ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇORUM AHMETÇE MİKROHAVZA PLANININ HAVZA YÖNETİMİ VE ISLAHI KRİTERLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Hüseyin ACAR

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2018

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Hüseyin ACAR tarafından hazırlanan **"Çorum Ahmetçe Mikrohavza Planının Havza Yönetimi ve Islahı Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi"** adlı tez çalışması 28.06.2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ceyhun GÖL

Jüri Üyeleri :

Başkan: Prof. Dr. Ceyhun GÖL

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Üstüner BİRBEN

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gamze SAVACI

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Tamer KEÇELİ
Enstitü Müdürü V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum **"Çorum Ahmetçe Mikrohavza Planının Havza Yönetimi ve Islahı Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi"** konulu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı, tezin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı, tezde kullandığım eserleri usulüne göre kaynak olarak gösterdiğimi, tezin Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nden başka bir bilim kuruluna akademik amaç ve unvan almak amacıyla vermediğimi ve bu çalışmanın Çankırı Karatekin Üniversitesi tarafından kullanılan "Bilimsel İntihal Tespit Programı"yla tarandığını, "intihal içermediğini" beyan ederim. Çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm. Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim. (26/07/2018).

Öğrencinin Adı Soyadı
Hüseyin ACAR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Çorum Ahmetçe Mikrohavza Planının Havza Yönetimi ve Islahı Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi

Hüseyin ACAR

Çankırı Karatekin Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ceyhun GÖL

Bu araştırma, Çorum ili, İskilip ve Bayat ilçeleri sınırları içinde bulunan Ahmetçe Mikrohavzasında yürütülmüştür. Araştırmanın amacı, uygulanan havza ıslah çalışmalarının başarı/başarısızlık durumlarının entegre havza yönetimi açısından değerlendirilmesidir. Bu amaçla, öncelikle mikrohavza projeleri ve arazi uygulama çalışmaları yerinde incelemeleri yapılmıştır. Arazi çalışmaları kapsamında uygulamalar yerinde incelenmiş, yerel halk ile gerekli görüşmeler yapılmıştır. Ahmetçe mikrohavzası'na ait jeolojik, toprak, topoğrafik ve meşçere haritaları incelenmiştir. Buna göre proje alanlarının havza sınırlarının belirlenmesinde, su ayrım çizgisinin dikkate alınmadığı anlaşılmıştır. Yine planla ilgili hazırlanan sonuç raporuna göre planlanan çalışmalarının tamamının uygulamaya geçirilemediği görülmüştür. Uygulamaya konulan projelerin yöre halkı ile yeterince paylaşılmadığı belirlenmiştir. Proje kapsamında uygulanan ağaçlandırma çalışmaları başarılı iken kırsal kalkınmaya yönelik çalışmaların yetersiz olduğu belirlenmiştir. Havza çalışmalarının başarısı için havza içinde yaşayan halkın planlamaya daha en başından dahil edilmesi, sorun tespiti ve çözüm yollarında katılımcı bir yaklaşımın gösterilmesi esas olmalıdır. Planlama ve çözüm yolları tespit edilirken özellikle kadınlar da olaya dahil edilmelidir. Bu katılımcı bir yaklaşım için temel şarttır.

2018, 82sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Havza ıslahı, havza karakteristikleri, izleme, değerlendirme

ABSTRACT

Master Thesis

Evaluation of Çorum Ahmetçe Micro-catchment Plan According to Watershed Management and Melioration Criteria

Hüseyin ACAR

Çankırı Karatekin University

Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Forest Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ceyhun GÖL

This research has been carried out in the boundaries of Ahmetçe Mikro basin in the province of Çorum, İskilip and Bayat districts. The purpose of the research is to evaluate the success / failure situations of the applied basin rehabilitation works as perspective of integrated watershed management.Therefore, primarily micro watershed projects and land application works on-site examinations were carried out.Within the scope of field studies, applications were examined on site, necessary negotiations were held with local people.Geology, soil, topography and foresty stand maps that belaong to Ahmetçe mikrobasin are examined. Accordingly, it has been understood that the watershed boundaries of the project areas have been determined and the water separation line has not been taken into consideration. Also according to the final report of the plan, it can be seen that not all of the planned work can be put into practice. It has been determined that the projects put into practice are not adequately shared with the local people. While the afforestation studies implemented within the scope of the project were successful, it was determined that rural development studies are inadequate. For the success of basin studies, people living in the basin must be included in the planning from the very beginning and a participatory approach to problem identification and remediation should be established. Especially women should be included when planning and solutions are determined. This is a basic condition for a participatory approach

2018, 82 pages

Key Words: Watersheed breeding, watersheed characteristic, monitoring, evaluation

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

“Çorum Ahmetçe Mikrohavza Planının Havza Yönetim ve Islahı Kriterlerine Göre Değerlendirilmesi “ adlı bu çalışma 2013-2018 yılları arasında hazırlanarak Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne ‘‘Yüksek Lisans Tezi’’ olarak sunulmuştur.

Bu tezin amacı, ülkemizde farklı dönemlerde uygulanan havza ıslah, ağaçlandırma ve diğer uygulama projelerinin gelişim ve başarı durumlarının incelemesidir. Bunun için Çorum ili, İskilip ve Bayat ilçe sınırları içerisinde uygulanan proje sahaları değerlendirilmeye alınmıştır.

Araştırmanın her aşamasında bilgi, öneri ve her türlü yardımını esirgemeyen, her zaman destekleyen ve inanılmaz bir anlayış gösteren değerli hocam Prof. Dr. Ceyhun GÖL’e, Arş. Gör. Dr. Semih EDİŞ’e sonsuz teşekkür ederim. Planın bir kopyasının temininde yardımcı olan şube müdürü Hanifi AKBIYIK beye teşekkür ederim.

Araştırma alanı harita ve bilgilerin elde edilmesinde yardımcı olan Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Daire Başkanı Beytullah FİDAN beye teşekkür ederim. Çalışmanın çeşitli kısımlarında yardımlarını gördüğüm Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi öğretim üyeleri ve araştırma görevlilerine teşekkür ederim. Ayrıca arazi çalışmaları sırasında yardımcı olan İskilip Orman İşletme Müdürüne ve orman muhafaza memuru Bekir AĞZIKARA’ya teşekkür ederim.

Hiçbir zaman maddi manevi desteğini esirgemeyen aileme ve sevgili eşime sonsuz teşekkür ederim.

Hüseyin ACAR
Ankara, 2018

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ....1
2. KAYNAK ÖZETLERİ....5
3. MATERYAL VE YÖNTEM....7
3.1. Materyal....7
3.1.1. Araştırma alanının genel tanıtımı....7
3.1.1.1. Coğrafi Konum....7
3.1.1.2. İklim....8
3.1.1.3. Araştırma alanı jeolojisi....16
3.1.1.4. Genel toprak yapısı....17
3.1.1.5. Vejetasyon....19
3.1.1.6. Nüfus durumu....21
3.2. Yöntem....24
3.2.1. Büro çalışmaları....24
3.2.1.1. Anadolu Su Havzaları Projesi....24
3.2.1.2. Ahmetçe mikrohavzası plan verileri....28
3.2.1.3. Havzada yaşanan sorunlar....32
3.2.1.4. Kurumlara göre planlanan faaliyetler....33
3.2.1.5. Mikrohavzada faaliyetlere göre yapılan planlamalar....35
3.2.1.6. Mikrohavza planının maliyeti....36
3.2.2. Arazi çalışmaları....37
3.2.2.1. İskilip Orman İşletme Müdürlüğü Görüşmeleri....37
3.2.2.2. Mikrohavza uygulama arazi incelemeleri....37
3.2.3. Değerlendirme....38
4. BULGULAR ve TARTIŞMA....40
4.1. Havza Karakteristikleri....40
4.1.1. Topoğrafik karakteristikler....40
4.1.1.1. Havza alanı....40
4.1.1.2. Havza şekli....42
4.1.1.3. Form faktörü....43
4.1.1.4. Şekil faktörü....43
4.1.1.5. Dairesellik oranı....44
4.1.1.6. Uzama oranı....45
4.1.1.7. Ortalama eğim....45
4.1.1.8. Bakı....47
4.1.1.9. Ortalama yükseklik....49
4.1.1.10. En yüksek havza reliyefi....50
4.1.1.11. Relief oranı....50
4.1.1.12. Oransal relief....51
4.1.2. Akarsu ve drenaj ağı özellikleri....51
4.1.2.1. Ana dere eğimi....51
4.1.2.2. Dere sırası ve sayısı....52
4.1.2.3. Drenaj yoğunluğu....53
4.1.2.4. Dere frekansı....55
4.1.2.5. Çatallanma oranı....55
4.1.2.6. Drenaj dağılım tipi....56
4.1.3. Havza arazi kullanma durumu....56

4.2. Mikrohavza ilerleme ve kapanış raporlarının değerlendirilmesi 58
4.2.1. İlerleme ve kapanış raporlarının değerlendirilmesi 58
5. SONUÇ ve ÖNERİLER 62
KAYNAKLAR 68
ÖZGEÇMİŞ 70

SİMGELER DİZİNİ

'	:dakika
"	:saniye
%	:yüzde
CBS	:Coğrafi Bilgi Sistemleri
cm	:santimetre
cm^3	:santimetreküp
da	:dekar
E	:Evapotranspirasyon
EC	:Elektriksel iletkenlik
gr	:gram
ha	:hektar
kg	:kilogram
km	:kilometre
km^2	:kilometrekare
lt	:litre
m	:metre
m^2	:metrekare
mm	:milimetre
MTA	:Maden Tetkik Arama
AKT	:Arazi Kullanma Türleri
AÇA	:Avrupa Çevre Ajansı
TKB	:Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
KHGM	:Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
ASHRP	:Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi
AGM	:Ağaçlandırma ve Erozyon kontrolü Genel Müdürlüğü
ORKÖY	:Orman ve Köy İlişkileri Genel Müdürlüğü
TÜGEM	:Tarımsal Üretim Genel Müdürlüğü
KKGM	:Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü
GTHB	:Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
ÇEM	:Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü
GEF	:Küresel Çevre Fonu
ºC	:santigrat derece
Ort.	:Ortalama
PE	:Potansiyel evapotranspirasyon
sa	:saat
sn	:saniye
SYM	:Sayısal Yükseklik Modeli
TCK	:Türkiye Cumhuriyeti Devlet Karayolu
TÜİK	:Türkiye İstatistik Kurumu
vd	:ve diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1 Ahmetçe Mikrohavzası yer bulduru haritası 7
Şekil 3.2 Ahmetçe mikrohavzası Google Earth görüntüsü (2018) 8
Şekil 3.3 Çorum Meteoroloji istasyonunun aylara göre ortalama sıcaklık değerleri grafiği (Anonim 2007a) 10
Şekil 3.4 Çorum Meteoroloji istasyonunun aylara göre ortalama yağış değerleri grafiği (Anonim 2007a) 11
Şekil 3.5 Thornthwaite yöntemine göre Türkiye iklim sınıflandırması (Anonim 2018) 12
Şekil 3.6 Thornthwaite yöntemine göre Çorum ilinin su bilançosu 16
Şekil 3.7 Mikrohavza alanının 1/500 000 ölçekli jeolojik yapısı (Ketin 1962) 17
Şekil 3.8 Türkiye'nin flora bölgeleri (Atalay 2002) 19
Şekil 3.9 Ahmetçe Mikrohavzası meşcere sınıfları haritası (Anonim 2006) 20
Şekil 3.10 Ahmetçe mikrohavzası yıllara göre nüfus değişimi 22
Şekil 3.11 İskilip ilçesi ile Mikrohavza köylerinin nüfus değişimi 23
Şekil 3.12 Mikrohavzada yaşayan vatandaşlarla yapılan görüşmeler 38
Şekil 3.13 Mikrohavzada yapılan çeşitli çalışmalar 38
Şekil 4.1 Proje sınırı ile havza sınırının çakıştırılması 41
Şekil 4.2 Ahmetçe Deresi havzası şekli 42
Şekil 4.3 Ahmetçe Deresi havzası eğim sınıfları haritası 46
Şekil 4.4 Ahmetçe Deresi havzası bakı grupları haritası 48
Şekil 4.5 Ahmetçe Deresi havzasının yükseklik sınıfları haritası 49
Şekil 4.6 Ahmetçe Deresi Havzası ana dere eğimi 52
Şekil 4.7 Ahmetçe Deresi havzası dere sırası ve sayısı 53
Şekil 4.8 Ahmetçe Deresi havzası arazi kullanma durumu 57

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Çorum meteoroloji istasyonuna ait bazı önemli meteorolojik değerler (Anonim 2007a) 9
Çizelge 3.2 Araştırma alanında arazi kullanım türü / arazi örtüsünün dağılımı 11
Çizelge 3.3 Thornthwaite yöntemine göre Çorum'un su bilançosu 14
Çizelge 3.4 Ahmetçe mikrohavzası meşcere sınıfları dağılımı 21
Çizelge 3.5 Ahmetçe mikrohavzasında nüfusun yıllara göre değişimi 22
Çizelge 3.6 Mikrohavza köylerinde demografik yapı 23
Çizelge 3.7 Mikrohavzada yer alan köylerin fiziksel altyapı durumu 24
Çizelge 3.8 Arazi kullanma türlerinin 1987 yılı planına göre dağılımı 29
Çizelge 3.9 Arazi kullanma türlerinin 2007 yılı planına göre dağılımı 29
Çizelge 3.10 Amenajman planına göre arazi kullanma türü alanlarının karşılaştırılması 30
Çizelge 3.11 Arazi kullanma türlerinin 2007 yılı planına göre dağılımı 30
Çizelge 3.12 Çalışma alanı erozyon durumu 31
Çizelge 3.13 Mikrohavza toprak derinlik grupları 31
Çizelge 3.14 Mikrohavza eğim grupları 31
Çizelge 3.15 OGM faaliyetleri 33
Çizelge 3.16 Mikrohavza fidan kullanma çizelgesi 34
Çizelge 3.17 TÜGEM faaliyet çizelgesi 34
Çizelge 3.18 İl özel idaresi faaliyet cetveli 35
Çizelge 3.19 ORKÖY faaliyet cetveli 35
Çizelge 3.20 Mikrohavzada köylere göre kümülatif ormancılık faaliyet türleri 35
Çizelge 3.21 Mikrohavza bazında rehabilitasyon faaliyetleri 36
Çizelge 3.22 Mikrohavza bazında gelir artırıcı faaliyetler 36
Çizelge 3.23 Maliyetlerin kurumlara göre dağılımı 36
Çizelge 3.24 Maliyetlerin faaliyetlere göre dağılımı 37
Çizelge 4.1 Ahmetçe Deresi havzası eğim sınıflarının alansal dağılımı 47
Çizelge 4.2 Ahmetçe Deresi havzası bakı grupları ve alansal dağılımları 48
Çizelge 4.3 Ahmetçe Deresi havzası yükseklik sınıflarının alansal dağılımı 50
Çizelge 4.4 Ahmetçe Deresi Havzasına ait dere sıraları ve sayıları 53
Çizelge 4.5 Ahmetçe Deresi havzası arazi kullanım durumu 57
Çizelge 4.6 Ahmetçe mikrohavzası planı gerçekleşme çizelgesi 61

1. GİRİŞ

Havza amenajmanı, bir havzadaki sorunu veya sorunları çözerek doğal kaynakların, insanların isteklerine bütünüyle cevap verecek ve refahını sürekli kılacak şekilde işletilmesini sağlamayı amaç edinir. Balcı (1978) havza amenajmanı kavramını ‘‘Bir yağış havzasında erozyonu ve taşkınları kontrol altına almak ve arzu edilen kalite ve miktarda su üretmek amacıyla havzanın özelliklerine göre saptanmış temel amaçlara yönelik sosyal ve ekonomik koşulları da dikkate alarak, havzadaki doğal kaynakların idaresi ve bunlardan faydalanmanın düzenlenmesidir.’’ şeklinde tanımlanmıştır (Özhan 2004).

Son yıllarda, havza yönetim ve planlama konularında önemli kavramsal gelişmeler olmuş, uluslararası projelerde basit envanter metotlarından gelişmiş değerlendirme ve analiz yöntemlerine doğru bir yönelme gerçekleşmiştir. Geliştirilen çoğu yöntem ve yaklaşımın ülkemiz koşullarına uyarlanması mümkün olmakla beraber üç konu bakımından darboğaz yaşandığını düşünülmektedir Bunlardan ilki; havzalarımızdaki orman varlığının azlığı ve bunun sonucunda ortaya çıkan çevresel ve ekolojik olumsuzluklar, ikincisi içinde bulunduğumuz coğrafyayı temsil edecek uzun dönemli araştırma sonuçlarına yani veriye sahip bulunmayışımız, son olarak da havza planlama konusunda yetişmiş teknik eleman sayısının azlığı nedeniyle projelerde görülen ciddi teknik eksikliklerdir (Hızal vd. 2005). Havza yönetimi aynı zamanda doğal kaynak yönetimini içermektedir. Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını sağlarken ihtiyaçları karşılamayı amaçlamaktadır.

Doğal kaynakların amenajmanında temel amaçlarla ilişki kurulduğunda, bunların ister tek başına ister gruplar halinde olsun her birinin kendine özgü nitelikleri bulunmaktadır. Bu nedenle kaynak planlayıcılarının esas görevi kaynaklar ile kullanıcıların istekleri arasında dengeli bir planlama yapmak olmalıdır (Göl vd. 2004). Havza yönetimi anlayışı doğal kaynaklar ile ihtiyaçlar arasında en iyi planlama yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. Özellikle son yıllarda ortaya çıkan iklim değişikliği ve kuraklık en önemli doğal kaynak olan suyun önemini arttırmıştır. Suyun yönetiminde ve özelliklerinin ortaya konmasında

havza bazında çalışmanın gerekliliği anlaşılmıştır. Su verimini istenilen düzeye getirmek için öncelikle su toplama havzalarının yetişme ortamı koşulları arasındaki ilişkilerinin bilinmesi gerekmektedir (Erol vd. 2009). Türkiye'de suyla ilgili sorunları yaşamaya başlamış ve doğal afetlerin sayısı ve verdikleri zarar gün geçtikçe artmıştır.

Türkiye'de erozyon, sel ve taşkın olayları yüksek boyutlara ulaşmış durumdadır. Bu olaylar özellikle iklim, topoğrafya, toprak, arazi kullanım biçimi, flora ve fauna gibi yetişme ortamı koşulları ile yakından ilgilidir. Dolayısıyla bu olayların önlenmesinde alınacak tedbirlerin belirlenmesi açısından havzaların yetişme ortamı koşullarının doğru bir şekilde ve kısa sürede ortaya konulması gerekmektedir (Şenşoy vd. 2005).

İnsanlığın yeryüzünde görülmeye başlamasıyla birlikte arazi ile etkileşim içerisinde bulunduğu ancak insanın sayıca az, arazi ve kaynakların bol olduğu dönemde var olan dengenin bozulmadan sürdürülebildiği söylenebilir. Bu etkileşim, nüfusun artması, sınırsız insan ihtiyaçlarının çeşitlenmesi ve toprak işleme araçlarının (özellikle traktör) kullanılmaya başlamasıyla birlikte arazi aleyhine gelişmiş ve arazi bozulmalarına yol açmıştır. Bu bozulmaların en önemli nedeni yanlış arazi kullanımıdır. Yoğun otlatmacılıkla meraların bozulması, tekniğine uymayan tarımsal faaliyetlerin erozyonu arttırıcı etkileri ve orman arazilerindeki yanlış uygulamalar ve bütün kullanımlarda taşıma kapasitelerin üstüne çıkılması doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimini engellemiştir. Sürdürülebilir doğal kaynak planlaması için kendine özgü niteliklere sahip olan her bir havzanın fiziksel karakteristiklerini ve üzerindeki süreçleri bilmek gerekmektedir.

Havza karakteristiklerini; topografik karakteristikler, akarsu ve drenaj ağı karakteristiği, havzayı oluşturan kayaçlar, sediment karakteristikleri, toprak özellikleri, vejetasyon karakteristikleri ve arazi kullanma karakteristikleri olmak üzere 7 ana başlık altında toplamak mümkündür (Özhan 2004).

Topografik karakteristiklerden; havzanın şekli, havzada taşkın pik debilerini ve diğer hidrografik değerleri özellikle havzadaki akışların ayarlanmasını etkileyen önemli bir

parametredir. Havzadaki hidrolojik olaylara havzanın eğimi önemli ölçüde etki eder. Havzanın en yüksek ve en alçak noktaları arasındaki yükseklik farkı maksimum havza reliyefini, en yüksek ve en alçak yükseklik farkının ana dereye olan uzaklığı reliyef oranını, havzanın maksimum reliyefinin havza çevresine oranı ise oransal reliyefi ifade eder. Bir akarsuyun su potansiyeli ve taşkın debileri havza alanı ile ifade edilen havza büyüklüğüne bağlıdır. Ortalama yükseklik akarsudaki taşkınları ve akarsuları dolaylı veya dolaysız olarak etkilemektedir. Bir akarsu havzasının doğal veya yapay su depolama özelliği akarsu rejimini etkilemektedir. Akarsu ve drenaj ağı karakteristikleri; su kaynakları yönünden havzasının büyüklüğüne, özelliklerine ve bölgedeki hidrolojik şartlara bağlıdır. Bir akarsuyun özelliklerini belirleyen plan durumu, en kesit durumu gibi önemli büyüklükleri normal akımların ve taşkınların büyüklüğüne ve zaman içerisindeki dağılımlarına etki eder. Akarsu eğimi dere akış hızını direkt olarak etkiler ve eğim artıkça akış hızı da artmaktadır. Ayrıca eğim, konsantrasyon ve pik akımları da etkilemektedir. Havza alanı dere hiyerarşisi yönünden de değerlendirilmektedir. Bir havzada drenaj yoğunluğunun yüksek oluşu iyi gelişmiş bir drenaj sistemini ve yüzeysel akışın çabukça oluştuğunu göstermektedir. Bir akarsu şebekesi ana kayanın bileşimi ve tabakalaşma durumu, zayıf direnç alanları ve yer kabuğu hareketleri gibi çeşitli etkenlere bağlı olarak değişikliklere uğramak suretiyle gelişir ve belirli nitelikler gösteren vadi şebekeleri veya drenaj tipleri ortaya çıkarır (Özhan 2004).

Günümüzde doğaya yönelik çalışmalarla elde edilen sonuçların haritalara aktarılması büyük önem taşımaktadır. Basit haritaların sayısal olarak hazırlanmasından karmaşık kararların alınmasına kadar değişik alanlarda insanlara karar vermede hizmet eden Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), verileri konumsal verilere bağlayabilme özelliği ile ormancılıkta kullanımı büyük ölçüde artmıştır. CBS'nin havza amenajmanında kullanımı her geçen gün artmaktadır. Havzadaki erozyonun tahmin edilmesi, toprak koruma ve planlama çalışmalarında çok geniş ve etkili bir yöntem olup, daha etkin ve doğru veriler elde edilmektedir (Ulu vd. 1999). Havza amenajmanında kullanılan grafik ve öznitelik bilgilerin elde edilmesi, kullanılması ve güncelleştirilmesi klasik yöntemlerle çok güç olmaktadır. CBS kullanılarak verilerin elde edilmesi güvenilir ve hızlı bir şekilde olmaktadır (Burrough 1990). Bu nedenle araştırma alanı havza karakteristikleri CBS ile ArcInfo yazılımı kullanılarak belirlenmiştir.

Araştırmada Ahmetçe Mikrohavzası havza karakteristikleri CBS ile belirlenmiştir. Mikrohavzanın Arazi Kullanma Türleri (AKT), ve değişimleri İskilip Orman Amenajman Planı verileri kullanılarak tespit edilmiştir.

Bir havzada söz konusu olabilecek su verimi, dere akımlarındaki yükselmeler, taşkın, sel, erozyon ve sedimentasyon gibi hidrolojik olgular arasında çok sıkı ve karşılıklı bir ilişki bulunmaktadır. Bütün bu olguların şiddeti, süresi ve devamlılığında ise o havzadaki orman, tarım, mera ve diğer arazi kulanım türlerinin dağılımı ve özellikle ormanların çeşitli niteliklerinin, ormancılık uygulamalarının ve her türlü faaliyetin büyük etkisi vardır. Arazi kullanım türleri olarak alınan orman, tarım ve mera alanlarındaki ilişkilerin, geniş alanda bitki-toprak-su ilişkileri olarak değerlendirilmesi mümkündür. O halde bu ilişkilerin aydınlatılmasında her şeyden önce bitkilerin üzerinde yaşadığı ve geliştiği, suyun depo edildiği veya iletildiği bir ortam olarak toprağın yakından tanınması ve havza içerisinde toprakların özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir (Özhan 2004). Toprak, ancak iyi bir amenajman planı ile kullanıldığında kendini yenileyebilen ve süreklilik arz eden doğal bir kaynaktır. Bunun için her arazi kullanım türünün öncelikli amacı; toprağı korumak ve böylece ondan sürekli ve en üst düzeyde üretim sağlamaktır (Göl vd. 2004).

Tez alanı olarak seçilen Ahmetçe Mikrohavzası, Karadeniz ardı iklim kuşağından İç Anadolu'ya geçiş bölgesinde yer almakta olup, önemli oranda karasal iklimin etkisi Altındadır (Anonim 2007b). İskilip Orman İşletme Şefliği genel alanı, ekolojik bölge olarak Karadeniz ardı çalı - kuru orman bölümünde yer almaktadır (Atalay 2002).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Balcı (1978)'ya göre havza amenajmanı bakımından önemli bir toprak özelliği olan hacim ağırlığı ile boşluk hacmi, havalanma derecesi, geçirgenlik, infiltrasyon kapasitesi, tekstür ve strüktür arasında yakın bir ilişki bulunduğunu, toprağın havalanması, infiltrasyon kapasitesi ve geçirgenliği ile hacim ağırlığı arasındaki ilişkinin ters olduğu ifade etmiştir.

Göl (2002), Çankırı-Eldivan yöresinde arazi kullanım türü ile bazı toprak özellikleri arasındaki ilişkileri araştırmıştır. Elde ettiği sonuçlara göre toprak özelliklerinden hacim ağırlığı, hidrolik iletkenlik, toplam azot ve organik maddenin arazi kullanım türüne göre değiştiğini ortaya koymuştur. Ayrıca araştırmacı hacim ağırlığı, hidrolik geçirgenlik, tarla kapasitesi, toplam azot ve organik madde değerlerinin bakıya (kuzey, güney) göre farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur.

Göl vd. (2004) Çankırı Eldivan Yöresinde arazi kullanım türleri ile yüzey toprağı nemi arasındaki ilişkileri araştırmış ve elde edilen sonuçlara göre hidrolik iletkenliği arazi kullanım türüne göre, hidrolik iletkenlik ve tarla kapasitesinin bakıya göre önemli düzeyde değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Aslan (2005) Coğrafi Bilgi Sistemlerindeki (CBS) gelişmelere bağlı olarak Sayısal Yükseklik Modellerinin (SYM) çeşitli alanlar için oluşturulması ve kullanımını daha da kolaylaştığını, SYM'nin arazi analizler ve diğer 3 boyutlu uygulamalar için genel bir veri kaynağı olduğunu, havza alanı, alt havza alanları, su akış yönleri, drenaj ağları vb. havza karakteristiklerinin SYM'den kolaylıkla elde edilebileceğini bildirmiştir.

Öner vd. (2005) Ilgaz Yenice Orman İşletme Şefliği'nin vejetasyonunun genel olarak koniferlerden meydana geldiğini, alanda baskın olan koniferler ise, *Pinus nigra* Arnold. subsp. *nigra* var. *caramanica* (Loudon) Rehder, *P. sylvestris* L. ve *Abies nordmanniana* (Steven) Spach. subsp. *bornmulleriana* (Mattf.) Coode & Cullen olarak saptamışlardır. Vejetasyon çeşitliliğini sağlayan önemli bir faktör olarak; İç Anadolu step bölgesiyle Batı

Karadeniz Bölgesinin makro klima iklim bölgesi arasında bir geçiş bölgesi olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Şensoy vd. (2005) Bartın-Ulus-Aşağı dere havzasının arazi kullanım şekillerinde 1986-2001 yılları arasında meydana gelen değişimler saptamışlardır. Araştırma sonucunda, 1986-2001 yılları arasında, alansal kullanım olarak orman alanlarının 153.92 ha, yerleşim birimlerinin 15.49 ha arttığını; buna karşılık orman olmayan alanların 169.41 ha azaldığı belirlemişlerdir.

Göl vd. (2007) Çankırı-Eldivan Karataş bağı Deresi Havzası'nda arazi kullanım-arazi örtüsündeki değişimi ortaya koymak için 1955 ve 2006 yıllarına ait topoğrafik, jeolojik ve meşcere haritalarını incelemiş ve inceleme sonucunda 1955 yılında % 14,5 karaçam ormanlık alanlarının %35,8'e yükseldiğini, bozuk baltalık, bozuk karaçam ve tarım alanlarında sırasıyla %5,7, 1,8 ve 15,8 oranında azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Aydın (2009) Gümüşhane-Torul Barajı havzası havza karakteristiklerini (Havza büyüklüğü, havza şekli, ortalama eğim, havza bakı durumu, ortalama yükseklik, akarsu ev drenaj ağı karakteristikleri) ArcInfo yazılımı kullanarak belirlemiştir. CBS olanakları ile bu karakteristiklerin klasik metotlardan daha kolay ve hızlı bir şekilde elde edilebileceğini belirtmiştir.

Erol vd. (2009) Isparta Darı deresi Havzasında farklı arazi kullanım şekilleri üzerinde yaptıkları bir araştırmada Orman topraklarında nem ekivalanı değeri diğer iki kullanım şekline nazaran %5 önem düzeyinde daha yüksek bulmuşlar, nem ekivalanı değerlerinin, toprak tekstürüne ve organik maddesine bağlı olarak değiştiğini, nitekim organik madde değerinin yüksek olması fazla miktarda su tutulmasını sağlayan bir etmen olarak nem ekivalanı üzerinde de etkili bulunduğunu, benzer şekilde kil oranı yüksek olan topraklarda nem ekivalanının yüksek olacağını belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

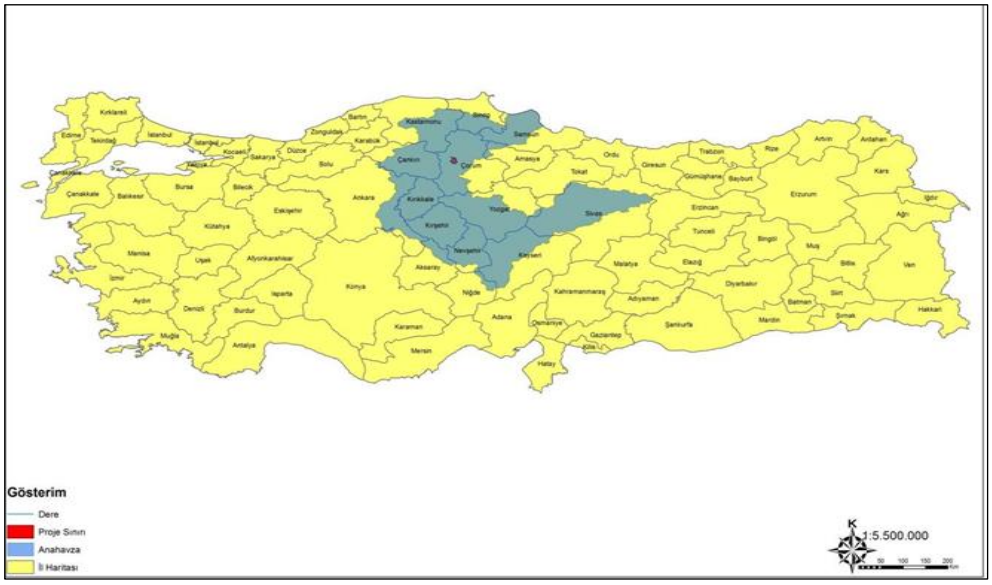
3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma alanının genel tanıtımı

3.1.1.1. Coğrafi Konum

Araştırma alanı olarak seçilen Ahmetçe Mikrohavzası, İç Anadolu bölgesinin orta Kızılırmak bölümünde bulunan Çorum iline bağlı İskilip ve Bayat ilçeleri sınırları içerisinde yer almaktadır (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

İlçenin 10 km batı, güneybatı istikametinde Kızılırmak'ın kuzeyinde yer almaktadır. Mikrohavza konum itibariyle, Y1: 612343 X1: 4511253, Y2: 620845 X2: 4507877, Y3: 623305 X3: 4598769, Y4: 611755 X4: 4501460 noktaları arasındadır. 1 / 25000 ölçekli topoğrafik haritada Çorum G32c1, G32c2 ve G32c3 paftalarında yer almaktadır. Havza, Ahmetçe, Yukarı Örenseki, Aşağı Örenseki, Eskiköy, Çayköy ve Kaya ağzı köylerini içine almaktadır. Havzanın genel alanı 11 095 ha'dır (Şekil 3.3).



Şekil 3.1 Ahmetçe Mikrohavzası yer bulduru haritası



Şekil 3.2 Ahmetçe mikrohavzası Google Earth görüntüsü (2018)

Mikrohavzanın en yüksek tepesi Sakar Öküz Dağı (1809m)'dir. Diğer önemli yükseltiler, Alıçlı Güney tepe (1538 m), Türbenin Tepe (1488 m), Kürtüz tepe (1401 m), Öbek Tepe (1234 m) ve Kuz tepe (811 m) dir.

3.1.1.2. İklim

Sıcaklık

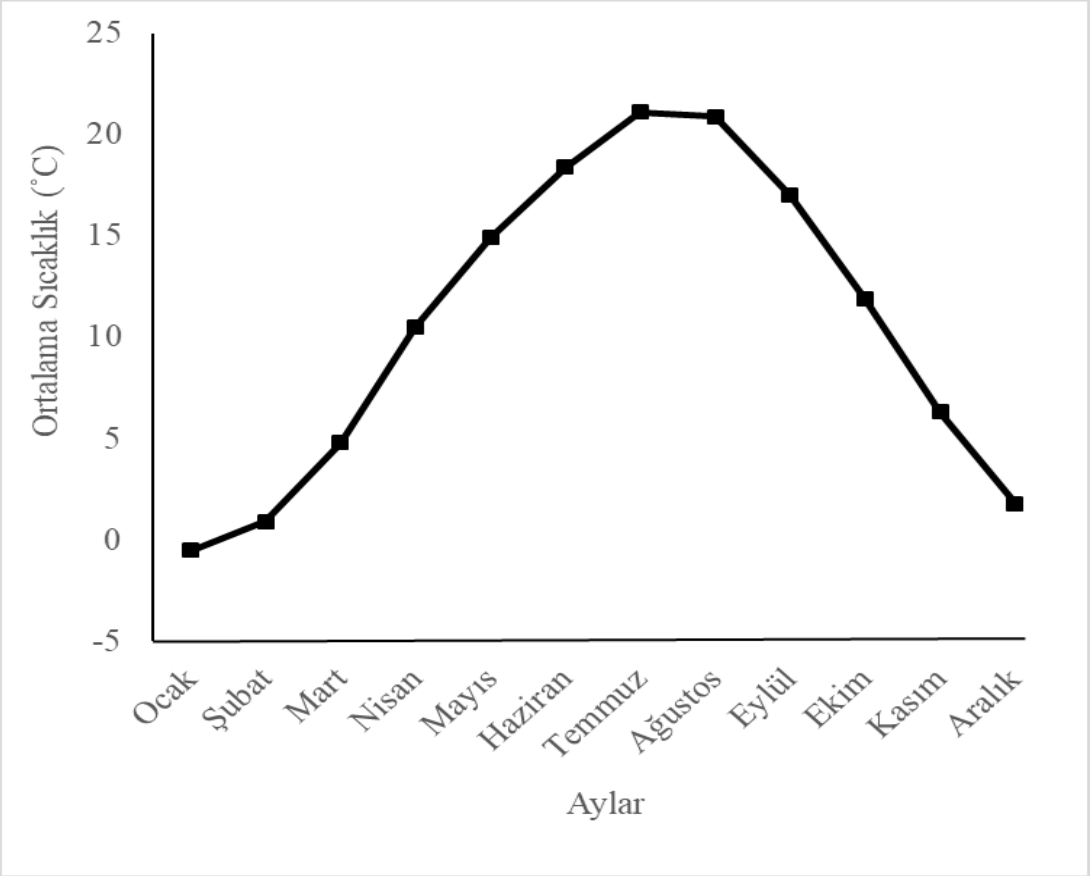
Mikrohavzaya ait ortalama sıcaklık değerleri Çorım Meteoroloji İstasyonu'nda yapılmış ölçümlerden alınmıştır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Çorum meteoroloji istasyonuna ait bazı önemli meteorolojik değerler (Anonim 2007a)

Enlem: 48˚3´00˝ N, Boylam: 34˚58˝00´ E, Yükselti: 776m, Rasat Süresi: 1930 - 2002

Meteorolojik Elemanlar	**Rasat Süresi (yıl)**	**AYLAR**												**Yıllık**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
Ortalama Sıcaklık (°C)	72	-0.5	0.9	4.8	10.5	14.9	18.4	21.1	20.9	17	11.9	6.3	1.8	10.7
Ortalama Yüksek Sıcaklık(°C)	72	4	6.2	11.2	17.3	21.9	25.7	28.8	29	25.3	19.8	12.8	6.2	17.4
Maksimum Sıcaklık (°C)	72	17.5	20.4	28.6	30.4	34.1	37.1	42.6	39.4	37.8	33.6	25.6	19.2	42.6
Minimum Sıcaklık (°C)	72	-25.6	-27.2	-23.3	-7.8	-4.3	0.2	3.4	3	-3	-6.3	-21.5	-24.4	-27.2
Ortalama Yağış (mm)	72	37.9	29.7	36.8	48.2	62.1	50.3	20	13.8	19.1	26.7	33.6	44.8	423
Ortalama Bağıl Nem (%)	72	78	74	68	64	63	60	55	56	59	64	72	78	65
Ortalama Bulutluluk (0-10)	72	6.8	6.1	5.6	5.8	4.9	3.7	2.5	2.3	2.8	4.2	5.2	6.9	4.7
Ort. Kar Yağışlı Gün Sayısı	72	12.3	7.6	3.4	0.4	0	0	0	0	0	0	0.9	7.5	32.1
Ortalama Sisli Gün Sayısı	70	1.9	0.9	0.3	0.2	0.6	0.3	0.1	0	0	1	1.8	2.1	7.9
En Hızlı Rüzgar Yönü	72	SW	WSW	S	SW	W	W	WNW	N	WSW	NNW	W	SW	S
En Hızlı Rüzgar Hızı (m/s)	72	22.2	24.5	32.5	27.2	29	24.8	27.5	27.1	26	23	23	24.5	32.5

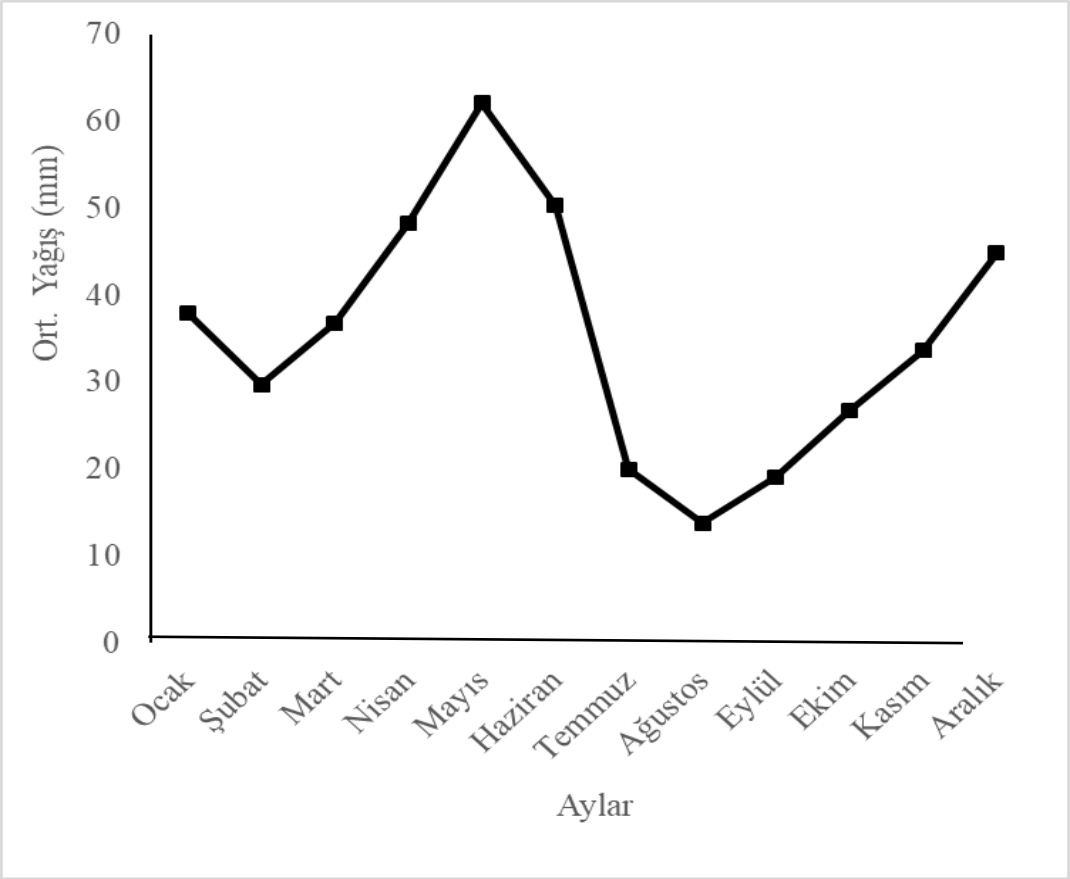
Mikrohavza için yıllık ortalama sıcaklık 10.7°C, yıllık ortalama yüksek sıcaklık 17.4°C, ortalama yağış 423.0 mm'dir (Şekil 3.3). Vejetasyon süresi olarak Rubner'in orman vejetasyon periyodu olarak nitelediği +10°C sınır olarak kabul edilirse araştırma alanının vejetasyon süresi 7 ay, Nisan ayı başından Ekim ayı sonuna kadardır (Rubner 1949).



Şekil 3.3 Çorum Meteoroloji istasyonunun aylara göre ortalama sıcaklık değerleri grafiği (Anonim 2007a)

Yağış

Araştırma alanı için yağışın en fazla olduğu ay Mayıs (62.1 mm), en az olduğu ay ise Ağustos (13.8 mm)' tur (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Çorum Meteoroloji istasyonunun aylara göre ortalama yağış değerleri grafiği (Anonim 2007a)

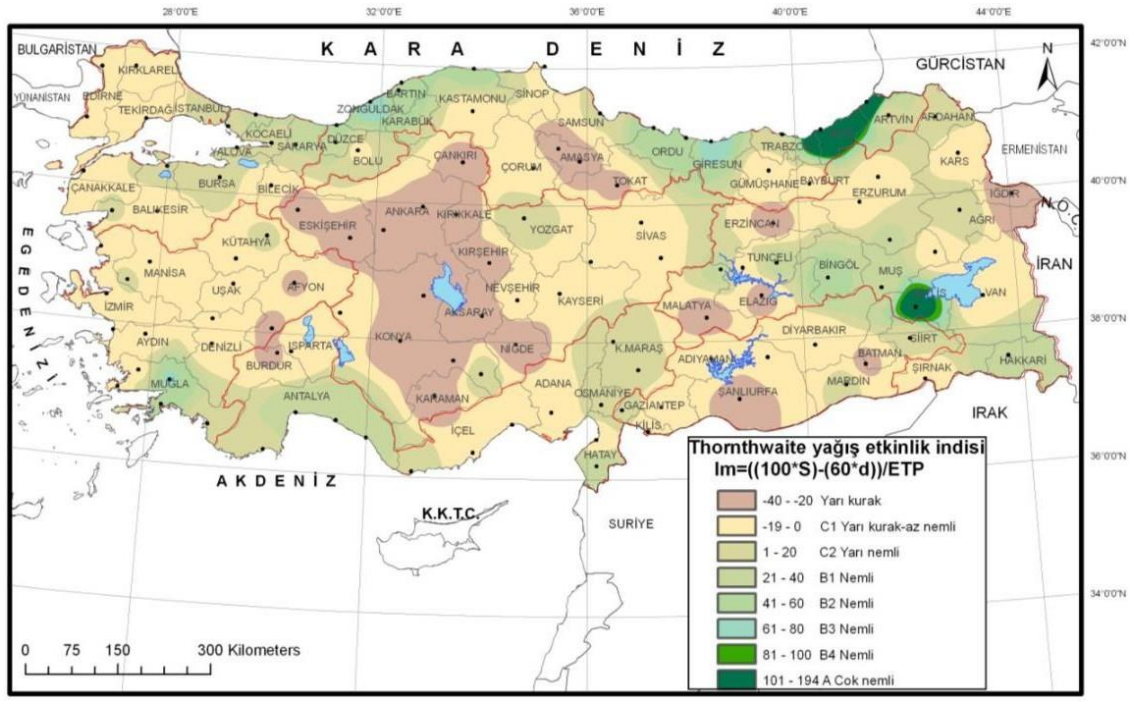
Yağışın mevsimlere göre dağılımı ve yıllık yağış içerisindeki dağılımı Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2 Araştırma alanında arazi kullanım türü / arazi örtüsünün dağılımı

Mevsimler	Yıllık Yağış (mm)	Yıllık Yağış Yüzdesi (%)
İlkbahar	147.1	34.77
Yaz	84.1	19.89
Sonbahar	79.4	18.77
Kış	112.4	26.57
Toplam	**423.0**	**100.0**

İklim tipi

Bir yerin iklim tipini belirlemek için, Erinç (1965), Walter (1970), Lauer (1968) ve Thornthwaite yöntemi gibi değişik yöntemler kullanılmaktadır. Ancak Thornthwaite yöntemi ile bir yörenin iklim özelliklerini çok taraflı olarak ortaya çıkarma olanağı vardır. Bu formül bir yerdeki yağış etkenliğini iyi bir şekilde ortaya koyduğu gibi iklim sınıflamasının da temelini teşkil eder. Yağış etkenliği üzerinde rol oynayan yağış miktarı ve sıcaklık yanında, toprağın su biriktirme kapasitesi, coğrafi yörenin enlem derecesi gibi diğer önemli faktörleri de hesaba katması, yağış etkenliğinin grafik yolla gösterilebilmesi Thornthwaite yöntemini diğer yöntemlerden ayırmaktadır (Çepel 1995). Bu nedenle araştırma alanının iklim tipinin belirlenmesinde Thornthwaite yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 3.5 Thornthwaite yöntemine göre Türkiye iklim sınıflandırması (Anonim 2018)

Thornthwaite'in iklim sınıflandırması, yağış-buharlaşma ve sıcaklık-buharlaşma arasındaki ilişkiye dayanır. Thornthwaite'e göre yağışın buharlaşmadan fazla olduğu yerlerde toprak doymuş haldedir ve bu yerlerde su fazlalığı vardır. O halde bu yerin iklimi nemlidir. Bunun aksine, yağışların buharlaşmadan az olduğu yerlerde toprakta su birikememekte ve bu toprak bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyu verememektedir. Bu gibi

yerlerde bir su noksanlığı vardır. O halde bu yerin iklimi kuraktır. Thornthwaite'ın sınıflandırmasındaki iklim tipleri, işte bu iki uç arasında oynar (Anonim 2018).

Thornthwaite yöntemine göre, Çorum Meteoroloji İstasyonu ölçüm değerleri (Anonim 2007)'den yararlanılarak araştırma alanının iklim tipi incelenmiştir. Bu yönteme göre araştırma alanının su bilançosu çizelgesi düzenlenerek grafiği çizilmiştir. Su bilançosu Çizelge 3.3 grafiği ise Şekil 3.6 de verilmiştir.

Aylık ortalama sıcaklığın sıfırın altında olduğu aylar için PE değerinin sıfır olacağı kabul dilmektedir (Çepel 1995).

Çizelge 3.3 Thornthwaite yöntemine göre Çorum'un su bilançosu

Bilanço Elemanları	Aylar												Yıllık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Sıcaklık (C)	-0.6	0.5	4.5	9.8	14.1	17.7	21	20.8	16.5	11.2	5.1	1.2	10.2
Sıcaklık İndisi	0	0.03	0.85	2.77	4.81	6.78	8.78	8.66	6.1	3.39	1.03	0.12	43.32
Düzeltilmemiş PE (mm)													
Düzeltilmiş PE (mm)	0	1.5	16.5	41.5	62.5	82.5	100	98.5	77.5	48.5	18.5	2.6	
Yağış (mm)													
Depo Değişikliği (mm)	0	1.24	16.99	46.06	77.5	103.1	127	116.2	80.6	46.7	15.3	2.1	632.7
Depolama (mm)													
Gerçek Evap. (mm)	43.7	31.3	34.7	50.9	60.1	43.3	25.2	22.3	19.2	31.3	31.2	43.4	436.6
Su Noksanı (mm)	42.85	0	0	0	17.4	59.8	22.7	0	0	0	15.8	57.1	
Su Fazlası (mm)													
Yüzeysel Akış (mm)													
Nemlilik Oranı	100	100	100	100	82.6	22.7	0	0	0	0	15.8	57.1	

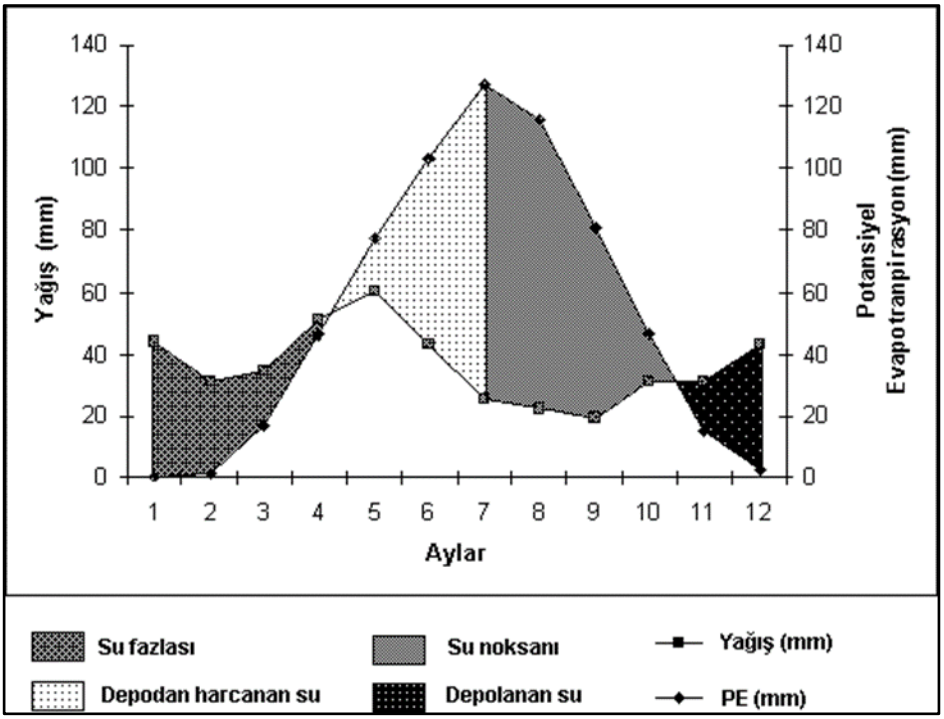
Su bilançosu çizelgesinden yararlanılarak bulunan yağış etkenliği indisi Im= -15.22 olarak bulunmuştur (Çizelge 3.3). Bu değere göre araştırma alanı indis değeri (0)-(-20) arasında olup, yağış etkenliği "Yarı nemli-yarı kurak", iklim tipi "Kurak İklimler C1" sınıfına girmektedir. Yıllık potansiyel evapotranspirasyon miktarına göre ise iklim tipi, 63.27cm ile Mezotermal B'_1 sınıfında yer almaktadır.

Yağış rejimi tipinin hesaplanmasında; In = 100 s / n formülü kullanılmıştır.
Formülde; In = Nemlilik indisini, s = Yıllık su fazlasını (cm) ve n = Yıllık düzeltilmiş potansiyel evapotranspirasyon (cm) miktarını göstermektedir.

Bulunan nemlilik indisi In = 8.44 değeri ile (10)-(20) değerleri arasında olup, yağış rejimi tipi "Kışın orta derecede su fazlası olan (s) " sınıfa girmektedir.

Sıcaklık rejimi ise; yıllık düzeltilmiş potansiyel evapotranspirasyon miktarının üç yaz ayına ait düzeltilmiş potansiyel evapotranspirasyon değerleri toplamına oranlanmasıyla bulunmaktadır. Çorum'un yaz aylarının Haziran, Temmuz, Ağustos ayları olduğu göz önüne alındığında bu değer, 346.55 olup bu değer de yıllık potansiyel evapotranspirasyon miktarının %54.73' ünü oluşturmaktadır. Thornthwaite yöntemine göre; %53,70 değeri ile Çorum, Denizel iklim etkisine yakın b'_3 sınıfına dahil olmaktadır.

Çorum ilinde su noksanın temmuz ayında başlamaktadır (Şekil 3.6).

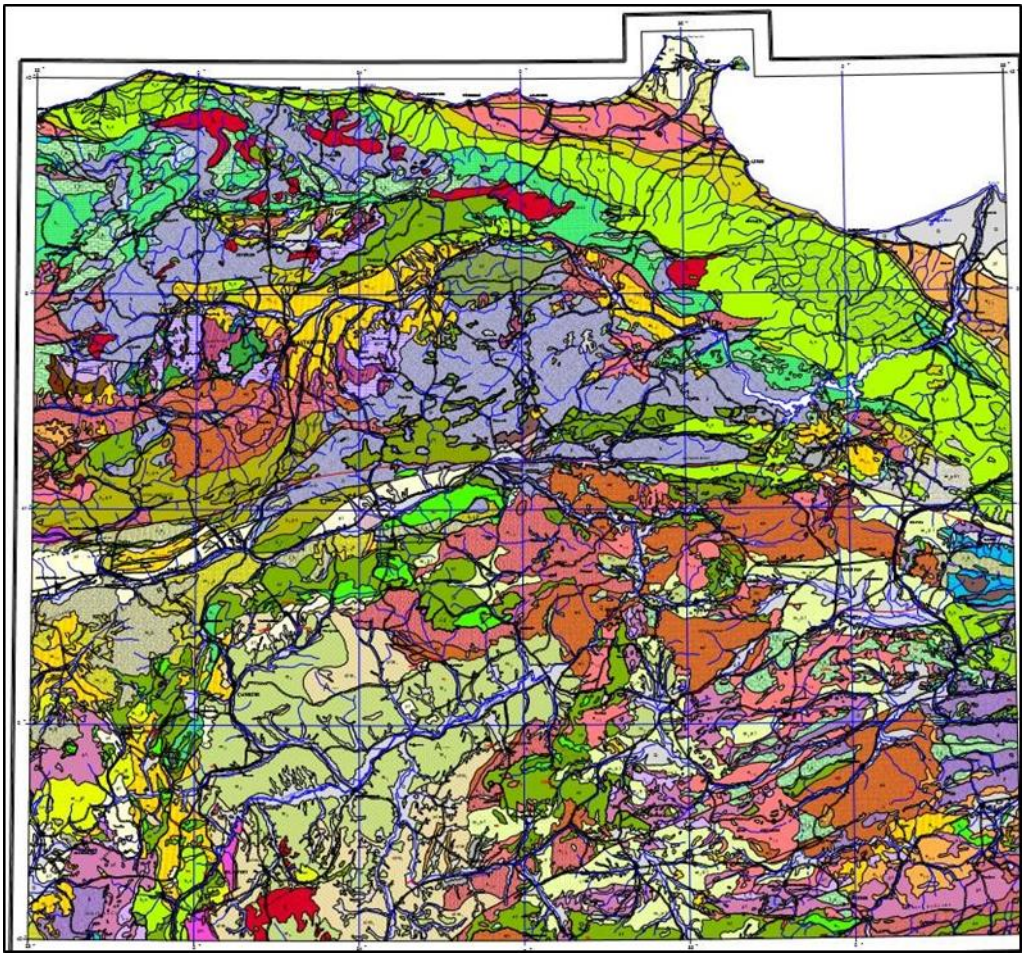


Şekil 3.6 Thornthwaite yöntemine göre Çorum ilinin su bilançosu

3.1.1.3. Araştırma alanı jeolojisi

Mikrohavza planı sahalarında iki kayaç grubu göze çarpar. Bunlardan birincisi, metamorfik seri (başkalaşmış kayaçlar), ikincisi ise tortul kütlelerdir. Saha asıl jeolojik karakterini 3. Jeolojik zamanın sonları ile 4. Jeolojik zamanda meydana gelen oluşumlar teşkil etmektedir. Sahanın toprakları ikinci zamanın tebeşir ve üçüncü zamanın eosen ve miyosen arazisidir. Kalker, kil, kum, marn, alüvyon, gre, jips, fosfat ve konglomeralar karışık olarak bulunur (Anonim 2007b).

Mikrohavzada k2: kırıntılar karbonatlar, of: ayrışmamış bazik ve ultra bazik kayalar, Vd: gabro diyabaz, e1-2: karasal kırıntılar, e2-3: volkanitler ve sediment kayalar, k2: pelojik kireçtaşı bulunmaktadır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7 Mikrohavza alanının 1/500 000 ölçekli jeolojik yapısı (Ketin 1962)

3.1.1.4. Genel toprak yapısı

I. sınıf araziler, ince ve orta bünyeli, iyi drenajlı Aluviyal ve Koluviyal topraklarla, yüksek arazi topraklarının düz-düze yakın eğimli, derin topraklı birimleri bu sınıfa girmektedir. Sınıfta kullanmayı sınırlandırıcı problem yok ya da önemsizdir. İklimin elverdiği her türlü bitki yetiştirilebilir. Sulama ve normal toprak idaresi tedbirleriyle yüksek ürün alınabilmektedir. Mikrohavza alanında 456,0 ha I. sınıf arazi bulunmaktadır.

II. sınıf araziler, kaba bünyeli yahut yetersiz drenajlı Aluviyallerle, taşlı ya da hafif eğimli Koluviyaller ve yüksek arazi topraklarının hafif eğimli derin-sığ, hafif orta aşınım etkisindeki birimleri bu sınıfa girmektedir. Kaba bünye, yetersiz drenaj, taşlılık, hafif eğim ve sığlık bu sınıflarda problem teşkil edebilmektedirler. Ancak bu problemler

giderilerek veya etkileri azaltılarak II. sınıf arazilerden yüksek ürün alınabilir. Bu sınıfta I. sınıfa göre daha az sayıda kültür bitkileri yetiştirilebilir. Bu sınıf mikrohavza alanında 1.175,0 ha alan kaplamaktadır.

III. sınıf araziler; hafif eğimli, orta aşınım etkisinde ve taşlı araziler bu sınıftadır. Yüksek ürün ve toprağın aşınımdan korunması için maliyeti olan tedbirler gereklidir. Koruyucu ve ıslah edici tedbirler alınmadan yapılacak tarımda ürün miktarı düşer veya ekilebilecek ürünlerin çeşidi ve sayısı azalır. Mikrohavza alanında 1.257,0 ha III sınıf arazi bulunmaktadır.

IV: sınıf araziler, yetersiz drenajlı, tuzlu-alkali ve bozuk drenajlı, hafif tuzlu-alkali Aluviyallerle orta eğimli, taşlı yahut şiddetli aşınımlı yüksek arazi toprakları bu sınıftadır. Orta ve dik eğim, şiddetli aşınım, taşlılık, bozuk drenaj ve tuzluluk bu sınıftaki bitki gelişimini sınırlayıcı etkenlerdendir. Bu sınıftaki yüksek arazi toprakları sürekli işleme altında tutulamaz. Tutulursa aşınımın önlenmesi olanaksızdır veya işlemeli tarım ekonomik olmaz. Bu sınıf ancak çok yoğun koruyucu tedbirler altında ve 5-6 yılda bir tarıma alınabilir. Kalan zamanda mera veya yüzeyi örten bitki çeşitlerine ayrılmaktadır. En iyi kullanım mera veya orman kullanımıdır. Alanda 1.550,0 ha IV. sınıf arazi bulunmaktadır.

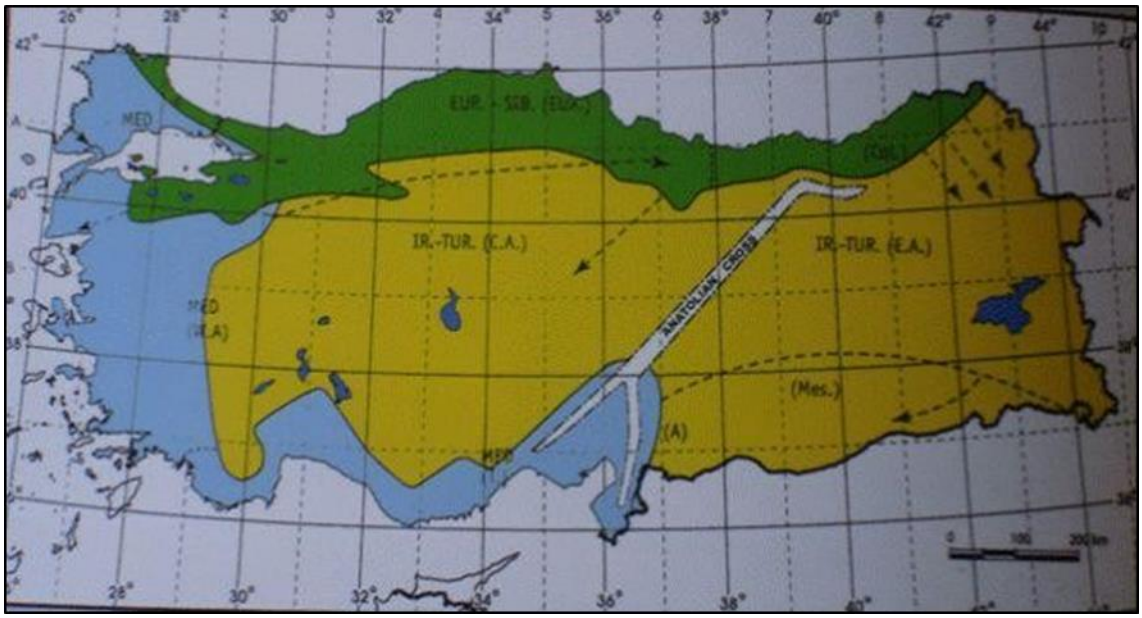
V. sınıf araziler bulunmamaktadır.

VI. sınıf araziler; bozuk drenajlı, tuzlu-alkali taban araziler ile dik eğimli, şiddetli aşınımlı, taşlı yüksek arazilerden oluşmaktadır. Bu kısıtlayıcı etkilerden dolayı VI. sınıf araziler yalnız mera ve orman kullanımına elverişlidir. Taban arazilerin ıslahla tarıma açılması ekonomik değildir. VI. sınıf araziler 2.957,0 ha alana sahiptir.

VII. sınıf araziler 3.700,0 ha alan kaplamaktadır.
VIII. sınıf arazi bulunmamaktadır.

3.1.1.5. Vejetasyon

Mikrohavzada ağaç türlerinden kızılçam, karaçam, sarıçam, kayın, göknar, meşe türleri, boylu ardıç ile ağaççık ve çalı türlerinden alıç, çakal eriği, karaçalı, karamuk, yaban gülü ve sumak türleri bulunmaktadır. (Orman amenajman Planı) Mikrohavza alanı Türkiye'nin üç büyük flora alanlarından İran-Turan (Orta Anadolu Bölümü) flora bölgesinde yer almakta, Davis'in kareleme sisteminde A4 karesi içinde bulunmaktadır (Şekil 3.8).

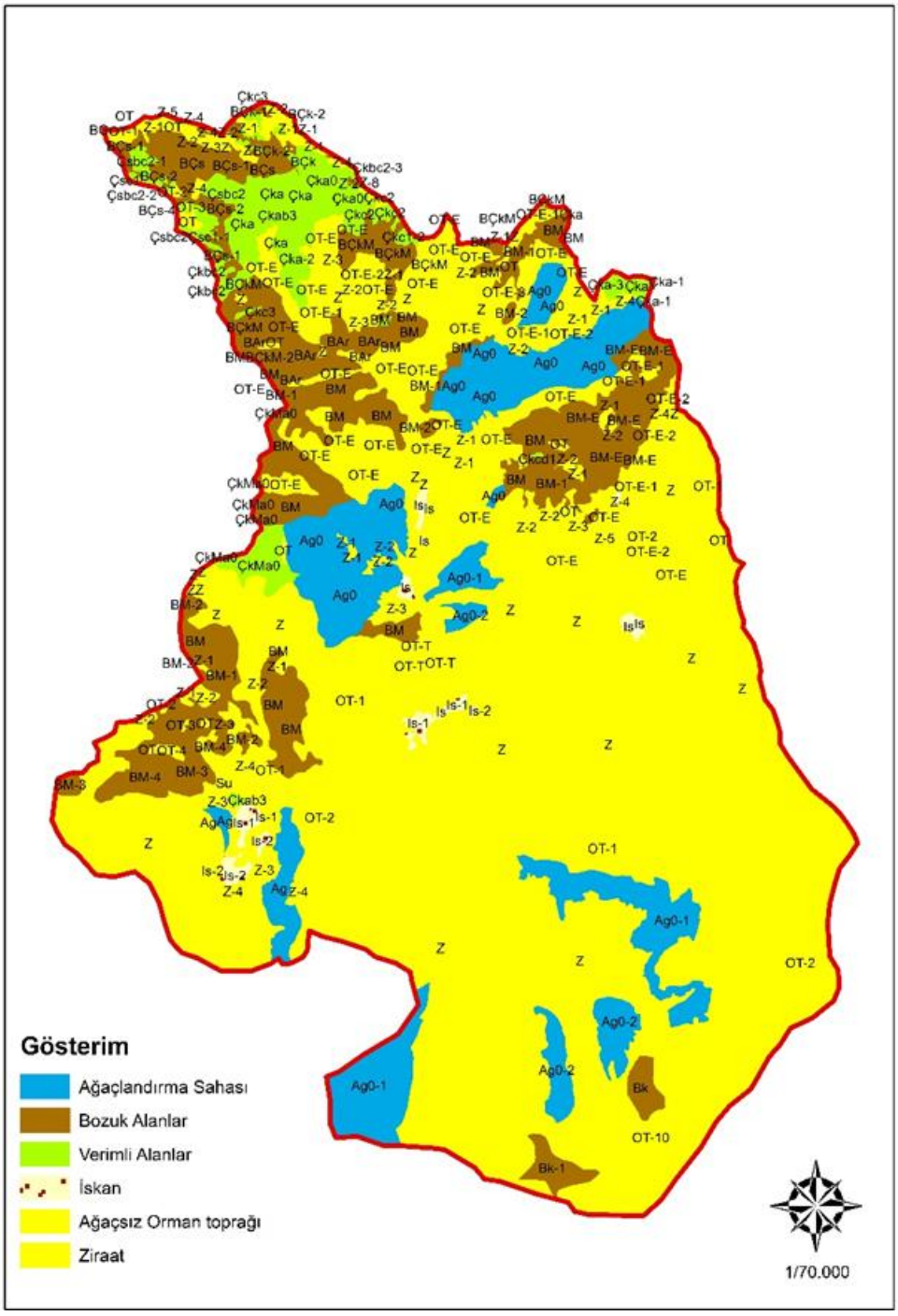


Şekil 3.8 Türkiye'nin flora bölgeleri (Atalay 2002)

Topoğrafik yapısı, iklim ve toprak farklılıkları Türkiye ormanlarını bitki çeşitliliği açısından oldukça zengin kılmıştır. Özellikle relik ve endemik bitkilerin zenginliği Türkiye ormanlarının biyolojik çeşitlilik yönünden önemini daha da artırmaktadır. Bu zenginliğin temel nedenlerinden birisi dördüncü jeolojik zamanda meydana gelen iklim değişiklikleridir. Türkiye'deki bitki türlerinin yaklaşık üçte biri eski jeolojik dönemlerden kalmış olup çoğu endemiktir. Endemik türlerin çoğu Akdeniz Bitki Coğrafyası ile İran-Turan Bitki Coğrafyası Bölgelerinde bulunmaktadır (Atalay 2002).

Halen kullanımda olan 2007 tarihli meşcere sınıfları haritasına göre mikrohavzada göknar, sarıçam, karaçam, kızılçam ve meşe türleri ve bu türlerin oluşturduğu saf ve

karışık meşcerelerle titrek kavak, ardıç, dişbudak, alıç, ahlat, karamuk, sumak, çakal eriği, karaçalı vb. türleri alanda yayılış göstermektedir. Titrek kavak, ardıç ve dişbudak ve diğer ağaççık türleri alanda çok az yayılış göstermektedir (Çizelge 3.4, Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Ahmetçe Mikrohavzası meşcere sınıfları haritası (Anonim 2006)

Çizelge 3.4 Ahmetçe mikrohavzası meşcere sınıfları dağılımı

Meşcere Sınıfı	Alanı (Ha)	Alan (%)
Ağaçlandırma Alanı	1.075.47	10.4
Bozuk Orman	1.489.70	14.4
Karaçam	489.90	4.7
Sarıçam	63.91	0.6
Göknar	10.20	0.1
İskan	53.71	0.5
Orman Toprağı	635.28	6.1
Erozyon-Taşlık Alan	1.174.75	11.4
Ziraat Alanı	5.352.32	51.7
Toplam	10.345.24	100

Şekil 3.9 ve Çizelge 3.4'e göre alanda en çok yayılış gösteren tür karaçamdır. (489.90 ha). Bu türü 63.91 ha kaplama alanı ile sarıçam takip etmektedir. Göknar ise 10.20 ha alan ile en düşük yayılışa sahiptir.

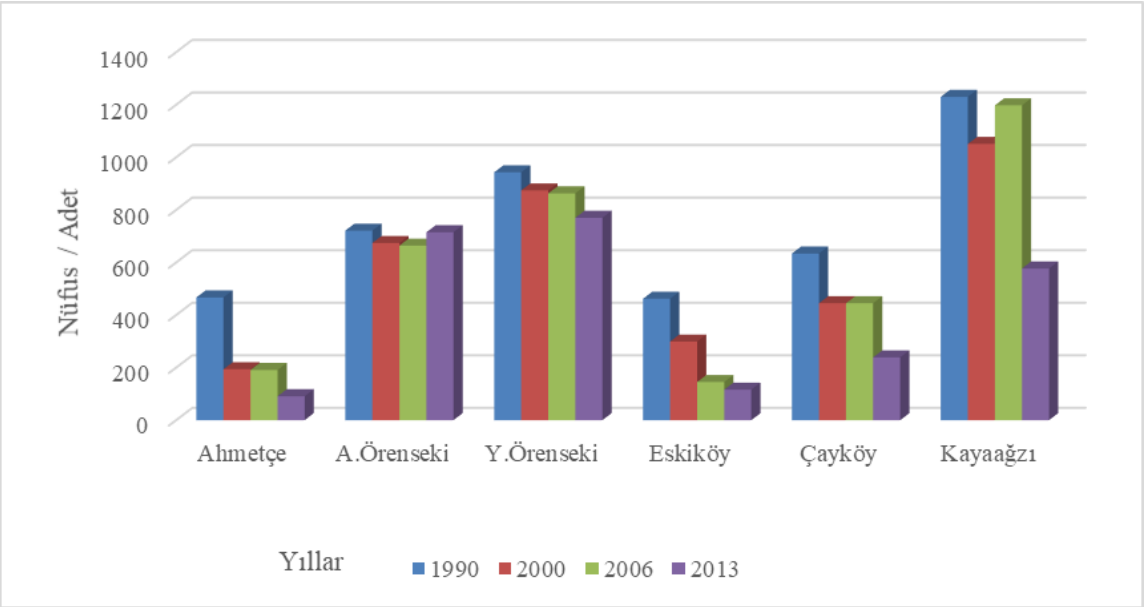
3.1.1.6. Nüfus durumu

Ahmetçe Mikrohavzası'ında Ahmetçe, Yukarı Örenseki, Aşağı Örenseki, Eskiköy, Çayköy ve Kayaağzı köyleri bulunmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ve Çorum İl Özel İdaresi web sayfasından alınan bilgilere göre tüm köylerin nüfuslarında büyük bir azalma vardır.

Çizelge 3.5 ve Şekil 3.10'a göre 2006 yılında hazırlanan plan verilerine göre 3.506 olan mikrohavza nüfusu 2013 yılı il özel idare verilerine göre 2.508'e düşmüştür. Köy nüfusları incelendiğinde sürekli düşüş eğilimi dikkati çekmektedir. Burada ülke genelinde sanayileşme ve köyden kente göç etkili olmuştur. Köy halkı ile yapılan yüz yüze görüşmelerde gençlerin iş, eğitim ve daha iyi yaşam şartları gibi nedenlerle şehre göç ettikleri anlaşılmıştır.

Çizelge 3.5 Ahmetçe mikrohavzasında nüfusun yıllara göre değişimi

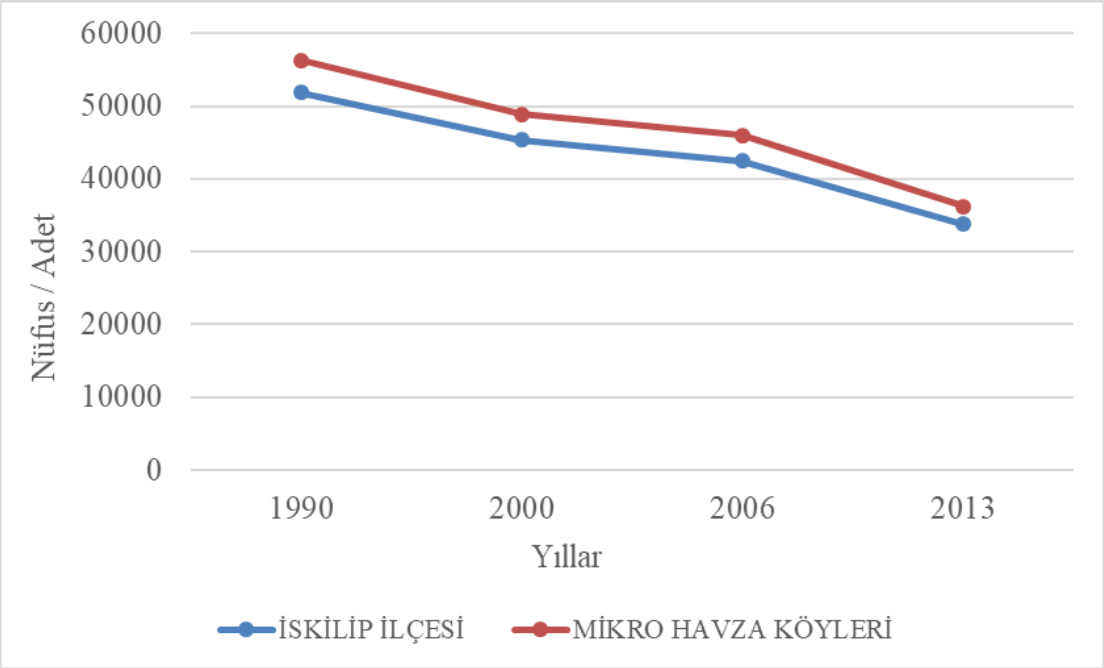
Köy Adı	2013	2006	2000	1990
Ahmetçe	91	191	194	467
Yukarıörenseki	770	863	874	943
Aşağıörenseki	715	664	674	721*
Eskiköy	116	145	299	462
Çayköy	239	445	445	634
Kayaağzı	577	1198	1.051	1.230
Toplam	**2.508**	**3.506**	**3.537**	**4.457**



Şekil 3.10 Ahmetçe mikrohavzası yıllara göre nüfus değişimi

Mikrohavza içerisinde bulunan köylerde belirli bir sistematiğe dayanan anket çalışması yapılmamış fakat arazi çalışmaları sırasında köyde bulunan kişiler ve muhtarlar ile yüzü yüze görüşmeler yapılmıştır. Köydeki gençlerin birçoğu Ankara ve İstanbul gibi büyük şehirlerde özellikle inşaat işlerinde kalıpçılık ve beton işlerinde çalışmayı tercih etmişlerdir. Köylerde kalan 60 yaş üstü kişiler ise genellikle evlerini ve tarım arazilerini terk etmek istemeyenlerdir. Son yıllarda yine köye dönüşler başlamış fakat bu dönüşler genellikle emeklilik sonrası olmuştur. Köylerde bulunan eski evlerini tamir ettirerek yaz aylarında kısa süreli tatil amaçlı kullanmaktadırlar.

Mikrohavzanın yakınında yer alan İskilip ilçesinin nüfusu incelendiğinde, Ahmetçe mikrohavzasındaki nüfus azalmasına benzerlik gösterdiği görülmektedir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 İskilip ilçesi ile Mikrohavza köylerinin nüfus değişimi

Ahmetçe mikrohavza alanı içinde yer alan köylerde toplam 830 hane bulunmaktadır. 7-35 yaş aralığında 1.584 kişi, 36-60 yaş aralığında ise 1.231 kişi yaşamaktadır (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6 Mikrohavza köylerinde demografik yapı

Mikrohavza Köyleri	Hane Sayısı	Yerleşik Nüfus			Yaş Grupları					İlköğretim Okul Durumu
		Kadın	Erkek	Toplam	0-6	7-14	15-35	36-60	61+	
Ahmetçe	45	93	98	191	13	15	51	82	30	Taşımalı
Aşağıörenseki	96	325	339	664	100	197	159	140	68	Var
Eskiköy	60	71	74	145	7	0	60	66	12	Yok
Kayaağzı	348	587	611	1.198	53	83	382	525	155	Var
Yukarıörenseki	107	422	441	863	50	220	249	217	127	Var
Çayköy	174	220	225	445	16	28	140	201	60	Var
Toplam	830	1.718	1.788	3.506	239	543	1.041	1.231	452	

Mikrohavzada yer alan köylerin fiziksel altyapıları değerlendirildiğinde, bütün köylerde asfalt yol, içme suyu, elektrik, telefon bulunmaktadır. Nüfusun % 77.7 si 15 yaşın üzerinde olup, % 35 ‘i 35-60 yaş grubunda, % 12,9 u ise 61 yaşın üzerindedir. Köylerin genelinde kanalizasyon bulunmaktadır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7 Mikrohavzada yer alan köylerin fiziksel altyapı durumu

Mikrohavza Köyleri	Su Varlığı		Sulama Tesisi	Yol Durumu	Kanalizasyon	Foseptik	Sağlık Ocağı
	İçme	Kullanma					
Ahmetçe	Yeterli	Yetersiz	Yetersiz	Stabilize	Var	Var	Yok
Aşağıörenseki	Yetersiz	Yetersiz	Yetersiz	Stabilize	Yok	Yok	Yok
Eskiköy	Yetersiz	Yok	Yetersiz	Asfalt	Var	Var	Yok
Kayaağzı	Yetersiz	Yetersiz	Yetersiz	Asfalt	Var	Var	Var
Yukarıörenseki	Yetersiz	Yetersiz	Yetersiz	Stabilize	Yok	Yok	Var
Çayköy	Yeterli	Yeterli	Yetersiz	Asfalt	Var	Var	Yok

3.2. Yöntem

Mikrohavza Planı değerlendirme çalışmaları büro, arazi ve değerlendirme çalışmaları olmak üzere üç aşamada yürütülmüştür. Mikrohavza planında toprak ve su tahlil sonuçları bulunmadığından laboratuvar çalışmalarına ihtiyaç duyulmamıştır.

3.2.1. Büro çalışmaları

Bu kapsamda Ahmetçe mikrohavzası planı detaylı olarak incelenmiş olup; sahaya ait veriler başlıklar halinde çıkartılmıştır.

3.2.1.1. Anadolu Su Havzaları Projesi

Anadolu Su Havzaları ve Rehabilitasyon Projesi Amasya, Çorum, Kayseri, Sivas, Tokat ve Samsun illerindeki 28 mikrohavzayı kapsamaktadır. Ahmetçe Mikrohavzası da Anadolu Su Havzaları ve Rehabilitasyon Projesindeki 28 mikrohavzadan biridir. Anadolu Su Havzaları ve Rehabilitasyon projesinin genel geliştirme amacı Anadolu ve Türkiye'nin Karadeniz bölgesindeki 28 mikrohavzada sürdürülebilir doğal kaynak yönetim uygulamalarını desteklemek ve bu şekilde kaynakların bozulmasından etkilenen nüfusun gelirinin arttırılmasıdır. Bu amacın gerçekleştirilmesi için proje:

Seçilen mikrohavzalarda sürdürülebilir doğal kaynak yönetimine yönelik birleşik bir yaklaşımın planlaması ve uygulanması konusunda sorumluluk üstlenmek amacıyla yerel

nüfusun teşvik edilmesi;

Arazi verimliliğinin arttırılması, marjinal araziler üzerindeki baskıların azaltılması ve aile gelirlerinin artırılması amacıyla yerel nüfusun daha çevre dostu tarım ve ormancılık üretim faaliyetleri konusunda bilgilendirilmesi;

Tarımsal kaynaklardan Karadeniz'e boşalan bitki besin maddelerinin miktarının azaltılmasına yardımcı olunması;

Bitki besin maddelerinden kaynaklanan kirlilikle mücadele konusundaki Avrupa Birliği (AB) standartlarına uyulmasının sağlanmasına yönelik düzenleyici ve politika oluşturma kapasitesinin güçlendirilmesi;

Su konusundaki AB yönergeleri çerçevesinde nehir havzası planlama ve yönetimine ilişkin genel çerçevenin güçlendirilmesi;

Sürdürülebilir doğal kaynak yönetiminin teşvik edilmesi ve kaynakların bozulmasına ilişkin konularda kamuoyunun daha fazla bilinçlendirilmesi için kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi hedeflerini belirlemiştir.

Bu çerçevede proje, seçilmiş küçük su havzalarında yerel halkın planlama, doğal kaynakların yönetimi için bütüncül bir yaklaşımla planlama ve uygulamalarda sorumluluk almasının teşvik edilmesini, üretkenliği arttırmak, marjinal alanları korumak, hane halkı gelirini yükseltmek amacıyla yerel halka çevre dostu tarım ve orman işleme tekniklerinin tanıtılması, tarımsal alanlardan Karadeniz'e dökülen tarımsal atıkların azaltılması, tarımsal atıkların kontrol edilmesi konusunda AB standartlarını karşılayacak politikaların geliştirilmesi ve düzenleyici kapasitenin yükseltilmesi, AB Su Çerçeve Direktifi çerçevesinde nehir havzalarının yönetimi, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi konusunda kurumsal kapasitenin geliştirilmesi ve kaynakların bozulması konusunda kamu farkındalığı yaratılmasıdır.

Proje, başarılı toplum esaslı ve bütünleştirilmiş doğal kaynak yönetimi yaklaşımlarından yararlanarak aşağıdaki sektörel konuların çözülmesini amaçlamıştır.

Yukarı Havza Alanlarında Arazideki Bozulma

Proje, seçilen mikrohavzaların üst kesiminde bütünleştirilmiş bir doğal kaynak yönetim planının hazırlanması ve uygulanması amacıyla yerel halkla işbirliği yapacaktır. Yerel halk, bozulmuş orman, mera ve tarımsal alanların eski haline getirilmesi ve daha sürdürülebilir şekilde kullanımına ilişkin teknik alternatifler arasından bir seçim yapacaktır. Proje, rehabilitasyon önlemlerinin benimsenmesi ve uygulanması karşılığında katılan toplulukların gelirlerinin artırılmasına yardımcı olmak için fırsatlar sağlayacaktır.

Tarımsal Esaslı Su Kirliliği ve Karadeniz'e Besin Maddesi Akışı

Proje, Karadeniz'e besin maddeleri boşaltılmasını ve yeraltı suyu ile yüzey suyu kirliliğinin azaltılmasını amaçlayan çevre dostu tarımsal uygulamaların başlatılmasına yardımcı olacaktır. Eğitimde görev alacak kurs personeli ve çiftçiler için uygun bitki besin maddesi yönetim stratejileri, organik tarım, bütünleştirilmiş zararlı yönetimi ve iyileştirilmiş hayvan gübresi yönetimi konusunda eğitim sağlayacaktır.

AB Standartlarına Uyumun Sağlanmasına Yönelik Yetersiz Politika ve Düzenleyici Kapasite

Proje, personelin eğitimi ve katılan dört Karadeniz ilinde seçilen mahallerde nitrat seviyelerinin izlenmesi amacıyla teçhizat temin edilmesi yoluyla AB Nitratlar Yönergesinin uygulanmasını destekleyecektir. Ayrıca, AB Nitrat Direktifine uygun olarak bir "İyi Tarımsal Uygulama Kodları"nın hazırlanması ve uygulanmasını destekleyecek ve organik tarımın desteklenmesi amacıyla kurumsal kapasiteyi güçlendirecektir. Proje, AB Su Çerçeve Direktifinde öngörülen yönlendirme ile uyumlu şekilde Yeşilırmak havzasında bütünleştirilmiş nehir havzası planlamasına ilişkin bir

çerçeve sağlayacaktır.

Doğal Kaynakların Bozulması Konuları ve Olumsuz Sonuçların Hafifletilmesi Önlemleri Konusunda Bilinç Düzeyinin Sınırlı Olması

Doğal kaynakların bozulması ve tarımdan kaynaklanan kirliliğin sonuçları ve bunların hafifletilmesine ilişkin önlemler konusunda kamuoyu bilinç düzeyi sınırlıdır. Proje, sürdürülmesi mümkün olmayan tarımsal uygulamaların nedenleri ve etkileri ile daha iyi doğal kaynak yönetimine etkin yaklaşımlar konusundaki bilinç düzeyinin artırılmasına yönelik bir strateji oluşturulması ve uygulanmasına yardımcı olacaktır.

Bütünleştirilmiş Doğal Kaynak Yönetiminin Teşvik Edilmesi Konusundaki Kurumsal Kapasitenin Sınırlı Olması

Proje, ulusal ve yerel düzeyde ilgili kurum personeli için doğal kaynak yönetimi ve çevresel olarak iyileştirilmiş tarımsal uygulamaların etkin uygulanmasına ilişkin yeni yaklaşım konusunda eğitim sağlayacaktır. Bu, yerel personelin bütünleştirilmiş doğal kaynak yönetimi konusunda deneyim kazanmış olan meslektaşlarından ilk elden bilgi almalarına imkan tanıyacaktır. Proje, ayrıca Türkiye'nin "Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi" ve "Karadeniz'de kirliliğin azaltılmasını" amaçlayan bir kaç ilave uluslararası protokol çerçevesindeki yükümlülüklerini yerine getirmesi için gerekli kapasitenin oluşturulmasına yardımcı olacaktır. Proje, özel küçük toprak sahipleri ile ticari çiftçilerin çevre dostu tarımsal uygulamalar ve kaynak yönetimi kullanma kapasitelerinin oluşturulmasını destekleyecektir (ASHRP Kapanış Raporu Aralık 2012).

Arazi çalışmalarına başlamadan önce çalışmanın yapılacağı havzanın planı ve haritaları Mülga Ağaçlandırma ve erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Erozyon Kontrolü Daire Başkanlığından alınmıştır. Çalışmaların tamamlanmış olması, farklı kurumların çalışmalarını içermesi ve hem Ankara'ya hem de Çankırı'ya yakınlığı nedeniyle İskilip Ahmetçe mikrohavzası seçilmiştir.

3.2.1.2. Ahmetçe mikrohavzası plan verileri

Teslim alınan mikrohavza planı titizlikle incelenerek plan verileri ve dispozisyonla ilgili tespitler yapılmıştır. Planda yapılan incelemeler neticesinde havza sınırına uyulmadığı anlaşıldığından tüm haritaların tekrar üretilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Mikrohavza planına ait bugünkü arazi kullanım durumu, toprak özellikleri, yapılacak işler, erozyon, eğim, yükseklik ve arazi kabiliyet sınıfları haritaları plan ekinde bulunmakta olup; NCZ formatında ilgili dairesinden teslim alınmıştır. Elde edilen bütün haritalar ArcInfo 9.3 yazılımı yardımıyla tekrar sayısallaştırılarak doğru havza sınırına göre haritalar oluşturulmuştur.

Mikrohavza alanına ait arazi kullanma durumu, toprak, yapılacak işler, erozyon, eğim, yükseklik ve arazi kabiliyet sınıfları haritaları ilgili daire başkanlığından, meşcere tipleri haritası ve amenajman planı İskilip Orman İşletme Müdürlüğü'nden, 1/500 000 ölçekli jeolojik haritalar Maden Tetkik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü, toprak verileri Çorum İl Tarım Müdürlüğü, iklim verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğü web sayfalarından temin edilmiştir.

Ahmetçe mikrohavza planı Kasım 2006 yılında mülga Çevre ve Orman Bakanlığı ile Tarım Bakanlığı yetkilileri tarafından hazırlanmıştır. Havzada yaşayan halkın gözüyle sorunların tespit edilmesi amacıyla köylere gidilmiş ve SOR-SAP-ÇÖZ çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar neticesinde genel olarak: içme ve sulama suyu sorunları, hayvancılıkla ilgili sorunlar, sebze fidesi ve meyve fidanı verilmesi, yol yapılması, mevcutların genişletilmesi gibi talep tespitleri yapılmıştır. Çalışmaların takibi için orman ve mera grubu, özel idare grubu ve tarım ve mera olmak üzere üç adet temas grubu oluşturulmuş olup; her grupta sorumlu mühendise ilave olarak köy halkından dört kişi gruba dahil edilmiştir. Temas grubunda yer alan kişilerin tamamı erkek olup, yaş grupları da belirtilmemiştir. Ayrıca SOR-SAP-ÇÖZ çalışmalarına kaç kişinin katıldığı belirtilmemiştir. Arazide köy halkı ile yapılan görüşmelerde çalışmaların yeterince bilinmediği, devam edip etmeyeceği konusunda bilgileri olmadığı, proje kapsamında ne tür faaliyetlerin yapıldığının tam olarak anlatılmadığı tespit edilmiştir.

Plan hazırlanırken mevcut (1987-2007) ve hazırlanmakta olan (2007-2026) planlar kullanılmıştır. Fakat verilerin kontrolünün sağlanması, sağlıklı inceleme yapılabilmesi için tek bir plan verisi kullanılması gerekirken iki farklı plan verileri hatta mikrohavzaya yakın olduğu belirtilen Tekke Çayı Erozyon Kontrolü projesi verilerinin kullanıldığı anlaşılmıştır. Planın incelenmesinde karşılaşılan veri tutarsızlıklarının temel sebebinin ortak veritabanı olmayışı olduğu ortaya çıkmıştır. İncelenen mikrohavza planınına göre 1987 yılı arazi kullanma türleri Çizelge 3.8, 2007 yılı arazi kullanma türleri Çizelge 3.9'da verilmiştir.

Mikrohavza planı hazırlanırken tek bir plan verisi kullanılmadığı için sağlıklı bir değerlendirme yapmak mümkün olmamıştır. Plan hazırlanırken sağlıklı verilerin kullanılması ve kayıt altına alınması planın izleme ve değerlendirme aşamasında büyük önem arz etmektedir.

Çizelge 3.8 Arazi kullanma türlerinin 1987 yılı planına göre dağılımı

Köy Adı	Verimli Orman	Bozuk Orman	OT	Yerleşim	Ağaçlandırma	Tarım	Mera	Göl Bataklık Kayalık	Toplam
Ahmetçe	0.00	321.00	1.010.50	0.00	0.00	220.50	0.00	0.00	1.552.00
Aşağı Örenseki	0.00	149.50	278.00	5.00	0.00	468.50	0.00	0.00	901.00
Eskiköy	5.00	82.00	224.50	12.00	0.00	1.191.00	0.00	0.00	1.514.50
Kayaağzı	0.00	43.00	747.00	11.00	0.00	4.019.00	0.00	0.00	4.820.00
Yukarı Örenseki	24.00	340.00	576.50	9.50	0.00	278.00	0.00	0.00	1.228.00
Çayköy	0.00	200.00	17.00	10.50	0.00	828.00	0.00	0.00	1.055.50
Toplam Alan	**29.00**	**1.135.50**	**2.853.50**	**48.00**	**0.00**	**7.005.00**	**0.00**	**0.00**	**11.071.00**

Çizelge 3.9 Arazi kullanma türlerinin 2007 yılı planına göre dağılımı

Köy Adı	Verimli Orman	Bozuk Orman	OT	Yerleşim	Ağaçlandırma	Tarım	Mera	Göl Bataklık Kayalık	Toplam
Ahmetçe	85.00	665.50	582.50	0.00	0.00	221.50	0.00	11.50	1.566.00
Aşağı Örenseki	0.00	169.50	250.00	0.00	0.00	459.50	0.00	4.00	883.00
Eskiköy	0.00	160.50	140.00	15.50	0.00	1.200.50	0.00	2.00	1.518.50
Kayaağzı	0.00	44.00	787.00	16.00	0.00	3.973.00	0.00	7.00	4.827.00
Yukarı Örenseki	27.00	358.00	561.00	9.50	0.00	280.00	0.00	8.00	1.243.50
Çayköy	5.00	196.50	15.00	14.50	0.00	821.50	0.00	4.50	1.057.00
Toplam Alan	**117.00**	**1.594.00**	**2.335.50**	**55.50**	**0.00**	**6.956.00**	**0.00**	**37.00**	**11.095.00**

Mikrohavzadaki kırsal nüfusun büyük şehirlere göç nedeniyle azalmasıyla birlikte, ormanlık alanlara olan baskı azalmaya başlamıştır. Bu bağlamda bir miktar OT sahalarının da bozuk orman vasfına, bozuk ormanlardan bir kısmı verimli orman alanlarına dönüştüğü düşünülmektedir (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10 Amenajman planına göre arazi kullanma türü alanlarının karşılaştırılması

Arazi Kullanma Türü	**1987 - 2006**	**2007 - 2026**
Verimli Orman	29.0	117.0
Bozuk Orman	1.135.5	1.594.0
OT	2.853.5	2.335.5
Tarımsal Alan	7.005.0	6.956.0
Göl. Kayalık	0.0	37.0
Yerleşim Alanı	48.0	55.5
Toplam	**11.071.0**	**11.095.0**

Arazi kabiliyet sınıfına göre tespit edilen 4.080 ha alanda çeşitli faaliyetler öngörülerek mikrohavzada çalışmalar planlanmıştır (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11 Arazi kullanma türlerinin 2007 yılı planına göre dağılımı

Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıfı	**Mikrohavza Alanında**		**Faaliyet Öngörülen Alanlarda**	
	Alanı (Ha)	**Yüzdesi (%)**	**Alanı (Ha)**	**Yüzdesi (%)**
I	456.00	4.1	23.0	0.6
II	1.175.00	10.6	230.0	5.6
III	1.257.00	11.3	154.0	3.8
IV	1.550.00	14.0	134.0	3.3
V	0.00	0.0	0.0	0.0
VI	2.957.00	26.7	708.0	17.4
VII	3.700.00	33.3	2.831.0	69.3
VIII	0.00	0.0	0.0	0.0
Toplam	**11.095.00**	**100.0**	**4.080.0**	**100.0**

Çalışma alanının erozyon durumu (Çizelge 3.12), toprak derinlik grupları (Çizelge 3.13), eğim gruplarının dağılımı (Çizelge 3.14) projeden elde edilerek araştırma kapsamında değerlendirilmiştir.

Çizelge 3.12 Çalışma alanı erozyon durumu

Köy Adı	Erozyon Şiddeti				Oyuntu Erozyonu	Heyelan	Toplam
	Yok ve Hafif	Orta	Şiddetli	Çok Şiddetli			
Ahmetçe	286.00	112.00	201.00	556.00	196.00	0.00	1.351.00
Aşağı Örenseki	154.00	43.00	160.00	55.00	15.00	0.00	427.00
Eskiköy	139.00	97.00	67.00	0.00	0.00	0.00	303.00
Kayaağzı	291.00	520.00	27.00	0.00	0.00	0.00	838.00
Yukarı Örenseki	302.00	148.00	322.00	65.00	117.00	0.00	954.00
Çayköy	192.00	11.00	3.00	1.00	0.00	0.00	207.00
Toplam Alan	**1.364.00**	**931.00**	**780.00**	**677.00**	**328.00**	**0.00**	**4.080.00**

Çizelge 3.13 Mikrohavza toprak derinlik grupları

Toprak	Mikrohavza Alanında		Faaliyet Öngörülen Alanlarda	
Derinliği	Alanı (Ha)	Yüzdesi (%)	Alanı (Ha)	Yüzdesi (%)
0-20	145.00	1.3	156.00	3.8
21-50	426.00	3.8	426.00	10.4
51-90	4.791.00	43.2	2.424.00	59.4
>90	5.733.00	51.7	1.074.00	26.4
Toplam	11.095.00	100.0	4.080.00	100.0

Çizelge 3.14 Mikrohavza eğim grupları

Eğim	Mikrohavza Alanında		Faaliyet Öngörülen Alanlarda	
Grupları	Alanı (Ha)	Yüzdesi (%)	Alanı (Ha)	Yüzdesi (%)
0-12	3.089.00	27.8	265.00	6.5
13-20	1.812.00	16.4	345.00	8.5
21-30	3.494.00	31.5	1.050.00	25.7
30+	2.700.00	24.3	2.420.00	59.3
Toplam	11.095.00	100.0	4.080.00	100.0

3.2.1.3. Havzada yaşanan sorunlar

Orman alanlarında

Mikrohavzada 2007-2026 amenajman planına göre 117.0 hektar verimli orman alanı ile 1.594.0 hektar bozuk orman alanı bulunmaktadır. Mikrohavzanın üst kısımlarında şiddetli yüzey erozyonu ve oyuntu erozyonu görülmekte olup; alt kısımlarda değişik şiddetlerde yüzey erozyonu hakimdir. Havza halkı ormanlardan yakacak odun temini, otlatma ve hayvan yemi amaçlı dal kesme ve usulsüz açma şeklinde faydalanmaktadır. OT alanları doğal mera alanı gibi kullanılmaktadır. Mikrohavza köylerinden Ahmetçe, Yukarı Örenseki, Aşağı Örenseki ve Eskiköy köylerinde orman kadastro çalışmaları yapılmamış olup 766 ya göre arazi kadastrosu yapılmıştır. 766 ya göre çalışma alanları hali arazi olarak nitelendirilmektedir.

Tarım alanlarında

Ahmetçe mikrohavzasında Tarım İl Müdürlüğünden alınan bilgilere göre 3.550.0 hektar tarım alanı bulunmaktadır. Amenajman planına göre de 6.956.0 hektar ziraat alanı bulunmaktadır. Mikrohavzada sulu tarım imkanları kısıtlı olup sadece 85,0 hektar alanda sulu tarım yapılmaktadır. Sulama tesisleri de son derece iptidai olup vatandaşlar tarafından yapılan toprak kanallar vasıtasıyla sulama yapılmaktadır. Ahmetçe, Yukarı Örenseki, Aşağı Örenseki ve Kayaağzı köyleri Ahmetçe Deresi vasıtasıyla sulama imkanına sahiptir. Derenin debisi yaz döneminde 30lt/sn dir. Çayköy köyü Tekke Çayından sulanmakta olup sulama tesisleri vardır. Eskiköy köyünde sulu dere bulunmayıp yazın kuruyan Bağ deresi kısıtlı imkanlar sunmaktadır. Mikrohavza köylerinde eğimli alanlarda meyil yönünde sürümler ve yüzeysel erozyon verim kaybını azaltmaktadır. Genel olarak mikrohavzada hububat ekimi ve nadas yöntemi uygulanmaktadır. Hububat olarak arpa, buğday, fiğ ve korunga ekimi yapılmaktadır.

Mera alanlarında

Mikrohavzada Aşağı Örenseki köyünde 6.30 hektar, Eskiköy Köyünde 15.31 hektar, Çayköy Köyünde 34.70 hektar ve Kayaağzı Köyünde 39.80 hektar olmak üzere toplam 96.11 hektar tescilli mera bulunmaktadır. Mikrohavzada 1.700 adet büyükbaş ve 2.250 adet küçükbaş hayvan bulunmaktadır. Meralarda belli bir otlatma düzeni olamayıp köy halkı ilkbahardan kış başlangıcına kadar merada hayvan otlatmaktadır. Meralar kapasitesinin çok üstünde kullanıldığından gün geçtikçe istilacı türlerin yoğunluğu artmakta ot verimi düşmektedir.

3.2.1.4. Kurumlara göre planlanan faaliyetler

Orman Genel Müdürlüğü (OGM) faaliyetleri

Toprak muhafaza ağaçlandırması ile çıplak ve zayıf alanların koruma ile geliştirilmesi çalışmaları ile katılımcı ağaçlandırma faaliyetleri mülga AGM tarafından, her türlü rehabilitasyon faaliyetleri ise OGM tarafından yapılacak çalışmalar Çizelge 3.15'te verilmiştir.

Çizelge 3.15 OGM faaliyetleri

S. No	Faaliyetin Adı	Birimi	Ahmetçe	Yukarı Örenseki	Aşağı Örenseki	Eskiköy	Çayköy	Kayaağzı	Toplam
1	Toprak Muhafaza Ağaçlandırma	Ha	421	407	152	141	15	744	1.880
2	Çıplak, zayıf toprakların korunması, geliştirilmesi, bitkilendirilmesi	Ha	172	162	102	-	-	50	486
3	Meşe Rehabilitasyonu	Ha	79	358	117	161	198	44	957
4	Bozuk ve bir kapalı ormanların rehabilitasyonu	Ha	672	27	53	-	5	-	757
5	Katılımcı Ağaçlandırma	Ha	-	10	10	10	10	10	50
	Toplam		**1.344**	**964**	**434**	**312**	**228**	**848**	**4130**

Mikrohavzada tesis çalışmalarında 303 hektar alanda 402.400 adet sedir, 583 hektar alanda 1.015.200 adet karaçam ve 456,5 hektar alanda 255.400 adet yapraklı fidan dikimi planlanmıştır (Çizelge 3.16).

Çizelge 3.16 Mikrohavza fidan kullanma çizelgesi

Fidan Türü	Alan (Ha)	Adet	Fidan Türü	Alan (Ha)	Adet	Fidan Türü	Alan (Ha)	Adet
Sedir	258.50	349.000	Karaçam	412.00	741.600	Yapraklı	311.00	124.400
	44.50	53.400		171.00	273.600		145.50	131.000
Toplam	**303.00**	**402.400**	**Toplam**	**583.00**	**1.015.200**	**Toplam**	**456.50**	**255.400**

TÜGEM faaliyetleri

TÜGEM tarafından mikrohavzada yapılan faaliyetlere ait alansal dağılımlar Çizelge 3.17'de verilmiştir.

Çizelge 3.17 TÜGEM faaliyet çizelgesi

Sıra No	Faaliyetin Adı	Birimi	Ahmetçe	Yukarı Örenseki	Aşağı Örenseki	Eskiköy	Çayköy	Kayaağzı	Toplam
1	Nadas azaltma	Ha	10	10	10	10	-	10	50
2	Marjinal tarım alanlarının doğru kullanımı	Ha	5	5	5	5	-	5	25
3	Demonstrasyonlar	Ha	1	1	1	1	-	1	5
4	Kuruda meyve üretimi	Ha	2	2	2	2	-	2	10
5	Suluda meyve üretimi	Ha	1	1	1	-	-	1	4
6	Suluda yem bitkisi üretimi	Ha	1	1	1	-	-	1	4
7	Sebze üretimi	Ha	1	1	1	-	-	-	3
8	Tarla kenarı ağaçlandırılması	Ha	2	2	2	2	-	2	10
9	Arıcılık	Ünite	2	2	-	2	-	-	6
10	Mera rehabilitasyonu		-	-	-	-	-	15	

İl Özel İdaresi faaliyetleri

İl özel idaresi tarafından tarımsal faaliyetler için köylerde planlanan faaliyetler Çizelge 3.18'de görülmektedir.

Çizelge 3.18 İl özel idaresi faaliyet cetveli

Faaliyetin Adı	Birimi	Köyler						Toplam
		Ahmetçe	Yukarı Örenseki	Aşağı Örenseki	Eskiköy	Çayköy	Kayaağzı	
Trapez beton sulama kanalı	m.	1.750	2.000	2.000	0	2.500	2.000	10.250
Makine ile tarımsal teras yapımı	Ha	0	10	10	10	10	10	50

ORKÖY faaliyetleri

ORKÖY tarafından mikrohavzada yer alan köylerdeki planlanan faaliyetler Çizelge 3.19'da verilmiştir.

Çizelge 3.19 ORKÖY faaliyet cetveli

Faaliyetin Adı	Birimi	Köyler						Toplam
		Ahmetçe	Yukarı Örenseki	Aşağı Örenseki	Eskiköy	Çayköy	Kayaağzı	
Süt sığırcılığı	Ünite	2	7	8	0	0	10	27
Süt koyunculuğu	Ünite	0	0	0	1	0	0	1

Mikrohavzada hayvancılık desteği ile birlikte çeşitli ormancılık faaliyetleride planlanmıştır (Çizelge 3.20). Ahmetçe mikrohavza planında faaliyet öngörülen alan toplamı 4.080 ha olarak belirtilmesine rağmen, cetvellerde 4.046.50 ha alan bulunmaktadır.

Çizelge 3.20 Mikrohavzada köylere göre kümülatif ormancılık faaliyet türleri

Köy Adı	Alanı (Ha)	Toprak Muhafaza Ağaçlandırması (TMA)		Çıplak. zayıf aşınmış toprakların korunması		Meşe Rehabilitasyonu		Bozuk ve Bir Kapalı Sahaların Rehabilitasyonu	
		İşçi	Makine	İşçi	Makine	İşçi	Makine	İşçi	Koruma
Ahmetçe	1344.50	344.50	74.50	163.50	0.00	78.50	0.00	587.00	85.00
Aşağı Örenseki	423.50	142.50	9.50	98.00	0.00	116.50	0.00	53.00	0.00
Eskiköy	302.50	85.50	54.50	0.00	0.00	160.50	0.00	0.00	0.00
Kayaağzı	838.00	145.50	598.50	43.00	0.00	44.00	0.00	0.00	0.00
Yukarı Örenseki	954.00	264.00	141.00	156.00	0.00	358.00	0.00	0.00	27.00
Çayköy	217.50	7.00	8.00	0.00	0.00	196.50	0.00	0.00	5.00
Toplam	4080.00	989.00	886.00	460.50	0.00	954.00	0.00	640.00	117.00
Faaliyetler Toplamı	**4046.50**	**1875.00**		**460.50**		**954.00**		**757.00**	
Plan Verisi	**4080.00**	**1880.00**		**486.00**		**957.00**		**757.00**	

3.2.1.5. Mikrohavzada faaliyetlere göre yapılan planlamalar

Mikrohavzada faaliyetlere göre çeşitli kurumlarca yapılan planlamalar Çizelge 3.21 ve Çizelge 3.22' de verilmiştir.

Rehabilitasyon faaliyetleri

Çizelge 3.21 Mikrohavza bazında rehabilitasyon faaliyetleri

Kurum	Faaliyet Adı	Birimi	Program	Maliyet ($)
AGM	Toprak Muhafaza Ağaçlandırması	Ha	1880	1858430
AGM	Çıplak Zayıf Aşınmış Topr. Kor. Gel.Bit.	Ha	486	275757
AGM	Meşe Rehabilitasyonu	Ha	957	323938
AGM	Bozuk ve 1 Kapalı Ormanlarda Reh.	Ha	757	205054
İl Öz.İd.	Tarımsal Teras	Ha	50	87050
TÜGEM	Nadas Azaltma	Ha	60	12150
TÜGEM	Marjanal tarım Alanlarının Doğru Kull.	Ha	30	11550
TÜGEM	Orman Dışı Mera Alanlarında Reh.	Ha	15	13515
TÜGEM	Demonstransyonlar	Ha	6	2.544
Toplam				**2789988**

Gelir arttırıcı faaliyetler

Çizelge 3.22 Mikrohavza bazında gelir artırıcı faaliyetler

Kurum	Faaliyet Adı	Birimi	Program	Maliyet ($)
AGM	Katılımcı Ağaçlandırma	Ha	50	27000
ORKÖY	Süt Sığırcılığı	Ünite	27	117639
ORKÖY	Süt Koyunculuğu	Ünite	1	5810
İl Öz İd.	Küçük Sulama	Ha	140	195500
TÜGEM	Kuruda Meyve Üretimi	Ha	12	42372
TÜGEM	Suluda Meyve Üretim	Ha	5	17845
TÜGEM	Suluda Yem Bitkisi Üretimi	Ha	5	2560
TÜGEM	Sebze Üretim	Ha	5	11745
TÜGEM	Tarla Kenarı Ağaçlandırması	Ha	12	15900
TÜGEM	Arıcılık	Ünite	6	12870
Toplam				**2789988**

3.2.1.6. Mikrohavza planının maliyeti

Mikrohavzada planlanan faaliyetlerin toplamı 3.24 ABD $ olarak hesaplanmış ve en büyük ödeme bütçesi AGM'ne verilmiştir (Çizelge 3.23).

Çizelge 3.23 Maliyetlerin kurumlara göre dağılımı

Maliyet	Kurumlar				
	AGM	ORKÖY	İL ÖZ.İD.	TÜGEM	Toplam
ABD ($)	2690179	123449	282550	143051	**3239229**
Yüzde (%)	83.05	3.81	8.72	4.42	**100**

Planlamadaki faaliyetler incelendiğinde, plan bütçesinin yaklaşık yarısının İl Özel İdaresi tarafından gelir arttırıcı faaliyetlere ayrıldığı görülmektedir (Çizelge 3.14)

Çizelge 3.24 Maliyetlerin faaliyetlere göre dağılımı

Faaliyetler	Maliyet	Kurumlar				Toplam
		AGM	TÜGEM	İL ÖZ. İD	ORKÖY	
Rehabilitasyon Faaliyetleri	ABD ($)	2663179	39759	87050	0	**2789988**
	Yüzde (%)	95.45	1.43	3.12	0	**100**
Gelir Artırıcı Faaliyetler	ABD ($)	27000	103292	195500	123449	**449241**
	Yüzde (%)	6.01	22.99	43.52	27.48	**100**

3.2.2. Arazi çalışmaları

Büro aşamasında yapılan tespitler sonucunda arazi çalışması aşağıdaki şekilde planlanmıştır.

3.2.2.1. İskilip Orman İşletme Müdürlüğü Görüşmeleri

İskilip Orman İşletme Müdürlüğü ziyaretinde ilgili mühendisin tayini nedeniyle bizzat uygulayıcıdan bilgiler alınamamıştır. Şefliğin muhafaza memurlarının rotasyon nedeniyle il merkezine ve farklı şefliklere tayin olması nedeniyle orman muhafaza memurları ile görüşme yapılamamıştır. Fakat meslektaşlarımızın yardım severliği sayesinde sahada çalışan orman muhafaza memuru Bekir AĞZIKARA birkaç günlüğüne de olsa görevlendirilmiş ve birlikte araziye çıkma imkanı olmuştur.

3.2.2.2. Mikrohavza uygulama arazi incelemeleri

Ahmetçe mikrohavzasında yer alan köylerde yaşayan kişilerle yüzyüze görüşmeler yapılmış (Şekil 3.12), hem makine gücü ile hem de işçi gücü ile yapılan toprak işleme çalışmaları ve yapılan dikimler yerinde incelenmiştir (Şekil 3.13). Dikilen fidanların büyümeleri, terasların bozulup bozulmadığı, planda belirtilen çalışmalara yer verilip verilmediği bu esnada incelenmiştir.



Şekil 3.12 Mikrohavzada yaşayan vatandaşlarla yapılan görüşmeler



Şekil 3.13 Mikrohavzada yapılan çeşitli çalışmalar

3.2.3. Değerlendirme

Çalışma alanına ait veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), yerinde incelemeler, havzada yaşayan yerel halk ve havzada uygulamacı kamu kurumları ile yapılan görüşmelere göre

elde edilmiştir.

Toprak ve su kaynaklarının yönetimi, tarımsal uygulamalar ve çevre çalışmalarında mekansal analizler son derece önemlidir. Bilindiği üzere tarımsal amaçlı ya da çevresel çalışmalarda veya genel olarak doğal kaynakların yönetimiyle ilgili araştırma ve uygulamalarda nokta örnekler çok büyük önem arz etmektedir. CBS olanaklarıyla çok daha iyi nokta örnekleri alınabilir. İlgilenen alanı temsil eden nokta örneklerinin sayısı, ne sıklıkla alınacağı, örneklemelerin alansal dağılımı için CBS son derece yardımcı bir araçtır. Bu araç sayesinde noktalar alanlara dönüştürülebilir ve alansal bütün analizler uygulanabilir (Gedikoğlu 2000).

Mikrohavza alanının fizyografik özellikleri Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ortamında değerlendirilmiştir. Coğrafi bilgi sistemlerine girilmiş olan grafik veriler eşyükselti eğrileri ve yağış havzasındaki derelerden oluşmaktadır. Eşyükselti eğrilerinin bilgisayar ortamına aktarılmasında, çalışma sınırlarını içine alan 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritalar bir araya getirilerek, 50 m'de bir olacak şekilde eşyükselti eğrileri sayısallaştırıcı yardımıyla ARC/INFO programına aktarılmış ve gerekli grafik düzeltme işlemleri yapılmıştır. Öz nitelik veriler olarak da araştırma alanının arazi kullanım şekilleri bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu veriler ARC/INFO yazılımın INFO ve TABLES programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bilgisayar ortamına aktarılan grafik ve öz nitelik verilerin saklanmasında, işlenmesinde ve elde edilen verilerin kullanılmasında Workstation ortamında çalışan ARC/INFO yazılımının Arc, Arcedit, Arcplot, Info ve Tın modüllerinden yararlanılmıştır. Sayısallaştırma yapılan topoğrafik harita üzerinde gerekli düzeltme işlemleri yapılarak sayısal arazi modeli haritası elde edilmiştir. Elde edilen bu sayısal arazi modeli haritasından da yararlanılarak eğim sınıfları, yükseklik sınıfları ve bakı haritaları üretilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bulgular iki bölümde incelenmiştir. Birinci bölümde havza karakteristikleri, ikinci bölümde ise ilerleme ve kapanış raporları değerlendirilmiştir. Havza karakteristiklerini, CBS ortamında elde edilen topografik karakteristikler, akarsu ve drenaj ağı karakteristikleri oluşturmaktadır.

4.1. Havza Karakteristikleri

Ahmetçe Deresi Havzasına ait havza karakteristiklerini; Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında elde edilen topoğrafik karakteristikler, relief ve eğim karakteristikleri, havza alanı büyüklüğü, akarsu ve drenaj ağı karakteristiği, drenaj yoğunluğu ve dere frekansı gibi karakteristikler oluşturmaktadır.

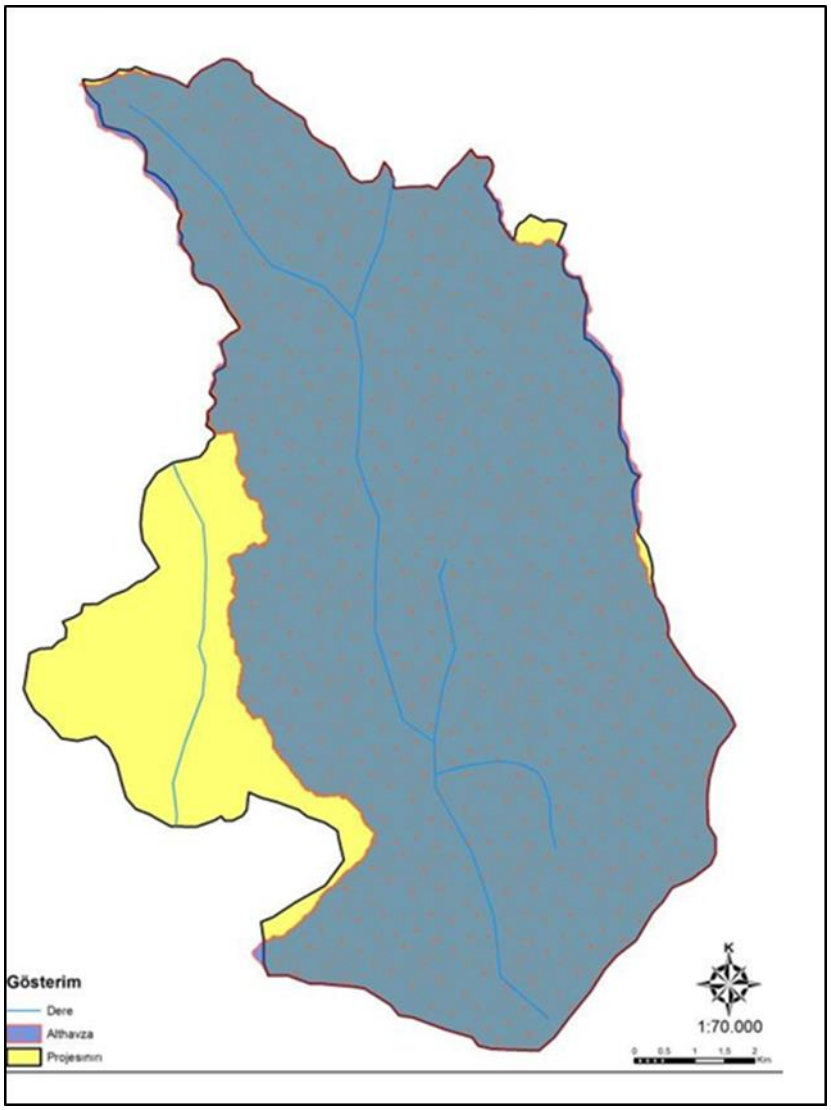
4.1.1. Topoğrafik karakteristikler

4.1.1.1. Havza alanı

Bir akarsuyun su potansiyeli ve taşkın debileri havza alanı ile ifade edilen havza büyüklüğüne bağlıdır. Diğer koşullar aynı kaldığı durumda havza alanı büyüdükçe belirli bir yağıştan sonra ortaya çıkan toplam yüzey akışın kaybolması için daha uzun bir zamana gereksinim duyulacaktır. Lee (1980) havza alanı ile ortalama sediment verimi arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bu ilişkiye göre alanı 250–2500 km^2 arasında olan havzalarda yılda 4.8 m^3/ha sediment oluşmaktadır.

Ahmetçe Deresi Havzasının alanı 11,095 km^2 olarak ölçülmüştür. VidMann (1996) sınıflama sistemine göre Ahmetçe Deresi Havzası "Çok Büyük Havzalar (>100 km^2)" sınıfına girmektedir.

Ahmetçe Mikrohavza Planı hazırlanırken havza sınırına uyulmamıştır. Arazileri Tekke Çayıyla sulanan Çayköy köyü alanları doğal havza sınırlarına uymadığı için sınır dışına çıkartılmıştır (Şekil 4.1). Bu nedenle Ahmetçe Deresi'ne ait havza sınırı tekrar çizilmiş ve tüm değerlendirmeler bu yeni sınıra göre yapılmıştır.



Şekil 4.1 Proje sınırı ile havza sınırının çakıştırılması

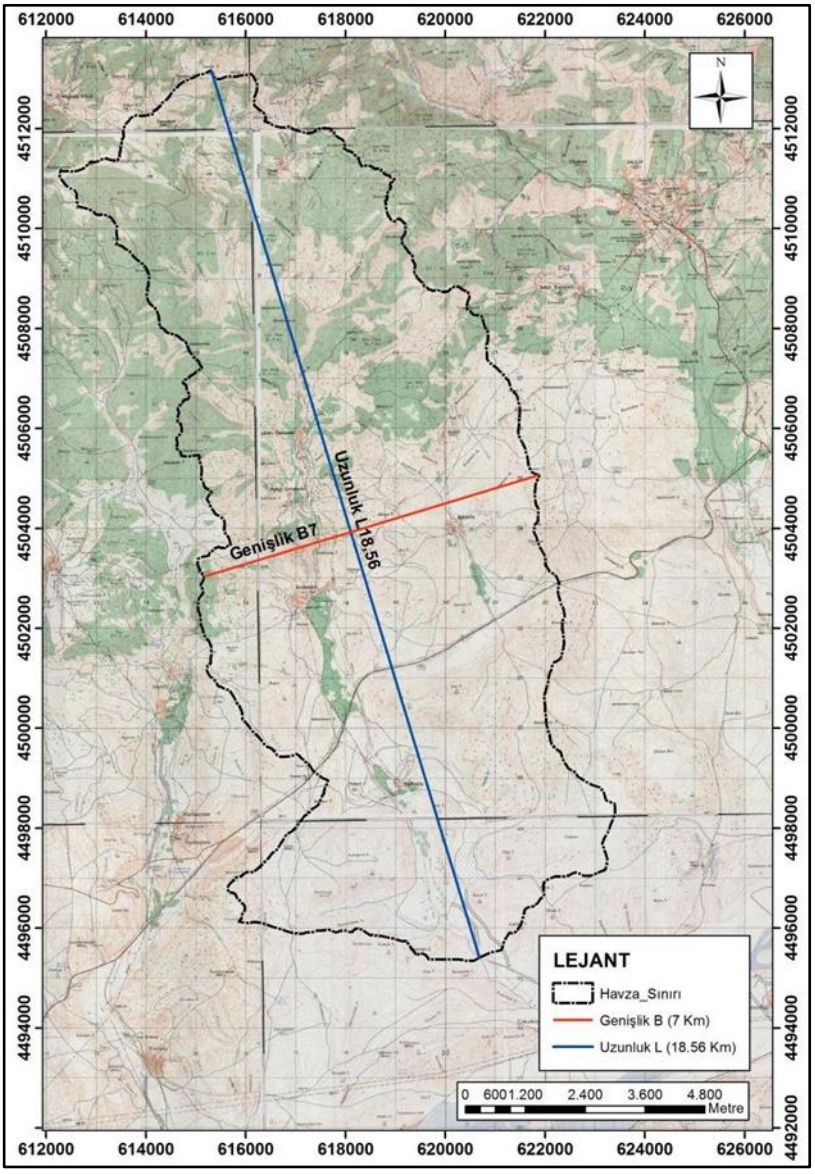
Ahmetçe mikrohavza planı alanı: 11.095 ha

Ahmetçe Deresine ait havza sınırı alanı: 9.475 ha

Ahmetçe mikrohavza planında kullanılan cetvellerde belirtilen alam: 10.345 ha olarak belirtilmiştir.

4.1.1.2. Havza şekli

Havza şekli suların havzayı terk etme süresini, drenaj sistemini ve hidrolojik özelliklerini doğrudan etkilemektedir. İnce ve uzun havzalarda suların boşalma süresi daha uzun, sel ve taşkın olma tehlikesi daha azdır. Şekil üzerinde, bir havzanın uzunluğu (L) ve genişliği (B) ile gösterilir (Şekil 4.2). Ahmetçe deresi havzasının uzunluğu (L) 18.56 km, genişliği (B) ise 7.00 km olarak belirlenmiştir. Ahmetçe Deresi Havzası ince ve uzun bir havza karakterine sahiptir.



Şekil 4.2 Ahmetçe Deresi havzası şekli

4.1.1.3. Form faktörü

Form faktörü, bir havzaya düşen yağışın derelere ulaşma hızını ve zamanını etkileyen bir havza karakteristiğidir. Havzanın ortalama genişliğinin havzanın uzunluğuna bölünmesi suretiyle elde edilir (Özhan 2004).

F=B/L

Formülde,

F : Form faktörü

B : Havza genişliği (km) L : Havza uzunluğu (km)

Ahmetçe Deresi Havzasının form faktörü 0.38 olarak hesaplanmıştır.

Havzanın uzunluğu, havzadaki suların çıkış noktası ile havzanın kaynak tarafında sırtlarda bulunan en uzak nokta arasındaki yatay mesafe olarak hesap edilir. Herhangi bir havzanın form faktörü genelde 1'den küçük çıkmaktadır. Havzanın ortalama genişliği havzanın uzunluğuna eşit olduğunda form faktörü 1 olmaktadır. Havza genişliğinin uzunluğundan büyük olması halinde ise form faktörü 1'den büyük çıkmaktadır. Örneğin; küçük form faktörüne sahip havzalarda şiddetli bir yağışın havzadaki uzun eksenin (L) tamamını kapsama ihtimali, alanı aynı fakat büyük form faktörüne sahip olan bir havzaya nispetle daha azdır (Aydın 2009). Havza büyüklüğü ve buna bağlı olarak uzunluğu ve genişliği form faktörünü etkilemektedir. Havza form faktörü ise havzada sel ve taşkın olma tehlikesini etkilemektedir. Havza alanı ve form faktörü küçüldükçe sel ve taşkın tehlikesi de azalmaktadır.

4.1.1.4. Şekil faktörü

Havza uzunluğunun karesinin havza alanına oranı ile hesaplanır (Özhan 2004).

$Ş= L^2/A$

Formülde;

Ş : Şekil faktörü

A : Alan (km^2)

L : Havza uzunluğu (km)'dur.

Ahmetçe Deresi havzasının şekil faktörü 3.32 olarak hesaplanmıştır.

Bu faktör birden büyük bir değere sahiptir. Form faktörüne benzeyen bu özellik havza alanı ile uzunluğu arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Alan büyüdükçe şekil faktörü küçülmekte, uzunluk arttıkça yükselmektedir.

4.1.1.5. Dairesellik oranı

Dairesellik oranı, havzaların şeklini saptamada kullanılmaktadır. Havzanın alanının havzanın çevre uzunluğuna sahip bir dairenin alanına bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Özhan 2004).

$$Rc = \frac{4\pi A}{p^2}$$

Formülde;

R_c : Dairesellik oranı

A : Alan (km^2)

P : Havza çevresi (km) olarak ifade edilmektedir.

Ahmetçe Deresi havzasının dairesellik oranı 0.41 olarak hesaplanmıştır.

Hızal (1984)'a göre jeolojik yapı bakımından homojenlik gösteren küçük havzalarda bu oran, 0.6–0.7 arasında değişmekte ve havza şekilleri arasında büyük bir benzerlik görülmektedir. Buna karşılık, nispeten heterojen bir jeolojik yapıya sahip havzalarda bu oran daha uzun bir havza şeklini temsil ederek 0.4–0.5 arasında değişebilmektedir (Aydın 2009). Dairesellik oranı havzanın şeklinin kendi çevresine eşit bir daireye benzerlik oranı

olarak da düşünülmektedir. Havza daireye ne kadar benzerse, havzanın genişlik ve uzunluk değerleri yakınlaşmaktadır.

4.1.1.6. Uzama oranı

Alanı havza alanına eşit bir dairenin çapının havza uzunluğuna oranı ile bulunur.

$$E = \frac{\sqrt{2A/\pi}}{L}$$

Formülde;
E : Uzama oranı
A : Havza alanı (km^2)
L : Havza uzunluğu (km) olarak ifade edilmektedir.

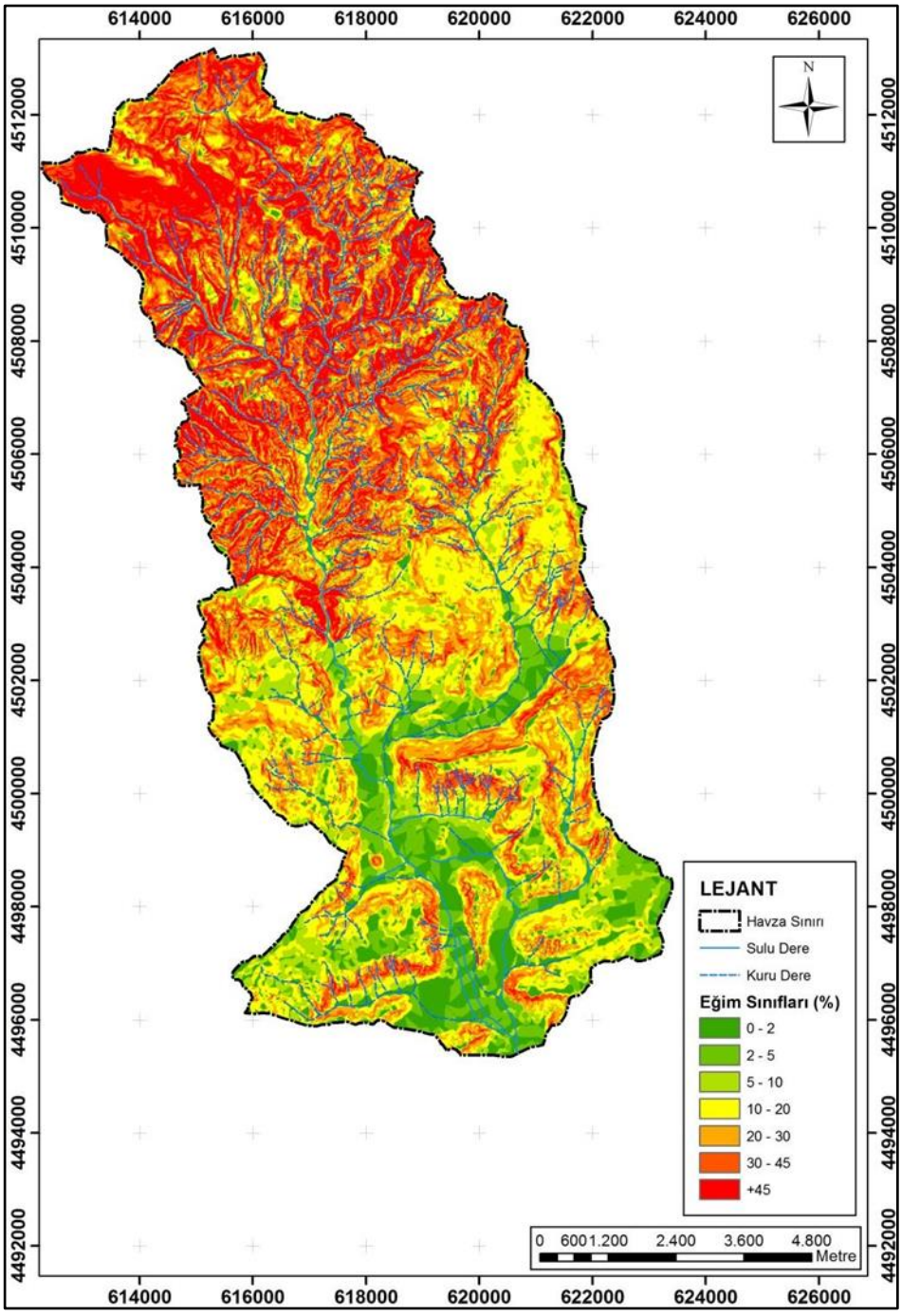
Ahmetçe Deresi havzasının uzama oranı 0.62 olarak hesaplanmıştır.

Hızal (1984)' a göre bu oran havzanın dar veya geniş olduğunu gösteren bir parametredir. Hızal (1984)'a göre Ahmetçe Deresi havsası dar bir havzadır. Uzama oranı bire eşit veya birden küçük olup dağlık havzalarda küçük değerler alırlar. (Özhan 2004).

4.1.1.7. Ortalama eğim

Topografik özellikler içerisinde bulunan eğim, gerek hidrolojik gerekse su erozyonu bakımından büyük önem taşımaktadır. Havzanın ortalama eğimi ise yüzeysel akış oluşmasında ve dolayısıyla dere akımına ait hidrografın şekli ve pik akım oluşumunda önemli bir etkendir (Aydın 2009). Arazi eğimi, arazinin engebelilik derecesini ifade etmektedir.

Ahmetçe Deresi havzasının ortalama eğimi % 24.7 olup, çok eğimli sınıfına girmektedir. Havzanın en yüksek eğimli bölgesinin ortalama eğimi % 156.6’ dır. Havzanın yaklaşık % 60’ını orta eğimli ve çok eğimli alanlar oluşturmaktadır. Ahmetçe Deresi havzasında pek sarp arazi, alanın % 0.01’lik kısmını kaplamaktadır (Şekil 4.3) (Çizelge 4.1).



Şekil 4.3 Ahmetçe Deresi havzası eğim sınıfları haritası

Arazi eğimi; erozyon, toprak derinliği, toprağın tekstürü, yüzeysel akış, arazi kullanım biçimi ve bitki örtüsü gibi birçok özelliği etkilediği için araştırılmıştır. Ayrıca arazi eğimi, arazi sınıflandırılmasında temel veri olarak kullanılmaktadır (Çepel 1995).

Çizelge 4.1 Ahmetçe Deresi havzası eğim sınıflarının alansal dağılımı

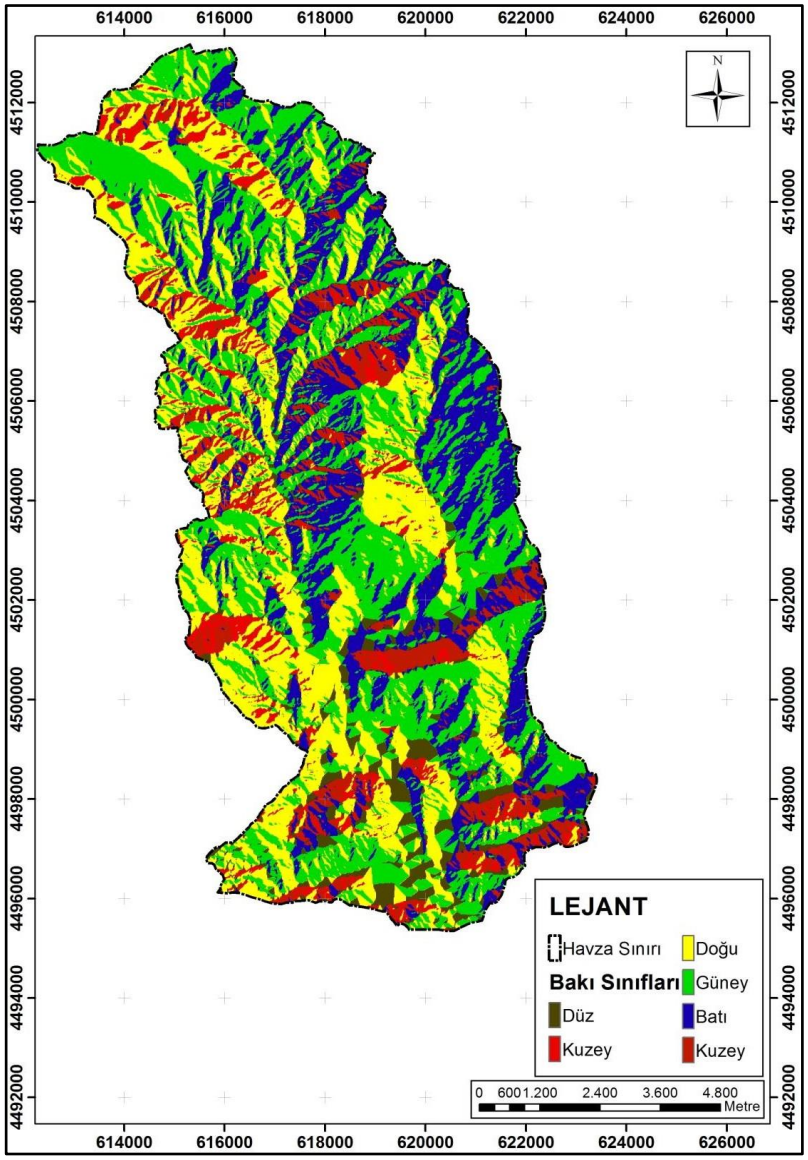
Eğim Sınıfları (%)	**Alan (ha)**	**Alan (%)**
Düz (0-2)	889.7	8.6
Az Eğimli (2-5)	702.3	6.8
Orta Eğimli (5-10)	939.4	9.1
Çok Eğimli (10-20)	2185	21.1
Dik (20-30)	2023.24	19.6
Sarp (30-45)	2027.5	19.6
Pek Sarp (45)	1578.1	15.3
Toplam	**10345.24**	**100**

Ahmetçe Deresi havzasına ait eğim sınıfları haritalarında gösterilen eğim grupları Çepel (1995)'e göre sınıflandırılmıştır.

4.1.1.8. Bakı

Havzaya ait bakı haritaları oluşturulurken kuzey, güney, doğu ve batı yönleri ile düz alanlar dikkate alınmıştır (Şekil 4.4). Havza eğiminin yüksek olması ve arazi yapısının kırıklı olması nedeniyle ana yönler ve düz alanlar incelenmiştir.

Çizelge 4.2' de Ahmetçe Deresi havzasının bakı grupları, bu grupların alansal dağılımları ve alan içerisinde yüzde dağılımları gösterilmiştir. Havzanın eğimli ve kırıklı bir yapıda olması nedeniyle, alansal olarak en az alanı düz bölgeler oluşturmaktadır. Ahmetçe Deresi havzasının genel bakısı güneydir.



Şekil 4.4 Ahmetçe Deresi havzası bakı grupları haritası

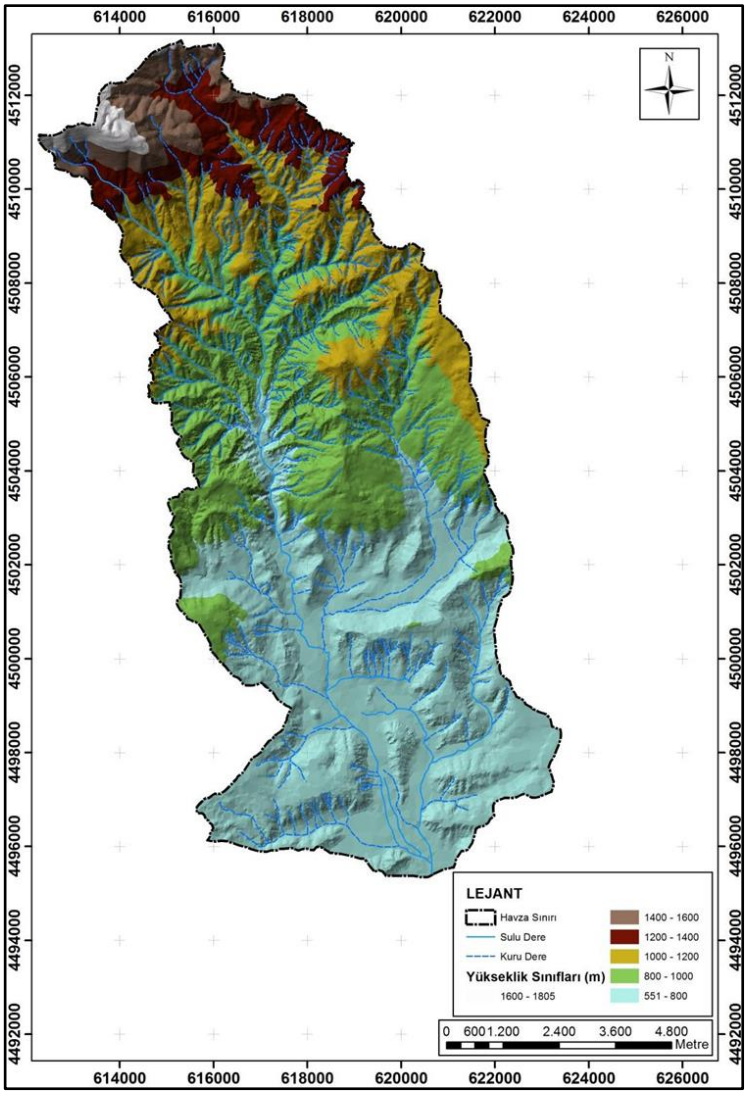
Bir havzanın genel bakısı; su üretimi, bitki örtüsü çeşitliliği, buharlaşma, güneşlenme ve özellikle karların erime hızı ve zamanı açısından önemli bir etkendir.

Çizelge 4.2 Ahmetçe Deresi havzası bakı grupları ve alansal dağılımları

Bakı Grupları	**Alan (ha)**	**Alan (%)**
Düz Alanlar	581.2	5.6
Kuzey	1383.84	13.4
Doğu	2718.6	26.3
Güney	3495.0	33.8
Batı	2166.6	20.9
Toplam	**10345.24**	**100**

4.1.1.9. Ortalama yükseklik

Ahmetçe Deresi havzasının ortalama yüksekliği 887 m'dir. Havzanın ortalama yüksekliği Türkiye'nin ortalama yüksekliğinden (1130 m) alçaktır. Ahmetçe Deresi havzasının en yüksek noktası 1805m, en düşük noktası ise 551m yükseltiye sahiptir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Ahmetçe Deresi havzasının yükseklik sınıfları haritası

Ortalama yükseklik özellikle yağış miktarı ve türü üzerinde etkili olmaktadır. Diğer taraftan orman kuruluşu ve bitki örtüsü özellikleri yükselti ile doğrudan ilişkilidir. Havza alanının yaklaşık yarısını 550-800m sınıfındaki yükseklik oluşturmaktadır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3 Ahmetçe Deresi havzası yükseklik sınıflarının alansal dağılımı

Yükseklik Sınıfları	Alan (ha)	Alan (%)
551-800	4597.2	44.4
800-1000	2914.7	28.2
1000-1200	1597.0	15.4
1200-1400	663.1	6.4
1400-1600	429.1	4.1
1600-1805	144.14	1.4
Toplam	**10345.24**	**100**

4.1.1.10. En yüksek havza reliyefi

Havzanın en yüksek ve en alçak noktaları arasındaki yükseklik farkıdır ve H ile gösterilir (Özhan 2004)

Ahmetçe Deresi havzasının en yüksek noktası 1805 m, en alçak noktası ise 551 m'dir. Buradan hareketle bu havzanın maksimum havza reliyefi (H) 703 m olarak bulunmuştur. Havza reliyefi arttıkça havza yüzeysel sularının havzayı terk etme süresi kısalmakta, derelerde akan suyun hızı yükselmekte ve sel, taşkın ve erozyon tehlikesi artmaktadır.

4.1.1.11. Relief oranı

En yüksek ve en alçak iki nokta arasındaki yükseklik farkının (Maksimun havza reliyefi) ana derenin yatay uzunluğuna oranıdır (Özhan 2004).

$$R_h = \frac{H}{L}$$

Formülde;

R_h : Reliyef oranı

H : En yüksek ve en alçak nokta arasındaki yükseklik farkı (m) L : Ana derenin yatay uzunluğu (m)

Ahmetçe Deresi havzasının reliyef oranı 0.02 olarak hesaplanmıştır.

4.1.1.12. Oransal relief

Oransal reliyef havzanın maksimum reliyefinin (H) havza çevresine oranı ile bulunmaktadır (Özhan 2004).

$$Rho = \frac{H}{p}$$

Formülde;

R_{ho} : Oransal reliyef

H : En yüksek ve en alçak nokta arasındaki yükseklik farkı (m)

P : Havzanın çevresi (m)

Ahmetçe Deresi havzasının oransal reliyefi 0.010 olarak hesaplanmıştır.

4.1.2. Akarsu ve drenaj ağı özellikleri

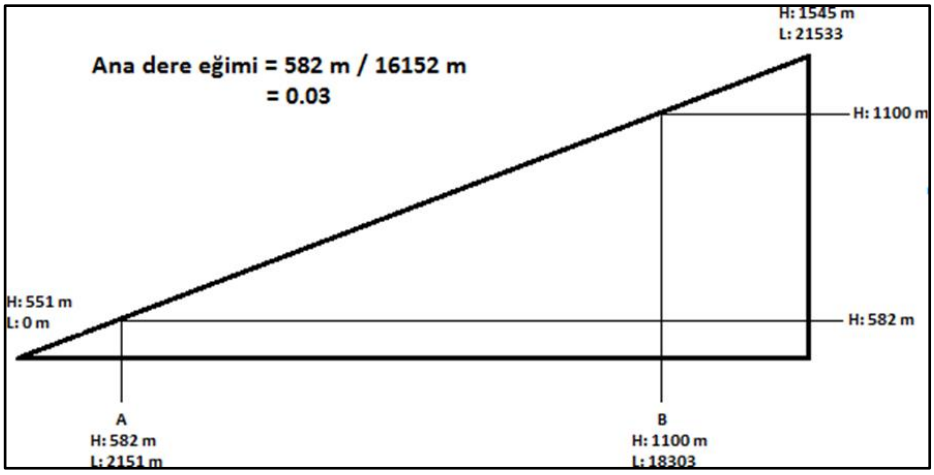
4.1.2.1. Ana dere eğimi

Taşkın hesaplarında esas dikkate alınan eğim; havzanın ana dere eğimidir. Akarsuyun eğimi dere akış hızını doğrudan etkiler ve eğim arttıkça akış hızı da artar. Konsantrasyon zamanı ve pik akımlar da eğim tarafından etkilenmektedir (Özhan 2004). Bu karakteristik şu şekilde belirlenir:

Hammer and Kichen (1981)'e göre bu yöntemle akış gözlem istasyonundan (havza çıkış noktası) itibaren kaynak yönündeki toplam ana dere uzunluğu saptanır. Ana dere uzunluğunun % 10'u ile % 85'i harita üzerinde işaretlenerek elde edilen iki noktayı birleştiren doğrunun eğimi ana dere eğimi olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntem Benson

tarafından geliştirilmiştir (Aslan 2005).

Ahmetçe Deresi havzasının ana dere eğimi hesaplanırken Benson'un geliştirdiği yöntem dikkate alınmıştır. Benson yöntemine göre Ahmetçe Deresi havzasının ana dere eğimi % 3 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.6).



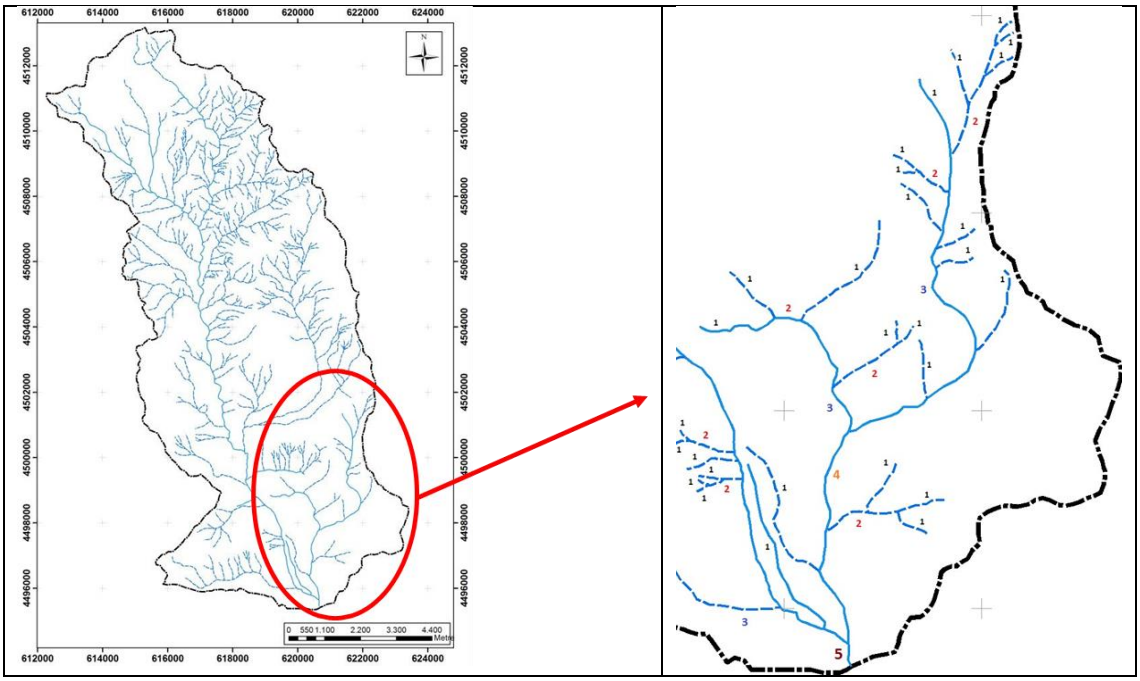
Şekil 4.6 Ahmetçe Deresi Havzası ana dere eğimi

Araştırmaya konu Ahmetçe Deresi havzasının da ana dere eğimi oldukça düşüktür. Bu bağlamda bu havzanın akış hızları da düşüktür.

4.1.2.2. Dere sırası ve sayısı

Havza içerisindeki akarsu kolları, büyüklüklerine bakarak, bir hiyerarşik düzene göre sıralanmaktadır. Bu sıralama ile 1'den başlayan dere sırası (N_s) dizileri oluşturulmaktadır. Fakat bu dere sırası çeşitli araştırıcılar tarafından farklı şekillerde ifade edilmektedir. Ahmetçe Deresi Havzası dere sıralamaları yapılırken Strahler tarafından belirlenen yöntem kullanılmıştır. Bu yönteme göre yan kolu olmayan en küçük dereleri birinci sıra (1), iki derenin birleşmesinden sonra ikinci sıra (2), ikinci sıra derelerin birleşmesinden sonra üçüncü sıra (3), üçüncü sıra derelerin birleşmesinden sonra dördüncü sıra (4) şeklinde ifade etmiştir. Bu sıra daha ilerilere de gidebilmektedir. Akarsuyun ana kolu en yüksek sıra numarasını almaktadır (Özhan 2004).

Ahmetçe Dere havzasında devamlı ve periyodik derelerin toplam sayısı 524 olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.7) (Çizelge 4.4).



Şekil 4.7 Ahmetçe Deresi havzası dere sırası ve sayısı

Çizelge 4.4 Ahmetçe Deresi Havzasına ait dere sıraları ve sayıları

Dere Sırası No	Dere Sayısı
1	391
2	104
3	22
4	6
5	1
Toplam	**524**

Dere sayısı; araştırma alanının jeolojik ve jeomorfolojik yapısı, toprak özellikleri, eğim durumu, çatallanma oranı ve drenaj durumu özellik kazanmaktadır. Dere sayısı arttıkça havzanın yüzeysel sularını boşaltma kapasitesi de artmaktadır.

4.1.2.3. Drenaj yoğunluğu

Usul (2008)'e göre bir su toplama havzası için drenaj ağı, ana suyolunun su aldığı bütün

yan kolların meydana getirdiği akarsu şebekesidir. Akarsu şebekesi su aldığı yan kollara göre derecelendirilmektedir (Aslan 2005). Drenaj yoğunluğu 1 km^2'ye düşen ortalama akarsu uzunluğu olarak tanımlanmaktadır. Havza içinde su taşıyan tüm doğal kolların toplam uzunluğunun havza alanına bölünmesi ile elde edilmektedir (Özhan 2004).

$$Dd = \frac{L}{A}$$

Formülde;

D_d : Drenaj yoğunluğu

L : Devamlı ve periyodik derelerin toplam uzunluğu (km)

A : Havza alanı (km^2)'dır.

Buradan da anlaşıldığı gibi drenaj yoğunluğu, havzadaki birim alana isabet eden ortalama dere uzunluğunu ifade etmektedir (Aydın 2009).

Ahmetçe Deresi havzasının devamlı ve periyodik derelerinin toplam uzunluğu 292.57 km olarak ölçülmüştür. Drenaj yoğunluğu ise 2.83 km/km^2 olarak hesaplanmıştır.

Atalay (1986)'ya göre drenaj yoğunluğunun yüksek oluşu, iyi gelişmiş bir drenaj sistemini ve yüzeysel akışın daha az olduğunu gösterir. Sert ve erozyona karşı dayanıklı olan granit, kuvarsit, silis ve kum taşı gibi ana kayanın bulunduğu alanlarda düşük drenaj yoğunluğu gelişmekte, kolayca erozyona uğrayan kohezyonu düşük kumlu milli depolar üzerinde seyrek bitki örtüsü altında yüksek drenaj yoğunluğu görülmektedir (Özhan 2004).

Hızal (1984)'e göre genel olarak küçük drenaj yoğunluğu değerleri reliyefin alçak olduğu ve arazinin sık bir vejetasyonla kaplı bulunduğu havzalarda ve alt toprağın çok dayanıklı veya geçirgen olduğu bölgelerde görülmektedir. Buna karşılık büyük drenaj yoğunluğu değerleri ise daha ziyade dağlık ve vejetasyonun seyrek olduğu ve alt toprağın da dayanıksız veya geçirgenliğinin az olduğu yerlerde söz konusudur.

4.1.2.4. Dere frekansı

Dere frekansı yıl boyunca kurumayan toplam dere sayısının havzanın alanına bölünmesi ile elde edilmektedir.

$$Ds = \frac{Ns}{A}$$

Formülde;

Ds : dere frekansı (sıklığı)

N_s : Yıl boyunca kurumayan toplam dere sayısı

A : Havza alanı (km^2)

Ahmetçe Deresi havzasının dere frekansı 0.096 olarak hesaplanmıştır.

4.1.2.5. Çatallanma oranı

Kantitatif jeomorfolojide akarsu ağı dereceli bir akarsu sistemi ile tanımlanmaktadır. Bir akarsu ağını karakterize eden en önemli büyüklük çatallanma oranıdır. Atalay (2006)' ya göre iklim ve ana kaya yeknasak olduğu takdirde akarsu gelişimi düzenli olmakta ve çatallanma oranı bir sıradan diğer bir sıraya doğru sabit bir değer göstermektedir (Özhan 2004).

$$RB = \frac{\mathrm{Nn}}{Nn + 1}$$

Formülde;

R_B : Çatallanma oranı

N_n : Bir yıl boyunca kurumayan toplam dere sayısı Nn+1 : n+1. derecedeki derelerin sayısı

Ahmetçe Deresi havzasının çatallanma oranı 4.54 olarak hesaplanmıştır.

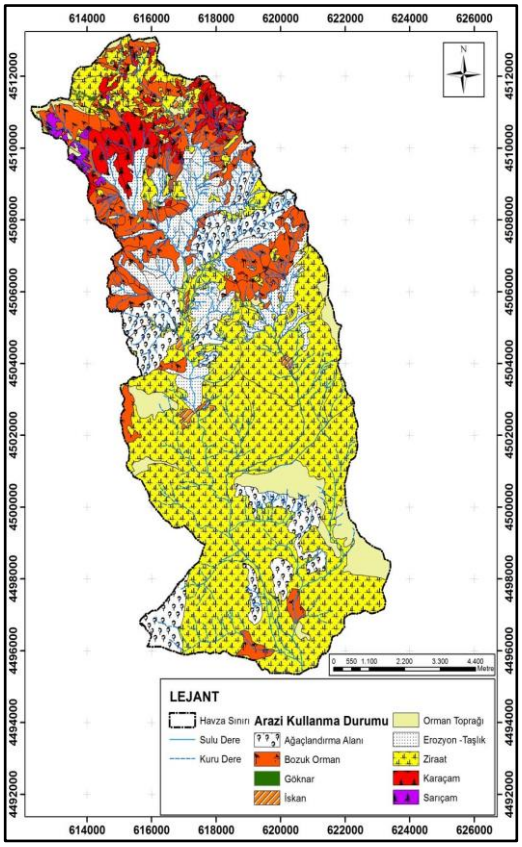
4.1.2.6. Drenaj dağılım tipi

Bir akarsu şebekesi ana kayanın bileşimi ve tabakalaşma durumu zayıf direnç alanları ve yeni yer kabuğu hareketleri gibi çeşitli etkenlere bağlı olarak değişikliklere uğramak suretiyle gelişmektedir. Bunun sonucunda ise belirli nitelikler gösteren vadi şebekeleri veya dernaj tipleri ortaya çıkmaktadır. Bu tipler dendritic, rectangular, dik, tepelik veya volkanik arazide radial, centripetal, bileşik veya kıvrımlı tabaka üzerindeki zayıf hatlar boyunca trellised, paralel, annular ve deranged adları altında sınıflandırılabilmektedir (Özhan 2004).

Araştırmaya konu olan Ahmetçe deresi havzasının drenaj dağılım tipi dendritic olarak belirlenmiştir.

4.1.3. Havza arazi kullanma durumu

Arazi kullanım şekilleri ve bunların alansal dağılımları her havza için farklılıklar gösterir. Örneğin dağlık bölgelerde bazı havzalar tamamen orman örtüsüyle kaplı olduğu halde bir başka havza aynı anda yerleşim alanı, tarım, orman, mera, rekreasyon gibi çok değişik amaçlarla kullanılabilir. Bu kullanım şekillerinin bazıları da bir diğer kullanıma dönüşebilir. Bu nedenle havzalarda arazi kullanım şekilleri dinamik bir özellik taşımaktadır (Özhan 2004). Nitekim araştırma alanlarını oluşturan Ahmetçe Deresi havzası arazi kullanım şekilleri bakımından farklılıklar göstermektedir (Çizelge 4.5, Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Ahmetçe Deresi havzası arazi kullanma durumu

Çizelge 4.5 Ahmetçe Deresi havzası arazi kullanım durumu

Meşcere Sınıfı	**Alanı (Ha)**	**Alan (%)**
Ağaçlandırma Alanı	1075.47	10.4
Bozuk Orman	1489.70	14.4
Karaçam	489.90	4.7
Sarıçam	63.91	0.6
Göknar	10.20	0.1
İskan	53.71	0.5
Orman Toprağı	635.28	6.1
Erozyon-Taşlık Alan	1174.75	11.4
Ziraat Alanı	5352.32	51.7
Toplam	**10345.24**	**100**

Ahmetçe Deresi havzasındaki arazi kullanma durumuna bakıldığında orman alanlarının az oluşu dikkati çekmektedir. Zira ormanlık alanlarda yer alan dereler ve göller gibi sulak alanlar çok önemli özelliklere sahiptir. Bu alanlar, farklı bitki ve hayvan türlerinin çeşitliliğini ihtiva etme, su kalitesi ve miktarının sürekliliğini sağlama, sediment kontrolü gibi pek çok hizmet sınmaktadırlar (Keleş 2003).

4.2. Mikrohavza ilerleme ve kapanış raporlarının değerlendirilmesi

4.2.1. İlerleme ve kapanış raporlarının değerlendirilmesi

Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi 8. İlerleme raporu Ekim 2011' de, kapanış raporu 2012 sene sonunda hazırlanmıştır. Proje faaliyetleri Nisan 2005'de başlamış ve 30 Haziran 2012 Haziran'da sona ermiştir. Proje sırasında finansman ve insan kaynakları yönünden ciddi bir sorun yaşanmamıştır. Proje ekibi faydalanıcı kurumlar olarak Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ile daha sonradan kurulan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın görevlendirdiği personel ile oluşturulmuş olup projenin koordinasyonu ve izleme, değerlendirme faaliyetlerinden bu ekip sorumlu olmuştur.

2011 yılında çıkarılan kanun hükmünde kararnameler çerçevesinde bazı bakanlıklar yapılandırılmıştır. Bu kapsamda Çevre ve Orman Bakanlığı kapatılarak "Çevre ve Şehircilik" ve "Orman ve Su işleri" bakanlıkları olarak iki ayrı Bakanlık bünyesinde örgütlenmiştir. Böylece proje başında bir arada bulunan çevre ve orman boyutları tekrar ayrılmıştır. Orman ve Su İşleri Bakanlığı proje de faydalanıcı olarak rol almaya devam etmiştir. Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü (AGM) ve ORKÖY Genel Müdürlüğü kapatılarak Orman Genel Müdürlüğüne devredilmiştir. Her iki bölüm Toprak Muhafaza ve Havza Islahı Dairesi Başkanlığı, Ağaçlandırma Dairesi Başkanlığı, Fidanlık ve Tohum İşleri Dairesi Başkanlığı ve Orman Köy İlişkileri Daire Başkanlığı olarak OGM altında faaliyet göstermeye devam etmektedir.

Yeniden yapılandırma çerçevesinde Tarım ve Köy işleri Bakanlığı kapatılarak "Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı" kurulmuştur. Tarımsal Üretim Genel Müdürlüğü (TÜGEM) kapatılmış, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Hayvancılık Genel Müdürlüğü ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü şeklinde ve konu bazında yapılandırılmıştır. Öte yandan, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü (KKGM) ise Gıda Kontrol Genel Müdürlüğü olarak Bakanlığın bünyesinde faaliyet göstermeye devam etmektedir. Proje çerçevesinde TÜGEM ve KKGM tarafından yürütülen tüm faaliyetler Tarım Reformu Genel Müdürlüğüne devrolunmuştur. Bu yeni

yapılanmadan dolayı projenin koordinatörlüğü AGM yerine Orman Genel Müdürlüğüne geçmiştir ve AGM ve ORKÖY faaliyetleri OGM tarafından yürütülmektedir. Yeniden yapılandırma sonucunda eski elemanların çoğunluğunun görevlerini devam ettirmelerine karşın 2 eleman proje ekibinden ayrılmıştır. Projeye alınan yeni 2 eleman eski elemanlar tarafından eğitilmiş ve desteklenmiştir, böylece OGM çerçevesinde insan kaynakları boyutunda ciddi bir sorun ile karşılaşılmamıştır.

Proje uygulamaları esnasında satın alma konularında herhangi bir gecikme ve sıkıntı yaşanmamıştır. Proje faaliyetleri konusunda Bakanlıkların ve ilgili bölümlerin sorumlulukları açık bir dille ortaya konmuştur.

Projenin uygulanmasında her iki bileşenin de eşit hızda ilerlediği, her iki faydalanıcı Bakanlığın eşit hızda çalıştığı ve bileşenler arasında uyum sağlandığı ifade edilmiştir.
Proje içinde öngörülen hedeflere-çıktılara ulaşılmıştır. Proje çerçevesinde hazırlanan "Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi" taslak belgesi önemli çıktılar arasında yer almaktadır. Bu belgenin nihai hale getirilmesiyle konu üzerinde ülke çapında kurumlaşmanın ve planlamanın sağlanarak havza bazında yürütülecek çalışmalarda sürdürülebilirliğin güvence altına alınması öngörülmektedir.

Projenin performansının izlenmesini mümkün kılacak faaliyet bazında hedefler ve performans göstergeleri oluşturulmuştur. Bu göstergeler proje öncesi durumu ortaya koyan ve proje öncesinde gerçekleştirilmiş çalışmalar ile tespit edilen bulguları da içererek proje sonrasında gelişmenin ölçülebilmesine de olanak tanımaktadır.

Hedefler proje bazında belirlenmiştir, ancak kurumlar daha sonra her faaliyet için kendi programlarını oluşturmuşlardır ve bazı konularda ise programlar, Proje'nin hazırlanması aşamasında belirlenen hedefleri aşmıştır.

Çizelge 4.6 'nın incelenmesinden de anlaşılacağı üzere AGM faaliyetlerinden sadece toprak muhafaza ağaçlandırmalarının yaklaşık %70 kadarı uygulanabilmiş; böylece 1250 hektar sahada çalışma yapılabilmiştir. Arazide yaptığımız incelemeler de bunu

desteklemektedir. İl Özel İdaresi çalışmalarının hiç birisi gerçekleştirilmemiştir. ORKÖY faaliyetlerinin tamamı uygulama imkanı bulmuştur. TÜGEM faaliyetlerinin de nadas azaltma, sebze ve meyve üretimi ile arıcılık konularında çalışmalar yapılmış diğer faaliyet kollarında herhangi bir işlem yapılmamıştır.

Ahmetçe deresi havzasında 3 sene zarfında göze çarpan en büyük değişim ailelerin birey sayısı toplamında 19 kişilik bir azalma olduğudur. Azalmanın detayı sorgulanmamıştır. Ancak evlilik, iş için kente göç ve ölüme dayalı azalma olduğu düşünülmektedir.

Kuru tarım arazisinde başlangıca göre % 31 lik bir artış olmasına karşın, bu durum tarım gelirine olumlu yansımamıştır. Yukarıda sayılan verim düşüklüğü, ekilen ürünün pazarda para etmemesi gibi nedenleri burada da sıralamak mümkündür.

Toplam Gelir havza genelinde 216.983 TL den 3 sene sonunda 325.994 TL ye yükselerek % 50 lik bir artış gerçekleşmiştir. Havza genelinde 27 ünite (54 adet) süt sığırı ve 1 ünite süt koyunu (30 koyun ve 1 koç) verilmiştir. Hayvancılık gelirlerinde artış yine yüksektir. Taban verilerine göre hayvancılık gelirinin toplam gelir içerisindeki payı % 36 dan, 2008 yılında % 59 lara yükselmiştir. Arada % 23 lük bir artış vardır. (Anonim 2012).

Çizelge 4.6 Ahmetçe mikrohavzası planı gerçekleşme çizelgesi

Kurum	Uygulama	Birim	Program	Gerçekleşme	Açıklama
AGM	Toprak Muhafaza Ağaçlandırması	Ha	1880.0	1250.0	-
	Bozuk Bir Kapalı Orman Rehabilitasyonu	Ha	757.0	0.0	-
	Meşe Rehabilitasyonu	Ha	957.0	0.0	-
	Çıplak Zayıf Aşınmış Toprakların Korunması Geliştirilmesi	Ha	486.0	0.0	-
	Katılımcı Ağaçlandırma	Ha	50.0	0.0	-
İL.ÖZ. İD.	Tarımsal Teras	Ha	50.0	0.0	-
	Küçük Sulama	m.	10250	0.0	-
ORKÖY	Süt Sığırcılığı	Ünite	27	27	-
	Süt Koyunculuğu	Ünite	1	1	-
TÜGEM	Nadas Azaltma	Ha	60.0	0.0	3,6 ton korunga ekimi yapılmıştır
	Marjinal Tarım Alanlarının Doğru Kullanımı	Ha	30.0	0.0	-
	Orman Dışı Mera Alanlarında Rehabilitasyon Faaliyetleri	Ha	15.0	0.0	-
	Demonstrasyonlar	Ha	6.0	5.4	-
	Kuruda Meyve Üretimi	Ha	12.0	22.2	9.000 adet bağ çubuğu
	Suluda Meyve Üretimi	Ha	5.0	5.0	8000 adet elma 3.400 adet kiraz 7.500 adet elma
	Sebze Üretimi	Ha	5.0	0.0	12000 ad.domates, 6000 ad.biber fidesi
	Tarla Kenarı Ağaçlandırması	Ha	12.0	8.0	-
	Arıcılık	Ünite	6.0	0.0	120 arılı kovan verilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, mülga Çevre ve Orman Bakanlığı teknik personeli tarafından hazırlanan mikrohavza planının incelenmesi ve havza kriterlerine göre değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Bunun amaçla Çorum ili İskilip ve Bayat ilçelerinde kalan Ahmetçe mikrohavzası ele alınmış ve arazi çalışmaları 2013 yılında yapılmıştır.

Ahmetçe mikrohavzasında, 1985 yılından 2007 yılına kadar geçen sürede demografik yapı ele alınmış, havzada yaşanan göç yıllar itibariyle incelenmiştir.

Aynı zamanda 1987 - 2006 ve 2007 - 2026 yıllarına ait amenajman planlarından arazi kullanım haritaları incelenerek nüfustaki değişimin arazi kullanım türündeki değişime etkisi incelenmiştir. Ahmetçe mikrohavzasında bulunan 6 köyde toplam 3506 kişi yaşamaktadır. Geçmiş yıllara göre nüfus irdelendiğinde ciddi düşüş göstermektedir. Toplam nüfusun %13 ‘ ü 60 yaşın üstündedir. Yaz mevsiminde genç nüfusun iş bulma amacıyla il merkezine veya diğer illere göç ettiği belirlenmiştir. Eğitim öğretim döneminde de eğitim amaçlı il merkezine göçler olmaktadır. Köylerdeki evler hemen hemen hiç kapanmamakta yaşlı aile bireyi köyde kalmakta eğitim amaçlı gidenler köyüne geri dönmekte ve yaz aylarında da olsa üretime iş gücü olarak destek olmaktadır. Göçe bağlı olarak hayvancılığın azaldığı, eğimli alanlarda tarım yapılmadığı ve orman alanlarına baskının azalmış olduğu tespit edilmiştir. Gerek köylülerle gerekse orman teşkilatı ile yapılan görüşmelerde orman suçlarının azaldığı ifade edilmiştir.

Ahmetçe mikrohavzasına ait, amenajman planlarından arazi kullanım durumu ve meşcere haritaları incelendiğinde orman ve mera alanlarında bir artış, orman içi açıklıklarda ise azalış olduğu tespit edilmiştir. Özellikle eğimli alanlardaki tarım arazileri terkedilmiş bu alanlar bozuk ormana dönüşmüştür. Orman içi açıklıklarda hayvan sayısının azalmasına bağlı olarak otlatma baskısı azalmış bu alanların verimli orman alanlarına dönüştüğü belirlenmiştir.

Arazi kullanımının bu değişimi dikkate alındığında, arazi kullanma politikasının

saptanmasında ve planlanmasında karar vericilerin bölgesel yapılacak benzer çalışmalarla elde edilen bilimsel bulgulardan yararlanmaları gerekmektedir. Böylece ülke topraklarından en verimli ve devamlı şekilde yaralanabilmek için orman, mera, tarım veya diğer arazi kullanım türlerinden hangisinin tercih edileceğine karar vermek daha kolay olacaktır.

Mikrohavzada bozulan bitki örtüsü – su – toprak dengesini yeniden tesis için öncelikle yamaç ıslahı tedbirleri uygulaması planlanmış olup bu kapsamda uygun eğimdeki alanlarda makineli toprak işleme ve ibreli fidan dikimi (karaçam ve sedir fidanı) eğimi makineli çalışmalara uygun olmayan yerlerde ise işçi gücü ile toprak işlemesinin yapılması ve tesis edilen teraslara yapraklı fidanlardan ceviz, badem, mahlep, yalancı akasya dikimi ile meşe ve badem tohumu ekimi planlanmıştır. Ayrıca dejenere olmuş meşe alanların rehabilitasyonla tekrar geri kazanılması ve koruma yoluyla sahaların otlandırılması planlanmıştır.

Nadas azaltma ve tarım terası uygulamaları, mera rehabilitasyonu, yem bitkilerinin ekiminin yaygınlaştırılması, yöre iklimine uygun geçci meyve türlerinin dikilmesi, demonstrasyon ve eğitim çalışmaları da diğer planlanan faaliyetlerdendir. Ayrıca doğrudan gelir artırmaya yönelik olarak süt sığırcılığı, süt koyunculuğu ve arıcılık planlaması yapılmıştır.

Otlatma mevsiminde meraların otlatılması nedeniyle meraların bitki deseni değişmekte, yenmeyen ve istilacı türlerin populasyonu artmakta, mera toprakları sıkışarak infiltrasyon kapasitesi üzerine olumsuz etki oluşturmaktadır. Bu bakımdan havzanın otlatma mevsimi içinde otlatılması ve serbest otlatma yerine münavebeli otlatma yapılması gerekmektedir. Ayrıca mera alanlarında otlayacak hayvan sayısı belirlenerek taşıma kapasitesinin üzerine çıkılmamalıdır. Koruma-kullanma prensibine uygun bir şekilde otlatma yapılmalıdır. Devlet destekli mera ıslah projeleri geliştirilmelidir. Aşırı ve yanlış otlatmanın önüne geçmek için yem bitkisi yetiştiriciliği teşvik edilmelidir.

Bütünsel havza yönetimi yaklaşımı iklim, toprak, bitki, arazi ve insana ait tüm özellikleri

birlikte ele almayı önermektedir. Ahmetçe mikrohavzasının havza karakteristikleri Coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile belirlenmiştir. CBS havzaya ait özelliklerin değerlendirilmesinde zaman ve para kaybını önlemekte ve doğru ve güvenilir bir bilgi akışı ve arşivleme olanağı sunmaktadır. Mikrohavza planı yapımında havza sınırına uyulmamış Ahmetçe Deresinin havzası ile Çayköy deresinin havzası tek havza gibi değerlendirilmiştir. Bu durum da havza bütünlüğünü bozup havza kriterlerinin tespitine imkan vermediğinden havza sınırı Ahmetçe deresi ile sabit tutulmuştur.

Havza karakteristiklerini belirlemek için Ahmetçe mikrohavzası'na ait jeolojik, topoğrafik ve meşcere haritaları elde edilmiş, elde edilen haritalar ArcInfo yazılımı kullanılarak sayısallaştırılmıştır.

Sayısallaştırılarak elde edilen altlık sayısal haritaların incelenmesi sonucunda Ahmetçe deresi mikrohavzası'nın alanı 10.345 ha olarak belirlenmiştir. Havzanın ortalama eğimi % 24,7 olup çok eğimli olarak sınıflandırılmıştır. Havzanın genel bakısı kuzey ve güney yönde uzanmakta, ortalama yüksekliği ise 887 m. olarak belirlenmiştir. Ahmetçe mikrohavzası'nda devamlı ve periyodik 5 dere sırası üzerinde toplam 524 adet dere sayılmıştır. drenaj yoğunluğunun iyi olması havza yüzeysel suların uzaklaştırılmasında iyi bir özelliktir.

Bütünsel havza yönetimi anlayışına göre havza bir bütün olarak ele alınmalıdır. Yapılacak çalışmaların havza bazında yapılması gerekmektedir. Havzanın su toplama bölgesi olan memba bölümünde çalışmalara başlanması öngörülmektedir. Ancak özellikle havza ıslahı uygulamalarında en sorunlu bölge öncelikle ele alınmalı ve çalışmalar o bölgeden başlatılmalıdır. Mikrohavza planında da çalışmalara havzanı üst kısımlarından başlanmış ancak programın %70 kadarı toprak muhafaza ağaçlandırması adı altında gerçekleştirilmiştir. Arazi incelemelerimiz esnasında bu durum tarafımızdan tespit edilmiş, çürük ve akan yamaçlarda her hangi bir uygulama yapılmadığı görülmüştür. Ayrıca tarla kenarı ağaçlandırma uygulamasından vaz geçilmiş, meşe rehabilitasyonu ise hiç yapılmamıştır.

Orköy faaliyetlerinin tamamı gerçekleştirilmiş olup; TÜGEM faaliyetleri mera ıslahı dışında hemen hemen gerçekleştirilmiştir.

Anadolu Su Havzaları Rehabilitasyon Projesi'nde havza yönetim kriterleri tespit edilmemiştir. Dolayısıyla Ahmetçe mikrohavza planı için de her jangi bir yönetim kriterinden bahsetmek mümkün değildir. Bununla birlikte yöntem bölümünde belirtilen projenin bazı hedeflerine uygun olarak kriter tespiti yapılmıştır. Bunlar;

Türkiye'nin Karadeniz bölgesindeki 28 mikrohavzada sürdürülebilir doğal kaynak yönetim uygulamalarını desteklemek ve bu şekilde kaynakların bozulmasından etkilenen nüfusun gelirinin arttırılması,

Tarımsal kaynaklardan Karadeniz'e boşalan bitki besin maddelerinin miktarının azaltılmasına yardımcı olunması olarak sıralanabilir.

Ahmetçe mikrohavza planında yöre halkının ekonomik durumu ile tarımsal üretimden kaynaklı ilaç ve gübre kirliliğine ait her hangi bir veri bulunmamaktadır. Bu nedenle tespit ettiğimiz havza yönetim kriterlerinin sonuçlarını değerlendirme imkanımız olmamıştır.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı bu tür projelerde ciddi deneyim kazanmış olup, kurumsal ve teknik bazda kendisini yetiştirmiştir. Doğal kaynak planlamasında havza bazında çalışmak gerekmektedir. Planlamalar yapılırken bu çalışmalardan en çok etkilenen havza halkı unutulmamalı planlamalar birlikte yapılmalıdır. Bunun için havza halkının köyde bulunduğu, yani işte olup çalışmadığı zamanlarda sor-sap-çöz çalışmaları planlanmalıdır. Havzaya göre değişmekle birlikte Cuma günleri ve akşam saatleri daha uygun olacaktır.

Toplantılara kadınların katılımı ihmal edilmemeli gerekirse ilgili mühendisler tarafından ev ziyaretleri yapılmalıdır. Havzaya potansiyel ağaçlandırma ve erozyon kontrolü sahası olarak bakılmamalı objektif bir göz ile plana yaklaşılmalıdır. Konu tespiti yapılırken halk yönlendirilmemeli, serbest bırakılmalı çözüm önerileri konusunda havza halkının

görüşleri mutlaka alınmalı; sorunun parçası olanlar çözümün de bir parçası olmalıdır.

Mikrohavza planında paydaş kurumların sorumluluklarını eksiksiz yerine getirmeleri ancak planın hazırlanma aşamasında olaya dahil edilmesiyle mümkündür. Bu bağlamda sorunlar ve çözüm önerileri tüm paydaş kurumlarla birlikte değerlendirilmeli ve proje yazım ve uygulama aşamasına geçilmelidir.

Mikrohavza planlarının uygulamasında koordinatör kurum planda öngörülen hedeflere ulaşılabilmesi için belirli periyotlarda uygulama cetvelleri istemeli, gecikmeye mahal verilmemelidir.

Planda ağaçlandırma ve toprak işleme ve fidan dikim çalışmaları detaylı olarak anlatılmalı, proje hassasiyetinde gerekli açıklamalar yapılmalıdır.

Planlamalar yapılırken doğal ortamlarında yaşayan fauna göz ardı edilmemeli, bozulan doğal denge içinde onların yaşamlarını kolaylaştırıcı tedbirler alınmalıdır. Bu kapsamda onlara sığınak ve barınak oluşturan ve besin maddesi kaynağı olan bitki türlerinin seçimi isabetli olacaktır. Hatta terk edilmiş tarım arazileri yem bitkisi yetiştirme amaçlı kullanılabilir. Buralara ekilecek olan mısır, yonca, korunga, arpa, buğday, bakla vb türler yaban hayatı için ciddi bir yem kaynağı olacaktır. Bu tür potansiyeli olan mikrohavzalarda Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü de çalışmalara dahil edilmelidir.

Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin etkilerini daha fazla hissetmeye başlayacağımız önümüzdeki yıllarda bu tür planlar yapılırken daha hassas davranılmalı DSI Genel Müdürlüğü de plan çalışmalarına dahil edilmelidir.

Planda bilgilendirme ve eğitim çalışmalarına önem verilmeli, çalışmalara destek olan büyük köylerin ve kooperatiflerin yetkilileri iyi uygulamaları yerinde görmek için il dışı veya yurt dışı programlarına dahil edilmelidir.
Plan esnek ve yaşayan özellikte olmalı, öngörülmeyen planlamaların da sonradan dahil

edilmesine imkan vermelidir.

Havza toplantılarına kurumu temsil eden işaret ve logoları taşıyan kıyafetlerle gidilmesi kurumun marka imajı açısından önemli olabilir.

Çocuklar havza çalışmalarında unutulmamalı fikirleri alınmalı, okullarla programlar yapılıp havza alanında gezi ve incelemeler yapılabilir.

Havzada üretilen ürünlerin etkili pazarlamasına yönelik tedbirler alınmalıdır. Bu konuda marka oluşturularak kooperatifler vasıtasıyla pazarlanması uygun olabilir.

Havza alanı yakınlarına bilgilendirme levhaları ve totemler dikilebilir.

Havzada hakim noktalarda fotoğraf nirengi noktaları tesis edilerek, koordinatları plana eklenmeli ve her yıl aynı zaman diliminde sahaya ait fotoğraflar çekilerek arşivleme yapılabilir.

KAYNAKLAR

Anonim, 2007a. Çorum Meteoroloji İstasyonu meteorolojik verileri, *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Orman ve Su İşleri Bakanlığı*, Ankara

Anonim, 2007b. 1987-2007 Amenajman Planı, *Amasya Orman Bölge Müdürlüğü, İskilip Orman İşletme Müdürlüğü, Bayat Orman İsletme Şefliği Amenajman Planı,* Ankara

Anonim, 2012. Kapanış Raporu, *Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü*, Ankara

Anonim, 2018. http://www.dmi.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari.pdf, Erisim Tarihi: 20.08.2018

Aslan, T. A. 2005. Coğrafi Bilgi Sistemi Olanakları ile Bazı Havza Özelliklerinin Belirlenmesi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(2), Kahramanmaraş.

Atalay, İ. 1986. Uygulamalı Hidrografya. *İzmir. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları,* No: 38, İzmir

Atalay, İ. 2002. Türkiye'nin Ekolojik Bölgeleri, *T.C. Orman Bakanlığı Yayınları,* Yay. No:163, İzmir

Atalay, İ. 2006. Genel Fiziki coğrafya *Meta Basım* İzmir

Aydın, M. 2009. Gümüşhane-Torul Barajı Yağış Havzasında Arazi Kullanımına Göre WEPP (Water Erosion Prediction Project) Modeli ile Toprak Kayıplarının Belirlenmesi ve Alınması Gereken Önlemler. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Yayın No: 9 (1), Sayfa: 54–65, Kastamonu.

Balcı, N. 1978. Toprak Erozyonunu (Su Erozyonunu) Etkileyen Faktörler ve Havza Amenajmanı, *1. Ulusal Erozyon ve Sedimentasyon Sempozyumu Tebliğleri*, 25-27 Nisan 1978 Ankara.

Burrough, P. 1990. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assesment, *Oxford University*.

Çepel, N. 1995. Orman Ekolojisi, *İ. Ü. Yayınları*, Üniversite Yayın No: 3886, Sosyal B.M.Y.O.Yayın No: 433, İstanbul.

Erinç, S. 1965. Yağış Müessiriyeti Üzerine Bir Deneme ve Yeni Bir İndis. İstanbul: *İ.Ü. Coğ. Enst. Yay*. N: 41

Erol, A., Babalık, A.A., Sönmez, K., Serin N. 2009. Isparta-Darıderesi Havzası Topraklarında Erozyona Duyarlılığın Arazi Kullanım Şekillerine Bağlı Değişimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, Sayı: 2, ISSN: 1302-7085, Sayfa No: 21-36, Isparta

Gedikoğlu, İ. 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri. *Set Ofset*, Ankara

Göl, C. 2002. Çankırı-Eldivan Yöresinde Arazi Kullanım Türleri İle Bazı Toprak Özellikleri Arasındaki İlişkiler, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü* Doktora Tezi

Göl, C., Dengiz, O. 2007. Çankırı-Eldivan Karatasbağı Deresi Havza Arazi Kullanım Arazi Örtüsündeki Değisim ve Toprak Özellikleri. *Ondokuz Mayıs Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), Sayfa No: 86-97, Samsun

Göl, C., Ünver, İ., Özhan, S. 2004, Çankırı-Eldivan Yöresinde Arazi Kullanma Türleri İle Yüzey Toprağı Nemi Arasındaki İlişkiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri No: A, Sayı NO: 2, ISSN: 1302-7085, Sayfa No: 17-29, Isparta

Hammer, H.J., Kichen, K.A.M. 1981. Hyrology and Quality of Water Resources. *John Willey and Sons*, New York, Brisbane, Toronto

Hızal, A. 1984. Havza Fotoğrafları Yorumlamasının Havza Amenajmanı (Ova Deresi Havzası, Kocaeli) Çalışmalarında Uygulanma Olanaklarının Araştırılması, *İ.Ü. Yayın* No: 3144, O.F. Yayın No: 341, İstanbul, 190s.

Hızal, A., Zengin, M., Karakaş, A., Serengil, Y., Tuğrul, D., & Ercan, M. 2005. İzmit Yuvacık Barajı Su Toplama Havzasının Yenilenebilir Doğal Kaynaklarının Su Üretimi (Kalite, Miktar ve Rejim) Amacıyla Plânlanması. *I. Ulusal Baraj Havzalarında Ormancılık Sempozyumu*, 29-30 Nisan 2008 Kahramanmaraş. Bildiriler Kitabı sayfa 226-237

Keleş, S. 2003. Sediment kontrolü, Ormanların Odun Ve Su Üretimi Fonksiyonlarının Doğrusal Programlama Tekniği İle Optimizasyonu Çalışmaları. Yüksek Lisans Tezi, *KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, Trabzon

Ketin, D. 1962. 1: 500 000 Ölçekli Jeoloji Haritası. Sinop Paftası, *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Yayınları*, Ankara.

Laurer, W. 1968, Die Pampa Ein Klimagebiet Beiderseits Der Trockengrenze. Erkunde.

Öner, N., Abay, G. 2005. The vegetation of Yenice forests (Ilgaz/Çankırı). *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 5, 164-180.

Özhan, S., 2004. Havza Amenajmanı. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Havza Amenajmanı Anabilim Dalı*, İ.Ü. Rektörlük Yayın No:4510, Orman Fakültesi Yayın No: 481; ISBN: 975-404-739-1 İstanbul

Rubner, K. 1949. Die Waldgesellschaften In Bayern Forstwirtschaftliche Praxis Heft 4,Munchen.

Sensoy, H., Hızal, A., Tunay, M. 2005. Bartın-Ulus-Asağıdere Havzası'ndaki Arazi Kullanımı Değisimlerinin Değerlendirilmesi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, Cilt No: 6, Sayı No: 1, ISBN: 1303-2399, Bartın

Ulu, F., Ayan, S., Yüksel, A. 1999. Trabzon-Uzungöl Havzasında Dere Akımını Etkileyen Fizyografik Etmenlerin Coğrafi Bilgi Sistemleri Ortamında Belirlenmesi, *Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu*, Trabzon

Usul, N. 2008. Mühendislik Hidrolojisi. *ODTÜ Yayıncılık*, 2008

Vidmann, H. 1996. Living with the Flood: Survival Strategies of Char-dwellers in Bangladesh. Berlin: FDCL (Forchungs and Dokumentationszentrum Chile-Latinamerika).

Walter, H. 1970. Vegetationszonen und Klima. E. Ulmer, Stutgart.

ÖZGEÇMİŞ

Hüseyin ACAR

Yazışma Adresi: Oğuzlar Mahallesi Ceyhun Atuf Kansu Caddesi- No:61 06520 Balgat / Çankaya / ANKARA

Telefon no: +90312 2964500

Faks no: +90312 2964505

E-Posta: acrhsyn@gmail.com

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce, Arapça

Eğitim Durumu:

Orta Öğretim**:** Karabük İmam Hatip Lisesi

Lisans: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi

Yüksek Lisans: Çankırı Karatekin Üniversitesi

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Ankara Orman Bölge Müdür Yardımcısı: Şubat 2015

TBMM Milletvekili Danışmanlığı: Mayıs 2014- Şubat 2015

Muğla Orman Bölge Müdür Yardımcısı: Mart - Mayıs 2014

TBMM Milletvekili Danışmanlığı: 2011-2014

AGM Özel Ağaçlandırma ve Projeler Daire Başkanlığı Mühendisi: 2004-2011

AGM Mersin İl Müdürlüğü Gülnar AGM Mühendisliği: 1998-2004

İstanbul Doğataş Çevre Düzenleme Ltd. Şti. Mühendis (Özel Sektör): 1995-1998

Katıldığı Seminer ve Yurt Dışı Görevleri

26.04.2010 Etüt Proje ve Özel Ağaçlandırma Çalışmaları

25.06.2007 Etüt Proje, Ağaçlandırma, Rehabilitasyon, Erozyon Kontrolü Program ve Bütçe Çalışmaları

01.05.2006 TMMOB Orman Mühendisliği Geliştirme Semineri

Net CAD ve Arc GIS Eğitimleri

2017 Niamey / Nijer FAO – Türkiye Ormancılık Ortaklık Programı Anlaşması (FTFP) kapsamında "Büyük Yeşil Duvar 2. Çalıştayına katılım ve Agadez Dostluk Ormanı Projesi yapımı

2011 Bulgaristan " Water Harwesting ve Rural Micro-Watersheds" konulu bilimsel sunum

2010 İsrail " Kurak ve Yarı Kurak Mıntıka Ağaçlandırmaları ve Çölleşme ile Mücadele Eğitimi

2008 Moğolistan " Bayan Olgii vilayetinde proje yapımı