

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**HAVZA YÖNETİMİNE YÖNELİK COĞRAFİ VERİTABANI TASARIMI:  
TRABZON YOMRA ÖZDİL HAVZASI ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Onur MAKUL**

**NİSAN 2015  
TRABZON**



**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**HAVZA YÖNETİMİNE YÖNELİK COĞRAFİ VERİTABANI TASARIMI: TRABZON**  
**YOMRA ÖZDİL HAVZASI ÖRNEĞİ**

**Onur MAKUL**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde**  
**“HARİTA YÜKSEK MÜHENDİSİ”**  
**Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 07 / 04 / 2015**

**Tezin Savunma Tarihi : 27 / 04 / 2015**

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Osman DEMİR**

**Trabzon 2015**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**Harita Mühendisliği Anabilim Dalında  
Onur MAKUL Tarafından Hazırlanan**

**HAVZA YÖNETİMİNE YÖNELİK COĞRAFİ VERİTABANI TASARIMI: TRABZON  
YOMRA ÖZDİL HAVZASI ÖRNEĞİ**

**başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 07 / 04 / 2015 gün ve 1597 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
olarak kabul edilmiştir.**

**Jüri Üyeleri**

**Başkan : Doç. Dr. Osman DEMİR**

**Üye : Yrd. Doç. Dr. Yakup Emre ÇORUHLU**

**Üye : Yrd. Doç. Dr. Ali Erdem ÖZÇELİK**

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ**

**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

Süreklilik arz eden ekolojik bir denge ve insanların refah düzeyinde yaşaması için oluşturulan çevreye yönelik doğru planlama ve arazi kullanım kararları, sürdürülebilir arazi yönetimi ve uygulamaları açısından büyük önem kazanmaktadır. Bu durumda coğrafya referanslı tüm verileri bütünleşik yapıda ele alabilen, yönetebilen, çeşitli analizlerle çevreyi etüt edebilen ve bu bağlamda da çevreye yönelik karar verme mekanizması geliştirebilen bir sistem olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) önem kazanmaktadır.

Bu doğrultuda coğrafya referanslı konumsal verilerin GIS teknolojileriyle oluşturulması hedef alınmış ve yapılan analizler sonucu kurumlar tarafından klasik yöntemlere göre oluşturulmuş çevreye yönelik kullanım kararları içeren (çevre düzeni planı ile uygulama imar planı) planlarla karşılaştırma yapıp tutarsızlıklar ve farklar ortaya koyulmuştur.

Danışmanlığımı üstlenerek, çalışmalarımın her aşamasında bana çok büyük destek veren değerli hocam sayın Doç. Dr. Osman DEMİR'e, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Destekleriyle çalışmalarına katkıda bulunan Doç. Dr. Recep NİŞANCI'ya, Doç. Dr. Volkan YILDIRIM'a, Yrd. Doç. Dr. Yakup Emre ÇORUHLU'ya, Öğr. Gör. Dr. Okan YILDIZ'a, Arş. Gör. Şevket BEDİROĞLU'na, Arş. Gör. Yaşar Selçuk ERBAŞ'a teşekkürlerimi sunarım. Yomra Kadastro Müdürlüğü, eski adıyla Trabzon İl Özel İdaresi, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü, Arsin Orman İşletme Şefliği, Yatırım İzleme ve Koordinasyon Başkanlığı, Devlet Su İşleri kurumlarının çalışanlarına ve büyük destek aldığım özel büro ve şirket çalışanlarına katkılarından ötürü teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde olduğu gibi, bu çalışma kapsamında da tecrübelerini, fikirlerini ve desteklerini benden eksik etmeyen sevgili dayım Yrd. Doç. Dr. Ali Paşa HEKİMOĞLU'na sonsuz şükranlarımı sunarım. Ayrıca yurt dışı çalışma dönemimde özellikle veri toplama aşamasında bana fazlasıyla destek veren kardeşim Okan MAKUL'a, anne ve babama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Onur MAKUL  
Trabzon 2015



## **TEZ ETİK BEYANNAMESİ**

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Havza Yönetimine Yönelik Coğrafi Veritabanı Tasarımı: Trabzon Yomra Özdil Havzası Örneği” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Doç. Dr. Osman DEMİR’in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 27/04/2015

Onur MAKUL

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ .....	III
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VIII
SUMMARY .....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XII
KISALTMALAR DİZİNİ .....	XIII
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. Giriş.....	1
1.1.1. Problemin Tanımı .....	3
1.1.2. Çalışmanın Amacı.....	3
1.1.3. Metodoloji ve Çalışma Planı.....	4
1.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri .....	7
1.2.1. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri.....	8
1.2.1.1. Veri.....	9
1.2.1.1.1. Konumsal Veri .....	9
1.2.1.1.2. Konumsal Olmayan Veri .....	10
1.2.1.2. Yazılım.....	11
1.2.1.3. Donanım.....	11
1.2.1.4. İnsanlar.....	12
1.2.1.5. Yöntem.....	12
1.3. Temel Kavramlar .....	13
1.3.1. Havza .....	13
1.3.2. Havza Planlaması .....	14
1.3.3. Havza Yönetimi .....	14
1.3.3.1. Havza Yönetiminin Amaç ve Yararları .....	15
1.4. Dünyada Havza Yönetimine İlişkin Süreç.....	15

1.4.1.	Bazı Yabancı Ülkelerde Havza Yönetimine Yaklaşımlar.....	20
1.4.1.1.	İngiltere .....	20
1.4.1.2.	Amerika Birleşik Devletleri .....	20
1.4.1.3.	Fransa .....	21
1.4.1.4.	İspanya .....	22
1.4.1.5.	Rusya.....	22
1.4.1.6.	Hindistan .....	23
1.4.2.	Dünya’da Havza Yönetimi Örnekleri .....	24
1.4.2.1.	Doon Vadisi Havza Yönetimi Projesi (Hindistan).....	24
1.4.2.2.	Badger Creek Havzası (ABD).....	24
1.4.2.3.	Peipsi Gölü Havza Yönetim Planı .....	25
1.4.2.4.	Portland Metropolitan Alan (ABD) Master Planında Su Havzaları .....	27
1.4.3.	Türkiye’de Havza Yönetimi Süreci .....	28
1.4.3.1.	1923-1950 Arası Dönemde Su Yönetimi.....	29
1.4.3.2.	1950-1980 Arası Dönemde Su Yönetimi.....	29
1.4.3.3.	1980-2000 Arası Dönemde Su Yönetimi.....	30
1.4.3.4.	2000 Sonrası Dönemde Su Yönetimi.....	31
1.4.3.5.	Türkiye’de Havza Planlaması Örneği .....	33
1.4.3.5.1.	Yeşilirmak Havza Gelişim Projesi.....	33
1.4.3.6.	Havza Yönetiminde Kurumsal Yapı ve Sorunlar .....	35
1.4.3.7.	Havza Yönetiminde Su Kaynaklarının Önemi.....	37
1.4.3.8.	Havza Alanlarında Mevcut Arazi Kullanımları ve Bundan Kaynaklı Sorunlar.....	38
1.4.3.9.	Havza Yönetiminde Bilgi Sistemi İhtiyacı .....	39
1.4.3.10.	Havza Yönetiminde Konumsal Veri İhtiyacı.....	39
1.4.3.11.	Çevre Düzeni Planında Havza Temelli Coğrafi Veri Katmanlarının Önemi.....	41
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	42
2.1.	Çalışma Alanının Tanıtılması .....	42
2.1.1.	Çalışma Alanına İlişkin Boy Profil ve Enkesit Çizimi .....	47
2.1.1.1.	Boy Profil Çizimi.....	48
2.1.1.2.	Enkesit Çizimi.....	49
2.2.	Yomra Özdil Havzası İçin Konumsal Veri Katmanlarının Belirlenmesi .....	49
2.3.	Konumsal ve Konumsal Olmayan Verilerin Edinilmesi, İrdeleme ve Dönüşümler.....	52

2.4.	Grafik Verilerin Veri Tabanına Aktarılması .....	63
2.5.	Grafik Olmayan Verilerin Veri Tabanına Aktarılması .....	65
2.6.	Çalışma Alanının Pafta İndeksinin Oluşturulması.....	66
2.7.	Çalışma Alanının TIN Verisinin Oluşturulması .....	67
2.8.	Çalışma Alanının Üç Boyutlu Arazi Modelinin (SAM) Oluşturulması .....	69
2.9.	Çalışma Alanına Ait Konumsal Verilerden Yüzey Analizlerinin Yapılması ....	71
2.9.1.	Çalışma Alanına Ait Eğim (Slope) Analizi .....	71
2.9.2.	Çalışma Alanına Ait Bakı (Aspect) Analizi.....	71
2.9.3.	Çalışma Alanına Ait Gölge Rolyef (Hillshade) Analizi .....	72
2.10.	Çalışma Alanında Yürürlükteki Arazi Kullanım Kararlarının Mevcut Kullanıma Göre Analizi .....	77
2.11.	Çalışma Alanına İlişkin İdari Sınır, Yerleşim Alanı ve Nüfus Analizi .....	83
2.12.	Çalışma Alanında Mülkiyet Analizlerinin Yapılması.....	84
2.13.	Çevre Düzeni Planına İlişkin Niteliksel, Alansal ve Çizgisel Hata Analizleri ...	88
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA .....	92
4.	SONUÇLAR .....	98
5.	ÖNERİLER.....	100
6.	KAYNAKLAR .....	103
7.	EKLER.....	107
ÖZGEÇMİŞ		

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

HAVZA YÖNETİMİNE YÖNELİK COĞRAFİ VERİTABANI TASARIMI:  
TRABZON YOMRA ÖZDİL HAVZASI ÖRNEĞİ

Onur MAKUL

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Doç. Dr. Osman DEMİR  
2015, 106 Sayfa, 7 Sayfa Ek

Sürdürülebilir arazi yönetimi ve uygulamalarına yönelik planlamalar için havza temelli alanlar dikkate alınmalıdır. Arazi kullanım kararları için havza tabanlı veriler dikkate alınır, bütüncül ve uygulanabilir kararlar geliştirilebilir. Korunan alanlar, mera ve yaylalar, su kaynakları, heyelan duyarlı bölgeler, taşkın sahaları, yerleşik alanlar, tarım alanları, yerleşime açılacak alanlar gibi bölgesel ölçekte üretilebilen bütün katmanlar aynı sistemde oluşturulmalıdır. Bu verilerle, karar vericilere önemli altlıklar sunulabilecektir. Bu veriler sayesinde, uygulayıcılara çevre düzeni planları, nazım planlar, uygulama imar planları, kırsal gelişim planları gibi bütün planlamalar için belirli hassasiyet ve standartlarda üretilmesi gereken doğru ve güvenilir veri sunulabilecektir. Bununla birlikte, doğru ve güvenilir veriye dayalı, olabildiğince sorunsuz ve uygulanabilir sürdürülebilir arazi yönetimi kararlarına yönelik havza temelli planlamalar ve uygulamalar yapılabilecektir.

Bu tez çalışmasında, CBS oluşturulması sonucu çalışma alanına ilişkin konumsal analizlerin yapılmasıyla AB çerçevesinde Türkiye'nin nehir havzası yönetim planlarının hazırlanmasına yönelik veri tabanları oluşturulmuştur. Sonra, havza yönetimine ilişkin doğru ve güncel veriler CBS teknolojileriyle ITRF sisteminde oluşturulmuştur. Sonuç olarak, mevcut planlara yönelik niteliksel, alansal ve çizgisel bazlı büyük çaplı tutarsızlıklar ortaya koyulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Coğrafi Bilgi Sistemleri, Havza Yönetimi, Çevre Düzeni Planı, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi.

Master Thesis

SUMMARY

GEOGRAPHICAL DATABASE DESIGN FOR WATERSHED MANAGEMENT:  
CASE OF TRABZON YOMRA OZDIL WATERSHED

Onur MAKUL

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Geomatics Engineering Graduate Program  
Supervisor: Assoc. Prof. Osman DEMİR  
2015, Pages, 106 Appendix Pages 7

Watershed-based areas should be taken into account for planning toward sustainable land management and their practices. If watershed-based data are regarded for land use decisions, holistic and practical decisions can be developed. All layers can be produced at regional scale, such as protected areas, pasture and plateau areas, water resource, landslide susceptible areas, flood areas, settled areas, agricultural areas and other areas which may be opened to settlement should be generated in the same system. With these data, important bases can be presented to the decision-makers. Thanks to all these data, accurate and reliable data which must be produced certain precision and standards for all planning, such as land consolidation planning, master plans, implementation master plans, rural development plans will be able to be provided to the applicators. All the same, watershed-based planning and their practices toward trouble-free and practical sustainable land management decisions as far as based on accurate and reliable data will be able to be made.

In this thesis, databases were generated toward preparation of river basin management plans of the Turkey in framework of the EU with spatial location analyses related to working area after establishing of GIS. Later, accurate and current data about watershed management were generated with GIS technology in the ITRF system. As a result, large-scale inconsistencies based on qualitative, areal and linear toward existing plans were put forward.

**Key Words:** Geographic Information Systems, Watershed Management, Land Consolidation Planning, Sustainable Land Management.

## ŞEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Metodoloji şeması.....	.6
Şekil 2. CBS bileşenleri .....	9
Şekil 3. Konumsal veri yapısı (vektörel-alan) .....	10
Şekil 4. Konumsal olmayan veri (öznitelik) yapısı .....	10
Şekil 5. Suyun hidrolojik döngüsü .....	13
Şekil 6. Türkiye'nin 25 ana havzası .....	14
Şekil 7. Çalışma alanının 2 boyutlu görünümü .....	44
Şekil 8. Çalışma alanının 1/100000 ölçekli ÇDP paftasında gösterimi .....	45
Şekil 9. Çalışma alanının 50 m' de bir geçen eşyüksekti eğrileri .....	46
Şekil 10. Yomra Özdil Havzası boy profil ve en kesit çizimi plan.....	47
Şekil 11. Yomra deresi membadan mansaba A-A1 ve A1-A2 boy profil.....	48
Şekil 12. Yomra deresi kilometre 8+500 (B-B1) en kesiti.....	49
Şekil 13. ArcMap ortamındaki “ES_YUKSELTI_EGRILERI” katmanı .....	55
Şekil 14. ED50/ITRF96 dönüşüm parametresi .....	56
Şekil 15. ED50/ITRF96 ortak koordinatlar TXT görünüm.....	58
Şekil 16. ArcMap te ÇDP paftası dönüşüm raporu (RMS hatası) .....	60
Şekil 17. ArcCatalog ara yüzünde oluşturulmuş katmanlar .....	64
Şekil 18. ArcMap ara yüzünde “Open Attribute Table” da öznitelik verisi girişi .....	66
Şekil 19. Çalışma alanının pafta indeksi .....	67
Şekil 20. Yomra Özdil Havzasının ArcMap ara yüzünde oluşturulmuş TIN modeli .....	68
Şekil 21. Yomra Özdil Havzasının ArcScene ara yüzünde oluşturulmuş SAM-1.....	69
Şekil 22. Yomra Özdil Havzasının ArcScene ara yüzünde oluşturulmuş SAM-2.....	70
Şekil 23. Yomra Özdil Havzası eğim (Slope) haritası .....	74
Şekil 24. Yomra Özdil Havzası bakı (Aspect) haritası .....	75
Şekil 25. Yomra Özdil Havzası gölgeli rölyef (Hillshade) haritası .....	76
Şekil 26. Yomra merkez ilave revizyon uygulama imar planı .....	79
Şekil 27. Yomra merkez ilave revizyon uygulama imar planı ve dere yatağı boyunca mevcut tesisler.....	80
Şekil 28. Yomra merkez ilave revizyon uygulama imar planı-ÇDP çakıştırılmış hali .....	81

Şekil 29. Yomra merkez uydu görüntüsü üzerinde dere boyunca mevcut tesis yoğunluğu	82
Şekil 30. Yomra Özdil Havzası idari sınır haritası.....	83
Şekil 31. “DEMIRCILER_KOYU” katmanını “Open Attribute Table” .....	84
Şekil 32. “DEMIRCILER_KOYU” katmanına ilişkin “NITELİK” sınıflandırma yolu....	85
Şekil 33. “DEMIRCILER_KOYU” katmanına ilişkin “MALİK” sınıflandırma yolu .....	85
Şekil 34. Demirciler köyü mülkiyet nitelik dağılımı.....	86
Şekil 35. Demirciler köyü arazi sahipliği dağılımı .....	87
Şekil 36. Demirciler köyü ÇDP nitelik dağılımı .....	89
Şekil 37. Demirciler köyü ÇDP-kadastro nitelik karşılaştırılmış durum .....	90
Şekil 38. Yomra Özdil Havzası ÇDP’de yerleşim yeri ve idari sınır hataları.....	91
Şekil 39. Yomra ilçesi Taşdelen köyü güsey taş ocağı .....	96
Şekil 40. Yomra ilçesi Taşdelen köyü karayoları taş ocağı .....	96
Şekil 41. Yomra ilçesi Özdil beldesi Yıldız beton-taş ocağı.....	97
Şekil 42. Yomra ilçesi Özdil beldesi Yıldız beton-taş ocağı alt bölümü .....	97



## TABLULAR DİZİNİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>
Tablo 1. Yomra Özdil Havzası konumsal veri katmanları .....	51
Tablo 2. Havzaya giren 1/25000 ölçekli paftalar ve RMS hataları .....	54
Tablo 3. Eşyüksekti eğrileri için Netcad çizim tabakaları.....	55
Tablo 4. Yomra deresi boyunca kurulu olup da imar planına uymayan tesisler .....	93
Tablo 5. İmar planından sonra kurulu tesisler ve imar planındaki durumları .....	93
Tablo 6. Demirciler köyü ÇDP ile kadaströ nitelik haritası arasındaki durum .....	94

## KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ADNKS	: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
BŞB	: Büyükşehir Belediyeleri
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CTC	: Center of Transboundry Cooperation
ÇDP	: Çevre Düzeni Planı
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirmesi
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri
ED50	: European Datum 1950
ENH	: Enerji Nakil Hattı
ETRS89	: European Terrestrial Reference System 1989
EU	: European Union
GAP	: Güneydoğu Anadolu Projesi
GEF	: Global Environmental Facilities
GIS	: Geographic Information Systems
GPS	: Global Positioning System
GSM	: Global System for Mobile
HES	: Hidro Elektrik Santral
INSPIRE	: Infrastructure for Spatial Information in the European Community
ITRF96	: International Terrestrial Reference Frame 1996
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
KDKÇA	: Konut Dışı Kentsel Çalışma Alanı
KHGM	: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KSE	: Netcad Kesit Dosyası Uzantısı
KTB	: Netcad Güzergah Dosyası Uzantısı
MAKSİS	: Altyapı Bilgi Sistemi
MDB	: Veri Tabanı Dosyası

MEGSİS : Mekânsal Gayrimenkul Sistemi  
MERNİS : Merkezi Nüfus İdare Sistemi  
NHYP : Nehir Havza Yönetim Planları  
RMS : Root Mean Square  
SAM : Sayısal Arazi Modeli  
SÇD : Su Çerçeve Direktifi  
STK : Sivil Toplum Kuruluşları  
SUEN : Türkiye Su Enstitüsü  
SYKK : Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu  
TAKBİS : Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi  
TIN : Triangulated Irregular Networks  
TKGM : Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü  
TUCBS : Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi  
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu  
UKVA : Ulusal Konumsal Veri Altyapısı  
UNDP : United Nations Development Programme  
UTM : Universal Transversal Mercator

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

İnsanoğlunun refah düzeyinde yaşayabileceği sağlıklı bir çevre ortamına sahip olması, muhakkak ki yüzyıllardır etkileşim içinde yaşadığı ortama ilişkin ekolojik dengenin korunması ve geliştirilmesiyle yakından ilgilidir. Günümüzde geleneksel ekonomik çıkarlar doğrultusunda çevrenin göz ardı edildiğini rahatlıkla söyleyebiliriz. Sadece ulusal değil aynı zamanda uluslararası bazda hızla artan nüfus ve sanayileşme olgularıyla birlikte çevre kaynaklarının ekonomik çıkarlar doğrultusunda bilinçsizce harcanması, dünyanın taşıma kapasitesinin oldukça üzerine çıkması sonucu dünyanın büyük sorunlarla birlikte tehdit edileceği konusu önümüzdeki yıllarda da gündemdeki yerini alacaktır. Çeşitli uluslararası toplantılarda gündeme gelen “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramına esasen hedef, günümüz ihtiyaçlarını gelecek nesli düşünerek karşılamak haricinde, baskısız bir çevre yaratmak ve bunun yanında da ekonomik büyümeyi gerçekleştirmektir. En basit örnekle açıklayacak olursak; canlı hayatının dört temel unsurundan biri olan ve bilinçsizce kullanılan doğal kaynaklardan olan suyun özetle buharlaşma ve yoğunlaşma aşamaları sonucu oluşan hidrolojik döngüsünün kaybolduğu durumda kıtlık olgusunun gündemi fazlasıyla meşgul edeceği ve canlı hayatının çeşitli sebeplerle bitme noktasına geleceği aşikârdır (Bal, 2012; Beşen, 2006; Eryılmaz, 2011).

Toplumların üretim ve tüketim faaliyetlerini yürütürken çevreye ilişkin gerekli hassasiyeti göstermemeleri büyük çevresel sorunları tetiklemiştir. Ekolojik dengenin bozulması ve insan yaşam ortamlarının olumsuzlaştırılması aynı zamanda ekonomik gelişmeleri de sekteye uğratması çevre ile ekonomik kalkınmanın tamamlayıcı iki kavram olarak düşünülmesi gerekliliğini kanıtlayıcı niteliktedir. Günümüzde çevresel kaynaklar hem kirletilmekte hem de üretim olarak yetersiz kalmaktadır (Atıl, 2005; Tutulmaz, 2011).

Çevre esaslı planlamalar kesinlikle havza boyutunda ele alınmalıdır. Coğrafyaya ilişkin kendi içinde bütünlük arz eden ve doğal sınır görünümünde olan havza, kentsel, kırsal yerleşmeler ve yerleşim dışı alanlara bağlı olarak alınan stratejik ve mekânsal planlama kararları bir kesime hitaben değil bütüncül bir yaklaşımda ele alınmalıdır. Havzanın membasına ilişkin yapılan planlama yaklaşımları mansabına önemli derecede tesir edeceğinden bir bütün olarak değerlendirilmesi gerekliliğini ortaya koymakta fayda

vardır. Bu manada havza kapsamında su, hava, toprak gibi doğal kaynakların sadece birine yönelik değil, bütün kaynakların birlikte düşünülerek hareket edilmesi gerekliliğine istinaden “Entegre Havza Yönetimi” kavramı ortaya çıkmıştır. Buna esasen havza bazlı coğrafyaya ilişkin mevcut durum tespiti sonucu karar vericiler tarafından uzun vadeli planlamalar yapılmaktadır. Mevcut durumun yanlış tespiti yanlış planlamalara da sebebiyet verecektir. Bu manada “Planlama, Projelendirme, Kapsamlı ve Bütüncül Planlama, Stratejik Planlama” gibi kavramlar ön plana çıkmaktadır (Beşen, 2006; Çıvgın, 2013).

Ekolojik dengenin korunması ve geliştirilmesi esaslı çevreye ilişkin sürdürülebilirlik manasında kararlar almak için coğrafyanın akıllandırılıp gelişen teknoloji ürünleri ile birlikte bilgi sistemleri aracılığıyla yönetilmesi gerekmektedir. Karmaşık yapıda ve farklı nitelikte coğrafi referanslı haritaların yönetilmesi klasik yöntemlerle oldukça zordur. Dolayısıyla bilgi teknolojilerinin kullanımı önem kazanmaktadır. Özellikle verilerin toplanması, entegrasyonu, analizleri, üretilmesi, sunum ve karar verme politikalarının oluşturulması bilgi sistemleri ile mümkündür. Coğrafyaya ilişkin lazer tarayıcı verileri, hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri de bu sisteme kolaylıkla aktarılabildiğinden ve sonrasında da vektör formata dönüştürülebildiğinden dolayı “Coğrafi Bilgi Sistemleri” (CBS) kavramı önem kazanmaktadır (Akça, 2000; Reis, 2003; Erdoğan, 2014).

CBS, bir referans sistemine göre ölçüm ve gözlemler sonucu kurum ve kuruluşlar tarafından kendi ihtiyaçları doğrultusunda oluşturulmuş farklı hassasiyet ve nitelikteki raster veya vektör formattaki konumsal verilerin entegrasyonu ile geometrik ilişkilerin (topoloji) kurularak öznitelik verileriyle bütünleşik ve akıllı bir yapıda yönetilmesine esasen coğrafyaya dair çeşitli analizler üreterek sunum ve karar verme mekanizması geliştiren ve gelişen teknolojik sistemlerle birlikte özellikle de bilgisayar ve ona bağlı olarak bilgisayar programlarını araç olarak kullanan akıllı sistemler topluluğudur. Başka bir ifadeyle CBS, grafik ve grafik olmayan verilerin birlikte yönetilerek coğrafyayı belli referans sistemine göre akıllandırma ve bunun sonucu sunum ve karar verme mekanizması geliştiren bir sistemdir (Erdoğan, 2014; Yomralıoğlu, 2002; Reis, 2003).

Hiç şüphe yok ki sürdürülebilir bir yaşam isteniyorsa bu sürdürülebilir coğrafyayla mümkün hale gelir. Dolayısıyla coğrafyaya ilişkin sürdürülebilir kararlar alınmak isteniyorsa, bu akıllı bilgi sistemleriyle mümkündür. Bu akıllı bilgi sistemlerinin oluşturulabilmesi, muhakkak ki farklı kurum ve kuruluşlar arası coğrafyaya ilişkin hassas altlıkların bütünleşik bir sistemde yönetilmesi, muhafaza edilmesi, güncellenmesi son derece gerekli bir durumdur. Böyle bir sistem oluşumundaki en büyük engel ve sorun teşkil

eden mesele, farklı hassasiyet ve ölçekte üretilmiş altlıkların aynı format ve referans sisteminde birleştirildiğinde ortaya çok büyük farkların çıkmasının tespit edilmesidir.

### **1.1.1. Problemin Tanımı**

Ülkemizde kırsal ve kentsel alanlara yönelik konumsal veri altyapıları, farklı kurum ve kuruluşlarca farklı amaçlara yönelik değişik konum duyarlılıklarında ve referans sistemlerinde üretilmektedir. Günümüzde bu veriler arazi yönetimi ve uygulamalarında kullanılmakta ve buna dayalı arazi kullanım kararları geliştirilmektedir. Bu verilere dayalı arazi kullanım kararlarında sürdürülebilirliği sağlamak, veri doğruluğu ve hassasiyetiyle doğru orantılı olacaktır. Bölgesel ölçekte yapılacak planlamalarda havza temelli çalışmalar önemli kabul edilmektedir. Buna yönelik mevcut konumsal verilerin ITRF sisteminde havza yönetimine esas olacak katmanlarda oluşturulması gerekir. Bütün bu açılardan havza yönetimine esas bütün konumsal altlıkların CBS teknolojileri yardımıyla istenilen standartlarda oluşturularak arazi yönetimi esaslı karar vericilere sunulması ihtiyacı vardır.

### **1.1.2. Çalışmanın Amacı**

Çevreye ilişkin uzun vadeli planlama yaklaşımları, şehrin veya bölgenin yerleşme ve gelişme stratejilerini ifade eden 1/100000, 1/50000, 1/25000 ölçekli çevre düzeni planlarında (ÇDP) veya master planlarda, yine benzer amaçlarla 1/5000 veya 1/2000 ölçeğinde nazım imar planlarında ve imar faaliyetlerini gösteren 1/1000 ölçeğinde uygulama imar planlarında detaylı bir açıklama raporuyla birlikte verilmektedir. Bu tez çalışmasında, farklı kurum ve kuruluşlar tarafından kendi ihtiyaçları doğrultusunda değişik projeksiyon, ölçek, hassasiyet ve doğrulukta üretilmiş olan karmaşık yapıdaki konumsal ve konumsal olmayan verilerin toplanarak CBS'ye esas kullanılabilir hale getirilmesi, yönetilmesi, akıllandırılması, topolojilerinin kurulması, birbirleriyle bütünleşik yapıya kavuşturulması ve uydu görüntüleriyle desteklenmesi sağlanarak çeşitli analizlerin yapılmasıyla birlikte Yomra Özdil Havzasına ilişkin özellikle arazi kullanımına yönelik mevcut durum haritası tespiti yapılmış ve bunun sonucunda da Orman ve Çevre Bakanlığı'nca onaylanarak yürürlüğe giren 1/100000 ölçekli çevre düzeni planına ve Belediye Meclislerince veya Valiliklerce onaylanarak yürürlüğe giren ilave revizyon

uygulama imar planına yönelik uyumsuzluk tespitlerinin ortaya koyulması hedeflenmiştir. Aynı zamanda yapılan CBS oluşturma çalışması çevre düzeni planlarına altlık olacak nitelikte ve hassasiyette olma amacını taşımaktadır. Doğru ve hassas olarak çevreyi mevcut haliyle yansıtan bir CBS oluşturulmasıyla bölgelere ilişkin daha doğru ve gerçekçi planlama yaklaşımları ele alınabilecektir. Ayrıca, bu tez çalışması kapsamında AB Su Çerçevesi Direktifi'ne (SÇD) uygun olarak Nehir Havza Yönetim Planları'na (NHYP) esas konumsal ve konumsal olmayan bilgi/verilerin istenilen standartlarda CBS teknolojilerinin kullanılmasıyla oluşturulması hedeflenmiştir.

### **1.1.3. Metodoloji ve Çalışma Planı**

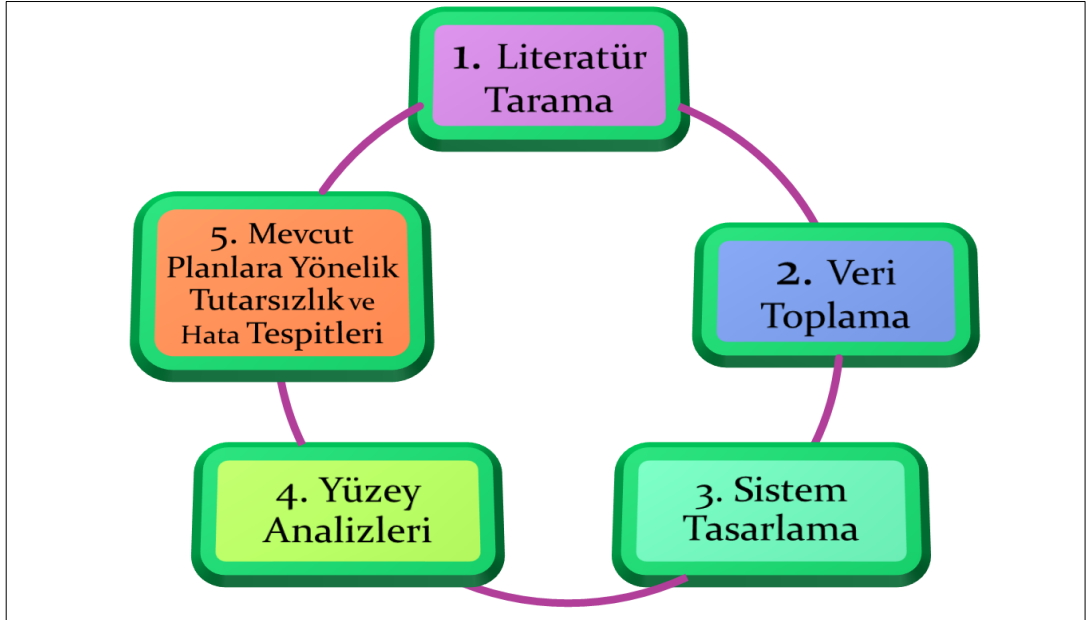
Bu çalışmada aşağıdaki işlem adımları gerçekleştirilecektir:

- Coğrafi Bilgi Sistemi, Havza planlaması ve yönetimi ve konuya ilişkin diğer başlıklar hakkında detaylı bir literatür araştırmasının yapılması ve mevzuatların taranması,
- Çeşitli kurum ve özel sektör tabanlı hâlihazır verilerinin temini, tutarlılık tespiti ve karşılaştırmalı şekilde en hassas ve güncel verinin oluşturulması,
- Yomra sahil ve şehir içi yol geçişlerinin ve drenaj sistemlerinin gezici GPS (Global Positioning System) ile detaylı bir şekilde hâlihazırının yapılması ve mevcut verilerle koordinasyonu,
- 1/25000 ölçekli haritaların temin edilmesiyle dönüşüm ve sayısallaştırma işlemlerinin yapılması,
- 1/25000 ölçekli haritalardan sayısallaştırılan eşyüksekti eğrilerinden TIN (Triangulated Irregular Network) verisinin oluşturulmasıyla birlikte havza dış sınırlarının tespiti,
- Yomra Kadastro Müdürlüğü'nden Yomra ilçesine ilişkin güncel kadastral altlıklar ve dönüşüm parametreleri (ED50-ITRF96, ITRF96-ED50) temin edilmesi,
- Özel mühendislik bürolarından kadastral altlıklar ve çalışma alanının belli bir kesimini kapsayan tapu bilgilerinin temini (MDB formatında),

- Arsin Orman İşletme Şefliği aracılığıyla Sürmene Orman İşletme Müdürlüğü'nden fonksiyonel orman amenajman planının temini ve dönüşümünün yapılması,
- Trabzon İl Özel İdaresi'nden maden ocaklarına ilişkin arama, iş yeri açma, çalışma ruhsatı koordinatlarını da içeren ocağa ve firmaya ilişkin sözel veri temin edilmesi, ruhsat koordinatlarının sisteme girilmesiyle birlikte ocak sınırlarının tespiti, dönüşümlerinin yapılması,
- Özel mühendislik bürosundan maden ocaklarına ilişkin yıllık saha ölçümlerinin temini,
- Trabzon Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden 24.06.2011 tarihinde Çevre ve Orman Bakanlığı'nca onaylanarak yürürlüğe giren 1/100000 ölçekli ÇDP paftasının lejandı ve açıklama raporunun teminiyle birlikte dönüşüm ve sayısallaştırma,
- Trabzon Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden Yomra ilçesi sınırları dâhilinde kurum tarafından denetlenen tesislere ilişkin konumsal olmayan verilerinin temini,
- Trabzon Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü'nden Karadeniz sahil yolu, Yomra şehir içi ve Yomra Özdil arası yol geçişlerinin kamulaştırma altlıklarının teminiyle birlikte düzenlenmesi ve dönüşümlerinin yapılması,
- Karadeniz sahil yolu projesi kapsamındaki Çarşıbaşı-Trabzon-Araklı Devlet Yolu projesi yüklenici firmasından Yomra yol geçişine ilişkin as-built, drenaj projeleri temini ve datum dönüşümlerinin yapılması,
- Yomra Kadastro Müdürlüğü'nden ve özel mühendislik bürolarından enerji nakil hattı (ENH) gabarisinin temin edilmesiyle birlikte kamulaştırma ve irtifak planlarının hazırlanması,
- Trabzon Rize Fiberoptik Network projesi adı altında yapılmış GSM (Global System for Mobile) hattının arazide gezilerek ölçümünün yapılması,
- Özel mühendislik bürosundan Taşdelen Köyü ile Özdil Beldesi arasında inşaatı planlanan 3 adet Hidro Elektrik Santral (HES) projesine ilişkin fizibilite raporunun temini, bunların içinden Taşdelen Köyünde inşaatı devam eden 1 adet HES projesine ilişkin uygulama projesi ve kamulaştırma altlıklarının temin edilip düzenlenmesi,



- Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) internet sitesinden Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi'nden (ADNKS) 2014 sayımına göre belde, mahalle ve köy bazında nüfus verisinin temin edilmesi,
- Karadeniz Teknik Üniversitesi GISLab AR-GE'de mevcut olan dönüşümü yapılmış uydu görüntüsünün temin edilmesi,
- Yomra Özdil Havzası için katmanların belirlenmesiyle grafik verilerin ArcMap yazılımına yüklenmesi, topolojilerinin kurulması, öznelik verilerinin girilmesi,
- Çalışma alanına ilişkin 2 ve 3 boyutlu görünümünün oluşturulması ve yüzey analizlerinin (slope, aspect, hillshade) yapılması,
- Dere yataklarının ve kenarlarının mevcut kullanımıyla imar planı kararlarının uygunluk analizlerinin yapılması,
- Havza sınırları dâhilinde seçilmiş alana (Demirciler) ilişkin mülkiyet analizlerinin yapılması ve 1/100000 ölçekli ÇDP paftasıyla uygunluğunun tespiti,
- Havza Kapsamında idari sınır, kadastro çalışma alanı sınırı ve havza sınırının karşılaştırılması.



Şekil 1. Metodoloji şeması.

## 1.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri

CBS'nin temel altlıklarının haritalar olduğu düşünülduğünde, CBS'nin geçmişi Eski Mısır'daki kil tabletlere kadar dayandırılabilir. Bununla beraber yönetsel fonksiyonların karşılanması için problemlerin karmaşıklaşmaya başlaması ve haritaların bu sorunları çözmek için bir sistem dâhilinde kullanılması, 19. yüzyılın başlarında görülmeye başlamıştır. 1819 yılında Fransız Pierre Charles Dupin'in Fransa'daki eğitim durumunu gösteren haritası, 1855 yılında John Snow tarafından çizilen Londra'daki kolera ölümlerini gösteren harita ve 1862 yılında Osmanlı'daki tarikatların mukabele yerlerini gösteren İstanbul haritası, haritaların CBS anlamında kullanımlarına ilk örnekler olarak sayılabilir. Bilgisayar teknolojisinin gündeme gelmesiyle gerçekleştirilen CBS uygulamaları ise 1960'lı yılların başlarına dayanmaktadır. 1958 yılında Washington Üniversitesinde ünlü coğrafyacı Wolde Tobler tarafından yapılan ilk bilgisayar destekli analizler, 1963 yılında Roger Tomlison tarafından başlatılan Kanada arazi envanteri çalışmaları, 1966 yılında Harvard Üniversitesince üretilen eğitim haritaları ve yine aynı üniversitenin bindirme analizi gerçekleştirebilen ODYSSEY yazılımı, ilk CBS uygulamaları olarak bilinmektedir (Erdoğan, 2014).

Yine Ian McHarg tarafından 1969 yılında yazılan Design with Nature kitabı bilgisayar destekli harita yapımı ve karşılaştırma çalışmalarına yeni bir bakış açısı getirmiş ve bu kitapta bahsedilen yöntemler konumsal analizin temellerini oluşturmuştur. 80'li yıllarda, ticari yazılım firmaları ve CBS ile ilgili kitaplar yaygınlaşmaya başlamış, 90'lı yıllar, uydu teknolojilerinin de gelişmesiyle CBS'nin özellikle çevresel uygulamalarda kullanımının artmaya başladığı yıllar olmuştur. Bu yıllarda bilgisayar donanım fiyatlarının düşmesi ve yaygınlaşması ile bölgesel ölçekte karar destek sistemleri olarak CBS önemli roller üstlenmiştir (Erdoğan, 2014).

İki binli yıllar, internet ve bilişim teknolojilerinin önem kazandığı yıllar olarak CBS'yi günlük hayatımız içinde önemli ölçüde yaralandığımız bir bilişim aracı haline getirmiştir. Gerek küresel ölçekte gerek ülkesel bazda, CBS ve bağlantılı teknolojiler neredeyse tüm kamu ve özel kurumların bünyesinde yerini almıştır. Kâğıt haritalar ile başlayan, bağımsız kişisel bilgisayarlar ve devamında kurumsal intranet bilgisayarları ile devam eden CBS sektörü, günümüzde internet ortamında veriyi işleyen, depolayan ve sunan, muazzam sayıda kullanıcıya sahip dev sistemler haline gelmiştir (Erdoğan, 2014).

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin değişik yönlü tanımlamaları (Yomralıoğlu, 2002):

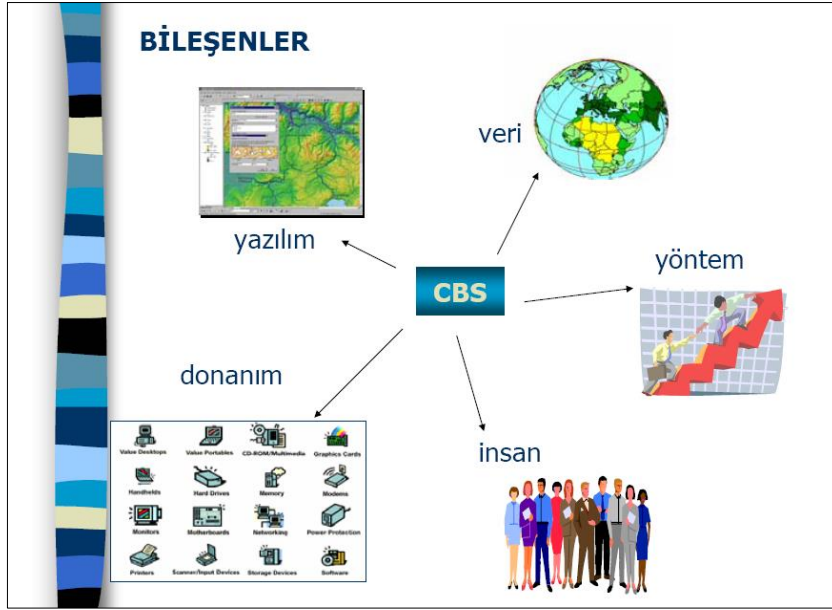
- “CBS, belirli bir amaç ile yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür”
- “CBS, genel harita bilgilerini görüntülemeye yarayan bilgi yönetimi sisteminin bir şeklidir”
- “CBS, coğrafik bilgileri bir bilgisayar ortamında depolayan ve analiz eden bir araçtır”
- “CBS, konumsal veya coğrafik koordinatları referans olan ve bu veriler ile çalışmayı tasarlayan bir bilgi sistemidir”
- “CBS, yeryüzü referanslı verileri toplayan, depolayan, kontrol eden, işleyen, analiz eden ve görüntüleyen bir sistemdir” (Yomralıoğlu, 2002).

Yukarıdaki tanımlamalardan da anlaşılacağı gibi CBS'nin bir sistem mi? yoksa bir araç mı? olduğu konusunda değişik görüşler söz konusudur. Burrough'a göre, CBS tanımı: araç (toolbox), yönetim (management) ve sistem (system) gibi üç temel yaklaşımla irdelenir. Buna göre, CBS bilgi teknolojisine dayalı bir veri toplama, işleme ve sunma aracı olarak veya yoğun ve karmaşık konum bilgilerinin etkin bir şekilde denetlenebildiği bir yönetim tarzı veya coğrafik verilerin daha verimli kullanılmasına olanak sağlayan bir sistem ya da bunların bir bütünü olarak algılanmaktadır. Bütün bu tanımlarda, coğrafyaya konu olan bilgilerin toplanmasından bu bilgilerin üretilmesine kadar geçen bir takım mekânsal analitik işlemlerin gerçekleşmesi için bilgisayarın bir araç kullanılması ve tüm bunların ancak bir sistem dâhilinde sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Buna göre CBS özetle aşağıdaki şekilde tanımlanabilir (Yomralıoğlu, 2002).

“Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir” (Yomralıoğlu, 2002).

### **1.2.1. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri**

Bir CBS oluşturulması sürecinde çevreye ilişkin verilerin bir sistem dâhilinde toplanması, yönetilmesi, analiz edilmesi ve karar verme mekanizması geliştirilmesi aşamalarında aktif rol oynayan bileşenler (Alkış, 2015) Şekil 2'de verilmektedir.



Şekil 2.CBS bileşenleri (URL-1, 2015).

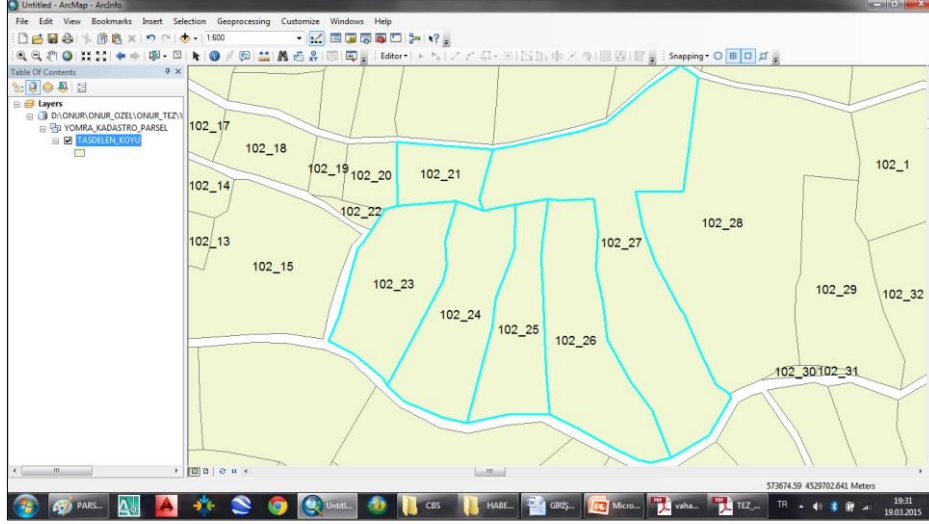
### 1.2.1.1. Veri

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin en önemli bileşenidir. Yeryüzü referanslı verinin kaliteli ve doğruya çok yakın olması, başarılı bir sistem oluşturmanın ve onun sonucu coğrafyaya ilişkin doğru analiz ve karar verme mekanizması geliştirmenin öncüsü olacaktır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde konumsal ve konumsal olmayan veri olarak iki tip veri yapısı vardır (Alkış, 2015).

#### 1.2.1.1.1. Konumsal Veri

Grafik veri olarak da telaffuz edilen konumsal veri, varlığa ilişkin yeryüzü referanslı ulusal, uluslar arası veya lokal bir koordinat sisteminde gözlemler ve ölçümler sonucu oluşturulmuş geometrik bir ifadedir. Başka bir ifadeyle, konumsal veri, varlığı referans alınmış bir koordinat sistemine göre üç boyutlu tarif edebilme yeteneğidir. Konumsal veriler, yersel ölçüm metotlarına göre arazide yapılan ölçüm ve gözlemlerle, GPS ile konum belirleme yöntemleriyle, fotogrametrik yöntemlerle, uzaktan algılama metotlarıyla, analog verilerin sayısallaştırılmasıyla belirli hassasiyet ve doğrulukta oluşturulabilirler. Konumsal veriler, nokta (point), çizgi (polyline) ve alan (polygon) olarak ifade edilen

vektör veya piksellerle ifade edilen raster format olmak üzere iki yapıdadır (Erdoğan, 2014). Örneğin, alan yapıdaki vektör veri için kadastral parseller Şekil 3’de verilmektedir.



Şekil 3. Konumsal veri yapısı (vektörel-alan)

### 1.2.1.1.2. Konumsal Olmayan Veri

Öznitelik verisi, text verisi, sözel veri, grafik olmayan veri gibi ifadeleri de olan konumsal olmayan veri, varlığa ilişkin konum dışı özelliklerin sözlü ifadesidir. Başka bir ifadeyle, konumsal veriye ilişkin karakteristik özellikleri yansıtır (Erdoğan, 2014). Örneğin, bir eşyüksekti eğrisinin (çizgi) kot değeri, bir parsel (alan) ilişkin ili, ilçesi, mahalle veya köy adı, pafta numarası, ada ve parsel numarası, cinsi, malik adı, bir nirengi veya poligon noktasına ait nokta numarası, mevkii adı, zemin tesis cinsi gibi (Şekil 4).

İLİ	İLÇESİ	MAH_KOY_	MEVKİİ	PAFTA_ADI_1000	ADA_PARSEL_NO	NİTELİK	MALİK_ADI	MALİK_BABA_ADI	PARSEL_ALAN(M2)	SH
TRABZON	YOMRA	TASDELEN	CIRAKLAR	G43_B_13_A_2_B	102_21	FINDIK_BAHÇESİ	NURIYE_ISKENDER_VE_HIS	OSMAN	282.74	2
TRABZON	YOMRA	TASDELEN	CIRAKLAR	G43_B_13_A_2_B	102_22	FINDIK_BAHÇESİ	SENOL_KARA	HAMI	49.97	
TRABZON	YOMRA	TASDELEN	CIRAKLAR	G43_B_13_A_2_B	102_23	FINDIK_BAHÇESİ	MEHMET_ALI_KARA	SABAN	719.303	
TRABZON	YOMRA	TASDELEN	CIRAKLAR	G43_B_13_A_2_B	102_24	FINDIK_BAHÇESİ	HASAN_KARA	HUSEYİN	797.129	
TRABZON	YOMRA	TASDELEN	CIRAKLAR	G43_B_13_A_2_B	102_25	FINDIK_BAHÇESİ	EMINE_KARA_VE_HIS	ESREF	574.868	
TRABZON	YOMRA	TASDELEN	CIRAKLAR	G43_B_13_A_2_B	102_26	FINDIK_BAHÇESİ	ASIYE_KARA_VE_HIS	MURAT	932.441	
TRABZON	YOMRA	TASDELEN	CIRAKLAR	G43_B_13_A_2_B	102_27	FINDIK_BAHÇESİ	YILMAZ_ISKENDER	ALI	1818.691	18
TRABZON	YOMRA	TASDELEN	CIRAKLAR	G43_B_13_A_2_B	102_28	FINDIK_BAHÇESİ	NURIYE_ISKENDER_VE_HIS	OSMAN	2161.705	21

Şekil 4. Konumsal olmayan veri (öznitelik) yapısı

### 1.2.1.2. Yazılım

Yazılım, diğerk bir deyişle bilgisayarda koşabilen program, coğrafik bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalarıdır. Yazılımların pek çoğı ticari amaçlı firmalarca geliştirilip üretilmesi yanında üniversite ve benzeri araştırma kurumlarınca da eğitim ve araştırmaya yönelik geliştirilmiş yazılımlar da mevcuttur. Dünyadaki CBS pazarının önemli bir kısmı yazılım geliştiren firmaların elindedir. Bu bakımdan günümüzde CBS bu tür yazılımlarla neredeyse özdeşleşmiş durumdadır. En popüler CBS yazılımlarına örnek olarak Arc/Info, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, Idrisi, Grass vb. verilebilir. Coğrafi bilgi sistemine yönelik bir yazılımda olması gereken temel unsurlardan bazıları şunlardır (Yomralıoğlu, 2002):

- Coğrafi veri/bilgi girişi ve işlemi için gerekli araçları bulundurması,
- Bir veri tabanı yönetim sistemine sahip olmak,
- Konumsal sorgulama, analiz ve görüntülemeyi destekleme,
- Ek donanımlar ile olan bağlantılar için ara-yüz desteği olmalıdır (Yomralıoğlu, 2002).

### 1.2.1.3. Donanım

CBS'nin işlemesini mümkün kılan bilgisayar ve buna bağlı yan ürünlerin bütünü donanım olarak adlandırılır. Bütün sistem içerisinde en önemli araç olarak gözüken bilgisayar yanında yan donanımlara da ihtiyaç vardır. Örneğin, yazıcı (printer), çizici (plotter), tarayıcı (scanner), sayısallaştırıcı (digitizer), veri kayıt üniteleri (data collector) gibi cihazlar bilgi teknolojisi araçları olarak CBS için önemli sayılabilecek donanımlardır. Bugün birçok CBS yazılımı farklı donanımlar üzerinde çalışmaktadır. Merkezileştirilmiş bilgisayar sistemlerinden masaüstü bilgisayarlara, kişisel bilgisayarlardan ađ (network) donanımlı bilgisayar sistemlerine kadar çok değişik donanımlar mevcuttur (Yomralıoğlu, 2002).

#### **1.2.1.4. İnsanlar**

CBS’de başarının anahtarı, uygulamanın gelişimine, işlemlerine ve kullanımına bağlıdır. İyi eğitilmiş ve sisteme motive edilmiş, sadece geleneksel bilgi teknolojisi konusunda değil konumsal uygulamalar konusunda da becerileri/yetenekleri bulunan personel, kaçınılmaz bir gerekliliktir. Personel konusunda bazı beceri/yetenek/bilgi düzeyleri vardır. Bunlar şunlardır: düşük düzey (veri girişi, teknik destek, sonuç ürün tasarımı), orta düzey (son kullanıcılar, bilgi sağlayıcılar), yüksek düzey (uygulama uzmanları, sistem yöneticileri ve sistem analizcileri). Bir yerel idarenin yeterli düzeydeki personeli edinmesinin iki yolu vardır: Birincisi, konusunda tecrübeli yeni personelin işe alınmasıdır. İkincisi de mevcut personelin yetiştirilmesidir. İkinci seçenek daha iyi bir seçimdir, çünkü mevcut personel, çalışma çevresini daha iyi tanıyor, kurumun çalışma alanını/konusunu biliyor ve CBS’nin işlerinde hız, kalite ve verimlilik açısından neler getireceğini biliyor olacaktır. Buna karşılık maliyet göz önünde bulundurulduğunda, bu iki yaklaşım birleştirilerek, full-time (tam zamanlı) veya danışman olarak yeni personelin işe alınması, CBS stratejisini çok iyi biliyor olduklarından ve orta-alt düzeydeki personeli yetiştirebileceklerinden daha iyi bir seçenektir (Akça, 2000).

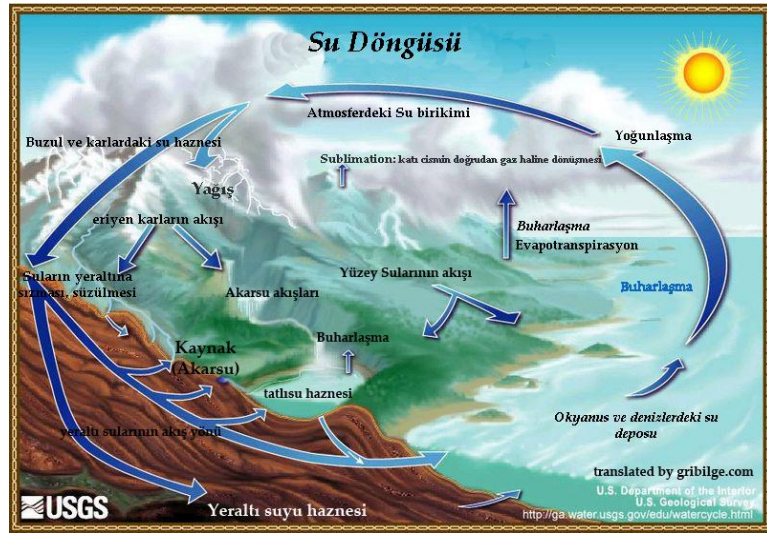
#### **1.2.1.5. Yöntem**

Coğrafi Bilgi Sistemleri birçok bileşenin bir arada eşzamanlı olarak yönetilebilmesini gerektirir. Projelerdeki veri, kaynak, insan, para, risk, kalite, standartlar ve zaman bileşenlerinin her birisinin kendi içerisinde ve bir arada yönetilmelerinde, proje öncesi, proje süreci ve proje sonrası belirlenecek yöntemler, CBS projelerinin başarılı olup olmayacağını da belirleyicisi olacaktır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin güncelliğini ve sürdürülebilirliğini sağlamak, belirlenecek ve uygulanacak yöntemler sayesinde mümkün olabilir (Erdoğan, 2014).

### 1.3. Temel Kavramlar

#### 1.3.1. Havza

Havza, kendi sınırları dâhilinde belirli bir hidrolojik döngüsüyle (Şekil 5) süreklilik arz eden veya yağışlarla yer yüzeyine düşen suyun arazi topoğrafyasına bağlı olarak akaçlandığı su toplama alanını ifade eden doğal bir alandır (Girgin, 2015).



Şekil 5. Suyun hidrolojik döngüsü (URL-2, 2015).

Havza topoğrafik şartlardan dolayı sularını kimi zaman göllere kimi zaman da denizlere ulaştırabilmektedir. Sularını göllere ulaştırın havzalara kapalı havza, denize ulaştırınlara ise açık havza denilmektedir. Kapalı havzalara örnek olarak, Konya Kapalı Havzası, Burdur Kapalı Havzası; açık havzalara da örnek olarak, Doğu Karadeniz Havzası, Antalya Havzası verilebilir (URL-3, 2015). Türkiye'nin 25 ana havzası Şekil 6'da gösterilmektedir. Yomra Özdil Havzası, Doğu Karadeniz Havzasının bir alt havzası konumundadır.





Şekil 6. Türkiye'nin 25 ana havzası (URL-4, 2015).

### 1.3.2. Havza Planlaması

Nüfusun az, doğal kaynakların bol olduğu dönemlerde insanoğlunun çevre ile uyumu söz konusuydu. Günümüzde gelinen noktada artan nüfus, sanayileşme, kentleşme ve çok hızlıca gelişen teknoloji olgularına paralel olarak insan ihtiyaçlarının artmasının yanında ekonomik kalkınma gereksinimleri gibi sebepler neticesinde, doğal kaynakların tüketimi konusunda ciddi tehlikeler yaşanmaktadır. Dolayısıyla, gün geçtikçe daha hızlı bir şekilde tüketilmeye devam eden doğal kaynaklara ilişkin gerçekçi, gelecek nesilleri düşünen, uzun vadeli plan, proje ve programa dayanan planlamaların önemi çokça artmaktadır. Ekosistem bütünlüğünü bozmadan doğal çevreye yönelik yapılması gereken planlamaların en uygun boyutu kendi içerisinde hidrolojik bir döngüsü de olan havzadır. Havza içerisinde ekolojik, biyolojik, fiziksel özellikleri sürdürülebilirlik ilkesi ölçüsünde bütünlük bir yapıda değerlendiren ve aynı zamanda ekonomik kalkınma sağlayabilecek bir planlama anlayışı söz konusu olduğunda “havza planlaması” kavramı ortaya çıkmaktadır (Torun, 2008).

### 1.3.3. Havza Yönetimi

Havza yönetimi, bir su toplama havzasında, ekolojinin temel esasları dikkate alınarak, toplumun sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmasını sağlayacak şekilde doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının planlanması, geliştirilmesi ve yönetilmesidir. Bir

başka açıdan, havza yönetimine, su, toprak, bitki örtüsü ve hayvan varlığı ile insan kaynaklarını değerlendirme, yeni kaynaklar bulup geliştirme, doğal kaynaklarla insanlar arasında sağlıklı ilişkiler kurma, mevcut kaynakların sürekliliğini sağlama amacıyla planlama, projelendirme ve uygulama sanatıdır (Şimşek, 2013).

### **1.3.3.1. Havza Yönetiminin Amaç ve Yararları**

Havza yönetiminin amaç ve yararları aşağıdaki şekilde açıklanabilir:

1. Öncelikli hedef ekolojik dengeyi, biyolojik çeşitliliği, su, hava, toprak ve özellikleri olan doğal oluşumları sit alanları, milli parkları korumak,
2. Arazi ve diğer doğal kaynakları doğal dengeyi bozmadan en ekonomik bir şekilde kullanarak sürdürülebilirlik kalkınma sağlamak,
3. Plan bölgesinin diğer bölgelerle olan sosyo-ekonomik gelişmişlik farkını azaltmak, verimliliği yükseltmek, bölgenin refah düzeyini ve ülke ekonomisine katkısını artırmak,
4. Kamu hizmetlerinin ve buna bağlı olarak havza içerisinde adil olmayan dağılım gösteren kamu kaynaklarının daha verimli kullanılmasını sağlamak,
5. Plan bölgesinde veya dışından gelecek yatırımları planlamak, koordine etmek ve teşvik sağlamak (Yıldız, 2005).

### **1.4. Dünyada Havza Yönetimine İlişkin Süreç**

Akarsuların gözlenmesi ve kontrolü çabaları 5000 yıl öncesine kadar dayanmakta ve akarsu havzalarının bir planlama ve yönetim birimi olarak ilk kez 1752 yılında kullanıldığı tahmin edilmektedir. Akarsu havzası gelişimi ve yönetimi konusundaki ilk çalışmalar, taşkın kontrolü, hidroelektrik üretimi, sulama vb. tek amaca yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Havzaların, tüm kaynakların bütünleşik olarak gelişiminin ele alındığı bağımsız bir ekonomik birim olarak, çok amaçlı gelişme planlaması ve yönetimi konusunda kullanılmaya başlaması ise 1930'lara dayanmaktadır. ABD'nin ilk bölgesel gelişme planlaması deneyimi olan Tennessee Vadisi 1933 yılında kurulan bir merkez ile (Tennessee Valley Authority), taşkın kontrolü, elektrik üretimi ve dağıtımı, sanayileşme ve

istihdamın uyarılması, toprak erozyonunun önlenmesi ve tarımsal verimliliğin artırılması gibi çok amaçlı planlama ve yürütme yetkileri ile çalışmalarına başlamıştır (Yavuz, 2011).

Bu ilk deneyimden sonra, birçok ülkede çeşitli biçimlerde havza gelişim planlaması ve yönetimi yaklaşımları uygulanmaya başlamıştır. “The Missouri Basin Inter-Agency Committee”, “The Colorado Basin Commission” ve “The Fraser River Action Plan”, gelişmiş ülkelerin 1940 ve 1970 yılları arasındaki danışma kurulları ya da havza birliklerine örnek gösterilebilir. Gelişmekte olan ülkelerde ise, II. Dünya Savaşı sonrasındaki akarsu havzası gelişim planlaması ve yönetimi çalışmalarına örnek olarak Hindistan’daki “The Damodar Valley Corporation” (1948), “The Commissao do Vale do Sao Francisco of N.E. Brazil” (1948), “The Sri Lanka Gal Oya Development Board” (1949) ve Afganistan’daki “The Helmand Valley Authority” (1953) gösterilebilir. Ulusal düzeyde havza gelişim planlaması ve yönetimi yaklaşımları, gelişmiş ülkelerde temel olarak kirlilik kontrolü, su kaynakları ve çevre yönetimine odaklanırken, gelişmekte olan ülkelerde, bütünleşik gelişmeyi hedeflemektedir. Uluslararası düzeyde ise, Dünya Bankası ve Birleşmiş Milletler, havza gelişim planlaması ve yönetimini çalışmalarının Latin Amerika ve Sahra Afrikası’nda geliştirilmesinde aktif rol almış ve havza gelişim planlaması ve yönetimi yaklaşımı birçok uluslararası ortak havzaya uygulanmıştır (Yavuz, 2011). 1964’te, 9 ülkenin biraraya gelerek oluşturduğu ve Afrika’nın en eski hükümetler arası kurumlarından biri olan “Niger Basin Authority” (URL-5, 2015) ile 1978’de Bolivya, Brezilya, Kolombiya, Ekvator, Guyana, Peru, Surinam, Venezuela ülkeleri tarafından tasarlanan ve 3 Temmuz 1978’de imzalanan “Amazon Cooperation Treaty” (URL-6, 2015), su kaynakları yönetiminin ötesine geçerek, tarımsal ve endüstriyel gelişim çerçevesinde, havzanın ekonomik bir bölge olarak uluslararası düzlemde ortak bir yönetim birimi olarak ele alındığı örneklerdir. Dünya Bankası verilerine göre, dünya nüfusunun % 40’ı söz konusu ortak havzalarda yaşamaktadır (Yavuz, 2011).

1983’de Birleşmiş Milletler tarafından oluşturulan Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED-World Commission on Environment and Development) 1987’de, Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) adlı raporunu yayınlamıştır. Bu raporda ortaya konan tanım ve ölçütler ulaştığı yaygınlık derecesi ve genişçe referans verilir hale gelmesi açısından önemlidir (Tutulmaz, 2011).

Bu deneyimlerle birlikte, su kaynakları ile sınırlı olan havza kavramı, kaynakların ulusal ve uluslararası düzeyde planlanması ve yönetiminde temel bir araç haline gelmiş ve kapsamı genişletilmiştir. Bu süreçte meydana gelen bir diğer gelişim de havza kavramının

fiziksel sınırları ile ilgili olmuştur. Havzaların kaynak gelişimi ve yönetimi için bir birim olarak benimsenmesi ile birlikte diğer kaynakların da göz önüne alınması gerekliliği ortaya çıkmış, iklim değişimi ve hidrolojik döngüde insan etkisi ile meydana gelebilecek bozulmaların olası etkileri çerçevesinde dikkatler yeraltı sularına yönelmiştir. Su kaynaklarının havza ölçeğinde yönetiminde, yeraltı sularının drenaj havzasının bir parçası olarak değerlendirilmesi, yeraltı sularının yüzey suları sınırlarına uymaması durumunda ise, havza sınırlarının yüzey akışlarına bağlı yeraltı suları havzası boyunca genişletilmesi önerilmiştir (Yavuz, 2011).

Bu doğrultudaki bazı önemli adımlar;

- 1972 Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı,
- 1977 Mar del Plata Konferansı (Birleşmiş Milletler Su Konferansı çerçevesinde),
- 1983 Brundtland Raporu,
- 1992 Dublin Konferansı (World Water Forumu çerçevesinde),
- 1992 Birleşmiş Milletler Rio Çevre ve Kalkınma Konferansı,
- 1997 I. Dünya Su Forumu (Marakes/Fas),
- 2000 II. Dünya Su Forumu (Lahey/Hollanda),
- 2000 Hague Konferansı (World Water Council çerçevesinde),
- 2001 Dünya Su Konseyi (World Water Council) İstanbul,
- 2001 Uluslararası İçme Suyu Konferansı (Bonn),
- 2002 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi (Johannesburg),
- 2003 III. Dünya Su Forumu (Kyoto/Japonya),
- 2006 IV. Dünya Su Forumu (Meksiko/Meksika) ve
- 2009 V. Dünya Su Forumu (İstanbul/Türkiye)

başlıkları altında özetlenebilir (Yavuz, 2011).

Gelişim ve yönetimin bir aracı olarak havzaların önemi, sürdürülebilir kalkınma tartışmaları ile birlikte çok amaçlı, geniş kapsamlı ve bütünlük bir yaklaşım olarak sosyal, ekonomik ve çevresel koşulların havza kapsamında geliştirilmesi yönünde artmıştır (Yavuz, 2011).

1992 yılında Rio De Janerio’da düzenlenen BM Çevre ve Kalkınma Dünya Zirvesi Konferansında çevre sorunlarına küresel bir yaklaşım getirilmiş ve bu sorunların sosyal ve ekonomik karar verme süreci ile bütünlüştürülmesi öngörülmüştür. Rio De Janerio’da varılan sonuçlar, “Gündem 21” adı altında bir deklarasyonla açıklanmıştır. 1990’lı yıllar ve

21. yy. için eylem planı niteliğini taşıyan bu deklarasyonda, tüm ülkelerde entegre yaklaşım ve stratejilerle, çevrenin korunması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanarak etkin kaynak yönetim planlarının oluşturulması öngörülmüştür. Raporda, su kaynaklarının çevre bütünü içinde değerlendirilmesi gerektiği ve kaynak yönetiminin havza bazında ve doğal kaynaklarla entegre biçimde yapılması görüşü benimsenmiştir (Beşen, 2006).

1992 yılında düzenlenen Dublin Konferansı su konusunda önemli bir etkinliktir. Burada (Su ve Sürdürülebilir Kalkınma Bildirgesi) kabul edilen dört ilkedен bir tanesi, tüm kullanım biçimleriyle suyun ekonomik değerinin olduğu ve ekonomik bir ürün olarak tanınması gerektiğidir. Bu öneri ile “su kıttır, bir maldır, piyasası ve fiyatı olmalıdır” mesajı verilmektedir. Su kaynaklarının etkili yönetimi için, sosyal ve ekonomik gelişmeyi doğal ekosistemlerin korunmasına ve aynı zamanda havza bütününde toprak ve su kullanımlarına bağlayan holistik-bütüncül bir yaklaşımın gerekliliği ifade edilmiş; ekosistemin korunması için su kaynaklarının planlanması ve yönetiminde en uygun coğrafi birimin yüzey ve yeraltı sularını içeren akarsu havzaları olduğu ilan edilmiştir (Yavuz, 2011).

Pek çok gelişmiş ülke su kaynaklarının akılcı kullanılması gerektiği bilinciyle, kaynaklara farklı yaklaşıma başlamıştır. Dünya su krizinin çözümünde “bütünlük su kaynakları yönetimi” ilkeleri ön plana çıkmıştır. Su politikası alanında topluluk faaliyeti için bir çalışma çerçevesi oluşturan Avrupa Parlamentosu ve Konseyinin 2000/60/EC sayılı yönergesi-Su Çerçeve Direktifi (SÇD) (Water Framework Directive) önemli bir aşamadır. Avrupa Birliği, Aralık 2000’de yürürlüğe giren direktif ile havza bazlı yönetim anlayışını benimsemiştir. Avrupa Topluluğu ülkeleri bu yönerge doğrultusunda çalışmalarını yönlendirmektedir (Yavuz, 2011).

Direktif, tüm AB sınırları içerisindeki su kaynaklarının sadece nicel olarak değil, nitel olarak da korunmasını ve kontrol edilmesini hedeflemektedir. Avrupa sularının, ortak bir standarda göre korunması için kapsamlı bir politika ortaya konmuştur (URL-7, 2015).

Suyun korunması ve savunulması gereken bir kamu kaynağı olduğu düşüncesini temel alarak, SÇD’nin hedefleri (Efeoğlu, 2015);

- Sucul ekosistemlerin (iç sular, yeraltı suları, kıyı suları, geçiş sular) korunması ve geliştirilmesi, daha fazla tahribatın önlenmesi,
- Sürdürülebilir su kullanımının teşvik edilmesi,
- Sel ve kuraklık etkilerinin önlenmesi,

- Nehir havzalarının bütünleşik yönetimi (su sisteminin politik sınırlarda bitmediğinin kabulü ve sınır ötesi işbirliği),
- Yüzeysel sular ve yeraltı sularının bütüncül olarak korunması,
- 2015'e kadar suların iyi duruma gelmesinin sağlanması,
- Su kalite standartlarının ve emisyon kontrolünün birlikte değerlendirilmesi ve öncelikli zararlı maddelerin ortadan kaldırılması,
- Suyun mantıklı bir şekilde kullanılmasını sağlayacak şekilde doğru fiyatlandırılması,
- Bütün paydaşların ve vatandaşların su yönetimine katılması, çevre ile yararlananların çıkarlarının dengelenmesidir (Efeoğlu, 2015).

Günümüzde dünya genelinde su kaynakları yönetiminin kurumsal yapısı incelendiğinde birçok ülkenin su yönetimini geliştirmek için kamusal yapılanmaların geliştirildiği, su kaynakları ile ilişkili idari oluşumların entegre edildiği ve bununla birlikte havza yönetim uygulamalarının bazı ortak noktalar içerdiği görülmektedir. Bu ortak noktalar şöyle özetlenebilir (Albayrak, 2012):

- Su kaynakları havzalara ayrılarak yönetilmektedir.
- Havza yönetimi, sürdürülebilir koruma-kullanma hedefleri ve ekolojik planlama ilkelerine göre yönelmektedir.
- Su kaynakları devletin hüküm ve tasarrufundadır.
- Su kaynakları devlet tarafından yönetilmektedir.
- Devlete ait uzun dönemli ulusal su politikaları mevcuttur.
- Ulusal ölçekte su komisyonları oluşturulmuştur.
- Özellikle yerel ölçekte havza kurulları oluşturulmuştur. Kurullar, diğer ilgili kurumlar, halk, sivil toplum örgütleri, vb. katılımcılardan oluşmaktadır.
- Yönetimin başarısı için, havza veri tabanları oluşturulmuştur.
- Havza yönetimleri etkili kanun, yönetmelik, politikalar, vb. ile desteklenmektedir (Albayrak, 2012).

Dünyada havza yönetiminde kullanılan kurumsal çerçeve, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki uygulamalar incelendiğinde önemli farklılıklar içermediği gözlenmektedir (Albayrak, 2012).

### **1.4.1. Bazı Yabancı Ülkelerde Havza Yönetimine Yaklaşımlar**

#### **1.4.1.1. İngiltere**

İngiltere’de, 1930 yılında çıkarılan Arazi Drenajı Yasası ile “Arazi Drenajı” isimli kurum adı altında 46 Havza Yönetim Kurulu kurulmuştur. 1948 yılında, Akarsu Yönetim Kurulu Yasası ile bu rakam 32’ye indirilmiştir. 1963’de Su Kaynakları Yasası ile 27 Su Kurulu oluşturulmuş koruma, kontrol, su kaynaklarının yönetimi ve arıtılması görevleri bu kurullara verilmiştir (Öztürk, 2011). 1974 yılında, akarsu kurumlarının yeniden organizesiyle su rezervine ve atık suların arıtılmasına uzanan yetki alanlarıyla çok amaçlı 10 Bölgesel Su Kurumu kurulmuştur (Molle, 2015). 1989 yılında Su Yasası ile, Bölgesel Su Kurumları tek bir merkezde toplanmak üzere Ulusal Akarsu Kurumu ve Su Daireleri oluşturulmuştur (URL-8, 2015). Bu merkezde, suya ilişkin faaliyetlerin ve su kalitesini etkileyen tüm parametrelerin göz önünde tutulduğu, hükümet yetkilileri, yerel yöneticiler, çevre örgütleri ve diğer kuruluşların görüşlerinin alındığı, nehrin mevcut ve potansiyel kullanımlarının tespit edildiği, uzun vadede değişen koşullara adapte olabilecek nitelikte yönetim planı geliştirilmektedir (Öztürk, 2011).

#### **1.4.1.2. Amerika Birleşik Devletleri**

Federal hükümetin prensipte yetki sahibi olduğu Amerika Birleşik Devletleri’nde yerel ve bölgesel ağırlıklı bir yapı söz konusudur. Federal hükümet tarafından Su Kalitesi Yasası düzenlenmiş, bu yasa ile eyaletler arası su kalite standartlarının temeli oluşturulmuş ve her eyaletin kendi su kalitesi standardını oluşturması öngörülmüştür. Yalnızca planlamadan sorumlu olan Federal Nehir Havzaları Komisyonu da, bu yasa çerçevesinde kurulmuştur (Varol, 2011).

Su kaynakları yönetiminde, eyaletler arasında farklı yapıda örgütlenmelerin söz konusu olduğu Amerika’da bazı eyaletlerde, bütün doğal kaynakların yönetiminden sorumlu olan kurumlar mevcutken, bazılarında ise; sadece su kaynakları yönetiminden sorumlu kurumlar bu görevi yerine getirmektedir. Her eyalet kendi bölgesinde havza bazında su kalitesi yönetimini planlamakla yükümlüdür. Eyaletler, kendi su kalite standartlarını, içme suyu ve kanalizasyon planlarını, su kaynakları yönetim planlarını

hazırlayarak hükümete onaylatmak zorundadır. Bölgesel su kalitesi planlama ve araştırmalarına parasal kaynak, merkezi hükümet tarafından sağlanmaktadır (Varol, 2011).

### 1.4.1.3. Fransa

Fransa’da su hakları, ilk kez 1898 yılında çıkarılan bir kanun ile belirlenmiştir. Kanuna göre devlet, nehir ve akarsuları, halka ait olan ve halka ait olmayan olmak üzere ikiye ayırmıştır. Daha sonra, 1964’te kapsamlı bir kanun çıkartılmış ve bu kanun ile su kaynakları yönetiminin doğal çerçevesi ve su politikasının temelleri oluşturulmuştur. Yine kanun ile ülkede 6 su ajansı görevlendirilmiştir (Öztürk, 2011).

Fransa’da su kaynaklarının yönetimi Çevre Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. 1992 yılında Bakanlık bünyesinde Su müdürlüğü kurulmuştur. Bu müdürlüğün amacı su yönetimi konusunda devletin rolünü kuvvetlendirmek, denetimi sağlamak, yönetime güç kazandırmaktır. Yönetimde, 13 bakanlığı temsil eden bakanlıklar arası, Su Komisyonu bulunmaktadır. Ayrıca, yönetimde, “su kullanıcıları, nehir havzası yetkilileri, hükümetin farklı kategorilerinden temsilciler” içeren ve özellikle ulusal politikaları konusunda görüş bildiren, “Ulusal Su Komitesi” bulunmaktadır (Karadağ, 2007).

Fransa altı büyük nehir havzasına sahiptir. 1984 yılında, Fransa’daki her bir nehir havzası için havza kurulları ve finansal yönetim kurumu oluşturulmuştur. Bölge Çevre Müdürleri delege olarak havza komitelerinin çalışmalarına yardım etmektedir. Ayrıca havza komitelerinin ana dayanağı su kurullarıdır (Karadağ, 2007).

Havza kurulları seçimle belirlenmiş üyeler, nehir kullanıcıları ve idari personel olmak üzere başlıca üç grup temsilciden oluşmaktadır. Kurulun görevleri arasında havzanın su yönetim politikasını belirlemek, su kaynakları yönetiminde yapılan uzun vadeli planları onaylayarak su kullanıcı gruplarının temsilcileri ile yerel idareler arasında toplantılar düzenlemek, beş yıllık program çerçevesinde havzadaki su kaynaklarının kalite ve miktarını geliştirmek amacı ile planladığı işbirliği programını beş yılda bir oylamaya sunmaktadır. Ayrıca su kaynaklarının daha iyi yönetilmesini sağlamak ve kirlilik kontrolü için parasal yardım temin etmektir. Finansal yönetim kurumları, havza komitesi tarafından kabul edilen su politikalarını uygulamaya koymak, yıllık bütçeleri onaylamak ve havzanın yasal gerekler doğrultusunda idaresini sağlamakla görevlidir (Şimşek, 2013).

Fransa su kaynakları yönetimi, 3 Ocak 2003 tarihli “Fransa Su Yönetimi Kanunu” ile oluşturulmuştur. Kanundaki yeni görüşlerden bazıları aşağıda verilmiştir (Şimşek, 2013):



- Suyu, ulusal mirasın bir parçası olarak tanımlamak,
- Hizmetlerle ilgili olarak komünleri (devlet-bölge-bölüm-komün) güçlendirmek,
- Seçilmiş temsilci ve su kullanıcılarıyla yapılan görüşmeleri artırmak, halka daha açık olmaktır.

#### **1.4.1.4. İspanya**

Su kaynaklarının bölgesel düzeyde yönetiminden, Nehir Havza Kurulları ve Su Kullanıcı Örgütleri sorumludur. Nehir Havza Kurulları, 1926 yılında kurulmaya başlamış ve 1985 su kanunu ile geliştirilmiştir. Ülkede kamu hukukuyla kurulmuş, 14 Nehir Havza Kurulu bulunmaktadır. Bu bölgesel örgütler, havza ölçeğinde, yüzey ve yeraltı sularının bütüncül yönetimini gerçekleştirmektedirler. Su kaynaklarının verimli ve sürdürülebilir kullanımının planlanması, geliştirilmesi, su kullanım ve dağıtımının yönetilmesi gibi görevleri yürütmektedirler (Şimşek, 2013).

İspanya’da su yönetimini düzenleyen yasal kaynaklar 1985’te yürürlüğe giren ve 1999’da yeniden düzenlenen İspanya Su Kanunu, 2001’de yürürlüğe giren ve 2004’te modifiye edilen Ulusal Hidrolojik Plan, 2002’de onaylanan Ulusal Sulama Planı’dır. Su Kanunu’nun getirdiği temel esaslar şunlardır: su kaynaklarının bütüncül yönetimi (yerüstü ve yeraltı su kaynakları, suyun miktarı ve kalitesi); su kaynakları yönetiminde esas birim olarak su havzasının kabul edilmesi; su tüketicilerinin yönetime katılımı; sosyal ve ekonomik kalkınma ile sürdürülebilir ekolojik çevre arasındaki dengenin etkili bir su kaynakları yönetimi ile mümkün olabileceğinin kabul edilmesidir (Albiac vd., 2015).

2001 yılında oluşturulan ve 2004 yılında modifiye edilen Ulusal Hidrolojik Plan’la, büyük bölümü kurak ve yarı-kurak olan İspanya’da kentlerde, endüstri alanında ve özellikle tarımsal alanda artan su talebinin karşılanmasını ve çevrenin korunmasını sağlayacak rasyonel su yönetimi politikaları oluşturulması amaçlanmıştır (Canseven, 2013).

#### **1.4.1.5. Rusya**

Havzalar, devletin atadığı “Su Havzaları Yönetme ve Koruma İdaresi” tarafından yönetilmektedir. Su Havzaları Yönetme ve Koruma İdaresi, havzaların doğru kullanımını

sağlayacak plan ve programların hazırlanması, havza çevresindeki inşaatların ve özel olarak korunan havzaların kontrolü, havzaların gelecekteki kullanımına ilişkin programlar vb. genel çalışmaları yapma sorumluluğundadır. Yerel yönetimlerin havza uygulamalarındaki yetkileri, Federal yasalarla belirlenerek, Devlet tarafından denetlenmektedir. Havza yönetiminde ana ilkeler; (1) su Havzalarının çevreye zarar vermemesi, ekolojik dengenin bozulmaması önceliği, (2) su Havzalarının dengeli kullanılması ve (3) tüm taraflar için hakların paylaşılması olarak belirlenmiştir (Yavuz, 2011).

1995 yılında çıkarılan Su Yasası, Rusya Federasyonunun tamamında geçerlidir. Su kaynaklarının ekolojik ve ekonomik açıdan korunarak kullanılmasının hedeflendiği Su Yasasında yönetim birimlerinin görev ve yetkileri belirlenmiştir. Yasaya göre, su havzaları, içinde bulunduğu yönetim birimi (belediye, belde vb.) tarafından yönetilir. Yönetim birimleri dışındaki havzalar, devletin mülkiyetindedir. Bunlar, başka kişi ya da kuruma devredilemez ancak 3–25 yıl arasında kullanım hakkı verilebilir (Yavuz, 2011).

#### **1.4.1.6. Hindistan**

Hindistan’da su kaynakları birincil ve kıt bir doğal kaynak, ulusal bir değer, temel insan gereksinimi, en geniş ekolojik sistem olarak kabul edilmektedir. Su kaynakları öncelikle içilebilir su, sulama, elektrik enerjisinin üretimi, tarım ve endüstriyel kullanımlar, denizcilik ve ekolojik dengenin sürdürülebilmesi hedefleriyle yönetilmektedir. Su kaynaklarını geliştirme projelerini planlamada, öncelik kıtlığa meyilli ihtiyaçlara verilmiştir (URL-9, 2015).

Hindistan’da su kaynakları merkeziyetçi bir sistemle, havza ölçeğinde yönetilir. Yönetimin örgütsel yapısı incelendiğinde, hiyerarşik olarak en üstte, Su Kaynakları Bakanlığı bulunmaktadır. Bakanlık bünyesinde proje, havza yönetim ve alan gelişimi, yeraltı suyu, politika ve planlama, ekonomi, finans ve yönetimden sorumlu 10 komisyon bulunmaktadır. Bu komisyonlara bağlı kurullar oluşturulmuştur. Proje ve Havza Yönetim-Alan Gelişim Komisyonlarına bağlı, “havza kurulları” bulunmaktadır. Tüm havza ve alt havzalarda, gelişim ve yönetimin planlanması için Nehir Havza Kurulları, kurulmuştur. Bunlar çoklu disiplin üniteleridir. Su kaynaklarıyla ilgili her konuda (sulama, kullanım, vb.) birlikte çalışmaktadırlar (Karadağ, 2007).

## 1.4.2. Dünya’da Havza Yönetimi Örnekleri

### 1.4.2.1. Doon Vadisi Havza Yönetimi Projesi (Hindistan)

Doon Vadisi Havza Yönetimi Projesi çevrenin devam eden tahribini durdurmayı ve bu bozulmayı tersine çevirmeyi amaçlar. 185 000 hektarlık bir alanı ve 250 köyü kapsayan bu proje, kırsal nüfusun hayatını iyileştirmeyi ve köylülerin kendi çevrelerinin yönetimine katılmalarını özendirmeyi hedeflerken, entegre olmuş ve bütüncül bir anlayışla bozulan doğal kaynakların üretim kapasitesini artırmayı da gözetir. Avrupa Birliği ve eyalet hükümeti halkın katılımını ön plana çıkararak 9 yıllık bir entegre havza yönetimi projesine destek sağlamaya karar vermiştir (Şimşek, 2013).

Projenin amaçları şunlardır:

- Doon Vadisi ekosisteminin devam eden bozulmasını durdurmak,
- Vadide yaşayan köylülerin yaşam koşullarını iyileştirmek,
- Kırsal halkın kendi çevrelerinin yönetimine aktif katılımını sağlamak,

Proje temelde iki aktiviteden oluşmuştur:

- Orman, otlama alanları, zemin suyu, toprak, yenilenebilir atıklar, v.s gibi doğal kaynakların iyileştirilmesi gibi aktiviteler,
- Var olan üretim sistemlerinin ve ekstra gelir için oluşturulan destekleyici iş olanakları vasıtasıyla doğal kaynaklar üzerindeki baskıyı detaylı yollardan azaltacak aktiviteler (Akyel, 2007).

### 1.4.2.2. Badger Creek Havzası (ABD)

Badger Creek Havzası; erozyon, taşkın, balık yaşam alanında tehdit ve Arkansas Nehrine olan kirlenmeden ötürü önem taşımaktadır. Havza toplam 54,6 ha’dır (Canseven, 2013).

Arazi kullanımı farklılık göstermektedir. Aşağı kısımlarda, doğal hayat, alabalık üretim çiftliği, rekreasyon, kerestecilik ve biraz otlaklıktır. Yukarı kısımlarda ise, doğal hayat, otlak, rekreasyon, kerestecilik gibidir (Canseven, 2013).

Havzada sorunlar 1970’lerde ortaya çıkmıştır. 1981 yılında 14 kurumca bu durumun etkileri için havza koşullarını iyileştirme gerekliliği ortaya konmuştur. 1982 yılında

çalışma grupları oluşturuldu. Havzada izleme ve önlem oluşturma çalışmalarına başlandı (Canseven, 2013).

1987 yılında Temiz Su Yasasıyla noktasal olmayan kirlenmeler için fon ayrılmasının uygun olduğu belirlendi. Aynı yıl imzalan bir anlaşmayla aşağıdaki hedefler belirlendi (Akyel, 2007).

- a. Havzadan kaynaklı taşkınları ve sedimenti azaltarak Arkansas Nehri su kalitesini artırmak,
- b. Balık yaşam alanları ve alabalık çiftliklerinin koşullarını iyileştirmek,
- c. Taşkın ve sediment transferini azaltarak yasama alanları koşullarını iyileştirmek,

1989 yılında birçok kurumun katkılarıyla Havza Uygulama Planı oluşturuldu. Sonuç olarak; uygun otlatma yönetimi, erozyon kontrol yapıları inşası, balıkçılığı, kıyısız yasama alanları koşullarını ve bütün havza yaşamını geliştirecek projeler oluşturuldu (Akyel, 2007).

#### **1.4.2.3. Peipsi Gölü Havza Yönetim Planı**

Avrupa'nın en büyük dördüncü gölü olan Peipsi Gölü AB üyesi Estonya ile Rusya Federasyonu arasında yer almaktadır. % 4'ü Estonya'ya, % 6'sı ise Rusya'ya aittir. Estonya ve Rusya Federasyonu 1990-1999 yılları arasında ortak komisyonlar ile gölün havza yönetimini yürütmüşlerdir. 1999 yılından itibaren Sınır Aşan Sular Komisyonu'nun aldığı kararlar göl havzası yönetimini AB Su Çerçeve Direktifi'ne uygun hale getirmeye çalışmışlardır. Estonya AB ülkeleri için zorunlu olan direktifi uygularken Rusya da aynı direktifi uygulamaya karar vermiştir (Varol, 2011).

Rusya ve Estonya, gölün sürdürülebilir kullanımını sağlamak ve ülkeler arası olası fikir ayrılıklarını önlemek için ticaret, sınır aşan sular, balıkçılık ve çevre koruma olmak üzere dört tane komisyon kurmuşlardır. Ayrıca ekonomik faaliyetleri düzenleyebilmek için birçok ikili anlaşma yapmışlardır. Havzada sürdürülebilir kalkınmayı sağlama konusunda çok büyük öneme sahip olan Sınır Aşan Sular Komisyonu altında yer alan çalışma gruplarından biri olan ve 1993 yılında kurulan Peipsi CTC (Peipsi Center for Transboundary Cooperation) ekonomik gelişme ve sınır ötesi işbirliği, göl havzasında çevre koruma ve su yönetimi, sivil toplum kuruluşlarının geliştirilmesi ve iki ülke arasında bilgi alışverişinin ve iletişimin sağlanması alanında çalışmaktadır. Peipsi CTC, hedeflerine çevresel ve sosyal araştırma ve çalışma programları düzenleyerek; toplumun her sektörü ve

hükümetlerin farklı seviyeleri arasında bilgi değişimi ve iletişimi sağlayarak ve uluslararası seminerler, toplantılar ve yayınlar ile ulaşmaktadır (Yün, 2009).

Estonya'nın 2004 yılında AB'ye üye olması ile birlikte Estonya Su Kanunu'nun AB Su Çerçeve Direktifi'ne uygun hale getirilme çalışmaları başlanmıştır. Direktifin şartlarına göre gölün Estonya sınırları içinde kalan bölümü nehir havzası olarak tanımlanmıştır. Estonya'da su yönetimi, Çevre Bakanlığı ve su havza yönetimini alt havza seviyelerinde değerlendiren Çevre Koruma Bölümleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Estonya sınırları içinde kalan nehir havzası için Estonya Çevre Bakanlığı ve EU LIFE programının maddi desteği ile Su Koruma Planı geliştirmiştir. Estonya'da tüm nehirlerin stratejik havza yönetimlerinin detaylı bir şekilde hazırlanmasının 2004 yılında tamamlanması tavsiye edilmiştir (Varol, 2011).

Rusya Federasyonu'nda ise, su yönetimi Rus Federasyonu Su Kanunu'na göre düzenlenmektedir. Su ile ilgili bütün çalışmalardan Doğal Kaynaklar Bakanlığı sorumludur. Bakanlık kendi bünyesinde federal düzeyde çalışırken, Su Havza İdareleri, bölgesel seviyede, Doğal Kaynaklar Komitesi ise il (oblast) düzeyinde faaliyet göstermektedir. Doğal Kaynaklar Bakanlığı ile birlikte Rusya Federasyonu Hidrometeoroloji Birimi, sistem içinde su kaynaklarının izleme görevini yerine getirmektedir. AB Su Çerçeve Direktifi, Rusya Federasyonu için zorunlu değilken, AB ülkeleri için zorunlu ve AB aday ülkeler için bir tavsiye niteliğindedir. Ancak, su yönetiminden sorumlu Rus otoriteleri, AB Su Çerçeve Direktifi'ni, Peipsi Gölü'nün Rusya sınırları içinde kalan bölümü için uygulamayı kabul etmiştir. Dolayısıyla, Rusya için uygulama zorunluluğu olmayan söz konusu direktifin uygulanmasının kabul edilmesi, Rusya'nın politik iradesinin bir sonucudur (Varol, 2011).

Direktifin gereklerini yerine getirme ve havza sularının sürdürülebilir kullanımı ve korunmasını amaçlayan Komisyonlar, su yönetimini sağlamak, veri toplamak ve bu verileri paylaşabilecek bilgi ağlarını oluşturabilmek için belirli bir kaynağa ihtiyaç duymaktadır. Peipsi Gölü havzasını paylaşan iki ülke hükümetleri Sınırşan Sular Komisyonu'nun Sekreteryası için bir ödenek sağlarken, bilim adamları, ilgili kuruluşlar, yerel otoriteler ve STK'lar kendi kaynaklarını yaratmakta ve ayrıca sınır aşan sular ile ilgili anlaşmaların gereklerinin yerine getirilebilmesi için uluslar arası kuruluş ve organizasyonlardan fon almaktadırlar. Örneğin, Peipsi Gölü'nün her iki kıyısında çevresel gözlem programları, gölde besin yükünün hesaplanması ve elektronik bilgi ağı geliştirilmesi için İsveç Çevre Koruma Ajansı, Sınırşan Sular Komisyonu'na yardımda bulunmuş, Danimarka Çevre

Ajansı da havzada kirlilik yükünün indirgenmesi için bir strateji planı hazırlamıştır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme-UNDP)'na bağlı Küresel Çevre Fonu (Global Environmental Facilities-GEF), 3 yıllık Peipsi Gölü havza yönetimi için iki ülkeye 1 milyon ABD Dolar'ı vermiştir. Ayrıca, AB TACIS fonu, Rusya'ya 2001 yılında başlayan Peipsi Gölü havza yönetim programına destek olmak ve Su Çerçeve Direktifi'nin Rusya kıyısında uygulanabilmesi için 2 Milyon EURO yardımda bulunmuştur. Buna ek olarak, AB sınırları dışında AB Su Çerçeve Direktifi'nin sınır aşan sularda teorik ve metodolojik uygulamalarında destekçi bir program olan MANTRA-East Projesi başlatılmıştır (Yün, 2009).

Havza su kaynaklarının yönetimi konusunda AB'nin desteği ile üç proje sürdürülmektedir. Bu projeler Su Çerçeve Direktifi'nin Peipsi Gölü'nde uygulamasını hem uluslararası ölçekte, hem de ulusal alt havza ölçeğinde sağlamak amacındadır. Bu projeler sırasıyla, Peipsi Gölü Havza Yönetim Programı, GEF Projesi ve Peipsi Gölü Havza Yönetimi Geliştirme ve Uygulama Programı'dır. Bu projeler Direktif'in yerine getirilmesinde, ortak nehir havza yönetimi programına hatırı sayılır kaynak desteği vermektedir (Varol, 2011).

#### **1.4.2.4. Portland Metropolitan Alan (ABD) Master Planında Su Havzaları**

Portland Metropolitan alanı Amerika Birleşik Devletleri'nin kuzeydoğu eyaletlerinden biri olan Oregon Eyaletinin en büyük kentidir ve Amerika Birleşik Devletleri'nde arazi kullanım ve planlamasına yönelik en ilerici yerleşmelerden biri olarak görülmektedir. Yaklaşık 3 milyon nüfusa sahip Portland Metropolitan Alanı 1970'li yıllardan bu yana gerçekleştirilen yasal ve yönetsel arazi koruma ve kullanma kararlarını "1992 Metropolitan Yeşil Alanlar Mastır Planı" vasıtası ile hayata geçirmiştir. 1979 yılında kurulan ve Amerika Birleşik Devletleri'nde seçimle iş başına gelen tek bölgesel yönetim birimi olan METRO kentleşme ve arazi kullanım kararlarını almak ve uygulamak amacı ile söz konusu planın yapılması ve uygulanmasında en büyük rolü üstlenmiştir (Yün, 2009). 1992 Metropolitan Yeşil Alanlar Mastır Planı'nın ana amacı 'bölgenin yabani habitatlarını, doğal manzaralı açık alanlarını ve yeşil koridorlarını koruyarak bölgenin yaşam kalitesini sürdürülebilmek için bir kentsel büyüme stratejisi geliştirmektir'. Bu ana amacın yanında uzun ve kısa dönemli sekiz hedef belirlenmiş ve bunlardan üçüncüsü "kentsel çevredeki

bitki ve hayvan çeşitliliğini korumak için su havzalarını ekolojik planlamanın temeli olarak kullanmak” şeklinde belirtilmiştir (Uluçay, 2006).

METRO'nun organizasyonu altında kurulan işbirlikleri, eyalet ve kentsel ölçekte yapılan yasal ve yönetsel düzenlemeler yaklaşık 10 yıllık bir süre sonunda söz konusu mastır planın ortaya çıkmasına ortam oluşturmuştur. Planın ana amacı bir kentsel büyüme stratejisi geliştirmek olsa da bilimsel olarak kabul görmüş ve planlama alanında etkinliği kanıtlanmış çeşitli araçlara da başvurulmuştur. Yukarıda da sözü edildiği gibi üçüncü hedef olarak belirtilen su havzaları planlaması da bu araçlardan biri olarak 1992 planında yer almıştır. Planlamaya altlık oluşturan veri toplama çalışmaları yapılırken bölgedeki su havzaları (dolayısıyla bunların mevcut durumları, sorunları ve ihtiyaçları), bölgesel ölçekte öneme sahip 57 doğal alan ve bunları birbirine bağlayan (ve bağlanması planlanan) yeşil koridorlar saptanmış ve planda bunların korunması ve geliştirilmesine yönelik öneriler getirilmiştir. Söz konusu önerilerin hayata geçirilmesi için genellikle METRO'nun denetiminde yerel idareler (belediyeler) ve ulusal kuruluşların (örneğin bakanlıkların) yerel birimleri detaylı plan yapmakta ve bunları uygulamakta, METRO ise söz konusu alanların kamulaştırılmasına yönelik etkin bir çalışma yürütmektedir (Torun, 2008).

Bütün bu çalışmalar çerçevesinde ele alınan 1992 Mastır planı diğer üst ölçekli plan, yasa ve yönetmeliklerden bağımsız olarak ele alınmamakta, özellikle Portland Metropolitan Alanı'nın uzun dönemli büyüme ve gelişmesini tanımlayan '2040 Büyüme Konsept'inin belirlediği ilkelere bağlı kalarak zaman içinde geliştirilmektedir. Mastır plan üst ölçekli planlardan yararlandığı kadar alınan kararları destekleyici nitelikte olan paralel diğer plan ve yasal düzenlemelerle de desteklenmektedir (Yün, 2009).

### **1.4.3. Türkiye’de Havza Yönetimi Süreci**

Ülkemizde Cumhuriyetin kuruluşun bu yana su yönetim süreci dört döneme ayrılmaktadır: İlk dönem, 1923 tarihinden Devlet Su İşleri'nin (DSİ) kurulduğu 1950 yılına kadar olan ve su yönetimine ilişkin temel mevzuatın ve kurumsal yapılanmanın başlangıcını oluşturan dönemdir. Bu dönemi, DSİ'nin kurulmasından 1980'lere kadar olan ve su kaynaklarının geliştirilmesi çabalarının hâkim olduğu zaman aralığı izlemektedir. Üçüncü dönem ise 1980'lerden bu yana gelen, su kalitesinin de tartışılmaya başlandığı, yerel yönetimlerin su alanında etkinliğini hissettirdiği ve çeşitli özelleştirme

uygulamalarının yapıldığı dönemdir. Son olarak AB etkisinin yoğun olarak yaşandığı dönem, ülkemizdeki su yönetimi sürecini tarif etmektedir (Çıvgın, 2013).

#### **1.4.3.1. 1923-1950 Arası Dönemde Su Yönetimi**

Cumhuriyet'in ilk otuz yılını kapsayan ilk aşamada, çerçeve kanunlar çıkarılmış ve su yönetimi yasal bir düzleme yerleştirilmeye çalışılmıştır. Bu dönemin önde gelen yasaları arasında Köy Kanunu, Sular Hakkında Kanun ve Belediyeler Kanunu sayılabilir. Su yönetiminin bu ilk döneminde kurumsal olarak da önemli gelişmeler yaşanmış ve 1945 yılında İller Bankası kurulmuştur. Banka, yerel yönetimlerin içme suyu teminine yönelik kredi sağlamak ve ayrıca tüm kentsel altyapıya yönelik teknik yardım sağlamakla görevlendirilmiştir (Çıvgın, 2013).

#### **1.4.3.2. 1950-1980 Arası Dönemde Su Yönetimi**

1950'lerle başlayan ve 1980'lerin başına kadar olan ikinci dönem, ülkemizde sistematik olarak su kaynaklarının geliştirilmesi yaklaşımının hâkim olduğu yılları kapsamaktadır. Bu yaklaşımın merkezinde ise 1953 yılında kurulan DSİ Genel Müdürlüğü bulunmaktadır. Bu dönemde yer altı suları ile ilgili yasal düzenleme de yapılarak, bu suların da DSİ'nin yönetimine verilmesi sağlanmıştır. 1980'lere kadar su yönetimine hakim olan anlayış, su kaynaklarından optimum düzeyde yararlanmak şeklinde ifade edilebilir (Çıvgın, 2013).

Bu gelişmelerin yanı sıra, 1961 Anayasası ile güneydoğu ve kuzeydoğu illerinin, batı illerine göre görece geri kalmışlığını ve bu bölgeler arasında eşitsizlikleri gidermeye yönelik kalkınma girişimleri kamu sektörü önderliğinde hız kazanmıştır. Kamu yatırımlarıyla su kaynaklarının geliştirilmesi de bu politikanın uzantısıdır. Bu çerçevede, ülke çapında su kaynaklarının geliştirilmesi çabalarının en önemli uygulaması Güney Doğu Anadolu Projesi'dir (GAP). Böylece dönemin su kaynaklarının geliştirilmesine dayalı su yönetimi anlayışı ulusal kalkınma çabalarının merkezi konumuna doğru gelmiştir. Nihai olarak baktığımızda, 1950'lerden 1980'lerin başına kadar gelen süreçte Türkiye'de su yönetimi, sektörel ihtiyaçların karşılanmasına ve suyla ilgili zararların engellenmesine yönelik olarak su kaynaklarının tasarlanması ve geliştirilmesi olarak tanımlanabilir. DSİ'de



bu sürecin merkezi konumundaki kuruluştur. DSİ'nin bölgeler itibariyle organize olması ve bu bölgelerin oluşumunda havzalarında dikkate alınması, bu dönem itibariyle havza ölçeğinde yönetime dair ülkemizdeki önemli adımlardan biridir (Çıvgın, 2013).

### **1.4.3.3. 1980-2000 Arası Dönemde Su Yönetimi**

Nüfus artışı, teknoloji ve kentleşme gibi içsel nedenlerle ve küresel iklim değişikliği gibi dışsal nedenlerle 1980'li yılların başında ülkemizde çevre kirliliği sorunlarının ortaya çıkması su kalite yönetimi anlayışı için bir başlangıç oluşturmuştur (Çıvgın, 2013).

Dönemin temel özelliği yine su kaynaklarının geliştirilmesi olmakla birlikte 1980 sonrasında su hizmetlerinin sunumuna ilişkin kurumsal yapılanmada önemli değişiklikler yapılarak özelleştirme ve suyun fiyatlandırılması konularında da bazı önemli değişimler yaşanmıştır. 1980'li yıllara kadar DSİ'nin güdümünde olarak kamunun tekelinde yürütülen su hizmetleri alanında ilk reform hareketi 1984 yılında çıkarılan İstanbul Su Ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) kanunu olmuştur. Bu düzenleme ile belediyelere ait olan su ve kanalizasyon hizmetleri ile ilgili görevlerin, ayrı bir tüzel kişilik olarak kurulmuş olan su ve kanalizasyon idareleri vasıtası ile yerine getirilmesi amaçlanmıştır. Kamu-Özel uygulamaları adı verilen bu yapılanma ile büyükşehirlerdeki su ve kanalizasyon hizmetlerin sunumu ve finansmanı için yeni bir model ortaya konulmuştur (Çıvgın, 2013).

Bu gelişmeler doğrultusunda su yönetiminde, temel ilke olarak kârlılığa dayalı, ticari bir model olarak öngörülen İSKİ modeli ile Büyükşehir Belediyelerinin tümünde kurulan su ve kanalizasyon idareleri, sorumluluk alanlarındaki içme suyu ve kanalizasyon hizmetlerinin kurulması, işletilmesi ve bakımından sorumlu hale gelmiştir. Yerel düzeyde su ve kanalizasyon hizmetlerinin sunumunda oldukça başat bir rol oynayan İller Bankası, Büyükşehir Belediyelerinin (BŞB) kurulması ile bu fonksiyonundan uzaklaştırılmış, belediyelere altyapı hizmetlerinin finansmanı için kaynak sağlamakla görevli kalkınma ve yatırım bankası haline getirilmiştir. Organizasyonel bakımdan yapılan bu değişiklikler, yasal çerçevede yapılan ve su kalitesini ön plana çıkaran Çevre Kanunu (1983) ve Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinin (SKKY) (1988) çıkarılması gibi önemli değişikliklerle takip edilmiştir (Çıvgın, 2013).

1984 yılında İSKİ modeli kapsamında Kamu-Özel işbirlikleri ile yapılan özelleştirme uygulamaları 1990'lara geldiğimizde bazı BŞB'lerde su hizmetinin belli unsurlarının tamamen özel sektör kuruluşlarına devredilmesi şeklinde gelişim göstermiştir. İzmit BŞB

tarafından yapılan ve uzun süre yargı sürecinde ele alınan özelleştirme çabaları bu dönemin akılda kalan ilk olayıdır. 1990'lı yıllarda hız kazanan özelleştirme faaliyetleri, sadece kentsel içme suyu ve kanalizasyon hizmetleri sektöründe değil aynı zamanda tarımsal amaçlı kullanılan sulama suyu sistemlerinin ve yeraltı suyu kaynakları ile ilgili olarak da özellikle 1995'ten sonra hız kazanmıştır. DSİ ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) tarafından inşa edilen tarım amaçlı sulama sistemleri, sulama birlik ve kooperatiflerine devredilmiştir (Çıvgın, 2013).

90'ların ikinci yarısı ile birlikte, ülkemizde su kaynakları yönetimi ile ilgili geliştirilmiş ve havza bazında yönetimin ve bu yönetim için önerilen idari yapının en ciddi şekilde ele alındığı çalışma Burak vd. (1997) tarafından hazırlanan "Ulusal Çevre Eylem Planı (UÇEP): Su Kaynaklarının Yönetimi" isimli 30 maddelik bir eylem planıdır. Bu çalışmada Türkiye için su kaynakları yönetimi, suyun hem ekosistemin parçası bir doğal kaynak hem de kalite ve miktarına bağlı olarak kullanım amacı değişebilen bir madde olarak kabul edilmesi temel yaklaşımı üzerine kurulmuştur. Ayrıca bu çalışma ile su kaynaklarının hem ekolojik dengenin korunması hem de su gereksinimlerin karşılanabilmesine yönelik olarak korunması gerektiği vurgulanmış ve suyu kullananın bedelini ödemesi stratejisine dayanan "Entegre Su Kaynakları Yönetimi" önerilmiştir. Entegre havza yönetimi kavramı AB'deki kadar yoğun tartışılıyor olmasa da politika düzeyinde Türk kamuoyunun gündemine girmiş bulunmaktadır (Çıvgın, 2013).

2000'lerin başına gelindiğinde Türkiye çok parçalı bir su yönetimi yapısına kavuşmuş durumdadır. Bir tarafta, GAP gibi büyük projelerle nehir havzalarının etkin kullanılarak su miktarını artırmaya yönelik çabalar ve bazı yasal düzenlemeler yoluyla su kalitesini yükseltmeye yönelik yapılanma arayışları gündemde yerini almıştır. Diğer taraftan ise uluslararası arenaya açık bir ülke olarak, Dünya Bankası (DB) gibi örgütlerin etkisiyle kentsel su hizmetleri için özelleştirmeye dayalı farklı yapılanma modelleri uygulanmaktadır. Ayrıca bu dönem itibarıyla, AB'deki gelişmelerin de etkisiyle havza odaklı entegre su yönetimi ve bunun uzantısı olan halkın katılımı, izleme gibi kavramlar akademik ve politik düzeyde tartışılır hale gelmiştir (Çıvgın, 2013).

#### **1.4.3.4. 2000 Sonrası Dönemde Su Yönetimi**

Bu dönem, AB etkisinin yoğun olduğu dönem olarak ifade edilebilir. Aralık 1999 Helsinki zirvesinde resmi olarak aday ülke statüsüne sahip olan Türkiye, bu tarihten

itibaren su konusunun da içine yer aldığı çevre faslı da dâhil olmak üzere birçok alanda önemli çabalar göstermiştir. AB ile müzakere yapılan her alanda, AB düzenleme ve uygulamalarının etkisi fazlasıyla hissedilmiştir. Çevre faslı içerisinde yer alan su yönetimi alanında çıkarılan yasa ve yönetmelikler ile kurumsal yapılanmalarda meydana gelen değişimler, AB uyum süreci etkisini çoğunlukla yansıtmıştır. Hatta bazı düzenlemeler sadece AB gereksinimleri doğrultusunda yapılmıştır (Çıvgın, 2013).

2009 yılı sonunda açılan Çevre Faslı müzakerelerinde Türkiye'nin yerine getirmesi gerekli olan altı kriterden biri "SÇD'nin kabul edilerek ilerleme sağlaması ve uyumlaştırılması ile Nehir Havzası Yönetim Planlarının (NHYP) hazırlanmasıdır". Bu gelişmeler, ülkemiz su yönetiminin bundan sonraki temel unsurlarının SÇD hükümlerine uygun olacağını benimsemek anlamına gelmektedir (Çıvgın, 2013).

Kazanılan deneyimler ışığında havza yönetimi açısından ülkemizde gelişen ve benimsenen yaklaşım, havza bazında tüm doğal kaynakların "bütüncül (entegre)" biçimde, ilgili kurumların eşgüdümlü çalışmaları ve paydaşların katılımıyla yönetimidir. Enerji, tarım, sağlık ve çevre gibi sosyo-ekonomik kalkınmanın başlıca sektörleri için itici güç olan su kaynaklarının, çevreyle uyumlu, entegre yönetimi sürdürülebilir kalkınmanın temel bileşenlerinden biridir. Su kaynaklarının verimli kullanılabilmesi kadar, doğal yenilenme süreci temel alınarak gelecek nesillerin ihtiyacının da dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Özellikle havza bazında koruma planları yapılırken tüm gelişmelere ve kullanımlara kontrollü bir şekilde yön verilmesi gerekmektedir (URL-10, 2015).

Buna paralel olarak sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için sosyo-ekonomik gelişmeyle birlikte suyun yönetimine yönelik çalışmalarda kayda değer mesafeler alınmıştır. Avrupa Birliği'ne aday bir ülke olarak Türkiye, kendi mevzuatını Avrupa Birliği mevzuatı ile uyumlaştırma çalışmalarına başlamıştır. Su kaynakları üzerindeki baskı unsurlarının çeşitlenerek artması, nehir havzalarının entegre bir yaklaşımla yönetilmesini gerekli kılmıştır. Geçmişte nerede, ne kadar su bulunduğu sorusuna cevap aranırken, günümüzde suyun miktarı ve su kalitesinin ortak ele alınması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu iki unsura etki eden tüm faktörlerin birlikte değerlendirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır (URL-10, 2015).

Bu hususları göz önünde bulundurarak, Türkiye, kendi ihtiyaçları ve uluslararası standartları da dikkate alarak su yönetim politikasını yeniden geliştirmektedir. Yaşam için elzem olan su kaynakları her geçen gün azaldığından ve kirlilik tehlikesiyle karşı karşıya olduğundan dolayı, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesinde su kaynaklarının etkin

yönetimi esastır. Su kaynaklarının farklı özelliklere sahip birçok etkeni kapsamı nedeniyle, sadece yerel düzeyde gösterilen çabalar bu kaynakların korunması için yeterli olmayacaktır. Su kaynaklarının değerlendirilmesi ve ancak havza bazında yönetimleri gerçekleştirildiği takdirde etkili bir şekilde korunabildikleri bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Bu kapsamda Su Çerçeve Direktifi'ne uygun olarak Nehir Havza Yönetim Planları'nın hazırlanmasına 2014 yılından itibaren başlanacak olup hazırlanan planlar uygulamaya geçirilecektir (URL-10, 2015).

### **1.4.3.5. Türkiye'de Havza Planlaması Örneği**

#### **1.4.3.5.1. Yeşilirmak Havza Gelişim Projesi**

Yeşilirmak Havza Gelişim Projesi; Amasya, Tokat, Samsun ve Çorum illerini içine alan ve Türkiye'nin kalkınmışlık çizgisinin altında kalan bu bölgenin planlı bir kalkınma hamlesi çerçevesinde, yerel yönetim anlayışıyla diğer bölgeler ve ülkenin genel kalkınmışlık çizgisine ulaştırılması hedeflenerek hazırlanmış bir "bölgesel kalkınma modeli" dir (Yün, 2009). Projenin en önemli özelliklerinden biri bölgesel niteliği ve proje yönetiminin bir yerel yönetim birliği olmasıdır. Yeşilirmak Havzası Kalkınma Birliği adında kurulan birlik, üye il özel idarelerin bölgesel kalkınma amacıyla bir araya gelerek oluşturduğu hizmet birliğidir (URL-11, 2015). Bu proje DPT tarafından yerel-bölgesel kalkınma modeline de örnek olarak gösterilmektedir (Yün, 2009).

Projenin amacı; akı rejiminin düzenlenmesi, erozyonun önlenmesi ve mera ıslahı, su kirliliğinin giderilmesi, suyun ekonomik kullanımı, şehirleşme ve sanayide plansızlığın giderilmesi, sosyal, kültürel ve ekonomik kalkınmanın sağlanmasıdır. Bu amaçla "Yeşilirmak Havzası İl Özel İdareleri Hizmet Birliği" kurulmuştur (URL-12, 2015).

2002'den itibaren DPT ve AB temsilcileri ile ortaklaşa yoğun vizyon oluşturma çalışmaları başlatılmış, katılımcı bir çalışma sonucu; SWOT Analizleri gerçekleştirilmiş, illerin öncelikleri ve bunlara bağlı tedbirler tespit edilmiş, son aşamada da bölge vizyonu oluşturulmuş ve bölge projeleri hazırlanmıştır (URL-11, 2015). Projenin vizyonu; bölgenin coğrafi konumu, insan kaynakları, tarım, sanayi ve turizm alanlarındaki güçlü yönlerini ve fırsatlarını temel alarak sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda yaşam standart ve kalitesinin yükseltilmesidir. Projenin hedefleri ise; kent yaşamı ve kültür düzeyini geliştirmeye yönelik düzenlemeler yapmak, şehirleşecek nüfus için uygun iskan

ortamlarını belirlemek, bölgedeki kentler için vizyon oluşturuvcu proje ve programları belirlemek, endüstriyel, turistik ve diğcr önemli kompleksler için yer seçimi kararları oluşturmak, çevre ve ekoloji sorunlarına ilişkin kararlar oluşturmak, ulaştırma ağıını geliştirecek projeler üretmek, KOBİ'lere ilişkin kararlar oluşturmak, Kentlere yönelik sosyal hizmetlere ilişkin kararları oluşturmak, konut-işyeri ulaşımına yönelik optimal çözüm önerileri geliştirmek, kentsel kademelenme kararlarını oluşturmak, sektörel dar boğazları belirlemek ve çözüm önerileri geliştirmek, bölgesel arazi ve kaynak kullanımı kararlarını oluşturmak, hukuksal ve kurumsal yapıya ilişkin öneriler geliştirmek, havzada üretim ve istihdamı arttırıcı, göçü önleyici projeler geliştirmek, erozyon ve buna bağlı tehlikeleri önleyecek projelerin üretilmesidir. Projenin öncelikleri; insan kaynaklarının geliştirilmesi, sanayi ve hizmet sektöründe KOBİ'lerin desteklenmesi, tarımın ve kırsal kalkınmanın desteklenmesi, doğal çevre, tarihi ve turistik değcrleri koruyup geliştirerek yaşam kalitesini arttırılması, bölgesel koordinasyonun geliştirilmesi, yerel yönetimlerin ve gönüllü kuruluşların desteklenmesidir (Torun, 2008). Projede bu hedeflere ulaşmak için Yeşilirmak Havzası İl Özel İdareleri Hizmet Birliğı'nin projeleri olarak 24 adet proje hazırlanmıştır (Yün, 2009).

Yeşilirmak Havza Gelişim Projesi bir bölge planı yaklaşımıyla ele alınmaktadır. Bununla birlikte bu anlayış içerisinde yerel yönetimlere herhangi bir rol verilmemektedir. İl Özel İdareleri yoluyla yerelleşme eğilimi içerisinde olmasına rağmen belediyeler bu süreç içerisinde görmezden gelinmektedir. Yine halkın ve sivil toplum örgütlerinin sürece katılımı zayıf kalmıştır. Projedeki diğcr önemli sorun da havzaya idari sınırlar bazında yaklaşılmasıdır. Bir havza planının idari sınırları değil, havza sınırlarını esas alması gerekmektedir (Torun, 2008). Projede bu idari sınırların kullanılmasının bir nedeni de, ekonomi odaklı bir plan niteliğı taşımasıdır. İdari sınırların kullanılması ilgili kurumların alandaki yetki alanlarını belirlemekte ve uygulamada oluşabilecek yetki karmaşasını ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Ancak bu yaklaşım verilen kararların parçacıl bir şekilde uygulanmasını da beraberinde getirmekte, yapılan projenin bütüncül bir planlama yaklaşımıyla uygulanmasını ortadan kaldırmaktadır. Burada önemli bir diğcr noktada yapılan planın öneri bir plan niteliğinde olması, yaptırım yetkisinin bulunmamasıdır. Ülkemizde yaptırım yetkisi olan planların uygulanmasında doğan sorunlar düşünüldüğünde yaptırım yetkisi olmayan bir planın sorunlara ne derece çözüm üreteceğı belirsizdir. Aynı şekilde il özel idareleri tarafından oluşturulan ve DPT'ye bağlı olan birliğinde yaptırım yetkisinin olmaması uygulanabilirliğı ortadan kaldırmaktadır (Yün, 2009).

#### 1.4.3.6. Havza Yönetiminde Kurumsal Yapı ve Sorunlar

Ülkemiz havzalarının yönetimi ile ilgili başlıca kamu kuruluşları (bakanlıklar ve bunların havza ile ilgili öncelikli birimleri) ile diğer ana paydaşlar hakkında özet bilgi aşağıda verilmiştir (URL-10, 2015).

Kamu Kurum ve Kuruluşları:

- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (OSİB):

Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM); Orman Genel Müdürlüğü (OGM); Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ); Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM); Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (DKMP); Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM); Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı (BİD); Strateji Geliştirme Başkanlığı (SGB); Türkiye Su Enstitüsü (SUEN).

- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı:

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü (TRGM); Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü (BÜGEM); Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (TAPGM) ve Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (BSÜGM), Eğitim Yayın ve Yayınlar Dairesi Başkanlığı, CBS Daire Başkanlığı.

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı:

(Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü; Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü; Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü; Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü, İller Bankası Genel Müdürlüğü), Altyapı Hizmetleri Genel Müdürlüğü.

- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı:

Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü (MİGEM)

- Kültür ve Turizm, İçişleri, Milli Eğitim ve Sağlık Bakanlıkları

- Başbakanlık:

(Hazine Müsteşarlığı; Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)

- Kalkınma Bakanlığı

- İçişleri Bakanlığı: (Mahalli İdareler Genel Müdürlüğü)

- Yerel İdareler:

(Valilikler, Kaymakamlıklar, İl Özel İdareleri, Belediyeler, diğer birimler)

- Bölge Kalkınma İdareleri

- Kalkınma Ajansları

Diğer Paydaşlar:

- Sivil Toplum Kuruluşları (STK'lar):
- Toprak ve su kaynakları, biyolojik çeşitlilikle ve kırsal kalkınma ile ilgili STK'lar, dernekler, vb.
- Meslek Kuruluşları, odalar
- Havza Birlikleri (HB)
- Havzalarda yaşayan kırsal topluluklar
- Kentsel topluluklar
- Bilim ve eğitim kuruluşları (TÜBİTAK, Üniversiteler, Araştırma Enstitüleri, vb.)
- İlgili özel sektör kurum ve kuruluşları (URL-10, 2015).

Ülkemizde su havzalarının ve kaynaklarının korunması ve kullanılmasında çok sayıda kuruluş görev ve sorumluluk yüklenmiş olup havzalarda kendi ilgi ve sorumluluk alanlarında çalışmalarını gerçekleştirmektedir. Ancak farklı kurumlarca havzaların farklı alanlarında (yukarı ve aşağı havzalarda) ve konularında uygulanan programlar, projeler ve yürütülen çalışmalar (ormanların rehabilitasyonu, ağaçlandırma, toprak muhafaza, mera ıslahı, baraj ve gölet yapımı, tarımsal sulama, enerji üretimi, içme, kullanma, sanayi su ihtiyaçlarının karşılanması, biyolojik çeşitlilik kaynaklarının korunması ve ıslahı, kırsal kalkınma, vb.) arasında eşgüdüm ve bütünsellik ile paydaşların katılımı ve sahiplenmesi yetersiz olup bu durum kaynak israfı yanında yatırımların tamamlayıcılık, etkinlik ve sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyebilmektedir. Ancak havza yönetiminin geliştirilmesi için eşgüdüm, bütünleşiklik ve katılımcılığın geliştirilmesinin en öncelikli ihtiyaç olduğu konusunda genel uzlaşa sağlanmış olup bu amaçla kurumsal ve mevzuat düzenlemeleri, bütünleşik projeler ve uygulamalarının güçlendirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir (URL-10, 2015).

Su kaynaklarının bütüncül havza yönetimi anlayışı çerçevesinde korunması için gereken tedbirleri belirlemek, etkili bir su yönetimi için sektörler arası koordinasyonu, işbirliğini ve su yatırımlarının hızlandırılmasını sağlamak amacıyla son dönemde Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu (SYKK) ve Türkiye Su Enstitüsü'nün (SUEN) kurulması dâhil bazı yeni kurumsal düzenlemeler gerçekleştirilmiştir (URL-10, 2015).

### 1.4.3.7. Havza Yönetiminde Su Kaynaklarının Önemi

Su, insan hayatı ve doğal hayatın dengesi için en önemli unsurdur. Endüstrileşmiş ülkelerde yaşayanlar için suyun varlığı sıradan ve alışılmış olsa da, sanılanın aksine sınırlı bir kaynaktır. Bu sınırlı kaynağın, zaman geçtikçe önemi daha da artmaktadır. Su kaynakları, insan yaşamına her noktada girerek (içme, sulama, ulaşım, rekreasyon, vb.), insanın en önemli gereksinimlerinden biri olmuştur. Ancak su, dünyadaki değişimin baskısıyla kirlenerek, doğal dengenin ve insan yaşamının olumsuz etkilenmesine neden olmuştur. Bu nedenle su kaynaklarında meydana gelen problemler, doğrudan insan yaşamının en önemli problemlerinden biri haline dönüşmüştür (Canseven, 2013).

Türkiye'deki su kaynakları, devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunmaktadır. Su kaynaklarının içme-kullanma, tarım, endüstri, enerji üretimi, su ürünleri üretimi, turizm ve rekreasyon faaliyetleri amacıyla tüm kullanıcıların hizmetine sunulması ve korunması devletin önemli görevleri içinde yer almakta ve bu hizmet, kamu hizmeti olarak adlandırılmaktadır. Kamu hizmetleri hukuksal olarak, "belli zamanda ve mekânda ortaya çıkan, sürekli ve düzenli bir şekilde tatmin edilmesi gereken genel ve kolektif özellikler arz eden, bir ihtiyacın karşılanması için yapılan faaliyetler" olarak tanımlanmaktadır (Karadağ, 2007).

Hızlı nüfus artışına bağlı olarak artan su ihtiyacına karşın, uygun kaynak varlığının azlığı ve gün geçtikçe gelişen sanayi ve tarımsal faaliyetlere paralel olarak ortaya çıkan aşırı kullanım, yer altı su rezervlerindeki düşüşler ve kirlilik oluşumu nedenleriyle yaşanan sorunlar, havza bazında su kaynakları yönetiminin önemini bir kat daha arttırmıştır (URL-10, 2015).

Yaşam için elzem olan su kaynakları her geçen gün azaldığından ve kirlilik tehlikesiyle karşı karşıya olduğundan dolayı, sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesinde su kaynaklarının etkin yönetimi esastır. Su kaynaklarının farklı özelliklere sahip birçok etkeni kapsaması nedeniyle, sadece yerel düzeyde gösterilen çabalar bu kaynakların korunması için yeterli olmayacaktır. Su kaynaklarının değerlendirilmesi ve ancak havza bazında yönetimleri gerçekleştirildiği takdirde etkili bir şekilde korunabilecekleri bilimsel olarak kanıtlanmıştır (Canseven, 2013).

Yağışın az olması ve beraberinde ortaya çıkan kuraklık, hemen hemen her sektörü etkilemekte; bölgesel büyümede yavaşlama, çiftçi gelirlerinde azalma, temel besin maddelerinin temininde sıkıntı yaşanması, tarımsal üretimin direkt bağlı olduğu



endüstrilerde ciddi kayıpların meydana gelmesi, üretim azalması sebebiyle beraber işsizlik gibi neticelerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır (URL-10, 2015).

Suyun yaşam için vazgeçilmez olması, akılcı ve uygulanabilir bir su kaynakları yönetim sisteminin oluşturulması gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu amaç doğrultusunda, su kaynaklarının korunması, geliştirilmesi, verimli ve akılcı kullanımı, su ve su ile ilgili ekosistemlerin korunması, ekolojik dengenin sürdürülmesini hedefleyen koruma-kullanım prensiplerini ilke edinen, su kaynağı yönetim modelleri geliştirilmiştir (Canseven, 2013).

#### **1.4.3.8. Havza Alanlarında Mevcut Arazi Kullanımları ve Bundan Kaynaklı Sorunlar**

Havzalarımızın en temel sorunlarından biri uzun yıllar boyunca aşırı ve yanlış kullanımlar nedeniyle mera, tarım ve orman alanları ve kaynaklarının tahribata uğramış olması ve bunun sonucu büyük boyutlarda ve hemen hemen tüm havza alanlarında yaygın olarak görülen toprak erozyonudur. Tarım alanlarında hatalı toprak işleme ve sulama uygulamaları, erozyonun şiddetini arttıran önemli nedenler arasındadır. Türkiye’de orman alanlarının % 54, tarım alanlarının % 59, mera alanlarının % 64’ü erozyona maruzdur. Arazi bozunumu, otlak alanlarının taşıma kapasitesini ve yukarı su toplama alanlarındaki tarımsal arazilerin verimliliğini önemli derecede azaltmıştır ve böylelikle çiftçi ailelerin yukarı bölgelerdeki geçim kaynaklarını olumsuz etkileyerek bu bölgelerde yoksulluk oranlarının artmasına yol açmıştır. Bitki örtüsündeki azalma, toprak neminin azalmasına ve tarımsal arazilerin kuraklığa karşı kırılganlığını çok daha yüksek seviyelere çıkartmıştır. Arazi bozunumu aynı zamanda daha istikrarsız nehir akışlarına yol açmış, bunun sonucunda taşkın tekerrürleri artmış ve sedimentasyon sorunu büyümüştür. Toprak kaymaları da büyüyen bir sorun haline gelmiştir (URL-13, 2015).

Arazi kullanımındaki değişiklikler ve arazi bozunumu aynı zamanda sera gazı emisyonlarını arttırmakta ve yerel iklim koşullarını etkilemektedir. Türkiye’nin arazi kullanımından ve arazi kullanımı değişikliğinden kaynaklanan net emisyonlar çok büyük olmamasına karşın, arazi kullanımı değişiklikleri toprak üstü ve toprak karbonunu azaltmakta, organik maddedeki bu azalma, toprak verimliliğini, biyolojik çeşitliliği ve ekolojik fonksiyonları olumsuz etkileyen fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkilere yol açmaktadır. İklim değişikliğinin havzalardaki söz konusu olumsuz etkileri yanında olası olumlu etkilerinin de değerlendirilmesi gerekmektedir (URL-10, 2015).

#### **1.4.3.9. Havza Yönetiminde Bilgi Sistemi İhtiyacı**

Havza karakteristik özellikleri; havza alanı, çevresi, şekli, ortalama eğimi, ana akarsu kolu uzunluğu, havza ağırlık merkezinin ana akarsu kolu üzerindeki izdüşümünün havza çıkışına olan uzaklığı, ana akarsu kolu eğimi, alan-yükseklik dağılımı eğrisi, havza maksimum, minimum ve ortalama yükseklikleri, havza rölyef ve nisbi rölyefleri, vadi maksimum yan eğimi ile havza yöney özellikleri olarak sıralanabilir. Havza karakteristik özelliklerinin ortaya konulması ile alana ilişkin tüm tanımlamalar yapılabilmekte ve planlama çalışmalarında bu özelliklerden etkin olarak faydalanılabilmektedir (Bağdatlı ve Öztürk, 2014).

Klasik yöntemlerle yapılan bu tür çalışmalar hem zaman alıcı olmakta hem de elde edilmek istenen bilgi ve özellik düzeyine istenilen hassasiyette ulaşılamamaktadır. Ancak son yıllarda özellikle Coğrafi Bilgi Teknolojileri ile bilgiye hızlı ve güvenilebilir bir şekilde ulaşılmasına imkân tanımıştır (Bağdatlı ve Öztürk, 2014).

Günümüzde havza planlaması ve konumsal analizi için geniş kapsamlı alan bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çevre hakkında daha sağlıklı bilgi sahibi olmak ve havza düzenlemesine ilişkin daha doğru kararlar verebilmek ancak söz konusu havzanın tüm özellikleriyle bilinmesine bağlıdır. Havzaya ait verilerin toplanması, sayısal ortamda depolanması ve konumsal analizlere olanak sağlayacak şekilde sorgulanması için gerekli ortamların hazırlanması gerekmektedir (Bağdatlı ve Öztürk, 2014).

CBS bu anlamda kullanılan en etkili teknolojik araç olarak görülmektedir. Bilgisayar ortamında oluşturulan arazi modelleri, havza hakkında kullanıcılara çok yönlü dinamik bir sorgulama ortamı sunmaktadır (Bağdatlı ve Öztürk, 2014).

#### **1.4.3.10. Havza Yönetiminde Konumsal Veri İhtiyacı**

Ülkemizde CBS uygulamalarında standartlarına kavuşturulmuş konumsal veriye olan ihtiyaç öne çıkmaktadır. Özellikle Kent-Arazi Bilgi Sistemleri, Arazi Yönetimi ve İdaresi uygulamalarında olası hatalardan arındırılmış istenilen konum duyarlıklarında ve ITRF sisteminde oluşturulmuş konumsal veriler hayati öneme sahiptir. Bu veriler, konuma dayalı özellikle kadastro tabanlı bilgi sistemlerinin en önemli veri altyapılarını oluşturacaktır. İstenilen konum duyarlıklarında oluşturulan bu mülkiyet ve planlamaya esas altlıklar üzerinde her türlü mekânsal planlamalar, konum ve mülkiyet analizleri, arazi yönetimi

temelli olası bütün sorgulamalar ve uygulamalar gerçek verilerle gerçekleştirilebilecektir. Ayrıca bu veriler, e-devlet kapsamında TAKBİS, MERNİS, MEGSİS, MAKSİS ve bütün bunların üzerinde çatı görevi görecektir TUCBS gibi önemli bilgi sistemi bileşenlerine altlık oluşturacaklardır. Bu bağlamda Havza Yönetimi esaslı bilgi sistemi tasarlama amacıyla, en önemli kaynak konumsal veridir. Havzaya ilişkin yapılabilecek bütün analizler, sorgulamalar konum tabanlı verilerden gerçekleştirilmektedir. Konumsal veriler, bir CBS tasarımında maliyetinin en büyük bölümünü kapsamaktadır. Dolayısıyla ihtiyaca göre konumsal veri belirleme büyük önem taşımaktadır. Bu açıdan arazi yönetimine esas en önemli konumsal verilerden biri, üzerindeki mülkiyet haklarının güvenli bir kurum tarafından kayıt altında tutulan kadastral planlardır. Güven çerçevesinde arazi nesnelere fiziksel ve yasal belgelerinin oluşturulması, sürdürülebilir gelişmenin oluşması için yapılan çabaları desteklemektedir (Yomralıoğlu vd., 2015).

Arazi Yönetimi ve Sürdürülebilir Kalkınma için kadastronun zorunluluğu söz konusudur. Temel bir bileşen olarak kadastroyu içeren Arazi Yönetim Sistemleri, öncelikle ekonomik, çevresel ve sosyal konular hakkındaki kararlara yön vermek maksadıyla temel olan Arazi Bilgi Yönetimini etkinleştirmektedir. Bu manada özellikle 2014 Kadastronun önemi, arazi yönetiminin etki alanı içinde göz ardı edilemez. Her ulus için arazi ve mülkiyet hakkındaki temel bilgileri destekleyen bu kadastronun etkisi geniş kapsamlıdır (Stuedler, 2015).

Ayrıca ülkemiz için AB geçiş sürecinde ilgili fasıllarda konumsal bilgileri belirli standartlarda oluşturma ihtiyacı gündeme gelmiştir. Özellikle arazi yönetimine esas bütün konumsal verilerin 15 Mayıs 2007 tarihinde yürürlüğe giren Avrupa Birliği Konumsal Veri Altyapısını oluşturan INSPIRE Direktifinde belirtilen standartlara kavuşturulması gerekmektedir (URL-14, 2015).

Bütün bunların gerçekleşmesi için Türkiye’de kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör, üniversiteler ve konumsal veri ile iş yapan diğer paydaşlar arasındaki koordinasyonu sağlayacak mekanizma olan ve e-dönüşüm Türkiye projesi kapsamında coğrafi bilgi yönetiminde etkin yaklaşımları belirleyen “Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS)” olarak adlandırılan Ulusal Konumsal Veri Altyapısı (UKVA) ile ilgili çalışmaların AB Konumsal Veri Altyapısı’na sorunsuz bir şekilde entegre olabilmesi için INSPIRE Direktifi’ne ve INSPIRE Uygulama Esasları’na uygun olarak geliştirilmesi ve buna yönelik konumsal veri altyapılarının ülkemizde hızlı bir şekilde oluşturulması

gerekmektedir (Aydınoğlu, 2009). Dolayısıyla havza tabanlı konumsal veri altyapılarının oluşturulması özellikle nehir havzalarının yönetimi açısından büyük öneme sahip olacaktır.

#### **1.4.3.11. Çevre Düzeni Planında Havza Temelli Coğrafi Veri Katmanlarının Önemi**

ÇDP'ye altlık olabilecek, idari sınırlar, planlama sınırları, özel kanunlarla sınırlanan alanlar, arazi kullanımları, korunan alanlar, ulaşım ağları, altyapı gibi birçok kurum ve kuruluş tarafından yönetilen coğrafya referanslı verilerin bir sistem dâhilinde depolanması, entegrasyonu, güncellenmesi, analizi, sorgulanması, harita üretimi gibi farklı nitelikleri gerçekleştirebilme tekniği CBS ile mümkündür. En önemli veri kaynağının coğrafya referanslı verilerin olmasından ötürü CBS, çevre düzeni planlarını rahatlıkla oluşturabilme kapasitesine sahiptir. Nitekim bu yüksek lisans çalışmasında da çevre düzeni planlarına altlık olabilecek nitelikte CBS katmanları oluşturulmuştur.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Çalışma Alanının Tanıtılması

Çalışmaya konu olan Yomra Özdil Havzası, Doğu Karadeniz Havzasının bir alt havzası olup bütünüyle Trabzon ilinin 15 km doğusunda yer alan Yomra ilçesi sınırları dâhilinde yer almaktadır. Havza, membaşı güneyde Trabzon ili Maçka ilçesine sınır olan 2117 kotunda Seslikaya Tepesiden, mansabı kuzeyde 0 kotunda Karadeniz'e dökülen Yomra deresi ve onu besleyen akarsu kollarının çevrelediği alandan oluşmaktadır. Havzanın ana kolu olan Yomra deresi, memba 40°45'21.80" kuzey enlemi, 39°46'42.81" doğu boylamı ve mansap 40°57'22.71" kuzey enlemi, 39°52'05.71" doğu boylamı coğrafi koordinatları arasında akışkanlık göstermektedir. Yomra deresini besleyen önemli kollardan bazıları Alaşlı, Alon, Sofular, Hamo, Cazılar, Kazantaş, Harmancık, Demircili dereleridir. Uzunluğu güney-kuzey yönünde 28,5 km, batı-doğu yönünde 2-7 km arasında değişen bir genişlikte olup toplam 110,4 km<sup>2</sup> izdüşümü alanına sahiptir ve aynı zamanda Trabzon ilinin yaklaşık %2,3'lük bir kesimini kapsayan alan 60 km çevre uzunluğundadır.

Yerleşim yerleri olarak irdelendiğinde Yomra Özdil Havzasında, 4 merkez mahalle (Sancak, Gürsel, Namık Kemal, Çamlıca), 8 köy (Yokuşlu, Kayabaşı, Kömürcü, Taşdelen, Gülyurdu, Kıratlı, Ocak, Demirciler), Özdil (Fatih, Gürpınar, Halilli, Yeni Mahalle, Yavuz Selim, Durançay mahalleleri) ve Oymalitepe (Atatürk, Kanuni, Cumhuriyet, Düz Mahalle, Yeşilpınar mahalleleri) beldeleri mevcuttur. TÜİK ADNKS 2014 verilerine göre bu mahalle, köy ve beldeleri kapsayan nüfus 21830 olup, Yomra ilçesinin tüm nüfusunun %67'sini oluşturmaktadır (URL-15, 2015).

Yomra Kadastro Müdürlüğü personellerinden alınan verilere göre havzada kadastro çalışmalarının bir bölümü 1989-2005 yılları arasında Trabzon ve Yomra Kadastro Müdürlükleri tarafından yapılmıştır. Diğer bölümü ise 2006-2009 yılları arasında özel sektöre yaptırılmıştır. Havzanın %1 lik kesimini oluşturan Oymalitepe beldesine bağlı Cumhuriyet mahallesinin kadastro su orman/mülkiyet sorunu sebebiyle yapılmamıştır. Dolayısıyla havzanın %99'luk kesiminin kadastro su tamamlanmıştır. Ayrıca, Yomra ilçesinde kadastro yenileme çalışmalarına devam edilmektedir.

Havza, kuzey-güney yönünde uzanan Yomra deresi yatağının kenarlarında bulunan ve kısmen de yatağının daraltılmasıyla oluşturulan dar düzlükler dışında tümüyle dağlık ve

engebelidir. Haliyle kısıtlı olan bu düzlükler birçok açıdan önem kazanmıştır. Özellikle sahilden yukarı kesimlere doğru olan ilk 4,5 km lik kesim dere yatağının her iki kenarına kurulmuş tesislerle çevrilidir. Yomra deresi boyunca kurulu olan tesisler başlıca şunlardır: Taş kırma ve eleme (konkasör) tesisleri, hazır beton tesisleri, patlatmalı taş ocakları, toz alçı ve alçı plaka üretimi ve paketleme tesisi, Kömür depolama, eleme ve paketleme tesisi, mermer kesim atölyeleri, fındık işleme ve kavurma tesisi, depolama sahaları, kum ve çakıl ocakları, PVC krager plastik boru satış deposu, şişe su imalatçısı, balık ürünleri çiftlikleri, açık ve kapalı spor tesisleri, şantiye sahaları.

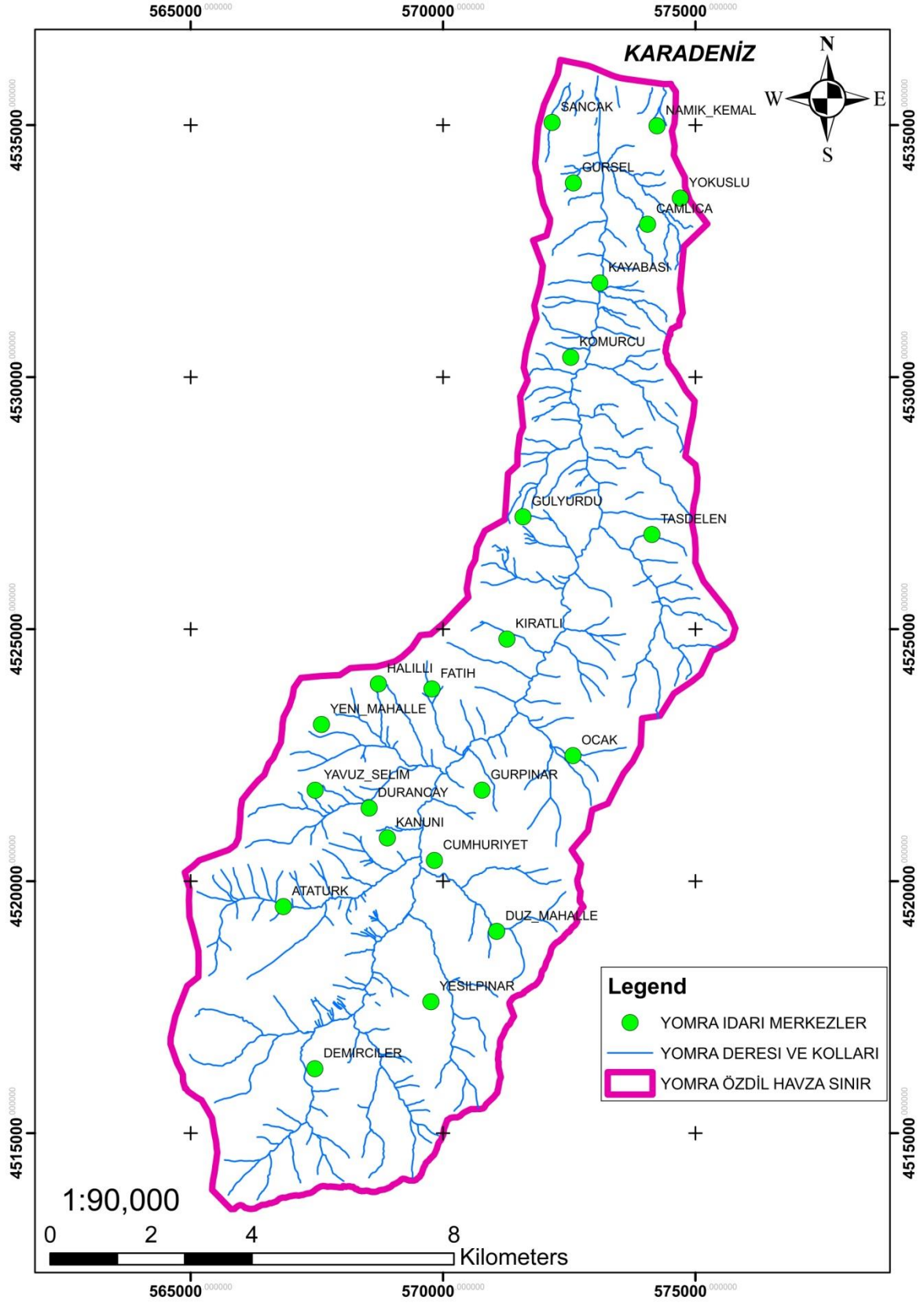
Bölgede özellikle II. Grup (Andezit, Bazalt, Doğaltaş Mermer, Kalker) ve IV. Grup (Bakır, Çinko) madenlere ilişkin II. Sınıf Gayri Sıhhi Müesseseleri (GSM) kurulmuştur.

Havzada, Yomra vadisi boyunca devam eden projelere bakıldığında, Taşdelen köyünde inşaatı devam eden regülatör ve HES projesi ve Yomra Özdil arası yol genişleme projesi görülmektedir.

Karadeniz iklimiyle her mevsim yağış alması, oldukça eğimli topoğrafyaya sahip olması ve zayıf jeolojik şartlardan dolayı bölgede sıklıkla taşkın ve heyelanların oluşması sebebiyle can, mal ve toprak kayıpları meydana gelmektedir.

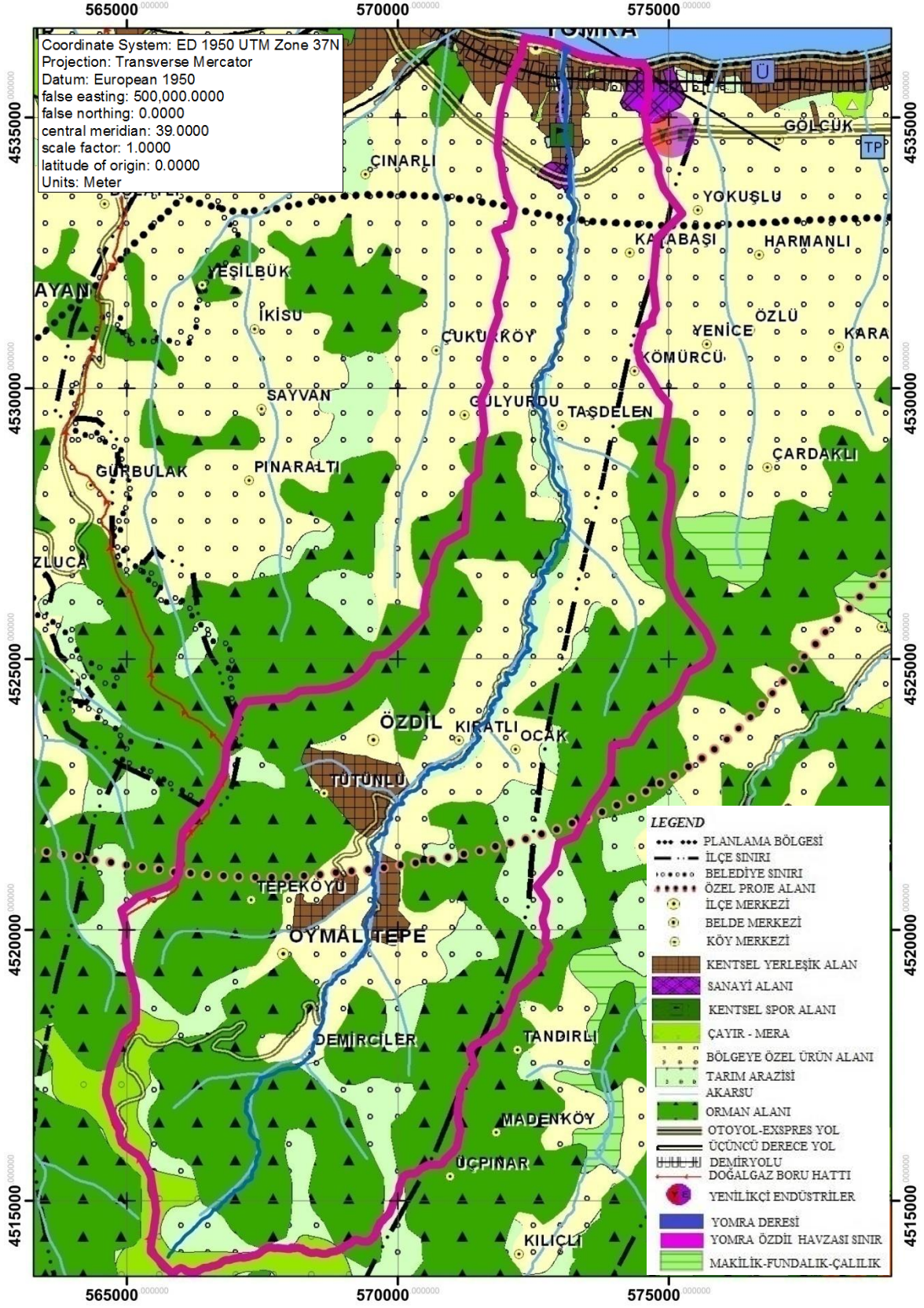
Çalışma alanına ilişkin havza sınırı, Yomra deresi ve onu besleyen kolları ve yerleşim yerlerini kapsayan iki boyutlu görünüm ile çalışma alanının Çevre Düzeni Planındaki yeri Şekil 7-8'de verilmektedir.

Çalışma alanının topoğrafik yapısını ortaya koymak amacıyla 10 m. de bir çizilmiş olmasına rağmen görünür olması için kotları 50 m. de bir değişen eşyüksekti eğrilerini ve havza sınırını içeren harita Şekil 9'da verilmektedir.



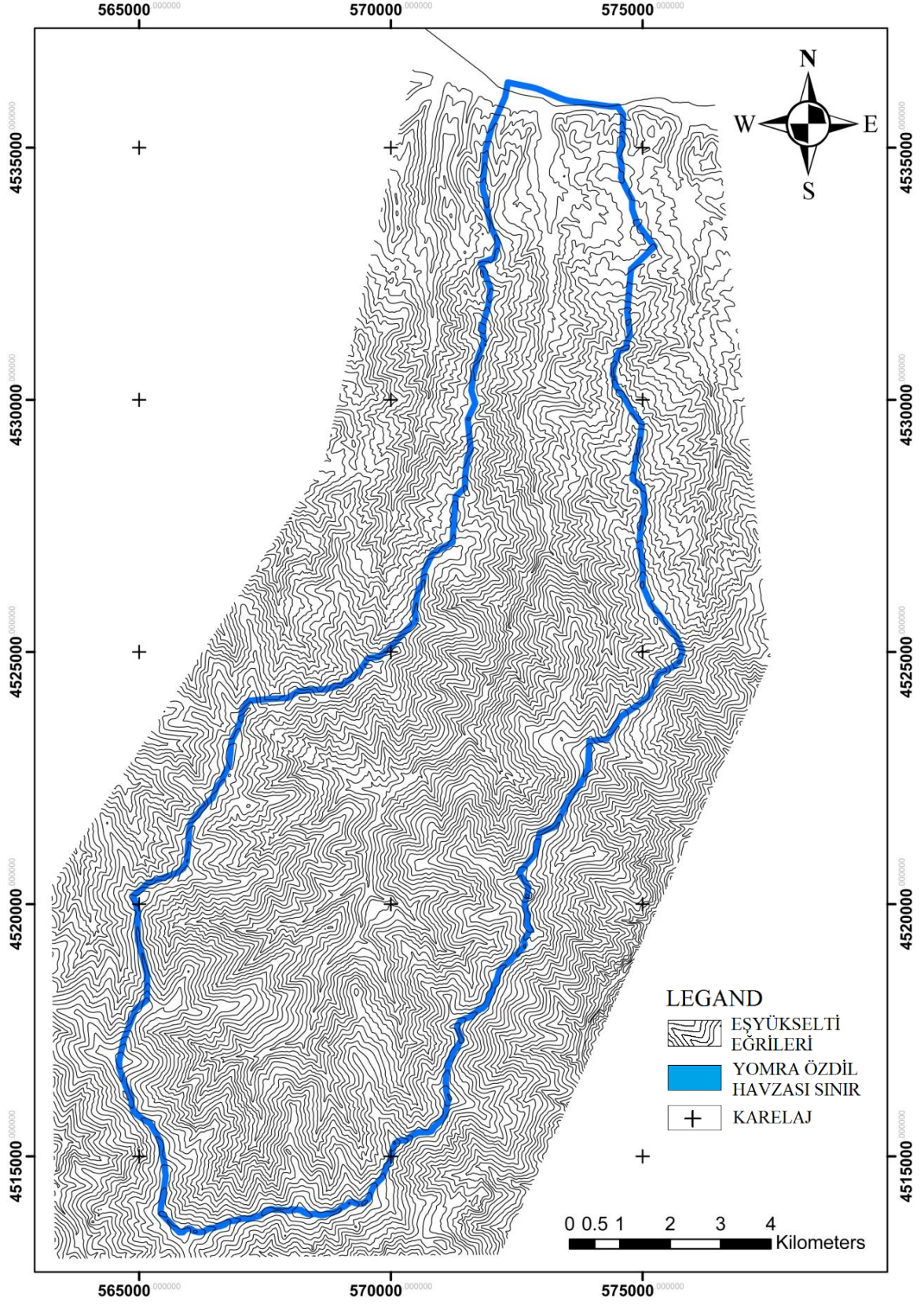
Şekil 7. Çalışma alanının 2 boyutlu görünümü





Şekil 8. Çalışma alanının 1/100000 ölçekli ÇDP paftasında gösterimi

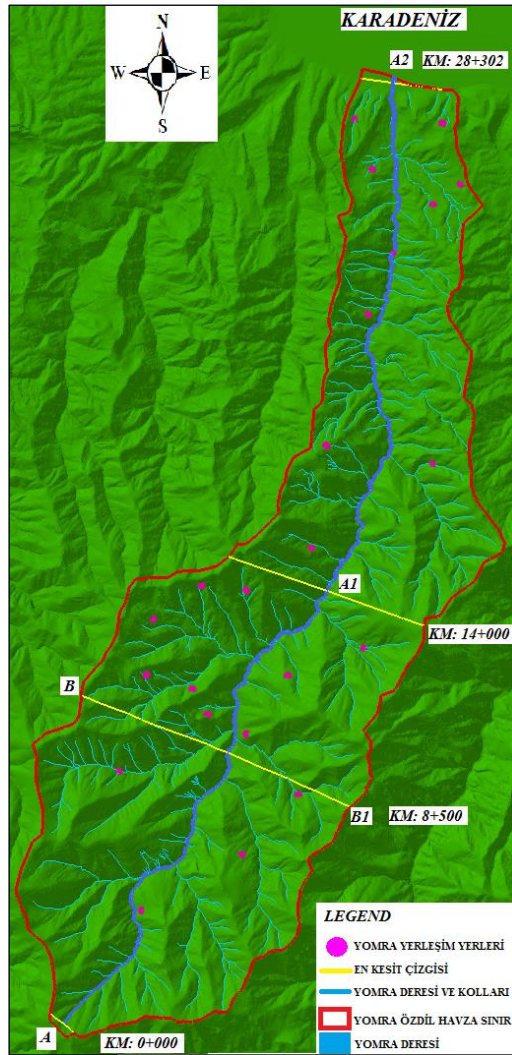




Şekil 9. Çalışma alanının 50 m’de bir geçen eşyüksekti eğrileri

### 2.1.1. Çalışma Alanına İlişkin Boy Profil ve Enkesit Çizimi

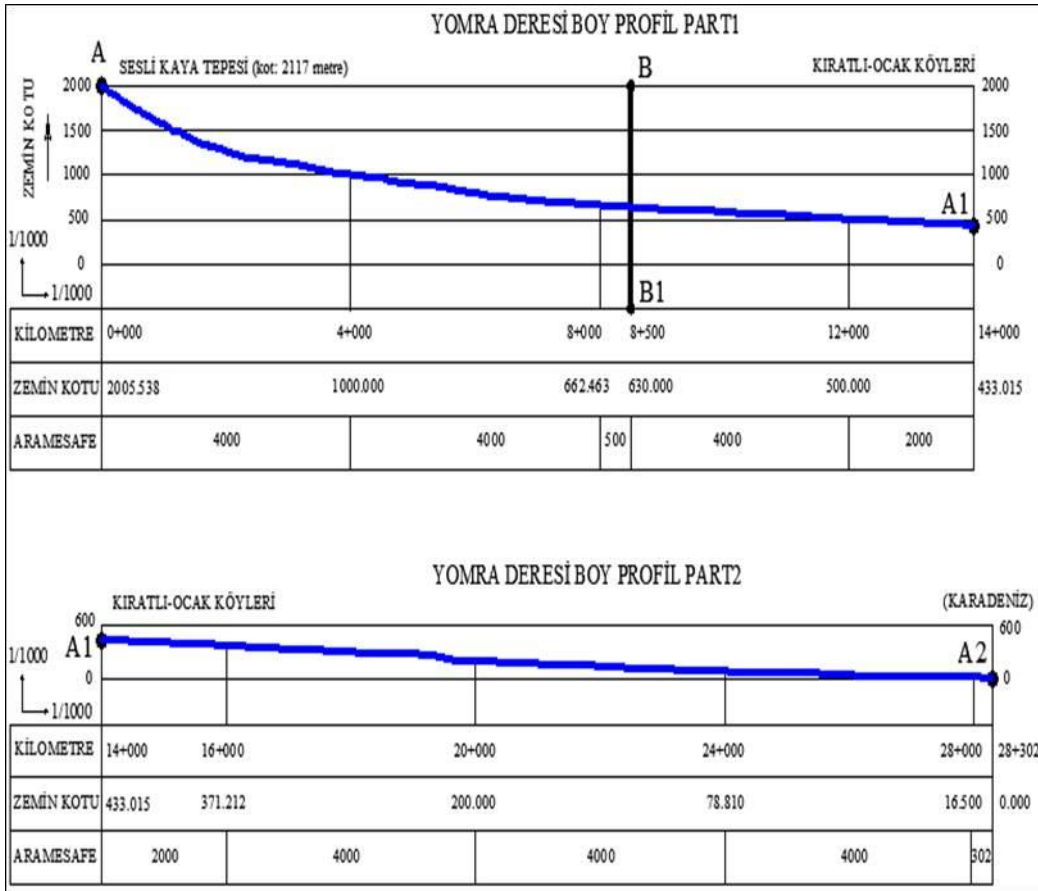
Doğu Karadeniz Havzasının içinde kalan ve havza literatüründe en küçük doğal sınır olarak tanımlanmış mikro havzaları oluşturan dere ve onu besleyen kollarının ana kola yani Yomra deresine bağlanmasıyla oluşmuş kendi içinde bütünlük bir yapı teşkil eden Yomra Özdil Havzasının topoğrafik yapısını daha detaylı bir şekilde ortaya koyabilmek amacıyla membasından (Seslikaya tepesi) mansabına (Karadeniz) kadar uzanan bir boy profil ve mikro havzaların bol olduğu Özdil ve Oymaltepe beldeleri bölümünde kalan bir en kesit çizimi tasarlanmıştır. Boy profil (A-A1-A2 güzergahı, kilometre: 0+000-28+302) ve en kesit çizilen bölüm (B-B1, kilometre: 8+500) aşağıdaki şekildeki gibi Yomra Özdil Havzasının 3 boyutlu görünümünün üzerinde plansal olarak gösterilmektedir (Şekil 10).



Şekil 10. Yomra Özdil Havzası boy profil ve en kesit çizimi plan

### 2.1.1.1. Boy Profil Çizimi

Harita Genel Komutanlığı tarafından fotogrametrik yöntemle üretilen askeri haritalardan (G43-b1, G43-b2, G43-b3, G43-b4) elde edilen eş yükselti eğrileri altlığı referans alınarak NETCAD 5.1 GIS programında “Netsurf/Üçgen Oluştur” menüsüyle havzanın üçgen modeli oluşturulmuştur. Boy profil oluşturmak maksadıyla öncelikle çizgi formatlı Yomra deresi eksenini “Netcad/Netpro/Güzergah/Güzergah Tanımla” menüsüyle KTB uzantılı güzergah dosyası olarak tanımlanmıştır. Bu güzergah dosyası referans alınarak havzanın Yomra deresi eksenine göre “Netpro/Enkesit/Modelden Enkesit A1” menüsüyle havza sınırları dâhilinde 10 metrede bir enkesiti (KSE) alınmıştır. Profil çiziminin son aşaması olan “Netpro/Profil/Profil Çizimi” menüsünde girdi verisi olarak KTB ve KSE dosyalarının kullanılmasıyla Yomra deresinin membadan mansaba (A-A1, A1-A2) boy profili iki parça olarak Şekil 11’de gösterildiği gibi çizdirilmiştir.

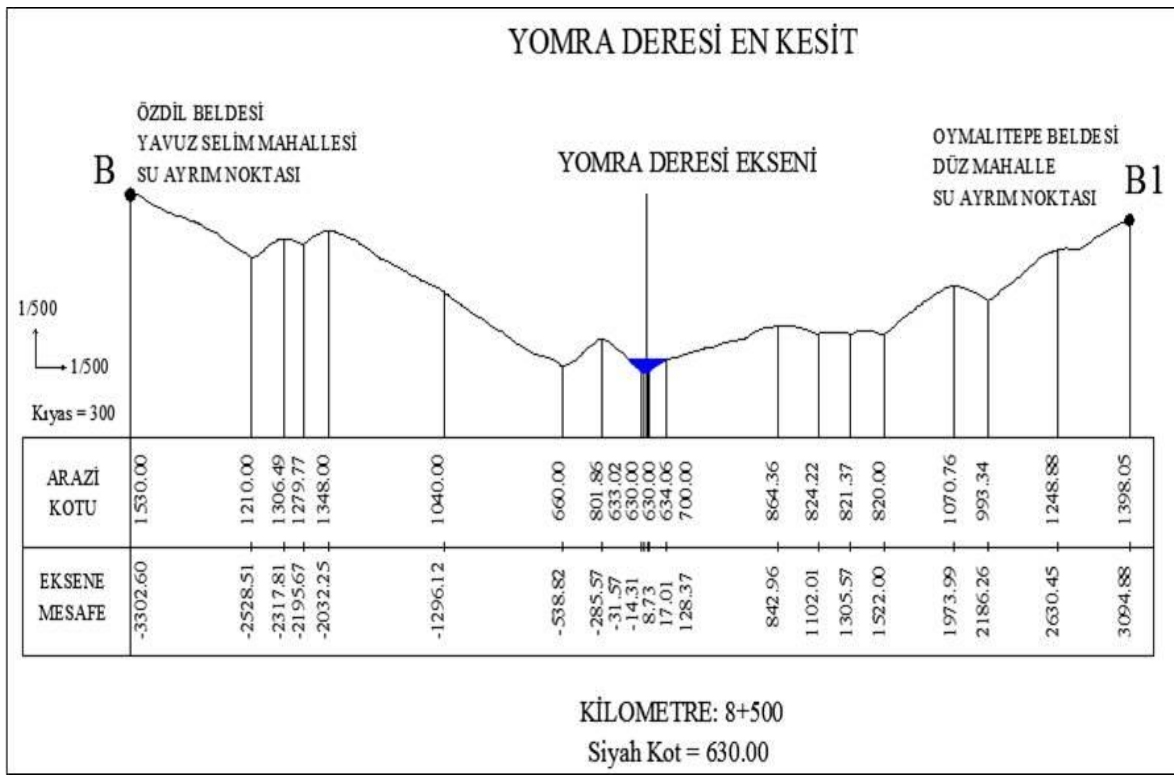


Şekil 11. Yomra deresi membadan mansaba A-A1 ve A1-A2 boy profil



### 2.1.1.2. Enkesit Çizimi

Havzanın Yomra deresi eksenine göre “Netpro/Enkesit/Modelden Enkesit A1” menüsüyle havza sınırları dâhilinde 10 metrede bir enkesiti alınmıştır. Şekil 10’daki planda gösterildiği gibi mikro havzanın bol olduğu bir bölüm olan kilometre 8+500 (B-B1) için enkesit çizimi, Netcad 5.1 GIS programında “Netpro/Enkesit/Enkesit Çizimi” menüsü kullanılarak oluşturulmuş ve AutoCAD programında düzenlenmiş olarak sunulmuştur (Şekil 12).



Şekil 12. Yomra deresi kilometre 8+500 (B-B1) en kesiti





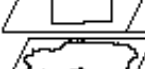


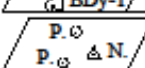







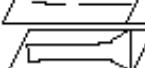






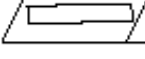


### 2.2. Yomra Özdil Havzası İçin Konumsal Veri Katmanlarının Belirlenmesi

Havza yönetimine esas bilgi sistemi kurma kapsamında gereksinim analizi sonucu kurum ve özel sektör tabanlı edinilen veriler ışığında yapılan veri tabanı tasarımı oluşturan konumsal ve konumsal olmayan verilerin bütünleştiği katmanlar belirlenmiştir (Tablo 1). Katmanların belirlenmesiyle ArcGIS programının dosyalama sistemi yapılan ara

yüzü olan ArcCatalog da “Klasör/Personal Geodatabase/Feature Dataset/Feature Class” fonksiyonu yoluyla katman dosyaları oluşturulmuştur.

Katmanlara ilişkin oluşturulmuş “feature class” dosyalarının öznitelik verisi sütun adları ve veri tipleri tablolarda verilmektedir (Ek 1).

Tablo 1. Yomra Özdil Havzası konumsal veri katmanları

Tabaka	Tanım	Özellik Sınıfı	Tabaka Adı
	Eşyükseklik eğrileri	Çizgi	ESYUKSELTI_EGRILERI
	Yomra deresi	Poligon	YOMRA_DERESI
	Yomra deresi ve besleyen kollar	Çizgi	YOMRA_DERESI_VE_KOLLARI
	Yollar	Çizgi	YOMRA_YOLLAR
	Binalar	Poligon	YOMRA_YAPI
	Mahalle ve Köy Sınırları	Poligon	YOMRA_MAHALLE_KOY_SINIRLARI
	Kadastral Parseller	Poligon	YOMRA_KADASTRO_PARSEL
	Orman meşcere	Poligon	ORMAN_MESCERE
	Yer kontrol noktaları (nirenge ve poligon)	Nokta	YER_KONTROL_NOKTALARI
	Tesisler (iş sahaları)	Poligon	YOMRA_DERESI_VE_KOLLARI_ BOYUNCA_TESISLER
	Yomra merkez ilave revizyon uygulama imar planı	Poligon	YOMRA_ILAVE_REVIZYON_ UYGULAMA_IMAR_PLANI
	Özdil beldesi revizyon uygulama imar planı	Poligon	OZDIL_REVIZYON_ UYGULAMA_ IMAR_PLANI
	Oymaltepe uygulama imar planı	Poligon	OYMALTEPE_ UYGULAMA_ IMAR_PLANI
	Maden Ocakları ruhsat sınırları	Poligon	MADEN_OCAKLARI_RUHSAT_ALANI
	Botas Doğalgaz hattı	Poligon	BOTAS_DOGALGAZ
	Karadeniz sahil yolu drenaj projesi	Poligon	KARADENIZ_SAHIL_YOLU_ DRENAJ_PROJESI_ALAN
	Karadeniz sahil yolu drenaj projesi	Çizgi	KARADENIZ_SAHIL_YOLU_ DRENAJ_PROJESI_LINE
	Karadeniz sahil ve Özdil yolu sanat yapıları	Poligon	SAHIL_VE_OZDIL_YOLU_ SANAT_YAPILARI_ALAN
	Karadeniz sahil yolu Kamulaştırma projesi	Poligon	YOMRA_SAHIL_YOLU_ KAMULASTIRMA
	Yomra Özdil yolu kamulaştırma projesi	Poligon	OZDIL_YOLU_KAMULASTIRMA
	Enerji nakil hatları kamulaştırma ve irtifak projeleri	Poligon	ENERJI_NAKIL_HATTI_ KAMULASTIRMA_IRTIFAK_PLANI
	Karadeniz sahil yolu ve yomra şehir içi yolu projesi	Çizgi	YOMRA_SAHIL_VE_SEHIR_ICI_ YOL_PLANI
	Yomra havzası sınırı	Poligon	YOMRA_HAVZA_SINIRI
	Trabzon Rize fiberoptik network (GSM) projesi	Çizgi	GSM_HATTI
	Seyidoğlu regülatörü ve HES projesi	Poligon	SEYIDOGLU_REGULATORU_VE_HES

### 2.3. Konumsal ve Konumsal Olmayan Verilerin Edinilmesi, İrdeleme ve Dönüşümler

Havza yönetimine esas bilgi sistemi kurulması kapsamında öncelikle yapılması gereken Mevcut Durum Haritası oluşturulmasıdır. Şüphesiz ki ulaşmak zorunda olduğumuz en önemli veri havzayı teşkil eden alana ilişkin hâlihazır altlıklarıdır. Bir mühendislik projesi yapılması sürecinde öncelikle arazinin 3 boyutlu (x,y,z) halihazır alımı yapılmakta ve bunun sonucu oluşturulan mevcut durum haritası baz alınarak proje firmaları tarafından uygulama projesi oluşturulmaktadır. Bundan hareketle uygulanmış ve uygulanmakta olan projelerin hâlihazır altlıklarından yararlanmak amacıyla çalışma alanında önceden yapılmış olan ve şuan inşaat halinde olan bütün projelerin edinilmesi önem kazanmıştır. Bu doğrultuda kurumlar, özel mühendislik büroları ve özel şirketler dâhilinde araştırmalar yapıp, veri ayrımı yapılmadan havzaya ait her türlü konumsal ve konumsal olmayan veri edinilmeye çalışılmış ve nihayetinde karışık ve çok büyük boyutlu bir bilgi havuzu oluşturulmuştur. Aynı veri farklı birimlerden edinildiğinde karşılaştığımız farklı projeksiyon ve datum sistemlerinin koordinat bütünlüğü sağlanıp eş zamanlı karşılaştırmalı analizler yaptığımızda bazı tutarsızlıklar, eksiklikler, kayıklıklar ve kısmi olarak güncel olmama gibi hata kaynakları tespit edilmiştir.

Havzalar çok büyük alan kapsadıklarından, tüm havzanın aynı standartta cm mertebesinde bütünüyle tek bir parça halinde hâlihazır haritasının olması pek mümkün görülmemektedir. Bu anlamda tüm havzayı, Harita Genel Komutanlığı tarafından fotogrametrik yöntemle üretilen 1/25000 ölçekli haritaların dönüşümlerinden sonra birleştirilmesiyle bir bütün olarak görebilmekteyiz. Fakat bu durumda veri sadece koordinat bütünlüğü sağlanmış ve birleştirilmiş bir resimden ibarettir. Hassasiyet olarak bu veri en az ( $\pm 0.2 \text{ mm} \times 25000$ )  $\pm 5 \text{ m}$  hatalı olduğundan büyük ölçekli mühendislik uygulamaları için altlık olarak kesinlikle yetersiz kalmaktadır. Aynı zamanda havzayı uydu görüntüleri verisinden tümüyle görebiliriz. Bunun için belirli zaman periyotlarında güncellenen uydu görüntülerinden oluşturulmuş olan Google Earth programından da faydalanmaya çalışılmıştır. Fakat yine hassasiyet anlamında analizler yapıldığında görüntü bindirmelerine göre  $\pm 2 \text{ m}$  ile  $\pm 20 \text{ m}$  arasında değişen konumsal hatalarla karşılaşmıştır. Özellikle hâlihazır anlamında toplanan veriler sürekli olarak Google Earth programına yüklenerek verilerin güncelliği konusunda incelemeler yapılmıştır. Cm mertebesinde edinilen hâlihazır verilerinin dışında havzanın geri kalan kısımlarının hâlihazır verileri kadastral altlıklar, 25000 lik haritalar ve belirli hassasiyet çerçevesinde Google Earth

programından import edilmiştir. Tüm bu verilerin değerlendirilmesiyle bölgenin güncel hâlihazır verisi oluşturulmaya çalışılmıştır. Güncel olmayan verilerin, güncel verilerle karşılaştırılmasıyla bölgedeki gelişmelerin ve değişimlerin ne yönde olduğu konusunda fikirler edinilmiştir. Özellikle maden ocaklarının işletme alanlarındaki süreçlere bağlı olarak değişimi, Yomra Özdil yolu yapım projesinde dere kenarına kurulmuş ve yüklenici firma tarafından şantiye sahası olarak kullanılan alanın şantiyenin kapatılması sonucu rehabilitasyonu için yapılmış çalışmalar, yeni iş sahalarının açılması, yeni binaların yapılması gibi durumların tespiti yapılmıştır.

110,4 km<sup>2</sup> lik havza alanının 9,9 km<sup>2</sup> lik kesiminin başka bir ifadeyle %9 luk kesiminin (belediye, belde ve mahalleleri kapsayan) hâlihazır altlığı sayısal veri formatında kurum ve özel mühendislik bürolarından temin edilmiştir. Buna ek olarak çalışma alanının küçük bir kesimini içeren (Yomra deresinin yataklarını içeren kesim 1,5 km uzunluğunda ve 100-150 m genişliğinde) ve dere yataklarının ıslah edilmesi kapsamında DSİ tarafından özel mühendislik bürolarına yaptırılan dere yataklarının hâlihazır haritası temin edilmiştir. Karadeniz Sahil Yolu projesi kapsamında Çarşıbaşı-Trabzon-Araklı yol projesi kesin hesap çalışması döneminde Yomra sahil (deniz dolgusu) ve şehir içi yol geçişlerinin ve drenaj sistemlerinin detaylı bir şekilde hâlihazır alımı gezici GPS ölçüm aleti ile CORS sistemine bağlı olarak aktif ve gerçek zamanlı (Projeksiyon: UTM 3°, DOM: 39 Datum: ITRF96) yapılmıştır. Ayrıca yapımı devam eden Yomra Özdil arası yol çalışması ile Seyidoğlu Regülâtörü ve HES projesinden alınan hâlihazır altlıkları, bölgenin hâlihazır haritasının oluşturulmasında kullanılmıştır.

Çalışmaya ilişkin 3 boyutlu görünüm oluşturmak amacıyla ihtiyaç duyulan eşyükselti eğrileri verisi 1/25000 ölçekli haritaların sayısallaştırılmasıyla edinilmiştir. Sadece görüntüden ibaret olan raster verileri resim koordinatlarından harita koordinatlarına getirmek için resim üzerinde uygun dağılımlı ve resmi çevreleyen en az 4 grid noktası kullanılarak dönüşüm işlemi yapılmalıdır. Netcad 5.1 GIS programında “Raster/Raster Yöneticisi” menüsüyle TIFF formatındaki raster verisi ekrana yüklendikten sonra “Raster/Raster Dönüştür” menüsüyle de uygun dağılımlı en az 4 grid noktası tek tek işaretlenerek harita koordinatları (Y,X) girilmelidir. Bu 4 noktanın tek tek hata farkı ve ortalama hata ekranda incelendikten sonra RMS hatasının hata sınırı ( $\pm 5m$ ) içinde olup olmadığı kontrolü ve dönüşüm ayarlamaları yapılarak “Dönüştür” seçeneği ile dönüşüm işlemi sonlandırılmalıdır. Her raster verinin tek tek aynı işlemlerle dönüşümü yapılarak kesin koordinatlarına getirilmesi sağlanmalıdır. 4 raster veri, dönüşüm işleminden sonra



aynı ekrana yüklenerek birleşme yerlerinde farkların olup olmadığının kontrolü yapılmalıdır. Kullanılan 1/25000 ölçekli 4 adet raster veri ve dönüşümlerinden kaynaklanan RMS hataları şu şekildedir (Tablo 2):

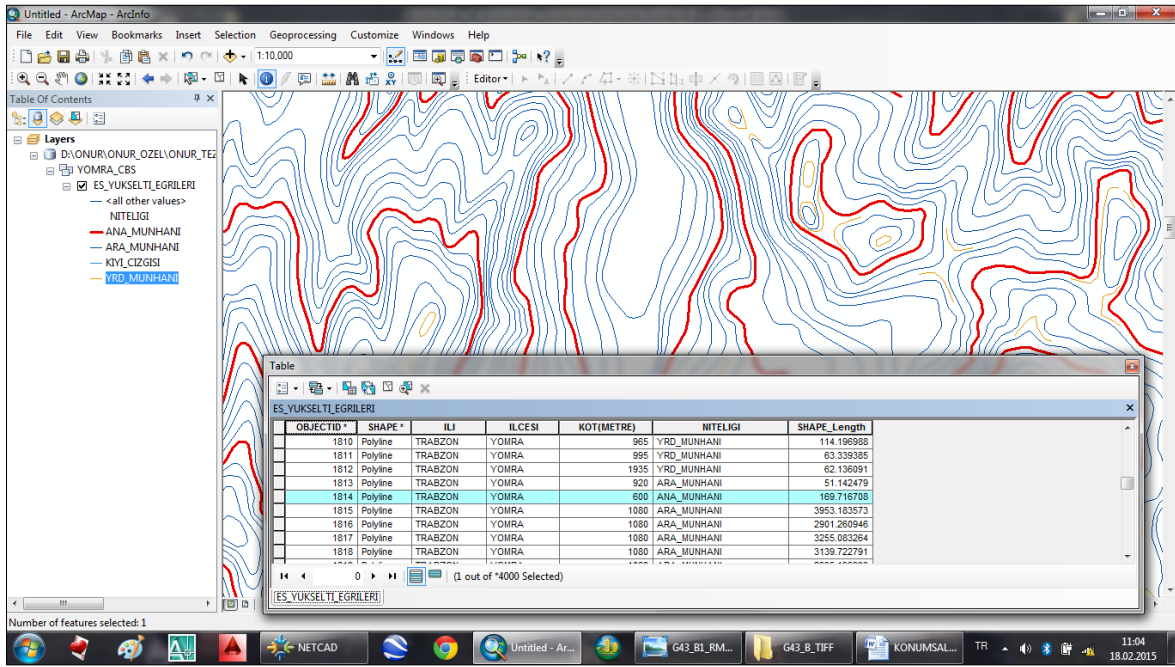
Tablo 2. Havzaya giren 1/25000 ölçekli paftalar ve RMS hataları

Pafta no	RMS (karesel ortalama hata-cm)
TRABZON G43-b1	27
TRABZON G43-b2	25
TRABZON G43-b3	93
TRABZON G43-b4	57

Koordinatlandırma yapıldıktan sonra her bir raster tek tek “Raster/Raster Yöneticisi” menüsüyle Netcad ekranına yüklenerek “Çiz/Yumuşatılmış Eğri Çiz” menüsüyle de eğri çizimine başlanılır. Bu menünün tercih edilmesindeki sebep, eğrilerin gerçeğe en yakın çizilmesini sağlamaktır. Netcad programında oluşturduğumuz konumsal objelere ilişkin bazı öznitelik verilerini, ArcGIS programına veri yükleme aşamasında konumsal verilerle birlikte otomatik bir şekilde yükleme yapabilmekteyiz. Aksi takdirde bazı öznitelik verilerinin ArcMap ortamında tek tek elle girilmesi gerekirdi ki bu durum ciddi bir süre kaybı dışında hatalı veri girişi yapılmasına da sebep olacaktır. Bu sorunla karşılaşmamak için Netcad programında eğri çizimi yapılırken “Sorgu/Obje Özelliklerini Sor” menüsüyle her bir eğriye kot değeri verilmelidir. Şekil 13’deki ArcMap ekranında görüldüğü gibi “ESYUKSELTİ\_EGRILERI” katmanı için oluşturulmuş “KOT(METRE)” öznitelik verisi sütununa, ArcGIS programının ArcCatalog ara yüzünde oluşturulmuş features class katman dosyası için “Load/Load Data” fonksiyonu ile yapılan ayarlamalarla konumsal veri ile birlikte öz nitelik verisi otomatik olarak yüklenebilmektedir. Diğer öznitelik sütunu olan “NITELIGI” sütununa otomatik olarak veri girişi imkânı sağlamak amacıyla Netcad programında eğri çizimleri Tablo 3’de belirtilen tabakalarda yapılmıştır.

Tablo 3. Eşyüksekti eğrileri için Netcad çizim tabakaları

TABAKA ADI	AÇIKLAMA
KIYL_CIZGISI	Kotu 0 (sıfır) olan eğriler
ANA_MUNHANI	Kotu 50 ve katları olan eğriler
ARA_MUNHANI	Kotu 50 ve katları dışındaki 10'un katları eğriler
YRD_MUNHANI	Kotu 10'un katları dışındaki eğriler



Şekil 13. ArcMap ortamındaki “ES\_YUKSELTI\_EGRILERI” katmanı

Yomra Kadastro Müdürlüğü’nden güncel kadastral altlıklar Netcad formatında temin edilmiştir. Havzanın %1’lik kesimini oluşturan Cumhuriyet mahallesinin (Oymaltepe beldesine bağlı) orman/mülkiyet sorunu sebebiyle kadastrasının yapılmamış olmasından dolayı kadastral verilerine ulaşamamıştır. Havzada kadastro çalışmalarının bir bölümü 1989-2005 tarihleri arasında Trabzon ve Yomra Kadastro Müdürlükleri tarafından yapılmıştır. Diğer bölümü ise 2006-2009 tarihleri arasında özel sektöre yaptırılmıştır. Trabzon ve Yomra Kadastro Müdürlükleri tarafından yapılan kadastro 3° dilimli UTM projeksiyonunda ve ED50 (Hayford Elipsoidi) datumunda, özel sektöre yaptırılan kadastro 3° dilimli UTM projeksiyonunda ITRF96 (GRS80 Elipsoidi) datumunda ve 1998 epok sisteminde oluşturulmuştur. Yomra Kadastro Müdürlüğü’nden alınan 2,7 cm karesel ortalama hatası olan ED50/ITRF96 dönüşüm parametresi (Şekil 14) kullanılarak ED50

olan kısmın, havzanın bütün konumsal verilerini oluşturduğumuz sistem olan ITRF96 sistemine dönüşümü yapılarak birleşme yerlerinin kontrolü yapıldığında 20-27 cm arasında değişen konumsal farkların olduğu tespit edilmiştir. Burada EPOK sorunu olduğu net bir şekilde anlaşılmaktadır.

No:	Nokta Adı	Nokta-Y	Nokta-X	Yeni-Y	Yeni-X	Fark
1	11/17	572456.846	4534951.646	572442.298	4534766.711	
2	12/18	573627.978	4535411.685	573613.431	4535226.686	
3	8/15	572135.782	4533076.829	572121.237	4532891.906	
4	201	570132.771	4533877.256	570118.265	4533692.269	
5	202	566803.462	4534275.602	566789.011	4534090.557	
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Helmert Dönüşümü Kontrol Sonucu	
m0	0.02764170
a	0.99998441
b	0.00001200
cy	48.80657
cx	-121.13225
m0	0.02764170
Uyuşumsuz Nokta Arama(En küçük değer uyusun)	
11/17 kaldırıldığında	M0=0.02662528
12/18 kaldırıldığında	M0=0.01657749
8/15 kaldırıldığında	M0=0.02799704
201 kaldırıldığında	M0=0.03355027
202 kaldırıldığında	M0=0.02895756

Şekil 14. ED50/ITRF96 dönüşüm parametresi

Kadastral altlığın içinde, ada/parsel numarası girilerek alanı dönülmüş parseller, kadastro çalışma alanı sınırları, yer kontrol noktaları (nirengi ve poligon) ve hemen hemen havza sınırına bitişik geçen (Demirciler, Oymalıtepe, Özdil) Botaş doğalgaz hattı mevcuttur.

Alınan bu kadastral veride konumsal ve konumsal olmayan hatalar tespit edilmiştir. Bunlar: mükerrerlik, bazı komşu parseller arasında yol, dere veya herhangi bir niteliğin olmamasına rağmen çakışmaması başka bir ifadeyle boşlukların bırakılması, aynı köy veya mahalle içinde aynı ada/parsel numarası girilerek alanı dönülmüş parseller, bazı parsellerin

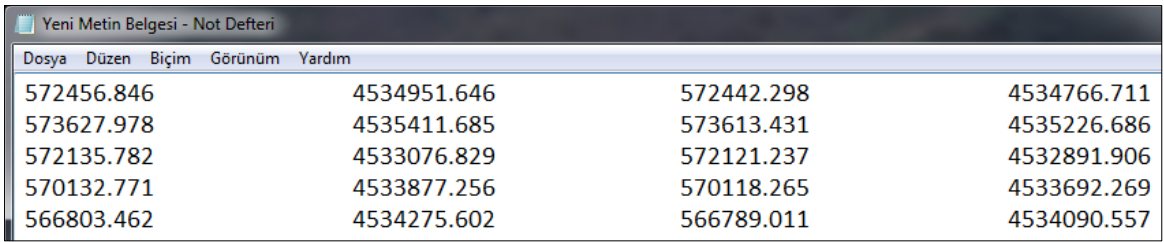
hem kendi alanı hem de ifraz (ayırma) yapılmış şekliyle aynı altlıkta yer alması ilgili parsellerde ifraz mı tevhid mi yapıldığının tespit edilememesi gibi hatalar ve sistemselsel bir sorun olan EPOK sorunu gibi. Özel mühendislik bürolarından alana ilişkin kadastral altlıklar temin edilerek bu sorunların giderilmesi konusunda çalışmalar yapılmıştır. Kurumdan alınan veri tümüyle kontrol edilerek hatalı olan bölümler işaretlenip özel mühendislik bürolarından alınan verilerle eş zamanlı olarak karşılaştırmalı şekilde incelenerek büyük çoğunluğu düzeltilmiştir. Bunun dışında mükerrerlik ve EPOK sorununun bölgede devam etmekte olan yenileme çalışmalarıyla çözüme kavuşturulması, güncel ve doğru kadastral altlıklarının oluşturulması adına uygun olacaktır.

Kadastral altlıklara ilişkin gerek kurumdan gerekse de özel mühendislik bürolarından konumsal olmayan veriler de temin edilmiştir. Ada/parsel numarası, özel sektör ve kurum tarafından kadastrası yapılmış köy ve mahallelerin listesi, hangi köy ya da mahallenin kadastrasının hangi kanun hükümlerine göre yapıldığı kadastral başlama ve bitiş tarihleri, kadastral askı ilanları, kadastral kesinleşme tarihleri, bazı akarsu kollarının isimleri gibi öznitelik verileri kurumdan temin edilmiştir. Havzaya giren 23 adet köy ve mahalleden kadastrası özel sektöre yaptırılan Taşdelen, Gülyurdu, Ocak ve Demirciler köylerine ait olan parsellere ilişkin ada/parsel numarası, malik, hisse, mevki, pafta no, nitelik, yüzölçümü gibi öznitelik verilerinin bulunduğu MDB dosyası özel mühendislik bürolarından temin edilmiştir. Ayrıca kadastral altlık kullanılarak Netcad programında "Hesap/ŞtpPafta Editörü" menüsü yardımıyla ITRF96 datumunda 1/1000 ölçekli pafta indeksi oluşturularak bütün parsellere ilişkin konumsal veriden konumsal olmayan veri olan pafta numaraları üretilmiştir.

Havzaya ilişkin orman varlığını ortaya koymak amacıyla idari bakımdan Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü'nün alt kolu Sürmene Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Arsin Orman İşletme Şefliği tarafından işletilmekte olan Fonksiyonel Orman Amenajman Planı (6° dilimli UTM Projeksiyonunda ve ED50 datumunda 2009 yılında oluşturulmuş ArcMap 9.2 versiyon dosyası) ve buna ilişkin rapor dosyası (pdf formatında) Arsin Orman İşletme Müdürlüğü aracılığıyla temin edilmiştir. İlgili veride konumsal veri olarak işletme şefliği sınırı, bölme ve bölmecik sınırları, ormansız saha sınırları, yol ve akarsu güzergâhları, tepe ve nirengi noktaları mevcuttu. Rapor dosyasından alınan bilgilere göre 2002 yılında çekilen hava fotoğraflarından üretilen 1/25000 ölçekli taslak haritaların kullanılmasına ek olarak arazi çalışmaları, hava fotoğrafları ve gözlem bilgilerinin kombine olarak değerlendirilmesiyle oluşturulan meşcere haritasındaki detaylar eldeki hâlihazır verilerle

karşılaştırıldığında 20 metreye varan farklar tespit edilmiştir. Konumsal olmayan veri olarak bölme numarası, bölmedeki ormansız alanların kullanım biçimleri (yerleşim alanı, erozyon, taşlık, kayalık, ziraat, tesis, taş ocağı), bölme içindeki orman vasfında alanların meşcere tipleri (ağaç türü, gelişme çağı, kapalılık gibi), yerleşim ve tepe isimleri gibi veriler mevcuttur. ArcMap formatında edinilmiş meşcere altlığına ArcMap ortamında ED50/ITRF96 datum dönüşümü yapılmıştır.

Datum dönüşümü yapılabilmesi amacıyla Yomra Kadastro Müdürlüğü'nden alınan ED50/ITRF96 sistemlerinin ortak noktalarının koordinat değerlerini içeren (y,x) DNS dosyası Excel programında açılmasıyla nokta numaraları sütunu gözükmeyecek ve her koordinat sütunu arası boş bir sütun olacak şekilde düzenlenmiş ve bu haliyle de boş bir (.txt) metin belgesine kopyalanmıştır. Görünüm aşağıdaki gibi olacaktır (Şekil 15).



Dosya	Düzen	Biçim	Görünüm	Yardım	
572456.846			4534951.646	572442.298	4534766.711
573627.978			4535411.685	573613.431	4535226.686
572135.782			4533076.829	572121.237	4532891.906
570132.771			4533877.256	570118.265	4533692.269
566803.462			4534275.602	566789.011	4534090.557

Şekil 15. ED50/ITRF96 ortak koordinatlar TXT görünüm

ED50 datumunda alınan orman meşcere katmanları ArcMap ara yüzüne “Add Data” fonksiyonuyla yüklenmesiyle “Editor/Start Editing” yapılarak düzenleme işlemine başlanır. ArcMap ara yüzünde alt menülerden olan “Spatial Adjustment” kullanılmak üzere aktif edilir.

ED50 datumundaki konumsal altlıkların ITRF96 datumuna dönüşümü için dönüşüm parametresi dosyası ile bağlantı kurulması “Spatial Adjustment/Links/Open Links File” fonksiyonu ile sağlanmaktadır.

İstenilirse dönüşüm parametresine ilişkin koordinatlar, her bir noktadan kaynaklanan hatayı ve karesel ortalama hatayı (RMS Error) “View Link Table” ile izlenebilir.

“Spatial Adjustment/Adjustment Methods/Transformation-Affine” fonksiyonuyla dönüşüm yöntemi, “Spatial Adjustment/Set Adjust Data” fonksiyonuyla da dönüşümü yapılacak olan girdi verileri yani feature class katmanları işaretlendikten sonra “Spatial Adjustment/Adjust” yoluyla datum dönüşümü işlemi başlatılır. Dönüşümün bitmesiyle

konumsal verilerin güney yönünde ötelendiği ekran üzerinde gözlemlenmektedir. Bu ötelenme yaklaşık olarak 185,50 m. olduğu tespit edilmiştir. “Editor/Save Edits” işlemiyle de (ED50/ITRF96) datum dönüşümü işlemi kaydedilerek sonlandırılmıştır.

Trabzon İl Özel İdaresi’nden Yomra merkez mahallelerinin havza sınırları dâhilinde 1,5 hektarlık bölümünü içeren 2006 yılında oluşturulmuş İlave Revizyon Uygulama İmar Planı, 0,7 hektarlık bölümünü içeren 2008 yılında oluşturulmuş Dolgu Alanı Uygulama İmar Planı, Özdil beldesinin 2 km<sup>2</sup> lik bölümünü kapsayan Revizyon Uygulama İmar Planı ve Oymalıtepe beldesinin 1,5 km<sup>2</sup> lik bölümünü kapsayan Uygulama İmar Planı 3° dilimli UTM projeksiyonlu ITRF96 datumunda netcad formatlı sayısal olarak temin edilmiştir. İlgili veride sınırlar (idari sınırlar ve planlama sınırları), kentsel alan kullanımı (konut yerleşme alanları, kentsel çalışma alanları, kentsel sosyal altyapı alanları), arazi kullanımı (devam ettirilecek alanlar, açık ve yeşil alanlar), kentsel teknik altyapı alanları (kent içi yollar, otopark, enerji nakil hattı), volkanik yapı ve özel koşullu alanlar gibi konumsal veriler mevcuttur. Konumsal olmayan veri olarak ise yapılaşma koşulları (taban alanı kat sayısı, kat alanı kat sayısı ve maksimum yapı yüksekliği) ve yapı düzeni (ayrık, bitişik, blok nizam) gibi veriler mevcuttur.

Trabzon İl Özel İdaresi’nden havzadaki maden ocaklarına ilişkin 6° dilimli UTM projeksiyonlu ED50 datumunda olduğu tespit edilen arama, iş yeri açma ve çalışma ruhsatı koordinatları, faaliyet konusu (çıkarılan maden), iş yerinin sınıfı, işletme yöntemi, pafta numarası gibi konumsal ve konumsal olmayan verileri içeren evraklar temin edilmiştir. Temin edilen koordinatlar Netcad programında girilip birleştirildi. “Hesap/Dönüşümler /Dilimden Dilime Dönüşüm” menüsüyle 39° Dilim Orta Meridyenli 6° lik dilimden 3° li dilime dönüşüm işlemi gerçekleştirildi. ED50/ITRF96 dönüşüm parametresi kullanılarak “Hesap/Dönüşümler/N Noktadan Helmert” menüsüyle de datum dönüşüm yapılarak maden sahalarının arama ve işletme sınırları belirlendi. Ayrıca maden ocaklarına ilişkin saha ölçümleri yapan özel mühendislik bürosundan yıllara göre yapılmış ve planlanan üretim sınırlarını gösteren veriler temin edilmiştir.

Trabzon Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’nden, 24.06.2011 tarihinde Çevre ve Orman Bakanlığı’nca onaylanarak yürürlüğe giren 3° dilimli UTM projeksiyonlu ve ED50 datumunda üretildiği tespit edilen 1/100000 ölçekli G43 pafta numaralı Çevre Düzeni Planı (ÇDP) paftası ile birlikte lejandı raster veri olarak temin edildi. Söz konusu paftada sınırlar, arazi kullanımları, korunan alanlar, ulaşım, altyapı, stratejik kararlar gibi veriler mevcuttu. Ayrıca veriye ilişkin plan açıklama raporu da temin edilmiştir. İlgili raporun

içeriğinde plan hedef yılı 2026 olarak belirlenmiş ve kentsel, kırsal yerleşmelere ve yerleşim dışı alanlara dair planlama kararları oluşturulmuştur. 1/100000 ölçekli ÇDP paftasının ArcMap programında 11 cm karesel ortalama hata ile (Şekil 16) dönüşümü yapıldıktan sonra eldeki hassas verilerle karşılaştırarak konumsal analizler yapılmış ve bazı hatalarla karşılaşmıştır. Bunlardan bazıları: Yomra ilçe sınırının yanlış konumlanması (en büyük fark 2600 m), bazı köy merkezlerinin köy sınırı dışında gösterilmesi (Kayabaşı, Gülyurdu 300-450 m farklar), orman sınırlarındaki hatalar (Taşdelen, Gülyurdu, Ocak, Demirciler 750 m ye kadar farklar), kadastrada findık bahçesi olan alanın ÇDP paftasında Makilik-Fundalık-Çalılık alan gösterilmesi (Taşdelen köyü), kadastrada orman, çayır ve findık bahçesinden oluşan alanın ÇDP paftasında tarım arazisi niteliğinde gösterilmesi (Ocak köyü), kadastrada çayır ve yayladan oluşan alan ÇDP paftasında tarım arazisi şeklinde gösterilmesi (Demirciler), ÇDP lejandında Maden Sanayi olmasına rağmen arazide mevcut olan maden ocaklarının paftada gösterilmemesi gibi.

The screenshot shows the Georeferencing dialog box in ArcMap. The 'Link Table' is displayed with the following data:

Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual
1	972.033669	-1420.984858	545000.000000	4540000.000000	0.11244
2	3728.044785	-1420.956603	580000.000000	4540000.000000	0.11244
3	972.030918	-5358.985643	545000.000000	4490000.000000	0.11244
4	3728.042081	-5358.992812	580000.000000	4490000.000000	0.11244

Below the table, the 'Auto Adjust' checkbox is checked, and the 'Transformation' is set to '1st Order Polynomial (Affine)'. The 'Total RMS Error' is displayed as 0.11244. Buttons for 'Load...', 'Save...', 'Restore From Dataset', and 'OK' are visible at the bottom.

Şekil 16. ArcMap te ÇDP paftası dönüşüm raporu (RMS hatası)

Trabzon Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden Yomra ilçesi sınırları içindeki kurum tarafından denetlenen ve çevre iznine tabii olan tesislere ilişkin konumsal olmayan veriler elde edilmiştir. Veride sektör adı, firma ve tesis adı, tesis adresi, firmanın çevre kanununca alması gereken izin ve lisansların yönetmelik kapsamındaki yeri, geçici faaliyet belgesi tarih ve numarası, çevre izni belgesi tarih ve numarası, ÇED durumu, çevre danışmanlık firması, açıklama ve denetim sonuçları gibi öznitelik verileri mevcuttur. Bu manada Yomra vadisi mansaptan membasına Google Earth programında incelenmesiyle yapılan ön çalışmalarla birlikte arazide yapılan detaylı çalışmalar neticesinde, elimizdeki mevcut konumsal verilerle Google Earth'ten ArcGIS'e ve Netcad'e import edilen verilerin harmanlanmasıyla öznitelik verilerine ilişkin konumsal veriler oluşturulmuştur. Yomra deresi kenarlarında bulunmasına rağmen İl Çevre Müdürlüğü tarafından denetlenmeyen çalışma sahaları da konumsal verileriyle birlikte öznitelik verileri veri tabanına işlenmiştir.

Trabzon Karayolları 10. Bölge Müdürlüğü'nden Karadeniz Sahil Yolu kapsamındaki Çarşıbaşı-Trabzon-Araklı Devlet Yolu kamulaştırma projeleri temin edilmiştir. Autocad dosyası olarak temin edilen projeden, 3° dilimli UTM projeksiyonlu ED50 datumunda rulo şeklinde üretilmiş olan Yomra Harmanlı (Yomra-Arsin ilçe sınırı) arası ek kamulaştırma planı ele alınarak Netcad programında “Düzenle/İki Noktadan Dönüşüm” menüsüyle herhangi iki karelej noktası kullanılarak altlık formatına dönüşümü yapılmıştır. Sonrasında “Hesap/Dönüşümler/N Noktadan Helmert” menüsüyle dönüşüm parametresi kullanılarak ED50-ITRF96 datum dönüşümü yapılmıştır. Verinin içeriğinde, deniz dolgusu yapılarak yol yapımına konu olan sahil yolunun yanı sıra 28.9.1964/648 sayılı Trabzon il İdare Kurulu Kararı ile kamulaştırılan şehir içi yol geçişi mevcuttur. Ayrıca aynı müdürlükten Yomra deresi boyunca yapılmakta olan 6 m. platform genişliğinde yaklaşık 18 km. uzunluğunda olan Yomra Özdil yolu yapımına ilişkin uygulama projesi ve kamulaştırma planı elde edilmiştir.

Karadeniz Sahil Yolu kapsamında Çarşıbaşı-Trabzon-Araklı Devlet Yolu projesine ilişkin yüklenici firmadan 3° dilimli UTM projeksiyonlu ED50 datumunda oluşturulmuş as-built projesi, drenaj projesi ve arazi alımlarını içeren konumsal verilerle birlikte öznitelik verileri temin edilmiştir.

Özel mühendislik bürosundan, havza kapsamında kamulaştırma ve irtifak hakkı tesisi kurulmuş alanlardan olan enerji nakil hatlarının gabarisi temin edilmiştir. Söz konusu gabari verisi, enerji nakil hatlarının kamulaştırma yerlerini (pilon yeri) ve taşınmaz kullanımı tamamen ortadan kaldırmayan iletim hatlarının yatay ve dikey salınımlarının



altında veya üzerinde bulunan taşınmazlar için irtifak hakkı tesisi (emniyet sahası) kurulmuş alanları gösterir. Bu doğrultuda 3° dilimli UTM projeksiyonlu ITRF96 datumunda temin edilen veri aynı sisteme dönüştürülmüş kadastral altlığın üzerine atılarak ve her bir parselin alanının tek tek dönülmesiyle enerji nakil hattı kamulaştırma ve irtifak planı hazırlanmıştır. Sözel veri kapsamında parsel numarası, yüzölçümü, HGK tarafından üretilen 1/25000 ölçekli haritalardan bu hatlara ilişkin gerilim gücü verileri ve buna bağlı olarak da gerilim tipi gibi öznitelik verileri edinilmiştir.

Trabzon-Rize Fiberoptik Network projesi adı altında Trabzon-Rize arasında geçirilen GSM hattının Yomra Özdil Havzasına rastlayan kısmı yani vadinin bir yamacındaki su ayırım noktasından enine olarak diğer yamacındaki su ayırım noktasına olan ve yol boyunca platformun ortasından veya kenarına yakın geçirilmiş güzergâhın araziye gidilerek tespiti yapılmıştır. Bu veriye ilişkin teknik alt ve üst yapı tesisleri hâlihazır verilerin üzerinde 3 boyutlu gösterilmiştir. Bunun dışında yüklenici firma çalışanlarından projeye ilişkin text verileri (verici yerleri, kazı derinlikleri, menhol yerleri gibi) edinilmiştir.

Yomra Özdil Havzasında Yomra vadisi boyunca Taşdelen köyünden Özdil beldesi istikametinde inşaatı yapılmakta olan Seyidoğlu Regülâtörü ve HES projesinin uygulama projesi yüklenici firma çalışanlarından temin edilmiştir. 3° dilimli UTM projeksiyonlu ITRF96 datumlu oluşturulmuş proje sırasıyla regülâtör, çökeltim havuzu, iletim tüneli, yükleme havuzu, yan savak kanalı, cebri boru ve santral binası (şalt odası, jeneratörler, türbinler, kontrol odası, montaj sahası) bölümlerinden oluşmaktadır. Projeye ilişkin kamulaştırma projeleri de temin edilmiştir. Öznitelik verisi olarak da proje adı, gücü, üretimi, akarsu adı, tipi, lisans sahibi firma gibi genel bilgiler edinilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) internet sitesinden Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Veri Tabanı bilgilerinden 2014 sayımına göre Yomra ilçesinin belde, köy ve mahalle bazında nüfus verileri temin edilmiştir (URL-15, 2015). İlgili veriden havza kapsamındaki 23 adet köy ve mahalle bilgileri seçilmiştir.

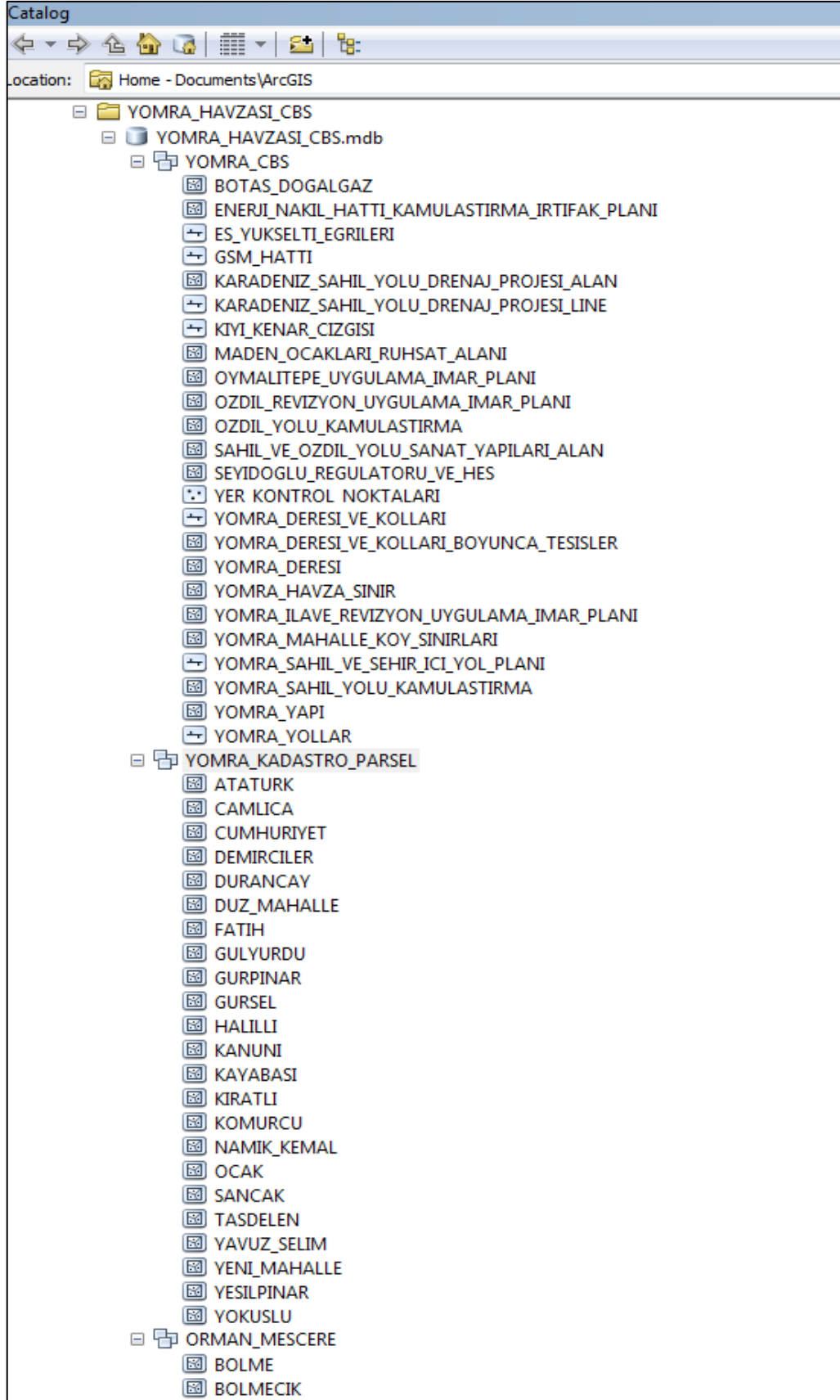
Karadeniz Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Laboratuvarı ve Araştırma Geliştirme Merkezi'nde (GISLab Ar-Ge) mevcut olan 2008 üretimi 6° dilimli UTM projeksiyonlu WGS84 datumunda (ITRF datumuna çok yakın konum duyarlılığında) 1\*1 m yersel çözünürlüğe sahip 3 bantlı LANDSAT uydu görüntüsü veri tabanımızı zenginleştirmek amacıyla temin edilmiştir.

#### 2.4. Grafik Verilerin Veri Tabanına Aktarılması

Farklı projeksiyon, dilim ve datumda edinilen konumsal altlıklar, Netcad de dönüşüm yapılmasıyla koordinat bütünlüğü sağlandıktan sonra ArcGIS programına okutulmak üzere “.DWG” uzantılı olarak Autocad (2004) formatında kaydedilmiştir. Gerektiğinde altlıklar Autocad de açılmasıyla bazı düzenlemeler yapılarak ArcGIS’e okutulmak üzere 2010 veya daha eski sürümleri şeklinde kaydedilmesiyle son durumunu almaktadır.

Veri yükleme aşamasına geçmeden önce ArcGIS programının ArcCatalog ara yüzünde “Klasör/Personal Geodatabase/Feature Dataset/Feature Class” şeklinde dosyalama sistemi yapılarak konumsal ve konumsal olmayan verilerin saklı tutulacağı katmanlar oluşturulmuştur. ArcCatalog ortamında “YOMRA\_HAVZASI\_CBS” isiminde bir klasör oluşturulduktan sonra bu klasör üzerinde “New/Personal Geodatabase” fonksiyonu vasıtasıyla “MDB” uzantılı kişisel veri tabanı dosyası “YOMRA\_HAVZASI\_CBS” oluşturulmuştur. Yine MDB dosyası üzerinde “New/Feature Dataset” fonksiyonuyla koordinat sistemi tanımlaması yapacağımız dosyalar oluşturulmuştur. Bu dosyalar üzerinde “Properties” yoluyla açılan “Feature Dataset Properties” penceresinde “XY Coordinate System” sekmesindeki “Select” ile “Projected Coordinate Systems/UTM/Europe/ETRS\_1989\_UTM\_Zone\_37N.prj” yoluyla koordinat sistemi tanımlanmıştır. Bu dosya üzerinde “New/Feature class” fonksiyonuyla katmanlar oluşturulmuştur (Şekil 17).

ArcCatalog ara yüzünde “Load/Load Data” fonksiyonu kullanılarak konumsal ve bazı konumsal olmayan veriler yüklenmiştir.



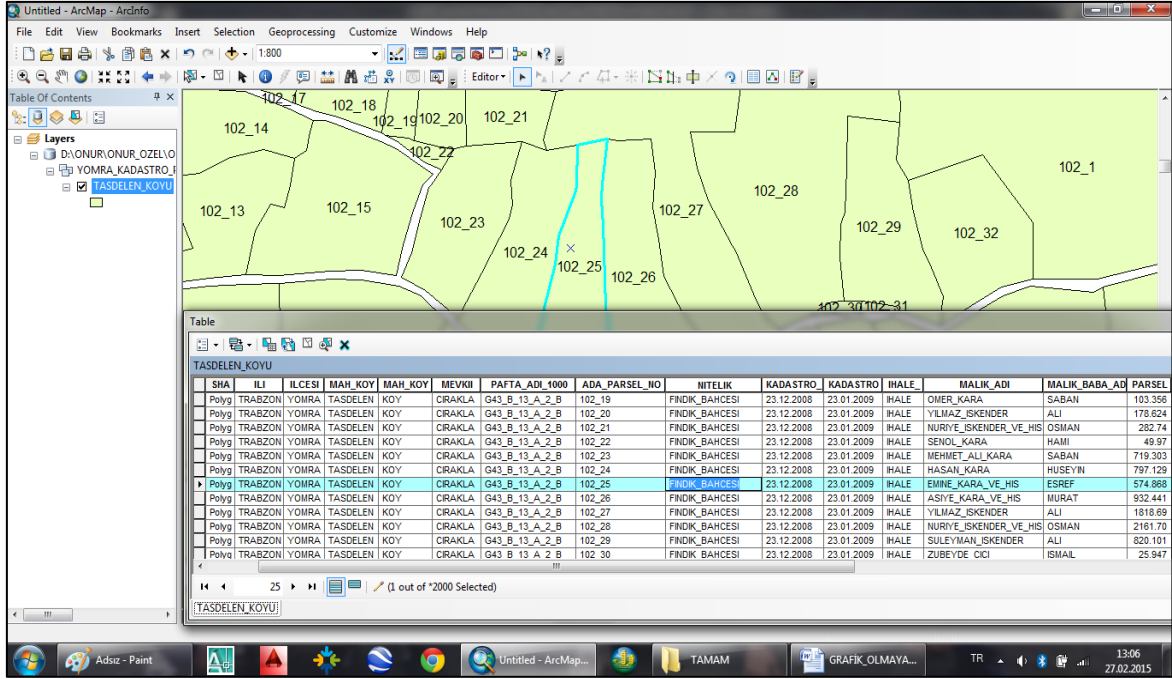
Şekil 17. ArcCatalog ara yüzünde oluşturulmuş katmanlar

## 2.5. Grafik Olmayan Verilerin Veri Tabanına Aktarılması

Öznitelik verilerinin veri tabanına aktarılması 2 farklı aşamalarda gerçekleştirilmiştir. Bunlardan ilki Netcad programında çizimi yapılan objelere ilişkin öznitelik verisi tanımlama, ikincisi ise ArcMap ortamında direkt olarak elle girilmesidir.

2.3.'te bahsettiğimiz gibi, Netcad programında oluşturduğumuz konumsal objelere ilişkin bazı öznitelik verilerini, ArcGIS programının ArcCatalog ara yüzündeki veri yükleme aşamasında (Load/Load Data) konumsal verilerle birlikte otomatik bir şekilde yükleme yapabilmekteyiz. Aksi takdirde bazı öznitelik verilerinin ArcMap ortamında tek tek elle girilmesi gerekirdi ki bu durum ciddi bir süre kaybı dışında hatalı veri girişi yapılmasına da sebebiyet verecektir. Örnek olarak, bu sorunla karşılaşmamak için Netcad programında “ES\_YUKSELTİ\_EGRILERI” katmanı altlığını oluşturma aşamasında eğri çizimi yapılırken ileriki aşamalarda otomatik olarak veri tabanına aktarma yapabilmek amacıyla “Sorgu/Obje Özelliklerini Sor” menüsüyle her bir eğriye kot değeri verilmelidir. ArcCatalog ara yüzünde Load/Load Data yoluyla veri yükleme aşamalarından olan “Simple Data Loader” penceresindeki, “KOT” hedef sütunun karşısındaki ok ile gözüken veri gruplarından “Thickness [double]” seçilmesiyle işlemlere devam edilmesi sonucu “KOT” öznitelik verisi sütunu otomatik olarak girilmiş olacaktır.

ArcMap ara yüzünde “Feature Class” dosyaları “Add Data” fonksiyonuyla ekrana yüklendikten sonra alt menü olan “Editor/Start Editing” ile konumsal ya da konumsal olmayan verilerin düzenlenmesi operasyonuna başlanmaktadır. “Table Of Contents” de ilgili katman üzerinde “Open Attribute Table” fonksiyonuyla öznitelik verisi girişi yapılmaktadır (Şekil 18).



Şekil 18. ArcMap ara yüzünde “Open Attribute Table” da öznitelik verisi girişi

## 2.6. Çalışma Alanının Pafta İndeksinin Oluşturulması

Çalışma alanının 1/50000 ölçekli Yomra G43-b, 1/25000 ölçekli Yomra G43-b1, G43-b2, G43-b3, G43-b4 ve 1/5000 ölçekli pafta indeksleri oluşturuldu. Pafta indeksleri Netcad 5.1 versiyonlu program kullanılarak oluşturulmuştur. Bunu yaparken dikkat etmemiz gereken hususlar mevcuttur. Şöyle ki çalışma kapsamında havza planlamasına esas altlıklar Projeksiyon: (UTM) Universal Transvers Merkator 3°, Datum: ITRF96 (GRS80 Elipsoidi) ve D.O.M. (Dilim Orta Meridyeni): 39 koordinat sistemi özelliğinde oluşturulduğundan, pafta indeksi oluşturmadan önce Netcad 5.1 temel modüllerde bulunan “Proje/Özellikler” menüsü kullanılarak projeksiyon bilgileri tanımlanmalıdır. Aksi takdirde program otomatik olarak farklı bir datum olan “UTM/ED50” sisteminde pafta indeksi oluşturacaktır. Aynı programda, temel modüllerden olan “Hesap/ŞtpPafta Editörü” menüsünden açılan “Pafta Editörü” penceresinde, “Pafta” sekmesi altındaki “Pafta İndeksi Oluştur” menüsü kullanılarak farklı ölçeklerde (1/50000, 1/25000, 1/5000) pafta indeksleri oluşturulmuştur (Şekil 19).

1:50000 Ölçekli G43-b PAFTASI

01	02	a b	03	04	05
06	1	b a	d c	2	10
11	07	d c	08	09	10
11	12	a b	a b	14	15
16	17	d c	d c	19	20
21	4	a b	a b	3	20
21	22	d c	d c	24	25
21	22	d c	d c	24	25

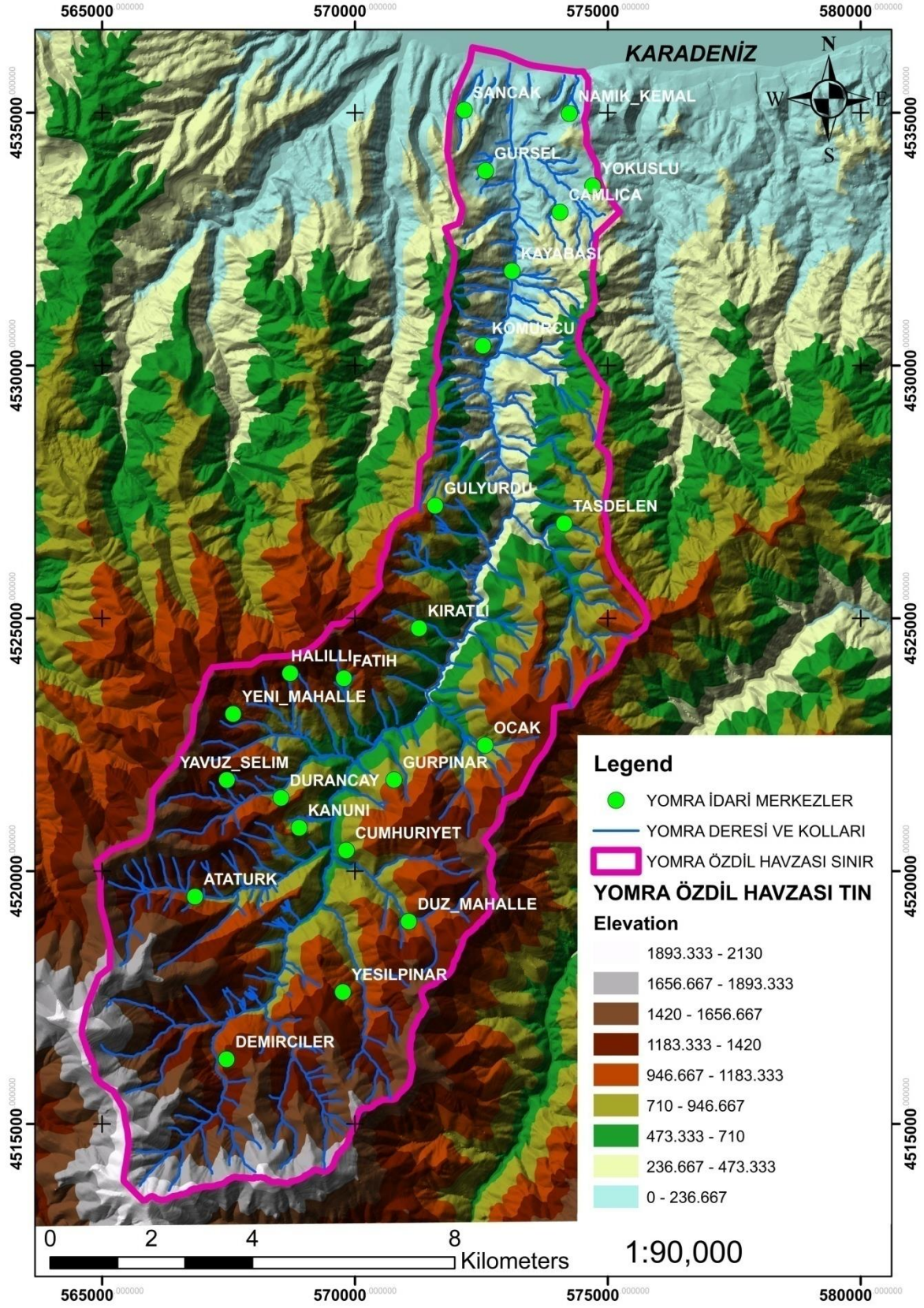
Şekil 19. Çalışma alanının pafta indeksi

## 2.7. Çalışma Alanının TIN Verisinin Oluşturulması

Havza planlaması oluşturma kapsamında elde edilen verilerden biri olan 1/25000' lik haritalardan sayısallaştırma metoduyla kotları 10 m. de bir değişen aralıklarla çizilmiş eşyüksekti eğrilerini içeren "ES\_YUKSELTI\_EGRILERI" katmanının kullanılmasıyla TIN verisi oluşturulmuştur. Bunun için öncelikle iki boyutlu formatta olan katman dosyası üç boyutlu yüzey analizlerinde kullanmak suretiyle öznitelik verileriyle birlikte ArcMap arayüzünde "ArcToolbox/3D Analyst Tools/3D Features/Feature To 3D ByAttribute" yoluyla üç boyutlu formata dönüştürülmüştür.

ArcMap arayüzü uygulama pencerelerinden ArcToolbox' da "3D Analyst Tools / TIN Management / Create TIN" yoluyla açılan "Create TIN" penceresinde girdi verisi olarak "ES\_YUKSELTI\_EGRILERI" katmanı kullanılarak havzaya ilişkin TIN verisi oluşturulmuştur. Bu TIN üzerine Yomra Deresi ve onu besleyen kollar, havza sınırı ve yerleşim yerlerinin merkezleri de eklenerek havzanın daha detaylı bir görüntüsü elde edilmiştir (Şekil 20).

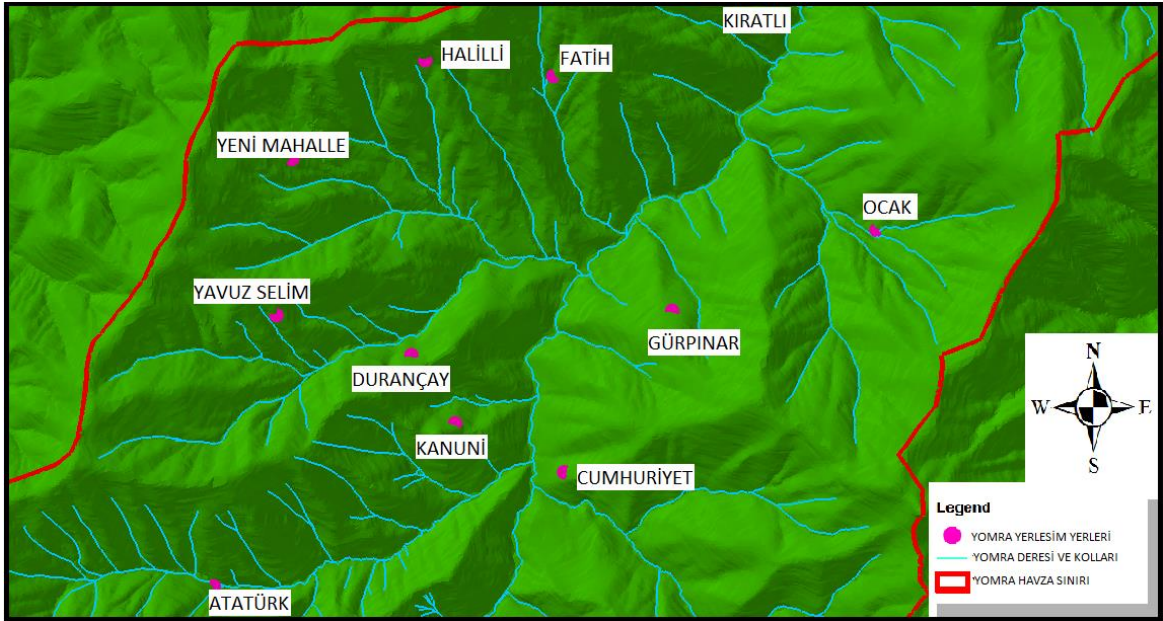




Şekil 20. Yomra Özdil Havzasının ArcMap ara yüzünde oluşturulmuş TIN modeli

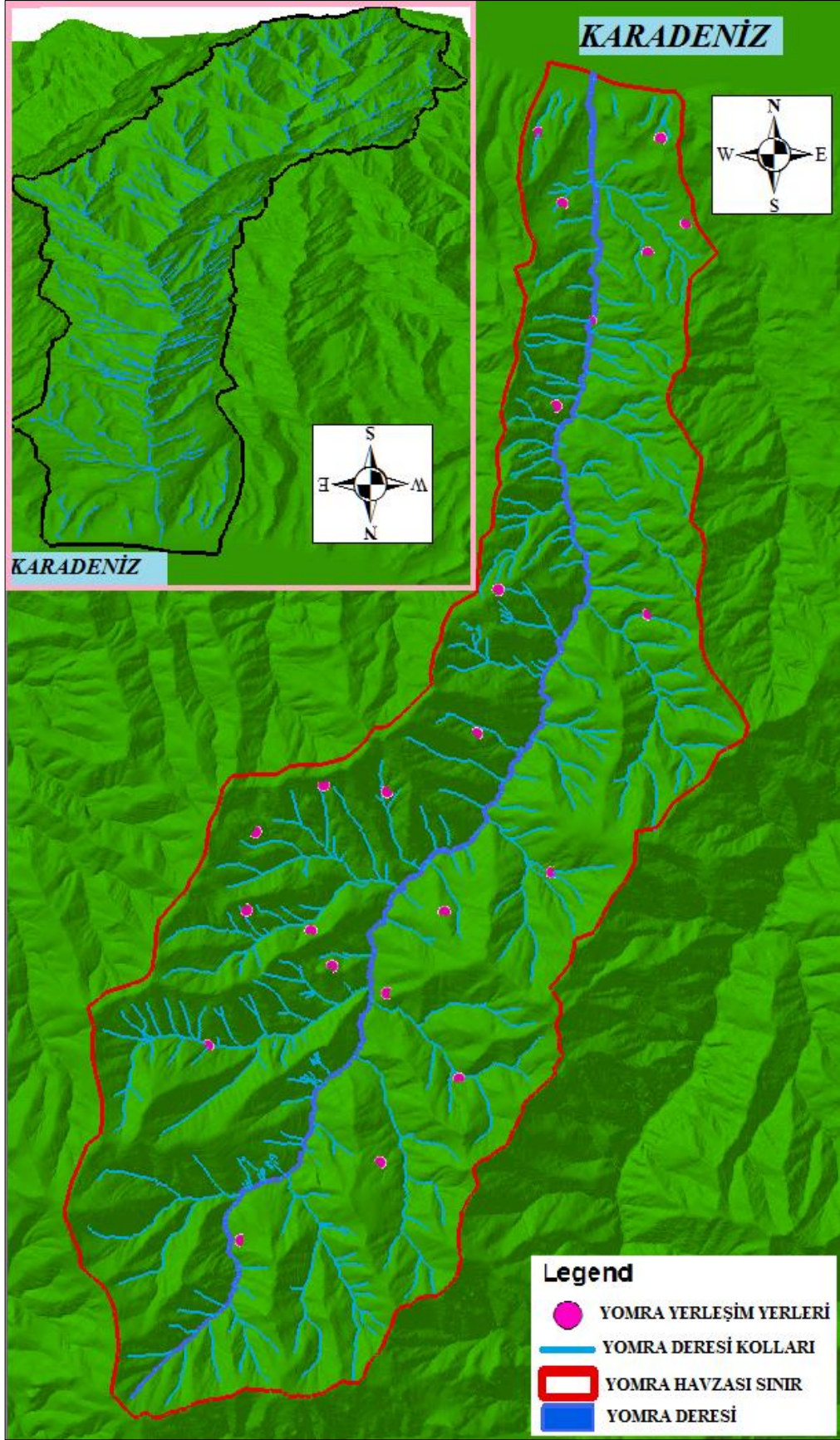
## 2.8. Çalışma Alanının Üç Boyutlu Arazi Modelinin (SAM) Oluşturulması

Havza yönetimine yönelik GIS teknolojileriyle oluşturulan konumsal veri katmanlarından birisi olan “ES\_YUKSELTİ\_EGRILERI” katmanı kullanılarak elde edilen TIN verisi, ArcGIS programının arayüzü olan ArcScene’ de “Add Data” fonksiyonu kullanılarak açılmıştır. Eş yükselti eğrileri ile birlikte üç boyutlu görünüm otomatik olarak gözükecektir. TIN katmanı olan “yomra\_havzası\_tın” katmanı üzerine Yomra deresi ve onu besleyen kolları içeren “YOMRA\_DERESI\_VE\_KOLLARI” ve havza sınırını gösteren “YOMRA\_HAVZA\_SINIR” katmanları da eklenerek daha gerçekçi 3 boyutlu görünüm elde edilmiştir (Şekil 21-22).



Şekil 21. Yomra Özdil Havzasının ArcScene ara yüzünde oluşturulmuş SAM-1





Şekil 22. Yomra Özdil Havzasının ArcScene ara yüzünde oluşturulmuş SAM-2

## 2.9. Çalışma Alanına Ait Konumsal Verilerden Yüzey Analizlerinin Yapılması

“ES\_YUKSELTİ\_EGRILERI” katmanından oluşturulmuş TIN verisinin ArcMap’te “ArcToolbox/3D Analyst Tools/Conversion/From TIN/TIN to Raster” yoluyla yüzey analizleri için kullanılmak üzere raster formata dönüşümü yapılmıştır.

### 2.9.1. Çalışma Alanına Ait Eğim (Slope) Analizi

Havzanın eğimi; klasik yöntemlerle bir topoğrafik haritadan belirlenir. Eğim değeri teorik olarak iki nokta arası kot farkının yatay mesafeye oranı ile hesaplanmaktadır. Havzanın eğimi arttıkça, akışın yıl içindeki dağılımının düzensizleştiği, geçiş süresinin küçüldüğü, birim alandan geçen maksimum debinin arttığı gözlenir (Özalp, 2009).

Bütün koşulların aynı olması şartıyla, eğimin fazla olduğu alanlarda yağışla gelen suların toprağa sızması eğimin az olduğu alanlara nispeten daha azdır. Bunun sonucunda da yağmur suları direkt akışa katılırlar. Bu da akım değerini fazlalaştırır. Özellikle bitki örtüsünden yoksun olan alanlarda erozyonel faaliyetleri başlatır ve akarsuyun taşıdığı sediment miktarını artırır. Toprak erozyonu dışında özellikle de arazi kullanımına önemli etkisi vardır (Özalp, 2009).

Raster formata dönüştürülmüş TIN verisi kullanılarak “ArcToolbox/3D Analyst Tools/Raster Surface/Slope” yoluyla çalışma alanına ilişkin eğim haritası oluşturulmuştur. Söz konusu veride, derece (°) cinsinden eğim aralıkları ve her bir aralığa karşılık gelen renk gösterimi Şekil 23’de gösterilmektedir.

Yomra Özdil Havzasının eğim değerleri incelendiğinde, havzanın ciddi derecede yüksek eğimli (dik) olduğu ve bu durumun da erozyonu tetikleyici nitelikte olduğu söylenebilmektedir.

### 2.9.2. Çalışma Alanına Ait Bakı (Aspect) Analizi

Yüzeye ilişkin morfometrik parametrelerden olan bakı, genel ifadeyle eğimli bir yüzeyin azimut açısı olarak karşılığıdır. Arazi üzerindeki bir noktanın üzerinden geçen teğet bir düzlemin baktığı yön şeklinde de ifade edilebilmektedir. 0° (kuzeye bakar) ile

360° (kuzeye bakar) arası saat yönünde değişen değerlerle gösterilir ve bir bakıma da eğimin yönünün ifadesidir (Erdoğan, 2014).

Ülkemizin kuzey yarımkürede yer almasından dolayı genel olarak güneye bakan yamaçlar, kuzeye bakan yamaçlara oranla daha fazla kısa dalgalı güneş radyasyonunu alırlar. Buna karşın doğu ve batıya bakan yamaçlar daha orta derece bir etkiye sahip olurlarken, doğuya bakanlar sabahları fazla, batıya bakan yamaçlar ise akşamları daha fazla güneş ışığı alırlar (Özalp, 2009).

Bakının etkisiyle kuzey ve güney yamaçlardaki jeomorfik proses üzerinde bazı farklılıklar ortaya çıkar. Bunlar, kuzeye bakanlara göre daha fazla radyasyon alan güneye bakan yamaçlarda, evapotranspirasyon oranı fazlalaşır ve yağmurdan sonra bitki örtüsünde ani bir su ihtiyacı doğar. Bunun sonucu olarak bitki örtüsü daha seyrek olup ve kuraklığa dayanıklı türlerden oluşur. Seyrek bitki örtüsünün olduğu yerlerde yüzeysel akış daha fazla olmakla birlikte erozif faaliyetlerde artış gösterir. Kuzeye bakan yamaçlar ise toprak nemliliğini yağıştan sonrada uzun bir süre muhafaza eder, böylelikle nemliliği seven bitki örtüsü gelişir. Bu da toprak oluşumu için uygun şartlar sunar. Bu özellik infiltrasyonu arttırıcı ve yüzeysel akışı azaltıcı bir etki oluşturmasına karşın derin toprak oluşumu ve yüksek nemlilik içeriğinden dolayı kütle hareketleri için uygun şartlar sağlar (Özalp, 2009).

Raster formattaki TIN verisi kullanılarak “ArcToolbox/3D Analyst Tools/Raster Surface/Aspect” yoluyla çalışma alanına ilişkin bakı haritası oluşturulmuştur. Söz konusu veride, derece (°) cinsinden bakı (yön) aralıkları ve her bir aralığa karşılık gelen renk gösterimi Şekil 24’te gösterilmektedir.

Çalışma alanına ilişkin oluşturulan bakı haritası 4 ana yön olarak düşünüldüğünde; vadinin bir yamacı büyüklük sırasına göre güney, doğu, kuzey, batı yönüne bakarken, diğer yamaç kuzey, batı, güney, doğu yönüne bakmaktadır.

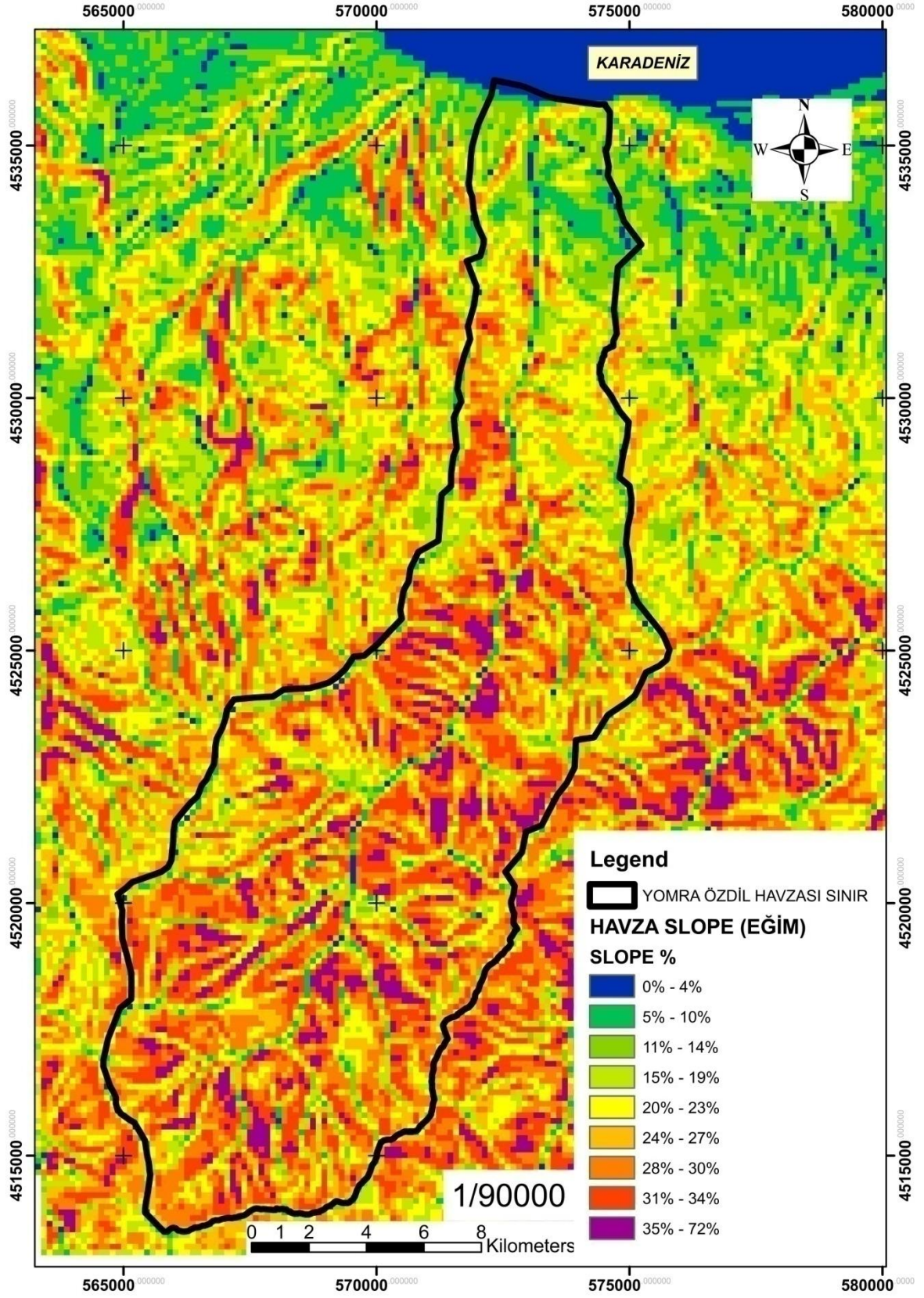
### **2.9.3. Çalışma Alanına Ait Gölge Rolyef (Hillshade) Analizi**

Her bir pikselin belirli bir yönden yansıtılan ışık kaynağı referansına göre karanlık ve aydınlık derecesinin hesaplanmasıyla Hillshade (gölge rolyef) verisi oluşturulmaktadır. Her bir piksel için, yükseklik ve konumuna göre gölgeden aydınlığa 0 ile 255 arası bir değer olarak hesaplanmaktadır. Genellikle tektonik ve görselleştirme gibi amaçlar için kullanılmaktadır (Gazozcu, 2011).

TIN verisinin kullanılmasıyla “ArcToolbox/3D Analyst Tools/Raster Surface/Hillshade” fonksiyonuyla çalışma alanına ilişkin hillshade (gölgeli rölyef) haritası oluşturulmuştur. Veri için ışık kaynağının pozisyonu Azimut 315° olup, yönü kuzeybatı kabul edilmiştir. Söz konusu veride, gölge-aydınlık değeri aralıkları ve her bir aralığa karşılık gelen renk gösterimi Şekil 25’te gösterilmektedir.

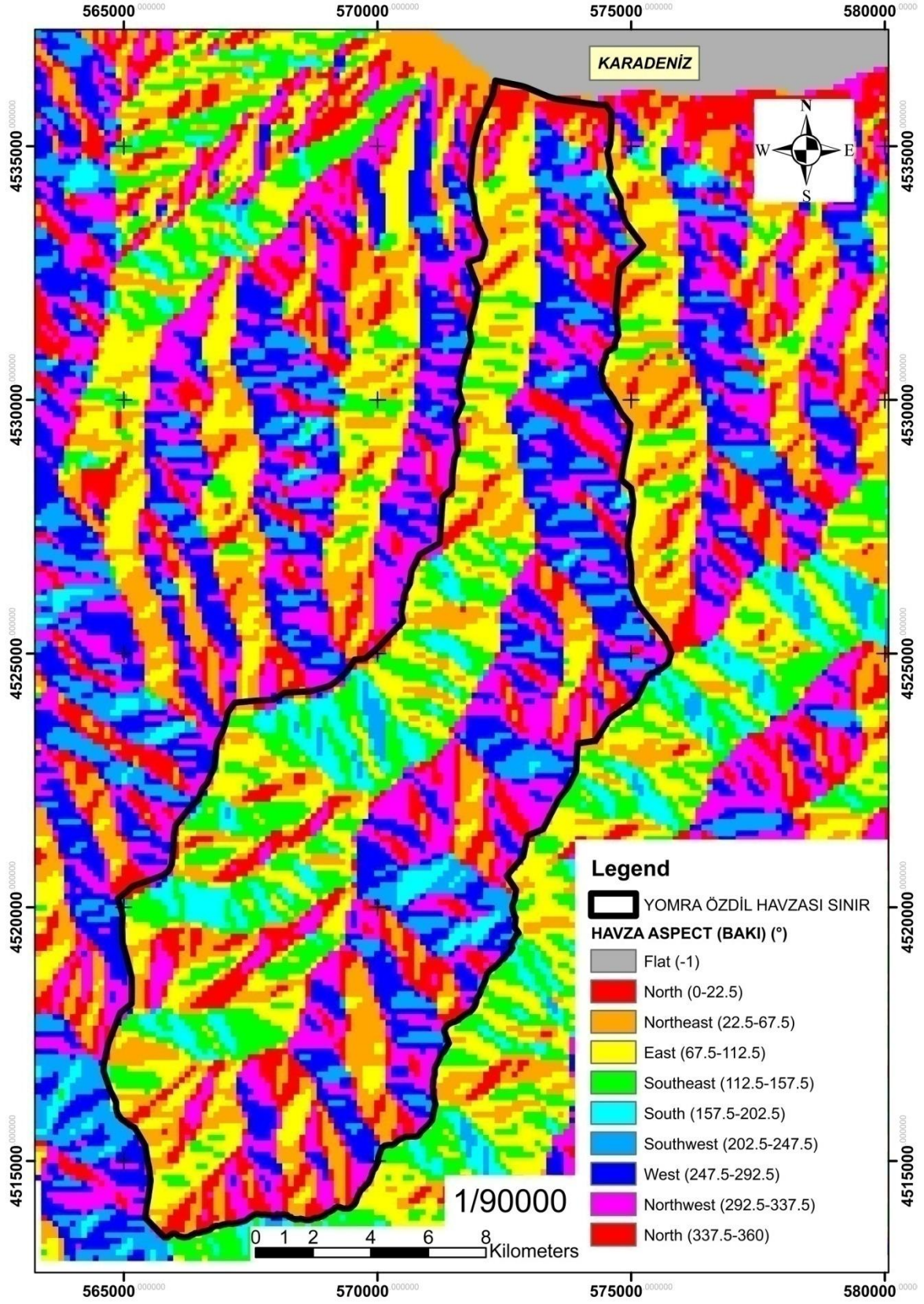
Çalışma alanına yönelik oluşturulan hillshade haritası incelendiğinde, kuzeybatı yönünden yansıtılan ışık kaynağına göre vadinin bir yamacının tamamına yakını gölgede kalırken, diğer yamacının büyük bölümünün aydınlık olduğu görülmektedir.





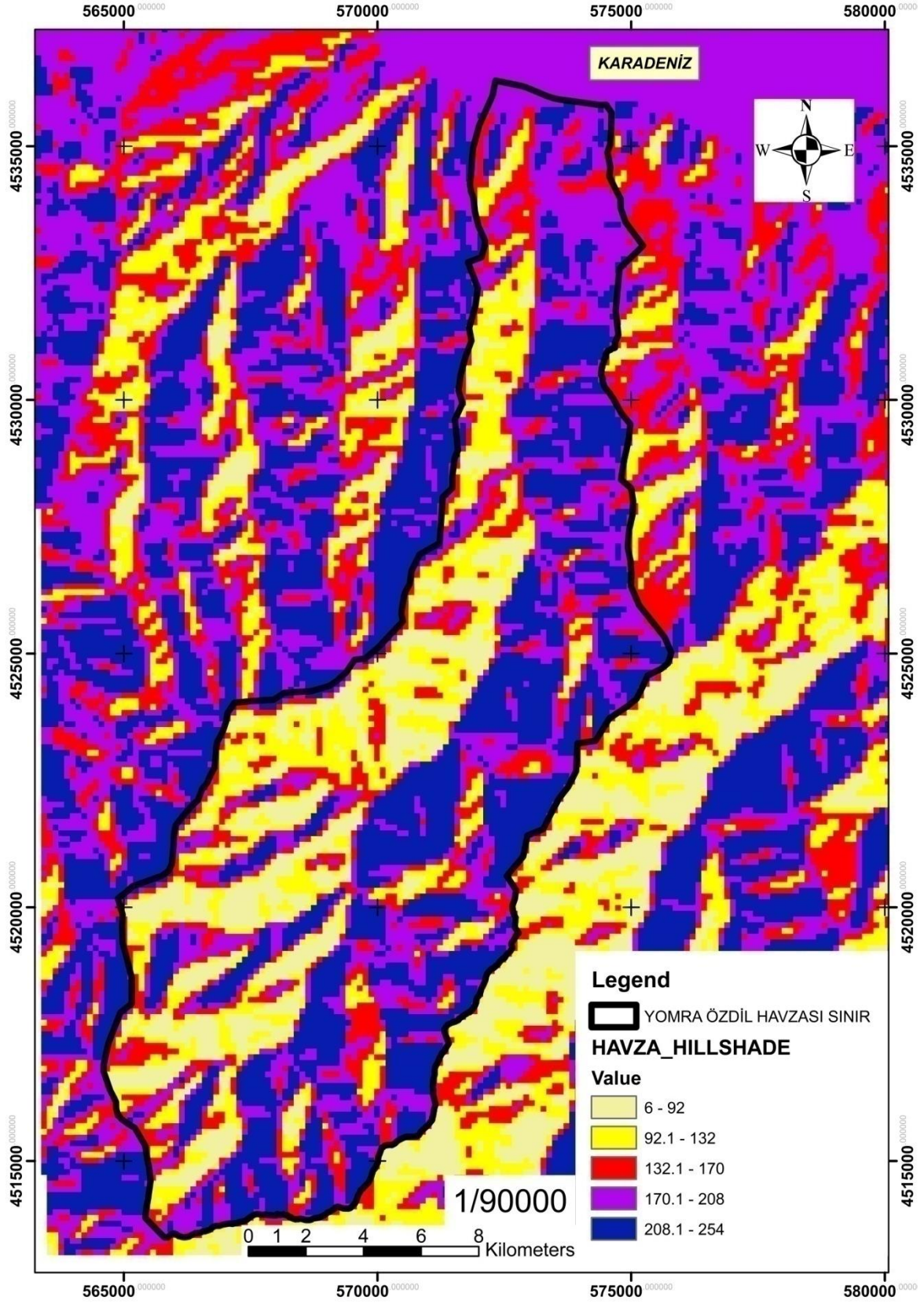
Şekil 23. Yomra Özdil Havzası eğim (Slope) haritası





Şekil 24. Yomra Özdil Havzası bakı (Aspect) haritası





Şekil 25. Yomra Özdil Havzası gölgeli rölyef (Hillshade) haritası

## 2.10. Çalışma Alanında Yürürlükteki Arazi Kullanım Kararlarının Mevcut Kullanıma Göre Analizi

Çalışma alanına ilişkin edinilmiş verilerden güncel arazi kullanım durumunu gösteren altlık oluşturulmuş ve mer'î imar planındaki durumla karşılaştırılmasının yapılması sonucu bazı hatalı arazi kullanımları tespit edilmiştir. Bu manada özellikle 2006 yılında oluşturulmuş Yomra merkez mahallerinin bir bölümünü kapsayan ilave revizyon uygulama imar planı verisiyle mevcut dere yatağı ve kıyı alanı kullanım durumunu kıyaslamak maksadıyla Yomra Deresinin mansap kısmındaki 2,7 km uzunluğundaki bölümün irdelenmesi uygun görülmüştür. Bölgenin seçilmiş olmasının sebebi, Yomra ilçe merkezine ilişkin ilave revizyon uygulama imar planının mevcut olması ve aynı zamanda Yomra deresi boyunca kurulmuş ve bir kısmı İl Çevre Müdürlüğü tarafından denetimi yapılan önemli tesislerin olmasıdır. Yomra ilave revizyon uygulama imar planı, Yomra dere yatağına ve kenarlarına kurulu vaziyette olan tesislerin imar planına entegre edilmiş vaziyette gösterimi, Yomra ilave revizyon uygulama imar planının 1/100000 ölçekli Çevre Düzeni Planındaki yeri ve alana ilişkin mevcut tesislerle karşılaştırılmış 2008 tarihli uydu görüntüsü Şekil 26-29'da verilmiştir.

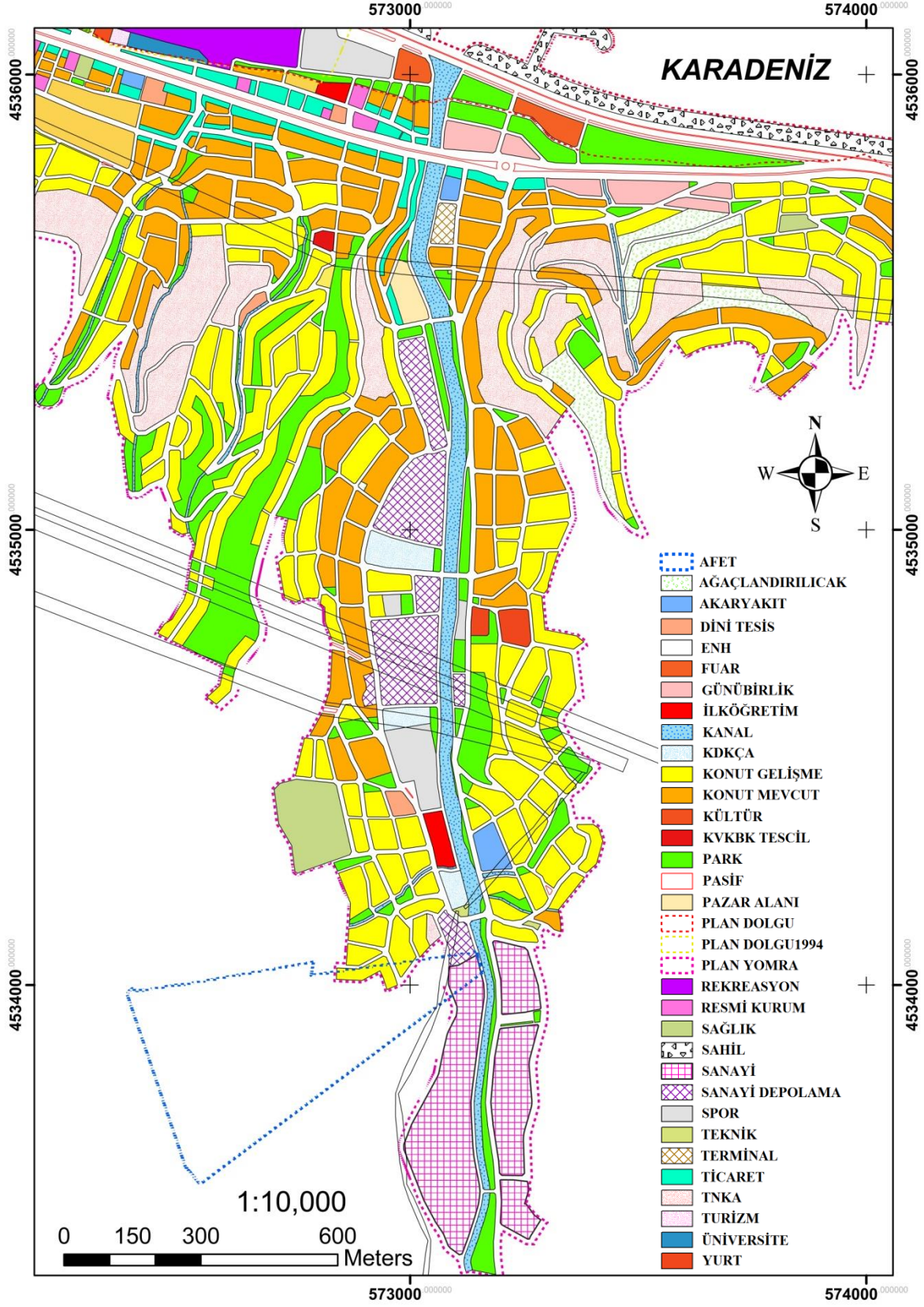
Söz konusu alanda kurulu vaziyetteki tesisler: Trabzon İl Özel İdare şantiye sahası, Yomra küçük sanayi sitesi ve tır garajı, Yunus Emre mermer granit, Almetsan yapı mimarlık mühendislik inşaat alüminyum cam mobilya, Nata inşaat araç gereç deposu, Trabzon gıda pazarlama Yomra süt, Ülker link gıda golf dondurma deposu, Sağıroğlu yapı inşaat şantiyesi, Yavuzlar kapalı halı saha, inşaat iskele malzemeleri deposu, mermerbank Amasya bej Muğla mermer fabrikası satış deposu, Yiğit mermersan mermer granit işleri, Özgün gıda fındık işleme ve kavurma fabrikası, Yeşilyurt mermer atölyesi imalat ve montaj işleri, Yomra futbol stadı, kapalı spor tesisi alanı, ilköğretim okul ve bahçesi, Güsey bazalt beton konkasör tesisi, Atılım pvc krager plastik boru satış deposu, besi çiftliği, süper enerji kömür depolama, eleme ve paketlenme tesisi, Güsey bazalt beton konkasör ve hazır beton tesisi, hafriyat depolama sahaları, 2014 yılında sökülüp yerine çocuk oyun parkı ve park yapılan akba inşaat şantiyesi, yıkılmış briket atölyesi gibi.

Söz konusu alan, 1984 yılında İller Bankası Harita Dairesi Başkanlığı tarafından onaylı planlarda park, tercihli kullanım alanları, meskun konut alanları, ticaret alanları, küçük sanayi alanları, mesleki ve teknik öğretim tesisleri, trafo, inkişaf konut alanları, tarımsal niteliği korunacak alanlar, sağlık tesisleri, ilk öğretim tesisleri, spor tesisleri



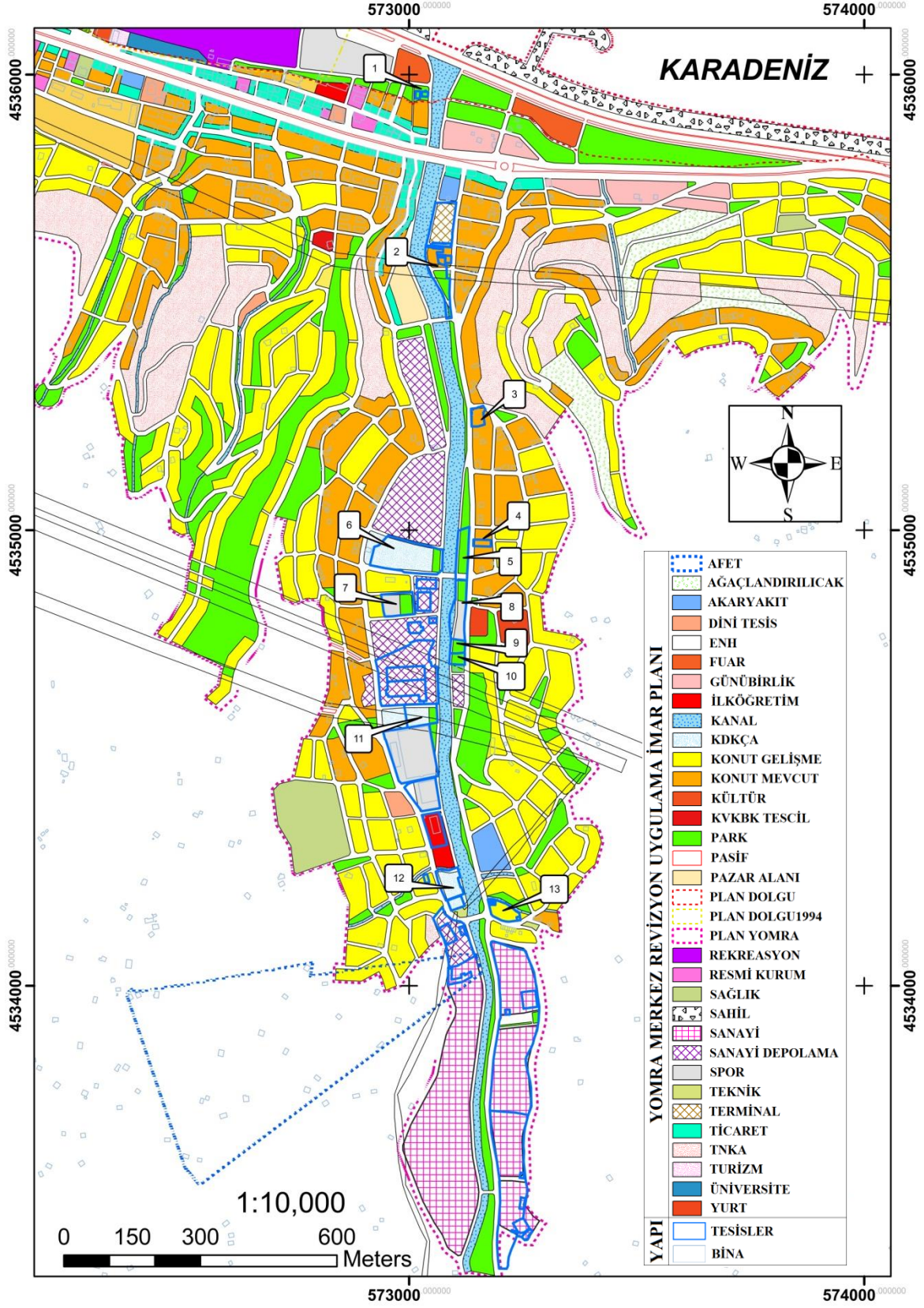
görünümünde iken 2006 yılından beri yürürlükte olan Yomra ilave revizyon uygulama imar planında fuar, park ve oyun alanı, meskun konut alanları, günübürlük turizm tesis alanı, ticaret alanları, akaryakıt istasyonu, otobüs terminali, teknik (trafo), açık pazar alanı, sanayi depolama alanı, akaryakıt depolama tesis alanı, fındık kırma ve depolama tesisi, konut dışı kentsel çalışma alanı, açık ve kapalı spor tesisleri alanı, ilköğretim tesis alanı, sanayi tesisleri alanı, imalat sanayi, hazır beton ve konkasör tesisi görünümündedir (Şekil 26).

Doğayı, tarihsel ve kültürel değerleri korumak ve geliştirmek, insanın sağlıklı bir çevrede yaşamasını sağlamak amacıyla toplumsal ve ekonomik yaşama hatta daha da ileri giderek insan hak ve özgürlüklerine karışmak, sınırlar koymak zorunda kalabilmektedir. Bu manada, kanunların çıkarılması ile birlikte araziye yönelik planlamalar yapılması amaca ulaşmak için yeterli çözüm yolları olmamaktadır. Bu kanunların ve planlamaların gereğini yapabilmek, kalıcı, haklı, düzenlemeleri uygulayabilmek ve çevreyi koruma anlayışına sahip gerek merkezi gerekse mahalli idarelerin ısrarlı ve kararlı çalışmalarıyla mümkündür (Demir, 1993). Bu bağlamda, çalışma alanına yönelik mevcut arazi kullanım durumunun yürürlükteki ilave revizyon uygulama imar planına göre uygunluk analizinin yapılması hedeflenmiştir (Şekil 27).



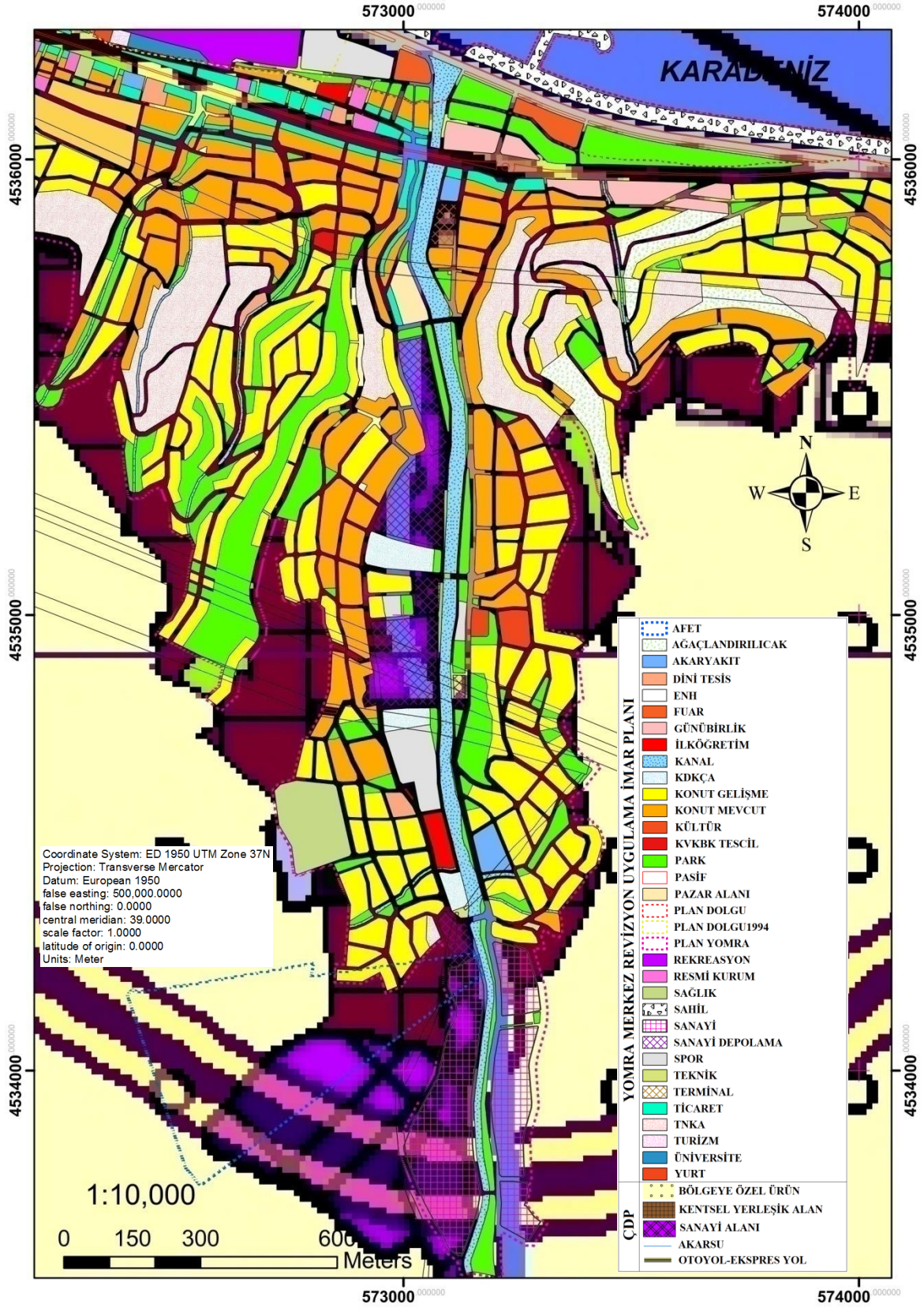
Şekil 26. Yomra merkez ilave revizyon uygulama imar planı





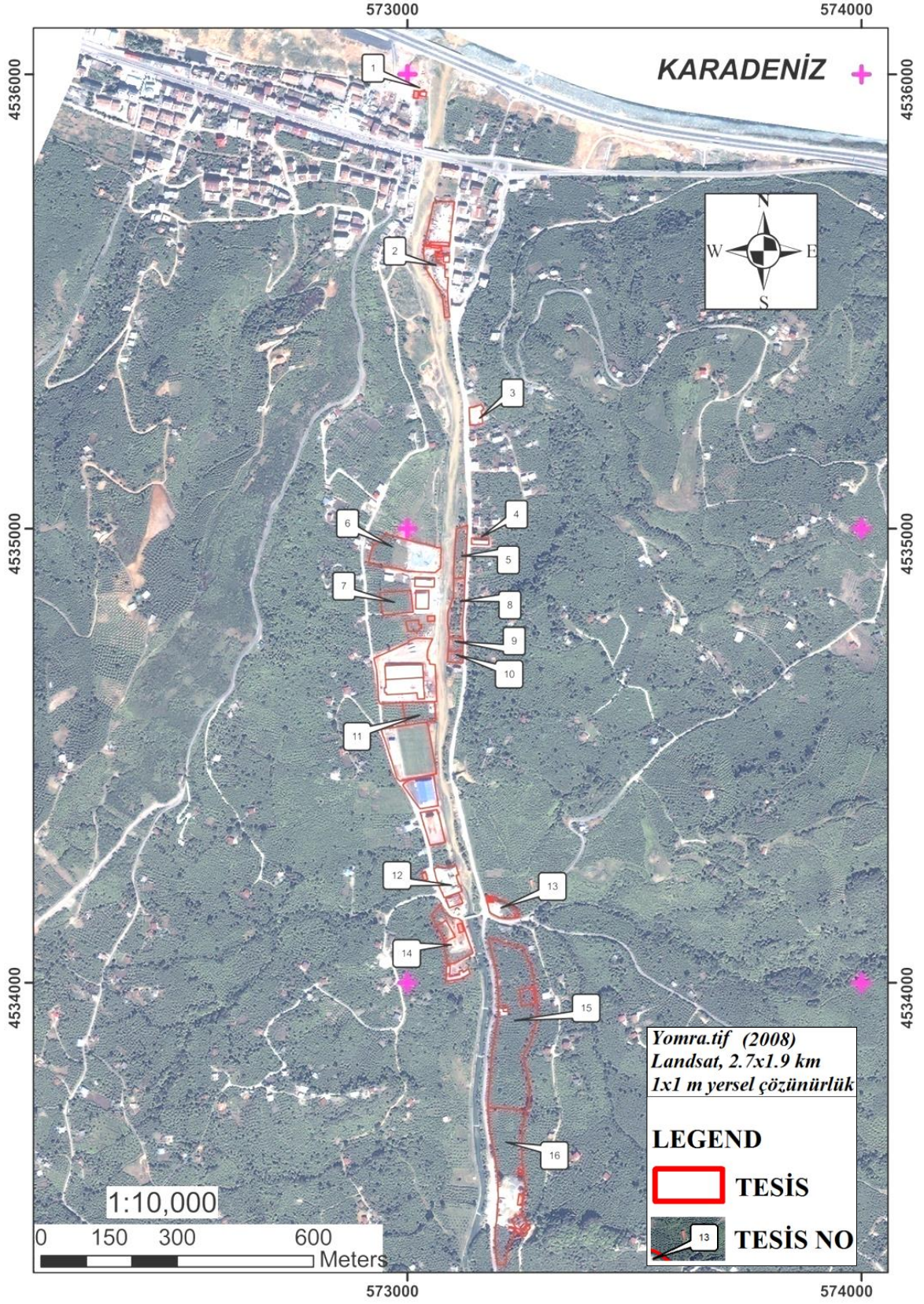
Şekil 27. Yomra merkez ilave revizyon uygulama imar planı ve dere yatağı boyunca mevcut tesisler





Şekil 28. Yomra merkez ilave revizyon uygulama imar planı-ÇDP çakıştırılmış hali

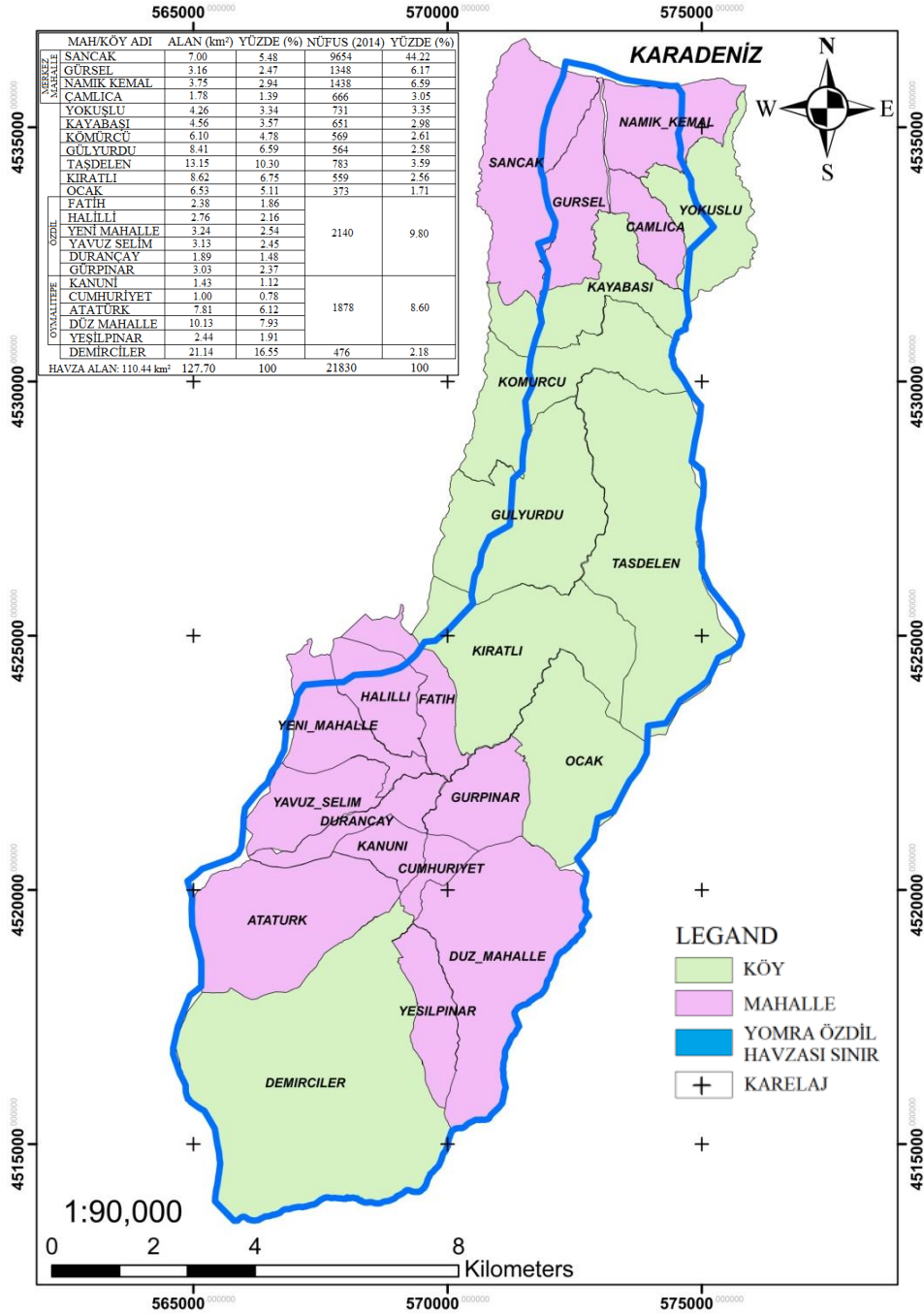




Şekil 29. Yomra merkez uydu görüntüsü üzerinde dere boyunca mevcut tesis yoğunluğu

## 2.11. Çalışma Alanına İlişkin İdari Sınır, Yerleşim Alanı ve Nüfus Analizi

Çalışma alanına yönelik havza sınırı ile idari sınırların örtüşmesinin olup olmadığının tespiti için sınır haritası oluşturulmuştur (Şekil 30). Ayrıca yerleşim yerlerine ilişkin alan ve nüfus verisi de Şekil 30'un üzerinde gösterilmektedir. ÇDP paftasındaki idari sınırlara ve yerleşim yerlerine ilişkin hataların tespit edilmesi amacıyla da oluşturulmuştur.



Şekil 30. Yomra Özdil Havzası idari sınır haritası



## 2.12. Çalışma Alanında Mülkiyet Analizlerinin Yapılması

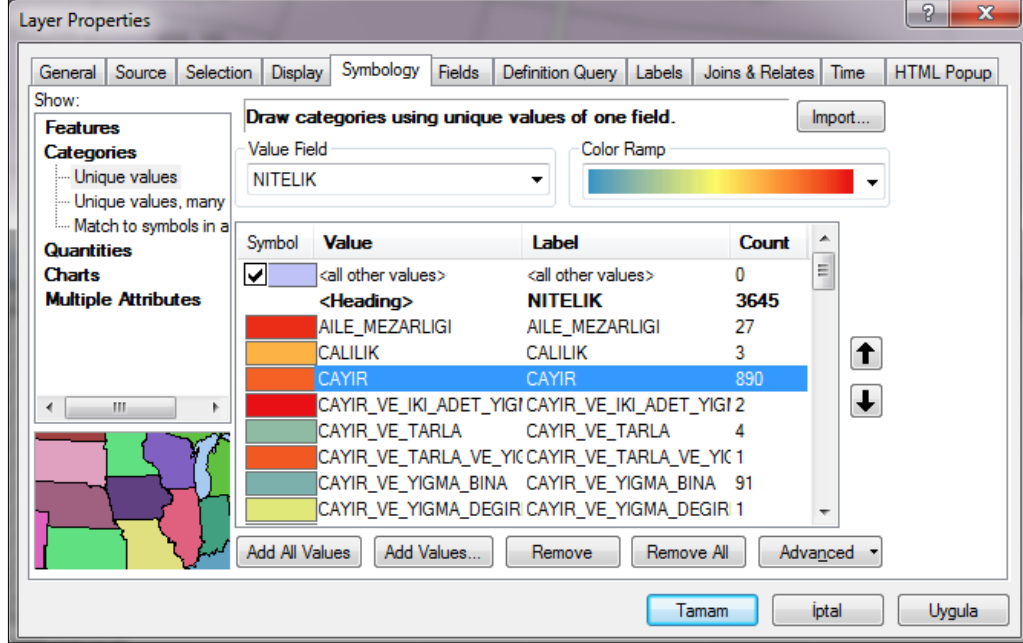
Havza yönetimine esas bilgi sistemlerinde mülkiyet analizi önemli bir yer almaktadır. Bunun için mülkiyet konum analizleri havzanın tamamında yapılmalıdır. Arazi sahipliği, hisseli yapı, parsel geometrileri ve büyüklüğü, parsel cinsleri, tarımsal niteliği üzerindeki hak ve kısıtlamalar havza bazında analiz edilmeli ve sonrasında arazi yönetimi uygulamaları için uygun kırsal ve kentsel düzenlemelere altlık oluşturulmalı ve hedefler belirlenmelidir. Çalışma alanına ilişkin mülkiyet yapısını ortaya koymak amacıyla edinilen ve bu manada en hassas veri olan 24.09.2009 tarihinde kesinleşmiş kadastral altlıklar ile tapu bilgileri kullanılmıştır. Bu kapsamda Yomra Özdil Havzasının 21,14 km<sup>2</sup> yüzölçümüyle en büyük yerleşim yeri ve aynı zamanda Yomra deresinin membası konumunda olması sebebiyle Demirciler köyü tercih edilmiştir. Söz konusu köye ilişkin 3645 parselin konumsal ve konumsal olmayan bilgilerini içeren “DEMIRCILER\_KOYU” feature class katman dosyası kullanılmıştır (Şekil 31).

OBJEC	SHAPE	İLİ	İLÇESİ	MAH_KOY	MAH	MEVKİİ	PAFTA_ADL_1000	ADA_PARS	NITELİK	KADASTRO_ASKL	KADASTRO_KESİM	İHALE	MALİK_ADI	MALİK
2	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	MAHSEN	G43_B_21_B_3_C	101_2	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	KASIM_AKSOY	ISMAL
3	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	MAHSEN	G43_B_21_B_3_C	101_3	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	HUSEYİN_KORKMAZ	HASAN
4	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	DOMUZ_DUZU	G43_B_22_A_4_A	101_4	CAYIR_VE_YIGMA_BN	20.08.2009	24.09.2009	HALE	TEMELE AY_VE_HIS	MUSTAFA
5	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	KRCL	G43_B_21_B_3_B	101_5	FINDIK_BAHÇESİ	20.08.2009	24.09.2009	HALE	SERDAR_AYDIN	CELAL
6	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	UZUNCAYIR	G43_B_21_B_3_A	101_6	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	AHMET_YILMAZ_VE	ABDULKAD
7	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	MEZERE	G43_B_21_B_1_D	101_7	FINDIK_BAHÇESİ	20.08.2009	24.09.2009	HALE	KAPTAN_KORKMAZ	MUSTAFA
8	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	MEZERE	G43_B_21_B_1_D	101_8	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	HUSEYİN_KORKMAZ	PRMIUSTAF
9	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	FINDIK_YATAK	G43_B_21_C_2_D	101_9	CAYIR_VE_YIGMA_BN	20.08.2009	24.09.2009	HALE	NECATI_BIYK	BEKR
10	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	YAPILAR	G43_B_21_C_2_D	101_10	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	SERDAR_AYDIN	CELAL
11	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	YAPILAR	G43_B_21_C_2_D	101_11	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	SELVE AYDIN	CELAL
12	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	YAPILAR	G43_B_21_C_2_C	101_12	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	SABAN_AYDIN_VE	CELAL
13	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	YAPILAR	G43_B_21_C_2_C	101_13	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	SABAN_AYDIN_VE	CELAL
14	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	MEZERE	G43_B_21_B_1_D	101_14	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	YUSUF_KORKMAZ	ALI
15	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	MEZERE	G43_B_21_B_1_D	101_15	FINDIK_BAHÇESİ	20.08.2009	24.09.2009	HALE	MAHİMUT_KORKMAZ	ALI
16	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	GEYKİLSİRT	G43_B_22_D_1_B	102_2	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	İBRAHİM AY_VE_HIS	OSMAN
17	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	GEYKİLSİRT	G43_B_22_D_1_B	102_3	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	ALLI OSMAN AYAZ	HASAN_VE
18	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	GEYKİLSİRT	G43_B_22_D_1_B	102_4	CAYIR	20.08.2009	24.09.2009	HALE	MEHMET_ÖRSÜN	HASAN
19	Polyg	TRABZO	YOMRA	DEMIRCILER	KOY	KARAORMAN	G43_B_22_D_2_A	102_5	CAYIR_VE_KLADET_YI	20.08.2009	24.09.2009	HALE	AYHAN AY_VE_HIS	MUSTAFA

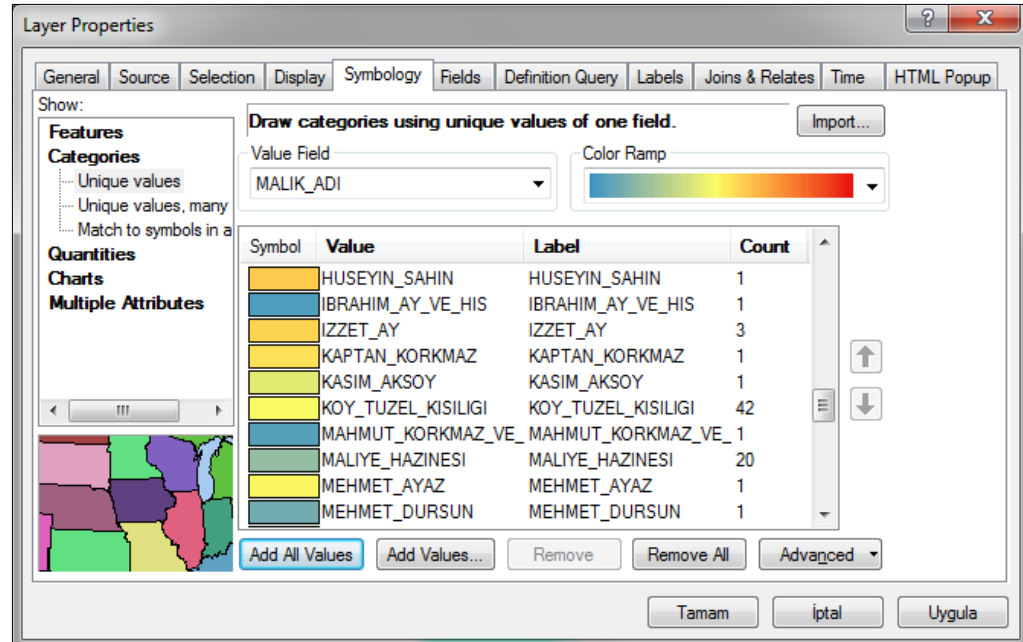
Şekil 31. “DEMIRCILER\_KOYU” katmanı “Open Attribute Table”

İlgili katman için “Layer Properties/Symbology” bölümündeki sınıflandırma yolları kullanılmıştır (Şekil 32-33). Demirciler köyüne dair mülkiyet nitelik dağılımı, arazi

sahipliğinin tespiti ve yüzölçümü miktarları hazırlanmış ve 2000 dpi çözünürlükte gösterilmektedir (Şekil 34-35).

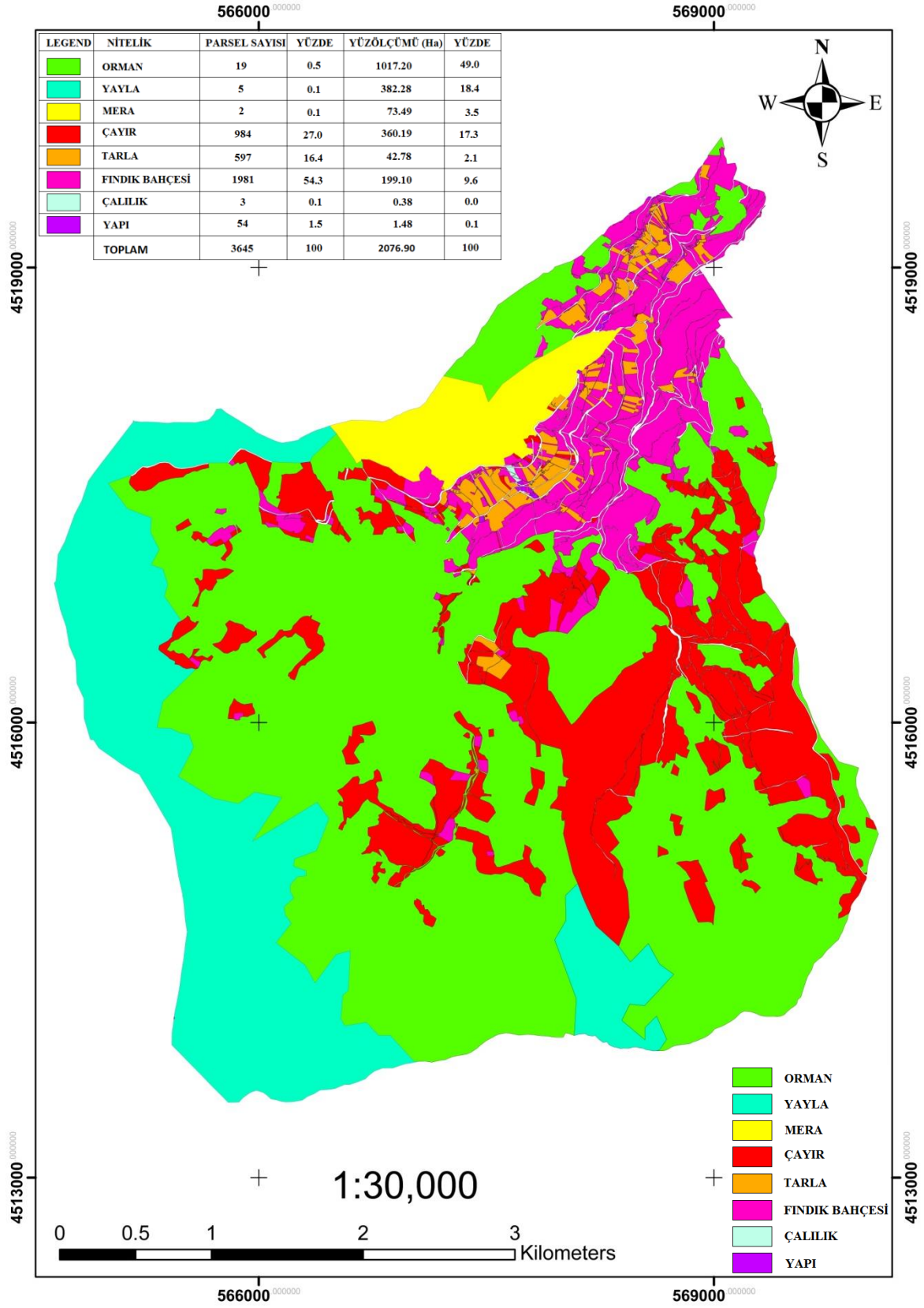


Şekil 32. “DEMIRCILER\_KOYU” katmanına ilişkin “NITELIK” sınıflandırma yolu

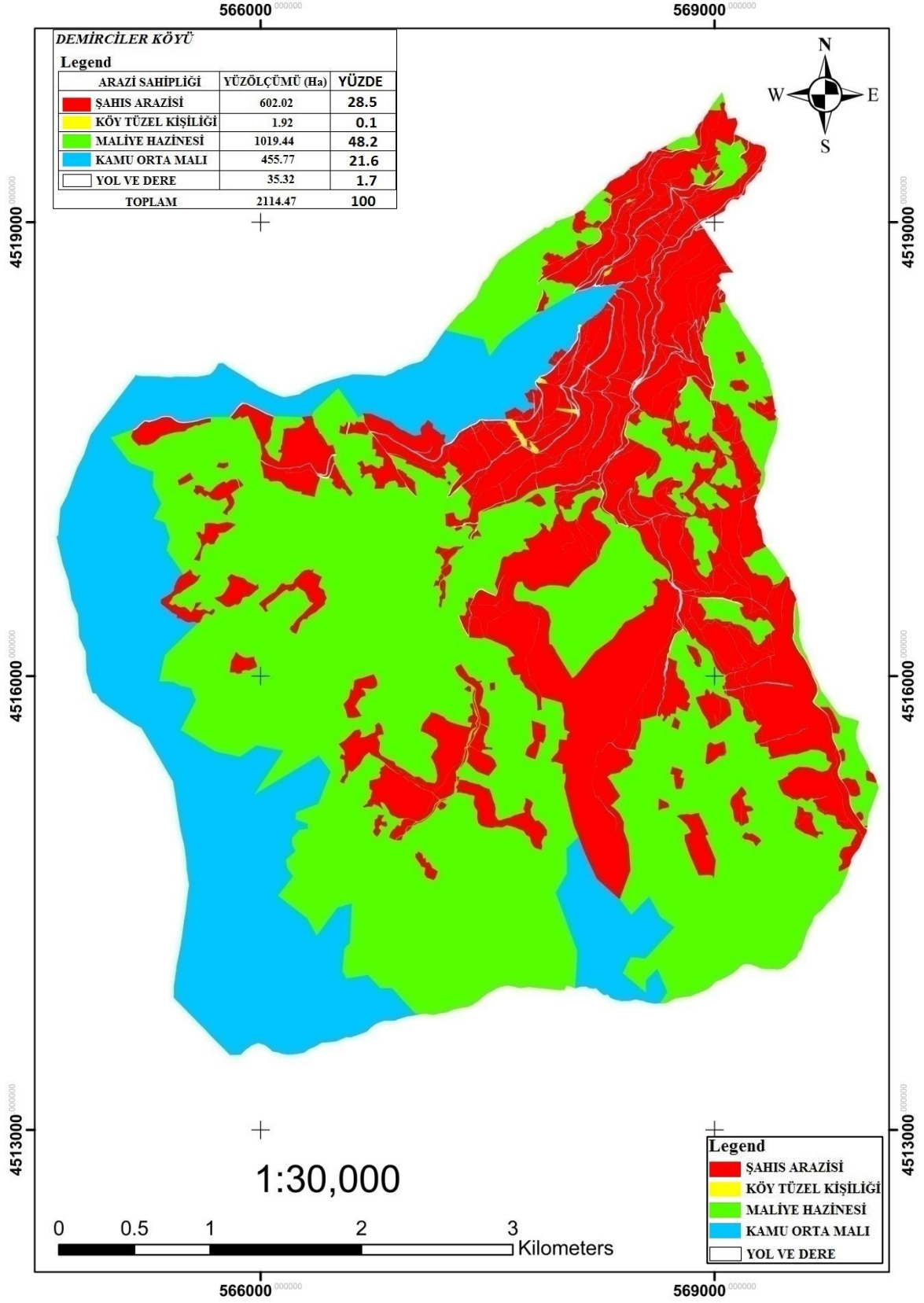


Şekil 33. “DEMIRCILER\_KOYU” katmanına ilişkin “MALIK” sınıflandırma yolu





Şekil 34. Demirciler köyü mülkiyet nitelik dağılımı



Şekil 35. Demirciler köyü arazi sahipliği dağılımı

### 2.13. Çevre Düzeni Planına İlişkin Niteliksel, Alansal ve Çizgisel Hata Analizleri

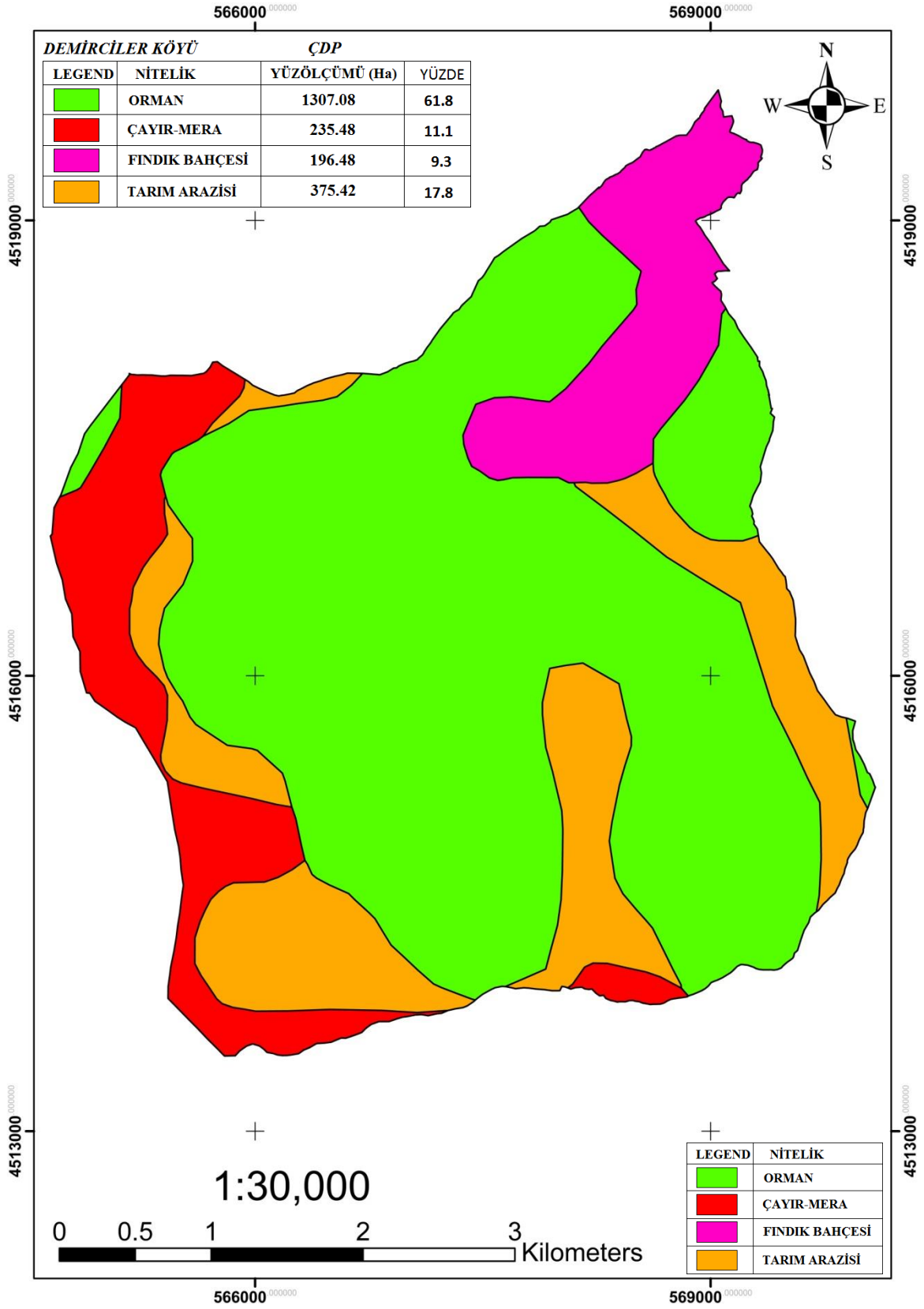
Havza planlamasına esas edinilmiş altlıklardan oluşturulmuş konumsal ve konumsal olmayan verileri içeren katmanların 1/100000 ölçekli ÇDP'ye entegrasyonu sağlanarak uygunluk analizi yapılmış olup niteliksel, alansal ve çizgisel olmak üzere büyük boyutlu hatalarla karşılaşmıştır.

24.06.2011 tarihinde Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından onaylanıp plan hedef yılı 2026 olarak yürürlüğe giren 1/100000 ölçekli ÇDP paftası ile Yomra Kadastro Müdürlüğü tarafından kesinleşme tarihi 24.09.2009 olarak özel sektöre yaptırılan kadastral altlık arazi kullanım durumu açısından nitelik ve alansal olarak irdelenmiştir. İrdeleme alanı olarak Demirciler köyü ele alınmıştır.

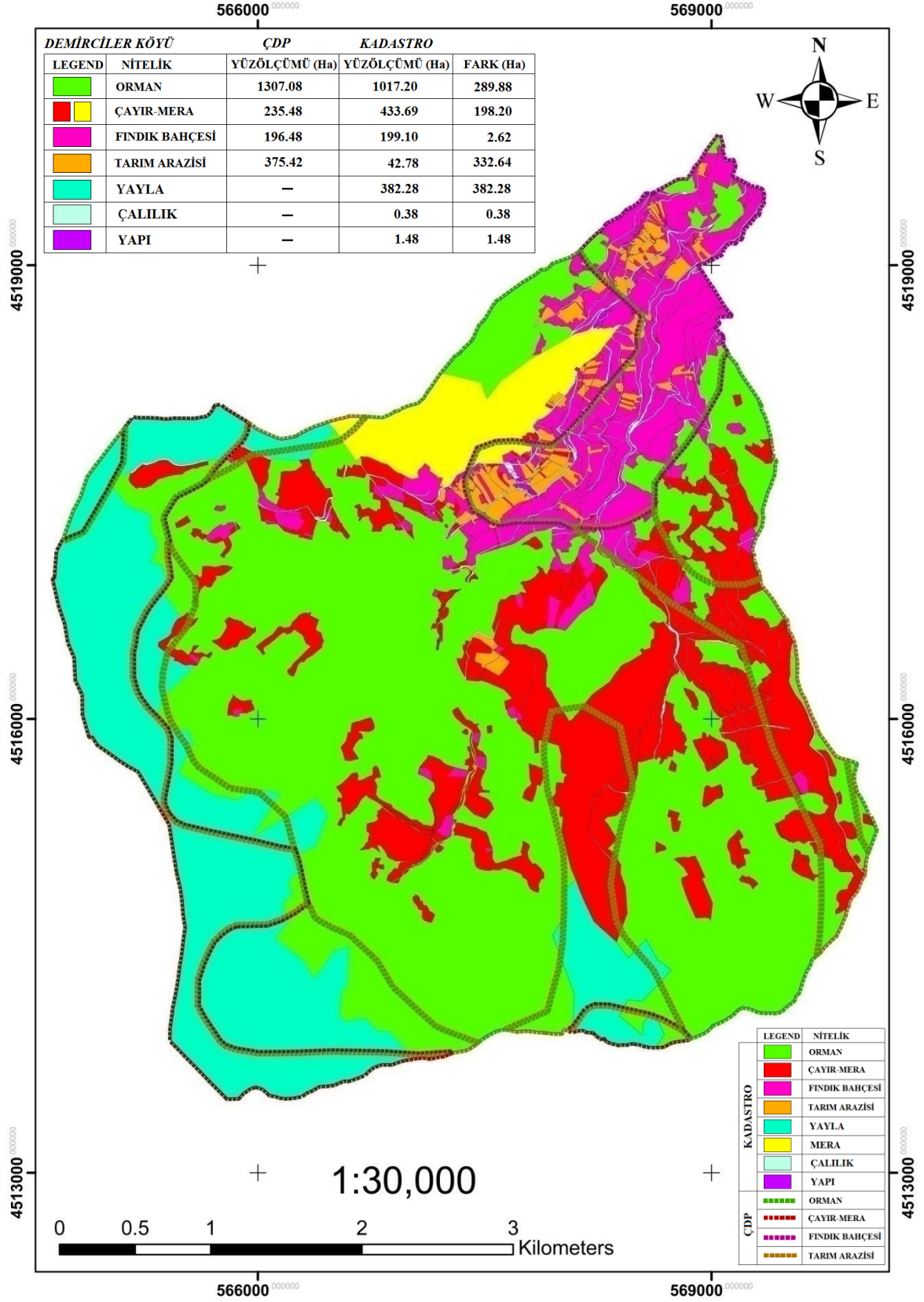
ÇDP paftasının ArcMap ara yüzünün "Georeferencing" alt menüsüyle 11 cm karesel ortalama hatayla (RMS) dönüşümü yapıldıktan sonra 3° dilim esaslı UTM projeksiyonlu ED50 datum sisteminde olduğu tespit edilmiştir. Yomra ilçesinin mahalle ve köy sınırlarını gösteren "YOMRA\_MAHALLE\_KOY\_SINIRLARI" katmanının "Spatial Adjustment" alt menüsüyle ED50 datumuna dönüşümü yapılarak ÇDP paftasıyla koordinat bütünlüğü sağlanmıştır. Bu iki verinin ArcMap ekranında açılmasıyla, Demirciler köyü sınırları dâhilinde kalan farklı nitelikteki arazi kullanım alanları dönülerek öznitelik verilerinin de girilmesi sonucu ÇDP paftasının nitelik haritası oluşturulmuştur (Şekil 36). 3° dilim esaslı UTM projeksiyonlu ITRF96 datum sisteminde oluşturulmuş Demirciler köyüne ilişkin kadastral parseller ve tapu bilgilerini kapsayan "DEMIRCILER\_KOYU" katmanı aracılığıyla elde edilen ve aynı zamanda Şekil 34'te gösterilen nitelik haritasının ArcMap ara yüzünde "Spatial Adjustment" alt menüsüyle ITRF96/ED50 datum dönüşümü yapılarak ÇDP paftası ile koordinat bütünlüğü sağlanmıştır.

Her iki veriye ilişkin oluşturulmuş ve entegrasyonu sağlanmış nitelik haritalarının karşılaştırılması sonucu, arazi kullanım vasfı ve yüzölçümü miktarlarını gösteren verilerle birlikte farklar ortaya koyulmuştur (Şekil 37).

Ayrıca, idari sınır katmanının ÇDP paftasına entegrasyonu sağlandığında, ÇDP paftasındaki idari sınır ve köy yerleşim merkezlerinin konumlarına ilişkin bazı hatalar tespit edilmiştir (Şekil 38).

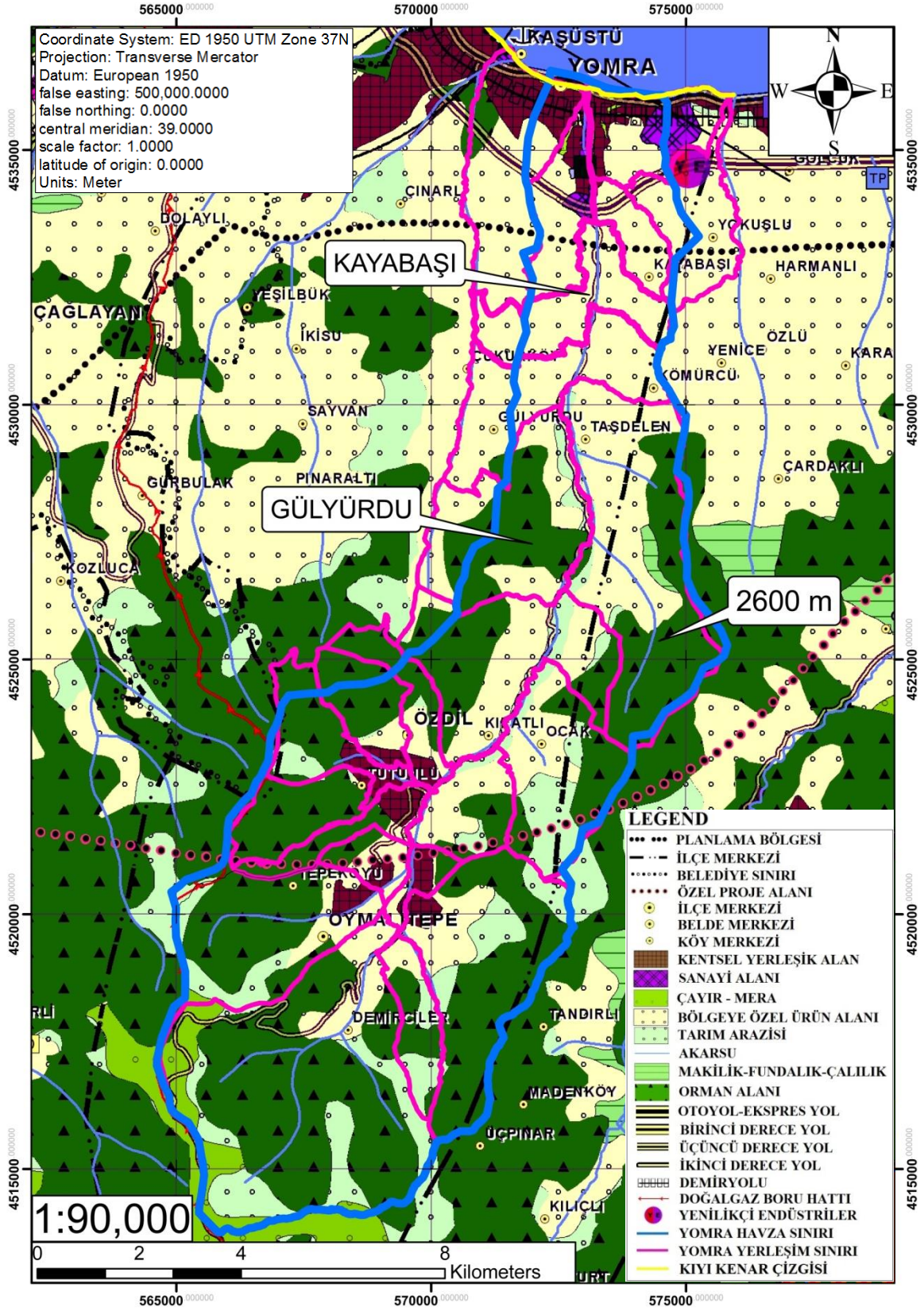


Şekil 36. Demirciler köyü ÇDP nitelik dağılımı



Şekil 37. Demirciler köyü ÇDP-kadastro nitelik çakıştırılmış durum





Şekil 38. Yomra Özdil Havzası ÇDP'de yerleşim yeri ve idari sınır hataları

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Şekil 26’da verilen 2006 yılındaki ilave revizyon uygulama imar planı, raster formatta edinilen 1984 yılındaki imar planlamasına göre Yomra deresi boyunca irdelendiğinde, söz konusu alana ilişkin rekreasyon alanlarını ve diğer kamu yararı için kullanılabilir tesis alanlarını artırmak yerine çok büyük oranda sanayi alanlarına maruz bırakıldığı gözlenmektedir. Bunun yanında güncel imar planında rekreasyon alanı olarak görünen bölümler bile bu sanayi tesislerinin işgaline maruz bırakıldığı çok net bir şekilde gözlenmektedir. Ayrıca, 1984 yılından beri rekreasyon alanı olarak görünen alanların hangi tarihte bu görünüme kazandırılacağı meçhuldür. Söz konusu alana ilişkin rekreasyon alanı olarak yapılan tek çalışma, Yomra Özdil arasındaki yol inşaatına ilişkin şantiye sahasının kapatılmasından sonra bu alanın 2014 yılının ikinci yarısında çocuk parkı, yeşil alan ve dinlenme alanı olarak inşa edilmesidir.

Şekil 27’de verilen, 2015 yılı itibariyle Yomra deresi yataklarına ve kenarlarına kurulu durumdaki tesislerin ilave revizyon uygulama imar planı ile karşılaştırılmasıyla, mevcut plana uyumsuz olan tesislerin tespiti sonucu, tesislerin adı ve bu tesislerin ilave revizyon uygulama imar planındaki kullanım durumu Tablo 4’te verilmiştir. Bu tesislerin dışında, bölgede faaliyette olan tesislerin birçoğu dere yataklarının kullanımı amacına uygun olmamasına rağmen mevcut imar planına uygunluğu söz konusudur.

İlave revizyon uygulama imar planındaki konut dışı kentsel çalışma alanı (KDKÇA) kapsamında kullanıma açılabilir alanların içeriği konusunda planda “Bu alanda, içerisinde motel ve lokanta da bulunabilen akaryakıt satış ve bakım istasyonları, resmi ve sosyal tesisler, dumansız, kokusuz atık ve artık bırakmayan ve çevre sağlığı yönünden tehlike arz etmeyen imalathaneler ile patlayıcı, parlayıcı ve yanıcı maddeler içermeyen depolar yapılabilir” not olarak belirtilmiştir. Dolayısıyla seçilmiş alanda bu imar planı notuna uyumsuz tesisler de mevcuttur.

Tablo 4. Yomra deresi boyunca kurulu olup da imar planına uymayan tesisler

Tesis No	Tesisin adı	İmar Durumu
1	İl Özel İdaresi Şantiyesi	Park
2	Kum Deposu, Briketçi ve Tuğla Deposu	Konut Mevcut + Park
3	Yunus Emre Mermer Granit	Konut Mevcut
4	Almetsan Yapı Alüminyum Cam Mobilya	Konut Mevcut
5	Akba İnşaat Şantiyesi (Yıkıldı)	Park
6	Nata İnşaat Araç Gereç Deposu	KDKÇA + Park
7	Yavuzlar Kapalı Halı Saha	Spor + Park
8	Sağiroğlu Yapı İnşaat Şantiyesi	Spor + Park
9	Mermer Bank Mermer Fabrika Satış Deposu	Park
10	Yiğit Mermersan Mermer Granit İşleri	Park
11	Yeşilyurt Mermer Atölyesi	KDKÇA + Park
12	Güsey Konkasör ve Hazır Beton Tesisi	KDKÇA
13	Briket Atölyesi (Yıkıldı)	Konut Gelişme

Şekil 29'da verildiği gibi, 2006 yılında yürürlüğe giren Yomra ilave revizyon uygulama imar planından sonra kurulmuş tesisleri ortaya koymak amacıyla, 2008 tarihli Landsat uydu görüntüsü ile 2015 tarihi itibarıyla kurulu vaziyetteki tesislerin karşılaştırılması yapılmış ve sonucunda yürürlükteki imar planından sonra yapılmış tesisler ile imar durumu listelenmiştir (Tablo 5). Dolayısıyla uydu görüntüleriyle, bu tesislerin imar planından sonra tesis edildiği anlaşılmıştır. Park sahası olması gereken bölümlere iş sahaları tesis edilmiştir.

Tablo 5. İmar planından sonra kurulu tesisler ve imar planındaki durumları

Tesis No	Tesisin adı	İmar Durumu
5	Akba İnşaat Şantiyesi (Yıkıldı)	Park
7	Yavuzlar Kapalı Halı Saha	Spor + Park
8	Sağiroğlu Yapı İnşaat Şantiyesi	Spor + Park
9	Mermer Bank Mermer Fabrika Satış Deposu	Park
10	Yiğit Mermersan Mermer Granit İşleri	Park
11	Yeşilyurt Mermer Atölyesi	KDKÇA + Park
14	Atılım Pvc Krager Plastik Boru Satış Deposu	Sanayi Depolama
15	Safkar Süper Enerji Madencilik	Sanayi
16	Güsey Bazalt Konkasör ve Hazır Beton Tesisi	Sanayi



Şekil 37’de verildiği gibi, Demirciler köyüne ilişkin arazi kullanım durumlarını gösteren ÇDP paftası ile kadastral altlıklardan oluşturulmuş nitelik haritalarının karşılaştırılmasıyla büyük çaplı niteliksel ve alansal hatalar tespit edilmiştir (Tablo 6).

Tablo 6. Demirciler köyü ÇDP ile kadastro nitelik haritası arasındaki durum

Demirciler Köyü	ÇDP	Kadastro	Fark (Ha)
Nitelik	Yüzölçümü (Ha)	Yüzölçümü (Ha)	
Orman	1307.08	1017.20	289.88
Çayır Mera	235.48	433.69	198.20
Fındık Bahçesi	196.48	199.10	2.62
Tarım Arazisi	375.42	42.78	332.64
Yayla	—	382.28	382.28
Çalılık	—	0.38	0.38
Yapı	—	1.48	1.48

Tablo 6’deki ÇDP paftasına yönelik bu farkların oluşmasındaki başlıca sebepler:

- Kadastrada fındık bahçesi ve mera vasfındaki alan ÇDP paftasında orman vasfında,
- Kadastrada orman ve yayla vasfındaki alan ÇDP paftasında tarım arazisi vasfında,
- Kadastrada çayır ve yayla vasfındaki alan ÇDP paftasında tarım arazisi vasfında,
- Kadastrada çayır ve orman vasfındaki alan ÇDP paftasında tarım arazisi vasfında.

ÇDP paftasına yönelik çizgisel ve noktasal hata tespitleri yapılmıştır (Şekil 38).

Tespit edilen bazı hatalar:

- Yomra-Arsin ilçe sınırının maximum 2600 m. ye varan konumsal farkı,
- Gülyurdu köyü yerleşim merkezinin köy sınırları dışında gösterilmesi,
- Kayabaşı köyü yerleşim merkezinin köy sınırları dışında gösterilmesi,
- Yokuşlu, Kömürcü yerleşim merkezlerinin Yomra sınırları dışında gösterilmesi.

Havza planlaması ve yönetimi açısından gereken en öncelikli veri kuşkusuz ki kadastro altlıklarıdır. Havzada kadastro çalışmaları, mahalle ya da köy bazında olup bir bölümü kadastro kesinleşme tarihi olarak 1989-2005 tarihleri arasında hukuki ve fenni olarak Trabzon ve Yomra Kadastro Müdürlükleri tarafından yapılmıştır. Diğer bölümü ise kadastro kesinleşme tarihi olarak 2006-2009 tarihleri arasında özel sektöre yaptırılmıştır. Trabzon ve Yomra Kadastro Müdürlükleri tarafından yapılan kadastro 3° dilimli UTM

projeksiyonunda ve ED50 (Hayford Elipsoidi) datumunda iken özel sektöre yaptırılan kadastro 3° dilimli UTM projeksiyonunda ITRF96 (GRS80 Elipsoidi) datumunda ve 1998 epok sisteminde bulunmaktaydı. Yomra Kadastro Müdürlüğü'nden alınan 2,7 cm karesel ortalama hatası olan ED50/ITRF96 dönüşüm parametresi kullanılarak ED50 olan kısmın, havzanın bütün konumsal verilerini oluşturduğumuz sistem olan ITRF96 sistemine dönüşümü yapılarak birleşme yerlerinin kontrolü yapıldığında mansaptan membaya doğru 20-27 cm arasında değişen konumsal farkların olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca, alınan bu kadastral veride konumsal ve konumsal olmayan hatalar tespit edilmiştir. Bunlar: mükerrerlik, bazı komşu parseller arasında yol, dere veya herhangi bir niteliğin olmamasına rağmen çakışmaması başka bir ifadeyle boşlukların bırakılması, aynı köy veya mahalle içinde aynı ada/parsel numarası girilerek alanı dönülmüş parseller, bazı parsellerin hem kendi alanı hem de ifraz (ayırma) yapılmış şekliyle aynı altlıkta yer alması ilgili parsellerde ifraz mı tevhid mi yapıldığının tespit edilememesi gibi hatalardır.

Havzaya ilişkin orman varlığını ortaya koymak amacıyla Arsin Orman İşletme Müdürlüğü aracılığıyla temin edilen veride konumsal veri olarak işletme şefliği sınırı, bölme ve bölmecik sınırları, ormansız saha sınırları, yol ve akarsu güzergâhları, tepe ve nirengi noktaları gibi detaylar mevcuttu. 2002 tarihli hava fotoğraflarından üretilen 1/25000 ölçekli taslak haritaların kullanılmasına ek olarak arazi çalışmaları, hava fotoğrafları ve gözlem bilgilerinin kombine de değerlendirilmesiyle oluşturulan meşcere haritasındaki detaylar eldeki hâlihazır verilerle karşılaştırıldığında 20 metreye varan farklar tespit edilmiştir.

Havza genel itibariyle maden sahalarına teslim edilmiş vaziyettedir. Bu sahalara ilişkin araziler genellikle orman vasfında olup mülkiyeti maliye hazinesine aittir. Yol yapım veya herhangi bir mühendislik projesi için dolgu malzemesi temin etmek uğruna insan hayatı için büyük önem taşıyan yeşil alanların heba edilmesinin ne derece doğru olduğu ve bu alanların geri dönüşümlerinin ne derece sağlanabileceği tartışma konusudur. Ayrıca, söz konusu alanlardan veya yakınlarından geçerken görülen manzara, çevresel kirlilik derecesinin (gürültü, toz, dere kirliliği, ağır tonajlı kamyonların çalışmasının çevreye etkisi gibi) çok yüksek olduğunun kanıtıdır. Ocaklara ilişkin bazı görüntüler Şekil 39-42'de verilmiştir.

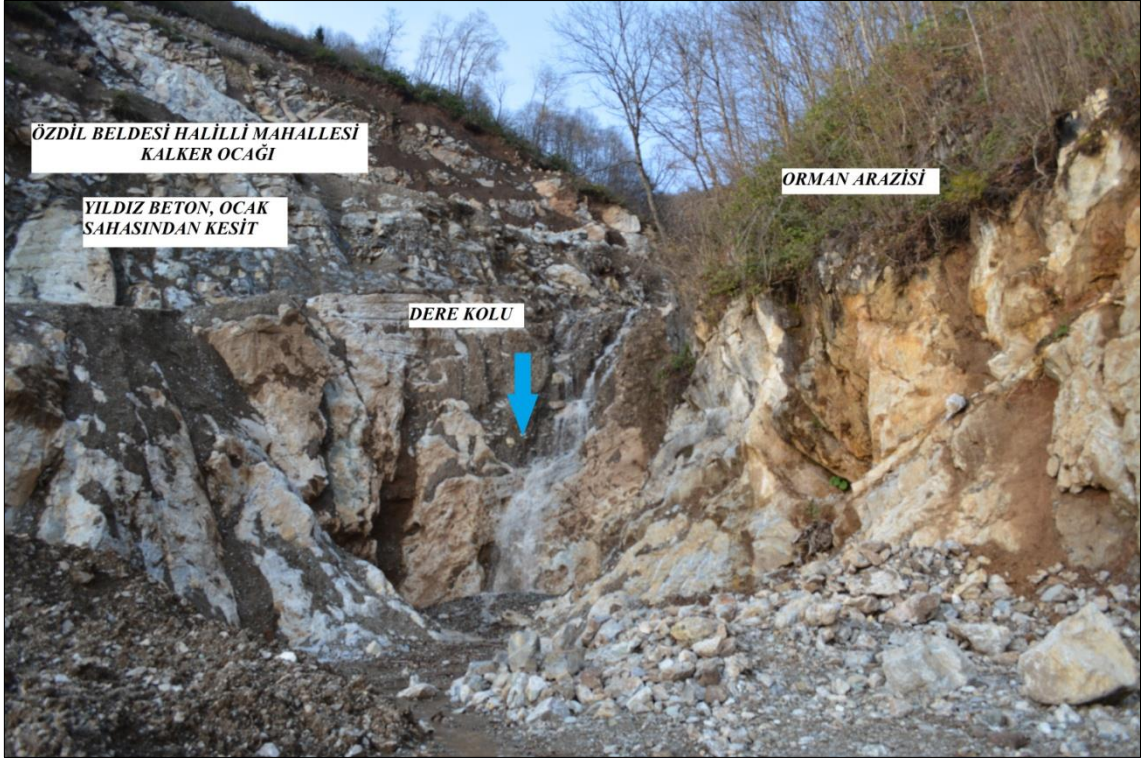


Şekil 39. Yomra ilçesi Taşdelen köyü güsey taş ocağı



Şekil 40. Yomra ilçesi Taşdelen köyü karayolları taş ocağı





Şekil 41. Yomra ilçesi Özdil beldesi Yıldız beton-taş ocağı



Şekil 42. Yomra ilçesi Özdil beldesi Yıldız beton-taş ocağı alt bölümü

#### 4. SONUÇLAR

Günümüz teknolojisinde geline nokta çevreye yönelik planlama çalışmalarında klasik yöntemlerin yerini, her türlü konumsal veriyi depolayan, yöneten, analiz eden, üretim ve karar verme mekanizması geliştirebilen bilgi sistemlerinin alması gerekmektedir. Havza planlaması ve yönetimi kapsamında Yomra Özdil Havzasına ilişkin her türden konumsal ve konumsal olmayan verileri kapsayan ve uydu görüntüleriyle destekleyen bir coğrafi bilgi sistemi veri altyapısı oluşturulmuştur. Bu bağlamda havzaya yönelik gerek kamu kurumu kaynaklı gerekse de özel sektör kaynaklı bütün güncel veriler toplanmış, CBS'ye uygun kullanılabilir hale dönüştürülüp entegrasyonu sağlanmıştır.

Aynı zamanda bu çalışma, havza planlaması ve yönetiminde önemli bir sorun teşkil eden kurum ve kuruluşlar arası koordinasyon sağlanmasının ne kadar önem arz ettiğini kanıtlayıcı niteliktedir. Çünkü bu çalışmada, kamu ve özel sektör tarafından kendi ihtiyaçları doğrultusunda yönetilen konumsal verilerin karşılaştırılması yapılarak bulgular bölümünde verildiği gibi birtakım önemli hataların tespiti yapılmıştır. Tüm kamu ve özel sektör arasında koordinasyonun sağlanmasıyla hem birçok hata kaynakları minimize edilebilecek hem de çok doğru bir planlama ve yönetim anlayışı için doğru ve güvenilir bir tasarım oluşturulabilecektir. Ayrıca, kurumların kendi sorumluluklarındaki konumsal verilere ait hata tespitleri de yapılmıştır. Doğru bir planlama ve yönetim yapılması, doğru ve güvenilir veri altlıklarının bir arada toplanmasıyla mümkün hale gelmektedir. Özellikle küçük ölçekli planların yapımında, kurumlar arası koordinasyon sağlanıp büyük ölçekli haritalardan yararlanılmadığı çok net bir şekilde anlaşılmaktadır. Kurumlar bünyesinde oluşturulmuş hassas verilerin CBS'de yönetilmesi sonucu istenilen ölçekte plan ürünlerini oluşturulmak daha doğru olacaktır.

CBS tekniği ile havzaya ilişkin birçok analiz yapılmıştır. Havzanın membasında bulunan Demirciler köyüne ilişkin yapılan mülkiyet analizi, bölgeye yönelik yaklaşım planlarını içeren ÇDP paftalarındaki hataları tespit etmemizde önemli rol oynamıştır. Bu hatalar sadece Demirciler köyüyle sınırlı kalmamakla birlikte diğer köylere yönelik büyük ölçüde hataların olduğu da tespit edilmiştir. Fakat bu yüksek lisans çalışmasında yer verilmemiştir. Bulgular bölümünde sunulduğu gibi, kurum bünyesinde çevreye yönelik planlama kararlarını içeren ÇDP paftasının niteliksel, alansal, çizgisel, noktasal birçok hatalarla oluşturulduğu sonucuna varılmıştır.

Yomra deresinin mansabındaki dere yataklarının kullanımının 2006 yılında onaylanarak yürürlüğe giren 1/1000 ölçekli ilave revizyon uygulama imar planına uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. Dere yataklarının kıyı kenar çizgisi tespitiyle birlikte belli bir genişlikte mutlak koruma altına alınması gerekirken aksine imar planında rekreasyon olarak planlanan bölümleri bile çok büyük ölçüde sanayi alanlarına maruz bırakılmıştır.

Yomra Özdil Havzası özellikle de dere kenarları genel itibariyle sanayi tesislerine ve maden ocaklarına maruz bırakılmıştır. Maden ocakları için genellikle orman arazilerinin seçilmesi yanlış arazi kullanımına örnektir.

AB Su Çerçevesi Direktifi'ne (SÇD) uygun olarak Türkiye'nin Nehir Havza Yönetim Planları'na esas olacak altlıkların oluşturulmadığı ve buna yönelik çalışmaların biran önce havza temelli gerçek verilerle 3 boyutlu GIS teknolojileriyle oluşturulması ve havza yönetimi bilgi sisteminin zaman kaybetmeden oluşturulması gerçeği ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda, bu konumsal altlıkların TUCBS ve INSPIRE kapsamında da oluşturulmasına ihtiyaç vardır.

## 5. ÖNERİLER

CBS oluşturulmasındaki en büyük engel ve sorun teşkil eden durum, farklı kurumlar tarafından kendi ihtiyaçları doğrultusunda farklı ölçek ve hassasiyette üretilmiş altlıkların aynı koordinat sisteminde birleştirildiğinde ortaya büyük farkların çıkmasıdır. Bu farkların çıkmasındaki sebep ölçek dışında, altlıkların farklı metotlarla (klasik ölçümler, GPS ölçümleri, uydu görüntüleri) oluşturulmuş olmasındandır. Tüm havza verilerinin tek bir sistem dâhilinde depolanması havza yönetiminde büyük kolaylıklar sağlayacaktır.

Çevreye yönelik planlama kararları içeren paftaların oluşturulmasına esasen klasik yöntemlerin kullanılması sadece zor bir süreç yaşanmasına sebebiyet vermemekte aynı zamanda büyük hatalı ürünlerin ortaya çıkmasına da sebebiyet vermektedir. CBS aracılığıyla çeşitli analizlerin üretilebiliyor olması ve uydu görüntüleriyle desteklenebiliyor olması vesilesiyle çevreye ilişkin daha doğru durum tespitleri ve uzun süreli planlama yaklaşımları geliştirilmektedir.

Ülkemizde doğal kaynaklara yönelik birçok kurum ve kuruluş kendi sorumlulukları çerçevesinde bir takım çalışmalar yürütmektedir. Havzaya yönelik; tarımsal sulama, enerji üretimi, içme, kullanma, sanayi su ihtiyaçlarının karşılanması, biyolojik çeşitliliği olan kaynakların korunması ve ıslahı, kırsal kalkınma, vb. kullanımlar arasında eşgüdüm ve bütünsellik ile paydaşların katılımı ve sahiplenmesi yetersiz olup, bu durum kaynak israfı yanında sürdürülebilirliği de olumsuz yönde etkilemektedir. Havza yönetiminin geliştirilmesi için paydaşların kendi içerisinde eşgüdüm, bütünleşiklik ve katılımcılığın geliştirilmesinin en öncelikli ihtiyaç olduğu konusunda genel uzlaşma sağlanmalıdır. Bu amaçla kurumsal ve mevzuat düzenlemeleri, bütünleşik projeler ve uygulamalarının güçlendirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmelidir.

Mevcut durum itibarıyla kurumlar kendi bünyelerinde CBS yazılımları aracılığıyla kendi veritabanları oluşturmaktadırlar. Kurumlar arası koordinasyon sağlanarak bu veri tabanları tek bir sistem dâhilinde Havza Yönetimine Yönelik Coğrafi Veri Tabanı adı altında depolanmalıdır ve yönetimi de çevreye yönelik planlama yaklaşımlarını ÇDP paftalarında gösterme yükümlülüğü bulunan kurumların ortak yönetimine bırakılmalıdır. Ayrıca havza temelli oluşturulan Coğrafi Bilgi Sisteminin sürekli olarak güncelleştirilmesi ve konumsal doğruluklarının artırılması gerekmektedir. ÇDP paftalarının da bu bilgi

sistemi aracılığıyla oluşturulması, çalışma kapsamında tespit edilen hatalara meydan bırakmayacaktır.

Havza sınırları genellikle idari sınırlarla örtüşmemektedir. Bir havza birden fazla idari birimin sorumluluk sahasında kalabilmektedir. İdari sınırlar dâhilinde planlamalar yapılması havza bütünlüğünün bozulmasına sebebiyet verecektir. Buna karşın, havza sınırları dâhilinde planlama yapılması idari birimler arasında yetki karmaşasına sebebiyet verecektir. Bu sebeple havza bütünlüğünün sağlanması açısından idari sınırlarının havza sınırları ile örtüşmesi sağlanmalıdır.

Dere yatakları, turizm veya rekreasyon alanları dışında herhangi bir şekilde imara açılmamalıdır. Yomra Özdil Havzasında dere yatakları ve kenarları sanayi tesislerine maruz bırakılmıştır. Havzanın su kaynakları (özellikle havzanın ana kolu) Kıyı Kanunu kapsamına alınarak kıyı kenar çizgisi geçirilmesi sonucu, arazi topoğrafyası da dikkate alınarak mühendislik kriterlerine göre hesaplanmış belli bir genişlikte mutlak koruma alanları adı altında korunması sağlanmalıdır. Aksi takdirde, dere kenarlarının sanayi alanlarına, maden ocaklarına maruz bırakılması, peyzaj estetiğinin bozulmasının yanında derenin akış rejimini de bozmaktadır. Dere içi ve dere kıyısı habitatları tahrip olmakta ve derelerdeki ekolojik yaşam döngüsü bozulmaktadır. Dere içinde ve kenarlarda akış rejimini bozacak faaliyetlere izin verilmemelidir.

Bilindiği üzere mülkiyet haklarının güvence altına alınması sebebiyle kadaströ yapılmalıdır. Mülkiyetin güvence altına alınmaması ve yanlış planlamalar sonucu Dere yataklarındaki çarpık kentleşmeler ve kullanımlar oluşmaktadır. Mülkiyet tespitinde yapılan hatalarla birlikte hazinenin kendi arazilerine sahip çıkmamasından ve mevzuattaki çarpıklıklardan dolayı bu tip kullanımların oluşmasına meydan bırakılmıştır. Bu alanlar kıyı kanunumuzda belirlenen gayeler doğrultusunda tarımsal amaçlı, park, çocuk bahçesi, turizm ve dinlenme tesisleri, piknik, fuar, eğlence alanları ve açık spor alanları gibi kullanımların dışına çıkılmamalıdır. Aksi halde bu gibi alanlarda ciddi boyutlarda mal, can ve toprak kayıpları yaşanacağı aşikârdır.

Maden ocakları nedeniyle bozulan alanların ekolojik ve estetik değerlerinin yeniden kazandırılması için tarım, rekreasyon, orman vb. doğal alanlar için kurumlar bünyesinde yeterli ölçüde baskı kurulmalı ve denetimi sıklıkla yapılmalıdır. Bu gibi alanların hangi niteliğe kazandırılması gerekliliğinin belirlenmesi için havza planlaması ve yönetimine ilişkin veriler dikkate alınmalıdır. Ayrıca maden işletmelerinin denetimi aksatılmadan yapılmalı ve izinsiz malzeme alınmasına imkân verilmemelidir.



Yomra Özdil Havzasının mansap kısmı olası bir taşkın halinde ciddi zarar görmemesi açısından bu alanlarda yapılaşmanın önüne geçilmelidir. Taşkın riskini artırıcı faaliyetler kısıtlanmalıdır. Havzada sık sık heyelan yaşanmasından dolayı, doğal alanlara maruz kalabilecek hassas alanların CBS ile tespitiyle gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Erozyon kontrolü yapılarak olası can, mal ve toprak kaybının önlenmesi sağlanmalıdır.

Havzada HES projesi inşaatının bitirilip üretim aşamasına geçildiğinde, dereye bırakılması gereken can suyu ölçümlerinin hassasiyetine önem verilmelidir. Çünkü HES projeleri akarsu rejimini ciddi ölçüde etkilemektedir.

Doğal kaynak aşınmasının önüne geçebilmek ve yanlış arazi kullanımlarına meydan verilmemesi için havza bazında kısa, orta ve uzun vadeli koruma planları yapılmalıdır.

Havza sınırları, Çevre Düzeni Planlarına işlenmelidir. Ayrıca mikro havza temelli havza sistemi haritalarının AB Nehir Havzaları Yönetimine altlık olacak standartlarda ivedilikle oluşturulması gerekmektedir.

İnsanların refah düzeyinde yaşayabilmesinin yanında çevrenin korunmasına yönelik kanunların çıkarılması ve planlamaların yapılması amaca ulaşmak için yeterli çözüm yolları olmamaktadır. Bu kanunların ve planlamaların gereğinin yapılmasına yönelik gerek merkezi gerekse mahalli idarelerin ısrarlı ve kararlı çalışmalarının olması bu tür alanların koruma, kullanma ve geliştirme dengesi açısından önemli olacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

- Akça, M., D., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemi ile Çevresel Verilerin Modellenmesi: Trabzon-Değirmendere Vadisi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Akyel, Ö., 2007. Su Havzası Yönetim Sistemi ve Kırıkkale Havzasının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Albayrak, İ., 2012. Ekosistem Servislerine Dayalı Havza Yönetim Modelinin İstanbul-Ömerli Havzası Örneğinde Uygulanabilirliği, Doktora Tezi, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Albiac, J., Uche, J., Valero, A., Serra, L., Meyer, A., Tapia, J., The Economic Unsustainability of the Spanish National Hydrological Plan, Water Resources Development, <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0790062032000122961>. 26 Mart 2015.
- Alkış, Z., Coğrafi Bilgi Sistemleri, [http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/KOTM\\_588e674d3f0faf9\\_ek.pdf](http://www.hkmo.org.tr/resimler/ekler/KOTM_588e674d3f0faf9_ek.pdf). 08 Nisan 2015.
- Atıl, A., G., 2005. Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Açısından Kaynak Planlaması; Entegre Peyzaj Planlamasının İzmir İli Bayındır İlçesi Örneğinde Gerçekleştirilmesi, Doktora Tezi, E.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Aydinoğlu, A., Ç., 2009. Türkiye İçin Coğrafi Veri Değişim Modelinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Bağdatlı, M. C. ve Öztürk, B., 2014. Havza Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Etkin Rolü, SAÜ. Fen Bil. Der., 18, 1, 11-19.
- Bal, H., Ç., 2012. Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Çevre Sorunlarıyla Mücadele Aracı Olarak Kirlilik İzinleri Piyasasının Etkinliği, Doktora Tezi, G.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Beşen, T., 2006. Katılımcı Havza Planlaması Yaklaşımı ile Kırsal Kalkınma Potansiyelinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma Düzce İli Cumayeri İlçesi Avlıyan Havzası Örneği, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canseven, A., 2013. Avrupa Birliği’ne (AB) Uyum Süreci Kapsamında Ülkemizdeki Entegre Havza Yönetimi Çalışmaları ve Mevcut Durumun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, C.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Çıvgın, M., 2013. Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Türkiye’de Entegre Havza Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Demir, O., 1993. Dere Yataklarının Mülkiyet ve Kullanım Biçimi Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Efeoğlu, A., Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi ve Bu Alanda Türkiye’de Yürütülen Çalışmalar, [www.semide.org/documents/meetings/.../20051215\\_AylaEfeoglu.pdf](http://www.semide.org/documents/meetings/.../20051215_AylaEfeoglu.pdf). 25 Mart 2015
- Erdoğan, S., 2014. Bilgisayar Destekli Harita Yapımı ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temelleri, 1. Kitap, 1. Baskı, 234-235-240, Türkiye.
- Eryılmaz, T., 2011. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramı ve Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma, Yüksek Lisans Tezi, B.Ü., Avrupa Birliği ve Uluslar Arası İlişkiler Enstitüsü, Ankara.
- Gazozcu, Tuğçe., 2011. Gelibolu Yarımadası Tektonik Çizgiselliklerinin Uzaktan Algılama ve CBS ile Tespit Edilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Girgin, E., Bütüncül Havza Planlaması ve Yönetiminin Hukuki Temele Dayandırılması, <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/10945.pdf>. 20 Şubat 2015.
- Karadağ, A., A., 2007. Katılımcı Havza Yönetim Modelinin Oluşturulması: Kovada Gölü Örneği, Doktora Tezi, A.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Molle, F., River-basin planning and management: The social life of a concept. [http://www.academia.edu/879075/River-basin\\_planning\\_and\\_management\\_The\\_social\\_life\\_of\\_a\\_concept](http://www.academia.edu/879075/River-basin_planning_and_management_The_social_life_of_a_concept). 26 Mart 2015.
- Özalp, D., 2009. Dere Taşkın Risk Haritalarının CBS Kullanılarak Oluşturulması ve CBS ile Taşkın Risk Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Öztürk, S., 2011. Devrekani Çayı Alt Havzası Örneklendirme Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi, Doktora Tezi, G.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Reis, S., 2003. Çevresel Planlamalara Altlık Bir Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Trabzon İl Bilgi Sistemi (TİBİS) Modeli, Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Stuedler, D., FIG Report, Cadastre 2014 and Beyond, <https://www.fig.net/pub/figpub/pub61/Figpub61.pdf>. 18 Nisan 2015.
- Şimsek, A., B., 2013. Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Bütünsel Havza Yönetimi: Mert Irmağı Havzası Örneği, Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Torun, G., 2008. Sürdürülebilir Gelişme Bağlamında Havza Planlaması ve Yönetimi: Alibey İçme Suyu Havzası Örneği, Yüksek Lisans Tezi, M.S.G.S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tutulmaz, O., 2011. Ekonomi-Çevre İlişkisi ve Sürdürülebilir Kalkınma: Ampirik Bir Değerlendirme, Doktora Tezi, H.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Uluçay, H., 2006. Havza planlaması ve yönetimi / Basin planning and management, Yüksek Lisans Tezi, M.S.G.S.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

URL-1, [https://iujfk.files.wordpress.com/2011/06/iv\\_cografik\\_bilgi\\_sistemleri.ppt](https://iujfk.files.wordpress.com/2011/06/iv_cografik_bilgi_sistemleri.ppt).19 Mart 2015.

URL-2, <http://www.gribilge.com/su-dongusu-hidrolojik-dongu-nedir/>. 24 Mart 2015.

URL-3, [http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/havza\\_planlama/havza\\_nedir.aspx?sflang=tr](http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/havza_planlama/havza_nedir.aspx?sflang=tr). 8 Nisan 2015

URL-4, <http://www.cografyaegitimi.biz/turkiyenin-su-havzalari-haritasi-t543.0.html>. 24 Mart 2015.

URL-5, [http://www.bafg.de/GRDC/EN/05\\_cllbrtn/54\\_rvrbsns/nba.html](http://www.bafg.de/GRDC/EN/05_cllbrtn/54_rvrbsns/nba.html). 27 Mart 2015.

URL-6, <http://global.britannica.com/EBchecked/topic/1444042/Amazon-Cooperation-Treaty-Organization-ACTO>. 27 Mart 2015.

URL-7, [http://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/vizyon2023/csk/CSK\\_son\\_surum.pdf](http://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/csk/CSK_son_surum.pdf). TÜBİTAK, Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli-Vizyon ve Öngörü Raporu. 04 Nisan 2015.

URL-8, <http://www.grandriver.ca/WalkertonInquiry/pdf/ConservationOntarioAppendices.pdf>. Conservation Ontario, The Importance of Watershed Management in Protecting Ontario's Drinking-Water Supplies-Appendices. 26 Mart 2015.

URL-9,<http://www.dowrorissa.gov.in/Actsnpolicies/NWP2002/NationalWaterPolicy2002.pdf>, National Water Policy, Government of India Ministry of Water Resources. 26 Mart 2015.

URL-10, <http://www.iso.org.tr/duyurular/cevre-duyurulari/ulusal-havza-yonetim-stratejisi-20142023/>. Ulusal Havza Yönetim Stratejisi (2014-2023). 11 Mart 2015.

URL-11, [http://www.yesilirmak.org.tr/exsite/YHKB/http/YHKB\\_Genel1.htm](http://www.yesilirmak.org.tr/exsite/YHKB/http/YHKB_Genel1.htm). Yeşilirmak Havza Gelişim Projesi. 27 Mart 2015.

URL-12, [http://www.yesilirmak.org.tr/exsite/YHKB/http/YHKB\\_Genel2.htm](http://www.yesilirmak.org.tr/exsite/YHKB/http/YHKB_Genel2.htm). Yeşilirmak Havza Gelişim Projesi. 27 Mart 2015.

URL-13, <http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/ulusalhavza2.pdf>. Ulusal Havza Yönetim Stratejisi Taslağı (2012-2023). 12 Mart 2015.

URL-14, <http://inspire.ec.europa.eu/>. European Commission, Inspire Directive. 18 Nisan 2015

URL-15, <http://rapory.tuik.gov.tr/10-02-2015-11:27:58-148610480317709024951012263134>. Html. 10 Şubat 2015.

- Varol, E., 2011. Sivrice Hazar Gölü'nde Kirlilik ve Etkilerinin Havza Yönetim Planı Kapsamında Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, G.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, F., 2011. Katılımcı Havza Planlaması ve Yönetimi: Beyşehir Gölü Havzası'nda Kritik Başarı Faktörlerinin Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldız, O., 2005. Havza Planlamalarında Kadastro Çalışmalarının ve İdari Sınırlarının Önemi: Trabzon-Değirmendere Havzası Örneği, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., 2002. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, 2. Baskı, 48-49-55-56, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., Uzun, B., Demir, O., Kadastro 2014, Gelecekteki Kadastral Sistem İçin Bir Vizyon, <https://www.fig.net/cadastre2014/translation/c2014-turkish.pdf>. 18 Nisan 2015.
- Yün, M., 2009. Havza Planlaması ve Yönetimi: Ömerli Havzası Örneği, Yüksek Lisans Tezi, M.S.G.S.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

## 7. EKLER

### Ek 1. ArcCatalog ara yüzünde oluşturulmuş katmanlara ilişkin öznitelik verisi sütun adları ve veri tipleri

#### “ES\_YUKSELTİ\_EGRILERI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
KOT	Double
NITELIGI	Text
SHAPE_Length	Double

#### “YOMRA\_DERESI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
NITELIGI	Text
DERE_ADI	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

#### “YOMRA\_DERESI\_VE\_KOLLARI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
NITELIGI	Text
DERE_ADI	Text
SHAPE_Length	Double

#### “YOMRA\_YOLLAR”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
NITELIGI	Text
SHAPE_Length	Double

#### “YOMRA\_YAPI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
NITELIGI	Text
KAT_SAYISI	Short Integer
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “YOMRA MAHALLE KOY SINIRLARI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
MAH_KOY	Long Integer
NUFUS	Short Integer
KADASTRO_ASKI_ILAN_TARIHI	Date
KADASTRO_KESINLESME_TARIHI	Date
IHALE_KURUM	Text
PARSEL_SAYISI	Short Integer
HAZINE_PARSEL_SAYISI	Short Integer
HAZINE_PARSEL_ALANI	Double
KOY_TUZEL_KISILIGI_PARSEL_SAYISI	Short Integer
KOY_TUZEL_KISILIGI_PARSEL_ALANI	Double
UYGULANAN_KANUN	Short Integer
POLIGON_SAYISI	Short Integer
NIRENGI_SAYISI	Short Integer
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “YOMRA KADASTRO PARSEL”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
MAH_KOY	Text
MEVKII	Text
PAFTA_ADI	Text
ADA_PARSEL_NO	Text
NITELIK	Text
KADASTRO_ASKI_ILAN_TARIHI	Date
KADASTRO_KESINLESME_TARIHI	Date
IHALE_KURUM	Text
MALIK	Text
MALIK_BABA_ADI	Text
PARSEL_ALAN	Double
KAMULASTIRMA_ALANI	Double
IRTIFAK_ALANI	Double
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “ORMAN MESCERE BOLME”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
Shape	Geometry
BLM_NO	Long Integer
PLAN_ID	Long Integer
PYIL	Short Integer
BOLGE_ID	Long Integer
ISLETME_ID	Long Integer
ISLETME_ADI	Text
SEFLIK_ID	Long Integer
SEFLIK_ADI	Text
BOLGE_ADI	Text
ÜRETİM	Short Integer
Shape_Length	Double
Shape_Area	Double



## “ORMAN\_MESCERE\_BOLMECIK”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
Shape	Geometry
BLM_NO	Long Integer
MES_TIP	Text
PLAN_ID	Long Integer
PYIL	Short Integer
MESCERE	Text
BLC_NO	Long Integer
MES_KOD	Short Integer
ARZ_KUL	Short Integer
ISL_SIN	Text
KAPALILIK	Short Integer
CAG_SIN	Text
FONK1	Double
FONK2	Double
FONK3	Double
ISLEM	Short Integer
BAK_BLK	Short Integer
KAR_KOD	Short Integer
BONITET	Short Integer
YAS_SIN	Short Integer
SIL_ISLM	Short Integer
KAR_ETA	Double
EGIM	Double
DON_BLK	Short Integer
MLKYT	Short Integer
AMAC_CAP	Short Integer
RENK_KODU	Short Integer
Shape_Leng	Double
Shape_Length	Double
Shape_Area	Double

## “YER\_KONTROL\_NOKTALARI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
NIRENGI_POLIGON	Text
NOKTA_NO	Text
X_KOORDINATI	Double
Y_KOORDINATI	Double
Z_KOTU	Double

## “YOMRA\_DERESI\_VE\_KOLLARI\_BOYUNCA\_TESISLER”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
FAALİYET_ALANI	Text
TESIS_ADI	Text
TESIS_ADRESI	Text
VERGI_DAIRESI_VERGI_NUMARASI	Text
CEVE_KANUNU_YONETMELIK_KAPSAMI	Text
GECICI_FAALİYET_BELGESI_TARİH_VE_NOSU	Text
CEVRE_İZNI_BELGESI_TARİH_VE_NOSU	Text
CED_DURUMU	Text
CEVRE_DANISMANLIK_FIRMASI	Text
ACIKLAMA	Text
DENETİM_SONUCLARI	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “UYGULAMA\_IMAR\_PLANI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
NITELİĞİ	Text
YAPI_DUZENI	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “MADEN\_OCAKLARI\_RUHSAT\_ALANI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
FIRMA_KURUM_ADI	Text
MADEN_CINSI	Long Integer
RUHSAT_İZİN_ALANI	Double
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “BOTAS\_DOGALGAZ”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
PROJE_ADI	Text
HAVZAYI_GIREN_UZUNLUK	Double
BORU_CAPI	Text
BITİS_TARİHI	Date
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “KARADENİZ\_SAHİL\_YOLU\_DRENAJ\_PROJESİ\_ALAN”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
NITELIGI	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “KARADENİZ\_SAHİL\_YOLU\_DRENAJ\_PROJESİ\_LINE”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
NITELIGI	Text
BORU_BOYU	Double
EGIM	Double
SHAPE_Length	Double

## “SAHİL\_VE\_OZDIL\_YOLU\_SANAT\_YAPILARI\_ALAN”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
NITELIGI	Text
BOYU	Double
EBAT	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “YOMRA\_SAHİL\_YOLU\_KAMULASTIRMA”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MALIK	Text
NITELIGI	Text
DUSUNCELER	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “OZDIL\_YOLU\_KAMULASTIRMA”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
PARSEL_ADI	Text
KAMULASTIRMA_ALANI	Double
NITELIGI	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “ENERJI\_NAKIL\_HATTI\_KAMULASTIRMA\_IRTIFAK\_PLANI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILCE	Text
MAH_KOY_ADI	Text
GERILIM_TIPI	Text
GERILIM_GUCU	Double
KAMULASTIRMA_IRTIFAK	Text
ALAN	Double
PARSEL_ADI	Text
NITELIGI	Text
DUSUNCELER	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “YOMRA\_SAHIL\_VE\_SEHIR\_ICI\_YOL\_PLANI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MUTEAHHIT_FIRMA	Text
KESIN_HESAP_BITIS_TARIHI	Date
NITELIGI	Text
SHAPE_Length	Double

## “YOMRA\_HAVZA\_SINIRI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
HAVZA_ADI	Text
HAVZA_SINIFI	Text
HAVZA_ALANI	Double
MAH_KOY_SAYISI	Short Integer
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “GSM\_HATTI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
PROJE_ADI	Text
NITELIGI	Text
SHAPE_Length	Double

## “SEYIDOGLU\_REGULATORU\_VE\_HES”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
NITELIGI	Text
SHAPE_Length	Double
SHAPE_Area	Double

## “KIYI\_KENAR\_CIZGISI”

Field Name	Data Type
OBJECTID	Object ID
SHAPE	Geometry
ILI	Text
ILCESI	Text
MAH_KOY_ADI	Text
NITELIGI	Text
SHAPE_Length	Double

## ÖZGEÇMİŞ

20 Mart 1985 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Trabzon'da tamamladı. 2008 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Gümüşhane Mühendislik Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu ve aynı yıl Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünü Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı. Global Mühendislikte bir müddet çalıştı. Ardından Can-Per Harita Mühendislik bürosunu kurdu ve 2013 yılının sonuna kadar çalıştı. Bu tarihten itibaren Polat Yol Yapı Sanayi ve Tic. A.Ş.'de çalışmaya devam etmektedir. Aynı şirkette 09.07.2013 tarihinden beri Azerbaycan'da "Hajigabul-Kurdamir Widening Project" projesinde çalışmakta olup orta seviyede İngilizce bilmektedir.