oltu- Balkaya havzasının (KD Türkiye) tektonik konumu*, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : İlyas Boztaş
Doğum Tarihi ve Yeri : 11.02.1986 Erzurum
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : ilyasboztas@cem.gov.tr

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Orman Müh.	İstanbul Üniversitesi	2007
Lise		Etimesgut Lisesi	2002

YAYINLAR