

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME VE PEYZAJ YÖNETİM MODELİ

Havva Ülgen YENİL

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**ANKARA
2010**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME VE PEYZAJ YÖNETİM MODELİ

Havva Ülgen YENİL

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Şükran ŞAHİN

Kentlerin oluşumunda, savunma, teknoloji, ulaşım, sosyal yaşam açısından büyük rol oynayan su kaynakları, yaşamın gelişiminde önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kaynaklar arasında akarsular, oluşturdukları hareketli ve değişken peyzaj karakterleriyle ekolojik açıdan da önemli bir değere sahiptir.

Ankara kentinin önemli vadi koridorlarından biri olan Zir Vadisi ve Zir Deresi içinde barındırdığı doğal, kültürel, tarihi değerleriyle korunması gereken bir öneme sahipken yoğun kirletici ve hidrolojik döngüyü bozucu etkilerin altındadır. Dünyada gün geçtikçe önemini artıran su kaynaklarının sürekliliği açısından Zir Deresinin ekolojik ıslahı ve yönetim planının oluşturulması elzemdir.

Tüm bu gerekliliklerden yola çıkarak bu tezde, dünyada uygulanmış ekolojik iyileştirme yöntemlerinden ve coğrafi bilgi sistemi yazılımlarından yararlanılarak iyileştirme önerileri geliştirilmiştir. Özellikle akarsuyun varlığının temeli olan su, akım gücü devamlılığı üzerinde durulmuş ve yöntemin akarsu peyzajı ve ekolojik iyileştirme açısından kullanımı Zir Deresinde örneklenmiştir.

Sonuçta, akarsu devamlılığı için bir yönetim modeli geliştirilmiştir.

Eylül 2010, 152 sayfa

Anahtar Kelimeler: Ekoloji, Ekolojik İyileştirme, Akarsu Koridoru, Peyzaj Yönetim Planı, Sucul Habitatlar.

ABSTRACT

Ph.D.Thesis

ECOLOGICAL IMPROVEMENT AND LANDSCAPE MANAGEMENT MODEL FOR ZİR BROOK

Havva Ülgen YENİL

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landscape Architecture

Supervisor: Prof. Dr. Şükran ŞAHİN

Water resources are the most important elements in technology, transportation and defense that make the better living and development of our life. The stream waters which are the natural resource have changeable dynamic actions on the landscape and they are very important for the ecology.

Zir Brook and Zir creek which are the one of the important corridor of Ankara City have to be protected for the natural, cultural and historic values those are under threaten of the densely pollution sources which are negatively affecting of the hydrologic cycle. Much importance is given sustainability of the water resources in the world, so that reclamation and management plan of Zir Brook has to be prepared and implemented.

In this thesis, similar world ecology improvements have been evaluated by using geographical information systems and some improvement recommendations have been developed in this content for this purpose. Especially focused on sustainability of water discharge and methodology has been have been sampled and used for the landscape ecologic improvements in Zir Creek.

As an end result, a management model has been developed for the stream sustainability.

September 2010,152 pages

Key Words: Ecology, Ecology Improvement, Stream Corridor, Landscape Management Plan, Aquatic Habitats.

TEŞEKKÜR

Uzun zaman önce staj dönemimde başlayan ve kafamda mesleğim adına hep çalışmak istediğim akarsu konusunda her zaman beni teşvik eden, yönlendiren, yardımlarını ve en derin sabrını benden esirgemeyen değerli danışman hocam, Prof. Dr. Şükran ŞAHİN'e (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü) sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince değerli görüş ve bilgilerinden yararlandığım, desteklerini gördüğüm tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Mehmet Emin BARIŞ'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü) ve Yrd. Doç. Dr. Osman UZUN'a (Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü) teşekkürü bir borç bilirim.

Tezini benimle paylaşan değerli hocam Prof. Dr. Metin BAŞAL'a ve araştırmalarım boyunca destekleri ile yardımlarını gördüğüm değerli hocam Uzman Haşim ALTINÖZLÜ'ye teşekkür ederim.

Araştırmamda kullandığım bilgisayar yazılımı açısından bana destek veren Serkan GÜNER' e, Araş Gör. Cemil BİLGİLİ'ye ve arkadaşım Öznur TUĞCU'ya teşekkür ederim.

Ayrıca tez boyunca bilgi ve deneyimi ile desteğini esirgemeyen, babam Şahin BEKİŞOĞLU'na, sabrı ve sevgisiyle bana güç veren eşim Kerim YENİL'e, hep yanımda olan biricik annem Nebahat ŞİRELİ' ye ve tüm aileme sonsuz teşekkür ederim.

Havva . Ülgen YENİL

Ankara, Eylül 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
HARİTALAR DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Araştırmanın Amacı ve Kapsamı.....	2
1.2 Akarsularla İlgili Mevcut Yasa ve Yönetmeliklerin Değerlendirilmesi.....	4
1.3 Kaynak Özetleri.....	14
2. KURAMSAL TEMELLER.....	31
2.1 Akarsuyu Oluşturan Etmenler ve İlişkileri.....	31
2.1.1 İklim.....	35
2.1.2 Zemin özellikleri.....	37
2.1.3 Yeraltı suları ve kaynaklar.....	37
2.1.4 Akarsularda akım (Debi).....	40
2.1.5 Taşkın oluşumu.....	41
2.2 Akarsularda ekolojik iyileştirme.....	42
2.3 Akarsu Vadi Ekolojisi.....	46
2.4 Akarsu Peyzajı.....	51
2.5 Hidrolojik Süreçler Açısından Toprağın Geçirimsizliği.....	53
2.6 Doğal kaynak olarak akarsu yönetimi.....	55
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	57
3.1 Materyal.....	57
3.2Yöntem.....	58
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	61
4.1 Araştırma Alanının Tanımlanması.....	61
4.2 Çalışma Alanı Doğal Peyzaj Envanteri.....	63
4.2.1 Topografya.....	63
4.2.2 Jeoloji.....	69
4.2.3 Jeomorfoloji.....	71
4.2.4 Hidroloji.....	80
4.2.5 Toprak yapısı.....	89
4.2.6 İklim.....	95
4.2.7 Flora.....	101
4.2.8 Fauna.....	103
4.3 Kültürel Peyzaj Envanteri	109
4.3.1 Sosyo-ekonomik yapı.....	109
4.3.2 Tarım ve hayvancılık.....	111
4.3.3 Sanayi.....	112
4.3.4 Çevreyi etkileyen kullanımlar.....	113
4.4 Hidrolojik Peyzaj Yapısı ve Ekolojik Göstergeler.....	114
4.4.1 Akarsu koridoru ölçeğinde.....	114
4.4.2 Havza ölçeğinde.....	119
5. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	128

KAYNAKLAR.....	136
EKLER.....	141
EK 1 Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Maddeleri.....	142
EK 2 1953 Yılında Yürürlüğe Giren 6200 Sayılı DSİ Kanunu' na Göre	
Akarsu Yönetimi Açısından Önemli Olan Maddeler.....	144
EK 3 Akarsuları Düzenleyen Önemli Diğer Kanunlar.....	145
EK 4 Değişik İstasyonlara Göre Zir İklim Verileri Grafikleri.....	149
ÖZGEÇMİŞ.....	162

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Türkiye’ de su kaynakları yönetiminde sorumlu kurumlar.....	7
Şekil 1.2 Türkiye su yönetimi planlama yapısı için bir taslak.....	11
Şekil 2.1 Yüzeysel akış havzası ile yer altı havzası arasındaki fark.....	32
Şekil 2.2 Akarsu havzası.....	34
Şekil 2.3 Yeraltında suyun bulunduğu çeşitli bölgeler.....	38
Şekil 2.4 Bir akiferin kesiti.....	39
Şekil 2.5 Yer altı suyu haritalarına örnek.....	39
Şekil 2.6 Enine profillere göre çeşitli vadi tipleri.....	46
Şekil 2.7 Akarsu ve kıyısında bulunabilen flora ve fauna.....	53
Şekil 3.1 Yöntem akış diyagramı.....	60
Şekil 4.1 Çalışma alanının Ankara İlindeki yeri.....	62
Şekil 4.2 Çalışma alanından jeolojik formasyonlar.....	70
Şekil 4.3 Çalışma alanından jeoformolojik yapısından bir örnek.....	70
Şekil 4.4 Ankara DMİ su bütçesi bileşenlerinin aylara göre dağılım grafiği.....	85
Şekil 4.5 Tarlalarda sulama amaçlı kuyulardan su alımı.....	86
Şekil 4.6 Sık aralıklarla bulunan yer altı kuyuları.....	87
Şekil 4.7 Zir Vadisi meyvecilik alanlarından bir örnek.....	112
Şekil 4.8 Zir Deresi kirliliği.....	114
Şekil 4.9 Zincirlikaya mevkiindeki mağaralar.....	116
Şekil 5.1 Öneri akarsu yönetim şeması.....	134

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Yasa ve yönetmeliklerin uygulanmasıyla ilgili matris.....	9
Çizelge 1.2 Analitik Literatür Özeti 1.....	14
Çizelge 1.3 Analitik Literatür Özeti 2.....	15
Çizelge 1.4 Analitik Literatür Özeti 3.....	16
Çizelge 1.5 Analitik Literatür Özeti 4.....	17
Çizelge 1.6 Analitik Literatür Özeti 5.....	18
Çizelge 1.7 Analitik Literatür Özeti 6.....	19
Çizelge 1.8 Analitik Literatür Özeti 7.....	20
Çizelge 1.9 Analitik Literatür Özeti 8.....	21
Çizelge 1.10 Analitik Literatür Özeti 9.....	22
Çizelge 1.11 Analitik Literatür Özeti 10.....	23
Çizelge 1.12 Analitik Literatür Özeti 11.....	24
Çizelge 1.13 Analitik Literatür Özeti 12.....	25
Çizelge 1.14 Analitik Literatür Özeti 13.....	26
Çizelge 1.15 Analitik Literatür Özeti 14.....	27
Çizelge 1.16 Analitik Literatür Özeti 15.....	28
Çizelge 1.17 Analitik Literatür Özeti 16.....	29
Çizelge 1.18 Analitik Literatür Özeti 17.....	30
Çizelge 4.1 1962-1994 yılları arasındaki ortalama akım değerleri grafiği.....	82
Çizelge 4.2 Ankara meteoroloji istasyonu su bütçesi.....	84
Çizelge 4.3 Toprakların bünyelerine göre infiltrasyon hızları.....	120
Çizelge 4.4 Toprakların infiltrasyon hızına göre sınıfları.....	120
Çizelge 4.5 Kayaçların geçirimsizlik değerleri.....	121
Çizelge 4.6 Hidrolojik toprak sınıfları.....	123
Çizelge 4.7 CN değerleri tablosu.....	125

HARİTALAR DİZİNİ

Harita 4.1 Çalışma alanı sınırları.....	62
Harita 4.2 Topoğrafik harita.....	64
Harita 4.3 Sayısal yükseklik modeli haritası.....	65
Harita 4.4 Eğim Haritası.....	66
Harita 4.5 Bakı Haritası.....	67
Harita 4.6 Üç Boyutlu Arazi Modeli.....	68
Harita 4.7 Jeoloji Haritası.....	72
Harita 4.8 Jeomorfoloji Haritası.....	79
Harita 4.9 Hidrojeoloji Haritası.....	81
Harita 4.10 Toprak Haritası.....	91
Harita 4.11 Arazi kullanım kabiliyet sınıfı haritası.....	93
Harita 4.12 Şimdiki arazi kullanımını haritası.....	94
Harita 4.13 Flora Haritası.....	104
Harita 4.14 Korunan alanlar haritası.....	118
Harita 4.15 İnfiltrasyon haritası.....	126
Harita 4.16 CN değeri analiz haritası.....	127
Harita 5.1 Sonuç haritası.....	130
Harita 5.2 Yönetim Stratejileri haritası.....	131

1. GİRİŞ

Canlı yaşamının devamlılığı dört temel ögenin (hava, su, enerji, toprak) varlığına bağlıdır. İnsanoglu yaşamını sürdürebilmek için gerekli temel öğelerden biri olan suya daima yakın olmak istediğinden dünya nüfusunun çoğunluğu akarsuların ve deniz sularının etkisi altında kalan alanlarda yaşamaktadır. İnsanlar tarih boyunca suyu yaşamsal ve ekonomik gereksinimleri için hidrolojik döngüden almışlar ve kullandıktan sonra atık su olarak tekrar aynı döngüye vermişlerdir.

Su kaynakları kentlerin oluşumunda ve gelişiminde tarımsal üretim, savunma, ulaşım ve sosyal yaşam açısından büyük rol oynamaktadır. Bu kaynaklar arasında akarsular, oluşturdukları hareketli ve değişken peyzaj karakterleriyle ekolojik açıdan da önemli bir değere sahiptir.

Ekoloji kelimesi ilk olarak zoolog olan Reiter ve daha sonra ise yine zoolog olan Ernst Haeckel tarafından 1866 yılında kullanılmıştır. Haeckel'e göre ekoloji, canlılarla çevrelerindeki dünya arasındaki ilişkiler bilimidir (Kuşak 2006).

Ekoloji hakkında çalışmalar yapılırken, çalışma alanının; iklim özellikleri, toprak özellikleri, yeryüzü şekli ve yapısına bağlı özellikler ve canlı varlıkların özelliklerinin dikkate alınması gerekmektedir (Kuşak 2006).

Doğal kaynakların bilinçsiz kullanımına ve bunun sonucunda hızla tükenmesine neden olan kentleşmenin olumsuz etkilerini en çok akarsu ekolojisi üzerinde görmekteyiz. Çeşitli kullanımlar ve bilinçsiz uygulamalar sonucunda bu kaynaklar yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmışlardır. Ayrıca bütün bu gelişmelerle birlikte ekolojik faktörlerden biri olan iklimsel değişimlerin gün geçtikçe artması (özellikle iklim değişikliği), dünyada su krizini ve yönetimini gündeme getirmiştir. Bir akarsuyun varlığının devamı için gerekli suyun bilinçli yönetimi ve suyun azalmasına ya da yok olmasına sebep olan faktörlerin ortadan kaldırılması o akarsuyun ekolojik açıdan iyileştirilmesi çalışmalarının temelini oluşturur. Halen dünyada başarılı bir ekolojik iyileştirmenin nasıl olması gerektiği konusunda değişik fikir ve tartışmalar devam etmektedir. Akarsudaki ekolojik iyileştirme çalışmaları ölçülebilir olmalıdır ve gelişimi

gözlenmelidir. Akarsu üzerinde geliştirilen stratejiler açısından akarsu sistemi kendini idame ettirebilen ve minimal düzeyde takip bakımını gerekli kılacak şekilde dış müdahalelere dayanıklı olmalıdır.

Bu temelden yola çıkarak su kaynaklarının geliştirilmesi kontrolü ve yönetiminde yeni yaklaşımlara ihtiyaç olduğu ortaya konmuştur.

1.1 Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Bir akarsuyu biçimlendiren en önemli faktörlerden biri hidrolojik peyzaj yapısıdır. Akarsu ekolojisi, dinamizmi ve akarsu peyzajını oluşturan doğal süreçler hidrolojik faktörlerle doğrudan bağlantılıdır ve sürdürülebilirliğin temelini oluşturur. Öte yandan, bu hidrolojik peyzaj yapısı da su toplama havzasının karakterini belirleyen öğelerin birbiriyle karşılıklı etkileşimleri sonucu oluşur. Akarsu peyzajları ekolojik iyileştirme ve yönetim modeli bu temele dayalı olarak geliştirilmelidir.

Bu tezde amaç; yukarıdaki savdan yola çıkarak bir akarsuyu oluşturan etmenleri, bu etmenler arası etkileşimle oluşan, ekolojik süreçler kapsamında akarsu hidrolojik peyzaj yapısını ortaya koyarak Zir Deresi örneğinde öneri peyzaj yönetim modeli geliştirmektir.

Ülkemizde Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından yapılan taşkın planlama çalışmalarında genellikle debi değişimleri üzerinde durulmuş ve taşkını önlemek için sedde, duvar, baraj gibi yapısal tahkimlerden yararlanılmıştır. Sadece plansız yerleşim alanlarına suyun gelişini önlemek perspektifinden bakan bu çalışmalarda akarsuların doğal yapısı ve döngüsü araştırılmamıştır. Oysa dünyanın pek çok ülkesinde akarsu restorasyonu veya taşkın planlama çalışmalarında debi değişim hesapları yapılırken akarsuya getireceği su yükü değişimi ve beraberinde peyzaj değişimi mutlaka düşünülmekte akarsu ekosistemlerinin sürdürülebilirliği göz önünde bulundurulmaktadır.

Tezde ortaya konmak istenen birincil amaç; Zir Deresi yönetim modeli oluşturulurken akarsu hidrolojik peyzaj yapısının nasıl değerlendirilmesi gerektiğinin ortaya konması

ve özellikle akarsulardaki ekolojik iyileştirme ölçütlerine örnek olabilecek analiz yönteminin ortaya konulmasıdır.

Bu amaçların gerçekleştirilmesi için “Zir Deresi” nin seçilme nedenleri aşağıda verilmiştir:

Coğrafik konum açısından;

- Hem kentsel, hem de kırsal alanlardan geçmesi,
- Sakarya Havzası gibi önemli bir havzanın parçası olması,
- Ekolojik ve rekreasyonel açılarından önem taşıyan Ankara kenti vadileri arasında Zir Vadisinin kent merkezine yakınlığı dolayısıyla rekreasyonel gereksinimi karşılamada yüksek potansiyele sahip olması,

Doğal özellikler açısından;

- Akarsuyun ve çevresinin jeomorfolojik açıdan derin vadi özelliği ve peribacasına benzer oluşumları ile değişken peyzaj karakterine sahip olması,
- Vadi de değişik ağaç ve çalı popülasyonlarının bulunması, önceden var olduğu bilinen ve Ankara Savaşı (1402) sırasında Timurlenk’in fillerini sakladığı yoğun meşe meşçeresinden çok az kalıntı bulunmaktadır.
- Zengin yeraltı suyu kaynağı içermesi,

Alandaki çevre sorunları açısından;

- Ankara kenti ve çevresinde yer alan diğer küçük dere/çaylar gibi ihmal edilmiş olması ve yoğun kirletici etkilere maruz olması,
- Zir Vadisi yakınlarında Ankara kenti katı atıkları düzenli depolama alanı ve atık su arıtma tesisi bulunması, ayrıca yine vadi yakınlarında akarsu üzerinde kirletici etkisi bulunan birçok endüstriyel tesis bulunması,
- Zir Vadisi boyunca vadideki doğal yaşam ve ekolojik süreçleri olumsuz yönde etkileyen aynı zamanda görsel peyzaj değerini bozan taş ve kum ocaklarının bulunması,

- Akarsudaki mevcut kirlilik yükünün gözle görülebilecek biçimde fazla olması. Ankara ili dere ve çaylarının kirliliği açısından zaten kirli olan Ankara çayına bu dere vasıtasıyla ilave kirleticiler taşınmaktadır.

Kültürel açıdan;

- Eski Zir yerleşiminin tarihinin Helenlere kadar uzandığı tahmin edilmekle beraber pek çok uygarlığın hâkimiyetinde kalması sebebiyle zengin tarihi değerlere sahip olmasıdır (Şahin vd. 2001).

Tez çalışmasında yukarıda sözü edilen nedenlerden dolayı seçilen Zir Deresi'nde hidrolojik peyzaj yapısına ilişkin analiz ve sentezler yapılarak ekolojik süreçlerle hidrolojik süreçler arasında ilişkilendirme yapılmıştır. Dünyada uygulanmış benzer çalışmalar dikkate alınarak ülkemiz açısından akarsu mühendisliği çalışmalarında kullanılan akım değişimlerinin, yüzey akış miktarı analizinin ve hidrolojik süreçler açısından önemli olan akifer alanları analizinin ekolojik süreçlere etkisi ve akarsu peyzajı değişimlerine etkisi uygulanan yöntemle ortaya konulmuştur. Yöntem gelişiminde, havzadaki ekolojik kriterlere dayalı analizlerin ekolojik iyileştirme açısından analiz edilmesi ve sentezlenmesi sonucunda alana özgün yönetim stratejilerinin oluşumu sağlanmıştır. Alana ilişkin doğal ve kültürel peyzaj özellikleri değerlendirilerek ortaya konulan sorunlar ve bu sorunların iyileştirilmesi için alınacak önlemler kapsamında yönetim modeli geliştirilmiştir.

Tez kapsamında üzerinde durulan bir diğer konu ise akarsu peyzajı yönetiminde farklı disiplinler ve kurumların bir arada çalışma zorunluluğunun ortaya çıkmasıdır. Uygulanan yöntemle ekolojik iyileştirme açısından yönetim yapısının oluşturulmasına çalışılmıştır. Ancak farklı disiplinlerin organizasyonunu gerektiren kısımları ileriki çalışmalarda tamamlanabilecektir.

1.2 Akarsularla İlgili Mevcut Yasa ve Yönetmeliklerin Değerlendirilmesi

Doğanın bilinçsiz kullanımı sonucunda doğal kaynakların tükenmesi, biyoçeşitliliğin ve yaşam ortamlarının yok olmaya başlaması, artan kirlilik gibi sorunlarla karşı karşıya kaldığımız günümüzde, doğayı koruma ve sürdürülebilir kullanma adına dünya

ülkelerinin yasal ve yönetsel çerçevelerini düzenlemeleri en önemli gereksinimdir. Bu süreçte doğayı koruma ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla yapılan yasal çalışmalar uluslararası platformda hızla oluşturulmuş ve başarılı uygulamalar yapılmıştır. Bu süreçte ülkemizde de konuya ilişkin çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır.

Bu kapsamda öncelikle Anayasamıza konulan hükümlerden 43. madde de “Deniz, göl ve akarsu kıyılarıyla, deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerinden yararlanmada öncelikle kamu yararı gözetilir” denilmektedir. Bu maddeye dikkatli bakıldığında ‘kıyı’ kavramının deniz ve göl için, yani durgun sular için genişletilmiş olduğu ve ‘sahil şeridi’ teriminin kullanıldığı; akarsular için ise ‘sahil şeridi’ teriminin kullanılmadığı görülmektedir. Başka bir deyişle akarsuyun kıyısı olur, ama akarsu sahil şeridi olmaz denilmiş olmaktadır (Eke 1995).

Peyzaj mimarlığı mesleğinin en önemli anlayış farklılığı bu ve benzeri konularda ortaya çıkmaktadır. Yalnızca akarsu yüzeyi ve onun kıyısı değil, akarsuyla bütünleşmiş olan arazi ve akarsu varlığını etkileyen tüm faktörler bir sistem oluşturmaktadır. Akarsuya yapılan bir müdahale sahil şeridindeki ekosistemleri etkilemekte sahil şeridindeki müdahale de akarsuyu etkilemektedir. Bu tür bir ekosistem bütünlüğünü denetim altında tutmak ve biçimlendirmek amacıyla gelişmiş ülkelerde akarsu kıyı alanlarına ‘riparian’ denmektedir ve genişliği yasalarla belirtilmektedir. Dolayısıyla akarsuyun ve kıyısının devletin hüküm ve tasarrufunda olması, bu kıyıların kamu yararı çerçevesinde kullanılmasına dönük ilke, kural ya da planların bulunuyor olması, akarsu ekosistemlerinin sürdürülebilirliğini gösterir.

Kıyılarda kamunun kullanımına açık yeterli alanlar bırakılmasının, kıyı ekosisteminin korunmasının ve kıyı, sahil şeridinde yapılacak planlamanın ilk adımı, kıyı kenar çizgisinin doğal ve bilimsel verilere uygun bir biçimde tespit edilmesidir. 1982 Anayasası’ndaki “Kıyılarla sahil şeritlerinin, kullanım amaçlarına göre derinliği ve kişilerin bu yerlerden yararlanma imkân ve şartları kanunla düzenlenir” hükmü getirilmiştir. Bu genişlik kanunlara göre en az 100 metredir. Valilikler kıyı kenar çizgisi tespitini ilgili yönetmeliklere ve bu genişliğe uygun olarak yaparlar. Valiliklerce

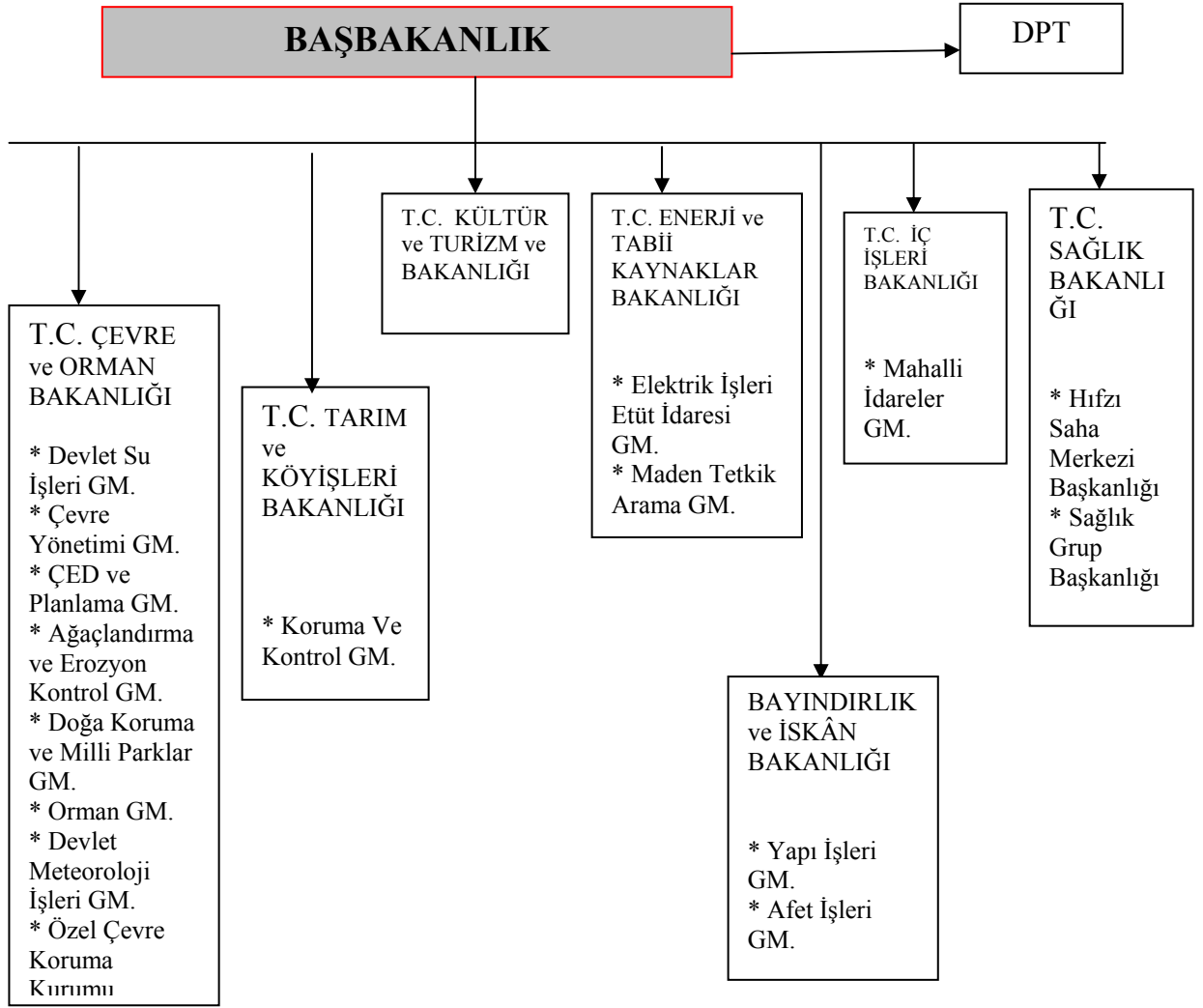
oluşturulan kıyı kenar çizgisi tespit komisyonlarının arazi ve büro çalışmaları sonucu belirledikleri kıyı kenar çizgisi, 1/1000 ölçekli hâlihazır haritalara aktarılarak gerekli bilgi ve belgelerle birlikte Valilik uygun görüşü de alınarak onaylanmak üzere T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığına gönderilir. Bakanlığın ilgili biriminde değerlendirilen tespitler, gerekirse komisyon üyeleri ile birlikte yerinde incelendikten sonra onaya sunulur veya varsa eksik ve yanlışlıkları tamamlanmak üzere ilgili Valiliğe iade edilir.

Kıyı kenar çizgisi tespit komisyonları aşağıda belirtilen ve kamu görevlisi olması zorunlu olan beş meslek grubunun her birinden en az bir kişinin katılımı ile ilgili Valiliğin onayı ile oluşur.

- a) Yer bilimci (Jeoloji Mühendisi, Jeolog veya Jeomorfoloğ)
- b) Ziraat Mühendisi
- c) Harita Mühendisi
- d) Mimar veya Şehir Plancısı
- e) İnşaat Mühendisi

Deniz, göl ve akarsularda kamu yararının gerektirdiği hallerde uygulama imar planı kararı ile ekolojik denge de göz önünde bulundurularak doldurma veya kurutma yoluyla arazi kazanılabilir. Bu alanlarda kıyıda yapılabilecek yapılar ile park, yeşil alan, açık otopark, çocuk bahçeleri gibi teknik ve sosyal altyapı tesisleri yapılabilir. Kıyı Kenar Çizgisi'nin yeri, doldurma ve kurutma suretiyle arazi elde edilmesi halinde değişmez (Eke 1995).

Ülkemizde restorasyon, su kirliliği, su yönetimi ve çevre koruma çalışmaları ile ilgili olarak, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı gibi devlet kuruluşları ile belediyeler ve sivil toplum kuruluşları (dernek ve vakıflar), üniversiteler çalışmalar yapmaktadırlar (Şekil 1.1). Bu kurum ve kuruluşlar; su kaynaklarının içme, kullanma, enerji ve su ürünleri üretimi, sulama, turizm ve rekreasyon faaliyetleri için kullanımı sırasında, su kaynaklarının korunması ve değerlendirilmesi gibi amaçlarla etüt, planlama, projelendirme, uygulama, kontrol, izleme ve denetleme görevlerini yapmaktadır. Bu görevler, kendi kuruluş kanunları ve yasal dayanakları çerçevesinde yürütülmektedir (Yenil 2009).



Şekil 1.1 Türkiye’ de Su kaynakları Yönetiminden Sorumlu Kurumlar (Yenil 2009)

Mevcut kanun ve yönetmeliklerle ilgili uygulama yetersizlikleri ve aksaklıkları hakkında yorumda bulunmak yetersiz kalmaktadır. Birbirini etkileyen yasalar ve maddelerin olması sebebiyle uygulama işlerliğinde büyük sıkıntılar yaşanmakta ve bulguların değerlendirilmesinde kamu kurumlarını yetersiz kılmaktadır. Akarsularda çoğunlukla yapılan faaliyetler ve bu faaliyetlerin uygulama çerçevesini biçimlendiren kanunlar Çizelge 1.1’de gösterilmiştir. Buradan da anlaşıldığı gibi kanunların birbiri ile ilintili olması ve tek bir kanunun tüm uygulamaları düzenlemesi ya da havza bazında yönetim planlarının olmaması sebepleriyle çevresel ve idari sorunlar ortaya çıkmaktadır (Yenil 2009).

Yeni bir akarsu yönetim modelinin oluşturulması ya da var olan yapının daha verimli işleyebilmesi amacıyla birimler arasında iletişim ve eşgüdümün sağlanması, kurumlar arası sorumlulukların açık bir biçimde ortaya konması önemlidir.

Bu tezde de Şahin 1996, Uzun 1999' un araştırmalarında savundukları gibi su yönetimi konusunun üst ölçekte havza bazında değerlendirilmesi gerektiği desteklenmektedir. Akarsuların, mevcut yasal boyut içinde sadece alt ölçek ya da mevzi uygulamalarla yönetildiği aşikârdır. 22 Kasım 2000 tarihinde Avrupa Birliği' ne üye devletler arasında suyun entegre yönetimi amacıyla görüş birliğine varılarak yürürlüğe koyulan Avrupa Su Çerçeve Direktifi (WFD) ile havza bazında planlamanın önemi vurgulanmıştır. Su Çerçeve Direktifi ile ilgili maddelerin akarsular açısından önemli bazı maddeleri EK 1' de verilmiştir.

Çizelge 1.1 Yasa ve yönetmeliklerin uygulanmasıyla ilgili matris (Yenil 2009)

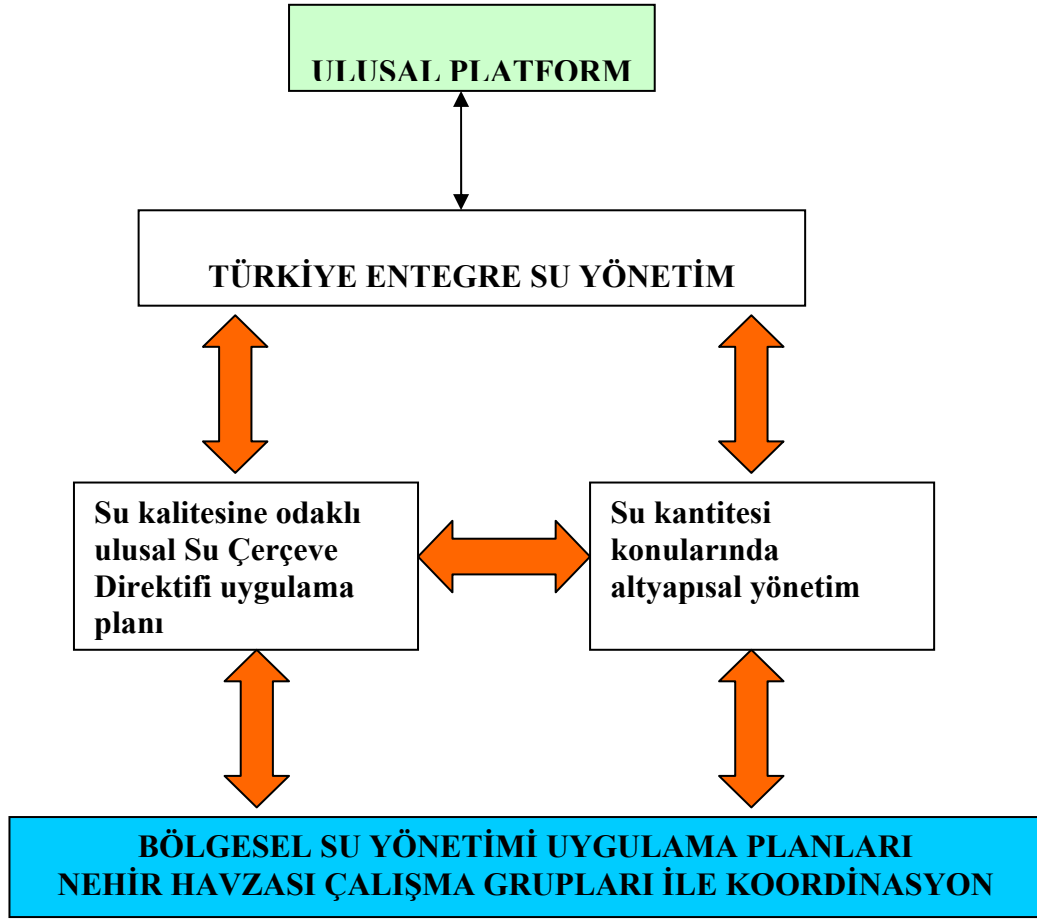
UYGULANAN FAALİYETLER	MEVCUT YASALAR VE YÖNETMELİKLER													
	Dsi Kanunu	Taşkın Kanunu	2006/27 Sayılı Genelge	Köy Kanunu	Su Ürünleri Kanunu	Yer altı Suları Kanunu	Çevre Kanunu (ÇED)	Kıyı Kanunu	Su Kirliliği Kontrol	Yüzme Suyu Kalitesi	Katı Atık Kanunu	İmar Kanun ve Yön.	Kum, Çakıl vb. Çıkarılma	Avrupa Su Çerçeve Direktifi
Kanal, ark, Sulama Hattı Açma														
Kuyu Açma														
Kum, çakıl, malzeme alımı														
Köprü, yol Hattı														
Kıyı Yerleşim Alanı														
Deşarj Dökümü														
Kıyı Yeşil Alan Düzenleme														
Balıkçılık														
Su Sporları														
HES ve Barajlar														
Alan Kazanma, Doldurma														
Taşkınlar														
Ormancılık														
Mühendislik														
Havza Planlama														

Akarsu iyileştirme ve yönetiminde; ekoloji, hidroloji, arazi verileri, peyzaj karakteri, sosyo-kültürel yapı, arazi kullanım durumu gibi faktörlerin bütüncül olarak değerlendirileceği bir model gelişimi amaçlanmalıdır. Bu model gelişiminde ise peyzaj mimarının yanı sıra farklı meslek disiplinlerinin de konu ile ilgili yaklaşımları değerlendirilmelidir.

2003 yılında AB Su Çerçeve Direktifi uygulamasında ulusal platform tarafından ülkemizin 26 ana akarsu havzasına ayrıldığı kabul edilmiştir. Daha önceki yıllarda DSİ tarafından bu akarsu havzaları içerisinde yapılan çalışmalar birbirinden bağımsız ve havza içerisindeki iller düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Farklı illerde yapılan planlama çalışmalarının birbiriyle bağımsız yürütülmesi, illeri birbirine bağlayan bir ekolojik sistem olan akarsular üzerinde çoğunlukla olumsuz etkilerin gerçekleşmesine neden olmaktadır (Yenil 2009).

Entegre su yönetimi kurumlar arası işbirliği gerektirmektedir. Bu nedenle AB Su Çerçeve Direktifi' nin gereklerinin yerine getirildiği Su Yönetimi Ulusal Platformu' na yasal dayanak sağlayan ve bu alandaki kurumlar arasındaki ilişkiyi belirten yeni bir su yasası hazırlanması gereklidir. Hehenkamp vd. (2003) tarafından Türkiye'de su yönetimi planlama organizasyonu Şekil 1.2'de gösterildiği gibi önerilmiştir. Burada Çevre ve Orman Bakanlığı su kalitesi (politikaların belirlenmesi, su kalite standartları, izleme, izin ve yaptırımlar) konularında ana sorumluluğu alacaktır. DSİ su kantitesi yönetiminden sorumlu olacaktır. DSİ Çevre Bakanlığı'na bağlı olarak görev yapmaktadır.

Büyük Menderes Havzası örnek uygulamasında ilk önce bir nehir havzası çalışma grubu kurulmuştur. Bu grup, su konusu ile ilgili tüm kurum ve kuruluşların katılımı ile kurulmuştur. Direktife üye devletlerin 15 yıl içerisinde tüm yerüstü suları direktif eklerinde belirtilen ekolojik kalite standartlarına getirme yükümlülüğü vardır. Bu kalite standartları ise daha çok su kirliliğini önemsemektedir. Belirtilen kriterlere uygunluğu sağlayabilmek için havza yönetim planlarının tamamlanması direktifin zorunluluğudur (Hehenkamp vd. 2003).



Şekil 1.2 Türkiye Su Yönetimi Planlama Yapısı için bir taslak (Hehenkamp vd. 2003)

Avrupa Birliği'ne üye Devletler Su Çerçeve Direktifi doğrultusunda aşağıdaki uygulamaları taahhüt etmişlerdir:

- Yerüstü suyu için, insan aktivitesi yada kirlenmenin yapısına bağlı olarak makul olarak kaçınılamayacak etkiler dikkate alınarak, mümkün olan en yüksek ekolojik ve kimyasal statünün gerçekleştirilmesi,
- Daha esnek çevresel objektiflerin belirlenmesi ve bunun gerekçeleri 13. madde uyarınca gerekli görülen nehir havzası yönetim planlarında özellikle belirtilecek ve bu objektifler her altı yılda bir gözden geçirilecektir.
- Etkilenen su kütlelerinin statüsünde daha fazla bozulmanın meydana gelmemesi
- Üye Devletler, yerüstü ve yeraltı sularının ve doğrudan suya bağımlı doğal ortamların ve türlerin korunmasına ilişkin özel Topluluk mevzuatı altında özel koruma gerektiren olarak sınıflandırılan her bir nehir havzası bölgesinde yer alan bütün alanların bir kütüğü ya da kütüklerinin oluşturulmasını sağlayacaktır. Üye Devletler bu kütüğün,

en geç bu Direktifin yürürlüğe girmesinden itibaren dört yıl içinde tamamlanmasını sağlayacaklardır.

- Her bir nehir havzası bölgesi için, korunan alanların kütüğü ya da kütükleri gözden geçirme altında tutulacak ve güncelleştirilecektir.
- Üye Devletler, her bir nehir havzası bölgesinde şunları belirleyeceklerdir:
 - a) Günde ortalama 10 m³'ten fazla ve 50'den fazla kişiye hizmet eden su sağlayan insani kullanım amaçlı su temini için kullanılan bütün su kütlelerini ve
 - b) Gelecekte bu iş için kullanılması amaçlanan su kütlelerini.
- Üye Devletler, her bir nehir havzası bölgesi içinde su kalitesinin tutarlı ve kapsamlı bir genel görünüşünü elde etmek için su statüsünün izlenmesi amacıyla Ekolojik ve kimyasal statü ve ekolojik potansiyel için ilgili olduğu ölçüde miktarı ve akış düzeyi ya da oranını, ve ekolojik ve kimyasal statü ve ekolojik potansiyeli kapsayan programlar hazırlanması.

Her bir Üye Devlet her bir nehir havzası bölgesi için ya da bir uluslar arası nehir havzası bölgesinin kendi topraklarında kalan bölümü için, direktifte belirtilen objektifleri gerçekleştirmek için, istenen analizlerin sonuçlarını dikkate alarak, bir önlemler programı hazırlanmasını sağlayacaklardır. Bu önlemler programları ulusal düzeyde yürürlüğe konulan mevzuattan doğan ve bir Üye Devletin topraklarının tamamını kapsayan önlemlere atıfta bulunabilir (Anonim 2009).

Bu düşüncelerden hareketle, havzalar ve alt ölçekli plan çalışmalarının gerçekleştirilmesinde üst otorite olan DSİ bünyesinde bir genel müdürlük kurulması ve yeni çıkarılacak kapsamlı bir yönetmelikle tüm uygulama faaliyetlerinde yasal düzenleme yapılması ülkesel açıdan önemli bir gerekliliktir.

Mevcut uygulama içerisinde 1953 yılında yürürlüğe giren 6200 sayılı DSİ Kanunu'na göre akarsu yönetimi açısından önemli olan maddeler, EK 2'de verilmiştir. Planlama, izleme ve uygulama konularında çeşitli sorumlulukları bulunan Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü su kaynaklarının dengeli bir biçimde geliştirilmesinde birincil sorumluluğu taşıyan kuruluştur.

DSİ Genel Müdürlüğü olanakları çerçevesinde yürütülen, yerleşim yerlerinin, DSİ ve diğer kamu tesisleri ile tarım arazilerinin korunması çalışmalarında problemleri olan havzalar incelenmekte erozyon kontrolü için gerekli önlemler belirlenmektedir. Bu etütler sonucu ortaya çıkan, havzalarda arazi kullanımının şekline göre, yetkili ve sorumlu kamu kuruluşlarıyla işbirliği sağlanmaktadır (Uzun 1999).

Yine DSİ' nin üst kurum olduğunu ve akarsular üzerindeki her türlü faaliyet için düzenleyici olan yasaların ilgili maddeleri EK 3'de verilmiştir. Türkiye' nin kamu kurumlarında günün gelişen koşullarına göre bir yapılanmanın oluşturulmaması önemli bir sorundur. Ülkemizde iç sular ve kıyı suları birbirinden bağımsız olarak yönetilmektedir. Yasalardaki boşluklar nedeniyle yapılan fiziksel planlama çalışmalarında ekolojik özelliklere bakılmaksızın özel öneme sahip doğal alanlarda sadece insan çıkarları gözetilmekte ve kısa sürede yeni sorunlar oluşmaktadır.

Yeni bir akarsu yönetim modelinin oluşturulması ya da var olan yapının daha verimli işleyebilmesi amacıyla birimler arasında iletişim ve eşgüdümün sağlanması, kurumlar arası sorumlulukların açık bir biçimde ortaya konması önemlidir. İncelenen kanun ve yönetmeliklerin değerlendirmesine göre ülkemizde su yönetimi açısından bir karmaşanın yaşandığı ve özellikle birbiriyle çakışan yasa ve yönetmeliklerin uygulanmasında farklılıklar yapıldığı gözlenmiştir. Su yönetimi konusu üst ölçekte havza bazında değerlendirilmesi gereken konudur. Akarsuların, mevcut yasal boyut içinde sadece alt ölçek ya da mevzi uygulamalarla yönetildiği aşikârdır. Yeni imzalanan Avrupa Su Çerçeve Direktifi ile üst ölçek planlamanın önemi vurgulanmıştır. Akarsu yönetiminde; ekoloji, hidroloji, arazi verileri, peyzaj karakteri, sosyo-kültürel yapı, arazi kullanım durumu gibi faktörlerin bütüncül olarak değerlendirileceği bir model gelişimi amaçlanmalıdır. Bu model gelişiminde ise peyzaj mimarının yanı sıra farklı meslek disiplinlerinin de konu ile ilgili yaklaşımları alınmalıdır.

1.3 Kaynak Özetleri

Çizelge 1.2 Analitik Literatür Özeti 1

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
1996	<ol style="list-style-type: none">Yöntem üç ana çerçeveyi kapsamaktadır; su havzası yönetim şeması, stratejik planlama yaklaşımı, holistik değerlendirme yöntemi.Çalışma alanı peyzaj karakteristiği ortaya çıkarılmıştır.Erozyon risk analizi ve infiltrasyon analizi yapılarak ekolojik ağ açısından birinci derecede korunması gerekli alanlar saptanmıştır.Akarsu vadi sömreyi yapılmış ve korumaya yönelik peyzaj zonları ortaya çıkarılmıştırÖneri alan kullanım desenleri oluşturulmuştur.Üst ölçekte havza yönetimi konusunda ulusal yaklaşım oluşturulmuştur.	<ol style="list-style-type: none">Mevcut alan verileriAnalizler için gerekli haritalar	Kullanım değeri ile koruma değeri sonuçlarının sentezi alan kullanım deseni önerisini ortaya çıkarmıştır. Sentezi gerçekleştirmede koruma değerleri, arazi sömreyi sonucu ortaya çıkan görsel ve ekolojik ilgi alanları ile birlikte değerlendirilmelidir.	<ol style="list-style-type: none">Dikmen Vadisi koruma ve kullanım değerleri saptanmıştır.Alandaki infiltrasyon zonları yer altı suyu beslenimi açısından ekolojik peyzaj ağını kurmaları nedeniyle birinci derece koruma alanlarını belirtmiştir.Bozunuma uğramış vadi alanında öneri alan kullanım kararları geliştirmiş ve onarım teknikleri sunmuştur.Ekolojik temele göre idari sınırlarla doğal sınırların çakışmadığını vurgulamıştır.

Çizelge 1.3 Analitik literatür özeti 2

Uzun (1999), “ Asarsuyu Vadisi Alan Kullanım Potansiyelinin Düzce Kent Gelişiminde Su Kaynakları Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde su kaynakları yönetimi, planlanması, ülkemizdeki mevcut durum ve sorunlar üzerinde durulmuş ve çalışma alanında ekolojik temelli su kaynakları yönetimi idari yapılanma önerisi geliştirilmiştir.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
1999	<ol style="list-style-type: none"> 1. Su kaynakları yönetimindeki yasal ve idari yapı incelenmiş, mevcut sorunlar ortaya konmuştur. 2. Optimum su kaynakları yönetim yapısı geliştirilmiştir. 3. Alana ilişkin veriler toplanmış ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. 4. Ekolojik temelli peyzaj planlama yöntem yaklaşımı geliştirilmiştir. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alana ait veriler 2. Yasal, yönetsel yapı 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çalışma alanı yönetimi için havza yönetim kurulu oluşturulması gereklidir. 2. Bilgisayar ortamına aktarılan veriler sık sık güncellenmeli ve düzenli olarak analizler yapılarak alan izlenmelidir. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alanda toprak aşınımı, kirlilik, alan kullanım kararlarındaki yanlışlıklar, tarımsal faaliyetlerin yönetimindeki yanlışlıklar, yaban yaşamındaki bozulmalar, ormancılık faaliyetleri nedeniyle bozulmalar gibi sorunlar tespit edilmiştir. 2. Tespit edilen sorunlara yönelik çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

Çizelge 1.4 Analitik literatür özeti 3

Steiner vd. (2000) , “ Land suitability analysis for the upper Gila River watershed (Gila Akarsuyu Üst Havzası için Alan Uygunluk Analizi)” başlıklı araştırma bir havzanın tüm ekolojik envanterine dayanan alan uygunluk analizini anlatmaktadır.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2000	<ol style="list-style-type: none"> 1. Öncelikli olarak alanın tüm ekolojik değerleri, alan özellikleri tanımlanmıştır. 2. Gila akarsuyu üst havzasında araştırmacıların belirledikleri dört farklı alan kullanım tipi için uygunluk analizi yapılmıştır. 3. Uygunluk analizi faktörleri; birincil uygunluk, ikincil uygunluk ve mevcut alan kullanımına uymayan değer faktörler olarak sınıflandırılmıştır. 4. Her bir uygunluk analizi için bir dizi matris kullanılmış ve istatistikî sonuçlara ulaşılmıştır. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alan kullanım tipleri; düşük yoğunlukta iskânlaşma, 2. Ticari gelişim 3. Endüstriyel gelişim 4. Rekreasyon 	Alan uygunluk analizinin hedefi ise; gelecekteki alan koruma ve gelişimi için tehditleri ve fırsatları açık bir biçimde tanımlamaktır.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Açık alanlar, hassas flora ve fauna alanlarına önem verilmesiyle gelişme üzerindeki baskılar kendiliğinden oluşmuş olur. 2. Her bir alan için uygunluk analizinde ayrı faktörleri göz önünde tutmak gerekir çünkü bir yerdeki peyzajın değişimi oradaki canlı nüfusa bağlıdır.

Çizelge 1.5 Analitik literatür özeti 4

Uzun (2003), “Düzce Asar suyu Havzası peyzaj değerlendirmesi ve yönetim modelinin geliştirilmesi” başlıklı doktora tezinde peyzaj ekolojisi temelli peyzaj planlama yaklaşımı ve peyzaj yönetim modeli geliştirilmiştir.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2003	<ol style="list-style-type: none"> Alana ve yöneme ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Elde edilen veriler bilgisayar ortamında sayısallaştırılmıştır. Havza; iklim, büyük toprak grupları, bakı, arazi yetenek sınıfları, arazi örtüsü, jeoloji ölçütlerine göre belirlenen ekolojik birimlere ayrılmıştır. Bu ölçütler peyzaj kırılganlığı açısından analiz edilmiştir. Elde edilen veriler ve analiz sonuçlarına göre peyzaj yönetim modeli oluşturulmuştur. Alana ilişkin öneriler geliştirilmiştir 	<ol style="list-style-type: none"> İklim Bakı Toprak grupları Arazi örtüsü Jeoloji <p>Arazi yetenek sınıfları</p>	<p>Bir peyzajın ya da alanın kırılganlığının peyzaj değişim süreci içerisinde, üzerinde durulan ekolojik birim ya da mekanın hiçbir zaman aynı olmayacağını, her seferinde farklı müdahale rejimleri ve etkilere karşı o ekosistem ya da ekosistem kümesinin dengesinin bozulması ve yeni denge koşullarının oluşturulması ile ilgili bir süreci kapsamaktadır.</p>	<ol style="list-style-type: none"> Çalışma alanında ekolojik birimleri oluşturmuştur. Doğal süreçler açısından peyzaj kırılganlığını değerlendirmiştir. İnsan etkileri açısından peyzaj kırılganlığını değerlendirmiştir. İnsan etkileri açısından peyzaj kırılganlığını değerlendirmiştir. Habitat lekelerinin peyzaj kırılganlığını değerlendirmiştir. Havza ölçeğinde koruma, tarım ve rekreasyon kullanımlarını öncelikli dikkate alan yönetim modelini oluşturmuş ve kullanım kararlarını geliştirmiştir.

Çizelge 1.6 Analitik literatür özeti 5

<p>Montesve Ruiz (2004), “ Environmental indicators to evaluate spatial and water planning in the coast of Granada (Spain) (Granada Sahilinde mekânsal ve su kaynakları planlamasını ölçmek için çevresel göstergeler)” başlıklı çalışmada mekânsal gelişme, su-mekânsal gelişme ilişkileri, su-arazi kullanım planı ilişkileri, Avrupa Su Çerçeve Direktifi dikkate alınarak incelenmiştir.</p>				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2004	<ol style="list-style-type: none"> 1. Değişik hipotezler ortaya koyularak bu hipotezlerde karşılaştırmalar yapılmıştır. 2. Bu karşılaştırmalarda çeşitli göstergeler kullanılmıştır. 3. Su ve yönlendirici güçler ile mekansal planlama değişimlerinin ne olduğu ortaya çıkarılmıştır. 4. Karşılaştırma tabloları yapılmıştır. 5. Uydu görüntülerine göre arazi karşılaştırmaları yapılmıştır. 	Değişik gelişim hipotezleri	<p>Su ile ilgili olarak, mekânsal planlamanın arazinin geliştirilmesi alternatifleri ile sürdürülebilir mekânsal geliştirme prensiplerinin birbirini izlediği savı ispatlanmıştır.</p> <p>Mekansal veri tabanı oluşturmak, arazi karşılaştırması ve gözlemleri yapmak, veri tabanı oluşturmak su kaynakları yönetim politikalarını entegre etmek bu amaca yönelik çalışmalardır.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Su-arazi planlamasında su dengesinin korunmasını savunmuştur. 2. Üretim, kirlenme, tarım ve turizm faaliyetlerinin etkilediği doğal kaynak tüketiminin, kültürel ve peyzaj faktörlerinin bugünkü ve gelecekteki arazi modeli üzerindeki etkisinin dengesidir. 3. Çevresel indikatörler açısından; mevcut karasal ve doğal kaynak yönetimi, çevresel , sosyal ve ekonomik anlamda olası alan kullanımları, kaynakların zamansal kullanılabilirlikleri, kazanımları anahtar noktalardır.

Çizelge 1.7 Analitik literatür özeti 6

Meier vd. (2005), “ Riparian buffer zones as elements of ecological networks: Case study on *Parnassius mnemosyne* distribution in Estonia (Ekolojik Ağ Ögesi Olarak Akarsu Kıyısı Tampon Zonu: Estonyadaki *Parnassius mnemosyne* dağılımı örnek çalışması)” başlıklı araştırmada özel bitki isteği olan bir kelebek türü kullanılarak akarsu kıyısı bitkilendirilmiş tampon zonlarının ekolojik ağ oluşturması ve biyoçeşitliliğe katkısı sayısal verilerle ortaya konmuştur.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2005	<ol style="list-style-type: none"> İndikatör kelebek türünün Estonia’ da görüldüğü tüm noktaların dijital kadastro haritasıyla ilişkilendirilmiştir. Sayısal veri tabanı oluşturulmuştur. GIS, Map Info kullanılarak kelebeklerin yoğunluğu, yoğunlaştığı araziler ve yüzölçümleri, bitkisel lekelerin nitelikleri üzerinde yorumlamalar yapılmıştır, sayısal değerlere ulaşılmıştır. 	Parnassius mnemosyne dağılımı	Akarsuların tampon zonlarının biyoçeşitliliğe katkısı oldukça fazladır. Bu nedenle, akarsu yönetim modeli çerçevesinde bu alanlar mutlak dikkate alınmalı ve bir alt başlık olarak bu alanlara da yönetim modelleri geliştirilmelidir.	<ol style="list-style-type: none"> Bu kelebek türünün, istatistikî olarak büyük çoğunluğunun, akarsu kıyısı tampon zonları ve bunların arasında şekillenmiş çayır habitatlarını tercih ettiği tespit edilmiştir. Bu da gösterir ki; karasal ekolojik networklar doğa koruma ve peyzaj planlamada bağlayıcı koridorlar ve adım taşlarıdır. Akarsuların peyzaj içinde doğal network olması nedeniyle, akarsu kıyısı bitki toplulukları da karasal networkların önemli bir elemanıdır.

Çizelge 1.8 Analitik literatür özeti 7

Palmer vd. (2005), “ Standards for ecologically successful river restoration (Ekolojik Açıdan Başarılı Nehir Restorasyon Standartları)” başlıklı araştırmada ekolojik perspektif üzerine vurgu yaparak akarsu restorasyonunda başarı ölçümü üzerine beş kriter önerilmiş ve yorumlanmıştır.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2005	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekolojik olarak başarılı akarsu restorasyon projelerinin nasıl olması gerektiği konusunda ortak karar almak için beş kriter önerilmiştir. 2. Bu beş kriter üzerinde yorum yapılan bir forum ortamı oluşturulmuş ve çeşitli sorularla standartlar tartışılmıştır. 3. Ekolojik olarak başarılı akarsu restorasyon projelerinin nasıl olması gerektiği konusunda ortak karar almak için beş kriter önerilmiştir. 4. Bu beş kriter üzerinde yorum yapılan bir forum ortamı oluşturulmuş ve çeşitli sorularla standartlar tartışılmıştır. 	Standart olabilecek beş kriter.	Ekolojik açıdan başarı göstergelerinin seçimi ve etkin bir biçimde kullanımını sağlamak amacıyla projenin restorasyon sürecine bağlı olan net amaçlar olmalıdır.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hasarlı akarsuları sürdürülebilir ekosistemlere dönüştürmek için önerilen beş kriterin gerçekten standart oluşturması güçtür. 2. Proje değerlendirmeleri için hangi türde göstergeler anlamlıdır sorusunun tam cevabına ulaşılmamıştır. 3. Bu göstergeler, çok topluluklu türler elde edebilmek için tek bir türün korunması veya ekosistem süreçlerinin korunması olarak ekolojik amaçların yapısına bağlı olarak değişkenlik gösterir.

Çizelge 1.9 Analitik literatür özeti 8

Kondolf vd. (2006), “ Process-Based Ecological River Restoration: Visualizing Three-Dimensional Connectivity and Dynamic Vectors to Recover Lost Linkages” (Süreç Esaslı Ekolojik Nehir Restorasyonu: Kayıp Bağlantıları İyileştirmek İçin Üç Boyutlu Bağlanırlığın ve Dinamik Vektörlerin Göz Önüne Getirilmesi)” restorasyon çabalarının, bağlanırlığı, akıntı dinamiğinden daha sık restore ettiği görüşü çalışılmıştır.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2006	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dünyanın pek çok yerinde uygulanmış akarsu restorasyonu çalışmalarından 23 örnek alan seçilmiştir. 2. Bu örneklerde hidrolojik bağlanırlık ve akış değişkenliğindeki insan kaynaklı değişimin genel yönü açısından yanal ve düşey değişim grafikleri çizilmiştir. 3. Daha sonra bu grafiklerle restorasyon bağlantısına değinilmiştir. 4. Tek tek her bir faktör için yorum sonuçlar çıkarılmıştır. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hidrolojik bağlanırlık ve akış değişkenliğinin deki insan kaynaklı değişimin bağlantısı 	<p>Bu çalışmada uygulanan model, insan kaynaklı değişimlerin ve restorasyon yaklaşımlarının farklı türlerini bir perspektif içine koymaya yardımcı olmak ve akış değişkenliği, bağlanırlık ile bağlantılı sabitleri belirtmek için yararlı olabilir.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Boyuna bağlanırlık ve akıntı dinamiği zamanla birlikte üç boyuttaki değişimdir. 2. Ortaya çıkan grafiklerde, akarsulardaki ekolojik süreçlerde meydana gelen değişimler yorumlanmıştır. 3. Hidrolojik bağlanırlık ve akıntı değişkenliği üzerindeki Antropojenik etkiler grafiklerle doğrulanmıştır ve derecesi ortaya çıkarılmıştır.

Çizelge 1.10 Analitik literatür özeti 9

Junker ve Buchecker (2006), “ <i>Aesthetic preferences versus ecological objectives in river restorations</i> (Akarsu restorasyonlarında ekolojik hedeflere karşı estetik tercihler)” başlıklı araştırmada akarsu restorasyonlarında plancılar tarafından ekolojik temellere dayalı yapılan uygulamaların halkın estetik kaygılarıyla ne derece örtüştüğüne değinilmiştir.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2006	1. Fotoğrafik simülasyonlar yardımıyla İsviçre genelinde örnek bir anket yapılmıştır. 2. Belirlenen tercihler, uzmanlar tarafından bu tasarımların ekolojik bütünlüğü, eko-morfolojik kriterlere dayalı değerlendirmeler ile ilişkilendirilmiştir. 3. Halkın doğal görünümlü simülasyonlara karşı tutumu, anket sonuçlarına göre SPSS kullanılarak değerlendirilmiştir.	1. Ekomorfolojik kalite 2. Algılanan doğallık	1. Estetik tercihlerle ekolojik kalite arasındaki ilişkiyi akarsu örnekleri içinde ortaya koyabilmek amacıyla çalışma yapılmıştır. 2. En kapsamlı restorasyon senaryoları en yüksek seviyede estetik cazibeyi içerenler olma eğilimini taşırlar.	1. Estetik tercihlerin, eko-morfolojik kalite ile beklenenden daha olumlu bir şekilde ilgili olduğunu ve halkın estetik tercihlerinin öncelikli olarak algılanan doğallıktan etkilendiğini göstermektedir. 2. Doğallığı eko morfolojik kalitenin dört seviyesine göre ölçerek estetik tercihlerin eko morfolojik kaliteyle pozitif olarak ilişkilendirildiği bulunmuştur. 3. Araştırma sonucunda ulaşılan bu sonuçlar ve halkın değerlendirmeleri çevre bilinci oluşmuş bir ülke deneyimindedir. Dünyadaki diğer ülkeler için aynı ya da benzer sonuçlara ulaşabilmek zor olabilir

Çizelge 1.11 Analitik literatür özeti 10

May (2006), “ Connectivity” in urban rivers: Conflict and convergence between ecology and design (Kentsel Nehirlerde ‘Bağlanırlık’: Ekoloji ve tasarım arasındaki zıtlık ve uyum)” başlıklı araştırmada akarsuların bağlantısallığından bahsedilmektedir.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2006	<ol style="list-style-type: none"> 1. Farklı uzmanların yorumlarının alınmıştır. 2. Forum oluşturulması sağlanmıştır. <p>Akarsu kıyılarında yapılabilecek değişik rekreasyonel faaliyetlere örnekler verilmiştir ve tartışılmıştır.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sağlık göstergesi 2. Biyolojik çeşitlilik açısından bağlantısallık kavramı 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Makalede iki değişik yaklaşıma göre bağlantısallık yorumlanmıştır. 2. Kent planlamacıları ve toplum aktivistlerine göre bağlantısallık terimi nehir şeritleri ile kent hayatını birleştirmek için harcanan çabaları gösterir. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kentsel akarsuların su döngüsü ve rekreasyonel potansiyel açısından tamamen ekolojik esaslı planlanmasının çok güç olduğuna karar verilmiştir

Çizelge 1.12 Analitik literatür özeti 11

Greco vd. (2006), “ A tool for tracking floodplain age land surface patterns on a large meandering river with applications for ecological planning and restoration design (Büyük menderesli bir nehirde taşkın alanı yaşı yüzey lekelerini ekolojik planlama ve restorasyon düzenlemesi uygulamalarıyla izlemek için bir araç)” başlıklı araştırmada banket zonlarındaki bitki süksesyonunun yapısı ve öncü bitki yerleşimleriyle sediment birikimi, menderes oluşumları arasındaki ilişkiler açıklanmaktadır.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2006	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yöntem iki kısımdan oluşmaktadır. 2. Birinci kısım, taşkın havzası yüzey yaşı eğrilerinin haritasını, bir dizi aralıklı yavaş akıntı kanalları kıyı haritalarından ve tamponlanmış orta çizgi haritalarından hesaplayan algoritma temelli kartografik modelleme yöntemidir. 3. İkinci kısım, bu bölümdeki modelin sonuçlarına yol gösteren üç ayrı analizi açıklar. <p>Taşkın havzası yaş haritasını izlemek ve ölçmek içinse yeni geliştirilen GIS kartografik modelleme yöntemleri, ADCGIS deki raster ve vektör bazlı metot kombinasyonlarından yararlanılmıştır</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akarsu kıyısı bitki habitatları, 2. Toplulukların tip yapılarının boşluk dağılımı 	<p>Çalışmada alüvyal bir akarsu taşkın havzasının akarsu kıyısı bitki toplulukları mekânsal dağılımı ve orman örtü yapısıyla ilişkili jeomorfik dinamiklerini anlamak için yeni bir araç geliştirilmiştir. Bu araç, alan potansiyelini yorumlama aracılığıyla restorasyon projelerini planlama ve düzenlemeye yardımcıdır.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arazi alan yaşı yüzeyinden arazi oluşum oranlarının ölçülebileceği ve vejetasyon toplulukları ile arazi yaşı eğrileri arasında mekânsal ilişkilerin geliştirilebileceği ortaya konmuştur. 2. Menderesli alüvyal akarsuların korunması, restorasyonu ve yönetiminde bu veriler kullanılabilir.

Çizelge 1.13 Analitik literatür özeti 12

Kuşak (2006) , “Su kıyılarının ekolojik açıdan değerlendirilmesi ve restorasyonu” başlıklı yüksek lisans tezinde su kıyılarının ekolojik önemi ortaya konmuş ve restorasyon teknikleri üzerinde durulmuştur.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2006	<ol style="list-style-type: none"> 1. Su kıyılarının özellikleri anlatılmıştır. 2. Su kıyılarının ekolojik açıdan değerlendirilmesi yapılmıştır. 3. Su kıyısı restorasyonu teknikleri açıklanmış ve örnek uygulamalar verilmiştir. 4. Su kıyılarının korunma gerekliliğinden bahsedilerek ülkeler arası karşılaştırmalar yapılmıştır. 	Tatlı-tuzlu su kıyıları	<p>Koruyucu ve restore edici yöntemin belirlenmesi için;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Su kıyılarının envanteri yapılmalıdır. 2. Su kıyılarının ekolojik önemi ve durumunu belirlemek için arazi çalışması yapılmalıdır 3. Önceden yapılaş ve devam eden çalışmaların envanteri çıkarılmalıdır. 4. Yetiştirme ortamı ve doğal dengeye uygun restorasyon yöntemleri belirlenmelidir. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ortaya çıkan sonuç ve öneriler 3 kısımda toplanmıştır. 2. Su kıyılarının ekolojik önemini ortaya koymaya yönelik sonuç ve öneriler, 3. Su kıyıları restorasyon çalışmaları sonuç ve önerileri, 4. Su kıyılarının doğal dengelerinin korunması, bozulmaların önlenmesi ve bozulan dengenin sağlanması için var olan yasal mevzuata yönelik sonuç ve öneriler.

Çizelge 1.14 Analitik literatür özeti 13

Toprak (2006) , “Adana ili Sarıçam Deresi ıslahı çalışmasının peyzaj tasarım ve planlaması yönlerinden değerlendirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde, Sarıçam Deresi üzerinde yapılan çeşitli kullanımların olumsuz etkilerini ortaya koyarak, dere habitatını koruyacak bir peyzaj tasarım ve planlaması oluşturulmuştur.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2006	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çalışma alanında daha önceden yapılmış çalışmaların ve etkileşimlerin belirlenmesi için analizler yapılmıştır. Fiziksel çevreyle ilgili veri toplanmıştır. 2. Alan kullanım planlaması açısından tüm veriler bilgiye dönüştürülüp alternatifler üretilmiş ve bunların değerlendirilmesi yapılmıştır. 3. Sarıçam Deresi için uygun peyzaj tasarım ve planlaması oluşturulmuştur. 4. Peyzaj tasarım ve planlama kararlarına uygun öneriler yapılmıştır. 	Akarsuyun fiziksel çevresine ait bulgular	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sarıçam Deresi ıslahı ile ilgili tüm çalışmaların bir vizyonu olmalıdır. 2. Tüm ıslah çalışmalarında alanın doğal yapısı, kültürel ve fiziksel çevre yapısı dikkate alınmalıdır. 3. Alan için yapılacak tasarımlar fonksiyonel açıdan bir bütünlük göstermelidir. 4. Halkın projeye katılımı mutlaka sağlanmalıdır. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Taşkınların en büyük nedeni orman tahripleri ve tarla açmadır. 2. Dere yatağının içinde çarpık ve imarsız kentleşme bulunmaktadır. 3. Sanayi tesislerinin kirli atıkları dereye deşarj edilerek suyun kirlenmesine sebep olmaktadır. 4. Kırsal kesimlerdeki en önemli sorun yamaç erozyonu ve sediment taşınmasıdır.

Çizelge 1.15 Analitik literatür özeti 14

Tozar (2006) , “Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için geliştirilen ekolojik planlama yöntemleri” başlıklı araştırma, doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlamak için geliştirilen ekolojik planlama yöntemlerini ortaya koyar ve yöntemleri değerlendirir.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2006	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekolojik planlamanın gelişimi, planlama örneklerinin araştırılması yapılmıştır. 2. Ekolojik planlamanın temel bileşenleri olan çevre, ekoloji, ekosistem kavramları üzerinde durulmuştur. 3. Dünyadaki farklı ekolojik planlama yöntemleri açıklanmıştır. 4. Bu farklı yöntemler arasında karşılaştırma yapılarak detay yorumlamalarda bulunulmuştur. 	Çeşitli ekolojik planlama yöntemleri	Ülke genelinde bilgisayar tabanlı veri bankaları oluşturularak her ölçekteki fiziki planların ekolojik temele dayalı olarak hazırlanması ve planların birbiri ile ilişkilendirilmesi sürdürülebilir kalkınma için gereklidir.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ekolojik planlama yöntemleri pek çok açıdan farklılıklar göstermektedir. 2. Planlama yöntemleri peyzaj uygunluk yaklaşımı I ve peyzaj uygunluk yaklaşımı II olarak sınıflandırılmıştır. 3. Birinci gruptaki yaklaşımlarda alan kullanımı planlanırken o yerin karakteri ve yetişme ortamı özelliklerine uygun planlama yapılır. 4. Doğal peyzaj özellikleri dikkate alınır. 5. İkinci gruptaki yaklaşımlarda ise doğal peyzaj karakteri, sosyo ekonomik yapı, toplum istekleri arasında denge sağlayıcı planlama yapılır.

Çizelge 1.16 Analitik literatür özeti 15

Pekin (2007), “Kentsel akarsu koridorlarının geliştirilmesi ve Ankara Çayı kavramsal yeşil yol planı” başlıklı doktora tezinde Ankara Çayı koridorunda yurtdışında uygulanmış başarılı yeşil yol plan ve uygulama örnekleri incelenerek, akarsu koridoruna dayalı bir yeşil yol kavramsal planı geliştirilmiştir.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2007	<ol style="list-style-type: none"> 1. Araştırmanın amacı doğrultusunda yöntemin ve alanın özelliklerinin belirlenebilmesi amacıyla literatür taraması yapılmıştır. 2. Alandaki sorun ve olanaklar açısından SWOT analizi yapılmıştır. 3. Potansiyel Yeşil yol ağı açısından odaklar belirlenmiştir. Bunlar haritaya dönüştürülmüştür. 4. Yeşil yol güzergâhı için uygunluk analizi yapılmıştır. 5. Son olarak oluşmuş yeşil yol planı için öneriler yapılmıştır. 	Alana ait mevcut veri ve haritalar	Yeşil yol çalışmalarının başarılı bir biçimde yürütülebilmesi için kurumların, halkın katılımının sağlanması gereklidir.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ankara Çayı kavramsal yeşil yol planını kaynak koruma, alternatif ulaşım, insanlar için mekanlar, odaklar arasında bağlantılar, rekreasyon imkanlarını hedef alarak oluşturmuştur. 2. Taşkın yatağındaki yeşil yol yapımını kısıtlayıcı alan kullanım önerileri geliştirmiştir. 3. Çayın ıslahına ilişkin öneriler geliştirmiştir. 4. Proje grubunun oluşturulması için öneri geliştirmiştir. 5. Yeşil yol izinin bitkilendirilmesi için öneriler geliştirmiştir.

Çizelge 1.17 Analitik literatür özeti 16

Bolu (2007) , “Kentsel alanlardaki akarsuların ekolojik açıdan değerlendirilmesi: Meriç Nehri örneği” başlıklı yüksek lisans tezinde kentsel kullanımlar sonucu tahribata uğrayan Meriç Nehri ekolojisinin sürdürülebilirliğine yönelik öneriler geliştirilmiştir.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2007	<ol style="list-style-type: none"> 1. Çalışma alanının mevcut doğal ve kültürel durumunu tespit etmek için kaynak analizi yapılmıştır. 2. Günümüze kadar alanla ilgili yapılan çalışmalardan ve ilgili kurumlardan toplanan verilerle alanın ekolojik yapısı tespit edilmiştir. 3. Toplanan tüm bilgilerin analizi ve sentezi yapılmıştır. 4. Değerlendirme bölümünde ise önerilerde bulunulmuştur. 	Meriç nehrinin doğal ve kültürel peyzaj özellikleri	Meriç Nehri ve kıyısının ekolojik açıdan korunması, önemli sulak alan olan ve Uluslararası A sınıfı sulak alan kapsamındaki Meriç Deltasının ve bu delta içinde yer alan Doğal Sit ve Milli Park ilan edilmiş olan Gala Gölü ve çevresinin ekolojik sürdürülebilirliği açısından da zorunluluk arz etmektedir.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atık suların nehre boşaltılması sonucu kirlilik sorunu gözlenmektedir. 2. Akarsu taşkınlarını önlemek için yapılan birçok seddenin varlığı doğal yaşamı olumsuz etkilemektedir. 3. Akarsu yatağında sediment birikiminin olması yatakta değişim ve bozulmalara sebep olmuştur. 4. Özellikle Bulgaristan’ da yapılan barajlar nedeniyle su miktarı azalmakta ve doğal yaşam ortamları etkilenmektedir.

Çizelge 1.18 Analitik literatür özeti 17

Apaydın (2007), “Yeraltı suyu besleniminin eğri numarası (SCS-CN) yöntemi ile hesaplanması: Çakıloba-Karadoruk akifer sisteminde (Beypazarı-Ankara) örnek uygulama ” başlıklı araştırmada eğri numarası (CN) yöntemi ile çalışma alanının yeraltı suyu seviyesinin yağışlardan beslenimi hesaplanmıştır.				
Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2007	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arazide infiltrasyon testleri yapılarak ve laboratuvar verilerinden faydalanılarak hidrolojik toprak grupları belirlenmiştir. 2. Arazi örtüsü, arazi kullanımı ve toprağın işlenme durumu belirlenmiştir. 3. Bu özelliklere göre toprak grupları ve arazi örtüsü haritası hazırlanmış, farklı nem koşulları için eğri numaraları değerlendirilmiştir. 4. CN değerlerine göre yüzey akış ve süzülme miktarları hesaplanmıştır. <p>Belirlenen arazi kapasitesine göre her hidrolojik bölge için ayrı ayrı yüzeysel akış, süzülme ve beslenme değerleri hesaplanmıştır.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arazi kapasitesi değerleri 2. Farklı nem ve arazi koşuluna göre CN değerleri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uygulanan yöntem yağış-akış arası zaman farkını dikkate almamaktadır. Bu nedenle küçük havzalarda uygulanabilir. 2. Yöntemin uygulanması ile sağlıklı sonuçlar elde edilebilmesi için, toprak türü ile arazi örtüsü ve kullanımına en uygun CN değerinin belirlenmesi son derece önemlidir. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Yarı kurak bir bölgede bulunan çalışma alanında yeraltı suyu besleniminin düzensiz olduğu, 2. Beslenimde yağışın miktarından çok yağış şekli, şiddeti ve yıl içindeki dağılımının etkin olduğu belirtilmiştir.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1 Akarsuyu Oluşturan Etmenler ve İlişkileri

Karalar üzerindeki yüzeysel sular yerçekimi etkisiyle en büyük eğim yönünde toplanarak çizgisel bir akım oluştururlar. Oluşan bu doğal suyolları içinde hareket eden sulara akarsu denir. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi, akarsu terimi, yurdumuzda dere, çay, su, nehir ve ırmak gibi isimler verilen ve doğal bir yatağa bağlı olarak akan küçük büyük bütün su kütlelerini kapsamaktadır (Hoşgören 2004).

Doğanay (1999)' a göre akarsuyun özellikleri şunlardır:

- * Akarsu, yıl boyunca akan ya da yıl içinde zaman zaman akan bir sudur.
- * Oluşumunu, başta kaynak suları olmak üzere, kar örtüsü ve buzulların erimesinden oluşan sular hazırlamıştır.
- * Her akarsuyun; suyunu taşıyan, bir denize veya göle, ya da başka akarsuya boşaltan yatağı vardır. Akarsuyun sularına geçiş veren bu yol, doğal bir yol olup,
 - a) Akarsuyun erotif (derinlemesine) ve denutatif (yanlamasına) aşındırması,
 - b) Erotif-denutatif ve tektonik-epirojenik faktörlerin eseri olabilir.

Akarsular, kökleri- kaynakları (oluşma noktaları) ile boşalma noktaları arasında, çok farklı uzunluklar gösterirler.

Akarsular;

1) Dereler

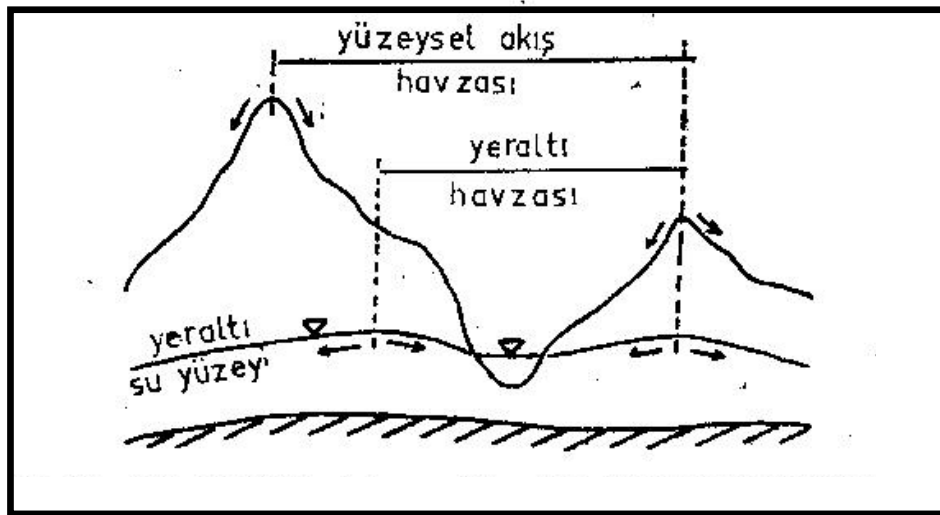
2) Çaylar

3) Irmaklar (nehirler) olmak üzere üç kategoriye ayrılırlar.

Dere, en küçük akarsu (hem yatak uzunluğu hem de taşıdığı su kütlesi bakımından) durumundadır. Dereler, yatak uzunlukları en fazla 100 -150 km olabilen akarsular olup, dere ve çay arasındaki fark çok belirgin değildir. Çay, ırmaktan küçük akarsulardır. Uzunluğu 200 km'yi aşabilir. Dere ve çayın daha büyüklerine de ırmak veya nehir

denilmektedir. Irmaklar en belirgin ve kalıcı akarsulardır. Yıl boyunca yatağından az çok su geçirirler. Dereler ve çaylar ırmakların oluşturucu kaynağıdır. Bunların ikinci derece su toplama havzaları birleşerek, ırmakların su toplama havzalarını oluşturur. (Doğanay 1999).

Önal 1992' ye göre bir akarsu bütün kolları ile birlikte belli bir bölgenin ya da alanın sularını toplar ki, suları boşaltılan böyle bir bölgeye, akarsuyun su toplama bölgesi ya da akarsu havzası denir (Şahin 1996). Hidrolojide kullanılan coğrafi birim olan akarsu havzası (su toplama havzası, drenaj havzası) akışını bir yüzeysel su yolu (akarsu) üzerinde alınan bir çıkış noktasına gönderen yüzey olarak tanımlanır. Bu şekilde tanımlanan akarsu havzasına, üzerine düşen yağışı çıkış noktasındaki akış haline dönüştüren bir sistem gözüyle bakılabilir (Bayazıt 1995). Su toplama havzaları su toplama çizgisi ya da diğer bir deyişle su bölümü çizgisi ile birbirinden ayrılırlar (Şahin 1996). Akarsu sistemleri yüzey suları kadar yeraltı suları ile tanımlanmalıdır. Yukarıdaki tanımlamalar yüzeysel akış bakımından geçerlidir. Ancak yeraltı akışı daha karmaşıktır (Şekil 2.1). Özellikle karstik bölgelerde ve basınçlı akiferlerde yeraltı suyu ile beslenme bölgesi yüzeysel akış ile beslenme bölgesinden farklı olabilir. Ancak birçok havzalarda yüzeysel akış ve yeraltı akışı açısından havzanın sınırlarının aynı olduğu kabul edilebilir (Bayazıt 1995).



Şekil 2.1 Yüzeysel akış havzası ile yeraltı havzası arasındaki fark (Bayazıt 1995)

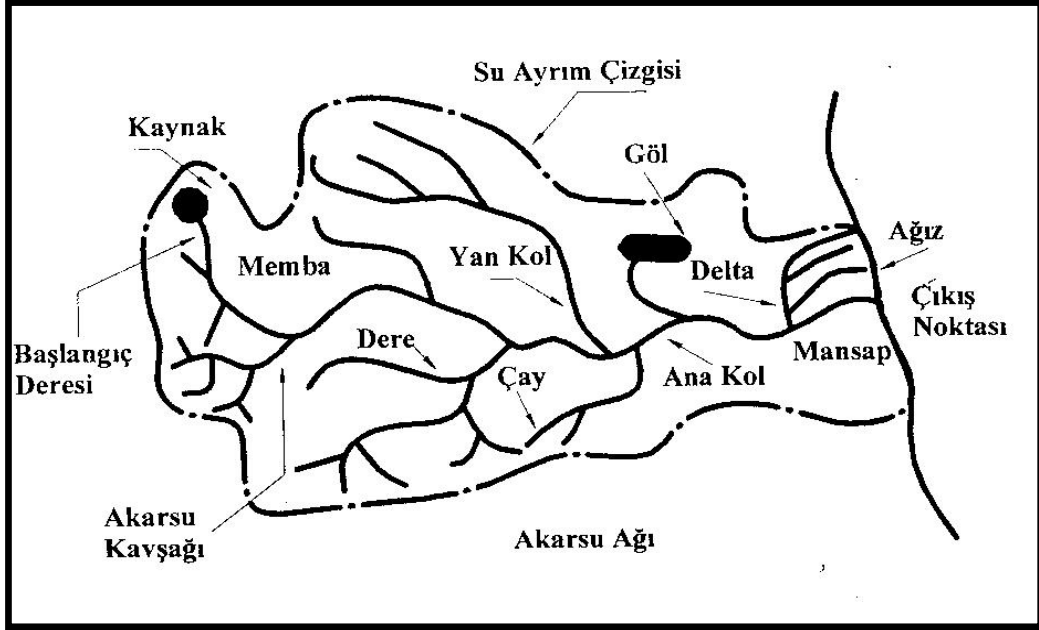
Akarsuların içinde aktıkları oluk şeklindeki doğal yollara **yatak** denir. Yatak terimi yerine, çığır ve mecra terimleri de kullanılmaktadır. Akarsu yatakları, bazen kanyon şeklindeki vadilerde olduğu gibi, kendilerini iki taraftan sınırlayan yüksek ve dik yamaçlarla çok belirgindirler. Bazen de akarsular, ovalarda olduğu gibi belli belirsiz bir yatağa sahip bulunurlar ve yamaçların yüksek olmaması nedeniyle, akımın fazlaştığı zamanlarda yataklarından taşarlar (Hoşgören 2004).

Bir akarsu yatağının, akarsuyun doğduğu taraftaki veya kaynak tarafındaki kısmına **yukarı yatak (yukarı mecra)**, akarsuyun döküldüğü okyanus, deniz, göl gibi yerler tarafındaki kısmına da **aşağı yatak (aşağı mecra)** ismi verilir. Her iki kısım arasında yer alan akarsu yatağı parçası ise **orta yatağı (orta mecra)** meydana getirir. Bununla beraber bu kısımlar arasında kesin sınırlar yoktur (Hoşgören 2004).

Bir akarsuyun başlangıç noktası genel olarak bir veya birden fazla kaynaktır. Bununla beraber başlangıç noktası göl, yeraltı suyu veya buzul olan akarsular da mevcuttur. Bir havza bölümünden gelen yüzeysel suların toplanarak havzayı terk ettiği akarsu kesitine, “çıkış noktası”, akarsuyun deniz, göl veya hazne ile birleştiği yere, “ağız”, akarsuların ağız kısmında katı maddelerin toplanması (alüvyon birikimi) sonucu oluşan geniş birikinti depolarına ise “delta” ismi verilir (Şekil 2.2) (Berkün 2005).

Bir havzanın jeomorfolojik özellikleriyle hidrolojik özellikleri arasında yakın bir ilişki olması beklenir. Havzanın, üzerine düşen yağışı zaman içinde bir değişime uğratarak çıkış noktasında gözlenen akış haline çevirmesi havzayı belirleyen karakteristiklere bağlıdır. Bayazit 1995’e göre havza karakteristiklerinin en önemlileri şunlardır;

- a) Zemin cinsi ve jeolojik yapı: Havzanın jeolojisi ve zemin cinsi morfolojik özelliklerini belirlediği gibi akışın zemine sızmasını ve yeraltı akışını da etkiler.
- b) Bitki örtüsü: Terleme ve tutma kayıplarını belirlediği gibi havza yüzeyindeki akışın miktarını, hızını ve kar erimesini de etkiler. Bitki örtüsü sızma kapasitesini önemli ölçüde değiştirebilir.



Şekil 2.2 Akarsu Havzası (Berkün 2005)

c) Havzanın büyüklüğü: Havzanın alanı ile ifade edilir, havzada akışa katkıda bulunmayan bölgeler varsa bunlar alanı hesap ederken katılmamalıdır. Küçük ve büyük havzalar arasında çeşitli farklar görülür. Küçük havzalarda birim alandan gelen maksimum debi daha büyük olur, akışın yıl içinde dağılışı daha düzensizdir. Geçirimsiz kısımları olan havzalarda bu kısımların alanlarını ayrıca belirtmek gerekir.

d) Havzanın biçimi: Akarsu havzaları çeşitli biçimlerde olabilirler. Havzanın biçimi hidrografın şeklini ve pik debisini etkilediği için önemlidir.

e) Havzanın eğimi: Havzanın eğimi arttıkça, akışın yıl içindeki dağılımının düzensizleştiği, geçiş süresinin küçüldüğü, birim alandan gelen maksimum debinin arttığı görülür.

f) Havzanın ortalama kotu: Topoğrafik bir haritadan faydalanarak bir eksene kotlar, diğer eksene bu kotların üzerinde kalan havza parçalarının alanı işaretlenerek çizilen hipsometrik eğriden havzanın ortalama kotu hesaplanabilir. Bu kot özellikle havzadaki yağış miktarını ve sıcaklık derecesini etkiler, bitki örtüsü ve kar örtüsü de kot ile ilişkilidir.

g) Havza alanının çıkış noktasından olan uzaklığa göre dağılımı: Bir yağıştan sonra çıkış noktasında görülen akışın zaman içinde dağılımını etkilemesi bakımından önemlidir. Bir akarsu havzasındaki akarsu ağı planda, profilde ve en kesitte mevcut su ve katı maddeyi dinamik bir denge halinde taşıyabilecek bir biçim alır.

Bir akarsu ana kolu ve buna karşın yan kollardan oluşur. Akarsu kollarından debisi daha büyük veya boyu daha uzun veya kaynağı daha yüksekte olanı genellikle ana akarsu kolu olarak isimlendirilir. Akarsu kolu ile yan kollardan tümünün meydana getirdiği şebekeye “akarsu ağı” (drenaj ağı, kanal ağı) denir (Berkün 2005)

Akarsuların oluşumunda iklim, zeminin litolojik özellikleri, jeomorfolojik özellikler, yeraltı suları ve kaynaklar olmak üzere çeşitli etmenler rol oynamaktadır (Hoşgören 2004).

2.1.1 İklim

İklim, özellikle onun bir elemanı olan yağış, akarsuların oluşumunda rol oynayan en önemli etmendir. Sıvı haldeki yağış yağmur şeklindedir, katı haldeki yağış ise kar, dolu, çığ, kırağı şekillerinde olabilir, Yağmur şeklindeki yağışlar akarsular için gerekli suyu temin eder. Kar şeklindeki yağışlar ise, erime devrelerinde akarsulara su temin eder. Hidrolojik açıdan aralarındaki önemli fark yağmur halinde yeryüzüne düşen sular derhal akış haline geçtikleri halde kar genellikle uzun bir sürede eriyerek akış haline geçer (Bayazit 1995).Yine erime devrelerinde akarsuları besleyen buzullarla, yeraltı suları ve kaynakların kökenini de yağışlar teşkil eder.

Yükselti iklimine ve eğim değerlerine etkili olur ve dolayısıyla akım üzerinde rol oynar. Bilindiği gibi yükselti arttıkça sıcaklık azalır, buna karşılık yağışlar (orografik yağışlar) fazlalaşır. Sıcaklığın azalması buharlaşmayı azaltacağından su miktarı üzerinde olumlu etkiye sahiptir.

Bir bölgede yağın yağmurun hepsi akarsulara katılmaz. Bunun bir kısmı buharlaşma suretiyle kaybolur; bir kısmı zemine sızar; bir kısmı da bitkilerin dal ve yaprakları

tarafından tutulur. Yağan yağmurun ne kadarının akarsuları beslediği, ne kadarının ise kaybolduğu kabaca bulunabilir. Bunun için akış katsayısı veya akış eksiği tespit edilir (Hoşgören 2004).

$$\text{Akış Katsayısı} = Q / P$$

Q: akarsuyun mm cinsinden yıllık akım miktarı,

P : akarsuyun havzasına düşen yıllık yağış tutarıdır.

Akış katsayısının 1' den küçük olması yağışın bir kısmının kaybolduğunu, 1' den büyük olması ise, akarsuyun yağış dışında başka yollardan da beslendiğini gösterir (Hoşgören 2004).

Akış katsayısı üzerinde rol oynayan etmenler; iklim, jeomorfolojik özellikler, zeminin litolojik özellikleri ve bitki örtüsüdür. Zemini teşkil eden toprak ve kayalar ne kadar geçirimsiz, bitki örtüsü ne kadar seyrekse, akış katsayısı o kadar fazladır. Çünkü sızma miktarı azalır (Hoşgören 2004).

Akarsu gelişimi uzun vadede iklim değişimlerinin genel yapısına ayak uydurur. Ancak bir soğuk-sıcak dönem ölçeğinde, akarsu aktivitesinin jeomorfolojik etkisi en iyi iklim değişiminin süresiyle açığa vurulur. Bu periyotlardaki flüvyal(akım) aktivite sadece kısa bir zaman için devam eder. Yani, bir iklim değişikliğinden sonra bir drenaj havzasındaki içsel gelişim, morfolojinin ve sedimantasyon tipinin gecikmeli tepki vermesiyle son bulur (Doğan ve Bekaroğlu 2005).

Doğan ve Bekaroğlu' nun zaman, iklim ve akarsu gelişimi ile ilgili çalışmasında flüvyal(akım) gelişim ile iklim arasındaki ilişkinin basit olmadığı; fakat temel olarak zamana bağlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Klimatik kuvvetlerin etkisi geçmişte olduğu gibi günümüzde de kıyasıyla tartışılmaktadır. Bazıları, iklim ile akarsuların akış sistemi arasında şu şekilde doğrudan bir ilişki olduğunu savunmuşlardır: Sıcak koşullar altındaki menderesli (meandering) akış tipine karşın soğuk koşullarda gelişen örgülü (braided) akış tipi (Doğan ve Bekaroğlu 2005).

2.1.2 Zemin özellikleri

Akarsuların oluşumunda zeminin litolojik özelliklerinin de rolü vardır. Bir bölgede zemini teşkil eden toprak ve kayalar ne kadar geçirimsiz ise zemine düşen yağış o nispette akarsulara ulaşır. Buna karşılık geçirimli zeminlerde, düşen yağışın büyük bir kısmı, yeraltına sızar; akarsuları beslemez. Kayaların geçirimsizlikleri ise, içerdikleri yarıklar, çatlaklar, kırıklar ve gözenekler gibi boşlukların miktar ve boyutlarına bağlı olarak artar (Hoşgören 2004).

2.1.3 Yeraltı suları ve kaynaklar

Yerküresindeki tatlı suyun büyük bir kısmı yeraltında bulunur. Yeraltındaki su, yeryüzünde akarsularda bulunan suyun 7500 katı kadardır. Yeraltında ve yeryüzündeki suların sürekli ilişki halinde bulunmaları yeraltı suyunun önemini artırır. Özellikle kurak bölgelerde akarsular ancak yeraltından beslendikleri zaman yazın kurumazlar (Bayazıt 1995)

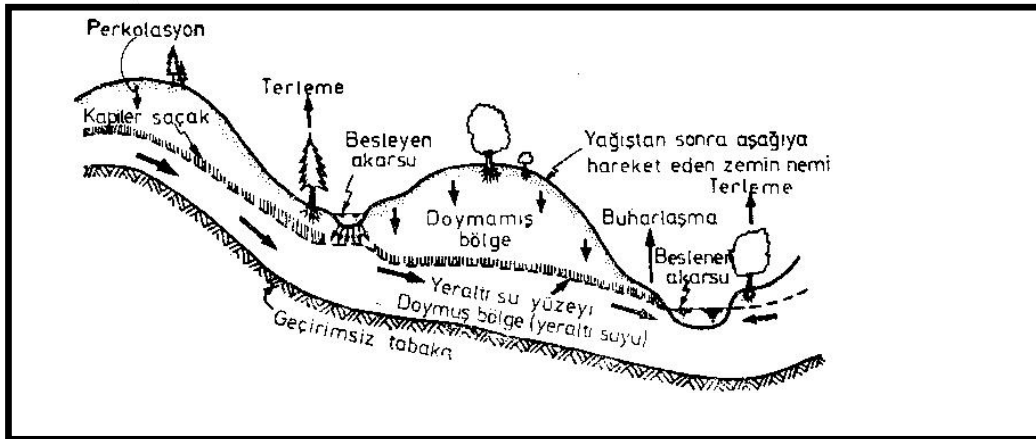
Yeraltı suyu seviyesinin yeryüzüne yakın olduğu yerlerde sızma yoluyla olan yağış kaybı çok az olacağından bu durum akarsuların oluşumunu kolaylaştırır. Yeraltı sularının belirli koşullar altında yeryüzüne çıkmasıyla teşekkül eden kaynaklar da akarsuların oluşumunda rol oynarlar. Kaynaklardan çıkan sular zamanla kendilerine bir yatak kazarlar ve böylece akarsuları oluştururlar. Kaynaklar yağışların yanı sıra akarsulara su temin eden unsurlardır (Hoşgören 2004).

Akarsulardaki toplam akımın yaklaşık %30'u yeraltından beslenir. Şekil 2.3, suyun yeraltında çeşitli şekillerde bulunduğu bölgeleri göstermektedir. Yağışlardan sonra yeryüzünden sızan su önce doymamış bölgeye gelir. Bu bölgede zeminin boşluklarında hava ve su birlikte bulunur. Sonra aşağıya doğru hareketine devam eden su, doymuş bölgeye (*yeraltı suyu*) erişir. Doymuş bölgenin üst yüzeyine *yeraltı su yüzeyi* denir. Bu yüzey boyunca boşluklardaki suyun basıncı atmosfer basıncına eşittir. Yeraltı suyu alt taraftan suyu geçirmeyen bir tabaka ile sınırlanmıştır. Şekilde de görüldüğü gibi yeraltı su yüzeyinden yukarıda olan akarsular yeraltı suyunu beslerler; buna karşılık alçakta olan akarsular ise yeraltı suyu tarafından beslenir (Bayazıt 1995).

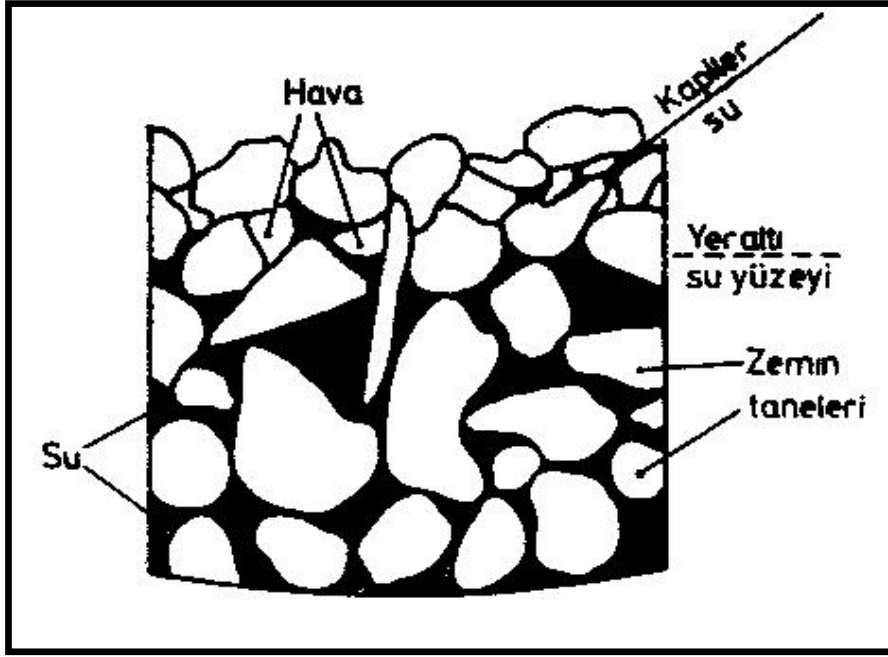
Yeryüzünün hemen altındaki doymamış bölgede zemin tanelerinin arasındaki boşlukların sadece bir kısmında su bulunur. Bu bölgenin derinliği çeşitli değerler alabilir. Boşlukları tamamıyla yer altı suyu ile dolmuş olan, bu suyu bir noktadan diğerine iletebilen ve böylece boşluklarındaki suyun dışarıya çıkarılabilmesin imkan veren formasyonlara *akifer* (Şekil 2.4) (su taşıyan tabaka) denir. Serbest yüzeysel akiferlerdeki yeraltı suyunun beslenmesi yöntemlerinden biri, yeraltı su yüzeyinden yukarıda olan besleyen akarsulardan ve göllerden sızmadır. Yağışlarla yeryüzüne düşen su ancak bütün diğer ihtiyaçları karşıladıktan sonra yeraltı suyu bölgesine inebilir. Farklı yağışlar, farklı zemin cinsleri, göl, akarsu ve kuyuların etkisiyle çeşitli bölgelerde yeraltı su yüzeyinde alçalma ve yükselmeler olur.

Bir havzadaki yeraltı suyu hareketi yeraltı suyu haritasından belirlenebilir. Kuyularda ölçülen statik su seviyelerinin birleştirilmesi ile yeraltı su yüzeyine ait tesviye eğrileri çizilir. Yeraltı suyu akımı bu eğrilere dik doğrultuda olup yeraltı suyu yeraltı su yüzeyinin yüksek olduğu yerlerden alçak olduğu yerlere doğru hareket eder. Şekil 2.5’ de görüldüğü gibi yer altı suyu akımının genel yönü A dan C’ye doğrudur.

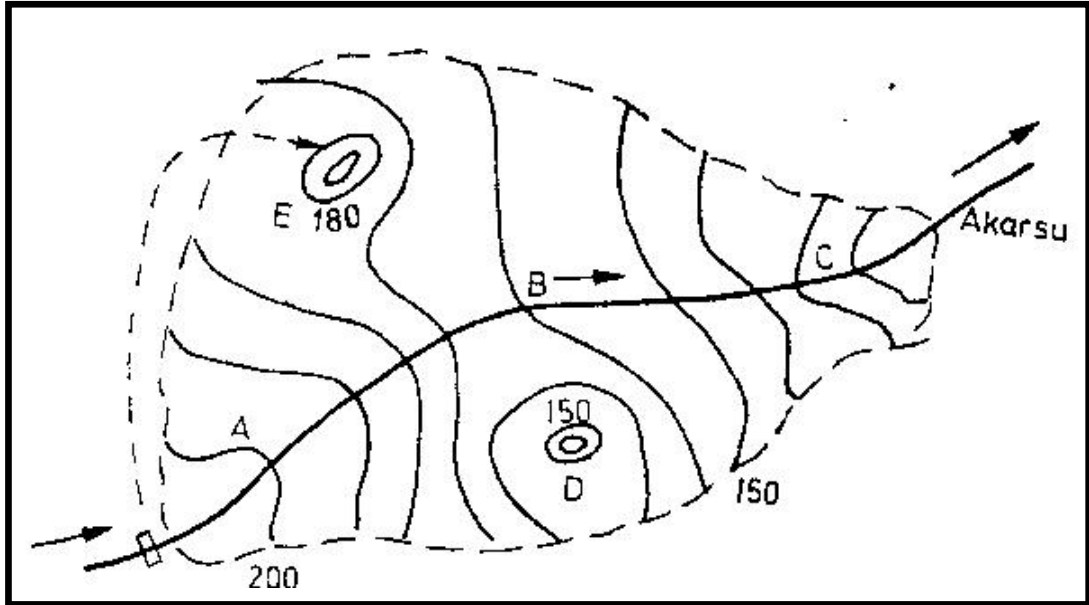
A bölgesinde akarsu yeraltı su seviyesinden yüksekte olduğundan yeraltı suyunu beslemektedir. C bölgesinde ise akarsu daha alçakta olup yeraltı suyu tarafından beslenir. E bölgesinde ise akarsudan alınan su yeraltına basıldığından yeraltı su seviyesi yükselmiştir. Bir akarsuyun yakınında birçok kuyu açılması ile yeraltı su seviyesi düşer ve akarsudan yeraltı suyuna sızan miktar artar (Bayazıt 1995).



Şekil 2.3 Yeraltında suyun bulunduğu çeşitli bölgeler (Bayazıt 1995)



Şekil 2.4 Bir akiferin kesiti (Bayazıt 1995)



Şekil 2.5 Yer altı suyu haritalarına örnek (Bayazıt 1995)

2.1.4 Akarsularda akım (Debi)

Akarsuyun birim zamanda (saniye) kat ettiği mesafe (metre) onun hızını teşkil eder ve m / s olarak ifade edilir. Akarsuyun hızı üzerinde çeşitli etmenlerin etkisi vardır. Bu etmenler yatağın eğimi, akım miktarı, su kütlesinin derinliği, sürtünme, vadi şekli gibi etmenlerdir. Yatağın eğimi ne kadar fazla ise, akarsuyun hızı o kadar artar. Akım miktarının artması veya su kütlesinin derinleşmesi de akarsuyun hızını artırır.

Sürtünme akarsuyun hızı üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Suyun dibe ve yanlara sürtünmesi hızı azaltır. Bu nedenle bir akarsuda hızın en fazla olduğu kesim, en derin kısımda ve su yüzeyinin biraz altındadır. Buradan da anlaşılacağı üzere, vadi şeklinin de hız üzerinde etkisi vardır. Vadinin genişlediği yerlerde su kütlesi yanlara doğru yayılır ve derinliği azalır; sürtünme artar. Dolayısıyla akarsuyun hızı azalır (Hoşgören 2004).

Akarsuyun her yerinde sürat farklıdır. Bu durum, akarsuyun kenarlarından ortaya, alttan üste doğru değişir, hız artar. Hızlı akış çizgisi hiçbir zaman kıyıya paralel olmaz. Çünkü bu çizgi akarsu yatağının (vadinin) en derin yerinin üstüne isabet eder. Akarsuyun taşıma gücünün zayıfladığı yerde yığılma olur. Bu nedenle akarsular genellikle dümdüz akmazlar (Berkün 2005). Yüzeysel akış miktarının belirlenmesi hidrolojide en çok karşılaşılan problemlerdendir. Örneğin taşkınların kontrolü ile ilgili çalışmalarda maksimum debiyi, su kuvveti tesislerinin projelendirilmesinde yılda belli bir süre mevcut olan debiyi bilmek gerekir. Akım ölçümlerinin amacı akarsuyun bir kesitindeki su seviyesini ve kesitten geçen debiyi zamana bağlı olarak belirlemektir (Bayazıt 1995).

Akarsuyun herhangi bir yerdeki enine kesitinden 1 saniyede geçen su hacmine akım (debi) denir ve m³ / s olarak ifade edilir.

$$Q \text{ (akım)} = A \text{ (akarsu kütlesinin enine kesitinin alanı)} \times V \text{ (hız)}$$

Akım değerleri zaman içinde azalır veya çoğalır. Bu nedenle akım miktarları ortalama olarak ifade edilir. Bir gün içindeki akım değişmelerine günlük ortalama akım; ayı oluşturan günlerin ortalama akımlarının toplanıp gün sayısına bölünmesiyle elde edilen akıma aylık ortalama akım; aylık ortalama akımların toplanıp 12' ye bölünmesiyle

bulunan akıma ise yıllık ortalama akım denir. Uzun yıllara ait ortalama akımların toplanıp yıl sayısına bölünmesiyle de uzun süreli ortalama akımlar elde edilir (Hoşgören 2004).

Akıma etki yapan etmenler şunlardır: İklim, jeomorfolojik özellikler, zeminin litolojik özellikleri, bitki örtüsü, yeraltı suları ve kaynaklar, göller, insan (Hoşgören 2004).

Akarsuların tabanında hareket eden maddelere “sürüntü maddesi”, yüzerek hareket eden maddelere ise “askı maddesi” denir. Birim zaman içerisinde bir kesitten geçen katı madde miktarına “sürüntü maddesi debisi”, askıdaki madde miktarına “askıda madde debisi” denir. Bu durumda, toplam katı madde debisi (Q_t),

$Q_t = Q_{s1} + Q_{s2}$ olur. Burada,

Q_{s1} = Sürüntü maddesi debisi,

Q_{s2} = Süspansiyon (askıda) maddesi debisidir. Q_t sabit değildir. Zamana göre değişir.

Hidrolojik koşulların değişmesi ile kaba sediment tanecikleri asılı hale geçebileceği gibi asılı halde hareket eden taneciklerin tabana çökerek kaba sediment adını alması da mümkündür. O halde toplam yükü oluşturan bu iki gruba giren taneciklerin bulunacakları grup kendi özelliklerinden çok akım koşullarının bir fonksiyonudur. Taneciklerin asılı halde hareketinin en önemli etkenlerinden biri çökme hızıdır (Berkün 2005).

2.1.5 Taşkın oluşumu

Taşkınlar, su seviyesinin arttığı ve akarsu seviyesinin yıllık ortalama seviyesinin çok üstüne çıktığı durumlardır. Taşkın sırasında akarsuyun hızı ve yükü de artar. Bu sırada akarsu, eğer yatağı bu artan su külesini geçirecek kapasitede değilse, taşar ve etrafını su ve alüvyona boğar (Hoşgören 2004). Taşkınlarda, katı madde konsantrasyonu büyük olduğu için, taşkın süresince gelen katı madde miktarının senedeki katı madde miktarına oranı, taşkın suyu hacminin, akarsuyun bir senedeki su hacmine olan oranından daha büyük olmaktadır (Berkün 2005).

Taşkınlar, akım miktarlarının ortalama seviyesinin çok üstüne çıkmasıyla meydana geldiklerine göre, onların oluşumunda, esas olarak, akım üzerinde etkili olan etmenlerin rolleri görülür (Bayazıt 1995). Taşkın sırasında akım miktarı arttığından akarsuyun seviyesi de yükselir. Yükselmenin değeri yatağın derinliği ve genişliğine bağlı olarak değişir. Akım miktarı aynı kalmak şartıyla yükselme dar ve derin yatakta daha fazladır. Yükselme miktarı yatağın derinliğinden daha fazla ise, su, yataktan dışarıya taşar. Bu önemli bir özelliktir. Çünkü taşkın sırasındaki maksimum su seviyesi saptanabilirse, akarsuyun yatağının bu suyu geçirecek kapasitede olmayan kesimleri derinleştirilmek suretiyle, suyun etrafa yayılması engellenebilir (Hoşgören 2004).

Taşkınlar tarım alanları, yerleşme yerleri, yollar, köprüler gibi beşeri tesisleri tahrip ederek fert ve ülke ekonomisinde olumsuz etkilere sahip oldukları gibi, can kaybına da yol açabilirler (Hoşgören 2004).

2.2 Akarsularda Ekolojik İyileştirme

Ekoloji genellikle canlılar ve onların çevreleri arasındaki karşılıklı etkileşimlerin çalışılması olarak tanımlanmaktadır (Trewick 1999). Ekolojik düşünce özellikle son çeyrek yüzyılda güncellik kazanmış, insan-çevre etkileşimini oluşturan fiziksel-kimyasal ve biyolojik ilişkiler yumağını tanımlamak ve düzenlemek için itici bir güçtür. Bu gücün ortaya çıkmasıyla ekolojik bilinçlenme artmış, insan doğanın bir parçası olduğunu ve geleceğini sigortalamak için ekolojik yaklaşımları benimsemesi gerektiğini anlamıştır.

Ekolojik düşüncenin temelinde “doğa düzeninin sürekliliğini sağlama ilkesi” bulunmaktadır. Esasta ekolojinin uğraşı alanı, doğanın yapı ve işlevlerini tanımlamaktır. Geniş anlamda çevre; bir organizmanın veya organizmalar topluluğunun yaşamını sağlayan ve onu sürekli olarak etkisi altında tutan süreçler, enerjiler ve maddesel varlıkların bütünüdür diye tanımlanırsa, çevreyi oluşturan madde, enerji ve süreçler ekolojik faktörler olarak tanımlanırlar (Haktanır ve Arcak 1998).

Bu faktörler dört gruba ayrılır:

- İklim faktörleri: Sıcaklık, nem, hava hareketleri, ışık
- Fizyografik faktörler: Yeryüzü şekli, denizden yükseklik, enlem vb.
- Edafik faktörler: Toprak Özellikleri
- Biyotik faktörler: Mikroorganizma, bitki, hayvan, insan varlıkları ve aktiviteleri (Haktanır ve Arcak 1998).

Diğer taraftan insanın ekosisteme yaptığı olumsuz girişimler, var olan ekolojik dengenin kararlılığını kaybetmesine neden olmaktadır. Çünkü insan doğa ile arasındaki durağan denge durumunda var olan ilişkileri kendi yararına kullanarak devingen denge yaratmakta ve bu nedenle denge toplum yararı amacıyla bozulmaktadır. Ekolojik sistemler doğal bir dengeye sahiptirler, ancak bu doğal denge bir yandan yetiştirme ortamı özelliklerinin değişimine, öte yandan canlı toplumlarının gelişimine ve bu evrimin yetiştirme ortamı özelliklerine bağlı olarak değişime uğramaktadır (Tozar 2006).

Altan (1991)'e göre ekolojik planlama ilkesi, sosyal ve ekonomik planlarla birlikte, alan kullanımlarının etkileşimlerin belirleyerek, olumsuz etkileri en aza indirmek, doğal kaynakları koruyup geliştirmektir. Ekolojik planlamalarda amaç, sosyal ve ekonomik planlarla birlikte, alan kullanımlarının etkileşimlerini belirleyerek, olumsuz etkileri en aza indirmek, doğal kaynakları koruyup geliştirmek ve alan kullanımları için optimal uyum sağlamaktır (Zengin 2007).

Akarsular, yeryüzü üzerinde birden fazla meslek disiplininin dikkatini üstünde toplayan ve çalışmalarının odak noktası olma özelliği gösteren temel doğal sistemlerin başında gelmektedir. Nitelikleri ve barındırdıkları canlıların tür ve sayı yönünden zenginlikleri ile ekolojik dengenin sürekliliğinde ve biyolojik çeşitliliğin korunmasında önemli bir konuma sahip olan akarsular, günümüzde ve özellikle ülkemizde birçok tehlikeyle karşı karşıyadır.

Tüm doğal varlıklar ve süreçler arasında zincirleme bir neden-sonuç ilişkisi vardır. Bunun yanı sıra anlaşılması gereken bir diğer nokta da tüm doğal oluşumların örneğin dağlar, ormanlar, denizler, göller, akarsular vb. nin onların olmasını istediğimiz yerlerde

değil, doğal nedenlerle bulunmaları gereken yerlerde oluşmuş olduklarıdır (Sözen 1992).

Daha önceki bölümlerde görüldüğü gibi her akarsu su girişi ve çıkışı içeren hidrolojik bir sistemle tanımlanabilir. Buradan da anlaşılacağı gibi su döngüsünün herhangi bir aşamasının zarara uğraması durumunda, döngünün tamamının olumsuz etkileneceği açıktır. Ekolojik süreçlerin devamlılığı ve ilişkileri açısından akarsu rejiminin devamlılığı en önemli etkidir.

Su, temin olanakları sınırlı olan bir doğal kaynak olduğundan, su sürecinde etkin çevre bileşenleri, alan kullanım planlamalarında ve havza yönetim planlarının oluşumunda en önemli parametredir. Bu nedenle ana su kaynakları ve bunu besleyen yan kollar ve bağlı diğer süreçlerin öncelikle saptanması, değerlendirilmesi ve izlenmesi gereklidir (Şahin 1996).

Akarsular çevrelerindeki bölge ile dar bir etkileşim içindedir. Akarsu ekosistemi akarsu yatağının sahip olduğu eğim, su yoğunluğu, su akımı, derinliği, yatağın genişliği ve kıyısındaki bitki örtüsüne göre farklılık gösterir. Hızlı akan akarsular soğuktur ve bol oksijen içerir, tortusu kil veya taştır. Durgun sular daha sıcak ve oksijen oranı daha düşüktür. Sudaki akıntı düzenli madde alışverişini sağlayarak organizmaların solunum ve beslenmesini kolaylaştırır. Şiddetli akıntıya sahip su aynı zamanda canlılar açısından yaşamsal tehlike demektir ve canlılar üzerinde stres oluşturur. Buna karşın akarsu içerisinde mükemmel bir uyum oluşturulmuştur. Akıntılı sularda hayvan türleri az olup ağırlıklı olarak balıklar yaşamaktadır. Diğer canlıların çoğu su tabanında yaşamaktadır (Bolu 2007).

Akarsudaki kurpların düzenlenmesi, yeni kanalların açılması, erozyon, baraj ya da seddelerin yapılması gibi morfolojisinde meydana gelen değişimlerin sonunda ekolojik anlamdaki bozulmalar hız kazanır. Örnekleri artırmak gerekirse; taban suyu seviyesinin düşmesi sonucu doğal yaşam ortamlarından ormanlarda bozulmalar görülür, akarsuyun kolları arasındaki ilişkilerin değişimi balık türlerinin yok olmasına sebep olur. Akarsuyun biyolojik çeşitliliği azalır. Dinamik bir fluvial sistem ile ilişkili olan türler bitme noktasına gelir.

Ekolojik iyileştirme çalışmalarında bazı mühendislik önlemleriyle beraber akarsu koridorunun rehabilite edilmesi, min. akımın sağlanması sonucu biyoçeşitlilikte doğal görünüme kavuşulur. Akarsulardaki popülasyonların hidrolik değişimlere cevap vermesi önemlidir. Bunun için min. Akım değerleri ve su kalitesini artırıcı önlemlerin metodolojisini iyi kurgulamak gereklidir (Souchon 2000).

Bir akarsu vadisinde gerçekleştirilecek arazi sürveyi peyzaj onarımının gerektiği yerlerin kesin olarak belirlenebilmesini sağlar. Akarsu koridorunun biyolojik (flora-fauna) ve fiziksel çevre koşulları, akarsuyun hidrolojik ve hidrolik parametreleri (yağış, yüzey akışı, yeraltı su seviyesi, taşkın durumu vs.), insan yaşam kalitesini artırmada sosyal ve ekolojik gereksinimler ile mevcut teknik ve teknolojik olanaklar peyzaj onarımı çalışmalarının kapsamını ve boyutunu belirler. Akarsu vadi koridoru boyunca gerçekleştirilecek bir peyzaj onarımında peyzaj mimarları hidrojeoloji, biyoloji ve botanik bilim dallarından kişilerle bir arada çalışmalıdır (Gardiner 1994).

Stewans ve arkadaşları 1995' e göre ise, akarsu, göl kıyıları ile sulak alanların kenarlarındaki serbest drenajlı komşu yamaçlardaki vejetasyondan farklı bir doğal vejetasyon örtüsünün oluşmasını sağlayan yeterlilikte nemliliğe sahip alanlar ve bu alanların taşkın yataklarına "Riparian" ismi verilmektedir. Eğer akarsu ve göl kıyılarında restorasyon çalışmaları yapılmak isteniyorsa, öncelikli olarak alanda doğal olarak bulunan vejetasyona yani riparian alanları vejetasyonuna yer verilmelidir. Nedeni ise, doğal bitkiler ile kurulmuş tampon şeritlerinin oluşturulduktan sonra ortama uyum sağlayarak hayatta kalma şansının yabancı türlere oranla daha fazla olması ve bakım için daha az zamana gereksinim duymalarıdır (Kuşak 2006).

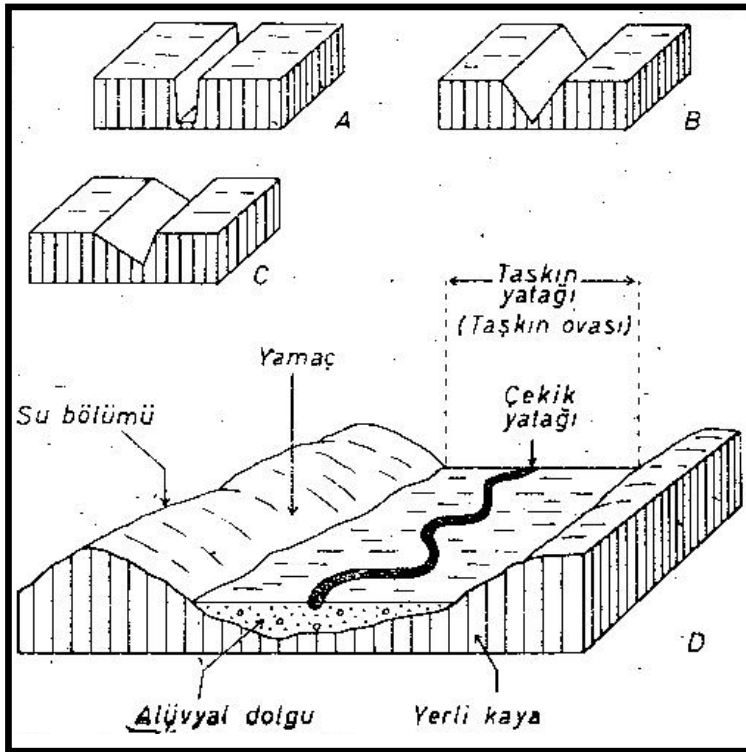
Akarsulardaki ekolojik iyileştirme çalışmalarında akarsu üzerindeki yapıların etkilerinin bilimsel verilerle tespit edilmesi olanağı sınırlıdır. Tüm havzadaki rehabilitasyon ve yönetim için tüm dünyada uygulanabilecek bir model bulunmamaktadır. Her ülke yasalarıyla koruma ve kullanım arasında bir denge oluşturmalıdır (Palmer vd. 2005).

AB Su Direktifi ile birlikte AB üye ülkelerinde tatlı su kaynaklarının rehabilitasyonuna yönelik çalışmalar için yeni bir dönem başlamıştır. Ekolojik dengenin sağlanmasıyla birlikte biyolojik gelişmenin devamlılığı sağlanacaktır. Nitekim incelenen pek çok

çalışmada balık populasyonları çeşitliliği ve riparian alanlarındaki bitki çeşitliliği ana ekolojik gösterge olarak kullanılmıştır. Ölçümlerin yapılmasında ise değişik metodolojiler kullanılmıştır.

2.3 Akarsu Vadi Ekolojisi

Akarsular, zamanla içinde aktıkları yataklarını, çözülme ve kütle hareketleri gibi etmenlerin de yardımıyla, derine ve yana doğru kazmak suretiyle derinleştirir ve genişletirler. Böylece, bir yatak ve onun iki kenarından sınırlayan yamaçlarla vadiler teşekkül eder. Enine profillere göre çeşitli vadi tipleri vardır (Şekil 3.6). Bunların bir kısmı *boğaz* veya *kanyon* şeklindedir. Bu tip vadilerde derine doğru aşındırma yana doğru aşındırmadan çok daha etkin olduğundan yamaçlar çok diktir. Yağışların yetersiz olması ve zeminin geçirimli kayalardan oluşmuş olması gibi nedenlerle yamaçların işlenmesi önemsiz, buna karşılık, derine doğru aşındırma önemli ise, akarsu yatağını gittikçe derinleştirir ve sonuçta kanyon şeklindeki dar ve derin vadiler meydana gelir (Hoşgören 2004).



Şekil 2.6 Enine profillere göre çeşitli vadi tipleri (Hoşgören 2004)

Akarsuyun çıktığı yerden ilk dereye birleştiği yere kadar olan kısmına “pınar” denir. Bundan sonraki kısımlar üst, orta ve alt olarak isimlendirilir. Üst kısım çok eğimli olup, vadisi dardır. Kazıntı ve oyuntusu fazla olup, çok miktarda madde sürükler. Orta kısımda vadi genişler. Kazıntı ile beraber çökme ve yığılmalar oluşur. Akarsu hızı azaldığı için daha küçük çaplı maddeleri sürükleyebilir. Alt kısım ovalarda ve düzlüklerde olup vadisi geniştir. Bu kısımlarda çökme ve madde birikimi oluşur. (Berkün 2005).

Akarsu vadileri, devamlı inişi bulunan uzun çukurlardır. Vadiler, akarsuların oydukları yerde oluşurlar. Bir akarsu yatağının 18 misli genişliğinde vadi oluşturabilir. Akarsuyun yerçekiminin etkisiyle bir engele rastlamadan bütün kütlelerini her akış yerinde koruyarak akmasına sürekli iniş denir. Vadilerde suların toplandığı yere **toplak** adı verilir. Vadi kökü, vadi yamacının vadi arka yamacına yaslandığı yerdir. Vadi kökünden sonra asıl vadi başlar, oluk biçimindedir ve buraya vadi yamacı denir. Nispi yüksekliği az ise vadi yüzlek, eğer derin ise vadi derindir. Yamaç dikliği, kayaçların türüne ve erozyonla süpürülme işlevine bağlıdır. Erozyonun şiddeti azaldıkça tabanlı vadiye geçiş olur (Altınakar vd. 2008).

Akarsular çok farklı yüksekliklerden geçtiklerinden dolayı çağlayanlardan aşağı havzadaki düzlük alanlardaki mendereslere kadar farklı özellikler gösterirler. Bu durum yaban yaşamı için, kayalık şevler, akarsu yatağı çakıl taşları, taş ya da toprak banketler, adalar, derin, sığ, çalkantılı ya da durgun su ortamları gibi farklı habitatların varlığına neden olur. Ayrıca birçok akarsu koridoru çayır, orman, ıslak alan ya da bataklık ile bitişiktir. Bu alanların yeraltı su seviyesi akarsu seviyesine bağlıdır ve kapsadıkları yaşam değeri drenaj çalışmalarına karşı son derece hassastır (Hoşgören 2004).

Bir akarsu sistemi içinde suyun boşaldığı vadi tabanı, koruma-kullanım dengesinin kurulmasında en çok dikkati gerektiren bölgedir. Peyzaj ekolojisi ilişkilerinde süreklilik gösteren çizgisel bağlantılara gereksinim vardır. Bu anlamda vadi tabanından geçen akarsular bir ekosistem içinde canlı ve cansız madde akımı için kesintisiz bağlantıları oluştururlar (Şahin 1996).

Özellikle vadi ekosistemleri konum, yükseklik, morfoloji gibi faktörlerin etkisiyle, buldukları bölgenin ikliminden farklı mikroklimatik alanlar oluştururlar. Coğrafi bakımdan bulunduğu yere bağlı olarak oluşan yöre iklimi, coğrafi konum, iklim, yükseklik, eğim, toprak, jeolojik ve morfolojik yapı etmenler nedeni ile temel özelliğini her yerde aynen koruyamaz. Fiziksel yapı özelliklerinin ortaya koyduğu bakı durumu, yöre ikliminde bazı sapmaların oluşumuna ve yersel iklim özellikleri ile yaşam ortamlarının belirlenmesine neden olur (Uzun 1999).

Vadi koridorları flora ve fauna için farklı habitatlar sunması, birbirinden izole habitatlar arası bağlantının kurulması, zarar görmüş habitatların yukarı havza popülasyonu ile kolonizasyonunun sağlanması gibi işlevlere sahiptirler. Bu nedenlerle, akarsu boyunca uygulanacak herhangi bir mühendislik çalışması alandan çok uzakta aşağı bölgelerde bir yerde ekosistemi etkileyebilir.

Forman (1990)'a göre koridorlar biyo -çeşitliliğin korunmasını; anahtar akarsu çevresi habitatlarını, nadir bulunan ve tehlikedeki türleri, geniş yayımlı türleri ve yerel yok olmaları izleyen tekrar kolonileşme rotalarının dağılımını desteklerler. Koridorlar sel kontrolü, sedimantasyon kontrolü, rezervuar kapasitesi, temiz su, sürdürülebilir balık popülasyonları ve balıkçılık gibi su kaynakları yönetiminin değerini yükseltirler (Uzun 2003).

Akarsu koridorları; su kaynaklarını sınırlarlar ve akarsu ölçüsüne bağlı olarak genişlikleri farklılık göstermektedir. Çevre araziden akarsuya olan su ve materyal hareketlerini düzenlemekte, ayrıca akarsu ulaşımını etkilemektedir. Erozyon, besin akışı, su akışı, seller, sedimantasyon ve su niteliği, akarsu koridoru genişliği tarafından değiştirilmektedir (Uzun 2003).

NCC'ye göre, yüksek bölgelerden başlayıp döküldüğü son noktaya kadar farklı morfolojiye sahip alanlardan geçen akarsular, yaban yaşamı için çok değişik habitatlar oluştururlar (Şahin 1996).

Akarsu havzalarının üst kısımlarında eğim genellikle diktir. Akış şiddetli, sudaki oksijen miktarı fazla ve sürüklenen sedimentler topaklı bir yapıya sahiptir. Akarsuyun

üst kısmındaki tipik ototrof canlılar olan yosunlar ve likenler genellikle kaya yüzeylerindeki ilk canlılardır. Omurgasız larvalar çakılların arasındaki küçük mekânlarda, yatak içindeki hareketsiz kısımlarda, yosun ve likenlerin içinde yaşamlarını sürdürürler. Akarsuların yüksek enerjili üst havzalarında yer alan omurgasız canlılar, hayatta kalabilmek için adaptasyon geçirmişlerdir. Bazıları akışa paralel düz gövdeler, bazıları ise ıslak yüzeylere yapışmak için emici uzun organlar geliştirmişlerdir. Omurgasız canlıların üst besin zincirinde balıklar vardır ve çoğu tür için akarsuyun üst kısmı üreme alanıdır.

Yaşam ortamları açısından akarsuyun aşağı bölümlerinde akarsu yatağı materyalinin ısısı yüksek, silt miktarı ve organik madde içeriği fazladır. Bu alanlar çok çeşitli bitkiler için uygun gelişim ortamı sunarlar. Daha derin, fazla sedimentli olan alt kısımlar çok az su altı bitkisine sahiptir. Üst havzaya göre daha dolambaçlı olan alt kısımlarda daha fazla fitoplankton ve zooplankton vardır (Uzun 2003).

Akarsu tabanı ve kıyısını oluşturan akarsu koridoru dört farklı zona ayrılmıştır (Şahin 1996) Bunlar;

Su Zonu,

Marjinal Zon,

Banket Zonu

Kenar Zonudur.

Sistemdeki su kanalı da farklı su zonlarına ayrılabilir. Bunlar;

Durgun Su Bölümleri

Sığ Akıntılar

Kum ya da Çakıl Setleridir.

Peyzaj ekolojisi ilişkilerinde süreklilik gösteren çizgisel bağlantılara gereksinim vardır. Bu anlamda vadi tabanından geçen akarsular bir ekosistem içinde canlı ve cansız madde akımı için kesintisiz bağlantıları oluştururlar (Şahin 1996).

Bir vadi sistemi morfolojisi ve dinamizmi çok sayıda birbiri ile ilişkili faktörlerle belirlenir. Eğimli yüzey ya da drenaj kanalları üzerindeki su ve sediment nakli aynı zamanda insan aktiviteleri tarafından da etkilenir (Gardiner 1994).

Akarsu vadi peyzajları morfolojik yapıya bağlı olarak çevrelerine oranla farklı iklimsel karaktere sahiptirler. Vadiler lokal hava akımlarının oluşmasına neden olurlar. Sabah erken saatlerde vadi tabanından yukarıya doğru oluşan hava hareketleri geceleri tersine yukarıdan tabana doğrudur. Akşamüzeri ve gecenin ilerleyen saatlerinde ise hava akımları akarsu koridoru boyunca, ilkinde yukarı havza, ikincisinde ise aşağı havza yönünde akar. Bu hava hareketleri bazı aktivitelerin uygulanmasında sınırlayıcı olabilir (Şahin 1996).

Mikroklimatik özellikleri bakımından vadi tabanı düzlükleri, çevrenin en ılık ve sıcak, az rüzgârlı bölümünü oluştururlar. Zengin taban suyu ve ağaçlıklar nedeniyle çevredeki eğimli alanlara göre nemli ve çok uygun yetişme ortamlarıdır. Özellikle dar derin vadiler içinde oluşan uygun koşullar, ılıman iklimlerde rastlanabilen bitki tür ve topluluklarının yetişme ve gelişmelerine olanak sağlarlar.

Tarımsal yönden vadi tabanı düzlükleri, özellikle Orta Anadolu koşullarında, entansif tarım kültürlerinin geliştiği alanlar olarak kendini göstermektedir. Bu düzlükler tarımsal kullanımlar yanında rekreasyonel kullanım ve yararlanmalar için de en uygun alanları oluşturmaktadır (Başal 1981).

Vadi peyzajları yüzey suyunun yanı sıra yeraltı suyu açısından da önemli su kaynaklarına sahiptirler. Bu nedenle yüzey suları ile yeraltı suları arasındaki bağlantının düzeyi ve önemi, herhangi bir alan kullanım projesinin önemli değerlendirme kriterlerinden birisini oluşturur.

Akarsu vadi koridorları önemli yaban yaşamı kaynaklarıdır. Drenaj kanallarının hidrolojik ve morfolojik çeşitliliği ile özellikle su içi ve kıyısı flora ve fauna için değişik ortamlar sunarlar. Bunlar:

- Kayalık ve taşlık alanlar,
- Akarsu yatağındaki iri kaya parçaları,
- Çakıl ya da toprak akarsu kenarları,
- Su kanalı içindeki adacıklar,
- Akarsu kıyısı ağaçlıkları,
- Farklı derinlikteki yatak ve
- Durgun su yüzeyleridir.

Birçok vadi koridoru çayır, ağaçlık, bataklık, ya da ıslak alanlarla çevrelenmiştir ve bu alanların yeraltı su seviyesi, akarsuyun yüzey suyu seviyesine bağlıdır. Dolayısıyla bu alanların yaban yaşamı drenaj çalışmalarına çok hassastır.

Akarsu koridorlarının sunduğu habitatlar çizgisel hat boyunca tüm akarsu sistemini biçimlendirmek üzere bir araya gelirler (Şahin 1996).

2.4 Akarsu Peyzajı

Akarsular boyunca mevcut habitatlar, tüm sistemi oluşturmak için birbirlerine bağlanmış olduklarından yaban yaşamı için özel bir değer taşırlar. Bir akarsu sistemi içindeki birbiriyle bağlantılı çizgisel hatlar bir akarsu koridorunun, bitki ve hayvan türlerinin dağılımı, izole habitatlarla bağlantının oluşturulması ve akarsuların zararlanmış bölümlerinin yukarı havza popülasyonları ile kolonizasyonunda bir güzergâh olarak rol almasını sağlar.

Bir peyzaj onarımında bitkilendirme çalışmaları büyük öneme sahiptir. Akarsu koridorlarında su bitkileri doğal olarak yaygın olabilir. Aynı zamanda başarılı bir şekilde plantasyonları da gerçekleştirilebilir. Burada önemli olan bitkilendirme yöntem ve tekniklerinin bilinmesidir. Bitki türlerinin seçimi ve nereye dikilecekleri de aynı derecede önemlidir. Alanda mevcut doğal bitki türlerinin kullanılması daha doğrudur. Öte yandan yeni dikimlerin yanı sıra mevcut bitkilerin bakımının sağlanması da önemlidir (Gardiner 1994).

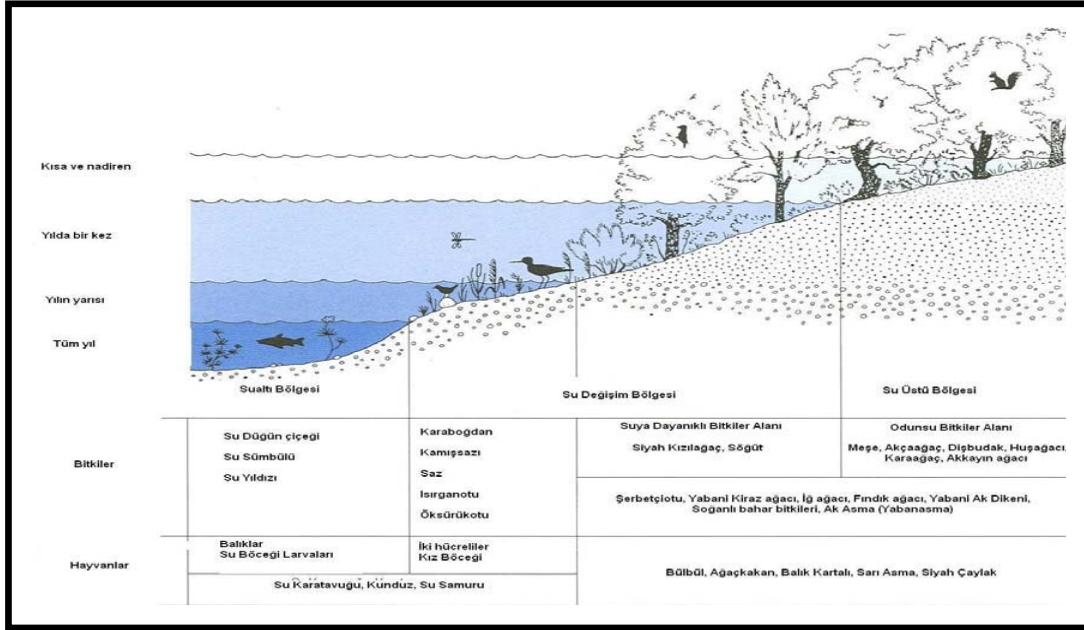
Bir akarsu boyunca bitki örtüsünün çeşitliliği normal olarak fiziksel çevre koşullarındaki çeşitliliği yansıtır. Aynı zamanda bitkiler, oksijen üreterek ve besin maddesi artışı sorunlarına neden olan kirletici organik maddeleri ayrıştıran bakteriler için yüzey alanı artışı sağlayarak suyun doğal yollarla temizlenmesinde önemli rol oynarlar.

Akarsu boyunca flora, kanal içinde, kıyıda ve ağaçlarla çalılırları da içeren kıyıya yakın alanlarda gelişen bitkilerden oluşur. Yeni bitkilendirme çalışmalarında tür seçiminde suyun hidrolik özellikleri, akarsu yatağı malzemesi, vd. çevre koşulları göz önünde bulundurulmalıdır (Şahin 1996).

Akarsu içinde yaşayan bitkiler, yüzen otlar, sualtı otları, sualtı-yüzen otlar, su üstü otları ve alglerdir. Bitkilerin gelişimleri için taban toprağının fiziksel yapısı, suyun derinliği, sıcaklığı, akım hızı, sudaki oksijen, besin maddeleri kısacası su kalitesi de önemlidir.

Akarsu boyunca yer alan flora iki gruba ayrılmaktadır. Akarsu kıyısında, suyun etkisi altında kalan alanda suya dayanıklı ağaçlar yer alır. Örneğin kayın ve meşe ağacı gibi. Suyun yılda bir veya iki kez yükselerek etkisi altına aldığı alanda ise odunsu ağaçlar yer almaktadır. Örneğin söğüt ve kavak ağacı gibi (Şekil 2.7). Yine akarsu içinde ve kıyısında yer alan faunalarda şekilde verilmiştir.

Akarsulardan balıklar, bitkiler ve böcekler beslenmektedir. Onlardan da kuşlar, iki hücreliler, sürüngenler ve memeliler beslenmektedir. Akarsular dışında sızıntı suları ve taşkınlar sonucunda oluşan sulak alanlar göçmen kuşlar için zengin yaşam alanı oluşturmaktadır. Akarsu-su kenarı ekosistemi doğa için önemlidir ve akarsuyun rejimine bağlıdır (Bolu 2007).



Şekil 2.7 Akarsu ve kıyısında bulunabilen flora ve fauna (Bolu 2007)

Akarsu havzalarında yer alan ormanlar, yağış sularının toprak içine sızan miktarını artırır ve orda depolanmasını sağlar. Böylece yüzeysel akış sularının hızını ve miktarını azaltarak sel oluşumunu önler, akarsu rejimini düzenler. Bunu, yaprak dökümü ile yarattığı humusun, toprağa karışarak toprağa sünger gibi emici bir özellik kazandırmasıyla da yapar. Suyu süzen orman toprağı, suları temizlemenin yanında, suyun taban suyuna sızarak ulaşmasını sağlar (Çepel 2003).

2.5 Hidrolojik Süreçler Açısından Toprağın Geçirimsizliği

Yüzeysel akımı, toprak yüzeyinde suyun yerçekimi ile hareket etmesiyle meydana gelir ve toprak üzerindeki ve kanallardaki akımdan oluşur. Yağışın başlaması ile bu yağışın meydana getirdiğı akımın havza çıkışından havzayı terk etmesi arasında bir zaman farkı vardır. Yağış başladığında bir müddet hiç yüzeysel akışı olmaz, bu devrede yağış süzülme ile toprağın nem ihtiyacını karşılar. Süzülme hızı yağış hızından daha küçük bir değere düştüğünde toprak yüzeyinde çok ince bir tabaka su birikir ve bu su yerçekimi kuvveti ile harekete geçer. Buna yüzeysel suyu akımı denir.

Yüzeysel akımının hızı toprağın geçirimsizliğine, toprağın başlangıçtaki nem miktarına ve yağışın hızına bağlıdır. Geçirimsiz kuru bir toprak üzerine düşen orta hızda kısa süremi

bir yağış çok az miktarda bir akım yaratır. Aynı yağış geçirimsiz bir yüzeyde veya doygun toprak üzerinde ise büyük bir akım meydana getirebilir (Özer 1990).

Vadi peyzajları yüzey suyunun yanı sıra yeraltı suyu açısından da önemli su kaynaklarına sahiptirler. Yeraltı ve yüzey suları birbiri ile bağlantılı kaynaklardır. Bu bağlantının önemi ve büyüklüğü alanın jeomorfolojik, hidrolojik ve toprak özellikleri belirler. Bu nedenle yüzey suları ile yeraltı suları arasındaki bağlantının düzeyi ve önemi, herhangi bir alan kullanım projesinin önemli değerlendirme kriterlerinden birisini oluşturur (Şahin 1996).

Birçok vadi koridoru çayır, ağaçlık, bataklık ya da ıslak alanlarla çevrelenmiştir ve bu alanların yeraltı su seviyesi, akarsuyun yüzey suyu seviyesine bağlıdır. Dolayısıyla bu alanların yaban yaşamı drenaj çalışmalarına çok hassastır. Su havzası içindeki bitki örtüsü azaldıkça, bitki terlemesi yoluyla buharlaşma ve yağış sularının bitki örtüsü tarafından tutulan kısmı azalır, artan yüzey akışı nedeniyle infiltrasyon oranı düşer. aynı şekilde yapılaşma sonucu geçirimsiz yüzeylerin artması infiltrasyonu engeller, yüzey akışı ve taşkın riskinin artmasına neden olur. Diğer taraftan taşkın riskini kontrol altına almak amacıyla müdahale edilmiş akarsular önemli çevresel bozunumlara uğramaktadır. Erozyon, sedimentasyon, bitki örtüsünün yok olması, habitat değerinin ve miktarının azalması ve görsel değer kayıpları bu çevresel bozunumun nedenleridir (Gardiner 1994)

Toprakaltı (kapalı) drenaj sistemi hem tarlanın hem de havzanın yüzey hidrolojisini ve su kalitesini etkilediği gibi; toprağın havalanmasını artırır. Bitki yetiştirme periyodunu uzatır; aşırı toprak suyu koşullarındaki toprak işlemenin olumsuz etkilerini azaltır; arazi üzerindeki trafiği kolaylaştırır; bitki gelişimini geciktiren bazı tuzlar gibi zehirleyici maddeleri toprak profilinden uzaklaştırır; ayrıca azalan yarayışlı su ve artan infiltrasyon hızı (su tablası derinleştikçe infiltrasyon kapasitesinin artması ve dren hendeği hidrolik iletkenliğinin artmasından dolayı), yüzey akışı ve dolayısıyla erozyonu azaltır (Öztekın 2007).

Mevcut jeolojik yapı üzerinde erozyona karşı kalkan vazifesi gören bitki örtüleri erozyon önlemede etkin rol oynarlar. Erozyon esas itibarıyla düşen yağış sularının toprağa infiltre olamaması sonucu yüzey akışına geçmesiyle birlikte toprak

kolloidlerinin akışa geçen suyla bir yerden diğer bir yere taşınması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle infiltrasyon oranı düşük topraklarda yüzey akışına geçen yağış suyu miktarı artar. Bitki örtüsünün toprağı kaplama alanı azaldıkça erozyon artmakta, ancak bu artış lineer bir ilişki sergilemektedir. Bitki ile kaplı alan % 30' ların altına düştüğü zaman su erozyonu hızla artmaktadır. Bitki örtülerini meydana getiren türlerin erozyona karşı dirençleri oldukça farklıdır. Çayır ve mera alanlarındaki çim formu türlerin dominant olduğu vejetasyonlardaki erozyon sık dokulu vejetasyonlardan daha fazladır. Yoğun formu bitkiler, arazi üzerindeki mikro topografyayı değiştirerek infiltrasyon oranı ve erozyon üzerinde etkili olmaktadır (Serin vd. 1994).

2.6 Doğal Kaynak Olarak Akarsu Yönetimi

Su kaynakları yönetimi bütün gelişmiş ülkelerde ulusal çevre yönetim politikalarının en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Ancak ülkemizde bu konuya ilişkin çalışmalar son yıllarda başlatılmış, izlenecek bir politika tam olarak oluşturulmamıştır. Avrupa ülkelerinde su kaynakları yönetimi ile ilgili bölgesel bazda bulunan özelleşmiş kurumlar tek yetkili kurum olarak, çalışmalarını havza bazında yoğunlaştırmakta ve havza ile ilgili alınan kararlarda doğrudan etkili olabilmektedir. Ülkemizde ise 1973 yılındaki Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Planından bugüne kadar hazırlanmış olan kalkınma planlarında ve özellikle Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planında su kaynaklarının yönetimi konusunda politikalar geliştirilmiştir. Ancak geliştirilen bu politikalar havza yönetimleri için bir yaklaşım olarak kalmış, gerçek anlamda bir havza yönetim planı oluşturulamamıştır (Uzun 1999).

Akarsu yönetim modelinin oluşturulmasında detay ölçekte analizler yapmak ve üst ölçekte de ilkeleri belirlemek gereklidir. Avrupa Su Çerçeve direktifi kapsamında havza yönetim organizasyonunun düzenlenmesi, akarsu karakterinin tespiti, ekolojik iyileştirme, peyzaj envanterleri çalışmalarının yapılması ve tüm bilgilerin sentezinin alınması ile birlikte yönetim yapısının oluşturulması gerekmektedir.

Su havzası içindeki herhangi bir yapısal çalışma drenaj kanallarının ekolojik özelliklerini niteliksel ve niceliksel yönden etkileyebilir ve önemli değişikliklere yol açabilir. Bu nedenle havza boyutunda, doğal çevreyi değiştirecek müdahalelerde tüm

ekosistem işleyişinin kapsamlı analizine dayalı çalışmalara gereksinim vardır. Bu açıdan özellikle, doğal drenaj kanalları üzerindeki herhangi bir mühendislik çalışmasından öncelikle hidrolojik döngünün araştırılması gerekir (Şahin 1996).

Su havzası planlaması ve hidrolojik döngü söz konusu olduğunda ise bölgelerin kesin sınırlarından söz etmek mümkün değildir. Su yönetimi anlayışının havzayı bir bütün planlama ve yönetim birimi olarak ele alan yaklaşım olması gereklidir. Akarsu havzalarında çalışmaya başlarken üst havzalardaki arazi kullanım durumunun ve ekolojik özelliklerin göz önünde bulundurulması gereklidir. Akarsuların çizgisel bağlantılarla birbirleriyle bütünleştikleri unutulmamalıdır.

Havzaya bütüncül bakıldığında sistemin içindeki unsurların (iklim, topoğrafya, jeoloji, flora ve fauna gibi doğal ve kültürel özellikler) son derece karmaşık ilişkiler yumağı oluşturduğu görülür. Bu özelliklerden birinin değişmesiyle bütün içinde değişiklik olur.

1992 yılında Dublin'de yapılan Su ve Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nda, su kaynaklarının holistik bir yaklaşımla yönetilmesi düşüncesi ilk kez ortaya atıldı. "Holistik" Yunanca Holos, bütün sözcüğünden gelir. Havzadaki her bir unsurun ayrı ayrı yönetilmesi (parçacı indirgemeci yaklaşım) yerine, havzanın içerdiği çoklu karmaşık ilişkileri anlamaya çalışarak, bütüncül bir bakışla "sistemi" yönetme önerisidir bu. Holistik yaklaşım aynı zamanda, suya bağımlı olan tüm canlıların yaşam haklarına da saygı duyarak, tamamen insan merkezli planlamaya karşı, ekosistem ihtiyaçlarını da göz önüne alan akılcı planlamayı önerir. Böyle bir yaklaşımı uygulayabilmek için yetkili kurumların başındaki kişilerin diğer kurumlarla bilgiyi ve sorumluluğu paylaşabilme, farklı durumları değerlendirebilme yeteneğine sahip olmaları gerekmektedir.

İzleme, değerlendirme ve veri güncelleştirme Su Havzası Yönetim Şemasının önemli bir aşamasıdır. İzleme, peyzaj değerlendirmesi sonucu alınan kararların uygulama durumlarının ve çevresel etkilerinin kontrol edilmesidir. Doğrulama ise güncel yöntemler ve teknolojik olanaklarla daha önce alınmış kararların doğruluğunun kontrol edilmesidir (Şahin 1996).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Bu çalışmanın ana materyali Ankara ili Sincan ilçesi Yenikent beldesinde bulunan Zir Deresi'dir. Tez çalışmasında veri elde etmek, elde edilen verileri yöntemde kullanmak ve akarsu yönetim planının oluşturulmasında değerlendirmek için aşağıda belirtilen haritalar, raporlar ve kaynaklardan yararlanılmıştır.

- Harita Genel Komutanlığı'ndan alınan 1/25 000 lik topoğrafik harita,
- MTA Jeoloji Etütleri Dairesi'nden alınan 1997 yılına ait 1/100 000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları Ankara F-15 paftası ve açıklama raporu,
- Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1992 yılına ait Ankara İli Arazi Varlığı verileri ve 9-10 nolu paftalar
- DSİ 1216 sayılı Ova çayı-Zir akım istasyonu 1962-1994 arası yıllık akım verileri,
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) nüfus kayıt sistemi 2008 nüfus sayımı sonuçları,
- Sincan Belediye Başkanlığı, Sincan kültür haritası ve ilçe verileri,
- DSİ. 1976, Mürtet Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu,
- DSİ.1966, Sakarya Havzası Ankara Projesi Mürtet Ovası Sulaması Planlama Raporu
- DSİ.1980. Ovaçayı Taşkınlarından Korunma Raporu
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü Ankara ili iklim verileri,
- Tülay Bozkurt, 1990. Ankara İklimi kitabı verileri,
- Sincan İlçe Tarım Müdürlüğü verileri.
- Yenikent-Sincan Belediyesi Mülkiyet, Sit Alanı, Katı Atık Depolama Alanı Netcad ortamında hazırlanmış harita verileri

Ayrıca materyal olarak çeşitli yazılı ve görsel literatürden yararlanılmıştır.

3.2 Yöntem

Tez yönteminin ana hatları Avrupa Birliği(AB) Su Çerçeve Direktifi ve Avrupa Peyzaj Sözleşmesi' ne dayanmaktadır. Akarsu havzası yaklaşımıyla yapılan çalışmalar ve ekolojik analizlerle entegre havza yönetimine ulaşılmaktadır. AB Su Direktifi çerçevesinde ilk olarak havzanın karakteri belirlenmelidir. Bu konuda çalışma alanının Peyzaj Karakterinin ortaya konması için doğal ve kültürel peyzaj değerleri çıkarılmıştır. Mevcut alan özelliklerinin ve insan baskılarının ortaya konduğu bu veri toplama çalışması, su varlığını temel alarak ekolojik iyileştirmeyi modelleyen yöntem için hidrolojik peyzaj yapısının da ortaya konmasını sağlamıştır. Su temelli ekolojik iyileştirme amacından yola çıkarak referans değerlerin saptanmasında ise ulaşılmak istenen hedef değerler esas alınmıştır. Bu hedef değerler ise genelde tüm akarsu havzaları için kullanılabilir değerlerdir.

İnsan baskılarının ortaya çıkardığı sorunların ve bu sorunların bertarafıyla ilgili stratejilerin oluşturulmasında yine ekolojik göstergelere dayalı hedef değerler ve bu değerlere ulaşmak için yapılacak eylemlerin entegrasyonu yönetim planının bir parçasını oluşturur. Korunacak alanların tespiti iyileştirme ve yönetim tedbirlerinin bir parçasıdır. Öte yandan koruma kavramı peyzaj kavramı içerisinde süreklilik kavramı ile entegre yönetimi içerir.

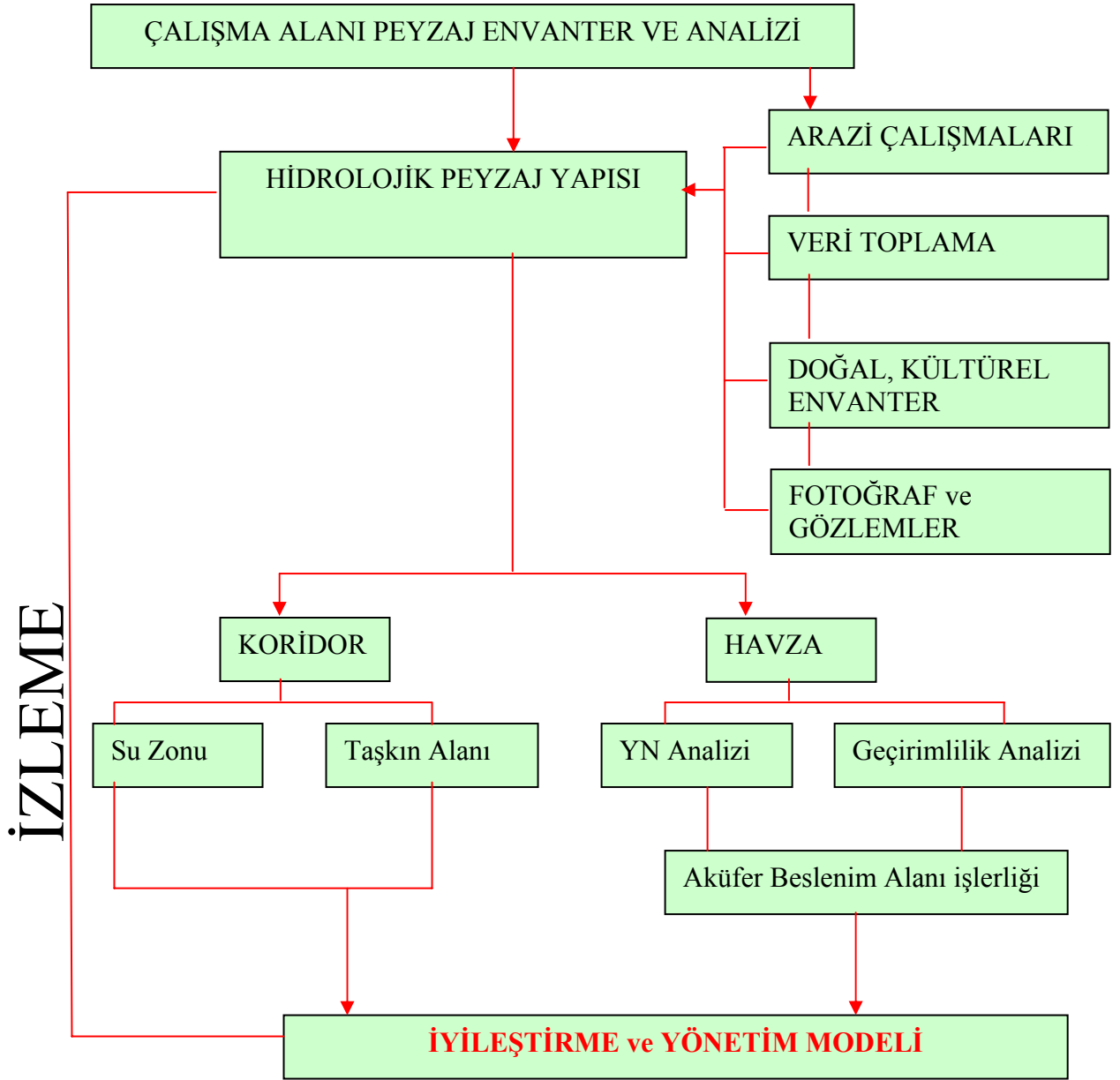
AB Su Direktifinde Nehir Havzası Yönetim Planı (NHYP) olarak adlandırdığı sistemde tez yöntemine konu olan fakat kapsamlı olarak çalışılması gerektiği için bu çalışmada bir kısmı tamamlanabilen esaslar aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır;

- 1) Nehir havzasının karakterizasyonu
- 2) İnsan aktivitelerinin önemli baskı ve etkilerinin özeti
- 3) Koruma alanlarının belirlenmesi ve haritalandırılması
- 4) İzleme ağlarının haritalandırılması
- 5) Çevresel hedefler listesi
- 6) Entegre yönetim planı

Nehir havzası karakterinin ortaya konması amacıyla çalışmada ilk önce peyzaj envanter ve analizi yapılmıştır. Envanter çalışmaları ile sayısal olarak elde edilen haritalar ve analog elde edilip sayısallaştırılan haritalar bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı olan ArcView, ArcGis programları yardımı ile bilgisayar ortamına aktarılmış ve veri tabanı oluşturulmuştur. Ayrıca bazı sorgulama ve analizlerde ArcMap kullanılmıştır. Arazi verileri kullanılarak gerçekleştirilen peyzaj analiziyle havzanın hidrolojik peyzaj yapısı ortaya konulmuştur. Peyzaj envanteri ve analizi çalışmaları sırasında insan kaynaklı baskılar da belirlenmiştir.

Çalışmada alanda, ekolojik iyileştirme ve yönetim stratejilerinin belirlenmesindeki ekolojik göstergelerin oluşturulması için üst ölçek olarak havza bazında, alt ölçekte ise koridor bazında farklı yöntemler kullanılarak analizler yapılmıştır. Koridor bazında alanın ekolojik göstergeleri olarak akarsuyun çizgiselliği ve taşkın alanı sınırı esas alınmıştır. Suyun varlığının doğal yaşam açısından önemi biyoçeşitliliğin artmasını sağlar. Yine akarsuyun yıl içindeki debi değişimleri akarsu devamlılığı için önemli verilerdir. Kuramsal kavramlarda akarsuyu oluşturan bu etmenlerden söz edilmiştir. Havza bazındaki analizlerde ise yine su varlığının devamlılığı dikkate alınarak yüzey akışı analizi (CN analizi) ve geçirimsizlik (infiltrasyon) analizi yapılmıştır. Tüm bu analizlerin birleştirilmesiyle koruma açısından peyzaj değeri yüksek alanlar dereceli olarak tespit edilmiş ve bu alanlar için yönetim stratejileri oluşturulmuştur. Yönetim stratejileri, aslında olması istenilen ekolojik koşulların sağlanmasındaki hedefleri kapsar. Kapsamlı bir havza yönetim modelinin oluşturulması ve bu hedeflere ulaşmada uygulanacak eylemler listesi yapılması gereken ikinci çalışmadır. Bu tez kapsamında yeteri kadar ele alınamamış bu geniş çalışma, tezin devamı niteliğinde ele alınabilir.

Yönetim modelinde doğayla uyum içinde yaşamı sağlayacak ve mevcut durumu istenen referans duruma ulaştıracak hedeflere bir takım iyileştirme eylemleriyle varılabilir. Eylemlerin başarısı ise referans duruma ne kadar yaklaştığımızı gösterir. Sistemin izleme ve denetleme kriteri bu ilişkiden doğar. Ancak burada peyzajın değişken olduğu ve artık dünyada doğaya hakim olma düşüncesi yerine doğanın değişkenliğiyle uyum içinde yaşamın esas olduğu unutulmamalıdır. Aşağıda yöntemle ilgili akış diyagramı bulunmaktadır.



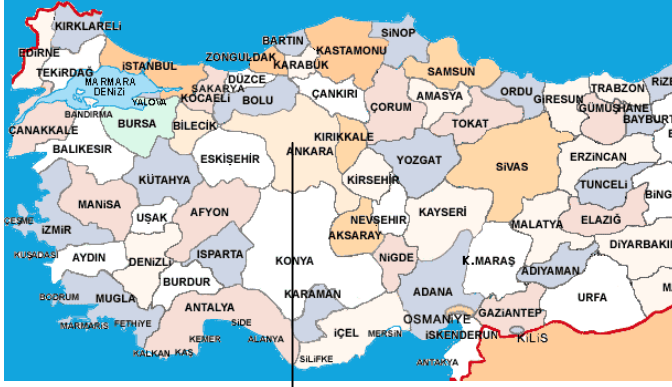
Çizelge 3.1 Yöntem akış diyagramı

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

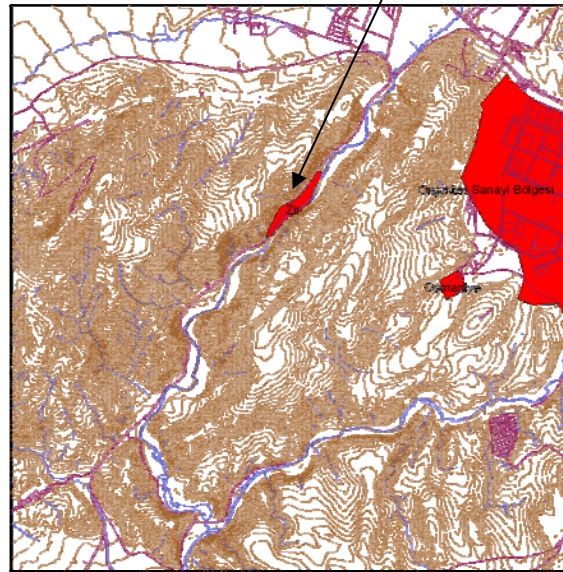
4.1 Araştırma Alanının Tanımlanması

Ankara'nın en önemli iki akarsuyu olan Kızılırmak ve Sakarya nehirleri, sularını bu nehirlerle drene eden çok geniş yağış havzalarına sahiptir. Ankara il sınırlarına Şereflikoçhisar'ın doğusundan giren Kızılıрмаğın Kesikköprü Köyü'ne kadar yatağı oldukça geniştir. Kısa bir bölümü Bala İlçesinden geçtikten sonra Kırıkkale il topraklarında akar. Kalecik ilçesinden tekrar Ankara il sınırlarına giren Kızılırmak, Sulakyurt'un kuzeyin de Terme Çayını alır. Polatlı ilçesinin Yenimehmetli Bucağının 12 Km. güneyinden başlayarak Ankara ve Eskişehir il sınırları üzerinde akan Sakarya nehri güneyde Ilıcaözü,, daha Kuzeyde Acı dereyi aldıktan sonra nehre sırasıyla Elvanlı deresi, Porsuk ve Ankara Çayı Karışır. Ankara Çayı; Çubuk, İncesu, Ova ve Hatip Çaylarından oluşur. Çubuk çayı Aydos dağlarından doğar. Çubuk Merkezinden geçtikten sonra akışını aynı adlı ovada sürdürür. Kuzeyde Çubuk I ve Çubuk II barajlarından sularını topladıktan sonra Solfasol ve Kalaba'dan geçerek Ankara ovasına girer ve İncesu, Hatip çayları ile birleşir. İncesu Elmadağı'ndan çıkar, Yukarı İmrahor'dan ve kentin içinden geçerek Çubuk Çayı ile birleşir. Hatip Çayı ise İdris dağından doğar, Kale ile Hıdırlık tepesi arasındaki dar vadiden geçerek Dışkapı'da Ankara Ovasına girer ve daha sonra Çubuk Çayına karışır. Ankara ilinin önemli vadileri; Dikmen Vadisi, Portakal çiçeği Vadisi, İmrahor Vadisi, Çubuk Çayı Vadisi, Zir Vadisi, Nenek Vadisi, Kalaba Vadisi ile Büyükesat Vadisi'dir. Zir Vadisi Ankara ilinin Sincan sınırları içerisinde yer almaktadır ve en önemli özelliği Ankara Çayı ile Ova Çayının birleştiği yerde yer almasıdır (Anonim 2004b).

Çalışma alanı olarak ekolojik işlerlik esas alındığında ve bir peyzajı oluşturan temel süreçlerin jeomorfolojik süreçler olmasından yola çıkarak "su havzası" sınırının esas alınması gerekmektedir. Ancak üzerinde çalışılan Zir Deresi çok uzun mesafeleri kateden Ova Çayının Ankara Çayına döküldüğü yerde bulunmaktadır. Bu nedenle sadece Zir Vadisi'nin bulunduğu yerde, tarihi taş köprü ile akarsuyun Ankara Çayı ile buluştuğu nokta arasındaki bölümde bir mikro-havza oluşturulmuştur.



Şekil 4.1 Çalışma alanının Ankara İlindeki yeri



Harita 4.1 Çalışma alanı sınırları

Çalışma alanı harita 4.1 de gösterilmiştir. Zir Vadisinin doğusunda Ankara, batısında Ayaş, kuzeyinde Kızılcahamam ve güneyinde Sivrihisar bulunmaktadır. Günümüzde vadi tarım alanı olarak kullanılmakla birlikte arkeolojik ve doğal zenginliklere sahiptir.

4.2 Çalışma Alanı Doğal Peyzaj Envanteri

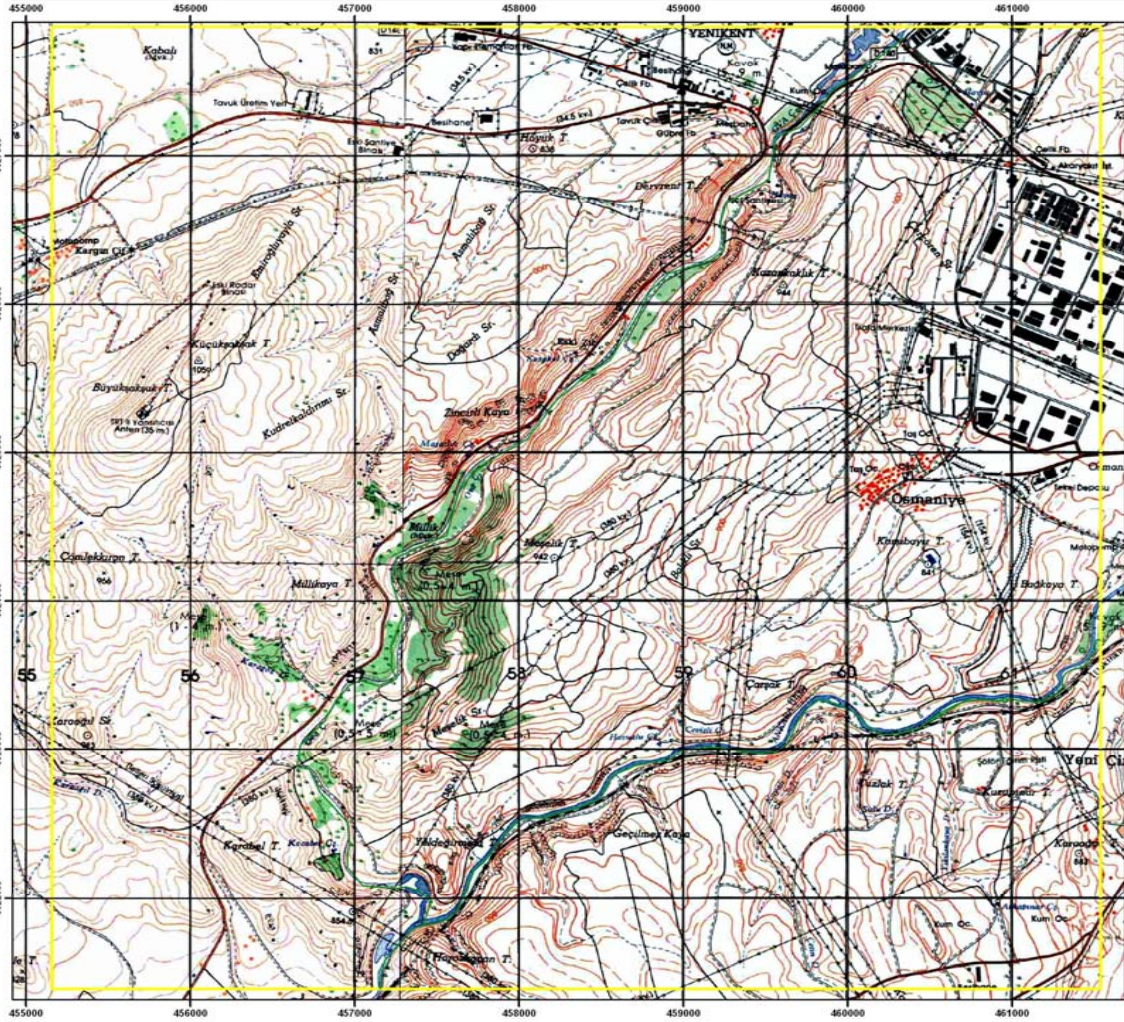
4.2.1 Topografya

Topografya, toprak, iklim, hidroloji ve canlıların değişik oranda etkisi altında bulunan yeryüzü parçası “arazi” olarak adlandırılır. Topografya arazi etütleri sırasında kullanılması zorunlu olan çok önemli bir kriterdir.

Arazide yükseklik grupları; 800 m ve 1900 m arasında değişmektedir (Harita 4.2). Bölgedeki en yüksek tepeler; doğuda Hacılararkaçıt (1740), Elmadağ (1862 m), Elmadede (1761 m), kuzeyde Tekke Dağı (1455 m), Çeş Tepesi (1370 m), Meşeli Dağı (1300 m), Etlik Dağı (1165 m), güneyde Çal dağ Tepesi (1302 m), Hacılar Tepesi (1280 m) dir. Bölgede yer alan diğer yükseklikler; Killikaş Tepesi (854 m), Kocayatak Tepesi (974 m), Tirkeş Tepesi (960 m), Karaağaç tepsi (883 m), Meşelik tepesi (942 m), Höyük Tepesi (838 m), Karşibayır Tepesi (841 m), Kazankaklık Tepesi, Çarşak Tepesi, Tuzlak tepesi, Kuzupınar Tepesi, Göçebeoğlu tepesi, Millikaya tepesi, Orta tepesi'dir (Şahin vd. 2001).

Zir vadisi topoğrafik bakımdan incelenirken eğim, bakı, yükseklik grupları haritaları ve üç boyutlu arazi modeli yapılmıştır (Harita 4.3- 4.5). Alanın değişken arazi formu nedeniyle dik eğimler gözlenmektedir. Güneydoğu ve güney bakarlı bölgelerde eğimin fazla olduğu dikkat çekmektedir. Akarsu kıyısından üst havza sınırına gidildikçe eğimin artması, alanın koridor niteliği kazanmasındaki en önemli faktördür. Üç boyutlu arazi modelinde de bu değişken formlar gözlenmektedir. Suyun akış hızı açısından da eğim olumlu katkı sağlamaktadır.

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ

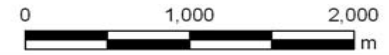


TOPOĞRAFİK HARİTA

GÖSTERİM

Çalışma Alan Sınırı

Ölçek : 1/ 25 000

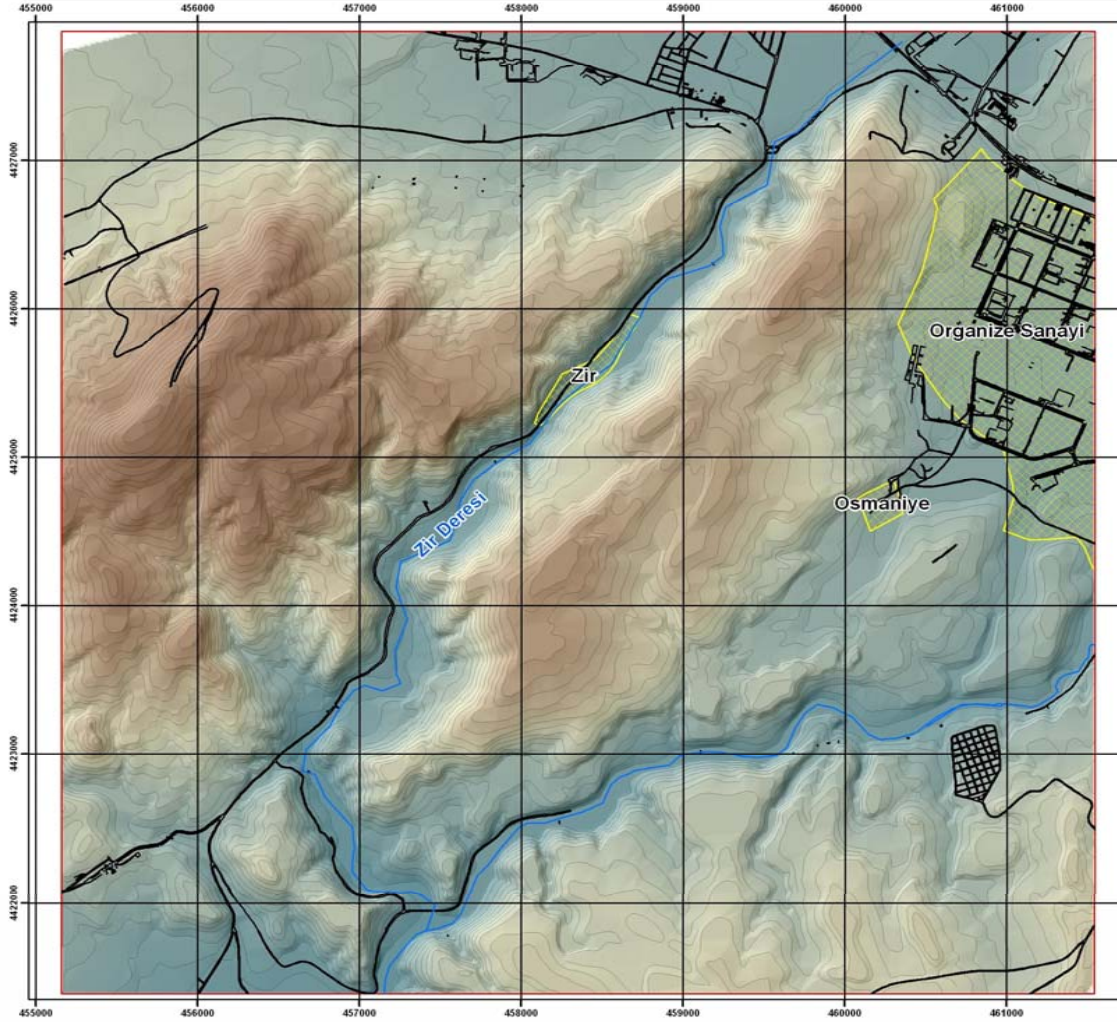


HARİTA NO : 4.2.

**ÜLGEN YENİL
ANKARA 2010**

Kaynak : Harita Genel Komutanlığı, 2004

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



SAYISAL YÜKSEKLİK MODELİ HARİTASI

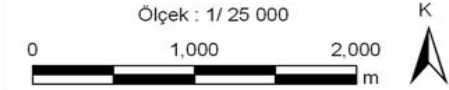
GÖSTERİM

- Çalışma Alan Sınırı
- Yerleşim Yeri
- Yol
- Akarsu
- Eş Yükselti Eğrileri

Sayısal Yükseklik Modeli

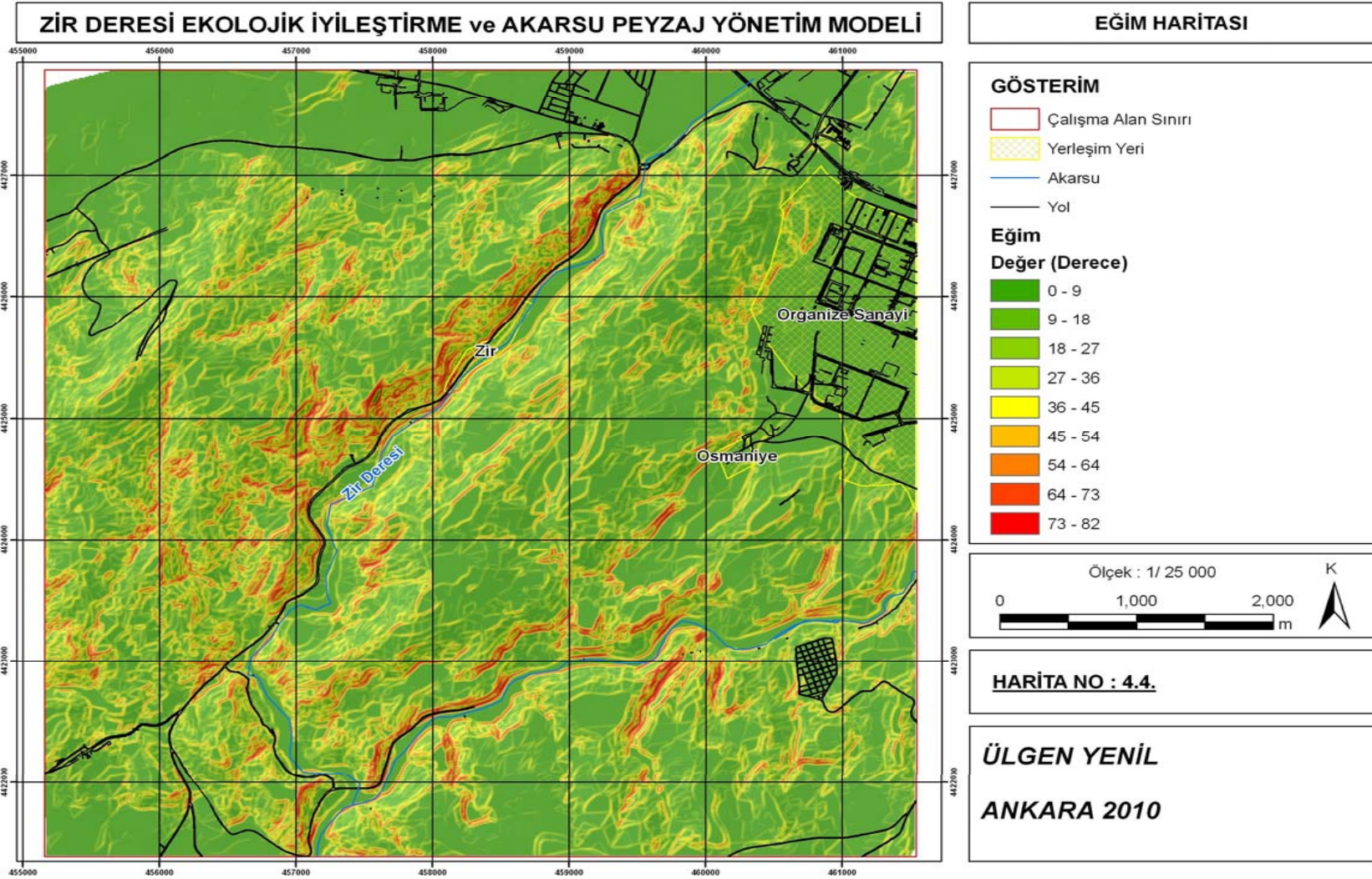
Değer (m)

- En Yüksek : 1055
- En Düşük : 770

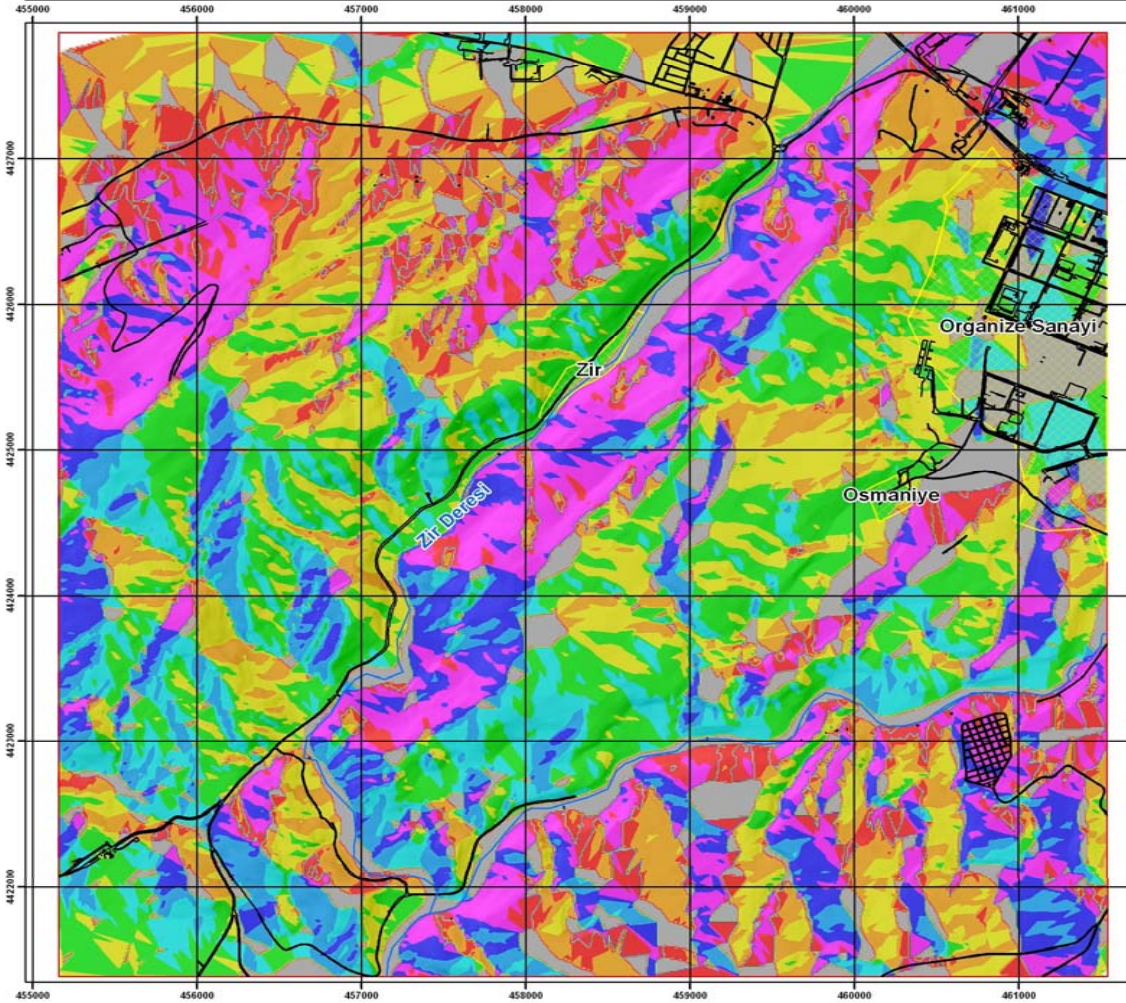


HARİTA NO : 4.3.

ÜLGEN YENİL
ANKARA 2010



ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



BAKI DURUMU HARİTASI

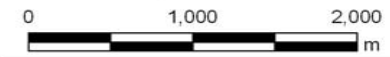
GÖSTERİM

- Çalışma Alan Sınırı
- Yerleşim Yeri
- Akarsu
- Yol

Bakı Durumu

- Düzlük Alan
- Kuzey
- Kuzeydoğu
- Doğu
- Güneydoğu
- Güney
- Güneybatı
- Batı
- Kuzeybatı

Ölçek : 1/ 25 000



HARİTA NO : 4.5.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

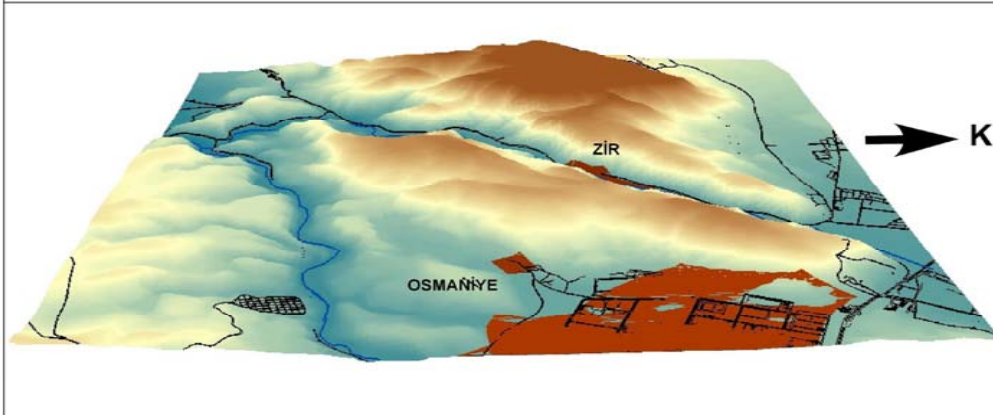
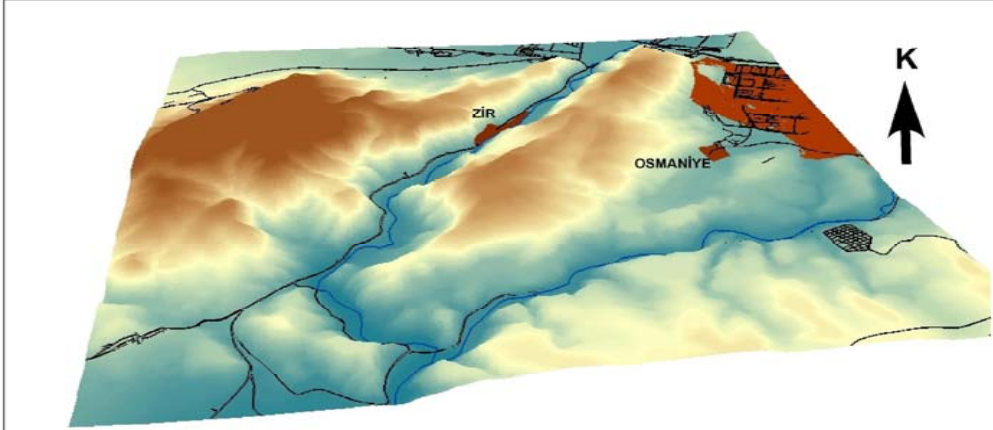
ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ

ÜÇ BOYUTLU ARAZİ MODELİ

HARİTA NO : 4.6.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010



4.2.2 Jeoloji

Bu bölüm M.T.A. Enstitüsü Jeolojik Haritalar Şubesi 1971-1972 yılları çalışma programı gereğince yapılan inceleme sonuçlarına göre hazırlanmıştır. Programa göre, Ankara ili Gölbaşı-Sincan-Elmadağ civarı çalışılarak 1/25000 ölçekli detay jeoloji haritaları yapılmış stratigrafisi, petrografisi ve tektoniği etüt edilmiştir (Çalgın vd. 1973). Çalışmada bu harita Arc Gis programından yararlanılarak haritalandırılmıştır (Harita 4.7)

Ankara kentinin, gelecekteki gelişme alanı olarak düşünülen Ankara-Etimesgut-Sincan Ovası, çevre dağlarından, ova ortasında akan Ankara Çayı vadi tabanına doğru basamaklar halinde alçalmakta olan bir çanak karakteri gösterir. Jeolojik yapısı ve gelişiminin doğal yapısı olarak, bu basamaklar, yerin yapısı yönünden dağlardan ovaya doğru gençleşen formasyonlardan oluşmuştur. Bu olgunun sonucu ise yassı yer şekilleri ve sekilerden oluşan ve yerleşmeye en uygun olan ovanın orta bölümleri, temel koşulları yönünden en zayıf kayalardan oluştuğu halde, ovayı çevreleyen yamaçlara ve tepelere doğru temel kayalarının sağlamlaştığı, ancak bu kere de eğimlerin dikleştiği, vadilerin derinleştiği, kısaca yerleşme koşullarının zorlaştığı görülür (Anonim 1997).

Bölgede görülen Tekke Volkaniti, andezit, trakiandezit, bazalt, daha az tuf ve aglomera, dasitten oluşur. Andezitler, kırmızı, pembe, boz ve siyah renklidir. Andezitlerde akma izleri sıkça gözlenir. Tekke volkaniti, çoğunlukla Mamak formasyonu ile giriktir. Birim, Miyosen zaman aralığında karasal koşulların sürdüğü sırada oluşan volkanizmanın ürünleridir. Bu volkanizmanın tuf ve lavları göl ve akarsularda çökelimini sürdüren kaya türlerinin içine siler halinde sokulmuştur.

Gölbaşı formasyonu ise; gri, boz, kırmızı renkli, tutturulmamış veya az tutturulmuş değişik boyda, farklı kökenli konglomera, kumtaşı, çamur taşından oluşur. Çoğunlukla tabakalanmasız olup, bazı yerlerde yatay tabakalıdır. Gölbaşı formasyonu çoğunlukla ayrılmış olarak izlenir. Gölbaşı formasyonu, Bozdağ bazaltı ve daha eski birimler üzerine uyumsuz olarak gelir. Üst sınırı ise izlenemez. Yanal devamlılığında Gölbaşı formasyonunu oluşturan kaya türlerinde değişimler izlenir. Gölbaşı formasyonu alüvyon

yelpazesi ve akarsu çökellerinden oluşmuştur. Önünde geliştiği kaynak alanın kaya türüne bağlı olan çakıl içeriği gelişmiştir (Anonim 1997).

Alüvyon birimi, bölgedeki akarsuların yataklarında tutturulmamış veya çok az tutturulmuş, kum, mil ve çakıllardan oluşur (Anonim 1997). Çalışma alanındaki bu değişken ve farklı jeolojik oluşumlar alandaki görsel zenginliği artırmıştır (Şekil 4.2 - 4.3). Farklı kayaçların renk ve doku çeşitliliği alandaki derin vadi izlenimini pekiştirici bir etki sağlamaktadır.



Şekil 4.2 Çalışma alanının jeolojik formasyonlar (Orijinal 2009)



Şekil 4.3 Çalışma alanının jeomorfolojik yapısından bir örnek (Orijinal 2009)

4.2.3 Jeomorfoloji

Zir Vadisi ve yakın çevresi jeomorfolojik ana birimleri şunlardır:

A-Eğimli Arazi

A-1.Tepelik Arazi (T)

A-2.Yamaçlar ve Sırtlar(Y)

A-3. Vadiler (V)

B-Platolar

B-1.Orta yüksek Platolar (Üst Pliosen) (D III)

B-2.Alçak Platolar (Villafrankien) (D IV)

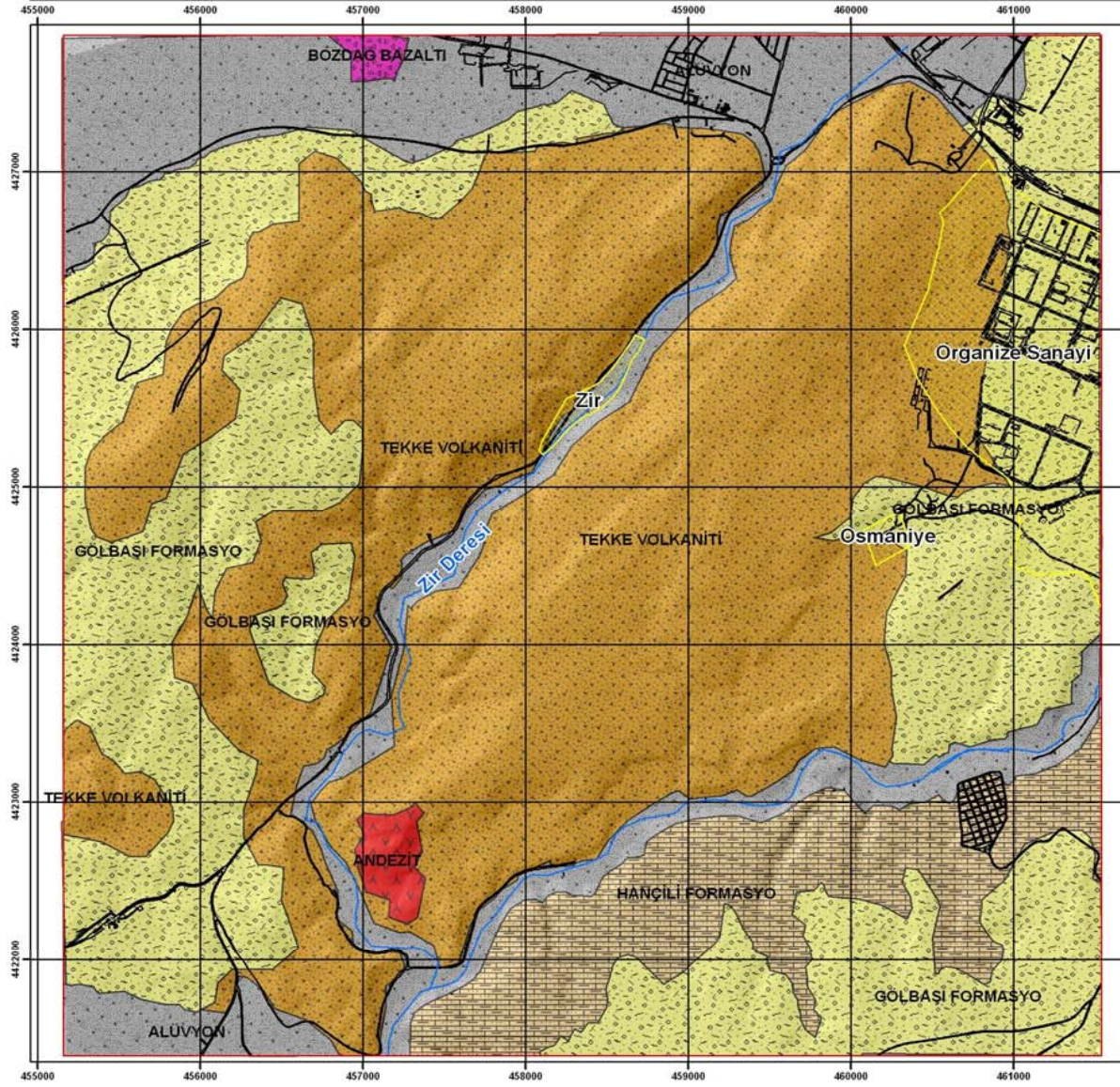
C-Ovalık ve Taban Arazi

C-1.Vadi Tabanı Düzlükleri (Holosen) (VT)

C-2.Yüksek Sekiler (Eski Pliosen) (SY)

C-3.AIçak Sekiler (Genç Pliosen) (SA)

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



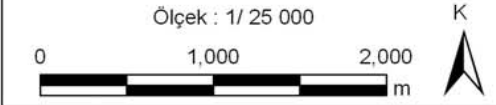
JEOLOJİ HARİTASI

GÖSTERİM

- Çalışma Alan Sınırı
- Yerleşim Yeri
- Akarsu
- Yol

Jeoloji Formasyon

- Kuvaterner, Alüvyon
- Pliyosen, Bozdağ Bazaltı, Bazalt
- Pliyosen, Gölbaşı Formasyonu, Konglomera, kumtaşı, çamurtaşı
- Alt Pliyosen, Hançili Formasyonu, killikireçtaşı, marn, silttaşı, kumtaşı, konglomera ve tüfit ar dalanması
- Üst Miyosen, Tekke Volkaniti, andezit, trakiandezit, bazalt, tuf, aglomera ve dasit
- Andezit



HARİTA NO : 4.7.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Kaynak : MTA, 1997

Eğimli Arazi

Tepelik Arazi (T)

Buraları dört tarafları dikçe yamaçlarla çevrili yer kabartılarıdır. Sadece çevresine oranla nispi ykseklđđ 50–150 m. olan kabartılara tepelik, 150–200 m. den yüksek olan kabartılara da yüksek tepelik -dağlık yerler adını vermek uygun olur. Tepelikler, ovalar alanında; yüksek tepelik -dağlık yerler ise platolar üzerinde yükselmektedirler. Tepeler ancak özel amaçları olan inŒaatlara müsait yerlerdir (Erol 1973).

alıŒma alanımız dahilinde; tepelik arazi formu gösteren alan, sahamızın orta kesiminden geçmekte olan demiryolunun kuzeyinde, vadi arazisinin ise güneydoğu yakasında yer alan bir konumdadır.

Yamaçlar - Sırtlar (Y) ve Vadiler (V)

Ankara civarında son jeolojik devirlerde, tektonik duraklama ve aŒınma safhaları birbirini takip ettiği için, bazı aŒınım düzlükleri geliŒmiŒ, bunu takip eden devrelerde faaliyete geçen akarsular bu düzlükleri yarararak, büyük vadiler kazarak dik yamaçlar meydana getirmiŒlerdir. Böylece bölge halen eski ve yüksek düzlükleri kesintiye uğratan dik dağ ve vadi yamaçlarının oldukça sık görüldüğü bir yöre halini almıŒtır. Bu dikçe yamaçlar, özellikle dağ ve plato alanlarında sarp ve kayalıktır. Ovalar alanı, sekiler bölgesi içinde de bazen dik ve kayalık yamaçlar bulunmakla beraber, buralardaki yamaçlar daha yatık, daha alçak ve toprakla örtülür, inŒaata daha müsait bir durum arz ederler. Buna karŒılık, platolar bölgesindeki yakın zamanlarda (kuaternerde) oluŒmuŒ dik ve kayalık yamaçlarda modern inŒaata imkân yoktur veya böyle bir inŒaat tavsiye edilmez (Erol 1973).

AraŒtırmalarımızı sürdürmekte olduğumuz alanımız içerisinde yamaç arazi formuna uygunluk gösteren arazi kesimi, Zir Vadisi'nin iki yanını boyunca uzanmakta olan geniŒ alanlardadır. Bu tür oluŒumlar arazi tabanı gevŒek bir yapı gösterdiği, aŒınımaya çok elveriŒli olduğu için ve yamaçlar boyunca bu aŒınım gözlenebilir, bir değer ifade etmesi o yörede herhangi bir yerleŒim yapısının olmasına engel teŒkil etmektedir.

Sahamız dahilindeki vadi oluşumlarını ise daha çok güney kesimlerde yüksek sekiler ve alçak platolara komşu olarak görmekteyiz.

Platolar

Orta Yüksek Platolar (D III)

Alçak platoların henüz ovaların kenar şekilleri olarak kabul edilmesine karşılık, 1100–1200 m. yükseklikte olan ve 100–125 m. derinlikte vadilerle yarılmış bulunan orta platoları, dağ eteklerine geçişin başladığı yerler olarak düşünülmesi gerekir. Buralarda üst pliyosene ait kalın kırmızı renkli akar -su çakıl, kum ve kil formasyonları kalmamış Pliyosen öncesine ait temel yüzeye çok yaklaşmış, eski ve kuvvetli bir aşınımın etkileri belirginleşmiştir. Buna karşılık, Üst Pliyosen düzlükleri üzerinde, uzun süren doğal olayların etkisi altında yerinde teşekkül etmiş, yine kırmızı renkli, kalınca bir toprak örtüsüne rastlanır. Bu örtü havza ortalarına doğru kalınlaşarak, oralardaki Üst Pliyosen dolgularına bağlanır. Buna göre, havzaları çevreleyen 1100–1200 m. lik eski aşınım düzlükleri, Üst Pliyosen süresince dolmakta bulunan havzaların kenarında, o zamanki havzaların teşkil ettiği kaide seviyelerine göre gelişmiş bulunan ve o ovalara doğru hafifçe eğimli olan akarsu aşınım düzlükleridir. Bu sebepten Üst Pliyosen düzlükleri, Üst Pliyosene ait birikinti ovalarının çevresinde, dağlara doğru geçişin başladığı alanlar olarak nitelendirilmiştir. Ancak prensip olarak buraları henüz bugün artık yarılmış ve kısmen boşalmış ovalarla birlikte düşünülmalıdır (Erol 1973).

Normalde orta yükseklikteki bu plato düzlükleri (D III sistemi) ile daha alçak düzlükler (D IV sistemi) arasında ortalama 50–60 m. lik, daha yüksek düzlükler (D II sistemi) arasında ise 70–100 m. ye varan aşınım basamakları vardır. Ancak bazı yerlerde bu basamaklar silinmiş olup bu üç sistem düzlükleri birbirine geçer ve bu takdirde 1000 m. den 1300 m. ye kadar uzanan tek bir plato kıranı olarak göze çarparlar (Erol 1973).

Mikro klima bakımından, bu alçak (D IV)ve orta yüksek (D III)sistemlere ait platolar alanı ovalardan dağlara doğru geçişin başladığı yerlerdir. Ovalardan 100–150 m. yükseklikteki plato düzlüklerinde hava daha serin, daha rüzgârlı ve serttir. Özellikle

kuzeye bakan yamaçlarda yazın serin, kışın soğuk rüzgârlara karşı olma durumunun göz önüne alınması gerekir (Erol 1973).

Çalışma alanımızın güney kısımlarının büyük bir bölümünde ve Zir Vadisi boyunca orta yükseklikte platoları (D IV sistemi)görmek mümkündür. Vadileri ve sekileri yararak oluşmuş yapılar görünümlü olan bu tür yerlerde plato ve vadileri dikine kesen bir ulaşım zordur (Erol 1973).

Yerleşme ve inşaat bakımından plato düzlüklerinden yararlanmak söz konusu olabilir. Fakat düzlükler arası derin vadiler aralıksız bir yerleşmeye imkân bırakmaz. Buna göre parçalar halinde bir yerleşme planlaması getirilmelidir. Bu şekilde plato düzlüklerinde planlı ve nispeten ufak üniteler halinde bir yerleşme düşünüldüğünde ise arada boş kalacak dikçe vadi yamaçlarında yeşil alanlar veya parklar tesis edilmelidir (Erol 1973).

Alçak Platolar (D IV)

Buraları ortalama 1000–1100 m. ler arası gelişmiş ve genellikle 100–125 m. derinlikte vadilerle yarılmış, Pliyosen sonları ile Kuaterner başlarına ait plato düzlükleridir. Bu düzlükler havza kenarlarında sınırlı ölçüde ana kaya üzerine de geçerler. DIV sistemi düzlükleri ile daha eski düzlük sistemleri arasında normalde 50–60 m. bir basamak vardır. Ancak birçok yerde D IV dolgu düzlüklerinden D III aşınım düzlüklerine geçiş görülmektedir (Erol 1973).

Alçak platoları yaran vadiler genellikle birbirlerine paralel olarak dağlardan ovalara doğru uzanmakta, arada ince, uzun, üstü düz sırtlar bulunmaktadır. Bu birbirine paralel uzanan sırtların birinden diğerine geçmek için oldukça geniş ve derin bir vadiyi aşmak gerekir. Mikro klima, ulaşım ve yerleşme ile ilgili konu kriterleri açısından D III sistemi (orta yükseklikte platolar) ile aynı özellikleri gösterirler (Erol 1973).

Araştırma alanımızda yani Zir Vadisi ve yakın çevresinde jeomorfoloji açısından incelediğimizde alçak plato formlarını yalnızca vadi yarığının kuzeybatısında yer alan yörede görmekteyiz. Yamaçlar içerisinde DIII ve D IV sistemlerini iç içe girmiş bir durumda gözlemlemekteyiz.

Ovalık ve Taban Arazi

Vadi Tabanı Düzlüğü (VT)

Bu düzlükler akarsu yataklarının iki tarafında birkaç yüz metreden bazen yedi sekiz kilometreye kadar varan genişliklere sahip arazi halinde belirmiştir. Akarsuların getirdiği çakıl, kum, mil ve killerin karışık bir şekilde biriktirilmesinin eseri dirler (Erol 1973).

Jeolojik bakımdan dağınık çakıl, kum, mil ve kil birikintilerinden müteşekkil olup, kazılıp işlenmesi çok kolaydır. Ankara civarındaki bu alüvyonlar içinde, hafriyat işlerini zorlaştıracak iri bloklara hemen hiç rastlanmaz. Bu alüvyonlar, özellikle Mürtet Ovası' nda Ova Çayı yatağı boyunca çakıl ocakları halinde işletilmekte olup halen Ankara şehrinin inşaat kum ve çakıl ihtiyacının önemli bir kısmını karşılamaktadır (Erol 1973).

Yerleşme ve inşaat bakımından taban arazi, topoğrafik hiçbir engel göstermez. Son yıllarda ağır inşaatların büyük bir kısmı ve şehir civarındaki dört hava meydanı da hep bu taban arazi üzerinde veya yakınında kurulmuştur. Ancak temelin gevşek dağınık kum, kil ve çakıllardan meydana gelmiş olması, taban suyunun yüzeye çok yakın olması, hava kirlenmesine müsait yerler olması, sıkça taşkına uğrama ihtimalinin olması taban arazide ağır sanayi tesislerinin kurulmasının olumsuz yönlerini teşkil eder. Bu arazilerde geniş oturma alanlarının kurulması da bu nedenle sakıncalıdır. Bu hususlar göz önüne alınırsa taban arazilerden parklar, stadyum, hipodrom, hava alanı gibi geniş düzlükler veya yeşillikler isteyen tesisler, fazla ağır ve dumanlı olmayan bazı çalışma alanları, hızlı ulaşım sistemlerinin yerleştirilmesi yönünden faydalanılmalıdır (Erol 1973).

Üzerinde çalışmakta olduğumuz alanımız sınırları içinde sadece kuzey bölgelerde bu tür arazilere rastlanmaktadır. Buralarda Mürtet Ovası'nın devamı olarak inen arazi biçimi göze çarpmaktadır.

Yüksek Sekiler (SY)

Yüksek sekiler doğu bakımından alçak sekilere benzerler. Buralar yaşlı pleistosene ait taban arazinin sonradan akarsularla yarılmaları sonucu meydana gelmişlerdir. Ancak bu eski tabanlar. Kuaterner'in daha eski dönemlerine ait oldukları için daha yükseklerde kalmış, daha derin vadilerle daha sık ve daha fazla parçalanmışlardır. Yüksek sekileri yaran vadiler genellikle 30–80 m. kadar derin ve bazen 1–2 km. ye varan genişliklerdir. Bu nedenle eski seki düzlükleri daha daralmış çok zaman da tamamen aşınarak yerlerinde tek tek veya sıra halinde tepeler kalmıştır. Bu alanlarda dikçe ve kayalık yamaçların oranı oldukça fazlaşmıştır (Erol 1973).

Ankara şehrinin yerleştiği düzlükten başlayarak batıda Zir, andezit eşliğinde son bulur. Ankara Çayı ve onun ortaya çıkardığı taban düzlüğü ile kıyılarda seki platolarından ibaret geniş bir mekândır. İncesu, Kayaş ve Çubuk Vadileri bu ovaya açılan akarsu yataklarıdır (Erol 1973).

Alanımız için yüksek sekileri ele alacak olursak; oldukça geniş alanda heterojen bir dağılım gösterdiklerini gözlemlemekteyiz. Alanın her yerinde genellikle platolarla girift bir desen oluşturmuşlardır. Sincan yerleşim merkezi de kısmen sekiler üzerine kurulmuş bir ilçemizdir.

Alçak Sekiler (SA)

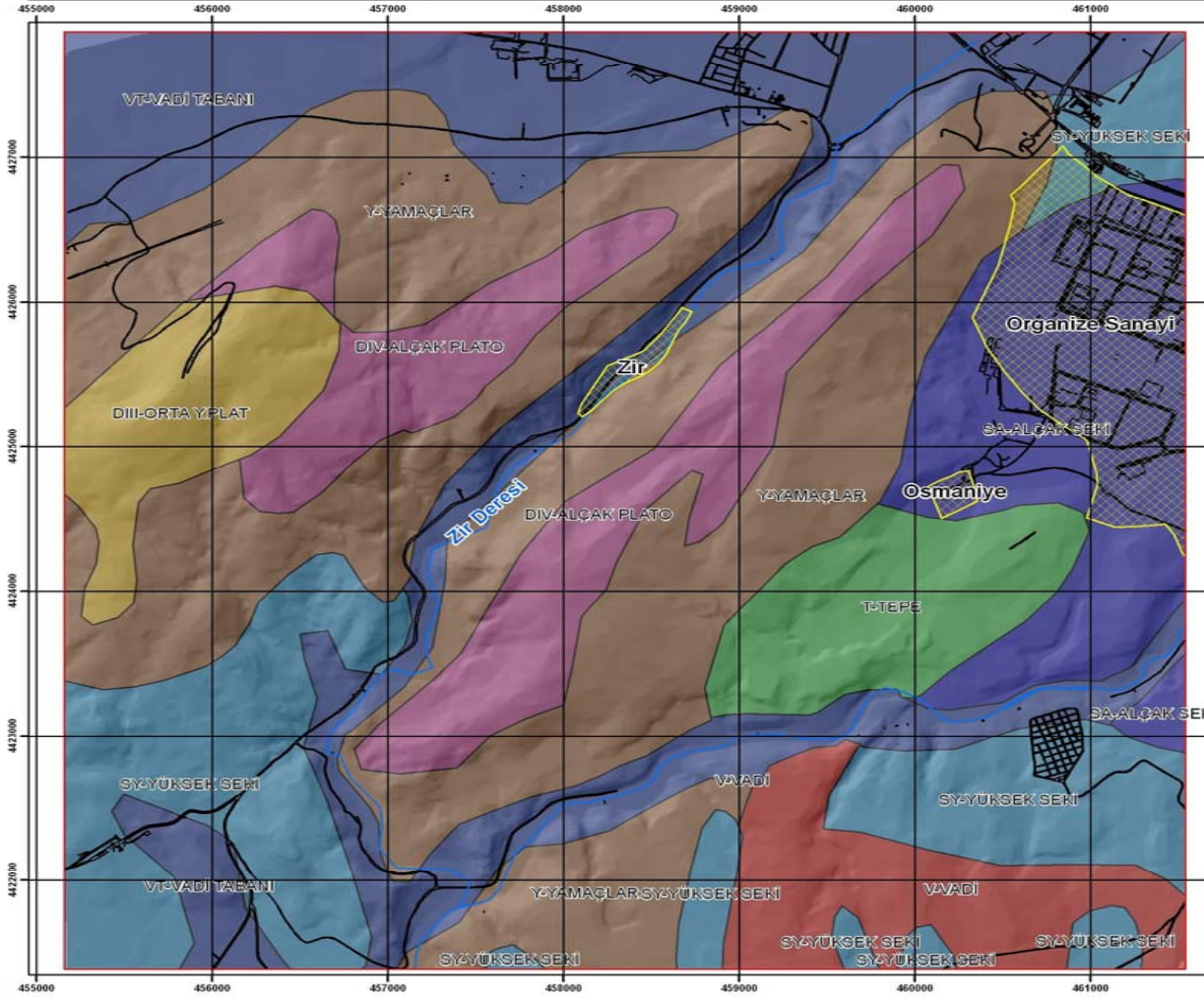
Alçak sekiler (taraçalar) genellikle 30 m. den az derin vadiciklerle yarılmış eski alüvyal taban araziye teşkil eder. Ankara civarında vadi tabanlarına oranla nispi olarak 5,10 ve 25 m. yükseklikte muhtelif alçak seki düzlüğü sistemleri bulunur. Genç Pleistosene ait olup , alçak sekiler önceleri eski vadi tabanları halinde oluşmuş daha sonra da yarılarak hafifçe yüksekte kalmış, ince uzun, üstü düz alçak sırtlar halini almıştır (Erol 1973).

Jeolojik bakımdan, seki düzlüklerinin yüzünde kalınlığı bazen 3m. yi bulan çakıl depoları vardır. Eski taban düzlüklerine ait olan bu çakıl ve kumlar yer yer doğal olarak çimentolaşmış, sertleşmiş yani konglomera halini almıştır. Sertleşmediği yerlerde bu

çakıllarda kazılarak inşaatta kullanılmıştır. Etimesgut-Sincanköy Ovası'ndaki yol boyunca böyle işletilmiş eski ocaklar görülür (Erol 1973).

Çalışma alanımız dahilinde alçak sekiler Sincan yerleşim merkezinin hemen batı ucunda yer almaktadır. Alanımız dışında kalan yerleşim arazisi de alçak seki düzlükleri üzerindedir. Bunun sebebi yukarıda da belirtildiği üzere arazi yani alçak sekilerin formunun yerleşime, inşaata ve tesis kuruluşlarına rahatlıkla ve güvenle zemin teşkil etmesidir (Erol 1973). Tüm jeomorfolojik veriler Harita 4.8'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



JEOMORFOLOJİ HARİTASI

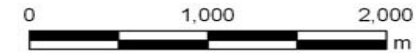
GÖSTERİM

- Çalışma Alan Sınırı
- Yerleşim Yeri
- Akarsu
- Yol

Jeomorfoloji

- DIII-ORTA Y.PLAT
- DIV-ALÇAK PLATO
- SA-ALÇAK SEKI
- SY-YÜKSEK SEKI
- T-TEPE
- V-VADİ
- VT-VADİ TABANI
- Y-YAMAÇLAR

Ölçek : 1/ 25 000



HARİTA NO : 4.8.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Kaynak : Erol, 1973

4.2.4 Hidroloji

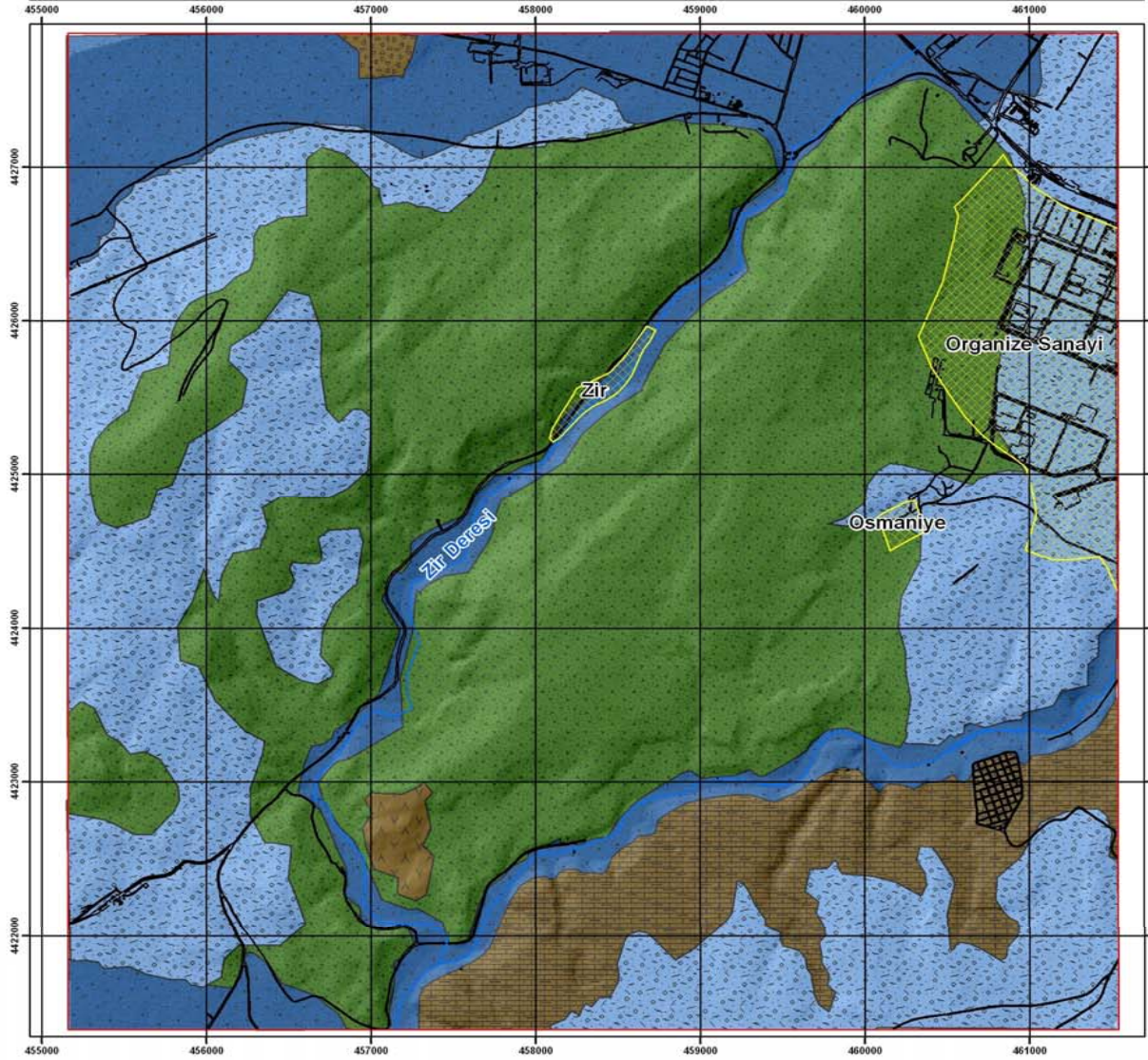
Zir Vadisi, Ankara İlinin sınırları içindeki Mürtet Ovasında yer alır. 1550 km² lik drenaj alanı bulunan, Ankara ilinin yaklaşık 30 km kuzeybatısında yer alan Mürtet ovası güneybatı-kuzeydoğu yönünde uzanır. Ovanın güneyinde ise Zir vadisi ve Zir yerleşimi bulunur (Anonim 1966). Çalışma alanı hidrojeolojik verileri ve akifer alanları Harita 4.9' da verilmiştir.

Zir Vadisi ve Yakın Çevresinin Su Düzeni

Ankara Kentinin içinden geçen Hatip Çayı ve İncesu Deresi, kuzeyden gelen Çubuk Çayı ile birleşerek Ankara Çayını oluşturur. Daha sonra Ova Çayı da Ankara Çayına katılır. Bu çay Ankara çukurluğunun ve Mürtet ovasının sularını toplayarak ileride Sakarya nehri ile birleşir (Anonim 1966).

Zir vadisinin yer aldığı Ova Çayı, Akdoğan Köyü ve Pazar Nahiyesi tarafından gelen dereciklerin birleşmesiyle oluşmuştur. Kurtboğazı'nı aştıktan sonra (bu nokta üzerinde bir baraj bulunmaktadır) gittikçe genişleyen vadi tabanı üzerinde yoluna devam ettiği Köprübaşı yöresinde Kışlacık Deresi ile birleşerek Mürtet Ovasına geçer. Yer yer taş, çakıl ve geniş kum yatakları dolu bir taban içinde güneybatı yönünde akar. Ova Çayı doğu ve batı yamaçlardan gelen Yılgin, Çeltikçi, İymir ve Kargı gibi yan derelerle beslendikten sonra Zir eşiğini atlayarak Ankara Çayına kavuşur. Ova Çayı genellikle yaz aylarında suyunu kaybetmeyen, çevre içinde uzunluğu ve taban yüzeyinin genişliği ile oldukça etkili bir sudur (Anonim 1966).

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



HİDROJEOLJİ HARİTASI

GÖSTERİM

- Çalışma Alan Sınırı
- Yerleşim Yeri
- Akarsu
- Yol

Akifer Özelliği Gösteren Gözenekli Formasyonlar

- Kuvaterner, Alüvyon
- Pliyosen, Gölbaşı Formasyonu, Konglomera, kumtaşı, çamurtaşı

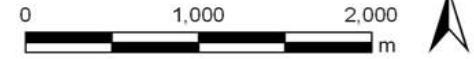
Yarı Geçirimli Formasyonlar

- Üst Miyosen, Tekke Volkaniti, andezit, trakiandezit, bazalt, tuf, aglomera ve dasit

Geçirimsiz Akifer Özelliği Göstermeyen Formasyonlar

- Alt Pliyosen, Hançili Formasyonu, killikireçtaşı, marl, silttaşı, kumtaşı, konglomera ve tüfit ardalanması
- Andezit
- Pliyosen, Bozdağ Bazaltı, Bazalt

Ölçek : 1/ 25 000



HARİTA NO : 4.9.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Kaynak : Hatip Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu

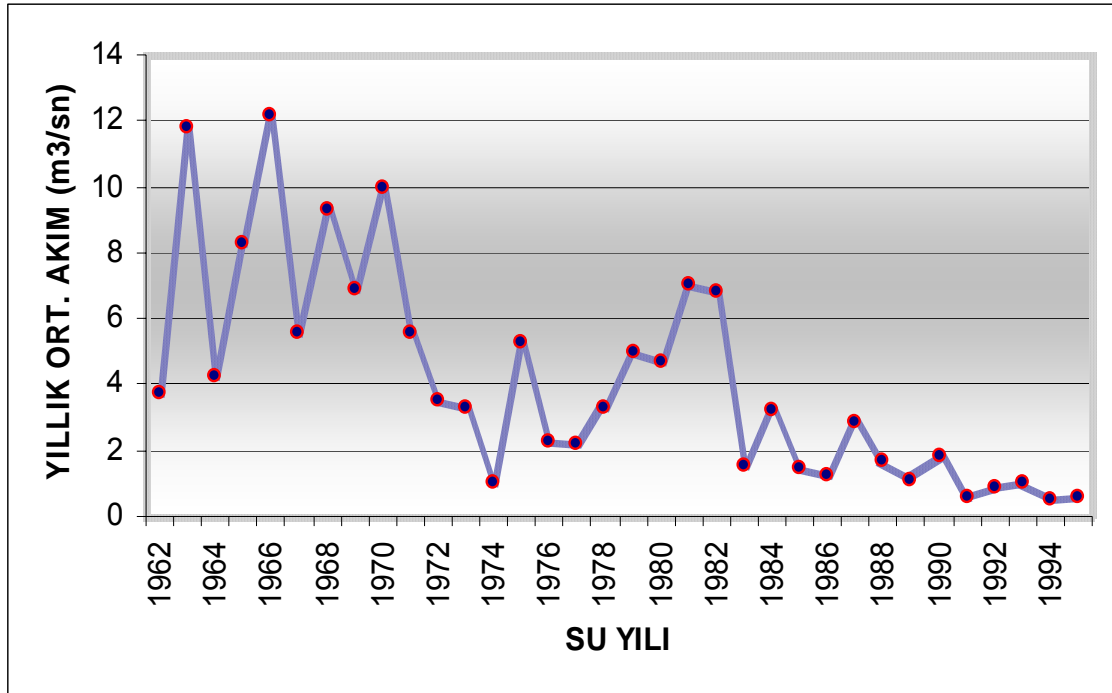
Akış Kapasitesi

Halen Ova çayı girişindeki Eybek ve Ova Çayı çıkışındaki Zir Akım Rasat İstasyonları faal durumdadır. Zir akım istasyonunun geçmiş yıllara ait ölçümleri bize akış kapasitesi hakkında bilgi verebilir (Anonim 2005).

Bu ölçümlere göre:

Rasat süresi 1962–1995 yılları arasındaki ortalama akım değerlerine ait grafik aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.1 1962–1994 yılları arasındaki ortalama akım değerleri grafiği



Ortalama akımlar açısından en çok akım değeri 1966 yılında $12,2 \text{ m}^3 / \text{sn}$, en az akım ise 1994 yılında $0,539 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak ölçülmüştür. Ova Çayı Eybek akım istasyonunda 1955–2002 yılları arasında ölçülen yıllık ortalama akım değerlerine göre ise; en çok akım, 1997 yılında $118 \text{ m}^3/\text{sa}$, en az akım ise 1973 yılında $0 \text{ m}^3/\text{sa}$ dir (Anonim 2005). Elektrik İşleri Etüt İdaresi' nin su akımları yıllığı verilerine göre yıllık akım miktarlarına bakıldığında son dönemlerde yatak malzemesinden alımlar, yağış değişimleri ve kirlilik

sebebiyle akış rejiminde gözle görülür düşüş meydana gelmiştir. Bununla beraber Ova Çayı'nın tamamen kuru periyodunun olmadığı ve daimi akar durumda olduğu verilerden bilinmektedir.

Alanla ilgili iklim verileri kullanılarak hidrolojik su bütçesi hesaplaması yapılmıştır. Bunun için potansiyel buharlaşma-terleme (ET_p) Thornthwaite yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde ET_p sadece meteorolojik koşullar göz önüne alınır ve terlemenin kaynağı olan bitki örtüsü etkisi göz ardı edilir. Yöntemde en önemli girdi faktörleri ortalama aylık hava sıcaklığı ve alanın enlem derecesidir. Ülkemizde çok yaygın olarak kullanılan potansiyel buharlaşma-terleme değerlerinin hesaplanması yöntemidir.

Thornthwaite eşitliği:

$$ET_p = 16 \times [10 \times T/I]^a \times F(\lambda)$$

$$a = (6.75 \times 10^{-7} \times I^3) - (7.71 \times 10^{-5} \times I^2) + (1.79 \times 10^{-2} \times I) + 0.49239$$

$$i = (T/5)^{1.514}$$

şeklinde ifade edilir (Marsily 1986).

Burada:

ET_p aylık potansiyel buharlaşma-terleme değeri (mm/ay),

I yıllık sıcaklık indeksi (12 aya ait sıcaklık indeksleri (i)'nin toplamı),

i aylık sıcaklık indeksi,

T aylık ortalama hava sıcaklığı (°C)

F(λ) Düzeltme katsayısıdır ve bu katsayı alanın enlem derecesine göre Marsily (1986) referansındaki ilgili tablolardan belirlenir.

Ankara Meteoroloji İstasyonunda ölçülmüş yılların aylık ortalama yağış verileri Thornthwaite yöntemi ile hesaplanan potansiyel buharlaşma-terleme değerleri kullanılarak Ankara Meteoroloji İstasyonu için hidrolojik bütçe bileşenleri hesaplanmıştır. Hidrolojik bütçe, yıl içinde yağış ve buharlaşmada gözlenen

değişimlerin değerlendirilmesi amacıyla yapılmaktadır. Su bütçesinin yapılmasıyla beraber, hidrolojik bütçenin gerçek buharlaşma-terleme, eksik su, fazla su ve yeraltı suyu beslenimi gibi bileşenleri de belirlenebilmektedir.

Çizelge 4.2’de Arpaçay Meteoroloji İstasyon verileri ve hesaplanan hidrolojik su bütçesi; Şekil 4.4’de ise su bütçesinin bileşenlerinin aylara göre dağılımı sunulmuştur.

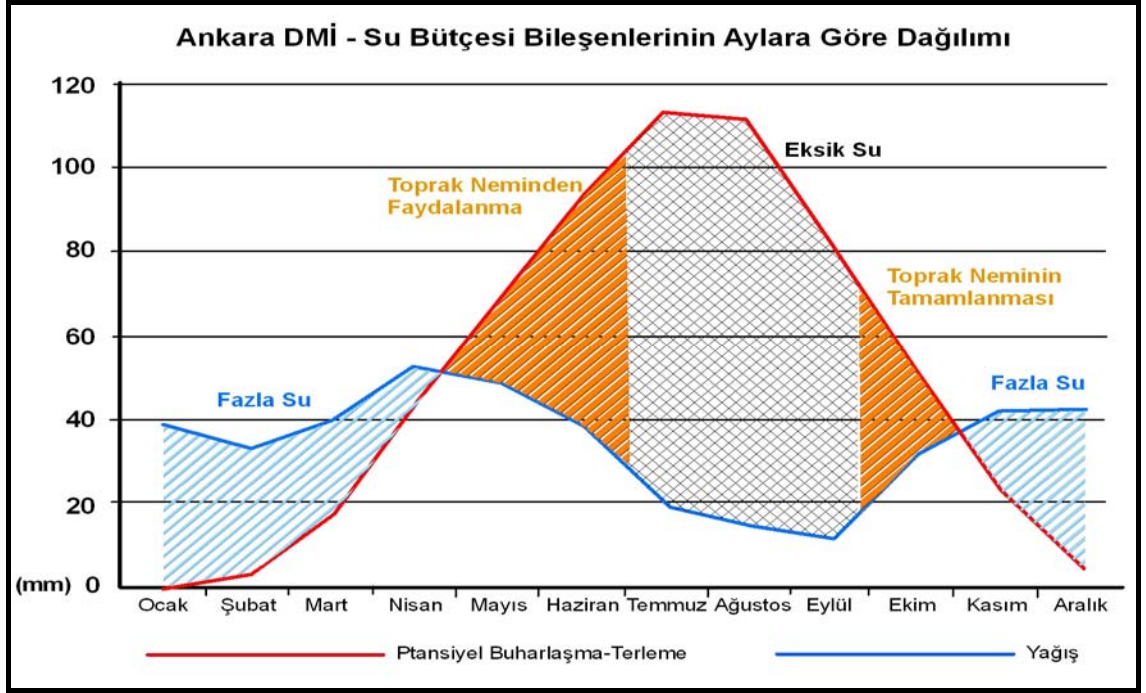
Çizelge 4.2 Ankara Meteoroloji İstasyonu Su Bütçesi

Ankara Su Bütçesi	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Yağış (P)	38.6	33.9	39.3	51.5	49.2	38.5	20.5	16.2	12.1	31.7	41.6	42.2	415.3
Potansiyel Buharlaşma-Terleme (Etp)	0	2.5	16.72	43.61	69.1	92.8	113.5	112.2	83.7	52.5	23.9	5.7	591.31
(P - Etp)	38.6	31.4	22.58	7.89	-19.9	-54.3	-93	-96	-71.6	-20.8	17.7	36.5	
Rezerv Su	92.8	100	100	100	80.1	25.8	0	0	0	0	17.7	54.2	100
Gerçek Buharlaşma-Terleme (Eta)	0	2.5	16.72	43.61	69.1	92.8	46.3	16.2	12.1	31.7	23.9	5.7	360.63
Eksik Su (Etp-Eta)	0	0	0	0	0	0	67.2	96	71.6	0	0	0	234.8
Fazla Su (P-Etp)	45.8	31.4	22.58	7.89	0	0	0	0	0	0	17.7	36.5	161.87
Yeraltısuyuna İçakış	22.9	27.15	24.865	16.378	8.1888	4.09438	2.04719	1.02359	0.5118	0.2559	8.9779	22.739	139.13
Yağış Yeraltısuyuna İçakış	15.7	6.75	14.435	35.123	41.011	34.4056	18.4528	15.1764	11.588	31.444	32.622	19.461	276.17

*Rezerv Su 100 mm Kabul Edilmiştir

Ankara DMİ istasyonda yapılan su bütçe bileşenlerinde Kasım-Aralık-Ocak-Şubat-Mart-Nisan aylarında etkili yağış neticesinde su fazlalığı varken, Mayıs-Haziran aylarında yağışın azalması ve yüksek sıcaklığa bağlı yüksek ısı girdisine bağlı olarak artan buharlaşma miktarı kısmen yağışlardan kısmen de birimlerin uygun olması durumunda toprak neminden karşılandığı; bölgede oldukça kurak geçen Temmuz-Ağustos-Eylül aylarında ise su bütçesi açısından su eksikliği yaşandığı yapılan hesaplamalar sonucu ortaya konulmuştur. Mayıs ve Haziran aylarında bütçenin toprak neminden tamamlaması yılsonu Aralık ayında rezervin dolmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, Ankara Meteoroloji İstasyonu verilerine göre yıllık toplam Yağış ve Potansiyel buharlaşma değerleri 415,3 – 591,31 mm olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4.4 Ankara DMİ su bütçesi bileşenlerinin aylara göre dağılım grafiği

Zir Vadisi ve Yakın Çevresindeki yerleşme Alanlarının İçme ve Kullanma Suları ile İlgili Durum

Ankara İl Umumi Hıfzı saha Meclisi 17.10.1995 tarihinde toplanarak, Sincan İlçesi Yenikent Belediyesinin ihtiyacı olan içme ve kullanma suyu kaynakları ile kaynak yakınından geçen Ova Çayı ve çevresinde bulunan tesislerde komisyon marifeti ile yapılan inceleme ve araştırma sonuçlarını çıkarmıştır. Bu sonuçlara göre:

- ✓ Yenikent Belediyesi'nin içme ve kullanma suyunun 5 adet kuyudan sağlandığı, ayrıca havzada ASKİ'ye ve askeri tesislere ait yeraltı kuyu sularının bulunduğu,
- ✓ Kuyulardan sağlanan suyun motopompaj yoluyla 2 adet 250 tonluk toplama depolarına sevk edildiği ve burada klorlama yapıldıktan sonra şebekeye verildiği,
- ✓ Kuyularda suların 7–25 m derinlikten sağlandığı,
- ✓ Su kuyularının yörenin yeraltı su rezervi olan Zir Çayı (Ova Çayı) yatağına paralel bir şerit üzerinde açıldığı, aynı havzada Zir boyunca kum ocaklarının olduğu,

- ✓ Söz konusu kum ocağı çalışmalarının yeraltı sularını açığa çıkararak yer yer gölcükler oluşturduğu, açığa çıkan yeraltı sularının yüzeysel kirlenmeye maruz kaldığı,
- ✓ Yine aynı yer altı su havzası üzerinde Öz Beton A.Ş., İmex A.Ş., Asaş A.Ş.,Koyunlu Cam Sanayi, Boz Tekstil A.Ş.,900 Ana Depo Kurşun İzabe Fabrikası, Hava Kuvvetleri Komutanlığı Kum Asfalt Şantiyesi, Çoğlu Köyü ve Kazan İlçesi kanalizasyonu gibi tesislerin mevcut olduğu, bu tesislerde arıtma tesisi bulunmadığından sıvı atıkların Ova Çayı ve çevresini kirl ettikleri,
- ✓ Kum ocağı çalışmaları sonucu oluşan gölcüklerin ve bu gölcüklere akan yerleşim yeri ve sanayi tesisi atıklarının havzadaki yeraltı suyunu direk olarak etkilediği, ayrıca kum çıkarma işleminin gelişigüzel yapılması nedeni ile doğal yapının tahrip edildiği,
- ✓ Bütün bu oluşumların yöredeki ekolojik dengeyi bozduğu yapılan arazi gezileri ve gözlemlerde tespit edilmiştir (Şahin vd. 2001).



Şekil 4.5 Tarlalarda sulama amaçlı kuyulardan su alımı (Orijinal 2009)



Şekil 4.6 Sık aralıklarla açılan su kuyuları (Orişinal 2009)

Bu tespitler ışığında başvurulacak işlemler ve önlemler olarak Belediye aşağıdaki kararları almıştır:

- ✓ Mevcut ruhsat süreleri daha sonraki yıllarda bitecek işletmelere İl Özel İdare Müdürlüğünce makul bir süre verilerek süre sonunda kum ocağı işletmelerinin faaliyetinin durdurularak bir daha ruhsatlandırılmaması,
- ✓ İşletme süresinin uzatılmaması veya faaliyetin durdurulmasından sonra oluşmuş gölcüklerin işletmeci tarafından çay yatağı ile su rezervinin nitelik ve niceliğinin korunması amacıyla aynı malzeme ile doldurularak mümkün olan şekilde doğal yapısının yeniden sağlanması,
- ✓ Atıkları Ova Çayı havzasına veren tesislerin, arıtma tesisi yapmalarına, bu işlemi müteakip deşarj izni almak üzere, İl Sağlık Müdürlüğü veya Büyükşehir Belediye Başkanlığına başvurmalarına, bu işlemlerin söz konusu kuruluşlar tarafından yürütülmesi (Şahin vd. 2001).

Mürtet Ovası 30 km. uzunlukta ve 8–10 km. genişliğinde olup Kurtboğazi ve Zirboğazi arasında yer alır. Drenaj alanı 1550 kilometrekare, ova kısmı 320 kilometrekaredir. Ova çeşitli devirlerde meydana gelen volkanizma neticesinde andezitik lav, tuf ve aglomeralarla temsil olunan kayalarla kaplanmıştır. Kurtboğazi ve Zirboğazi civarında bu durum görülmektedir. En genç formasyon, Kuaterner yaşlı 25–30 m. kalınlıktaki kum, çakıl ve siltten ibaret alüvyondur. Alüvyon, Ova çayı ve Kurtboğazi yatağı boyunca, 1-1.5 km. eninde bir şerit halinde çökelmiştir. Yan dereler boyunca da alüvyon konileri mevcuttur.

DSİ tarafından 1966 yılında yayınlanan "Mürtet Ovası Planlama Raporu" ndan alınan bilgiye göre ovanın toprak ve su şartlarını tespit etmek üzere 80 adet 4 m.1-k 10 adet 2 m. lik toplam 90 adet drenaj kuyusu açılmıştır. Bu kuyulardan 432 adet toprak ve 102 adet su numunesi alınmış 61 adet drenaj ve 12 adet köy kuyusu rasata alınmıştır. Drenaj kuyularının kotlarından ve yapılan su seviyesi rasatlarından faydalanarak Mürtet ovası hidrojeoloji haritasında eş su seviye eğrileri çizilmiştir (Anonim 1966).

Mürtet Ovası'nın güneyinde Zir köprüsü civarında Ankara Belediyesi Sular idaresi ve MTA tarafından müşterek olarak 5 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Derinlikler 1-00-57.65 m. teçhiz çapı 16'dır. Yeraltı suyu işletmesine gayet müsait bulunan bu kuyular halen kullanılmamaktadır.

Ova çayı alüvyonlarının ortalama 1.5 km. eninde şerit halindeki bir yatak boyunca 25–30 m. derinliğe kadar işletmeye elverişli miktar ve kalitede yeraltı suyu ihtiva ettiği söylenebilir.

Etüt sahasında, sahayı kaplayan alüvyonda geçirimli ve gözenekli kum ve çakıllardan ibaret kısımdan yeraltı suyu beslenimi olmaktadır. Beslenme alanları birikinti konileri, yamaç molozları ile alüvyonun kumlu çakıllı seviyeleridir. Beslenme; Yağıştan ve yüzeysel akıştan olmaktadır (Anonim 1966).

4.2.5 Toprak yapısı

Büyük toprak grupları incelendiğinde Harita 4.10' da verildiği gibi Zir Vadisi bölgesinde Kahverengi Orman toprakları, Kolüviyal Topraklar, Kırmızımsı kahve ve Tuzlu-Alkali Topraklar yer almaktadır (Anonim 1992).

Kahverengi Orman Toprakları: Bu topraklar genellikle dağlık ve tepelik olan meyilli arazilerde, yapraklarını döken orman örtüsü altında, kireçli ana materyal üzerinde gelişmekte olan genç topraklardır. Profillerindeki koyu kahverengi yüzey horizonu tedricen gri renkli, kalkerli ana materyale karışmaktadır. Aynı bölgenin zonal toprakları ile karıştırıldıklarında pek az bir profil gelişmesine sahip oldukları görülür. Yüzey horizonlarının reaksiyonları hafif asit ile nötr arasında değişmektedir (Akalan 1988).

Kolüviyal Topraklar: Satki akımla veya yan derelerin kısa mesafelerden taşıyarak meylin azalmış olduğu yerlerde depo ettikleri materyallerin meydana getirdiği genç (A) C profili topraklardır. Toprak karakteri daha ziyade civardaki yüksek arazi topraklarının karakterlerine benzemektedir (Akalan 1988).

Tuzlu-Alkali Topraklar: Saturasyon ekstraktının elektriksel iletkenliği 4mmhas\cm den, değişebilir sodyum yüzdesi %15 den yüksek, ph sı 8.5 civarında bulunan, tuz etkisinde kalmış topraklara tuzlu-alkali topraklar adı verilmektedir. Burada bir yandan yüksek tuz konsantrasyonu, ozmotik basıncı artırarak zararlı olurken, öte yandan yüksek değişebilir sodyum miktarı, kil kolloidlerini disperse edip fevkaledede kötü fiziksel koşulların doğmasına neden olarak zarar meydana getirmektedir (Akalan 1988).

Arazi Kullanma Kabiliyeti Sınıfları incelendiğinde Zir Vadisi bölgesinde I, II, III, IV, VI ve VII. sınıf araziler mevcuttur (Harita 4.11) (Anonim 1992).

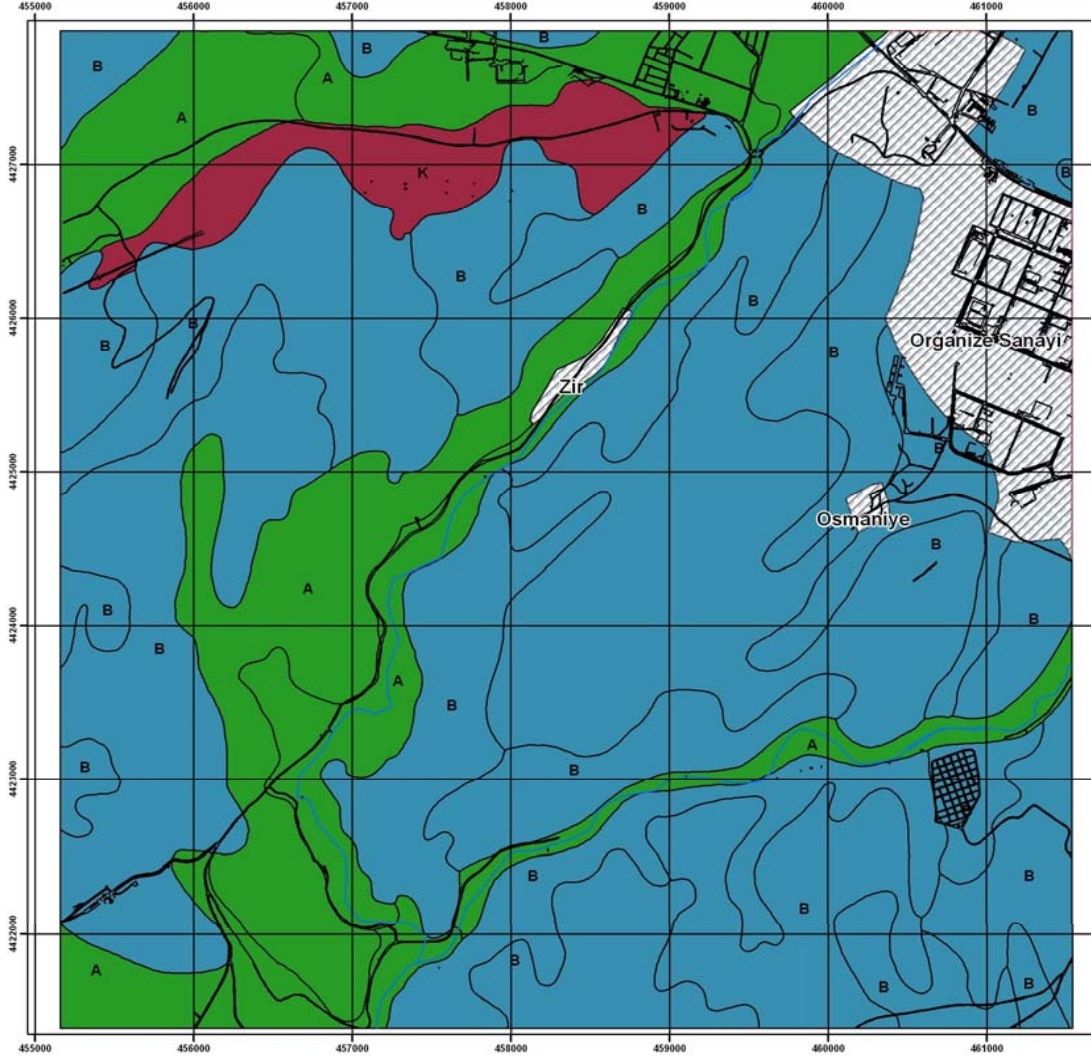
I.Sınıf Arazi: Alışılmış ziraat metotları uygulanabilen, düz veya düze yakın, derin, verimli ve kolayca işlenebilen toprakları ihtiva eder. Çapa bitkileri ve diğer entansif yetiştirilen ürünlere uygundur (Dizdar 2003).

I.sınıf arazide pek az özürlü, kullanmanın birçok çeşitlerine elverişli ve kullanıldıkları takdirde zarara uğramaları tehlikesi en az olan topraklar yer alır (Hızalan 1969).

II.Sınıf Arazi: Bu tip araziler ancak bazı özel tedbirler almak suretiyle kolayca işlenebilen iyi bir arazidir.Birinci sınıf araziden farkları;hafif meyillilik,orta derecede erozyona maruz kalmak ve kolayca izale edilebilecek orta derecede ıslaklık ihtiva etmek olabilir (Dizdar 2003).

III.Sınıf Arazi: Bu arazi tipi üzerinde iyi bir bitki münavebesi kullanılmak ve uygun ziraat metotları tatbik edilmek suretiyle fazla gelir getiren çapa bitkileri için orta derecede iyi bir arazidir.Orta derecede de meyillilik,erozyona fazla hassasiyet,fazla ıslaklık,yüzlek toprak,fazla kumluluk veya çakıllılık,düşük su tutma kapasitesi ve az verimlilik bu sınıf araziye ait özelliklerdir (Dizdar 2003).

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



TOPRAK HARİTASI

GÖSTERİM

Çalışma Alan Sınırı

Yol

Akarsu

Büyük Toprak Grubu

Yerleşim Yeri

A, Alüvyal Topraklar

B, Kahverengi Topraklar

K, Kolüvyal Topraklar

Ölçek : 1/ 25 000



HARİTA NO : 4.10.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Kaynak : Anonim, 2002

IV. Sınıf Arazi: Dördüncü sınıf arazi yetiştirilecek bitkilerin seçilmelerini pek ciddi şekilde etkileyen, özüllere sahip olan veya pek dikkatli amenajman isteyen veya bunların ikisini birlikte gösteren topraklar ihtiva eder (Dizdar 2003).

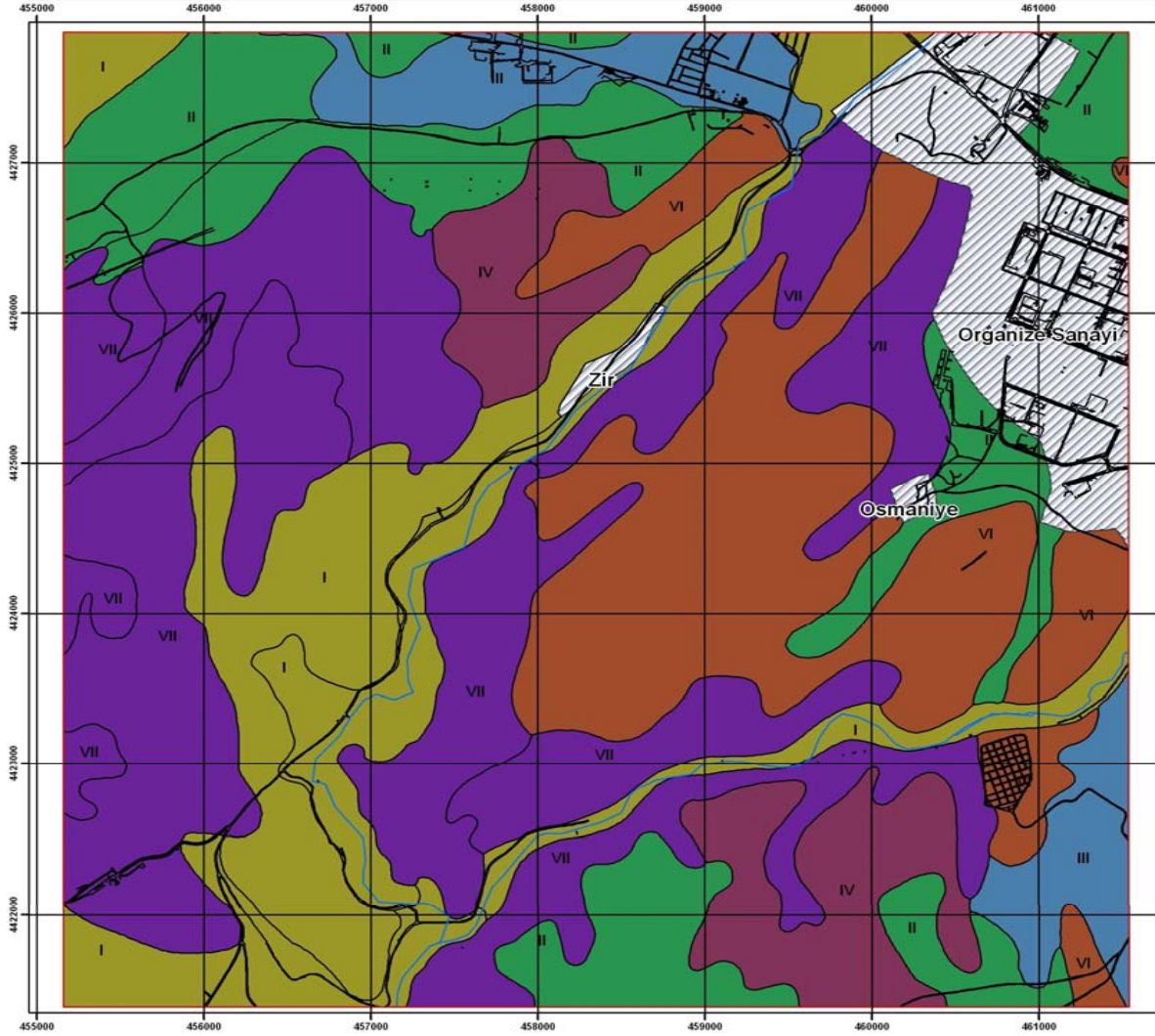
VI. Sınıf Arazi: Ormanlık veya çayır olarak kullanılmada dahi orta derecede tedbirler alınmasını icap ettiren arazilerdir. Fazla meyillidirler ve erozyona maruz kalırlar. Yüksektiler, ıslak veya çok kurudur veya başka sebepten dolayı kültivasyona müsait değildir. Meydana gelmiş bulunan sel oyuntuları yukarı kısımlarında koruyucu bitkilerle kontrol edilmelidir. Erozyona mani olmak için düzeç eğrilere paralel karıklar açılmalı, çevirme kanal ve sedleri inşa etmeli, sele mani olunmalıdır (Dizdar 2003).

VII. Sınıf Arazi: Çok meyilli, erozyona maruz kalmış, taşlı ve arızalı olup, yüzlek, kuru veya bataklık veya diğer bazı elverişsiz toprakları ihtiva eder. Çok fazla ihtimam gösterilmek şartıyla çayır veya orman olarak kullanılabilir. Üzerindeki örtünün azalması halinde erozyon çok şiddetli olur (Dizdar 2003).

Şimdiki Alan Kullanımı haritasında da görüldüğü gibi araştırma alanında daha çok sulu ve kuru tarım yapılmaktadır. (Harita 4.12) Bölgedeki yeraltı su seviyesi yüksek olduğundan dolayı (5-6m) uygun olan yerlerde ortalama 7m'den kuyu açmak sureti ile su çıkartılmakta ve bu su, sulu tarımda kullanılmaktadır. Bunun dışında da bölgede kuru tarım yapılmaktadır. Sulu tarımda en çok domates, salatalık, marul, maydanoz, kabak, lahana, biber, ıspanak, vb., kuru tarımda arpa, buğday, mısır, şeker pancar, soğan, patates, yonca, nohut, v.b. yetiştirilir. Ova çayı etrafında meyvecilik yapılmaktadır. En çok yetiştirilen meyveler Ankara armudu, elma, vb.dir. Tarlaların sulaması Zir çayıdan (Ova çayı) sağlanmaktadır (Anonim 1992).

Bölgede halen inşaat halinde olan "Su Arıtma Tesisi"nde arıtılan su tarımda kullanılmayacaktır. Arıtma tesisinin olduğu yerde önceden tarım yapılmaktaydı. Bu alan

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



AKKS HARİTASI

GÖSTERİM

Çalışma Alan Sınırı

Akarsu

Yol

Arazi Kullanım Kaabiliyet Sınıfı

I

II

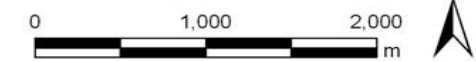
III

IV

VI

VII

Ölçek : 1/ 25 000



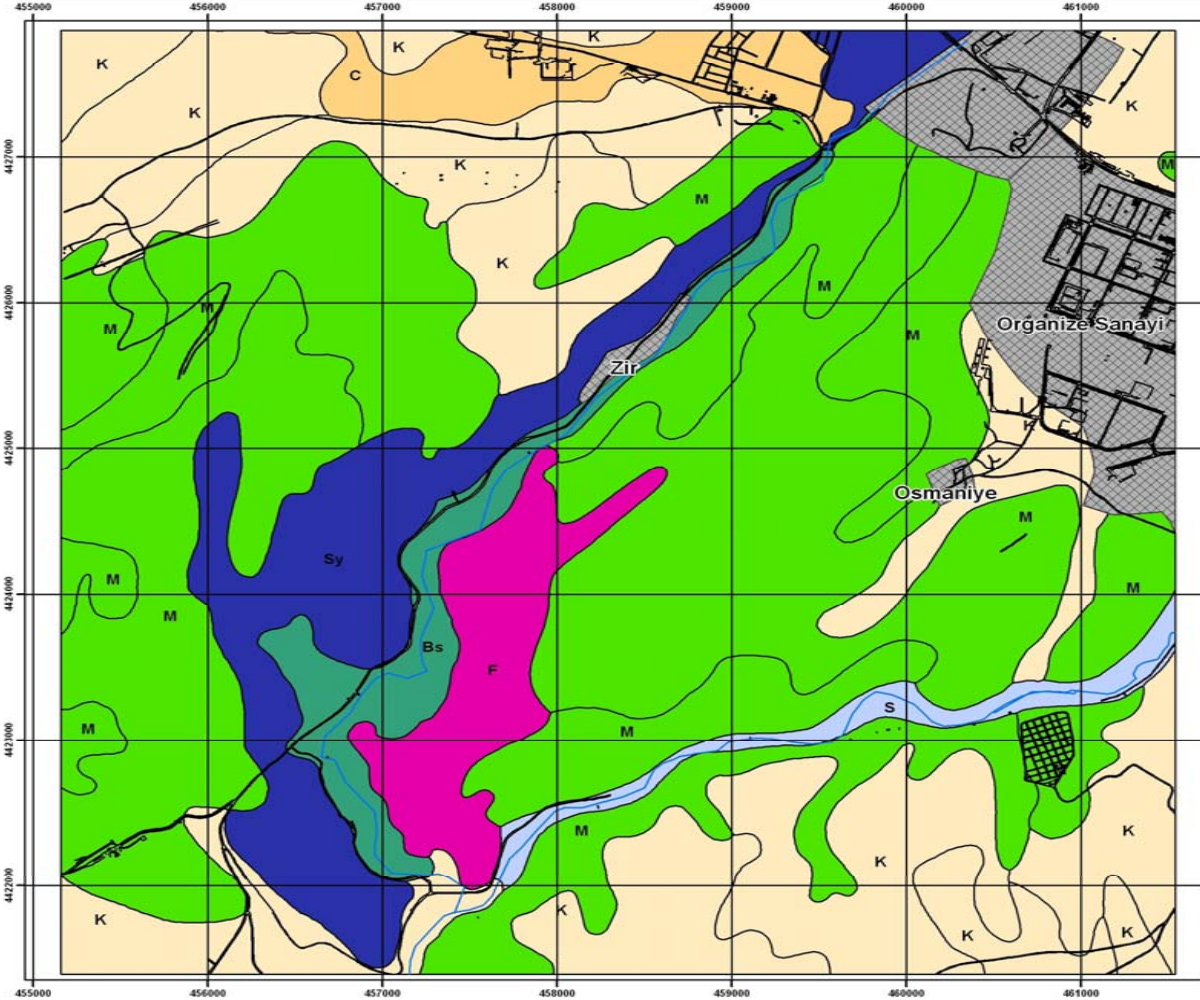
HARİTA NO : 4.11.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Kaynak : Anonim, 1980

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



ŞİMDİKİ ARAZİ KULLANIMI HARİTASI

GÖSTERİM

Çalışma Alan Sınırı

Yol

Akarsu

Şimdiki Arazi Kullanımı

Yerleşim Yeri

Bs, Bahçe

C, Çayır

F, Fundalık

K, Kuru Tarım

M, Mera

S, Sulu Tarım

Sy, Sulu Tarım (yetersiz)

Ölçek : 1/ 25 000

0 1,000 2,000 m



HARİTA NO : 4.12

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Kaynak : Tarım ve Köyisleri Bakanlığı

10.000 dönümü kapsamaktadır. Büyük bir tarım potansiyeline sahip bir alandır (Anonim 2004b).

4.2.6 İklim

Sıcaklık

Ankara'nın hemen hemen tüm ilçelerinde meteoroloji istasyonu vardır. Bunlar hem sıcaklık hem de yağış rasatları yapmaktadır.

Karadeniz iklimi ile Akdeniz iklimi arasında bir geçiş alanı durumunda olan Ankara kontinental iklim tipi özelliği taşır. Sıcaklık rasatları yapan istasyonlardan alınan değerlere göre bölge için verilecek ortalama sıcaklık değerleri 11.7°C'dir. Kent kuzeyde ve güneyde aynı ayrı sıcaklık farkları gösterir. Karadeniz ılık ikliminin etkisinde kalan kısımları daha sıcak ve yağışlı güneye yaklaştıkça daha sert ve kuru bir hava ile karşılaşılır (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

En sıcak ay Temmuz - Ağustos en soğuk ay ise ocak ayıdır. Bu iki ortalama arasındaki fark ise 22.9°C'dir. Doğu Anadolu bölgesi hariç tutulursa diğer bölge şehirlerine nazaran Ankara'nın Ocak ayı ortalaması 0 °C'nin altına düşmektedir. Ankara'da günlük sıcaklık hareketi incelendiğinde düşük sıcaklık derecelerinin kışın saat 7.00, ilkbahar ve sonbaharda 6.00 yazın ise saat 5.00 sıralarında ortaya çıktığı görülmektedir. Bu değerler arasındaki farklar ise kıştan yazın inildikçe büyümektedir.

Ankara'nın uzun yıllar rasatlarında göre, ortalama sıcaklık 11.7 °C'dir. Tespit edilen ve yüksek sıcaklık, 1.8.1954 tarihinde 40,0 en düşük sıcaklık ise 5.1.1942 tarihinde -24.9 °C olarak kaydedilmiştir (Utku, 2004).

Basınç

Ankara'ya ait basınç tablosu incelenirse aylar arasındaki ortalama basınç değışikliklerinin oldukça az olduğu görölür. İlkbaharın gelmesiyle İç Anadolu'da sıcaklık yükselmeye başlar. Sıcaklığın bu artışına bağlı olarak, doğunun yüksek basınç etkisi yavaş yavaş sona ermeye başlar. Soğuktan sığağa bir geçiş mevsimi olan ilkbaharda özellikle balkanlardan gelen depresyonlar bütün İç Anadolu'da olduğu gibi Ankara'da etkili olmaktadır. Bu bölge aşğıdaki depresyonların etkisi altındadır.

- ✓ Özellikle balkanlar üzerinden gelerek yurdumuz üzerinden Karadeniz'e geçen depresyonların.
- ✓ Akdeniz'de oluşanlar göller bölgesi üzerinden İç Anadolu'ya doğru alanlarını genişleten depresyonların.

Bundan başka bölge sonbahar ve kış aylarında ise Sibiryaya yüksek basıncının etkisi altındadır. Bu depresyonların basınç değışikliklerindeki rolleri büyüktür Ankara'nın aylık ortalama basıncının en yüksek olduğu ay kasım ayına rastlamaktadır. Ancak ortalama maksimum basınca aralık ayında rastlanmaktadır. Aralık ayı ortalama maksimum basıncı 936,5 mb dir. En düşük ortalama basınç ise 882.6mb. olarak Mart ayında görölmektedir (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Rüzgârlar

Ankara'ya ait rüzgâr ortalama esme sayısı ve hızı birlikte incelendiğinde etkin sektörün kuzey sektörü, etkin rüzgâr yönünün kuzey doğu olduğu görölür.

Ayrıca güneybatı yönünden esen rüzgârında oldukça etkili olduğu görölmektedir. Bu durumun nedeni genel atmosfer şartların uygun olarak, yılın büyük bir kısmında antisisiklon sahalarını kuzeyde siklon sahalarının ise güneyde yer alışdır

Özellikle-kış mevsiminde anakarada kuzeydoğu ve kuzey yönlü rüzgârlar daha fazla eserlerken yaz mevsiminde ise yine kuzey ve kuzeydoğu rüzgârları ile güney batı yönlü rüzgâr daha fazla esmektedir (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Yağış

Ankara'da tamamen değişik bir yağış özelliği gösterir bu değişik özellikleri yağışa kış aylarında bölgede yerleşen yüksek basınç alanının büyük etkisi vardır. İlkbaharda geçiş aylarında yüksek basınç hâkimiyeti azalmakta ve batıdan gelen depresyonlar alçak basınç merkezlerinin Ankara'yı etkisi altına daha çok almaya başlamaktadır. Ankara'ya çok karışık ve oynak hava tiplerine rastlanmasına neden olmaktadır. Özellikle Nisan Mayıs ve Haziranın ilk 15 günü içinde öğleye kadar hava açık ve az bulutlu, rüzgâr hafif ve sakin geçmektedir. Bu zaman zarfında güneşin etkisi ile yeryüzünün kuvvetli ısınması bölgenin uygun alanlarında şiddetli dikey hava akımlarının meydana gelmesine neden olur. Aynı zamanda kış yağışlar ile ilkbahar başında ortaya çıkan yağmurların toprak yüzeyine az çok nemli halde bulundurması bu dikey hareketlerle yükselen havanın rutubetli olmasına neden olur. Dikkat edilecek olursa bu tip yağışlara daha çok öğleden sonraları rastlanır. Nedeni, toprak yüzeyinin bu saatlerde yeter derecede ısınmaya başlamış olmasıdır. Ankara'nın bu karakteristik kararsız yağışlarına kırkikindi yağmurlan denir. Bazen sağanaklı fakat kısa süren, bazen de sağanaksız olarak gözlenen bu yağışlar birbiri ardınca 3-5gün görülebilmektedir. Ankara meteoroloji istasyonu tarafından 62 yıllık yağış rasatlarına göre ortalama yağış miktarı 376,0 mm olup yağışın en fazla olduğu ay 51.4mm ile Mayıs, ikinci derecede 46.2mm ile Aralık ayındadır. En az ise 0.2mm. Ağustostadır(Çukurçayır ve Arpacı 2000). Ankara sınırları içinde bulunan birkaç istasyonun yağış miktarları şöyledir.

Beypazarı 391,2, Etimesgut 367.7, Keskin 391.6, Kırıkkale 329.9, Polatlı 349.2mm dir. Yıllık yağışın aylar üzerine dağılışında batı ve doğu yükseltilerinde az çok farklar göze çarpmaktadır.

Mevsimplere göre yağışın bu dağılışı kış aylarında batının, ilkbahar mevsiminde ise kara içinin hakim hava şartlarında bunların sentezine bağlı olarak meydana gelen yağış rejimi bu alanda iki azami yağış kaydedilmesine neden olmaktadır. Bunlardan biri yağış rejimi örneği içeren ilkbahar sonu, Mayıs azamisi(ortalama 51.4mm) olup, diğeri de Aralık ayında (46.2mm) kaydedilen Akdeniz rejimi etkisinde ki azami yağıştır.

24 saatlik yani günlük azami yağış 62 yıl içerisinde Ankara'da 5.12.1947 tarihinde görülmüştür. Adı geçen günde 69,8 mm yağış düşmüştür (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Kar yağışları

Bölgede kar yağışları genellikle kasım ayının üçüncü haftası içinde başlar. Karın erken düşmesi en erken ekim ayının ikinci haftası içerisinde gerçekleşmektedir. Kar yağışları en geç nisan ayının son haftasında sona ermektedir.

Ankara'da ortalama karlı günler sayısı 14.4 gün olup, karın en fazla yağdığı ay 5 gün ile Ocak ayıdır. Ortalama karla örtülü günler sayısı 22 dir (Utku 2004)

Nispi nem

Ankara havasındaki nem oranı oldukça azdır. Nedeni ise Ankara'nın denizlerden oldukça uzak ve etrafı yüksek dağlarla çevrili bulunan İç Anadolu yaylası üzerinde bulunmasıdır

Ankara'da yıllık ortalama nispi nem %60 dır. Nispi nem miktarı sıcaklığın artmasına bağlı olarak yaz aylarında en alt düzeye düşmekte, en yüksek düzeyine kış aylarında erişmektedir.

Ortalama nemin en fazla olduğu ay %78 ile ocak, en az olduğu ay ise %41 ile Ağustos aylarıdır.

Nispi nem rasatları yapan ilçe istasyonlarında ortalama nisbi nem durumu şöyledir: Beypazarı %%62 Etimesgut %64 Keskin %60 Polatlı %61 dir (Utku 2004)

Meteorolojik Günler

Açık günler

Günlük bulutluluk ortalamasının 2/10 olan düşük olduğu günlerdir. Ankara'da ortalama açık gün sayısı 94 dür. Açık günlerin fazla olduğu 18.7 gün ile ağustos, en az ile 2.2 gün ile Şubat aylarıdır (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Bulutlu günler

Gökyüzünün 2*/10 olan fazlası ve 8/10 na kadar kapalı ise, o günlere bulutlu günler adı verilir. Yağış getiren bulutlar Ankara'ya batı yönlerinden gelmektedir. Ankara'da ortalama bulutlu günler sayısı 190,8 gündür. Bulutlu günlerin en çok olduğu gün 21,6 gün ile mayıs, en az ise 12,9gün ile ağustos ayıdır (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Kapalı günler

Yörenin yüksek, denizden uzak ve dağlarla çevreli olması yüzünden gece ve gündüz, yaz ve kış sıcaklıkları arasında büyük fark vardır. Uzun süreli rastlara göre yıllık ortalama sıcaklık 11,7°C olarak kaydedilmiştir (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Uzun yıllar gözlemlerle tespit edilen en yüksek sıcaklık 1.8.1954 tarihinde 40,0°C dir. En düşük sıcaklık ise 5.1.1942 tarihinde -24.9°C olarak kaydedilmiştir.

Yıllık yağış tutan düşüktür. 376.0 mm. dir. En çok yağış 51,4 mm. ile Mayıs ayında düşer. İlkbaharda özellikle Nisan, Mayıs aylarında öğleden sonraları 'kırkikindi yağmurları' adı verilen sağanak halinde yağışlar görülür. Kar yağışları genellikle Kasım ayının 3 haftası içinde başlar, Nisan ayının son haftası sona erer. Yılda ortalama 24,2 gün sislidir.

Bulutluluk ortalamasının 8/10 dan fazla olduğu günlerdir. Ankara'da ortalama kapalı günler sayısı 80,4 tür. Kapalı günlerin en fazla olduğu ay 15,2 gün ile aralık, en az ise 0,3 gün ile Ağustos ayıdır (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Sisli günler

Ankara'nın soğuk ve uzun geçen kış geceleri radyasyon sisi oluşumu için mükemmel bir ortamdır. Bu yoğunlaşmada sis oluşma olayı kolaylaştıran nedenlerden biride yete sayıda yoğunlaşma çekirdeklerinin bulunması ve hafif bir hareket olmasıdır. Sonbahar ve kış aylarında bacalardan çıkan yoğunlaşma çekirdekleri etrafındaki maddeler Ankara'da radyasyon sisi oluşturması olayını kolaylaştırmaktadır.

Ankara'da sis oluşumu çok zaman sabahları saat 5 ile7 arasında olup saat 10'a kadar devam etmektedir. Ortalama sisli günler sayısı 24,2' dir. Sisin en fazla olduğu ay 5,9 ile ocak, en az ise 0,1 ile Ağustos ayıdır(Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Kırağılı günler

Ortalama kırağılı günler sayısı 51'dir. Sene içerisinde kırağı en fazla ocak aylarında tespit edilmiştir. Eylül de başlayan kırağı nisan ayında sona ermektedir (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Dolulu günler

Ankara'da dolu oluşumu genellikle kararsız havaların neticesi meydana gelir. Nisan ve mayıs aylarında en fazla dolu olayı gözlenmektedir. Ortalama dolulu günler sayısı 4,8' dir. Dolu olayında genellikle cephesel orajla neden olmaktadır (Utku 2004).

Orajlı günler

Ankara'da 62 yıllık ortalama orajlı günler sayısı 20,8 gün olup en fazla oraj olayı Mayıs, Haziran aylarında, en az ise Aralık ocak aylarında rastlanmaktadır. Hava tabakasının belirli yüksekliklerinde meteorolojik akımının yatay dağılışları birbirine uymadığı hallerde oluşma şartlarını bulan cephesel orajlar oldukça fazla yağmur ve dolu düşmesine neden olur (Utku 2004).

Fırtınalı günler sayısı

10 m. Yükseklikteki hızı 17,1 m. Den fazla olan rüzgârın kaydedildiği günlerin ortalama sayısıdır. Ankara'da ortalama fırtınalı günler sayısı 8,8 gündür. En fazla Mart, Nisan ve Kasım ayları en az Ağustos, Eylül ve Ekim aylarıdır (Çukurçayır ve Arpacı 2000).

Ek 4'de Zir Deresi'nin en yakın olduğu iklim istasyonu olan Etimesgut'un Ankara Merkez ve bazı diğer istasyonlarla karşılaştırması grafiksel olarak verilmiştir.

4.2.7 Flora

Zir Vadisi ve Yakın Çevresinin arızalı sırt ve yamaçlarında toprak genellikle kireçli-kumludur. Birçok alan, küçük büyük taşlarla kaplıdır Killi kumlu ve humusu, derin ve nispeten verimli, bir kısmı Alüvyal topraklar ancak bazı düzlük ve çukurlarda görülür. Bu arazilerde sebze meyve ve tahıl tarımı yapılmaktadır (Şahin vd. 2001).

Orta Anadolu, floristik yönden Irano-Turanien Bölgesine dahildir. Zir vadisi ve yakın çevresinin floristik yapısı ise Orta Anadolu vadi içi bitki çeşitliliğine tipik bir örnektir. Gerek step vejetasyonunda, gerekse arızalı yamaç ve sırtlarda bu bölgenin elementleri bulunur.

Hakim bitki formasyonu, steptir. Toprağın özelliğine göre step, humuslu, tuzlu killi, kumlu, çakıllı, taşlı diye adlandırılır. Çalışma alanında, çakıllı ve taşlı steplerin kapladıkları sahalar daha büyüktür. Özellikle irili ufaklı taşlarla kaplı step, cılız vejetasyonu ile hakimdir. Bu tür stepte bitkiler hiçbir zaman bol ve toprağın üzerinde belirgin örtü teşkil edecek durumda değildir (Şahin vd. 2001).

Vadi ve yakın çevresinde taşlı tepeler ve dağ yamaçları çoğu yerde küçük Quercus pubescens toplulukları haricinde çıplaktır. Step bitki örtüsünün hakim olduğu yerlerde orman çok nadiren görülür (Şahin vd. 2001).

Vadide gözlenebilecek bazı ağaç ve ağaçcık türleri: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Ouercus pubescens*, *Eleagnus angustifolia*, *Salix alba*'dır.

Yine vadi ve yakın çevresinde gözleyebileceğimiz Orta Anadolu Step Formasyonuna dahil yer örtücü bazı doğal çalı ve pereniyal çiçek örnekleri ise:

- ✓ *Kochia prostrata*: CHENOPODIACEAE. Stebin tipik bitkilerindedir. Dipten itibaren fazla ve sık dallanma gösterir. Dalları ince, 40-50cm uzunlukta, kavislidir. Gövdesi toplu halde grift bir görünüm içindedir. Erken ilkbahar ve sonbahar aylarında kabuk rengi şarabidir. Çiçekleri gösterişsizdir. İyi bir yer örtücüdür (Şahin vd. 2001).
- ✓ *Arabis novi*: CRUCIFERAE. Ekstrem taşlık ve kayalık ortamlarda iyi gelişebilen, yayılıcı, küçük fakat gösterişli beyaz çiçekleri olan bir bitkidir (Şahin vd. 2001).
- ✓ *Inula cordata*: COMPOSITAE. Dipten itibaren sık dallanma gösteren, sürgünleri dik ve düzgün olan, sürgün ucunda 3-5'li gruplar halinde bulunan koyu sarı renkli, çok güzel etkilidir (Şahin vd. 2001).
- ✓ *Phlomis armeniaca*: LABIATAE. Sürgünleri basit veya dallı, yaprakları keçe gibi tüylü, şeridimsi yapıdadır. Çiçek sürgünleri çok sayıda, sarı ve gösterişlidir (Şahin vd. 2001).
- ✓ *Astragalus angustifolius*: LEGUMINOSAE. Otsu-odunsu bir astragalus türüdür. Küme şeklinde iyi bir yer örtücüdür. Çiçekleri kısa saplı, az sayıda oluşan topaçlar halinde, beyazımsı-sarı renktedir. Ekstrem koşullara dayanıklıdır (Şahin vd. 2001).
- ✓ *Jasminum fruticans*: OLEACEAE. Dipten itibaren sık dallanma gösterir. Ancak derin ve nispeten nemli topraklarda daha fazla boylanır. Çiçekleri güzel, sarı renkli ve kokuludur (Şahin vd. 2001).
- ✓ *Acantholimon echinus*: PLUMBAGINACEAE. Gövdesi toplu halde kümeler teşkil eder. Dalları kısa, yaprakları ince ve batıcı uçludur. Herdem yeşildir. Çiçekleri küçük, sık, kısa sürgünler üzerinde pembe renkli ve çok gösterişlidir (Şahin vd. 2001).

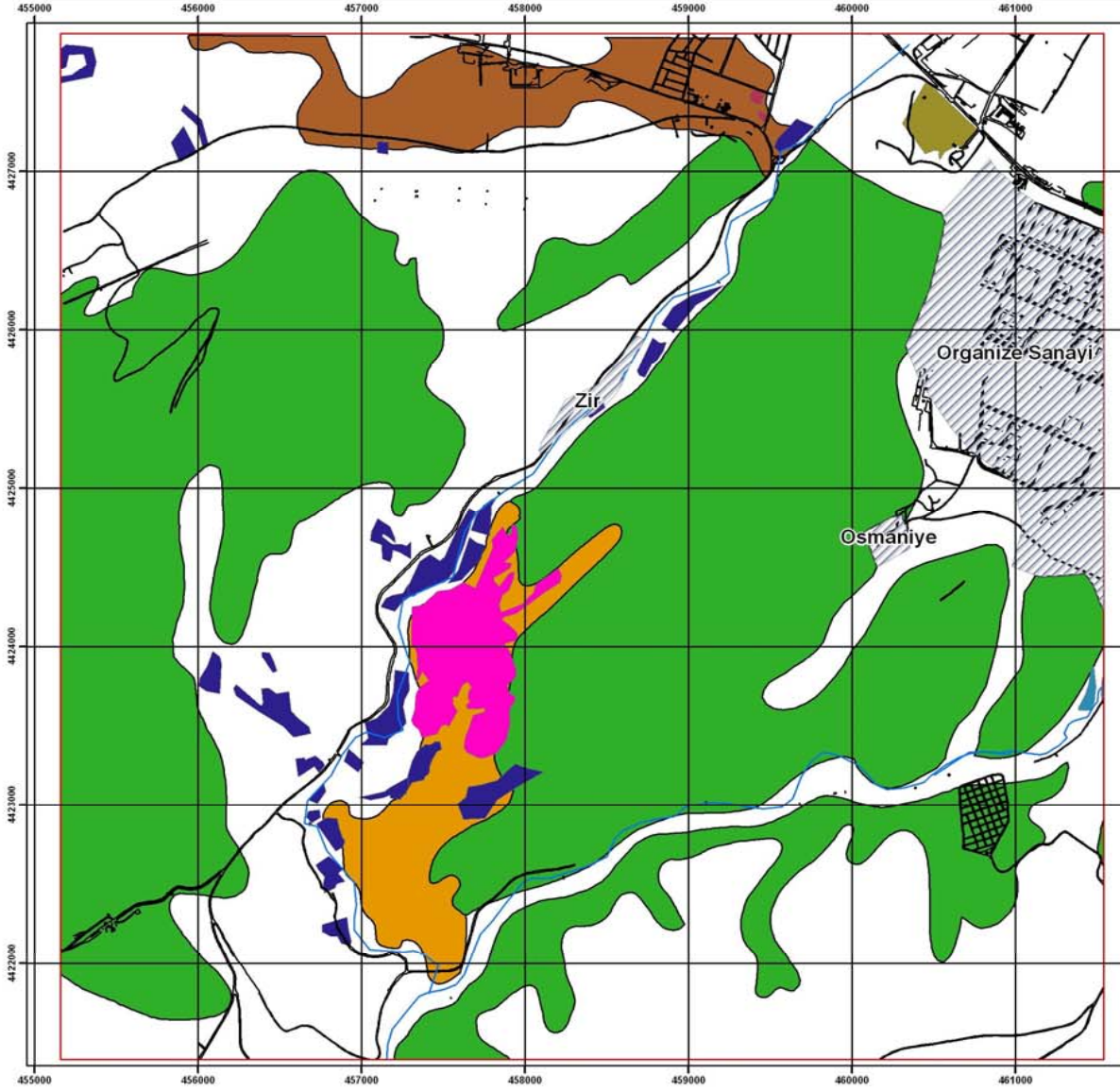
4.2.8 Fauna

Belli bir ülkeye, bölgeye ya da yöreye zgy yabancı hayvan topluluğu fauna olarak adlandırılır. Flora ve fauna mikroorganizmalarla birlikte vrenin insan dışında yer ve biyolojik zenginlik de denilen öğelerini oluştururlar. vrenin kendi kendini yenilemesinde ve sürekliliğinin sağlanmasında temel öğe biyolojik zenginliktir (Hamamcı ve Keleş 1993)

Türkiye'de faunanın karşı karşıya bulunduğu temel sorunlar; kirlenme, bozulma ve avcılıktır. Kirlenme, kentsel ve endüstriyel atıklar ile tarımsal mücadele ilaçlarının aşırı kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Atıklar hava, su ve toprak alıcı ortamlarından oluşan faunanın yaşam ortamını yaşanılır olmaktan çıkarmakta, hayvanlar göçmek ya da ölmek ikilemiyle karşılaşmaktadırlar (Hamamcı ve Keleş 1993).

Zir Vadisinde çok fazla yabancı hayvanına rastlanmamaktadır. Bölgede endemik hayvan türü ise yoktur. Zir Vadisinde fazla hayvan türünün bulunmayışı: mevcut bitkisel dokunun zayıf olması ve bölgedeki diğer olumsuz etkenlerden kaynaklanmaktadır.

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



FLORA HARİTASI

GÖSTERİM

Çalışma Alan Sınırı

Akarsu

Yol

Yerleşim Yeri

Flora Tipi

fidanlık

fidanlık+meyveli

meyvelik

meyvelik+fidanlı

yaprağını dök. a

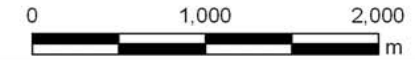
Bitki Örtüsü

C

F

M

Ölçek : 1/ 25 000



K



HARİTA NO : 4.13.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Yaban hayvanlarının yaşamlarını etkileyen olumsuz etkenler ise; bölgedeki sanayi atıklarının havaya, suya ve toprağa gelişigüzel bırakılmaları, Zir çayını besleyen su yolları üzerinde yapılan tahribat ve bu sebeple su debisinin azalması, bölgede toprağın tabii yapısını bozan kazılar (kum ocağı vs) dır. Bu faktörler ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmakta bu da yaban hayatını olumsuz yönde etkilemektedir. Bölgede bulunan hayvan türleri ve popülasyonu gün geçtikçe azalmaktadır (Alkan 1995). Zir Vadisi'nde yaşayan hayvan türlerine gelince;

- ✓ yaban ördeği (yeşilbaş,.elmabaş, kıkuyruk), karabatak, yaban kazı, atmaca, kartal, doğan, şahin, keklik(kaya kekliği, kınalı keklik), baykuş, bildircin, serçe, sığırcık, karakarga, kirpi, sansar, çulluk, balıkçıl kuşu, üveyik, kumru, leylek, ağaçkakan
- ✓ kurt, tilki, tavşan, angut, yılan (su ve kara yılanı), tarla faresi, köstebek, gelincik
- ✓ Zir çayında rastlanan balık türleri ise; pullu sazan, yayın, kadife balığı, çay balığı, kaya balığıdır. Bu türlerin sayısı ise gün geçtikçe artan kirliliğe bağlı olarak azalmaktadır (Alkan 1995).

Şahin ve arkadaşlarının 2001 yılında hazırladığı TÜBİTAK raporunda çalıştığı ayrıntılı avifauna gözlemlerine göre yörede yer alan farklı ekosistemler değişik familyalara ait kuş türleri için uygun yaşam alanları meydana getirmektedir. Alanda yerleşim yoğunluğunun düşük olmasından dolayı yörede var olan kuş türleri üzerinde ortaya çıkan antropojenik baskı da düşük boyutlu olmaktadır. Diğer taraftan, özellikle vadi içerisinde yoğunlaştığı gözlene de yörede yapılan tarım nispeten düşük ölçeklidir. Bu da tarımsal amaçla daha az kimyasal kullanımı anlamına gelmektedir. Zir Çayı'na bitişik bu ekim alanlarında kullanılan kimyasalların akarsuya karışması uzun sürmeyecektir. Bu kontaminasyonun doğuracağı sonuçlar kolayca tahmin edilebilir. Bu yüzden düşük ölçekli tarım sayesinde komşu habitatlarda yaşayan, başta tarla fareleri, yılanlar ve böcek türleri rahatça üreme olanağı bulabilmektedirler. Bu da yerel besin zincirinde bu türler üzerinden beslenen türler için bulunmaz bir nimet olarak nitelendirilebilir. Nitekim Zir Çayı vadisi ile yakın çevresinde gerçekleştirilmiş avifaunistik gözlemler esnasında yukarıda değinilen türler üzerinden beslenen yırtıcı

kuş türlerinin sayısının fazlalığı ve popülasyon yoğunluğu ilk göze çarpan noktalar olmuştur. Gözlemler esnasında göze çarpan dominant yırtıcı kuş türleri Kızıl şahin (*Buteo rufinus*), Şahin (*Buteo buteo*), Küçük bağırğan kartal (*Aquila pomarina*) Çaylak (*Milvus migrans*), nadir bir tür olan Balık kartalı (*Pandion haliaetus*) Çayır doğanı (*Circus pygarcus*) ile Kerkenez türleridir (*Falco tinnunculus* ve *F. naumanni*).

Step alanları: Yörede yırtıcı kuş türlerinde gözlenen zenginliğin bir diğer önemli sebebi de vadiye komşu alanlardaki step ve tarım alanlarının bolluğudur. Bilindiği gibi step alanları biyolojik çeşitliliğin en yüksek olduğu alanlardır. Bu alanlar Tarla kuşu (*Alauda arvensis*), Tepeli toygar (*Galerida cristata*) başta olmak üzere diğer Toygar türleri (*Melanocorypa* spp.) gibi özellikle tarla kuşlarının yoğun olarak buldukları alanlardır. Bu alanların diğer sakinleri Çavuşkuşu (*Upupa epops*), Kuyrukkakan (*Oenanthe* spp) türleri gibi besinlerini topraktan temin eden türlerdir. Ayrıca yaz mevsiminde civarda, ekinler arasında kuluçkaya yatan veya uzun göç öncesinde beslenerek güç toplayan bıldırcınlar (*Coturnix coturnix*) ve keklik (*Alectoris chukar*) değerli birer av materyali olup avcılar ve yırtıcı kuşların gözdelelerindenidir. Diğer taraftan civarda bulunan mezbaha ve tavuk çiftliklerinin atıkları, leşlerle beslenen Akbaba türleri için oldukça değerli besin kaynaklarıdır. Bunun sonucunda yörede, soyu tükenmekte olan Akbaba türlerinden Beyaz akbaba (*Neophron percnopterus*) ile Kızıl akbaba (*Gyps fulvus*)'nın türlerine ait çok sayıda bireyin yaşadığı tespit edilmiştir. Akbaba türlerinin burayı tercih etmelerinin başta gelen nedeni severek tercih ettikleri kayalık habitatının varlığı ile insan azlığıdır. Ayrıca yöreye oldukça yakın olan çöp döküm alanından beslenme amaçlı olarak yararlanmaktadırlar. Yine yöreye yakın olan mezbananın atıkları bu türler için eşi bulunmaz besin kaynaklarıdır. Bu işletmenin kesim atıklarını nasıl bertaraf ettiği konusunda gözlem yapılamamış olmasına rağmen yakında yer alan bu çöplüğü bu amaçla tercih ettikleri düşünülmektedir. Akbabaların bu noktada yoğunlaşmaları da bu görüşü desteklemektedir (Şahin vd. 2001).

Söz konusu çöplük sadece Akbaba türleri değil Kargagiller (**Corvidae**) ailesine bağlı türlerin de besinlerini temin ettikleri bir alandır. Bunlar içerisinde Leş kargaları (*Corvus corone cornix*), Saksaganlar (*Pica pica*), Kuzgunlar (*Corvus corax*) ile Cüce karga (*Corvus monedula*) bireyleri ilk kaydedilenlerdir. Bu türlere ilaveten başta Gülen martı (*Larus ridibundus*) olmak üzere bazı Martı türleri (*Larus* spp.) “sulak alan

sakinleri“olarak bilinmelerine rağmen Ankara Çayı’na oldukça yakında oluşturulmuş aynı çöp döküm alanından beslenmektedirler.

Yörede yeryüzü şekilleri açısından kayda değer bir ağırlığı olan kayalık alanlar yırtıcı kuş türlerine barınma ve beslenme alanları oluşturmalarının yanında diğer bazı kuş türleri içinde uygun beslenme ve yuvalanma alanları özelliğindedirler. Bu türler içerisinde önemlileri Kaya sıvacısı (*Sitta neumayer*), Kaya ardıç kuşları (*Monticola spp*) olarak verilebilir (Şahin vd. 2001).

Sulak Alanlar: Yöredeki sulak alan örnekleri sahip oldukları su yüzeyleri, kıyı bandındaki bitkisel oluşumlar ve barındırdıkları balık-böcek faunası ile birçok su kuşuna ev sahipliği yapmaktadır. Zir Çayı bazı kesimlerde, özellikle vadinin başlangıç kesimlerinde nispeten hızlı akmaktadır. Bu kesimler oksijen bakımından daha zengin olsalar bile su kuşlarının beslenme ve barınması için uygun olmayan alanlardır. Zir Çayı’nın, içerisinde yer aldığı vadinin genişleyen kesimleri ile Ankara Çayı’na katıldığı noktada meydana gelmiş, geniş sayılabilecek su aynaları ile bu aynaların kıyıları; ayrıca akarsuyun nispeten yavaş aktığı kesimlerde kıyı çizgisine yakın olan sazlık ve çalılıklar su kuşlarının severek tercih ettikleri habitatlardır. Bu habitat tiplerinden beslenme, saklanma veya üreme amaçlı olarak yararlanırlar. Bu habitatların kayda değer sakinleri yerli bir tür olan Gri balıkçıl (*Ardea cinerea*), Küçük akbalıkçıl (*Egretta garzetta*), Ak balıkçıl (*Egretta alba*), Alaca balıkçıl (*Ardeola ralloides*) gibi balıkçıl türleri; Kamışçın türleri (*Acrocephalus spp.*), Bazı baştankaralar (*Parus spp.*) ile ördekgiller (*Anatidae*) ailesinin sakinleridir.

Bu kesimin en büyük örnekleri olan Balıkçıl türleri gerek su içerisinde, gerekse de kıyı çizgisi ile su kıyısındaki taşkın alanlarda var olan canlı türleri üzerinden beslenmektedirler.

Bilindiği gibi Türkiye sulak alan bakımından oldukça zengindir. Sahip olduğumuz 250 civarındaki sulak alandan birçoğu su kuşları açısından önemlidir. Zir Çayı gibi antropojenik etkinin nispeten düşük olduğu ve çevresindeki yeryüzü şekillerinin sağladığı, kuzey enlemlerine göre nispeten ılıman iklim koşulları yurdumuza kışlamak amacıyla gelen “**Kış Ziyaretçisi**” ya da geçişe esnasında uğrayan “**Transit**” kuş türleri

için oldukça uygun alanlardır. Nitekim alanda yapılmış gözlemler esnasında kaydedilen yabani ördekler (*Anas spp.*) bu ifadeyi doğrulamaktadır. Ördekgiller (**Anatidae**) familyasına bağlı bu türler de besinlerini su içerisinden ve su tabanından süzerek almaktadırlar (Şahin vd. 2001).

Zir Çayı'nın aktığı yatağın kenarlarında, bazen kökleri su içerisinde kalan bitkisel formlar göze çarpar. Bunlar Ilgın (*Tamarix sp.*) gibi kısa boylu formlar olabildiği gibi Söğüt (*Salix sp.*) ve Kavak (*Populus sp.*) gibi nisbeten yüksek ağaç formlarıdır. Bu ağaçlar üzerinde pek çok kuş yuvasına rastlanmıştır. Yuvaların morfolojik özellikleri bu yuvaların büyük kısmının küçük ötücü kuş türlerine (**Passeres**) ait olduğunu göstermektedir. Ayrıca Karga (*Corvus spp.*) ve Saksığan (*Pica pica*) gibi Kargagiller (**Corvidae**) ailesinin bazı üyelerinin de akarsu kenarındaki ağaçlara yuva yaptıkları gözlenmiştir. Bu türlerin besin tercihleri oldukça geniş bir yelpazeye yayılmasına rağmen bu alanlarda yuvalanmalarının sebebinin beslenme seçeneklerinden çok seçenek olmaması nedeniyle ortaya çıkan zorunluluktan kaynaklandığı düşünülmektedir. Saksığanlar (*Pica pica*) karga türleri (*Corvus spp.*) gibi aynı ağaçta çok sayıda ya da birbirine çok yakın ağaçlarda yuvalar kurmazlar. Yuvaların bir diğer türdeşin yuvasından kayda değer belli bir mesafede bulunması gerekir ki, bu durum teri toym kavramı ve teritoryal davranışın sergilenmesi olarak adlandırılmaktadır. Bu seçicilik nedeniyle civardaki aşağı yukarı tüm elektrik direklerinde saksığan yuvalarını görmek olasıdır.

Ağaçlardaki ötücü kuş türlerine ait yuvaların sıklığı yörenin sunduğu besin olanaklarının zenginliğinin bir göstergesidir. Bu türler küçük tohumlar ve böcekler üzerinden beslenmektedirler.

Ayrıca gözlemler esnasında kaydedilmiş Baştankaralara (*Parus spp.*) ait çok sayıda birey ile Kuyruksallayanlar (*Motacilla spp.*) ve Ötleğengiller (**Sylviidae**) familyası elemanları yörenin küçük ötücüler açısından zengin olduğunu göstermektedir.

Meyve Bahçeleri: Civarda var olan sınırlı sayı ve büyüklükteki meyve bahçeleri de akarsu boyundaki bitki formasyonunun kuşlara sağladığı olanakları aynen sağlamakla beraber ilave olarak çeşitli vücut büyüklüğüne ve beslenme alışkanlıklarına sahip kuş türleri için uygun beslenme alternatiflerini de beraberinde sunmaktadır (Şahin vd. 2001).

4.3 Kültürel Peyzaj Envanteri

4.3.1 Sosyo-ekonomik yapı

2009 yılındaki adrese dayalı nüfus kayıt verilerine göre Sincan İlçesi nüfusu aşağıdaki gibidir (TÜİK 2009):

Sincan Toplam Nüfus	445.330
Sincan Kadın Nüfusu	219.029
Sincan Erkek Nüfusu	226.301

1997 nüfus sayımı sonuçlarına göre ise Yenikent'in nüfusu 10.500'dür (TÜİK 2009)

15 yaş altı	: 3700
16-25 yaş arası	: 2100
26-35 yaş arası	: 1890
36-49 yaş arası	: 1460
50 yaş üstü	: 1350

Yenikent Bucağından Ayaş yolu geçmesi, çevre köylerin uğrak yeri olması kente göre temiz havası ve suyu ile mesire yeri niteliğinde olması, turistik ve doğal özellikleri, hızla gelişen sanayisi ile yakın köylerdeki nüfusu ve kentlileri kendisine çekmektedir. Kentte ve çevre köylerde nüfus dağılımı genel olarak normaldir. Çünkü bu çevrede nüfus planlaması yapılmaktadır. Bu durum hane halkı sayısındaki değişimde de gözlenebilir (Anonim 2004b).

1935–1945 yılları arasında Zir Nahiyesi' nin nüfusu %12,5 ile %44,2 oranında artmıştır. Bu rakamlardan anlaşılacağına göre bu yıllar arasında Zir Nahiyesi' nden dışarıya göç olmamış, hatta gayri Müslimlerin buradan ayrılmasından sonra, dışarıdan buraya göç olmuştur. Daha sonra 1970 yılına kadar belirli oranlarda hem artış hem de düşüş yaşanmıştır. Bu yıllar arasında heyelan yüzünden eski şehir afet bölgesi kabul edilmiş ve bugünkü yerine taşınması çalışmaları yapılmıştır.

Yenikent' in Ankara' ya yakınlığı, Akıncılar Havaalanı, Askeri tesisler, bazı küçük ölçekli sanayi tesislerinin kurulması bölgede büyük bir canlılığa neden olmuştur. Bu canlılık Yenikent' in sürekli gelişmesini sağlamıştır. Arazinin büyük bir kısmı sanayi ve toplu konut alanı olarak İstimlâk edilmiş durumdadır. Hatta bazı köyler; Bucuk, Çoğlu vb. yakın köyleri Yenikentle birleşmiş, hatta onun mahallesi durumuna gelmiştir. Nüfusundaki artış bu canlılıkla ilgilidir (Anonim 2004b).

Yenikent ilçesinin % 70'i çiftçilik ve hayvancılıkla uğraşmakta, %30'u da hizmet sektöründe çalışmaktadır. Yenikent'te nüfusun çoğu (yani tarım alanlarına sahip olanlar) tarım ve hayvancılıkla uğraşmakta, bu nüfusa yakın başka bir kesim de işçi-memur olarak geçimini sağlamaktadır. Düşük bir nüfus ise ticaretle uğraşmaktadır. Tarım ürünleri buğday, arpa, mercimek, kavun, karpuz, salatalık, domates, şeker pancarı, kabak, fasulye, patates, patlıcan, yulaftır. Meyvecilik de önemli bir yere sahiptir. Ankara'nın salatalık ihtiyacının önemli bir kısmı Ankara Çayının suladığı ova bölümünde yetiştirilen salatalıkla sağlanmaktadır. Yine kent içi ve dışında satışa sunulan kavun miktarı da önemli bir miktardadır. Yenikent içinde Belediyenin kurmuş olduğu kavun-karpuz pazarı bulunmaktadır. Tarımda makine ve teknik imkânlar büyük oranda kullanılmaktadır. Hayvancılık da, azalmış ancak Belediye tarafından desteklenen bir geçim kaynağıdır. Bölgede besi çiftlikleri de mevcuttur(Anonim 2004b).

Nüfusun işçilikle uğraşan kesimi, çevredeki ve organize sanayi bölgesindeki; askeri fabrikalarda, boya-imalat fabrikalarında, kurşun fabrikalarında, lastik yenileme, elektronik silah yenileme fabrikalarında, uçak fabrikalarında ve özel sektöre ait fabrikalarda çalışmaktadır (Anonim 2004b).

4.3.2 Tarım ve Hayvancılık

Yenikent'te T.C. Ziraat Bankası ile Tarım ve Kredi Kooperatifi bulunmaktadır. Halk buradan tarımsal kredi, tohum, gübre ve traktör gibi tarıma gerekli araç ve gereçlerine kolaylıkla temin etmektedir.

Bölge geneli III. sınıf toprak ve üstü olduğu için tarıma elverişli alanlar sınırlıdır. Gerçekte erozyonun ciddi boyutlara ulaştığı bölgede kuru tarım ve mera alanları olarak belirtilen alanların önemli bir bölümü erozyon nedeniyle kullanılmayan alanlar haline dönüşmüştür (Anonim 2004).

Hayvancılık

Zir Vadisinde yaşayan halkın geçim kaynaklarından birisi de hayvancılıktır. Hayvancılık; süt inekçiliği, besicilik, tavukçuluk ve arıcılık şeklinde gelişmiştir. Bölgede 6 adet koyun besihanesi, tavuk işletmesi ve 500 kovan bulunmaktadır. Bunlar küçük çapta işletmeler olup sayıları gün geçtikçe azalma göstermektedir (Uçak 2009).

Büyükbaş hayvan popülasyonu Yenikent ve Yenikent'e bağlı köyler dahil 8000 civarındadır. Küçükbaş hayvan (koyun, keçi) yetiştiriciliği ise hayli zayıflamış olup bölgede tahminen 15 adet sürü mevcuttur. Sürülerdeki hayvan miktarı ise 100–150 arasında değişmekte ve en çok Merinos, Karaman, Ankara keçisi bulunmaktadır.

Zir Vadisi ve çevresinde yaklaşık 500 kovan bulunmaktadır (Uçak 2009).



Şekil 4.7 Zir Vadisi meyvecilik alanlarından bir örnek (Orijinal 2009)

4.3.3 Sanayi

Çevrede bulunan fabrikalar şunlardır:

1011 Askeri Ana Tamir Fabrikası

Boya İmalat Fabrikası

Kurşun İzole Fabrikası

Lastik Yenileme Fabrikası

Elektronik Silah Yenileme Fabrikası,

Erfa Hasır Çelik Fabrikası

Güneş Hasır Çelik Fabrikası

Mesa Hasır Çelik Fabrikası

Mesa İnşaat Çelik Kalıp Fabrikası

Reşat Çamaşır Suyu Fabrikası

As-Aş Kağıt Ambalaj Fabrikası

Koyunlu Cam Ayna Dekorasyon Fabrikası

2 adet Briket Fabrikası
İmeks Et Kombinesi Fabrikası
Özbeton Hazır Ev Fabrikası ve
Mesa Doğrama Fabrikası

Bu fabrikaların yanında, çevrede 6 tane de besi çiftliği, bir de yoğurt ve süt mamulleri üreten Yenihayat Süt Ürünleri fabrikası bulunmaktadır (Uçak 2009).

4.3.4 Çevreyi etkileyen kullanımlar

Yenikent yakınlarında, Kesiktaş Ovası'nda, Çadırtepe mevkiinde Ankara'nın çöp depolama ihtiyacını karşılayacak depolama tesisleri bulunmaktadır. Çöpler Gödekırı mevkiine dökülmektedir. Burası Yenikent'e sekiz km uzaklıktadır. Ayrıca yapımına 1994'de başlanan katı atık arıtma tesisleri Kesiktaş mevkiinde yapılmaktadır (Şahin vd. 2001).

Yenikent Belediyesi beldenin çöplerini toplamaktadır. Ancak çevre köylerin çöpleri bu köylerce gübreliklerde gübre olarak kullanılmaktadır (Uçak 2009) Çadırtepe mevki yakınlarında atık su arıtma tesisleri bulunmaktadır. Bu tesisin yakınında Ankara Çayı ile birleşen Ova Çayı geçmektedir. Ankara Çayı'nın arıtılma çalışmalarına üç seneden beri devam edilmektedir. Yenikent beldesinin kanalizasyon suları Ova Çayı'na deşarj edilmektedir. Aynı zamanda Askeriye de kimyasal ve diğer atıklarını Ova Çayı'na vermektedir. Bu çay 4. derecede kirlilik içeren bir çaydır. (Şekil 4.8) Yenikent'in ve Askeriye'nin atıklarını bu çaya vermesi uygun değildir. Ova Çayı'nın hijyenliğine ait ölçümler ayda bir yapılmaktadır (Uçak 2009).



Şekil 4.8 Zir Deresi Kirliliği (Orijinal 2009)

Yörede kum ocağı işletmelerinden dolayı suni göller oluşmuştur. Bu mevkiide on kadar suni göl vardır (Uçak 2009).

4.4 Hidrolojik Peyzaj Yapısı ve Ekolojik Göstergeler

4.4.1 Akarsu koridoru ölçeğinde

Koridor ölçeğinde ekolojik ölçütler olarak havzanın biyoçeşitlilik değeri, taşkın sınırı ve akarsu koridorunun sınırı bağlantılılık açısından esas alınmıştır. Bu alt başlıklarla ilgili veriler değerlendirilerek havza bazındaki analizlerle birleştirilmiştir. Akarsu koridorunun biyolojik (flora-fauna) ve fiziksel çevre koşulları, akarsuyun hidrolojik parametreleri (taşkın durumu, debi, yeraltı su seviyesi) ekolojik gereksinimler açısından önemlidir.

Çevre ve çevresel faktörlerin korunmasında günümüz anlayışı, yani sürdürülebilirlik ve çevreye uyumlu gelişme ilkeleri göz önüne alındığında, türlerin varlıklarını sürdürmelerini belirleyen temel ögenin, ekosistemlerin yöresel, ülkesel, bölgesel ve en geniş anlamıyla küresel boyutlarda korunması olduğu anlaşılmıştır. Bu durumda yaşama ortamlarındaki ekolojik dengenin korunması ve sürekliliğinin önemi ortaya çıkmaktadır. Kuşkusuz, buradaki en önemli konu ekolojik dengenin sürekliliğini sağlayan biyolojik zenginliğin devamlılığının korunmasıdır (Karadeniz 1995).

Akarsular çevrelerindeki bölge ile dar bir etkileşim içindedir. Akarsu ekosistemi akarsu yatağının sahip olduğu su yoğunluğu, su akımı, derinliği, yatağın genişliği ve kıyısındaki bitki örtüsüne göre farklılık gösterir. Çalışma alanının biyoçeşitlilik değerleri flora ve fauna envanterinden görülmektedir. Çalışma alanı, 9/1/2009 3800 nolu Koruma Kurulu Kararı (Uçak 2009) ile 3. derece doğal sit ilan edilmiştir (Harita 4.14). Ekolojik iyileştirme açısından korunacak alanların belirlenmesinde doğal sit alanı sınırı biyoçeşitlilik göstergesi olarak alınmıştır. Ayrıca Ankara Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu' nun 31.10.1994 gün ve 3738 sayılı kararıyla Yenikent Zir Vadisi Horozkaçan Mevkide bulunan Kaya Yerleşimi (Kesiktaş Manastırı), Zincirlikaya mevkiindeki mağaralar (Şekil 4.9), kilise kalıntısı I. Derece Arkeolojik ve Doğal Sit olarak ilan edilmiştir. 2003 yılında Zincirlikaya Mağaraları ile kilise kalıntısı arasında ve Ova(Zir) Çayı üzerinde yer alan köprü kalıntısı korunması gerekli kültür varlığı olarak tescil edilmiştir (Anonim 1985).

Alanın taşkın sınırı incelendiğinde ise DSİ tarafından hazırlanan 1980 yılı raporuna göre 770–780 m taşkın kotu sınırı olarak alınmıştır. Ovaçayı taşkın anlarında sağ ve sol sahilde bir kısım arazileri su altında bırakmakta ve drenaj problemi yaratmaktadır. Ancak son yıllarda akımın düşmesi ve ani yağışların görülmemesi nedeniyle taşkın yaşanmamıştır. Taşkın alanı olarak belirtilen akarsu yatağı kısmında ıslah çalışması yapılmamıştır. Sadece askeri yerleşim bölgesinin taşkından zarar görmemesi için 1980 yılı raporuna göre bir önleme seddesi yapılmasına karar verilmiştir (Anonim 1980).



Şekil 4.9 Zincirlikaya mevkiindeki mağaralar

Akarsu koridoru biyoçeşitliliğin korunması açısından değişik habitatları barındırmaları sebebiyle 1. derece önemli alan olarak alınmıştır. Banket zonu ve su zonunun kesintisizliği çevre arazilerden akarsuya olan su ve materyal hareketlerini düzenlediği için çizgiselliğe önem verilmiştir. Akarsu kıyıları ise aynı zamanda karasal ekolojik ağları oluşturmaktadır.

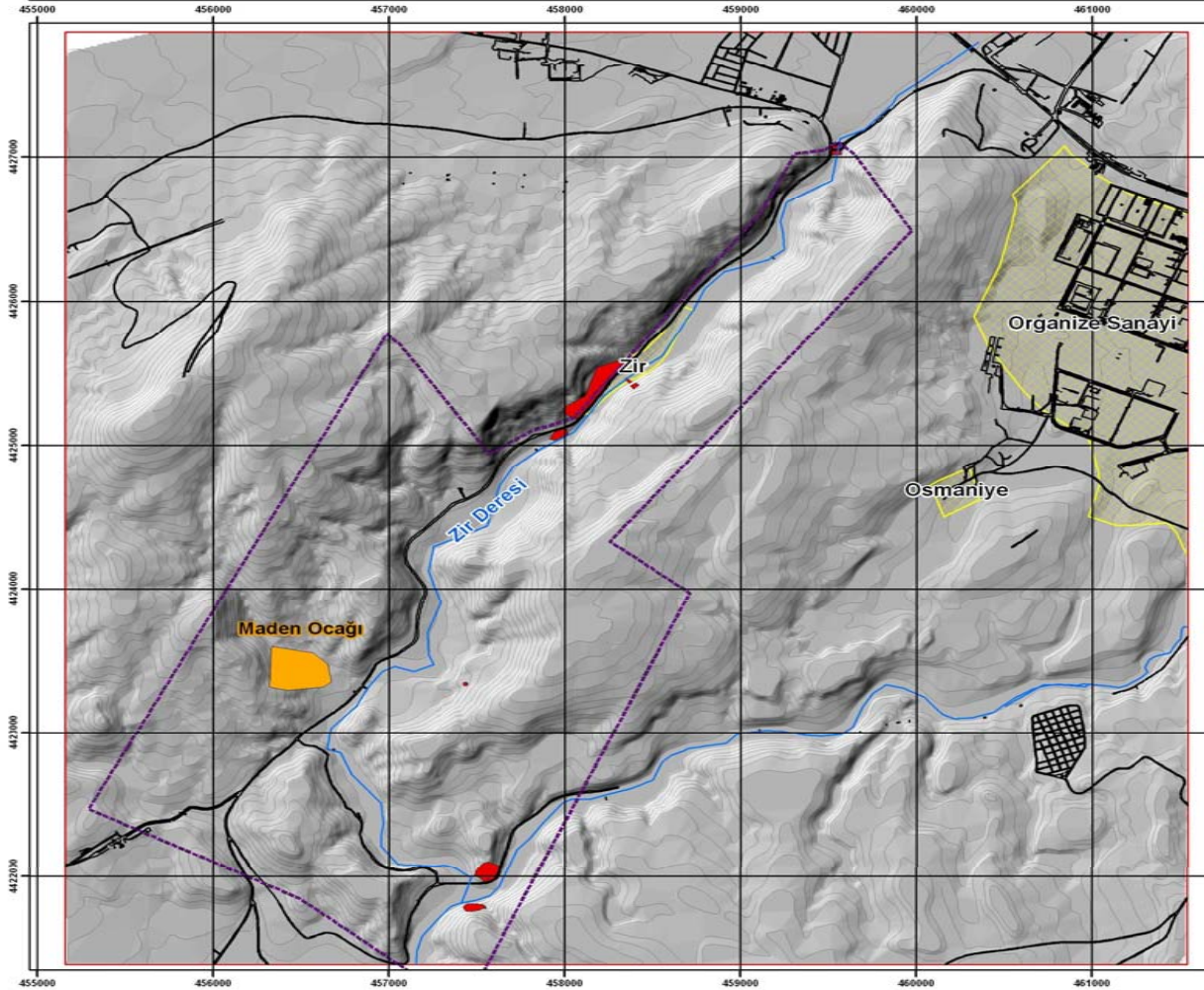
Tez kapsamında doğal sınır olarak su havzası sınırı esas alınmıştır. Bu sınır içinde koridor alanı ya da su zonu da bulunmaktadır. Kuramsal temellerde anlatıldığı gibi her akarsu su girişi ve çıkışını içeren hidrolojik bir sistemle tanımlanabilir. Su döngüsünün herhangi bir aşamasının zarara uğraması durumunda sistemin tamamının olumsuz etkileneceği kesindir. Ekolojik süreçlerin devamlılığı ve ilişkileri açısından akarsu rejiminin devamlılığını en önemli etken olarak aldığımızda su koridoru ve koridorun bağlantılılığı, taşkın alanı sınırı ekolojik iyileştirme açısından ölçütlerdir. Bu alanlar sonuç analizinde sınır olarak alınmış ve önem derecesi olarak birinci derece önemli alanlar kapsamında değerlendirilmiştir. Su sürecinde etkin çevre bileşenleri, alan kullanım planlamalarında ve havza yönetim planlarının oluşumunda en önemli parametredir.

Akarsu restorasyon projelerinde, mansap ve kıyı şeridi ekosistemleri korunurken ekosistem ürünlerinin sürdürülebilir olması ve yeni ekosistemler konusunda artış sağlanması amaçlanmalıdır. Başarılı bir akarsu restorasyon çalışmasının ne olduğu konusunda halen çok az görüş birliği sağlanmış olsa da çevre problemlerinin ve insan baskılarının azaltılması konusunda net bir uyum vardır.

Ekolojik perspektif üzerine vurgu yaparsak akarsuyun ölçülebilir nitelikte iyileştirilmesi için stratejilerin geliştirilmesi ve yönetim planının kurgulanması önemlidir. Akarsu sistemi kendini idame ettirmeli ve minimum bakım gerektirmelidir. Akarsuyun flüvial ve biyolojik birleşenlerinin iyileşmesi örneğin soyu tükenmiş balık nüfusunun tekrar geliştirilmesi gibi somut sonuçlar ölçülebilir ekolojik göstergelerdir (Palmer vd. 2005).

Çalışma alanı için bu ölçülebilir göstergeler yönetim modelinin bir parçası olarak izleme aşamasında değerlendirilebilir. Bu çalışmada bahsedilen ekolojik göstergelerin varlığını sürdürebilmesi ve mevcut durumdan hedef değerlere gelmesi iyi bir yönetim planı açısından önemli olacaktır.

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



KORUNAN ALANLAR HARİTASI

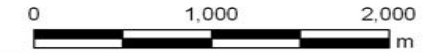
GÖSTERİM

-  Çalışma Alan Sınırı
-  Yerleşim Yeri
-  Yol
-  Akarsu
-  Eş Yükselti Eğrileri
-  Maden Ocağı

Korunan Alanlar

-  1. Derece Arkeolojik Sıt ve Korunması Gerekli Kültür Varlıkları Alanı
-  3. Derece Doğal Sıt Alanı

Ölçek : 1/ 25 000



HARİTA NO : 4.14.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Kaynak : Yenikent Belediyesi, 2009

4.4.2 Havza ölçeğinde

Ekolojik işlerlik açısından korunması gerekli yer altı suyu beslenme bölgelerinin saptanmasında, Buuren (1994) tarafından Hollanda Regge Nehri su havzasına uygulanmış ve Şahin (1996) tarafından doktora tezinde kullanılmış Hidrolojik Peyzaj Yapısı Analizi yönteminden yararlanılmıştır. İnfiltrasyon ve exfiltrasyon zonlarının saptanması ve ekolojik ağ açısından birinci derece korunması gerekli alanların saptanmasına olanak veren bu yöntemde çalışma alanının jeolojik yapısı ve toprak özellikleri belirleyici parametrelerdir. Yeraltı suyu beslenme bölgelerinin korunması çalışmada esas alınmıştır.

Su süreci ile koruma değeri analizinde infiltrasyon zonları saptanmış ve derecelendirilmiştir. Bu zonların saptanması aşağıdaki nedenlerle önemli ve gereklidir:

- Çevre ekosistemlerle madde ve enerji alışverişinin sürekliliğini sağlamada yer altı suyu peyzaj ağını oluşturma ve korumada bir değerlendirme kriteridir.
- Kentsel yerleşim alanlarında yeraltı su seviyesinde düşmelerin azaltılması, böylece birbiri ile bağlantılı yerel-bölgesel yeraltı ve yerüstü su sistemlerinin beslenimlerinin sürekliliğinin sağlanması incelenen sürece bağlıdır (Şahin 1996).

Genel olarak, yağışın bir kısmı akar, bir kısmı buharlaşır, bir kısmı da sızarak zeminin içine girer ve yeraltı sularını oluşturur. Bu olaya sızma (infiltrasyon) denir. Sızma, yer altı suyunun en önemli kaynağını oluşturması bakımından su süreci açısından zemine sızacak su miktarının belirlenmesi önemlidir.

Belirli şartlar altında birim zamanda zemine sızabilecek maksimum su miktarına sızma (infiltrasyon) kapasitesi denir. Sızma kapasitesi çeşitli etkenlere bağlıdır.

- 1) Zeminin dokusu ve yapısı
- 2) İklim: Şiddetli yağış ve uzun kuraklık süresi, sızan suyun derinlere gitmeden buharlaşmasını doğurur.

- 3) Bitki Örtüsü: Özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde bitkisel örtü ve tarlayı sürme şekli, suyu ve toprağı tutmaya, sızmayı arttırmaya, erozyonu azaltmaya yardımcı olur.
- 4) Zeminin özellikleri: Toprak yapısı ve jeolojik yapı da hem geçirgenlik özelliğı hem de suyun alt katmanlarda tutulması açısından önemlidir.
- 5) Topografya: Eğimin derecesi arttıkça sızma azalır.
- 6) Zeminde hava birikintilerinin bulunması sızmayı zorlaştırır (Özer 1990).

İnfiltrasyon miktarını etkileyen bu faktörlerin yanında yukarıda da bahsedildiğı gibi Şahin (1996)'nın yöntemindeki değışken sayısı toprak bünyeleri ve kayaç geçirimlilik değerleri kullanılmıştır. Okman (1994) den alınmış değişik bünyeli toprakların son infiltrasyon hızları Çizelge 4.10, bu toprakların son hızlarına göre sınıfları da Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Toprakların bünyelerine göre infiltrasyon hızları (Şahin 1996)

Toprak bünyesi	Son infiltrasyon hızı (mm/saat)
Kum	20
Kumlu Siltli	10–20
Tınlı	5–10
Killi	1–5
Sodik killi	1

Çizelge 4.4 Toprakların infiltrasyon hızına göre sınıfları (Şahin 1996)

İnfiltrasyon hızı (mm / saat)	Sınıf
13–25	Yüksek
1,3–13	Orta
0,43–1,3	Düşük

Çalışma alanında A (alüvyal), B (Kahverengi) ve K(Kolüvyal) topraklar bulunmaktadır. Alüvyal topraklar daha çok bünyelerinde kum barındıran kumlu-siltli topraklardır. Kahverengi topraklar ise tınlı topraklardır. Kolüvyal topraklar, sodik killi düşük infiltrasyona sahip topraklardır (Dizdar 2003). Buna göre alandaki toprak bünyesi infiltrasyon değerleri aşağıdaki gibidir;

Yüksek: Alüvyal alanlar, I. sınıf alanlar

Orta: Kahverengi Toprak alanları, IV, VI, VII. sınıf alanlar

Düşük: Tuzlu-Alkali Topraklar, II. sınıf alanlardır.

Bu verilere ek olarak jeolojik yapının değerlendirilmesinde ise Çizelge 4.12'deki kriterler kullanılmıştır (Şahin 1996).

Çizelge 4.5 Kayaçların geçirimlilik değerleri (Şahin 1996)

KAYAÇ	GEÇİRİMLİLİK
Alüviyal	Çok Yüksek
Masif kireç taşı	Yüksek
Konglomera, yamaç molozu	Ortadan düşüğe
Grovak	Çok Düşük

Toplam infiltrasyon zonlarının saptanabilmesi için jeoloji ve toprak parametreleri alt sınıflarının infiltrasyon değerleri kesişim alanları elde edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Her iki faktör alt sınıfının yüksek değerlerdeki infiltrasyon alanlarının kesişiminden yüksek değere sahip infiltrasyon zonları elde edilmiştir. Yüksek ve orta değer kesişiminden de yine yüksek değerli infiltrasyon zonları ortaya çıkmıştır. Değerlendirme faktörleri alt sınıflarının yüksek-düşük, orta-düşük ve düşük-düşük değer kesişimleriyle ise düşük değere sahip infiltrasyon zonları saptanmıştır.

Yine ekolojik işlerlik ve su varlığı açısından havzadaki yağış-akış kayıp ilişkisini analiz etmek ve koruma-iyileştirme alanlarını belirlemek amacıyla ABD Toprak Koruma Kurumu (U.S. Soil Conservation Service, SCS) tarafından yağış-akış-kayıp ilişkisini analiz etmek üzere 1972 yılında Eğri Numarası (Curve Number-CN) adlı yöntem kullanılmıştır. SCS-CN olarak adlandırılan bu yöntem, özellikle küçük ölçekli havzalarda akım ölçümleriyle test edilmiş ve yöntemin geçerliliği çok sayıda çalışma ile ortaya konmuştur.

Bu yönteme göre, yağış anında ve sonrasında toprak tarafından tutulan su, yağışın ve toprak CN' inin fonksiyonudur. CN değeri toprak türü (hidrolojik toprak grubu), arazi örtüsü ve arazinin kullanımı (teraslama vb.), hidrolojik koşullar ve toprağın önceki nem koşullarına bağlı olarak 0–100 arasında değişir. Ancak çoğunlukla 55–95 arasında değişmektedir. Bilindiği gibi yağış başladığında hemen yüzeysel akış oluşmaz. Akış oluşana kadar bir miktar su toprak ve bitkiler tarafından tutulur. Toprak ne kadar kuru ise, akış oluşmadan önceki tutulma o kadar fazla olur. Dolayısıyla toprağın yağış başladığındaki nem içeriği, süzülme ve yüzeysel akış mekanizmasında son derece önemlidir. Yağışla birlikte toprağın nem içeriği arttıkça süzülme hızı azalır ve en sonunda sabit bir değere ulaşır. Bu değer toprağın en düşük süzülme kapasitesidir (Apaydın 2007).

Zir Vadisi' nin yüzey akış değerinin belirlenmesinde de CN yönteminden yararlanılmıştır. Arazinin toprak özelliklerinin hidrolojik toprak sınıfları (Çizelge 4.6), arazi kullanım şekli veya örtü durumu, ekim şekli ve hidrolojik koşullarına bağlı olarak tespit edilen CN değeri sonucunda iklim verilerinden ortalama alınan max günlük yağış miktarının (kg/m^2) yüzey akım eğrisinde karşılık gelen değeri alanın ortalama yüzey akış değerinin bulunmasını sağlamıştır. Ayrıca ARC GIS programında hazırlanan CN haritasıyla da su varlığının korunması açısından düşük ve yüksek yüzey akış alanları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6 Hidrolojik toprak sınıfları

<p>Düşük Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar (yüksek infiltrasyon) (A sınıfı): Tamamen ıslandıkları durumda infiltrasyon hızı yüksek ve permeabilitesi fazla olan topraklar, hidrolojik bakımdan düşük yüzey akış potansiyelini belirtir. Genellikle kumlu, az kil ve silt içeren topraklar bu gruba girer.</p>
<p>Orta Dereceden Düşük Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar (B sınıfı): Tamamen ıslandıkları durumda infiltrasyon hızı ve permeabilitesi orta derecede olan topraklar bu sınıfa girer. İnce ve kaba tanelerin karışımından meydana gelen topraklar, orta derecede yüzey akış potansiyeli gösterir.</p>
<p>Orta Dereceden Yüksek Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar (C sınıfı): Tamamen ıslandıkları durumda infiltrasyon hızı ve permeabilitesi orta dereceden daha az olan ve oldukça önemli derecede kil içeren topraklar, orta derecede yüksek akış potansiyeli gösterir.</p>
<p>Yüksek Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar (D sınıfı): Tamamen ıslandıkları durumda düşük infiltrasyon hızı gösteren ve permeabilitesi çok düşük olan topraklar, yüksek derecede yüzey akış potansiyeli gösterir. Fazla miktarda kil içeren ve yüzeye yakın geçirimsiz bir katmanı bulunan topraklar, genellikle bu sınıfa girer.</p>

Zir Vadisi' nin arazi hidrolojik sınıflarının belirlenmesi için Şimdiki Arazi Kullanımı, Büyük Toprak Grupları ve Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfı harita verileri kullanılmıştır. Büyük toprak grupları değerinin alan eğimi üzerinden subjektif olarak mevcut poligon hidrolojik toprak grubu sınıfı çıkartılmıştır.

A-1 topraklar : B sınıfı

A-2 topraklar : A sınıfı

A-4 topraklar : C sınıfı

K-13 topraklar : B sınıfı

Zir Vadisi' nde bulunan kahverengi topraklara göre hidrolojik toprak grupları;

Yetersiz drenajlı topraklar (y) : C sınıfı

Kötü drenajlı topraklar (f) : D sınıfı

Taşlı topraklar (t) : D sınıfıdır.

Eğim-Derinlik kombinasyonuna göre hidrolojik toprak grupları ise;

0-2: A sınıfı

12-20 : D sınıfı

2-6 : B sınıfı

>20 : D sınıfı

6-12 : C sınıfı

Belirlenen hidrolojik toprak sınıfları kullanılarak, poligonların şimdiki arazi kullanım değerlerine göre her poligon için mevcut tablo kullanılarak CN değeri çıkartılmıştır. Arazinin ekim şekli, bölgede genellikle kuru tarım yapılarak buğday ekildiğinden sıra bitkisi olarak alınmıştır. Tablo değerlerine göre, her poligonun belirlenen CN değerleri çizelge 4.7 de verilmiştir. Daha sonra tüm bu değerlere göre ARC GIS programında CN Tools ile her poligona atadığımız Hidrolojik toprak grubu ve o poligonun sahip olduğu toprak türüne göre CN değerleri saptanmış olup CN haritası hazırlanmıştır (Harita 4.16) Hazırlanan CN haritasına göre CN değerlerinin yüksek olduğu bölgelerde sızma kapasitesi çok düşük, CN değerlerinin düşük olduğu poligon değerleri ise yüksek geçirimsizliğe sahip alanlar olarak belirlenmiştir.

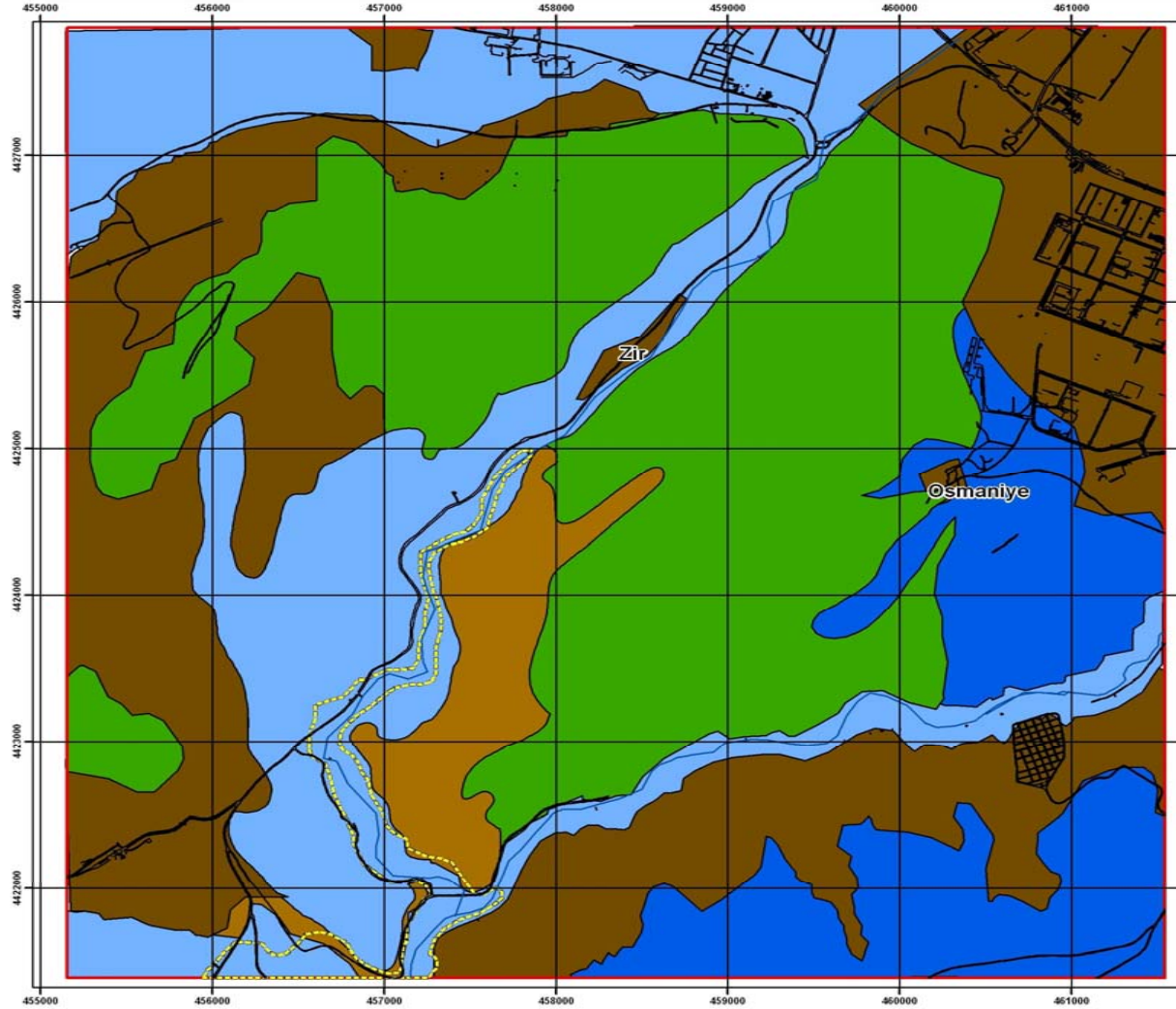
Daha sonra CN haritası ile Hidrojeoloji haritasının karşılaştırılması ile infiltrasyon haritası hazırlanmıştır (Harita 4.15). CN haritası arazide toprak örtüsünün sahip olduğu geçirimsizlik değerleri ve toprak altında ana kayayı oluşturan ya da toprak altında metrelerce kalınlığa sahip kırıntılı birimlerin sahip oldukları geçirimsizlik değerleri karşılaştırılmıştır. Örneğin Organize sanayi bölgesinin hidrojeolojik olarak geçirimsiz bir formasyon yapısına sahip olmasına rağmen yağışın ilk karşılaştığı toprak örtüsün geçirimsiz insan yapımı alanlarla karşılaşması sonucu o bölgeyi geçirimsiz yapmıştır.

Sonuç olarak yağış sularının toprağa ilk temasından sonra toprak altındaki birimlere kadar sızma kapasitesinin yüksek olduğu bölgelerde akifer beslenimi sağlanmakta ve bu bölgeler genel olarak yeraltı suyu besleniminin yoğun olduğu alanlar olarak düşünülmekte, sızma kapasitesinin çok düşük olduğu alanlarda ise yağmur suları yüzeysel akışa geçerek vadi diplerinde akış gösteren akarsu ve kuru derelerin beslenimini sağlayarak hidrolojik-hidrojeolojik döngü sağlanmaktadır.

Çizelge 4.7 CN değerleri tablosu

Arazi kullanım şekli veya örtü durumu	Ekim Şekli	Hidrolojik Koşul	Hidrolojik Toprak Grubu			
			A	B	C	D
Nadas	Sürülmüş		77	86	91	94
Sıra Bitkisi	Sıra	Kötü	72	81	88	91
	Sıra	İyi	67	78	85	89
	Kontur	Kötü	70	79	84	88
	Kontur	İyi	65	75	82	85
	Teras	Kötü	66	74	80	82
	Teras	İyi	62	71	78	81
Küçük taneli bitki	Sıra	Kötü	65	76	84	88
	Sıra	İyi	63	75	83	87
	Kontur	Kötü	63	74	82	85
	Kontur	İyi	61	73	81	84
	Teras	Kötü	61	72	79	82
	Teras	İyi	59	70	78	81
Kapalı tohumlu bakliye veya çayır	Sıra	Kötü	66	77	85	89
	Sıra	İyi	58	72	81	85
	Kontur	Kötü	64	75	83	85
	Kontur	İyi	55	69	78	83
	Teras	Kötü	63	73	80	83
	Teras	İyi	51	67	76	80
Devamlı çayır		Kötü	68	79	86	83
		Orta	49	69	79	84
		İyi	39	61	74	80
	Kontur	Kötü	47	67	81	88
	Kontur	Orta	25	59	75	83
	Kontur	İyi	6	35	70	79
Devamlı mera		İyi	30	58	71	78
Orman		Kötü	45	66	77	83
		Orta	36	60	73	79
		İyi	25	55	70	77
Yerleşim alanı			59	74	82	86

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



İNFILTRASYON HARİTASI

GÖSTERİM

- Çalışma Alan Sınırı
- Akarsu
- Yol

İNFILTRASYON

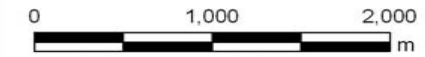
İnfiltrasyon Derecesi

- Çok Yüksek
- Yüksek
- Orta
- Düşük
- Çok Düşük

TAŞKIN DURUMU

- 770 m-780 m Taşkın Kotu Sınırı
- (Zir Vadisi) Akarsu Yatağı Kotu : 770 m

Ölçek : 1/ 25 000

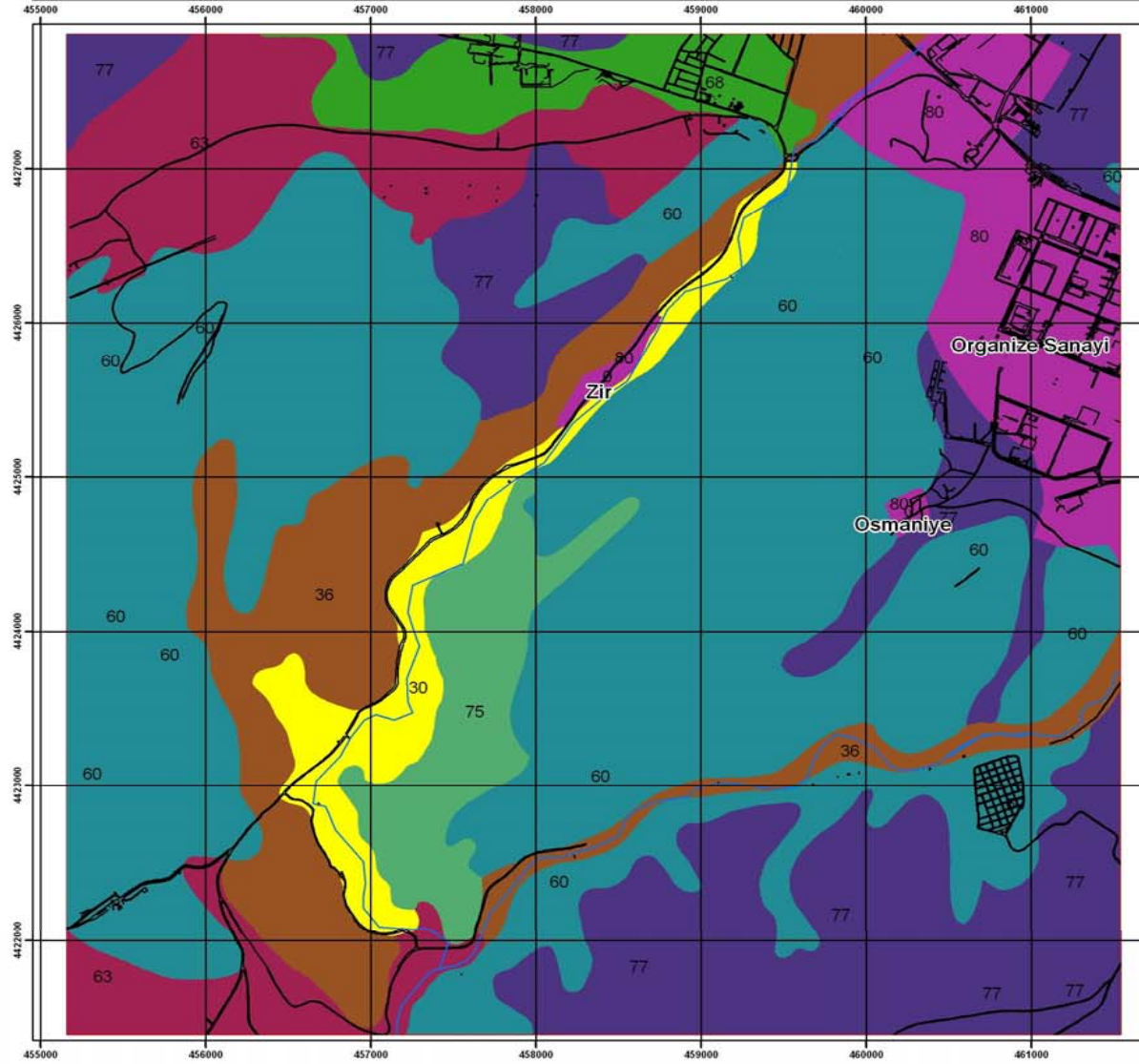


HARİTA NO : 4.15.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ

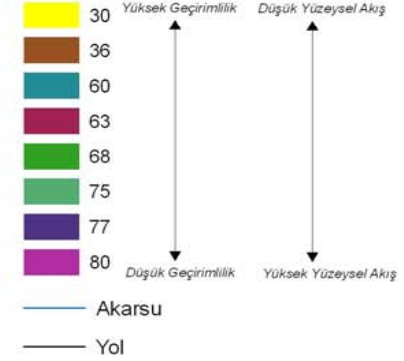


CN DEĞERİ ANALİZ HARİTASI

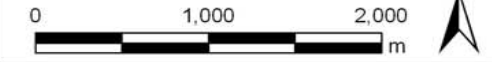
GÖSTERİM

Çalışma Alan Sınırı

CN (Curve Number) Değeri
(Yüzeyel Akış ve Sızma Kapasitesi)



Ölçek : 1/ 25 000



HARİTA NO : 4.16

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

5. SONUÇ ve TARTIŞMA

Su sanılanın aksine sınırlı bir kaynaktır. Günümüzde su kaynaklarının etkin kullanımı en önemli problemlerden biridir. Su kaynaklarının geliştirilmesi çalışmalarında farklı sistemsel yaklaşımlar uygulanabilir. Seçilen sistem bir akarsu havzasının bir kısmı, biriktirme haznesi olabileceği gibi, havzanın tümü de olabilir. Benzer şekilde birden fazla havza bir sistem olarak düşünülebilir. Bu sisteme çevreyle etkileşim içinde giren ve çıkan su miktarlarındaki değişimler önemlidir. Su kaynaklarının yönetimi “bir bütün olarak bu sistemin davranışının optimizasyonu” olarak tanımlanabilir (Berkün 2005).

Bu tez kapsamında akarsu sistemlerinin ekolojik işlevliğinin artırılması ve iyileştirilmesi için bir yöntem analizi önerilmiş ve Zir Deresi’nde uygulanmıştır. Önerilen yöntem, Amerika Birleşik Devletlerde uygulanan CN yöntemi ve Hollanda’da uygulanan infiltrasyon analizi yöntemlerinin birleştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Birleştirilmiş yöntemle, korunacak-iyileştirilecek alanlar saptanmıştır. Bu alanlar için önerilen stratejiler doğrultusunda ise peyzaj yönetim modeli geliştirilmiştir. Fakat bu model çok kapsamlı olarak ele alınmamıştır. Bu çalışma ancak gelecekte kapsamlı olarak ele alınabilir. Önerilen yönetim modeliyle ülkesel ölçekte de bir hiyerarşinin nasıl sağlanabileceği ayrı çalışma konusudur.

Geliştirilen ekolojik temelli yöntemin uygulanmasında Zir Deresi’nin karakteristik özellikleri ve su mevcudiyetinin korunması esas alınmıştır. Her akarsu sistemi için su varlığının önemi ve devamlılığı nedeniyle bu iyileştirme yönteminin tüm kentsel ve kırsal akarsular için uygulanabilir olduğu düşünülmektedir.

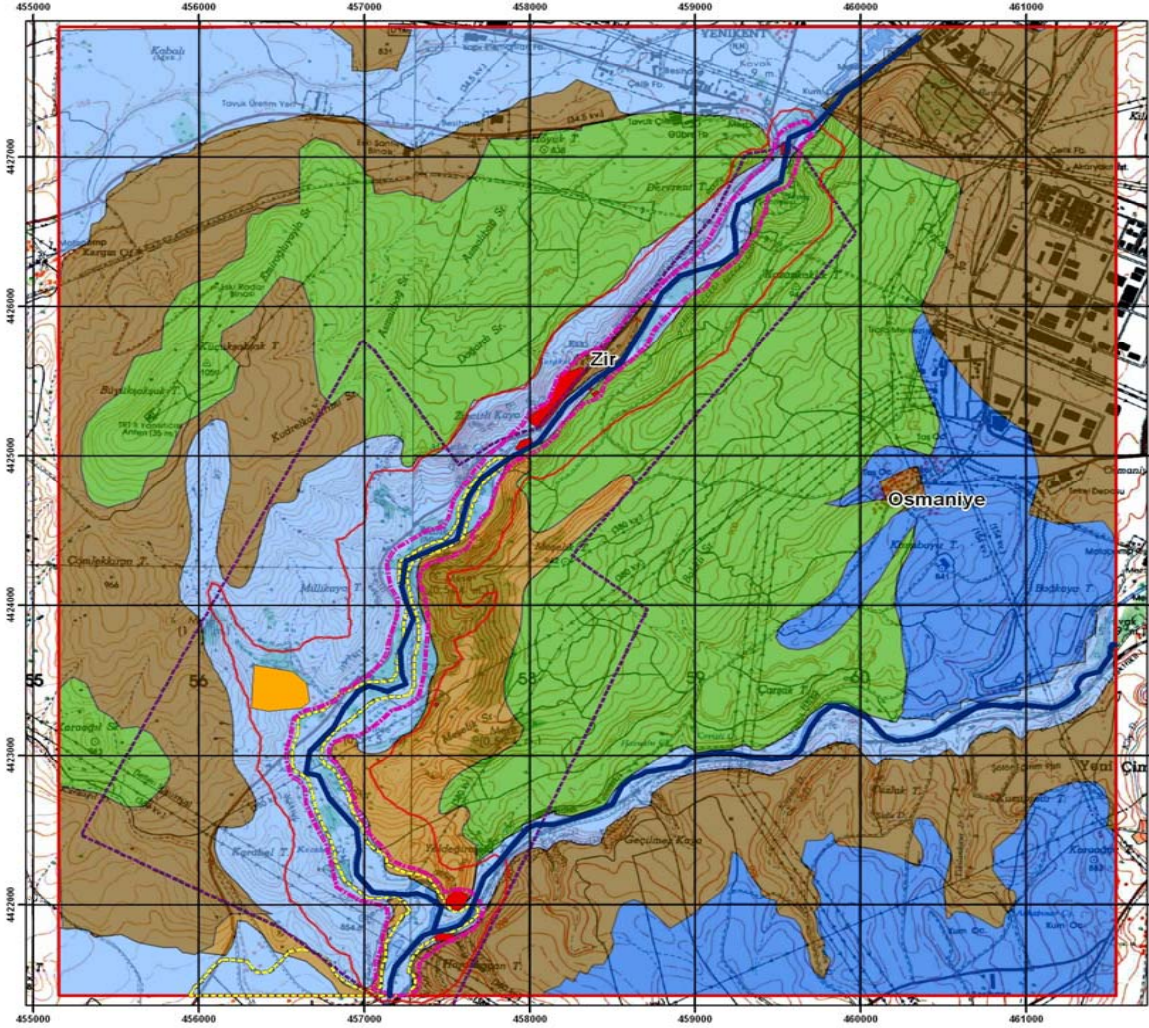
Yöntemin uygulanması ile elde edilen veriler sonucunda; alanda yüksek infiltrasyon ve CN değerine sahip alanlardan biyoçeşitlilik, taşkın sınırı ve su koridoru açısından birliktelik sağlayan kısımlar birinci derece koruma ve iyileştirme alanları olarak saptanmıştır. İkinci derece koruma ve iyileştirme alanları ise düşük-orta infiltrasyon CN değerine sahip alanların diğer ekolojik ölçütlerle kesişmesi sonucu oluşturulmuştur. Bu analiz sonuçları Harita 5.1’de gösterilmiştir. Koruma değeri açısından önemli olan birinci derece arkeolojik sit ve kültür varlıkları alanları ise önemli koruma alanları içerisinde kalmaktadır. Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından ilan

edilen 3. Derece Doğal Sit alanı sınırlarının neye göre belirlendiği çok açık değildir. Böyle köşeli ve dik hatlı bir sınır çizgisi aslında doğal süreçlerle kesinlikle bağdaşmamaktadır. Ayrıca 3. derece doğal sit alanı kanunu çerçevesine bakıldığında yasaların bu alan içinde birçok faaliyete izin vermesi de düşündürücüdür.

Sonuç haritasından da anlaşılacağı gibi akarsu vadi sistemlerinin iyileştirilmesi çalışmalarında sınır olarak toplam su havzası sınırının esas alınması gereklidir. Alan ya da kaynak kullanım kararlarını üreten birimler ya da gruplar dar kapsamlı stratejileri, organizasyon boşluğu ve zaten etkin olmayan planlama yaklaşımları ile uzun dönemde etkin ve sürekliliği olan kararlar üretememektedirler. Bu durum sorun çıktıkça çözüm arama zorunluluğu ile sonuçlanmaktadır (Şahin 1996).

Zir deresi halen kırsal niteliğini koruduğu için yoğun bir yerleşim alanı değildir. Alandaki insan kaynaklı sorunların başında su kirliliği problemi ve yeraltı suyu rezervlerinin bilinçsizce tüketilmesi gelmektedir. Bu durumla akarsu, biyokimyasal özellikleri ve su kalitesi ile doğal özümleme kapasitesinin üstünde bir kirlilik yükü taşımaktadır. Akarsu kıyısında birbiri ardına sıralanmış tarım alanları içindeki izinsiz kuyuların sıklığı sebebiyle akarsu beslenmemektedir. Bu durum Zir Deresini besleyen kaynakların kurumasına ve akarsuda mevsimsel kurumalara sebep olmaktadır. Yağış sularının akarsuya katkısı ise CN haritasından da görüldüğü gibi akarsu kıyılarında azken yamaçlara gittikçe artmaktadır. Bu alanlarda özellikle yapılaşmayla ilgili faaliyetlere izin verilmemelidir. Vadinin değişken morfolojik yapısı bu yamaç alanlarına önemli bir görsel cazibe niteliği katmaktadır.

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



SONUÇ HARİTASI

GÖSTERİM

Çalışma Alan Sınırı

Ekolojik Network

Yol

İNFILTRASYON

İnfiltrasyon Derecesi

Çok Yüksek

Yüksek

Orta

Düşük

Çok Düşük

TAŞKIN DURUMU

770 m-780 m Taşkın Kotu Sınırı

(Zır Vadisi) Akarsu Yatağı Kotu : 770 m

1. Derece Koruma ve İyileştirme Alanı

2. Derece Koruma ve İyileştirme Alanı

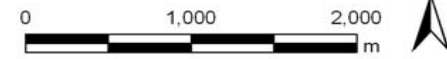
3. Derece Doğal Sit Alanı

1. Derece Arkeolojik Sit ve Korunması Gerekli

Kültür Varlıkları Alanı

Maden Ocağı

Ölçek : 1/ 25 000

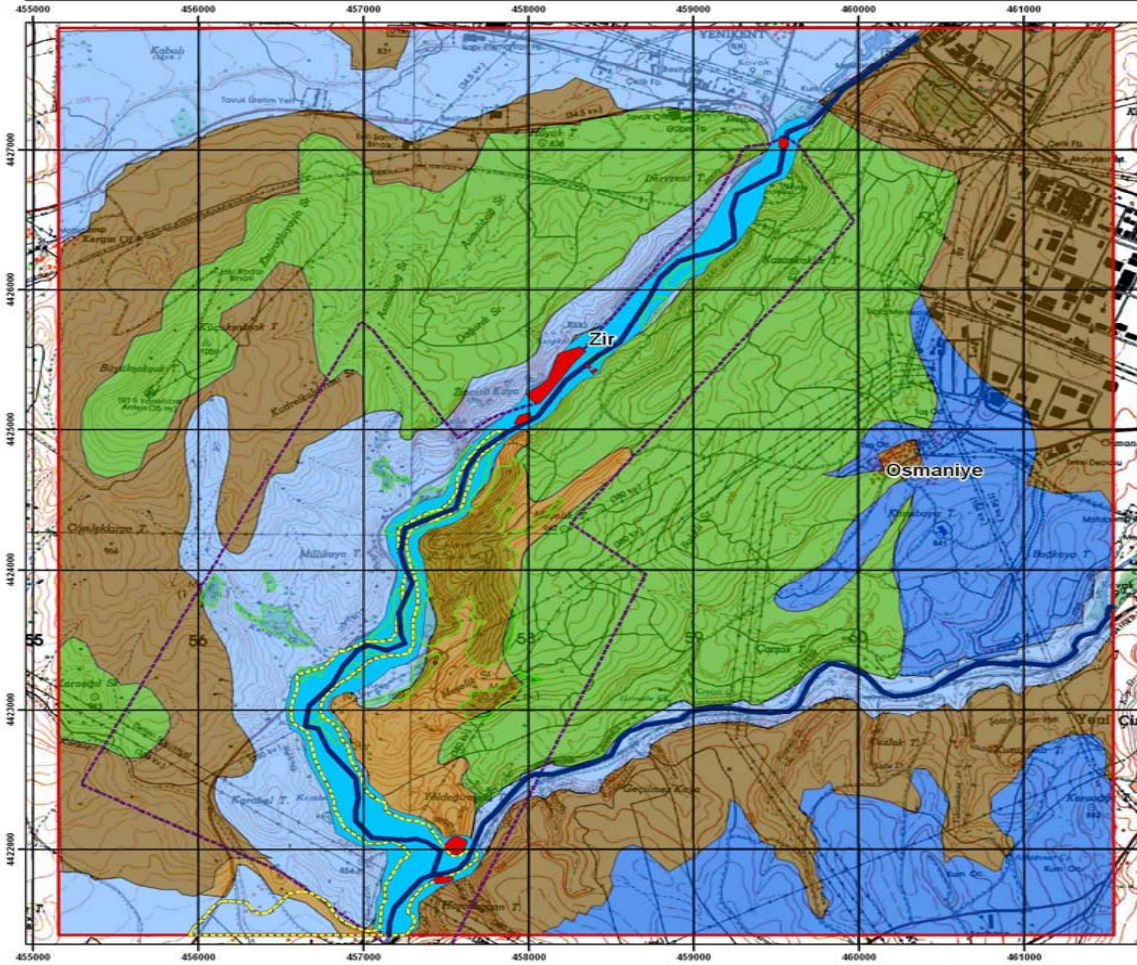


HARİTA NO : 5.1.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

ZİR DERESİ EKOLOJİK İYİLEŞTİRME ve AKARSU PEYZAJ YÖNETİM MODELİ



YÖNETİM STRATEJİLERİ HARİTASI

GÖSTERİM

- Çalışma Alan Sınırı
- Ekolojik Network
- İNFILTRASYON**
İnfiltrasyon Derecesi
 - Çok Yüksek
 - Yüksek
 - Orta
 - Düşük
 - Çok Düşük
- TAŞKIN DURUMU**
 - 770 m-780 m Taşkın Kotu Sınırı
 - (Zır Vadisi) Akarsu Yatağı Kotu : 770 m
- Çakıştırılmış Koruma ve İyileştirme Alanı
- 3. Derece Doğal Sit Alanı
- 1. Derece Arkeolojik Sit ve Korunması Gerekli Kültür Varlıkları Alanı
- Maden Ocağı
- Orman Vejetasyonu

Ölçek : 1/ 25 000



HARİTA NO : 5.2.

ÜLGEN YENİL

ANKARA 2010

Çalışma kapsamında saptanan tüm olumlu ve olumsuz özellikleriyle Zir Deresi için önerilen ekolojik iyileştirme stratejileri aşağıdaki gibidir;

- 1) Alandaki sanayi ve yoğun tarımsal nitelikli faaliyetlerin ekonomik ömrü dolduğunda, planlı bir biçimde yeniden ele alınması gerekirse kaldırılması ve alanın rekreasyonel potansiyelinin değerlendirilmesi gerekmektedir.
- 2) Alanda mevcut durumda bakir olan tepelere ve akarsu kıyısı banket zonuna doğal yaşam kalitesini artırmak amacıyla ağaçlandırma yapılmalıdır.
- 3) Alandaki verimli tarlalarda organik tarıma yer verilebilir. Bu durum kimyasal kirleticilerin suya karışmasını önleyecektir fakat bu araziler arasında planlı bir sulama sisteminin yapılması ve acilen su kuyularına sınırlama getirilmesi şarttır.
- 4) Zir Vadisi içinde 3. derece doğal sit alanının bulunması ve kabul edilmesi olumlu bir gelişme olarak görülmesine rağmen, bu sit tanımının pek çok faaliyete izin verir nitelikte olması zamanla tahribatı artırabilir. Bu nedenle sit kararının tekrar gözden geçirilmesi ve derecesinin değiştirilmesi gerekmektedir.
- 5) Alandaki katı atık depolama tesisi ve maden ocakları kaldırılmalıdır.
- 6) Çalışma alanındaki su kirliliği sorunun sadece çalışma alanı sınırlarında değil üst havzadan kaynaklı olması sebebiyle Avrupa Su Çerçeve Direktifi' nde de üzerinde durulduğu gibi havzalar bazında bütüncül bir iyileştirme çalışması yapılmalıdır.
- 7) Alanda mevcut yaban yaşamı desteklenmeli, beslenme ve üreme alanları tespit edilerek özellikle kuş türleri açısından bir doğa gözlem parkı oluşturulmalıdır.
- 8) Mevcut su kapasitesinin artırılmasıyla ilgili önemi belirtilen alanlarda yapılacak kullanım kısıtlamaları ve iyileştirme çalışmaları sonucunda su hacmindeki artışla beraber sucul ekosistemde de gelişme gözlenebilecektir.

Akarsu peyzaj yönetim modelinin geliştirilmesinde ise yine Avrupa Su Çerçeve Direktifi temel alınmıştır. Havza yönetimi ve planlaması, fiziksel planlama olgusu içerisinde düşünülmelidir. Havza sınırı olarak ekolojik sınırlar dikkate alınmalı ve il bazında ya da mahalli idareler bazında bir yönetim sistemi uygulanmamalıdır. Akarsu havzalarında yapılacak planlama çalışmalarında projeci ve araştırmacı kurumun DSI

olması ülkemizdeki mevcut sistem açısından ve veri zenginliğine sahip olması açısından doğru olacaktır. Fakat uygulamaların işlerliğinin denetlenmesi ya da yasal kısıtlamalara ne derece uyulduğunun gözlenmesi açısından tüm yetkilerin yerel yönetimlerde olması ve üst denetleyici kurumun yine DSİ olması öneri yönetim sistemidir.

Ülkemizde su kaynakları yönetimi açısından pek çok idari kurumun zaman zaman yetkili olması bir karmaşa ortamı oluşturmakta ve sonuçta büyük akarsu havzaları hariç ülkemiz akarsuları için bugüne kadar yapılmış çalışmalar yetersiz kalmaktadır. Ekolojik hedeflere ulaşmama riski ve nedenleri arasında bu karmaşa ortamı de gelmektedir.

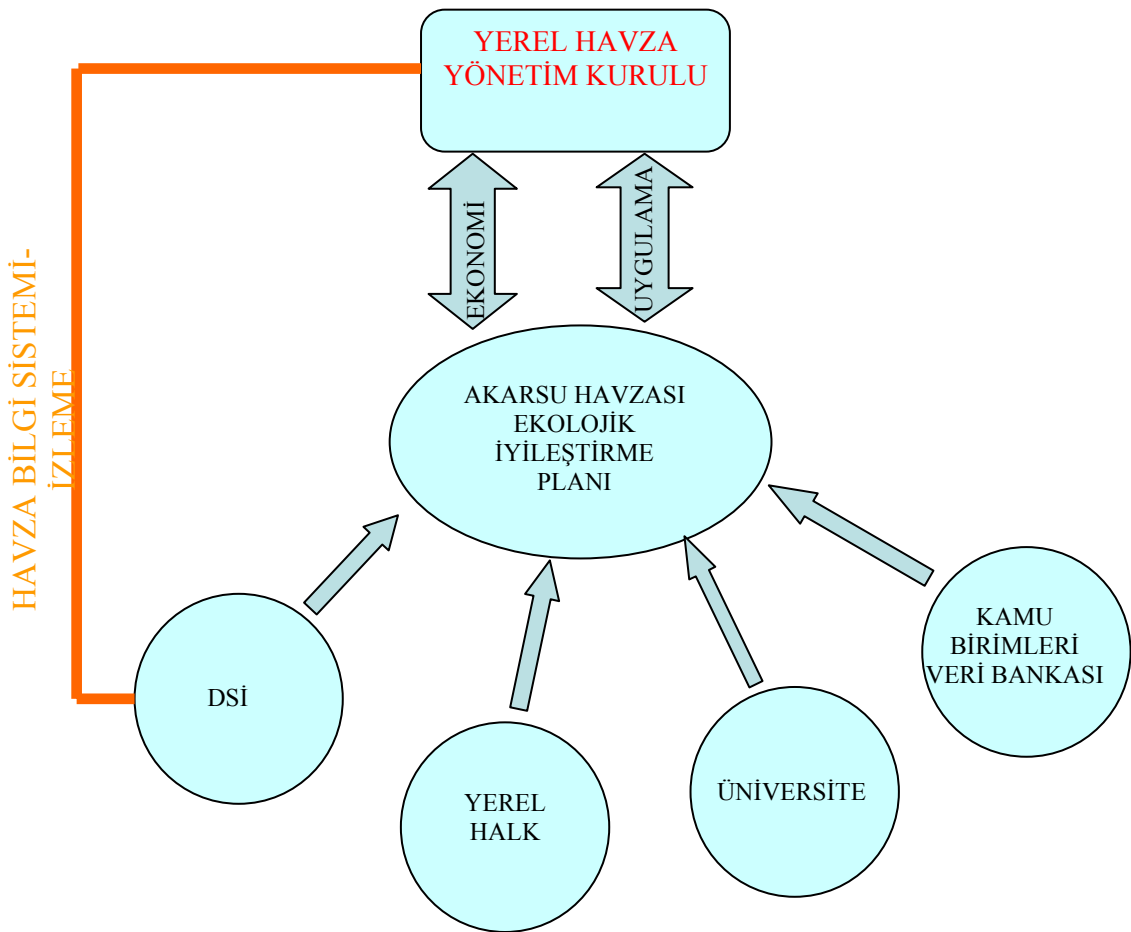
Yönetim kurgusu içinde her bir akarsu havzası için izleme programları oluşturulmalıdır. İzleme programı akarsu havzasındaki su kaynaklarının durumunun değerlendirilmesi, iyileştirilmesi için alınan önlemlerin etkinliğini değerlendirir. Bunlar;

- Akarsu yüzey suyu için, ekolojik, kimyasal durum ve hidrolojik hacim
- Yeraltı beslenme alanı ve yeraltı suyu için, kimyasal ve hacimsel durum olmalıdır.

Çalışma alanındaki koruma alanları için izleme programı ilgili mevzuatlardaki gerekliliklerle desteklenmelidir. İzleme programı aynı zamanda referans değerlere ulaşmada uygulanacak eylemleri de gözlemlemelidir. Eylemlerin ekonomik açıdan desteklenmesi alanın kendi sürdürülebilirliğini oluşturması açısından çok önemlidir. Entegre havza yönetimini desteklemek üzere, ekonominin ilkelerinin, ekonomik yaklaşım ve araçların analizi uygulanması istenen çalışmalar arasındadır. Avrupa Su çerçeve Direktifi yönetim organizasyonunda ekonominin üzerinde durmaktadır. Direktifte önemsenen bir diğer konu da kamuoyu ve ilgili paydaşların yönetime katılımıdır. Katılımcılar profesyonel açıdan;

- Profesyonel açıdan; devlet kurumları, yerel idareler, üniversiteler, uzman özel sektör
- Yerel gruplar; yerel ölçekte örgütlenmiş çiftçi birlikleri, tüketici birlikleri, yerel mülkiyet sakinleri olmalıdır.

Tüm bu kurgulanan entegre yönetim planının uygulanması için öncelikle doğru politikaların oluşturulması, buna uygun kurumsal yapıların kurulması ve işler nitelikte ekonomik düzenlemelerin geliştirilmesi gibi teknikten ziyade kurumsal nitelikli yaklaşımların ortaya konulması gerekmektedir. Entegre akarsu yönetimindeki teknik ve kurumsal unsurlar arasında oluşturulacak yeni yapıda amaç, toplumun suyun önemini anlaması, idari ve teknik kurumların beklentileri ve verecekleri kararlar arasında denge kurulmasıdır. Bu sistemi özetleyen öneri sistem şeması Şekil 5.1’de verilmiştir.



Şekil 5.1 Öneri akarsu yönetim sistemi

Havza yönetim felsefesinin hayata geçirilmesi için önemli ölçüde zaman ve çaba gerektiren aşamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu devrenin ne kadar süreceği ülkeden ülkeye ve toplumdan topluma değişiklik gösterir. Bu kavram ülkemiz için yeni bir kavram olduğundan teknik yönden ortaya çıkacak olan yeni mühendislik

uygulamalarına ihtiyaç olacağı da kesindir. Peyzaj mimarlığı meslek disiplini gibi geniş bir yelpazeden bakabilen bir meslek grubunun kamu birimlerinde yer alması ve idari- teknik kadrolara dahil edilmesi sonucunda doğru planlamaların yapılması sağlanabilir. Bugüne kadar havzalarda yapılan çalışmalarda kamu idareleri arasında kurulamayan işbirliği farklı bakış açılarının kazanımıyla kurulabilecektir.

KAYNAKLAR

- Altınakar, M., Kokpınar M.A., Gogus, M., Tayfur, G., Kumcu, S.Y. ve Yıldırım, N. 2008. River Flow Vol 2. International Conference on Fluvial Hydraulics Çeşme-İzmir, Kubaba Yayınları, Ankara. ISBN 978-605-60136-2-1
- Akalan, İ. 1988. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Anonim. 1953. DSİ Kanunu. 25.12.1953 tarihli 8592 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim. 1960. Yeraltı Suları Kanunu. 23.12.1960 tarihli 10688 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim. 1966. Sakarya Havzası Ankara Projesi Mürtet Ovası Sulaması Planlama Raporu. DSİ Genel Müdürlüğü Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı Planlama Raporları No:14A-34, Ankara.
- Anonim. 1980. Ankara Yenimahalle Yenikent Bucağındaki KKK fabrikalarının Ovaçayı Taşkınlarından Korunması Konusuna Ait İstikşaf Raporu. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No:041668, Ankara.
- Anonim. 1992. Ankara İli Arazi Varlığı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, İl Rapor No:06, Ankara.
- Anonim. 1997. Türkiye Jeoloji Haritaları Ankara F15 Paftası ve Açıklama Raporu. MTA Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.
- Anonim. 2004. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği. 31.12.2004 tarihli 25687 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim. 2004b. Sincan Kültür Haritası. Sincan Belediyesi Yayınları 2. Baskı, Ankara. ISBN 97593210-0-9
- Anonim. 2005. Sakarya Havzası Ova Çayı Su Akımları Yıllığı. Elektrik İşleri Etüd İdaresi Başkanlığı, Ankara.
- Anonim. 2006. Dere Yatakları ve Taşkınlarla İlgili Genelge. 09.09.2006 tarihli 26284 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim. 2009. Avrupa Su Çerçeve Direktifi Orijinal Metin Çevirisi. DSİ Genel Müdürlüğü AB ile İlişkiler Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Apaydın, A. 2007. Yeraltı suyu besleniminin eğri numarası (SCS-CN) yöntemi ile hesaplanması: Çakıloba-Karadoruk akifer sisteminde (Beypazarı-Ankara) örnek uygulama, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Dergisi, 28(3) sayısı, syf 159-172, Ankara.

- Başal, M. 1981. Kirmir Çayı Vadisi Doğal ve Kültürel Kaynaklarının Ankara' nın Rekreatyonel Gereksinimleri Yönünden Analiz ve Değerlendirmesi. Doçentlik Tezi. Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Bayazıt, M. 1995. Hidroloji. İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Yayınları, VI. Baskı, İstanbul.
- Berkün, M. 2005. Su Kaynakları Mühendisliği. Birsen Yayınevi, İstanbul. ISBN 975–511–411-X
- Bolu, E. 2007. Kentsel Alanlardaki Akarsuların Ekolojik Açından Değerlendirilmesi: Meriç Nehri Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ.
- Buuren, M. 1994. The Hydrological Landscape Structure as a Basis For Network Formulation; A Case Study For The Regge Catchment (NL).In:Cook, E.A. and Van Lier, H.N., 1994. Landscape Planning and Ecological Networks. Elsevier Science B.V., Netherlands.
- Çalgın, R., Pehlivanoğlu, H., Ercan, T. ve Şengün, M. 1973. Ankara Civarı Jeolojisi. MTA Derleme Raporu (basılmamış) No: 6487, Ankara.
- Çepel, N. 2003. Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri. Tübitak Yayınları, Ankara. ISBN 975403290-4
- Çukurçayır, F. ve Arpacı, H. 2000. Ankara İklimi. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 2000/01, Ankara.
- Dizdar, Y. 2003. Türkiye' nin Toprak Kaynakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi No:2, Ankara.
- Doğanay, H. 1999. Coğrafya'ya Giriş, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Konya.
- Doğan, U. ve Bekaroğlu, E. 2005. Coğrafi Bilimler Dergisi, 3. sayı, syf 69-79, Ankara.
- Eke, 1995. Kıyı Mevzuatının Gelişimi ve Planlama. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü, Yayın No:77, Ankara.
- Erol, O. 1973. Ankara Şehri Çevresinin Jeomorfolojik Ana Birimleri. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları No:16, Jeomorfoloji Haritaları No:1, Ankara.
- Gardiner, J.L. 1994. River Project and Conservation: A Manual for Holistic Appraisal. John Wiley and Sons Inc., UK.
- Greco, S.E., Fremier, A.K., Larsen, E.W. and Plant, R.E. 2006. A Tool for Tracking Floodplain Age Land Surface Patterns on a Large Meandering River with Applications for Ecological Planning and Restoration Design. Landscape and Urban Planning, Volume 81, pg 354-373.

- Haktanır, K. ve Arcak, S. 1998. Çevre Kirliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1503 Ankara.
- Hamamcı, C. ve Keleş, R. 1993. Çevrebilim. İmge Kitabevi Yayınları, Yayın No. 67, Ankara.
- Hehenkamp, M.J., Wijk, F.J., Bruin, E.F.L. and Schelleman, F.J.M. 2003. Su Çerçeve Direktifinin Türkiye’ de Uygulanması, Uygulama El Kitabı, Orijinal Çeviri. İstanbul.
- Hızalan, E. 1969. Toprak Etüd ve Haritalama. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 379, Ankara.
- Hoşgören, M. 2004. Hidrografyanın Ana Çizgileri I- Yeraltı Suları, Kaynaklar, Akarsular. Çantay Kitabevi 5. Baskı, İstanbul. ISBN 975-7206-40-7
- Junker, B. and Buchecker, M. 2006. Aesthetic Preferences Versus Ecological Objectives in River Restorations. Landscape and Urban Planning. Volume 85, pg 141-154.
- Karadeniz, N. 1995. Sultansazlığı Örneğinde Islak Alanların Çevre koruma Açısından Önemi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kondolf G.M., Boulton, A.J., Poole, G.J., Rahel, F.J., Stanley, E.H., Wohl, E., Bang, A., Carlstrom, J., Cristoni, C., Huber, H., Kolijonen, S., Louhi, P. and Nakamura, K., 2006. Process-Based Ecological River Restoration: Visualizing Three-Dimensional Connectivity and Dynamic Vectors to Recover Lost Linkages. Ecology and Society Volume 11, Issue 2.
- Kuşak, B. 2006. Su Kıyılarının Ekolojik Açından Değerlendirilmesi ve Restorasyonu. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Marsily, G. 1986. Quantative Hydrogeology, Groundwater Hydrology for Engineers. Academic Pres Inc Ltd., 440 pg., London, UK.
- May, R. 2006. Connectivity in Urban Rivers: Conflict and Convergence Between Ecology and Design. Technology in Society. Volume 28, pg 477-488.
- Meier, K., Kuusemets, V., Luig, J. and Mander, Ü. 2005. Riparian Buffer Zones as Elements of Ecological Networks: Case Study on Parnassius Mnemosyne Distribution in Estonia. Ecological Engineering, Volume 24, pg 531-537.
- Montes, L.M.V. and Ruiz, M. 2004. Environmental Indicators to Evaluate Spatial and Water Planning in the Coast of Granada (Spain). Land Use Policy, Volume 25, pg 95-105.

- Özer, Z. 1990. Su Yapılarının Projelendirilmesinde Hidrolojik ve Hidrolik Esaslar. Tarım ve Orman Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Öztekin, T. ve Öztekin, S. 2007. Hacim Ağırlığı ve Drenaj Sisteminin İnfiltrasyona Etkileri. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Sayı 24, syf 67-75, Tokat.
- Palmer, M.A., Bernhardt, E.S., Allan, J.D., Lake, P.S., Alexander, G., Brooks, S., Clayton, J., Dahm, J.N., Shah, J.F., Galat, D.L., Loss, S.G., Goodwin, P., Hassett, B., Jenkinson, R., Kondolf, G.M., Lave, R., Meyer, J.L., O'Donnell, T.K., Pagano, L. and Sudduth, E. 2005. Standards for Ecologically Successful River Restoration, Journal of Applied Ecology, No: 42, pg 208-217, British Ecological Society, UK.
- Pekin, U. 2007. Kentsel Akarsu Koridorlarının Geliştirilmesi ve Ankara Çayı Kavramsal Yeşil Yol Planı. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Serin, Y., Gökkuş, A. ve Koç, A. 1994. Türkiye' de Çayır ve Meraların Durumu ve Erozyon Yönünden Önemi. Ekoloji ve Çevre Dergisi, Sayı:13, Ankara.
- Souchon, Y. 2000. The Rhone River: Hydromorphological and Ecological Rehabilitation of A Heavily Man-Used Hydrosystem. Centre for Mediterranean Cooperation Case Study, Italy.
- Sözen, N. 1992. Yeşil Saygının Evrensel Kuralları. İnsan, Çevre, Toplum. İmge Kitabevi Yayınları No:46, Ankara.
- Steiner, F., McSherry, L. and Cohen, J. 2000. Land Suitability Analysis for the Upper Gila Watershed. Landscape and Urban Planning, No:50, pages 199–214.
- Şahin, Ş. 1996. Dikmen Vadisi Peyzaj Potansiyelinin Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Şahin, Ş., Erol, O., Uzun, O., Turan, L. ve Akay, G. 2001. Akarsu Koridoru Sörveyi: Zir Vadisi Örneği. Bağımsız Proje. Second International Conference on Ecology of the River's Basins, *Vladimir State University*, 27-31, October 10-12, pg 27-31, Russia.
- Toprak, A. 2006. Adana İli Sarıçam Deresi Islahı Çalışmasının Peyzaj Tasarım ve Planlaması Yönlerinden Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Tozar, T. 2006. Doğal Kaynakların Sürdürülebilirliği İçin Geliştirilen Ekolojik Planlama Yöntemleri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

- Treweek, J. 1999. Ecological Impact Assesment. Institute of Terrestrial Ecology, Monks Wood, Komex Clarke Bond, Bristol.
- Uçak, A. 2009. Sözlü Görüşme. Sincan Belediyesi, Ankara.
- Utku, M. 2004. Ankara İli İklim Parametrelerinin Tarımsal Verimlilik Üzerine Etkisi. Devlet Meteoroloji İşleri Yayınları, Yayın No: 2004/02, Ankara.
- Uzun, O. 1999. Asar suyu Vadisi Alan Kullanım Potansiyelinin Düzce Kent Gelişiminde Su Kaynakları Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Uzun, O. 2003. Düzce Asar suyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve Yönetim Modelinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Yenil, H.Ü. 2009. Ülkemizde Akarsuların Yönetiminde Yasal ve Yönetimsel Durum Doktora Semineri, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Zengin, M. 2007. Ardahan Kura Nehri ve Yakın Çevresi Alan Kullanımlarının Belirlenmesi ve Optimal Alan Kullanım Önerileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

EKLER

EK 1 Avrupa Birliği Su ereve Direktifi Maddeleri

EK 2 1953 Yılında Yürürlüğe Giren 6200 Sayılı DSİ Kanunu' na Göre Akarsu Yönetimi Açısından Önemli Olan Maddeler

EK 3 Akarsuları Düzenleyen Önemli Diğer Kanunlar

EK 4 Değişik İstasyonlara Göre Zir İklim Verileri Grafikleri

EK 1 Avrupa Birliği Su ereve Direktifi Maddeleri

Madde 3

Nehir havzası bölgesi dahilinde idari düzenlemelerin koordinasyonu

1. ye devletler kendi ulusal sınırları içinde bulunan bireysel nehir havzalarını belirleyecekler ve bu Direktifin amaçları bakımından, bunlara bireysel nehir havzası bölgeleri tahsis edeceklerdir. Kk nehir havzaları daha geniş nehir havzalarıyla kombine edilebilir ya da uygun olan yerlerde bireysel nehir havzası bölgeleri oluşturmak için komşu kk havzalarla birleştirilebilir. Yer altı sularının tam olarak belli bir nehir havzasını izlemediği yerlerde, bunlar belirlenecek ve en yakın ya da en uygun nehir havzası bölgesine dahil edilecektir. Kıyı suları belirlenecek ve en yakın ya da en uygun nehir havzası bölgesi ya da bölgelerine dahil edilecektir.

2. ye Devletler, kendi topraklarında yer alan her bir nehir havzası bölgesin dahilinde bu Direktifin kurallarının uygulanması için, uygun yetkili makamın belirlenmesi dahil, uygun idari düzenlemeleri yapacaklardır.

3. ye Devletler birden fazla ye Devletin topraklarını kapsayan bir nehir havzasının bir uluslar arası nehir havzası bölgesine dahil edilmesini sağlayacaklardır. İlgili ye Devletlerin talebi zerine, Komisyon bu gibi uluslar arası nehir havzası bölgelerini tahsis etmek üzere harekete geçecektir.

Her bir ye Devlet, herhangi bir uluslar arası nehir havzası bölgesinin kendi topraklarında yer alan bölümü dahilinde, bu Direktifin kurallarının uygulanması için, uygun yetkili makamın belirlenmesi dahil, uygun idari düzenlemeleri yapacaklardır.

4. ye Devletler 4. madde uyarınca oluşturulan evre objektiflerinin gerçekleştirilmesi için bu Direktif şartlarına uyulmasını ve özellikle bütün önlemler programlarının nehir havzası bölgesinin tamamı için koordine edilmesini sağlayacaklardır. Uluslar arası nehir havzası bölgeleri için ilgili ye Devletler bu koordinasyonu hep birlikte sağlayacaklar ve bu amaçla uluslar arası sözleşmelerden doğan mevcut yapıları kullanabileceklerdir. İlgili ye Devletlerin talebi zerine, Komisyon nlemler programlarının oluşturulmasını sağlamak için harekete geçecektir.

5. Bir nehir havzası bölgesinin Topluluk sınırları ötesine uzanması halinde, ilgili ye Devlet ya da ye Devletler ilgili ye olmayan Devletlerle, bu Direktifin amaçlarının nehir havzası bölgesinin tamamında gerçekleştirilmesi amacıyla uygun koordinasyonu

kurmaya çaba göstereceklerdir. Üye Devletler bu Direktifin kurallarının kendi toprakları içinde uygulanmasını sağlayacaklardır.

6. Üye Devletler bu Direktifin amaçları bakımından yetkili makam olarak mevcut bir ulusal ya da uluslar arası organı belirleyebilirler.

7. Üye Devletler 24. maddede sözü edilen tarihe kadar yetkili makamı belirleyeceklerdir.

8. Üye Devletler 24. maddede sözü edilen tarihten itibaren en geç altı ay içinde, kendi yetkili makamlarının ve katıldıkları bütün uluslar arası organların yetkili makamlarının listesini Komisyona vereceklerdir. Her bir yetkili makam için EK I'de öngörülen bilgiler sağlanacaktır.

9. Üye Devletler 8. paragrafa uygun olarak sağlanan bilgilerde herhangi bir değişiklik meydana gelmesi halinde, değişikliğin meydana geldiği tarihten itibaren üç ay içinde Komisyona bilgi vereceklerdir (Anonim 2009).

EK 2 1953 Yılında Yürürlüğe Giren 6200 Sayılı DSİ Kanunu' na Göre Akarsu Yönetimi Açısından Önemli Olan Maddeler;

Madde 2 – Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğünün vazife ve yetkileri şunlardır:

Taşkın sular ve sellere karşı koruyucu tesisler meydana getirmek, sulama tesislerini kurmak, sulama sahalarında mevcut parsellerin tamamını veya aksamını gösterir harita ve planları yapmak veya yaptırmak ve icabı halinde kadastrounu yaptırmak,

c) Bataklıkları kurutmak,

d) a, b, c fıkralarındaki faaliyetlerle ilgili olmak şartıyla sudan ve zaruret halinde yardımcı diğer kaynaklardan enerji istihsal etmek,

e) Şehir ve kasabaların içme su ve kanalizasyon projelerini tetkik, tasdik ve murakabe etmek,

Köy içme suları için teknik organizasyon ve murakabeyi sağlamak ve bu iş için Bayındırlık Müdürlükleri emrinde çalışacak lüzumlu bilgiye sahip elemanları yetiştirmek,

f) Akarsularda ıslahat yapmak ve icap edenleri seyrüsefere elverişli hale getirmek;

g) Yukarıdaki fıkralarda yazılı tesislerin (Çalıştırma, bakım ve onarım dahil) işletmelerini sağlamak,

h) Yukarıdaki fıkralarda yazılı işlerle ilgili olmak üzere rasat, tecrübe, istatistik, araştırma ve her türlü istikşaf işlerini yapmak ve ezcümle toprağın cins ve karakterini, yetiştirilecek mahsul nevelerini ve elde edilecek zirai, iktisadi faydaları ve verimlilik derecelerini tespit etmek ve bu mevzularda gerekirse ilgili vekâlet ve müesseselerden faydalanmak, amenajman planları hazırlamak ve bunları, temin edecekleri fayda ve ele alınmalarındaki zaruretlere göre seçmek, sıralamak ve vekâlete teklif etmek,

i) Yukarıdaki fıkralarda yazılı işlerin her türlü etüt ve projelerini yapmak veya yaptırmak (Bunlardan d fıkrasında yazılı işlerde Elektrik İşleri Etüt İdaresi ile işbirliği yapar) (Anonim 1953).

EK 3 Akarsuları Düzenleyen Önemli Diğer Kanunlar

1) 4373 sayılı Taşkın Sular ve Su Baskınlarına Karşı Koruma Kanunu, 2006 / 27 Sayılı dere yatakları ve taşkınlarla ilgili genelge:

Madde 1 - İl, ilçe ve belde gibi büyük ve orta ölçekteki planlı yerleşim yerleri ile mevzii planlara göre yapılan küçük ölçekteki her türlü yerleşim birimlerine ait imar planlarının düzenlenmesi esnasında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DSİ) tedbir ve tavsiyelerine titizlikle uyulacaktır.

Madde 2 - Çeşitli kullanım alanları oluşturmak maksadıyla derelerin üzeri, zaruri hallere münhasır olmak üzere DSİ Genel Müdürlüğü'nün izni alındıktan sonra gerçekleştirilecek işlemler hariç, kesinlikle kapatılmayacaktır. Bunun dışında dere yataklarında gerçekleştirilecek her türlü yapılar ilgili kurum veya kuruluşlarca onaylı bir projeye dayandırılacaktır.

Madde 3 - Dere yatakları üzerine her ne sebeple olursa olsun yapılacak köprü ve menfez gibi sanat yapıları ile dere yatakları üzerinden veya sınırından geçirilecek enerji nakil hattı, yol, petrol-doğal gaz boru hattı, telefon hattı, içme suyu ve kanalizasyon hatları ve benzerleri gibi çeşitli kuruluşlarca değişik maksatlı yapılar inşa edilmeden önce Dsi'nin ilgili Bölge Müdürlüklerinden mutlak surette görüş alınacak ve yapılacak tesislerin bu görüşe uygun olarak inşası sağlanacaktır. Yapılan müracaatlara DSİ tarafından 30 gün içinde cevap verilmemesi halinde uygun görüş verilmiş sayılacaktır.

Madde 8 – Yol çalışmaları sırasında arazinin düşük kotlarında suyun akışını sağlamak, aynı zamanda alt yapı tesislerinin inşasına imkân tanımak için ilgili kurumların, Dsi'nin görüşleri doğrultusunda yeterli miktarlarda menfez yapmaları sağlanacaktır.

Madde 9 – Dere yatağı içinde veya dere yatağına bitişik alanlarda yapılan kum, çakıl ve stabilize malzeme ocağı işletme faaliyetleri, Dsi'nin görüşleri doğrultusunda yapılacaktır. Usule aykırı uygulamalarda ocakların izinleri, ruhsat veren idarelerce iptal edilecektir.

Madde 14 - Kadastro çalışmaları sırasında, dere yataklarında tabii akışa imkân verecek ve kendiliğinden oluşmuş dere yatağı kesiti tescil dışı bırakılarak, derenin tabii akışına tahsis edilecektir. Dere yatak genişliğinin tespitinde Dsi'nin bilgisi ve görüşü doğrultusunda uygulama gerçekleştirilecektir. Kadastro çalışması tamamlanmış olan sahalarda münferit tescil müracaatları halinde de aynı usul ve esaslar uygulanacaktır (Anonim 2006).

2) 1960 yılında yürürlüğe giren 167 Sayılı Yeraltı Suları Kanunu

Madde 4 - Yeraltı suyu işletme sahaları içinde 8 inci madde hükmüne göre belge alınarak açılması gereken kuyuların adedi, yerleri, derinlikleri ve diğer vasıflarıyla çekilecek su miktarı Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü tarafından tayin ve tespit edilir.

Madde 12- İlan edilmiş yeraltı suyu işletme sahaları içinde veya dışında, kanunun 8. maddesine göre tespit ve ilan edilen derinliklerden daha derin olan kuyuların adedi, yerleri, derinlikleri ve diğer vasıflarıyla bunlardan çekilecek su miktarı, Dsi'nce tayin ve tespit edilerek belgeler üzerinde gösterilir. Yeraltı suyu deposunu tükenmeden, emniyetli sınır içinde, işletme maksadıyla yapılan rasat ve araştırmalara göre, gerektiğinde kuyulardan çekilecek emniyetli su miktarı azaltılıp çoğaltılabilir. Bu takdirde durum yetkili DSİ teşkilatınca belge sahiplerine yazı ile bildirilir ve verilen belgeler üzerinde gerekli tashihler yapılır. Aynı zamanda arazi veya kuyu sahiplerinin evvelce tespit edilen faydalı ihtiyaç miktarı da, yeraltı suyu deposu kapasitesindeki değişikliğe uygun olarak yeniden ayarlanır. Arazi veya kuyu sahipleri kuyulardan bu şekilde yeniden tespit edilip kendilerine yazı ile bildirilen veya belgelerine işlenen emniyetli su miktarından fazla su çekmezler (Anonim 1960).

3) 2004 yılında yürürlüğe giren 25687 Sayılı Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği

Madde 5 - Kıta içi su kaynaklarının mevcut kalitesinin kullanım alanları için gerekli kalite kriterlerine uygunluğunun tespitinin ve havza planının ilgili kurumların görüşünü alarak Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce yapılması esastır.

Kıta içi su kaynaklarının her türlü kullanım amacıyla korunması, kirlenmesinin önlenmesi ve kirlenmiş olan su kaynaklarının su kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla

havzanın özelliklerinin de dikkate alındığı bir havza koruma planı yapılması esastır. Yapılan havza koruma planı sonucunda uzun vadeli bir koruma programı ve koruma tedbirleri belirlenir. Bu yolla hazırlanacak koruyucu plana uyulması esastır.

Havza koruma planı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve ilgili kuruluşların görüşleri alınarak Bakanlıkça yapılır ve/veya yaptırılır.

Madde 16 - İçme ve kullanma suyu rezervuarlarının ve benzeri su kaynaklarının korunmasında, kaynağın ve havzasının özellikleri bilimsel çalışmalar ile değerlendirilerek, koruma alanlarının tanımı ve koruma esasları ile ilgili olarak her kaynak ve havzasına ilişkin özel hükümler getirilinceye kadar aşağıda verilen genel ilkeler ve koruma alanları geçerlidir. Özel hükümler Bakanlıkça veya Bakanlıkla koordineli olarak ilgili valiliklerce yapılır/yaptırılır. Özel hükümlerin ilgili imar planlarında ve çevre düzeni planında aynen yer alması ve idare tarafından uygulanması esastır.

a) İçme ve kullanma suyu rezervuarına atık su deşarj edilemez. Su kaynağını besleyen akar ve kuru derelere ise su kalitesini değıştirecek şekilde atık su deşarjına izin verilmez.

b) Her türlü katı atık ve artıklar bu tür su kaynaklarına atılamaz ve atılmasına izin verilemez.

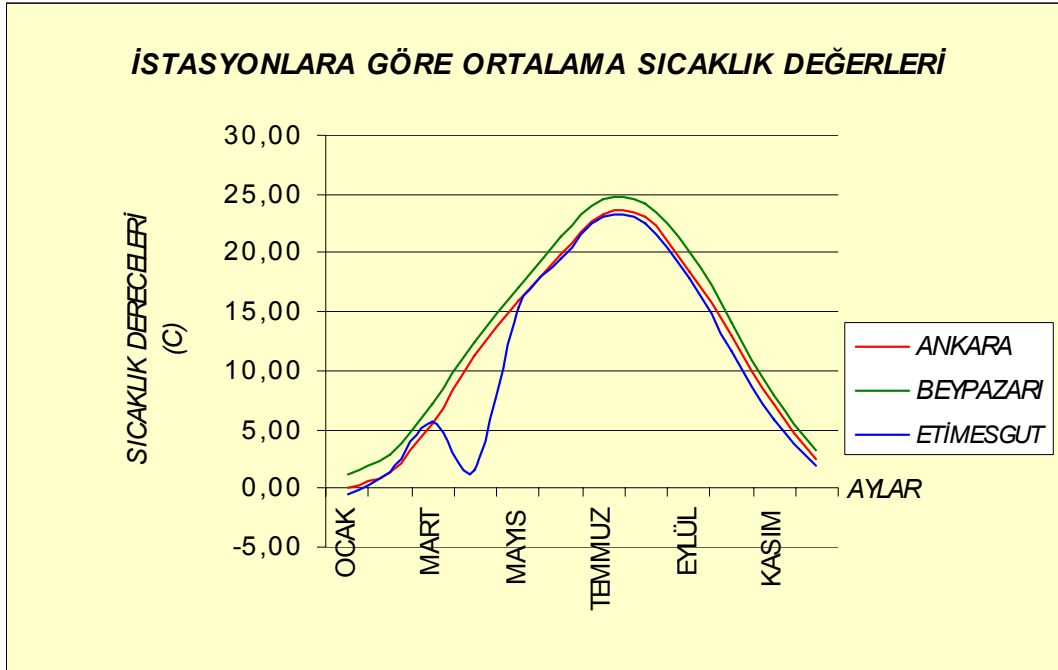
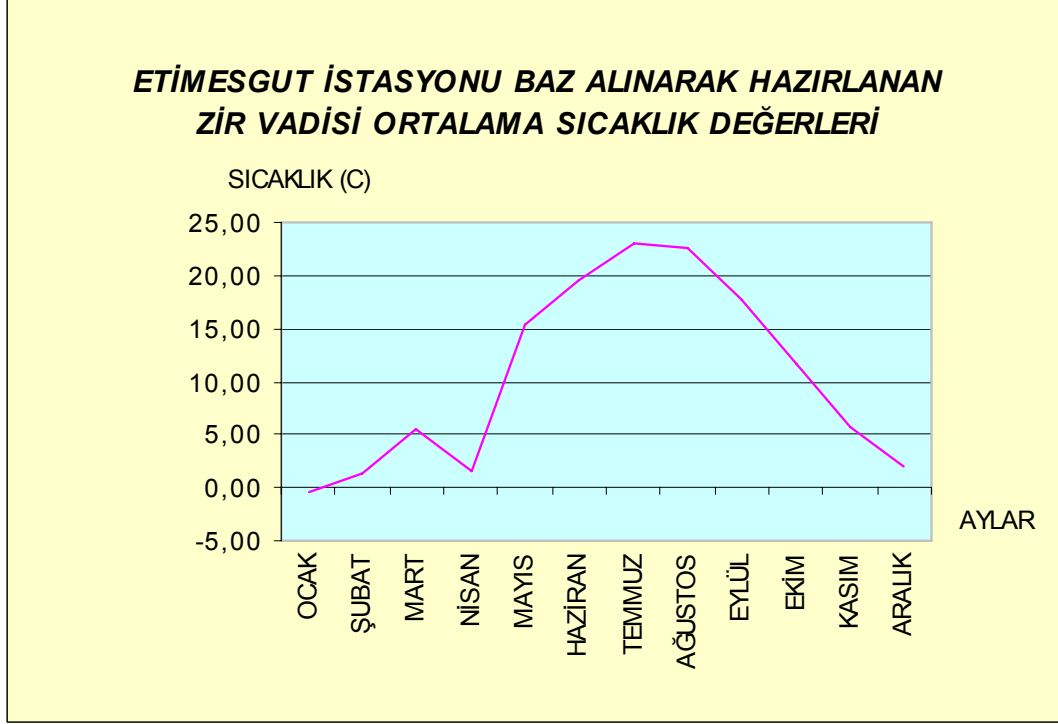
c) Akaryakıt ile çalışan kayık, motor ve benzeri araçların kullanılmasına izin verilmez. Yelkenli, kürekli veya akümülatör ile çalışan vasıtalara ve sallara izin verilebilir.

Ancak, göl yüzey alanının çok büyük olması nedeniyle yöre halkının; güvenlik, toplu taşıma, su ürünleri çıkarılması gibi gerekli ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, akaryakıt ile çalışacak su araçlarının kullanılmasına su alma yapısına 300 metreden daha yakın olmamak şartıyla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğünce izin verilebilir. Bu amaçla kullanılacak araçlarda oluşabilecek her türlü atık su ve sintine suyunun arıtıldıktan sonra bile içme ve kullanma suyu rezervuarına boşaltılması yasaktır.

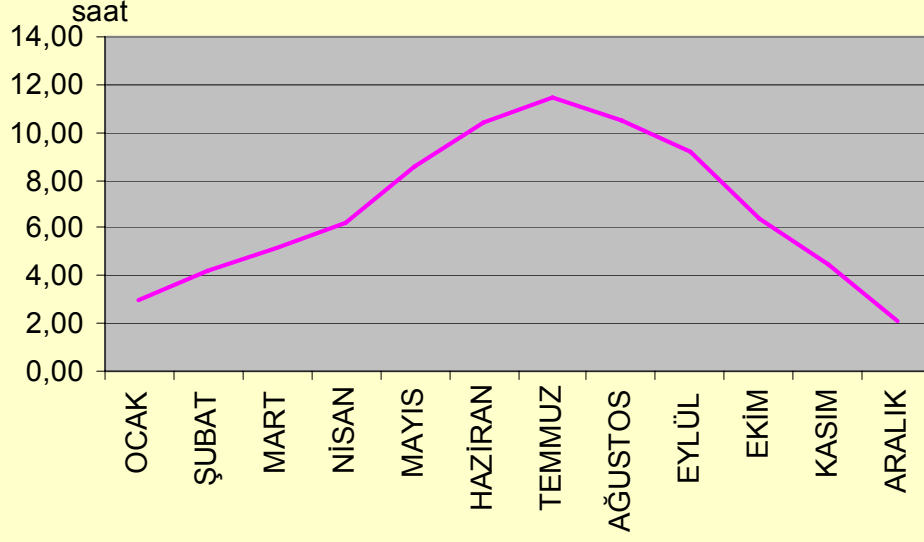
f) İçme ve kullanma suyu temin edilen rezervuarlarda ihale yoluyla balık avı yapılması, su ürünleri çıkarılması ve yetiştiriciliğinin yapılması yasaktır. Ancak, Devlet Su İşleri

Genel Mdrlgnce ekonomik bölge oluşturulan rezervuarlarda Bakanlık ve Tarım ve Köy işleri Bakanlığından olumlu görüş almak kaydıyla, ihale yoluyla balık avı yapılmasına ve su ürünleri çıkarılmasına izin verilebilir (Anonim 2004).

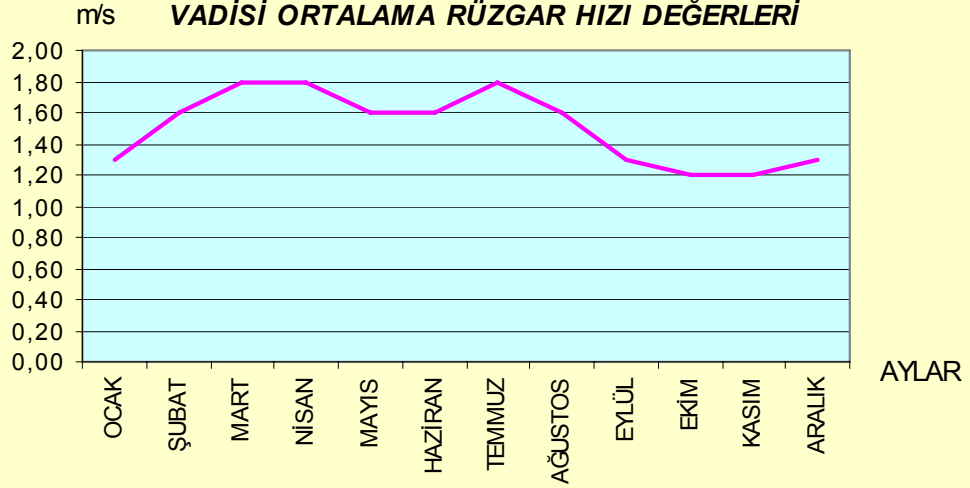
EK 4 Değişik İstasyonlara Göre Zir İklim Verileri Grafikleri

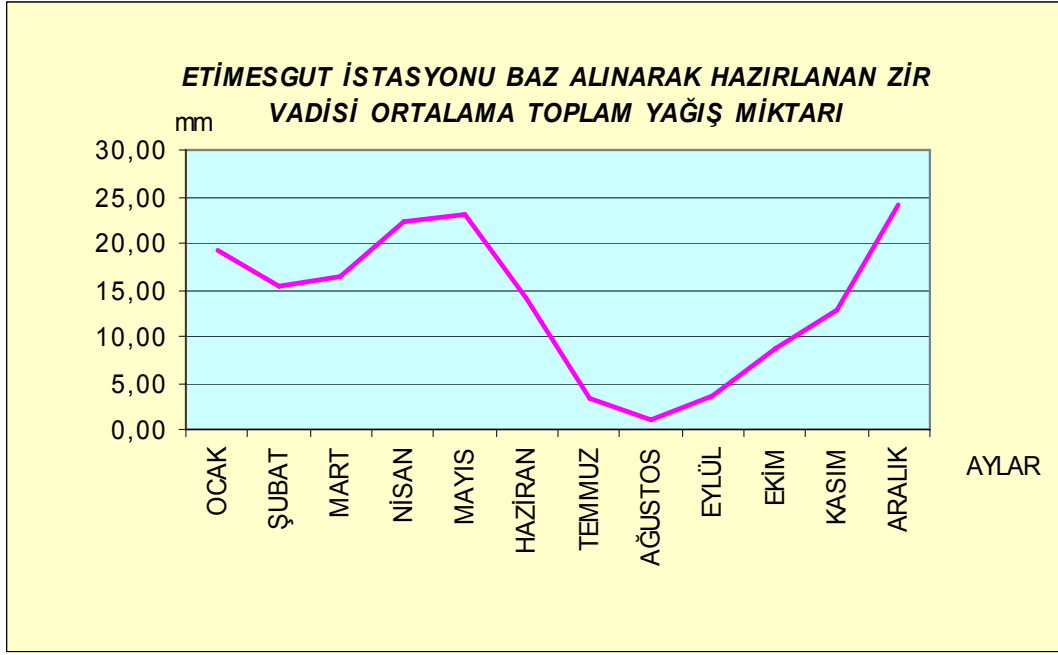


**ETİMESGUT İSTASYONU BAZ ALINARAK
HAZIRLANAN ZİR VADİSİ GÜNLÜK GÜNEŞLENME
SÜRESİ**



**ETİMESGUT İSTASYONU BAZ ALINARAK HAZIRLANAN ZİR
VADİSİ ORTALAMA RÜZGAR HIZI DEĞERLERİ**





ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Havva Ülgen Yenil

Doğum Yeri : Malatya

Doğum Tarihi : 15.01.1976

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Gazi Anadolu Lisesi (1994)

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü (1998)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü (2002)

Çalıştığı Kurumlar

Ark Peyzaj İnşaat Ltd. Şti. Peyzaj proje ve uygulama işleri (1999-2009)

Aksaray Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Peyzaj ve Süs Bitkileri Bölümü misafir öğretim görevlisi (2009)

Halen bu görevine devam etmektedir.

Yayınları

Şahin Ş., **Bekişoğlu Ü.**, 2008, Landscape Planning and Management Strategies for the Zir Valley, near Ankara, Turkey, "International Journal of Geosciences" ENVIRONMENTAL GEOLOGY", Springer Verlag Publish., Volume 57, Number 2/March, DOI 10.1007/s00254-008-1264-6