T.C.
ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARAZİ TOPLULAŞTIRMA PROJELERİNDE UYDU GÖRÜNTÜ VERİLERİNİN KULLANIMI

Tezi Hazırlayan
Nurullah KIZILOK

Tezi Yöneten
Doç. Dr. Coşkun ÖZKAN

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Bu çalışma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından FBY-08-358 kodu ile desteklenmiştir.

Aralık 2009
KAYSERİ

Doç. Dr. Coşkun ÖZKAN danışmanlığında **Nurullah KIZILOK** tarafından hazırlanan **"Arazi Toplulaştırma Projelerinde Uydu Görüntü Verilerinin Kullanımı"** adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

01 / 12 / 2009

JÜRİ:

Başkan : Doç. Dr. Coşkun ÖZKAN

Üye : Yard. Doç. Dr. H. Mustafa PALANCIOĞLU

Üye : Yard. Doç. Dr. Abdurrahman GEYMEN

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulunun 29/12/2009 tarih ve 2009/45-02 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

29 / 12 / 2009

Prof. Dr. Nusret AYYILDIZ

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamda beni destekleyen aileme, yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma, değerli hocalarım sayın Doç. Dr. Erkan BEŞDOK, sayın Yard. Doç. Dr. H. Mustafa PALANCIOĞLU, sayın Yard. Doç. Dr. H. Abdurrahman GEYMEN'e ve çalışmam boyunca maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen değerli hocam sayın Doç. Dr. Coşkun ÖZKAN'a teşekkürlerimi sunarım.

ARAZİ TOPLULAŞTIRMA PROJELERİNDE UYDU GÖRÜNTÜ VERİLERİNİN KULLANIMI

Nurullah KIZILOK
Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2009
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Coşkun ÖZKAN

ÖZET

Ülkelerin ekonomik gelişmesi temeli tarım arazilerinin ve doğal kaynakların en verimli şekilde kullanılmasına bağlıdır. Ülkemizin hızlı gelişmesini sağlamak için "Arazi Toplulaştırma" çalışmalarının en kısa zamanda istenilen düzeye çıkarılması gerekmektedir. Ülkemizde, özellikle sulamaya açılan alanlar ile bu alanlarda gerçekleştirilen "Arazi Toplulaştırma" çalışmaları ihtiyacın çok azını karşılayabilmektedir. Bu ihtiyacın giderilebilmesi için "Arazi Toplulaştırma" çalışmalarının hızlandırılması, bölge ve ülke boyutunda ele alınarak geniş alanlarda yapılması zorunluluğu vardır. Bunun için günümüzün gelişmiş teknolojilerden olan uzaktan algılama teknikleri, geniş alanlarda yapılacak "Arazi Toplulaştırma" çalışmaların hızlı, doğru ve güvenilir bir biçimde yürütülmesinde çeşitli olanaklar sunmaktadır. Bu olanakların değerlendirilerek toplulaştırma çalışmalarının hızlandırılması ve yaygınlaştırılması ülke ekonomisi için oldukça büyük katkılar sağlayacaktır. Bu çalışmada Ikonos uydu görüntüleri yardımıyla "Arazi Toplulaştırma" planlama verilerinin Uzaktan Algılama teknikleri kullanılarak elde edilebileceği ortaya konmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arazi Toplulaştırma, Görüntü İşleme, Uzaktan Algılama

USING POSSIBILITIES OF INFORMATION SYSTEMS AND REMOTE SENSING DATA IN LAND CONSOLIDATION PROJECTS

Nurullah KIZILOK
Erciyes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences
M.Sc. Thesis, December 2009
Thesis Supervisor: Doç. Dr. Coşkun ÖZKAN

ABSTRACT

Economic developments of countries mostly depend on efficient usage of agricultural land and natural sources. **Unfortunately, agricultural land and natural sources are not used in a desired level i**n our country. Irrigated lands and Land Consolidation Projects can only compensate a small part **in Turkey.** Implementing "Land Consolidation Projects" is essential to achieve the preferred level in a short period. In order to accomplish this condition, it is vital both to accelerate Land Consolidation Projects and these projects have to be proceeded in larger contexts of the country. Remote sensing techniques, one of the developing technologies in this area, offer various possibilities to implement large area Land Consolidation, quickly, accurately, and reliably. Accelerating and spreading out Land Consolidation Works throughout the country will certainly bring enormous benefits for the economy of country. In this study, the possibilities of Land Consolidation planning data can be received by using remote sensing techniques by the help of Ikonos Satellite Images is discussed.

Keywords: Land Consolidation, Image Analysis, Remote Sensing.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY …….. i
TEŞEKÜR ……. ii

ÖZET ……. iii
ABSTRACT……... iv
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ …… x
1.BÖLÜM
GİRİŞ …… 1
1.1. Tezin Amacı …….. 3
1.2. Literatür Özeti …… 4
1.3. Tezin Organizasyonu ……..…… 6
1.4. Materyal ve Metot ……..…… 6
1.4.1. Materyal ……..…… 6
1.4.2. Metot ……...…… 7
2.BÖLÜM
ÜLKEMİZ TARIMININ MEVCUT DURUMU VE ÜLKEMİZDE YAPILAN
ARAZİ TOPLULAŞTIRMA ÇALIŞMALARIYLA İLGİLİ BİLGİLER …… 8
2.1. Ülkemizde Tarımsal İşletmeler……... 8
2.1.1. İdari Dağılım ve Kadastral Durumları…… 8
2.1.2. Tarımsal İşletmelerin Arazi Büyüklüğü……..…… 10
2.1.3. Tarımsal İşletmelerde Arazi Parçalanmasının Nedenleri……...…… 14
2.1.4. Değerlendirme……..…… 16
2.2. Arazi Toplulaştırmasının Tanımı……..……...……... 17
2.3. Arazi Toplulaştırmada Yasal Durum …..……..……..…….. 19
2.4. Ülkemizde Arazi Toplulaştırmasının Mevcut Durumu ……...…..…… 20
2.4.1. TRGM'ce Yapılan Arazi Toplulaştırma Çalışmaları……...… 21
2.4.2. Mülga KHG Müdürlüğünce Yapılan Arazi Toplulaştırma Çalışmaları ..…. 25
2.5. Değerlendirme……..… 26

3.BÖLÜM
ARAZİ TOPLULAŞTIRMA UYGULAMA ADIMLARI ……... 28
3.1. Arazi Toplulaştırmasında Ön Etütler ve Hazırlık …..... 28
3.1.1 Mevcut Durum Tespiti ……... 29
3.1.2 Mevcut Durumun Değerlendirilmesi ve Genel Toplulaştırma Hedeflerinin Belirlenmesi …… 31
3.2. Toplulaştırma Alanı Sınırlarının Belirlenmesi ……... 32
3.3. Vaziyet Planı Hazırlanması …… 33
3.4. Mülkiyet Etütleri …… 34
3.4.1. İtirazların Giderilmesi ve Yenileme ……... 35
3.4.2. Mülkiyet Listelerinin Değerlendirilmesi …… 35
3.5. Toprak Etütleri (Arazi Değerlendirmesi) ……... 36
3.5.1. Toplulaştırmada Arazi değerlendirmesinin Amacı …… 36
3.6. Arazi Toplulaştırmasında Kullanılan Haritalar …….. 36
3.7. Arazi Toplulaştırmasında Planlama ……... 37
3.8. Arazi Tesviye Planı …… 47
3.9. Aplikasyon ve Tescil ……. 47
3.15. Değerlendirme …… 48
4.BÖLÜM
UZAKTAN ALGILAMA VE GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ …….. 51
4.1. Uzaktan Algılamanın Tanımı ……. 51
4.2. Ikonos Uydusu, Özellikleri ve Kullanım Alanları …….. 52
4.3. Ikonos Uydu Görüntüleri Kullanılarak Dünyada ve Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar ……... 54
4.4. Uydu Görüntülerinin Temin Edilmesi Ve Kullanılmasına Yönelik Temel Esaslar ……. 56
4.4.1 Uydu Sistemleri ve Algılayıcı Türlerinin Değerlendirilmesi ……..……... 56
4.4.1.1. Tek Bantlı (Pankromatik) Görüntü ……..……... 56
4.4.1.2. Çok Bantlı Görüntü ……...……..…….. 57
4.4.1.3. Doğru ve Amaca Uygun Uzaysal Çözünürlüğe Sahip Görüntü Seçimi …..... 58

4.5. Uzaktan Algılamada Görüntü Yorumlama …….. 59
4.5.1. Görüntü Sınıflandırma ve Analizi ……...…… 60
4.5.2. Uydu Görüntülerinin Yorumlanması ……... 63
4.6. Arazi Toplulaştırma Projelerinde Niçin Uydu Görüntüleri Kullanmalıyız 64
5.BÖLÜM
UYGULAMA …… 66
5.1. Çalışma Sahası ile İlgili Bilgiler ……..…… 66
5.1.1. Çalışma Alanın Konumu ……..… 66
5.1.2. Çalışma Alanın İklimi ……..…… 67
5.1.3. Çalışma Alanın Bitki Örtüsü ……...……...… 67
5.2. Uydu Görüntü Verileri Üzerinde Yapılan Çalışmalar ……...…. 68
5.2.1. Mozaik görüntü elde edilmesi ……..…… 69
5.2.2. Renk Dengelemesi (Color Balancing) ……..…… 69
5.2.3. Geometrik Düzeltme ...……..… 71
5.2.4. Görüntü Zenginleştirme ……..…… 73
5.2.5. Görüntü Sınıflandırma ……..…… 74
5.2.5. Konrolsüz Sınıflandırma ……..…… 74
5.2.5. Kontrollü Sınıflandırma ……...……..…… 75
5.3. Uydu Görüntüsü Üzerinde Yapılan Gözle Yorumlama ve Vektörleştirme Çalışmaları ……... 76
5.3.1. Proje Sahası ve Köy Yerleşim Yeri Sınırlarının Tespiti…….….. 76
5.3.2. Projede Sorunlu Alanların Tespiti …….….. 84
5.3.3. Sabit Tesislerin Tespiti İle Kesilmesi Muhtemel Yaklaşık Ağaç Miktarı ... 85
5.3.4. Yer Kontrol Noktalarının Sayısı ve Tesis Edileceği Yerlerin Tespiti ……. 86
5.3.5. Kazı-Dolgu Alanlarının Tespiti ve Yaklaşık Kübaj Hesabı ..……..… 87
5.3.6. Korunacak veya Kapatılacak Eski Dere Yataklarının Tespiti ……..… 88
5.3.7 Meraların Güncel Sınırlarının Tespiti ile Tarihi ve Kültürel Doğaya Sahip Olabilecek Alanların Tespit ……..……. 88
5.3.8 Sulama ve Drenaj Ağı ile Projede Tigh Yapılabilecek Alanların Tespiti… 89
5.3.9 Taslak Blok ve Yol Planlamasının Yapılması ……..… .. 90

5.3.10. Yol Planlasına Uygun Olarak Gerekli Yerlere Tarla ve Yol Geçitlerinin Planlanması …….. 92
5.4. Örnek Proje ile İlgili Görsel ve İstatiksel Bilgiler 92
6.BÖLÜM
SONUÇ ……...…….. 89
KAYNAKLAR ……...…… 91
EKLER ……...….... 95
ÖZGEÇMİŞ ……...…… 96

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2.1.	Kırsal yerleşimlerin idari dağılımı ……	9
Tablo 2.2.	Köylerin kadastral durumu ……	9
Tablo 2.3.	İllere göre ortalama işletme büyüklüğü ……..……	10
Tablo 2.4.	Toplulaştırmada Genel Hedef……	22
Tablo 2.5.	KHGM tarafından yürütülen AT ve TİGH proje sahaların dağılımı	25
Tablo 4.1.	IKONOS uydusu algılayıcılarının genel özellikleri……	53
Tablo 5.1.	Elde edilen toplam proje alanı ve yerleşim yerleri alanları …….	77
Tablo 5.2.	Proje Dışı Bırakılacak Sorunlu Alanların Tespiti ……	78
Tablo 5.3.	Projede tespit edilen sabit tesis, ağaç ve bina sayıları ……	80
Tablo 5.4.	Projede tesis edilecek yer kontrol noktalarının tespiti ……	81
Tablo 5.5.	Kazı, dolgu, nakliye metrajları ……	81
Tablo 5.6.	Proje sahası sınırları içindeki meraların sınır ve alanlarının tespiti …	83
Tablo 5.7.	Projede belirlene blok sayıları ……	85
Tablo 5.8.	Arazi toplulaştırmasından önceki ve sonraki durum ……	86
Tablo 5.9.	Proje alanının önceki ve sonraki durumu ile ilgili istatiksel bilgiler	87
Tablo 5.10.	Toplulaştırma projesi sonrası tarıma kazandırılan toplam arazi …..	88

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. İşletme sayısı ve arazi büyüklüğü 11
Şekil 2.2. Avrupa Birliği ve Türkiye'deki işletme sayısı 12
Şekil 2.3. Ülkemizde arazilerinin dağılımı 12
Şekil 2.4. Tarımsal arazi kullanım kabiliyet sınıfları 13
Şekil 2.5 Arazi toplulaştırması 18
Şekil 2.6. Verimli arazilerin kullanım şekli 20
Şekil 2.7. Arazi toplulaştırması tamamlanmış sahaların dağılımı 21
Şekil 2.8. Uydu görüntüleri kullanılarak sulu ve kuru tarım alanlarında toplulaştırma yapılabilecek alanların tespiti 23
Şekil 2.9. Arazi toplulaştırması için uygun alanların Türkiye üzerindeki dağılımı 23
Şekil 2.10. GAP kapsamında Harran Ovasında yapılan çalışmalar 24
Şekil 2.11. KHGM tarafından yürütülen AT ve TİGH proje sahaların dağılımı 25
Şekil 3.1. Büyükkonak Beldesi toplulaştırma sahası 33
Şekil 3.2. Sulama planı 39
Şekil 3.3. Toplulaştırmasız sulama planlaması 40
Şekil 3.4. Toplulaştırmalı sulama planlaması 40
Şekil 3.5. Sulama kanalı 41
Şekil 3.6. Arazi toplulaştırma projesi sonrası ovadan görünüm 49
Şekil 4.1. Ikonos uydusunun görünüşü 52
Şekil 4.2. Ikonos pankromatik uydu görüntüsü 57
Şekil 4.3. Ikonos multispektral uydu görüntüsü 57
Şekil 4.4. Hyperion hiperspektral uydu görüntüsü 58
Şekil 4.5. Sınıflandırma işleminin şematik gösterimi 61
Şekil 4.6. Kontrollü sınıflandırmanın şematik gösterimi 62
Şekil 4.7. Kontrolsüz sınıflandırmanın şematik gösterimi 62
Şekil 5.1. Çalışma alanının Türkiye haritasındaki konumu 66
Şekil 5.2. Çalışma alanının konumu 67
Şekil 5.3. Çalışma alanının bitki örtüsü 68
Şekil 5.4. Mozaiklenmiş uydu görüntüsü 69

Şekil 5.5. Renk dengelemesinden önceki uydu görüntüsü ……..… 70
Şekil 5.6. Renk dengelemesinden sonraki uydu görüntüsü …….…… 70
Şekil 5.7. Affine dönüşümü ……. 71
Şekil 5.8. Dönüşümden önceki görüntü …….. 72
Şekil 5.9. Dönüşümden sonraki görüntü ……. 72
Şekil 5.10. Zenginleştirme yapılmış görüntü …… 73
Şekil 5.11. Kontrast Ayarlama …….. 73
Şekil 5.12. Isodata kontrolsüz uydu görüntü sınıflandırması …… 74
Şekil 5.14. Mahalanobis distance yöntemiyle kontrollü uydu görüntü sınıflandırması …… 75
Şekil 5.15. Toplulaştırma Projesi sınırı ……. 76
Şekil 5.16. Köy yerleşim yeri sınırı …….. 77
Şekil 5.17. Proje dışı alanlar …….. 78
Şekil 5.18. Sabit tesisler …… 79
Şekil 5.19. Yer kontrol noktaları ……... 80
Şekil 5.20. Vasfını yitirmemiş mera arazileri …… 82
Şekil 5.21. Sulama ve drenaj kanalları …….. 83
Şekil 5.22. Blok ve yol planlaması …… 84
Şekil 5.23. Yerköy köyünün arazi toplulaştırmasından önceki ve sonraki durumu .. 86

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Dünya nüfusundaki hızlı artış, birçok sektörü doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. Örneğin insanların barınmalarını sağlayan inşaat sektörü, hızlı nüfus artışına optimum koşullarda cevap vermek zorundadır. Bu hızlı nüfus artışına öncelikle cevap vermek zorunda gıda sektörü ise en önemli görevi üstlenmiş durumdadır. Çünkü milyarlarca insanın yiyecek ihtiyacı gıda sektörünün, dolayısıyla bu sektörü besleyen tarım sektörünün sorumluluğundadır. Artan nüfusa karşılık tarımsal üretimin yapılabildiği toprakların sınırlı olması ise konunun önemini bir kat daha artırmaktadır.

Türkiye yüzölçümünün ancak 1/3'ü işlemeli tarım için uygun koşullara sahiptir. Bunun yanında Türkiye'de işlemeli tarımı engelleyen birçok faktör vardır. Bunlardan en önemlisi de arazi eğimindeki fazlalık ve buna bağlı olarak toprak derinliğindeki yetersizliktir. Bu koşullarda hali hazırda tarımsal faaliyetlerin sürdürüldüğü arazilerimizi korumak ve bu alanları en verimli şekilde kullanmak için gerekli önemi göstermek gerekmektedir. Sürdürülebilir bir gelişme için, mevcut tarım topraklarımızı korumak, planlı ve bilinçli bir tarım yapmak, birim alandan en yüksek ekonomik verimi almak temel amacımız olmalıdır.

Bu amaçla kırsal alanın yeniden düzenlenmesinde, kırsal alanda çalışma ve yaşama koşullarının iyileştirilmesinde, kırsal çevrenin ve doğal yapının korunarak geliştirilmesinde, tarla içi hizmetlerin etkin biçimde uygulanmasında, çağdaş ve rasyonel bir işletmeciliğin kurulmasında arazi toplulaştırmasının önemli görevleri vardır. Arazi toplulaştırması, birçok disiplinin birlikte çalıştığı, planlama ve projeleme aşamalarında teknik koşullar, arazinin değerlendirilmesi, işletmelerin durumu ve çiftçilerin istekleri gibi birçok etmenlerin göz önünde tutulmasının gerekli olduğu bir çalışmadır.

Arazi toplulaştırmasının bir taraftan hızlandırılması ve başarı oranının arttırılması, diğer yandan daha geniş alanları proje kapsamına almak amacıyla teknolojiden yararlanma zorunluluğu doğmuştur [2].

Kırsal alanda var olan yapısal sorunların çözümünde, kırsal ve tarımsal alt yapının, tarımsal işletmelerin yapısal sorunlarının giderilmesinde, böylece tarımsal verimliliğin ve işletmelerin rekabet güçlerinin arttırılmasında temel amaç olan arazi toplulaştırmasının acilen ülke geneline yayılmasında zorunluluk vardır [3].

Kapsamı ve ilişkili olduğu konuları son derece geniş olan arazi toplulaştırmasında, işletmelerin mal varlığına müdahale edilmesi nedeniyle, güvenilir olma ve kısa zamanda bitirilme zorunluluğu bulunmaktadır. Bu ise çalışmaların çeşitli aşamalarında teknolojik gelişmelerden etkin olarak yararlanılmasını zorunlu kılmaktadır. Çalışmalarda iyi düşünülmüş kararlara varılması ve iyi bir uygulamaya ulaşılması için sayısız bilgilerin toplanması, hazırlanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Arazi toplulaştırma projelemesi, bu nedenle bilgi değerlendirme işleminin birbirini izlemesi biçiminde de tanımlanabilir [8].

Arazi toplulaştırmasında istenilen hedefe ulaşmak, uygun bir planlama ve proje yönetimi ile mümkündür. Planlama aşamasında kullanılacak bilgilerin büyük çoğunluğunu grafiksel ve bunlarla doğrudan ilişkili bilgiler oluşturmaktadır. Toplulaştırma projesinin temel özelliği planlama aşamasındaki verilerin, arazi düzenlemesi aşamasında da kullanılabilir özellikte olmasıdır. Arazi toplulaştırmasında birçok bilginin yanında bu bilgilerin amaca uygun düzenlenmesine ve tekrar kullanılabilmesine gereksinim vardır. Bu bilgilerin çoğuna sık sık gereksinim duyulur. O nedenle bu bilgilerin uygun biçimde düzenlenmesi ve birbirleriyle ilişkilendirilmesi gerekir. Bu amaçla kullanımı kolay ve anlaşılır bir bilgi sistemi, hata oranını azaltacak, çalışma hızını ve çiftçilerin güvenini artıracaktır. Bununla birlikte, çiftçinin yasal haklarına ilişkin bilgileri elde etmek ve ortaya çıkabilecek anlaşmazlıkları gidermek kolaylaşacaktır [9].

1.1. Tezin Amacı

Arazi toplulaştırması, genel olarak kırsal alanın entegre yapılanmasında bir eleman olarak ele alınmaktadır. Toplulaştırmanın bu toplumsal görevinin yerine getirilmesinde geniş alanlarda çalışma zorunluluğu vardır. Ülkemizdeki arazi toplulaştırması, köy bazında yapılan uygulamalardan kurtarılarak, köy grupları bazında ya da havza bazında uygulanması gerekmektedir. Büyük su kaynaklarının geliştirilmesi ile uğraşan DSİ Genel Müdürlüğü çoğunlukla havza bazında uğraşmaktadır. Bunun için Tarım Reformu Genel Müdürlüğü ve DSİ'nin koordinasyon içerisinde çalışması zorunludur. Nitekim benzer düşünce ile Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, geniş alanlarda ve DSİ'nin sulama alanının bütününde arazi toplulaştırma uygulamalarını yürütmektedir.

Geniş alanlarda yapılan bütün çalışmalar mutlak suretle ön etüde ve planlama çalışmalarına gereksinim duymaktadır. Diğer mühendislik çalışmalarında olduğu gibi, arazi toplulaştırma çalışmalarında işin kapsamının belirlenmesi ve maliyeti konusunda analiz yapılması ile projenin yöredeki hem sosyal hem de ekonomik getirilerinin neler olabileceği konusunun çok iyi analiz edilmesi gerekmektedir.

Toplulaştırma projelerinin maliyet analizlerinin ve yaklaşık maliyet hesaplarının gerçek maliyete mümkün mertebe yakın olarak hesaplanması çok önemlidir. Çünkü kurumlar hesapladıkları yaklaşık maliyetlere göre genel bütçeden ödenek talebinde bulunmaktadırlar. Proje çalışmalarına başlandıktan sonra talep edilebilecek keşif artış miktarı belli bir oranı geçememektedir.
Keşif Artış Oranı = [(2. Keşif Tutarı / 1. Keşif Tutarı) -1] * 100
Bu durumda yaklaşık maliyetin gerçek maliyetten az olması, farkın %20'lik keşif artışı ile karşılanamaması durumunda, proje sahasında yol yapımı, ağaç-kök sökümü, kazı-dolgu vb. yüksek maliyetli çalışmalarının yapılmasında sorunlar çıkmakta ve arazi toplulaştırma projesi aksamaktadır. Bu nedenle proje yaklaşık maliyetleri hesaplanırken proje sahasının iyi analiz edilmesi ve çok iyi bir planlama yapılması gerekmektedir.

Bu amaçla proje yapılacak sahanın proje teklifi hazırlanması aşamasında gerekli bilgiler için ya proje sahasının halihazırının yapılması veya gelişen uydu teknolojelirinin sunduğu imkanlardan yararlanılarak planlama verilerinin elde edilmesi gerekir. Bu şekilde gerçek proje maliyetlerine yakın yaklaşık maliyet hesabı yapılabilir. Bahsedilen

bu iki yöntemden uydu görüntülerinin kullanılmasıyla doğru, güvenilir, sorgulanabilir, ekonomik ve hızlı bir şekilde planlama - projeleme ile daha doğru yaklaşık maliyet hesabı yapılabilir.

Arazi toplulaştırma projelerinin, geniş bir çerçevede kırsal gelişim projeleri olarak ele alınması daha gerçekçi, bir yaklaşım olacaktır. Bu durumda bölgesel tüm verilerin bir araya getirilmesi ve işlenmesi, projelerin oluşturulabilmesi için temel şartlardan biri olacaktır. Bu da günümüz uzaktan algılamanın teknolojik olanaklarından etkin bir şekilde yararlanılarak daha kolay bir biçimde gerçekleştirilebilecektir.

Bu çalışma ile arazi toplulaştırma projelerinde çalışacaklara güncel bir başvuru kaynağı olması yanında, planlama aşamasında gereksinim duyulan veya duyulacak olan bilgilerin uzaktan algılama veri ve teknikleri kullanılarak belirli bir sistem içerisinde, güvenilir, hızlı, kolay ulaşılabilir, sorgulanabilir, analiz edilebilir bir yapıda elde edilebileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Böylece, gelişmiş uydu teknolojileri yardımıyla arazi toplulaştırma projeleri ülke genelinde kısa zamanda istenilen seviyeye getirilebilecektir.

1.2. Literatür Özeti

Ükemizde arazi toplulaştırmasının AB ülkelerine göre çok köklü bir geçmişi olmadığından konuyla ilgili kaynaklar kısıtlıdır. Konu daha çok tarımla ilgili görüldüğünden kaynaklar daha çok ziraat fakülteleri ağırlıklıdır. Kaynaklarda daha çok toprak özelliklerinin klasik yöntemlerle ortaya konulması ve toplulaştırmanın sosyal boyutuyla ilgili çalışmalar ön plana çıkmaktadır. Uzaktan algılama ve arazi toplulaştırmasıyla ilgili çalışmalar çok daha kısıtlıdır. Ancak ülkemiz açısından hayati öneme sahip olan tarımın ve en önemli konusu olan arazi toplulaştırma çalışmalarının kısa zamanda tamamlanması için gelişmiş uydu teknolojilerinin sunduğu imkanları geliştirerek daha fazla yararlanma mecburiyeti ortadadır.

Kaynak olarak kullanılan bu kitapta arazi toplulaştırmasının cumhuriyetten önce ve cumhuriyetten günümüze kadar geçirdiği gelişim süreci, arazi toplulaştırması uygulamasıyla ilgili işlem aşamaları ve arazi toplulaştırmasıyla ilgili yasal mevzuat hakkında bilgiler verilmiştir. Ayrıca arazi toplulaştırma çalışmalarında bilgi

sistemlerinden yararlanılması gerektiği ile arazi toplulaştırmasının dünya ülkeleri ve ülkemizdeki tarihsel gelişimi hakkında bilgilere yer verilmiştir [1].

“Tarımda üretim yapılan alanlar sınırlı olduğundan, artan nüfusun ihtiyacı için gerekli tarım ürünleri artışı ancak verim artışı ile sağlanabilir. Verim artışı ise üretimi etkileyen faktörleri, özellikle altyapı ve teknolojik faktörleri olumlu yönde etkilemekle temin edilebilir. Bunlardan bilhassa işletme yapısı ile ilgili faktörler ile teknolojik faktörlerin uygulanması, arazi parçalanması ve parsel dağılımı ile yakından ilgilidir. Arazilerin parçalı oluşu üretim artışını büyük ölçüde engellemektedir. Bu engelin ortadan kaldırılması için parçalı ve dağınık arazilerin birleştirilmesi gerekmektedir.” Çalışmada, toplulaştırma projesi uygulama aşamaları hakkında bilgilere yer verilmişitir [4].

Bu çalışmada arazi edinimi için en son yöntemin kamulaştırma olması gerektiği ve kamulaştırılacak olan arazinin toplulaştırma ile edilebileciği, fakat Türkiye’de kamu sektörünün arazi edinimi için genellikle kamulaştırmayı tercih ettiği üzerinde durulmuştur. Arazi toplulaştırmasının, kırsal alanda sosyal, ekonomik, kadastral problemlerin çözümünde en iyi seçenek olduğu belirtilmektedir. Ayrıca, Türkiye’de yapılan arazi toplulaştrıma uygulamaları hakkında bilgiler verilerek; kamu yatırımlarının toplulaştırma projeleriyle birlikte uygulanmasıyla elde edilecek kazanımlar üzerinde durulmuştur [5].

Çalışmada arazi toplulaştırmasının, birçok meslek grubunun bir arada çalıştığı, fakat çalışma süresince üretimi aksatan, geniş kapsamlı bir çalışma olduğu belirtilmekte ve birçok meslek grubunun bir arada çalışması, çalışma süresince üretimin duraklaması, bu çalışmalarda bir planlama yapılması gerektiği ortaya konulmaktadır. Bu sebeple hem çalışmalarda iş akışının kontrolü, hem de herkesi memnun edebilecek, bilimsel esaslara dayalı bir parselasyon deseninin oluşturulabilmesi için yöneylem araştırmaları tekniklerinden faydalanılması gerektiği üzerinde durulmaktadır [6].

“Kadastronun önceki yüzyılda toprağın adaletli olarak vergilendirilmesi amacıyla doğduğu bilinmektedir. Kadastro günümüzde ulaştığı çok amaçlı kapsamıyla, öncelikle kırsal ve kentsel alanlardaki fiziksel planlamaların veri temeli durumundadır. Toplulaştırma kapsamındaki bu planlamalar da kadastro ile işlevsel bağları nedeniyle, kadastrodaki niteliksel değişimin temel etkenidirler. Arazi toplulaştırmasının

kendisinden beklenen görevleri yerine getirebilmesi için, hem kendi içinde ortaya çıkan çağdaş gelişmeleri içerecek bir yapıya kavuşması hem de kadastro gibi bir aracın olanaklarıyla bütünlenmesi gerekir." Bildiride bu ilişkiler, sürecin her aşaması için ele alınıp irdelenmiştir [7].

"Arazi toplulaştırma projelerinin kısa zamanda hayata geçirilebilmesi, planlama çalışmaları aşamasında gerekli olan verilerin, kısa sürede ve doğru bir biçimde elde edilmesine ve değerlendirilmesine bağlıdır." [9]. Çalışmada, arazi toplulaştırması çalışmalarının önemli aşamalarından birini oluşturan planlama çalışmalarının yürütülmesinde gereksinim duyulan planlama verilerinin, uzaktan algılama teknikleriyle elde edilebilirliği araştırılmıştır. Ancak kullanılan uydu görüntüleri ve tekniklerin istenilen sonucu veremediği ifade edilmiştir.

1.3. Tezin Organizasyonu

Bu çalışmada ülkemiz tarımının mevcut durumu, ülkemiz ve diğer ülkelerde yapılan uygulamalar ile arazi toplulaştırmasının yasal mevzuatıyla ilgili genel bilgiler Bölüm 2'de verilmiştir. Bölüm 3'te arazi toplulaştırma projesi uygulama işlem adımları ile ilgili konulara genel olarak değinilmiştir. Bölüm 4'te uzaktan algılama ve görüntü işleme teknikleri hakkında bilgilere yer verilmiştir. Bölüm 5'te ise seçilen proje sahasında, temin edilen uydu görüntü verileriyle ilgili yapılan uygulama çalışmaları sunulmuştur. Bölüm 6'da ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

1.4. Materyal ve Metot

1.4.1. Materyal

Çalışmada 2003 ve 2004 yıllarına ait çalışma sahasını kapsayan 4 adet renkli (RGB) 1 metre çözünürlüklü, Ikonos Pan Sharpened Multi Spectral Imagery (PSM)'lerden, çalışma sahası olarak seçilen alanda Tarım Reformu Yozgat Bölge Müdürlüğü tarafından yapılan arazi toplulaştırmasına ait veriler, 1:5.000 ve 1:25.000 ölçekli Standart Topoğrafik (ST) haritalardan veri kaynağı olarak yararlanılmıştır.

1.4.2. Metot

Çalışmada ilk olarak daha önceden bilgisayar ortamına aktarılarak oluşturulan 1:5.000 ölçekli mülkiyet haritaları bilgisayar ortamına aktarılarak NetCAD yazılımı ile vektör veritabanı oluşturulmuştur. Daha sonra çalışma sahasını kapsayan sayısal mozaik görüntünün elde edilebilmesi için 4 parçadan oluşan uydu görüntüsü NetCAD 5.0 yazılımı yardımıyla birleştirilmiştir. Ardından coğrafi koordinatlı olarak gelen uydu görüntüleri, 1:5.000 ve 1:25.000 ölçekli haritalarla yapılan kıyaslamalarında ortaya çıkan konum farkının giderilebilmesi için Netcad 5.0'da gerekli koordinat düzeltmesi yapıldı. Bunu takiben mozaik uydu görüntüsü üzerinde Netcad ve Envi yazılımları kullanılarak görüntü iyileştirme, sınıflandırma ve vektörleştirme çalışmaları yapılmıştır. Sonuç olarak tezin amacı doğrultusunda istenilen planlama verilerinin elde edilebilmesi için 1 m çözünürlüklü, renkli Ikonos Pan Sharpened Multi Spectral Imagery (PSM)'ler ekran üzerinden sayısallaştırmaya ve yoruma uygun hale getirilerek, gözle yorumlama ve vektörleştirme çalışması yapılmıştır.

2. BÖLÜM

ÜLKEMİZ TARIMININ MEVCUT DURUMU VE ÜLKEMİZDE YAPILAN ARAZİ TOPLULAŞTIRMA ÇALIŞMALARIYLA İLGİLİ BİLGİLER

2.1. Ülkemizde Tarımsal İşletmeler

2.1.1. İdari Dağılım ve Kadastral Durumları

Ülkemizde 35.116 köy ve 41.294 bağlısında yaşayan 14.397.913 nüfus bulunmaktadır. Tablo 2.1. incelendiğinde kırsal yerleşimin bağlılarının çok sayıda olması bu yerleşimlere hizmet götürülmesini zorlaştırmaktadır. Özellikle Karadeniz ve Güneydoğu bölgesinde yerleşimler oldukça dağınık şekildedir.

İdari yönden belde belediyesine dönüşen 1.941 köy ve 4.424 bağlısı ve bunun yanında 329 bucak belediyesi ve 329 bağlısı bulunmaktadır. Kırsalda yaşayan toplam nüfus 23.8 milyondur ve ülke nüfusunun % 35'ine karşılık gelmektedir. Oysa Avrupa Birliği ülkelerinin çoğunluğunda tarım sektöründen geçinen oran %3-5'ler düzeyindedir. Arazi yönetimi ve arazi kullanım planlarına gereken önemi vererek, kentlere göçü artırmayacak şekilde kırsalda yaşayanların sosyal ve ekonomik ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri çözümler üretilmelidir.

Tablo 2.1. Kırsal yerleşimlerin idari dağılımı [11].

Kırsal Yerleşimin İdari Dağılımı		Köy (adet)	Nüfus	Bağlısı (Adet)	Nüfus	Toplam Kırsal Yerleşim	Toplam Nüfus
Hizmet içi Köy		35.116	11.435.043	41.924	2.962.870	77.040	14.397.913
İl/İlçe Merkezi	Belediyeli Mahalle	329	1.398.064	456	141.301	785	1.539.365
	Belediyeli Köy Merkez	1.941	6.535.479	4.424	1.318.868	6.365	7.851.347
	Belediyeye Bağlı	12	6.307	0	0	12	6.307
	Tüzel kişiliği yrtizen	16	0	0	0	16	0
	Toplam	37.414	19.375.093	46.804	4.423.039	84.218	23.798.132

Genellikle kırsal tarım arazilerinin kadastro haritaları 1:5.000 ölçekli olup fotogrametrik yöntemle üretilmiştir. Köy içi haritaları ise 1:2.000 ölçeğinde olup yersel takemoetrik yöntemlerle hazırlanmıştır. Kadastro müdürlüklerinde çok sayıda grafik yöntemle hazırlanmış haritalar da bulunmaktadır.

TKGM tarafından devam eden tesis kadastrosu çalışmaları ile ihaleli kadastro çalışmaları başlatılmış olup kadastrosu yapılmayan köylerin çalışmalarının 5 sene içerisinde bitirilmesi planlanmaktadır. Ülkemizde kadastrosu tamamlanmış köylerin oranı %93.8'i bulmuştur. Tablo 2.2.'de 2009 yılı itibariyle Türkiye kadastrosunun son durumu görülmektedir [10].

Tablo 2.2. Köylerin kadastral durumu [10].

Kadastro Durumu	
Tamamlanmış	32 556
Devam eden	1 248
Yapılmayan	892

2.1.2. Tarımsal İşletmelerin Arazi Büyüklüğü

2001 yılı Genel Tarım Sayımı sonucuna göre tüm köyler ve nüfusu 25.000'den az olan il ve ilçe merkezlerinde tarımsal faaliyetle de uğraşan 3.075.516 hane halkı 18.432.949 hektar işlenen arazi tespit edilmiştir [11].

5-10 hektar, 10-20 hektar ve 20-50 hektar aralıklarında belli oranlarda artış gözlenmektedir. Bu 50 hektardan büyük işletmelerin parçalanmasından kaynaklanmaktadır. 2001 Genel Tarım Sayımı Tarımsal İşletmeler Anketi sonucuna göre Türkiye'de 50 dekardan küçük işletmeler toplam işletmelerin % 64.81'ini oluştururken toplam alanın %21.34'ünü tasarruflarında bulundurmaktadır. Buna karşılık toplam işletmelerin %0.74'ü, toplam alanın % 11.35'i 500 dekardan büyük işletme grubunda bulunmaktadır [11].

Tablo 2.3. incelendiğinde Türkiye'de ortalama işletme büyüklüğü; Rize ilinde en düşük (11,5 dekar), Şanlıurfa ilinde en yüksek (194,85 dekar) olup Türkiye genelinde ortalama 61,01 dekar olarak belirlenmiştir. Ortalama işletme büyüklükleri, ilin ekilen ova ve bayırdaki toplam arazi miktarının işletme sayısına bölünmesiyle ortaya çıkmaktadır.

Tablo 2.3. İllere göre ortalama işletme büyüklüğü [11].

İller	İşletme Sayısı	Ekilen Arazi (da.)	Ort. İşletme Büyüklüğü (da.)	İller	İşletme Sayısı	Ekilen Arazi (da.)	Ort. İşletme Büyüklüğü (da.)
Rize	50.195	577.745	11.5	Kütahya	44.750	2.080.413	46.5
İzmir	73.453	2.723.908	37.1	Afyon	45.970	2.938.629	63.9
Aydın	54.166	2.366.832	43.7	Aksaray	24.393	1.710.557	70.1
Burdur	24.886	1.106.881	44.5	Edirne	38.345	3.630.484	94.7
Amasya	26.836	1.342.360	50.0	Ankara	43.400	6.700.871	154.4
Bursa	57.070	2.527.254	44.3	Şanlıurfa	51.747	9.821.677	189.80

Şekil 2.1. incelendiğinde, 50 dekardan küçük işletmelerin toplam işlenen arazisi Türkiyede işlenen toplam arazinin %21 (3.931.749 ha)'i iken, oransal olarak

Türkiyedeki işletme sayısının %64,81'ni oluşturmaktadır. Buna göre Türkiye'de tarımsal işletmelerin belirtilen aralıkta yoğunlaşma eğiliminde olduğu görülmektedir [11].



Şekil 2.1. İşletme sayısı ve arazi büyüklüğü [11].

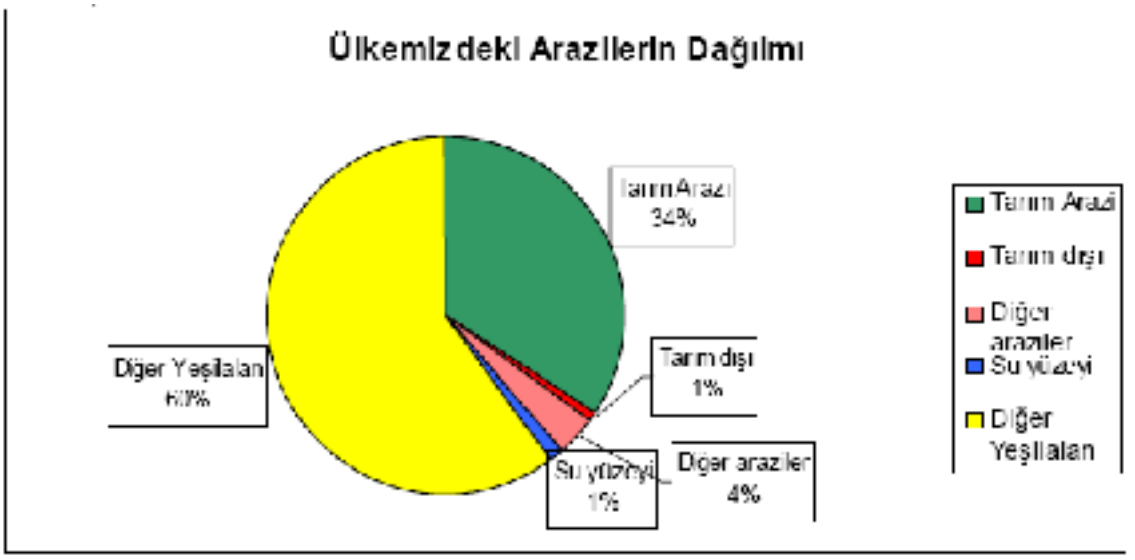
Şekil 2.2. incelendiğinde Avrupa Birliği ülkelerinde 1950 yılında 15 milyon olan işletme sayısı 1980 yılında 8.7 milyona, 1990 yılında ise üye ülke sayısının artmasına rağmen 7.8 milyona düşmüştür. Topluluk ülkelerinde 1950 yılında 6.8 hektar olan ortalama işletme büyüklüğü, 1980 yılında 16 hektara, 1990 yılında ise üye ülke sayısının artmasına rağmen 16.5 hektara yükselmiştir.

Türkiye'de ise 1950 yılında 2.2 milyon olan işletme sayısı, 1980 yılında 3.5 milyona, 1990 yılında ise 3.9 milyona çıkmıştır. Ülkemizde 1950 yılında 10 hektar olan ortalama işletme büyüklüğü 1980 yılında 6 hektar, 1990 yılında ise 5.9 hektara düşmüştür.



Şekil 2.2. Avrupa Birliği ve Türkiye'deki işletme sayısı [25].

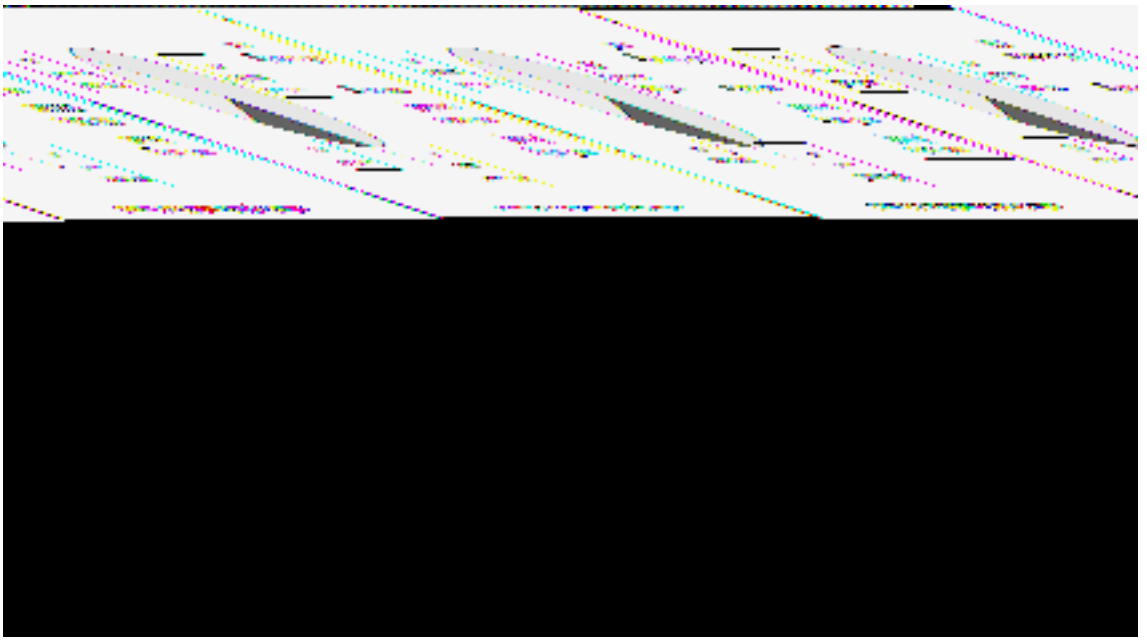
Şekil 2.3 incelendiğinde tarım yapılan araziler toplam olarak 28 milyon hektar ve toplam ülke topraklarının %34'üne karşılık gelmektedir. Tarım arazisi kazanmak için, orman, koruluk, mera gibi diğer yeşil alan grubundaki arazilere yönelinmektedir. Bu durum, son derece tehlikeli sonuçlar doğurmakta ve doğal dengeleri alt üst etmektedir.



Şekil 2.3. Ülkemizde arazilerinin dağılımı [11].

Şekil 2.4.'te arazi kullanım kabiliyet sınıflarında % 14 olarak gösterilen verimli sulanan tarım arazilerimiz çeşitli nedenlerden dolayı hızla elden çıkmaktadır. Bunun nedenleri arasında;

- Mülkiyete ilişkin nedenler;
- Arazi parçalanmasının hızla artması,
- Tarım dışı amaç için kullanılması,
- Yatırımcı kamu kurumları tarafından kamulaştırılma uygulamaları,
- Tarımsal nedenler,
- Bilinçsiz sulama,
- Sulamada randıman düşüklüğü,
- Erozyonu tetikleyen şekilde arazi sürülmesi,
- Tarım politikalarının yetersizliği,
- Çevresel nedenler;
- Çevre kirliliği,
- Nehirlerdeki su kalitesinin bozulması,
- Çoraklaşma, ağaçların bilinçsizce sökülmesi [5].



Şekil 2.4. Tarımsal arazi kullanım kabiliyet sınıfları [11].

Çeşitli nedenlerden tarım arazilerimizin arazi kullanma şekillerinde hızlı bir ivme ile olumsuz değişmeler oluşmaktadır. Orta malı nevinden kamu malları arasına giren meralar devletin hüküm ve tasarrufu altındadırlar. 1938 yılında 41.068.000 ha. mera alanı bugün %50 azalarak 20.8 milyon ha. düşmüş bulunmaktadır. Bu düşüş, hızla çoğalan nüfusun ekilebilir toprağa olan baskısı ile kısmen tarıma elverişli arazinin artması şeklinde olmuşsa da, çoğunlukla tarıma elverişsiz arazilerin açılmasıyla mera niteliği bozulmuştur [12].

2.1.3. Tarımsal İşletmelerde Arazi Parçalanmasının Nedenleri

Tarım işletmelerinin parçalanmasında etkili olan başlıca nedenler sırasıyla aşağıda belirtilmiştir.

a) Miras yoluyla tarım arazilerinin bölünmesi; Türk Medeni Kanununun mirasla ilgili hükümlerine göre, bir tarım işletmesinde aile reisinin ölümü halinde işletmenin arazi varlığı hak sahiplerince paylaşılmaktadır.

Aslında parçalanmanın daha az olduğu birçok ülkede yasalar, mirasın dağılımı konusunda benzer hükümler taşımakla birlikte, bölünmüş işletmelerin ekonomik olmayacağı bilinci ve başka iş olanaklarınında var olması nedeniyle gelenek olarak ailenin ilk erkek çocuğuna ya da bu işi en iyi yapabilecek kardeşe verilmektedir. Ülkemizin ekonomik koşulları böyle bir geleneğin yerleşmesine olanak vermemektedir. Bu da işletmelerin bütünlüğünün korunmasını güçleştirmekte ve tarım arazileri giderek parçalanmaktadır [13].

Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu'nda değişikliğe gitmeye hazırlanan Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Medeni Kanun'daki mirasla ilgili konuda yapılacak düzenleme ile arazilerin parçalanmasını engelleyecektir. Tarım arazilerini mirasa konu olmaktan çıkaran uygulama kapsamında araziler çiftçilikle uğraşan en büyük erkek kardeşe devredilecek, eğer büyük kardeş tarımla uğraşmıyorsa aile içinde tarımla uğraşan erkek kardeşe verilecek, erkek kardeşlerden tarımla uğraşan yoksa kız evlada tarlalar verilerek damatların araziyi işletmesi sağlanacaktır. Konuyla ilgili planlanan bir diğer uygulamada ise varisler arasında ziraat mühendisi, veteriner, su ürünleri mühendisi gibi bölümlerden mezun olan eğitimli çiftçiler varsa; araziler bu kişilere devredilip bu

sayede arazilerin kardeşler arasında bölünmesinin önüne geçilecektir. Yasa ile miras nedeniyle çıkan sorunlar da sona erecektir.

b) Mülkiyet ve ticaret yasaları; ülkemizde geçerli olan mülkiyet ve ticaret yasalarında, Tarım Reformu Bölgeleri dışında, tarım arazilerinin bölünerek alınıp satılması yoluyla el değiştirmesi konulan sınırlamalar yetersiz kalmaktadır [14].

Tarım Bakanlığınca TİGEM tarafından hazırlanan "Tarım işletmelerinin yeterli tarımsal varlığa sahip olup olmadığına" dair yönetmeliğin 7. maddesinde bölünemez tarımsal parsel büyüklüğü ölçüleri saptanmıştır. "Bölünemez tarımsal parsel büyüklüğü; nitelikleri Bakanlık tarafından çıkarılacak talimatla belirlenecek; mutlak tarım arazilerinde ve özel ürün arazilerinde 1 hektar, dikili tarım arazilerinde 0,5 hektar, örtü altı tarımı yapılan arazilerde 0,1 hektar, marjinal tarım arazilerinde 2 hektardır. Bu rakamların iki katından küçük parseller bölünemez" denilmektedir. Yönetmeliğin uygulamaya konulmasıyla, işletmelere ait parsellerde kırsal arazi düzenlemelerine belirli bir standart getirilmeye çalışılmıştır. Bunun yanında özellikle büyük kentler yeni yasalarda aldıkları yetkiyle köylerin arazileri üzerinde imara yönelik baskı unsuru oluşturmaktadır.

c) Sermaye ve işgücü yetersizliği bulunan tarım işletmelerinden bazıları, arazilerinin tümünü işleyemedikleri için, bir bölümünü ortakçılık, yarıcılık, kiracılık yoluyla işlemektedir. Bu durum tapu kayıtlarında görünmese de, fiilen işletmenin parçalanmasına neden olmaktadır [14].

Türkiye'de tarımsal işletmelerde mülk arazi oranı oldukça yüksektir. 2001 Genel Tarım Sayımı tarımsal işletmeler (hanehalkı) anketi sonucuna göre yalnız kendi arazisini işleten işletmenin oranı %81,34 iken bu işletmelerin işledikleri arazi oranı %73,96' dır. Yalnız kendi arazisini işleten işletmelerin en fazla olduğu bölge %90,16 ile Güneydoğu, en düşük olduğu bölge ise %70,24 ile Marmara bölgesidir [11].

d) 4753 sayılı "Çiftçiyi Topraklandırma Kanunu" geçerli olduğu 1945-1970 yılları arasındaki 25 yıllık sürede 6.700 köyde hazineye ait 220 bin hektar arazi, 10-55 dekarlık parseller halinde bölünerek 43.000 topraksız ya da az topraklı köylüye dağıtılmıştır. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü tarafından ise 120 köyde 6.442 çiftçiye 461 bin hektar dağıtılmış ve 56 köyde 630 bin hektar arazinin dağıtım çalışmalarına devam

edilmektedir.

e) Karayolu, sulama ve drenaj şebekelerinin tesis edilmesi karayolu platformu, drenaj kanalları, sulama şebekeleri, arazinin topografyasına göre geçirilmektedir. Kamulaştırma projeleri kapsamında, arazinin iyelik durumu çoğunlukla önemsenmemektedir. Kamulaştırma güzergâhları, kadastral parselleri ortasından bölmesi sonucu şekilsiz, küçük tarım yapmaya elverişli olmayan parseller oluşturmaktadır.

2.1.4. Değerlendirme

Verimli ova arazilerinde, otoyol inşaatı, organize sanayi kurulması, imara açılması gibi, arazileri tamamen elden çıkaracak fiziki planlamalar kesinlikle düşünülmemelidir. Kamulaştırma uygulamalarında güzergahın seçiminde arazinin topografik yapısı kadar, jeolojik durumu, çevresel etkileri, mülkiyet durumu ve özellikle arazi sınıfı da göz önünde bulundurulmalıdır. Toprak ve su kaynaklarının korunmasını sağlamak, çevresel değerlere sahip çıkmak kaçınılmaz bir durumdur.

Toprak kullanımına ve arazi kullanımına ilişkin modern yasal düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Yasal düzenlemelerden sonra çağımıza uygun bu yasa uygulamalarının hayata geçirilmesi gerekmektedir. Kırsal arazilerin kadastro işlemlerinin sayısal ortamda tamamlanması gerekmektedir. Kadastro bilgileri, arazi toplulaştırma ve diğer tüm altyapı projelerinin oluşturulabilmesi için başlıca ana verilerdendir. Kırsal alana götürülen tüm hizmet ve yatırımlarda; yöre halkının, kooperatiflerin, diğer sosyal örgütlerin görüşlerinin alınması durumunda daha başarılı projeler üretilecektir. Kırsalda yaşayan nüfusa yeni iş imkanları yaratılması, işletmelerini optimum seviyeye yükseltmek isteyen çiftçilere uygun kredi imkanları sağlanması ile çiftlik standartlarını sağlayabilen ortalama işletme büyüklüklerine ulaşılabilecektir. Hayvancılığın kalkınması için meralarda ıslah projelerine kredi ayrılmalıdır. Konuyla ilgili sosyal örgütlerle de projeler üretilmeli gereken diyalog kurulmalıdır.

2.2. Arazi Toplulaştırmasının Tanımı

Ülkemizde arazi toplulaştırma, aynı şahsa veya çiftçi ailesine ait dağınık küçük arazi parçalarının veya hisselerinin bir araya getirilerek muntazam şekiller halinde birleştirilmesi olarak algılanmaktadır [17].

Arazi toplulaştırma, günümüzde tarım alanında üretim ve çalışma koşullarını iyileştiren; bunun yanı sıra tarımsal kültürü ve kırsal gelişmeyi desteklemeyi amaçlayan ve bu alanı yeniden düzenleyen yöntemdir. Dağınık olan ya da ekonomik işlemeye uygun olmayan parselleri birleştirerek ve amacına uygun biçimde yeniden düzenleyerek yeterli ulaşım, sulama ve öteki kamusal yapıların gerçekleştirilmesi, toprağın korunması ya da iyileştirilmesi ve kırsal görünümün biçimlendirilmesi, köy yenileme ve öteki önlemler yardımıyla üretimin ölçülü, hesaplı, usa uygun düzenlenmesi ve tarımsal yapının iyileştirilmesidir. Bu sırada kamusal çıkarların korunması, mekan planlamasının, bölge planlamasının, düzenli bir kent gelişiminin, çevre korumanın, doğa korumanın, kırsal görünümü kollamanın, anıtları korumanın, dinlence, su ekonomisi sağlama, boşaltma, balıkçılık, avcılık, enerji sağlama, tarım işletmeciliği, küçük yerleşimler ve bahçecilik gibi unsurlar, kırsal görünümün biçimlendirilmesinde göz önünde bulundurulur [13].

Arazi toplulaştırması, her ortamda, her koşulda aynı önlemlerin uygulandığı bir değişmez önlemler bütünü değildir. Uygulama bölgesinin beklenti ve koşulları ile izlenen politikalar arazi toplulaştırmanın o yöre için amacını belirler [13].

Arazi toplulaştırmasının asıl hedefi, daha az zaman, işgücü ve sermaye kullanarak, teknolojik üretim faktörlerinden en iyi biçimde yararlanma, tarımsal üretimle tarımsal işletme karlılığını artırma ve kırsal kesimdeki nüfusun hayat standardını ülkenin genel ekonomik kalkınmasına paralel kılmaktır.

Şekil 2.5.'te görüldüğü gibi başlangıçta arazi toplulaştırmanın temel hedefi dağınık parselleri bir araya getirmekti. Toplumsal dönüşümde sosyal devlet anlayışları; çalışma koşullarının iyileştirilmesi, kısaltılması ve çiftçiliğin diğer iş kollarına eş değer kılınması çabaları, arazi toplulaştırmasının bu doğrultuda kendini yenilemesini zorunlu kıldı.



Şekil 2.5. Arazi toplulaştırması.

Daha iyi yaşam koşulları için kente duyulan özlem, kente göç yaşamını tehdit etmeye başlayınca arazi toplulaştırması, üretimin ve çalışma koşullarının iyileştirilmesi yanında yaşam koşullarının da niteliğinin artırılmasına yöneldi. Son birkaç on yıldan bu yana, toplum politikaları ve tarımsal yapıdaki gelişmeler, çevre ve doğanın algılanışı; arazi toplulaştırmayı sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde doğa ve çevre korumaya yönlendirdi [16].

Ülkemizde arazi toplulaştırması olarak adlandırılan, çok yönlülüğü nedeniyle Avrupa

ülkelerinde artık arazi toplulaştırması yerine kırsal gelişim olarak nitelendiren kırsal toprak düzenlemesi; yeryüzeyi ölçümünü kapsayan, çevreyi biçimlendiren, iyelik koşullarını yeniden düzenleyen sonuçları haritalarda sergileyen bir dizi önlemler bütünüdür [13].

Ülkemizdeki yasal mevzuatlar gereği kırsal gelişim olarak nitelendirilen arazi toplulaştırmasının yapılabilmesi hukuki açıdan mümkün değildir. Ancak hazırlanacak yeni bir toplulaştırma yasası ile gerçekleştirilebilecektir.

2.3. Arazi Toplulaştırmada Yasal Durum

Arazi toplulaştırmasının tüzel yapısını, başta 1982 Anayasası ile 4721 Sayılı Yurttaşlar Yasası olmak üzere, 3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu yasası, 5403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı yasası ve ilgili diğer yasa ve yönetmelikler oluşturmaktadır.

Ülkemizde arazi toplulaştırılması ilk defa 1961 yılında Topraksu Genel Müdürlüğü tarafından 7457 sayılı Kanun ve Medeni Kanunun ilgili maddelerine dayanılarak yapılmıştır. Daha sonra 1966 yılında Arazi Toplulaştırma Tüzüğü Bakanlar Kurulu Kararıyla uygulanmaya konmuş ve uygulamalar 1973 yılına kadar bu tüzüğe göre devam etmiştir. 1973 yılında çıkarılan 1757 sayılı kanuna göre toplulaştırma çalışmaları Topraksu Genel Müdürlüğü tarafından 1978 yılına kadar yürütülmüştür. 1978 yılında 1757 sayılı Toprak ve Tarım Reformu Kanunu iptal edilince, yeniden eski mevzuata dönülmüş ancak aynı yıl 7/18231 sayılı Arazi Toplulaştırma Tüzüğü yürürlüğe girmiştir. Kapatılan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, mülga kanuna dayalı olarak ve bu tüzüğe göre 2005 yılına kadar çalışmalarını devam ettirmiştir. 1984 tarihinde yürürlüğe giren "3083 sayılı Sulama Alanlarında Arazi Düzenlemesine Dair Tarım Reformu Kanunu"na göre çalışan Tarım Reform Genel Müdürlüğü çalışmalarını halen devam ettirmektedir.

Ülkemizde 2005 yılından sonra yapılan değişikler sonrası arazi toplulaştırması konusunda yetkili kuruluşlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

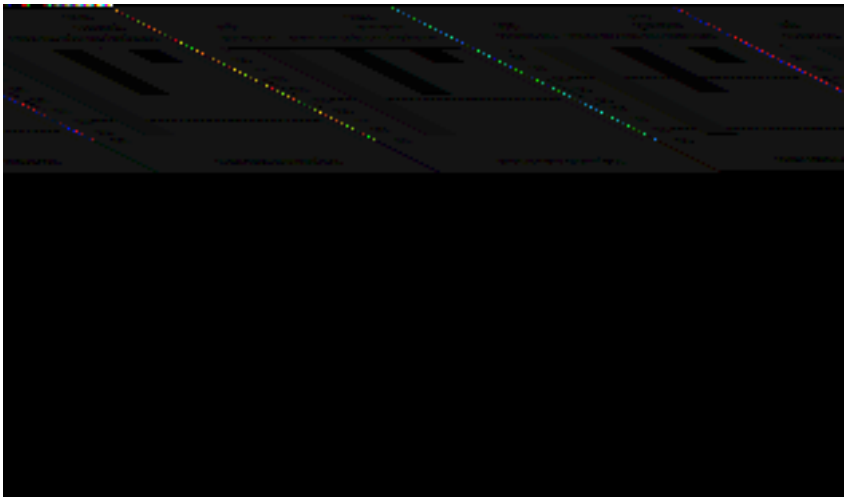
- 3083 sayılı Kanun ile Tarım Reform Genel Müdürlüğü,
- 5403 sayılı kanun ile Tarım ve Köyişleri Bakanlığı**,**

- 5286 sayılı kanun ile İl Özel İdareleri,
- 5578 sayılı kanun ile ilgili Kamu Kurum ve Kuruluşları Özel Arazi Toplulaştırması yapabilmektedir.

2.4. Ülkemizde Arazi Toplulaştırmasının Mevcut Durumu

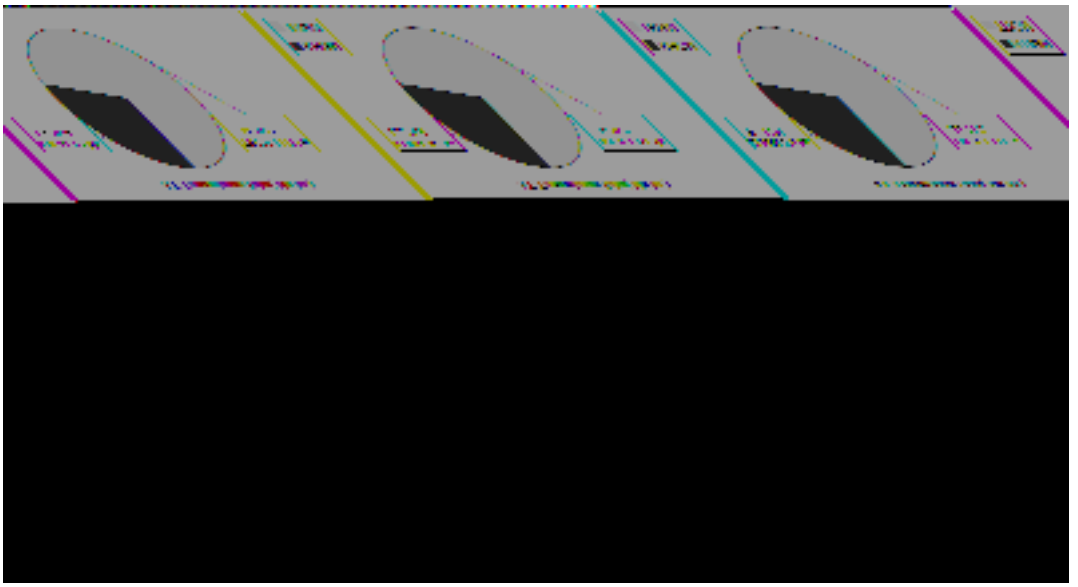
Ülkemizde Arazi toplulaştırması esas olarak, Tarım Bakanlığına bağlı Tarım Reformu Genel Müdürlüğü tarafından 3083 sayılı Kanuna göre yürütülmektedir. Bunun yanında 2005 yılında çıkarılan 5403 sayılı Kanuna göre Türkiyede neredeyse bütün tüzel kişiliğe sahip kuruluşlar tarafından arazi toplulaştırması yapılabilecektir. Ancak her nekadar Kanun çıkarılsada bunun pratikte bir karşılığının olması pek mümkün görülmemektedir.

Şekil 2.6. incelendiğinde Türkiyede 8.5 milyon hektar sulanabilir arazi varlığı mevcuttur. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, DSİ, mülga KHGM, sulama birlikleri, münferit sulanan arazi varlığımız olan 4,5 milyon hektar arazinin %33'ne karşılık gelen yaklaşık 1.5 milyon hektar sahada arazi toplulaştırma projelerini tamamlamıştır. Tarımsal arazilerimizin istenen normlara getirilmesi için arazi toplulaştırma çalışmalarını yaygınlaştırmak önemlidir. Bu amaçla Türkiyede arazi toplulaştırma çalışmalarını yürüten ana kurum olan Tarım Reformu Genel Müdürlüğünün teşkilat yapısının değiştirilerek bölge müdürlükleri yerine il müdürlükleri şeklinde yapılanması ve böylece çalışmaların Türkiyenin tüm illerine yayılması zorunludur.



Şekil 2.6. Verimli arazilerin kullanım şekli.

Şekil 2.7. incelendiğinde kapatılan KHGM tarafından 2005 yılına kadar 35 ilde 348 bin hektar, TRGM tarafından çoğunluğu GAP kapsamında 1.151 bin hektar arazi toplulaştırma projesi tamamlanmıştır. Arazi toplulaştırma projesi uygulanan arazileri sulamaya açılan sahaya oranlarsak %33'lük bir oran ortaya çıkmaktadır.



Şekil 2.7. Arazi toplulaştırması tamamlanmış sahaların dağılımı [11].

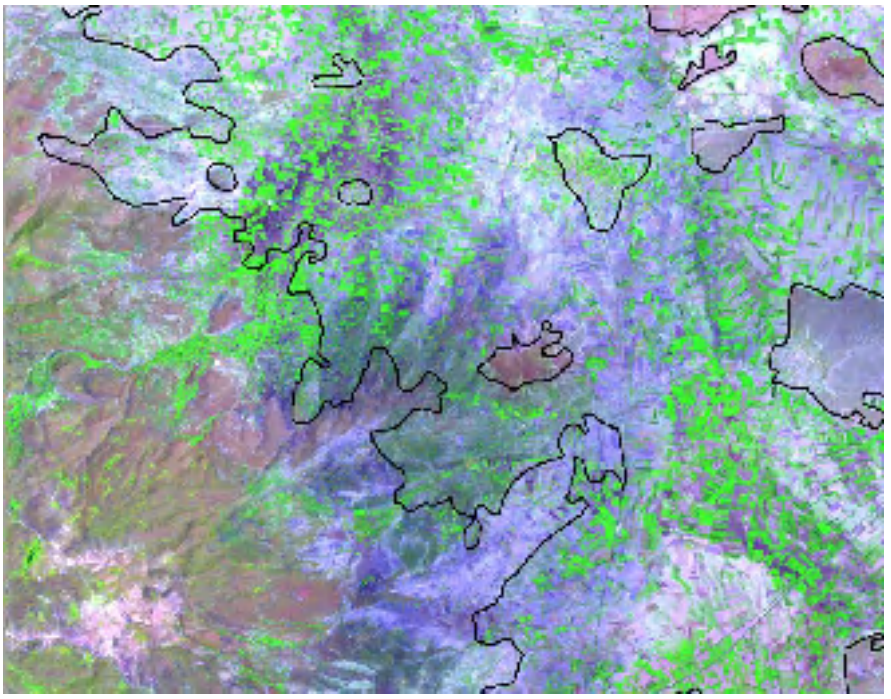
2.4.1. TRGM'ce Yapılan Arazi Toplulaştırma Çalışmaları

Tarım Reformu Genel Müdürlüğünce arazi toplulaştırması, arazi dağıtımı, hazine arazilerinin kiralanması, sulama ve tarla içi geliştirme hizmetleri, arazi ıslahı, toprak sınıflarının tespiti, arazi kullanım planlaması ve köy imar planlaması gibi çalışmalar yapılmaktadır. Kurumun en önemli çalışma konusu olan toplulaştırma çalışmaları çok yıllık projeler olup; Tarım Reformu Genel Müdürlüğünce çalışmalara başlandığı günden 2008 yılına kadar toplam 692.000 ha alanda arazi toplulaştırma projesi tamamlanmış, 2008 yılında ise 459.864 ha alanda arazi toplulaştırma projesi bitirilmiştir. 2008 yılı içerisinde 25.580 ha alanda 11 adet toplulaştırma projesi ile 613.3 km Tarla İçi Yol yapımı işinin Kamu İhale Kanunu kapsamında ihalesi yapılmış olup, çalışmalar devam etmektedir [15].

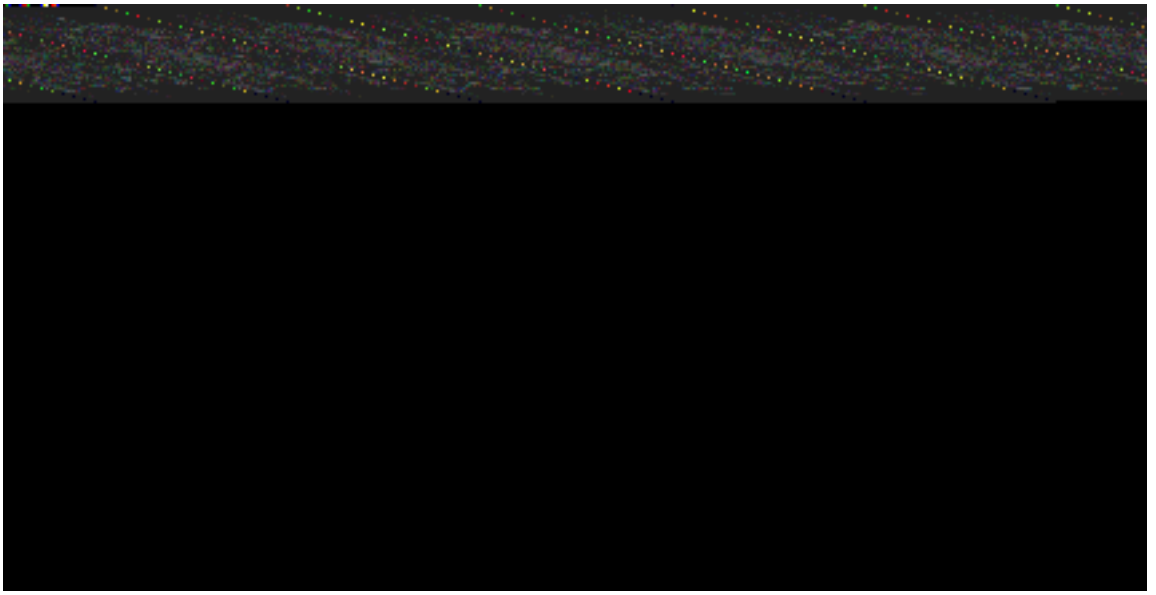
Tablo 2.4.'te Tarım Reformu Genel Müdürlüğünün yaptığı ve yapacağı çalışmalarla ilgili bilgiler verilmiştir. Aşağıda Şekil 2.8.'de Tarım Reformu Genel Müdürlüğünce Adana Ovasında arazi toplulaştırması yapılabilecek alanların tespitine yönelik uydu görüntüleri üzerinde yapılan çalışmaların sonucu verilmektedir. Şekil 2.9.2'da ise Tarım Reformu Genel Müdürlüğünce Türkiyede arazi toplulaştırması yapılabilecek alanların tespitine yönelik uydu görüntüleri üzerinde yapılan çalışmaların sonucu gözükmektedir. Şekil 2.8. ve 2.9.'da görülen yeşil renkle taralı alanlar, uydu görüntüsü üzerinde yapılan çalışmalar sonucu elde edilen arazi toplulaştırmasına uygun alanları ifade etmektedir.

Tablo 2.4. Toplulaştırmada Genel Hedef [25].

2008 yılı sonuna kadar yapılan ve devam eden işler.		
Tamamlanan	1 151 864	Ha
Devam eden	25 580	Ha
Toplam	1 177 444	Ha
Toplam sulanabilir alan	8.500.000	Ha
Toplulaştırma yapılacak alan (Suluda)	7.500.000	Ha
Toplulaştırma yapılacak alan (Kuruda)	5.500.000	Ha
Toplulaştırmaya uygun kuru ve sulu tarım alanları toplamı	14.130.000	Ha



Şekil 2.8. Uydu görüntüleri kullanılarak sulu ve kuru tarım alanlarında toplulaştırma yapılabilecek alanların tespiti [25].

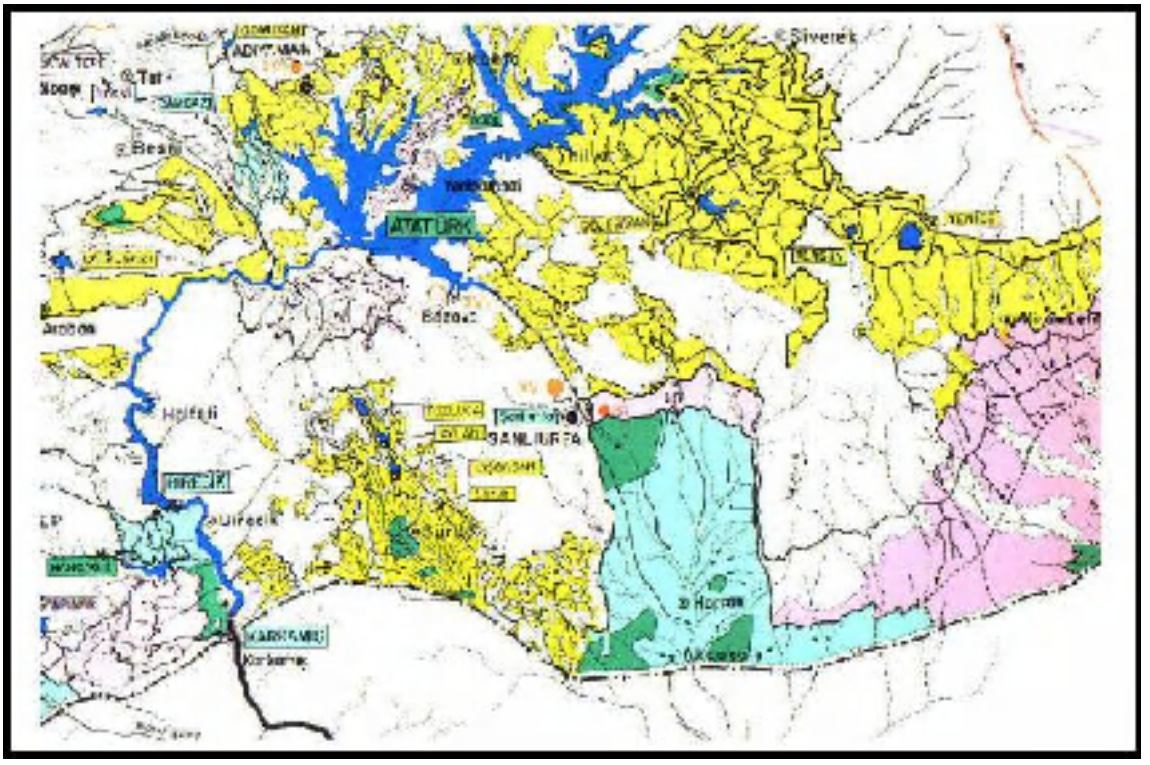


Şekil 2.9. Arazi toplulaştırması için uygun alanların Türkiye üzerindeki dağılımı [25].

Tarım Reformu Genel Müdürlüğü, bağlı 9 Bölge Müdürlüğü ile çalışmalarına devam etmektedir. Kurum arazi toplulaştırma çalışmalarını en yoğun olarak Güneydoğu Anadolu Projesi kapsamında Harran Ovasında sürdürmektedir [15].

Harran ovasında kadastro parselleri çoğunlukla 70 dekar ve daha büyük parsellerden oluşmaktadır. Burada parçalı tarım arazisinin birleştirmesinden çok, kadastro parsellerinin sulama kanallarına göre düzenlemesi şeklinde arazi toplulaştırması uygulanmaktadır.

Kurum, çalışmalarını yürüttüğü 3083 sayılı yasa ile çiftçi arazilerinden, sulama-drenaj kanalı ve yol gibi ortak kullanım alanları için %10'a kadar kesinti yapma yetkisine sahiptir. Tarım Reformu Genel Müdürlüğü arazi toplulaştırma yasasına sahip olmasına rağmen, genel bütçeden ayrılan ödeneklerin yetersizliği ve toplulaştırma projelerinin tarla içi geliştirme hizmetleri projeleriyle eşzamanlı uygulanamamasından dolayı ülke bazında toplulaştırma projelerinin yaygınlaşmasında bu güne kadar beklenen atılımı sağlayamamıştır. Ancak özellikle 2008 yılından itibaren hızlı bir ivme ile ülke genelinde arazi toplulaştırmasının tamamlanması için büyük bir çalışma içerisindedir. Şekil 2.10.'da Tarım Reformu Genel Müdürlüğünün GAP kapsamında Harran Ovasında yaptığı arazi toplulaştırma çalışmaları görülmektedir.



Şekil 2.10. GAP kapsamında Harran Ovasında yapılan çalışmalar [25].

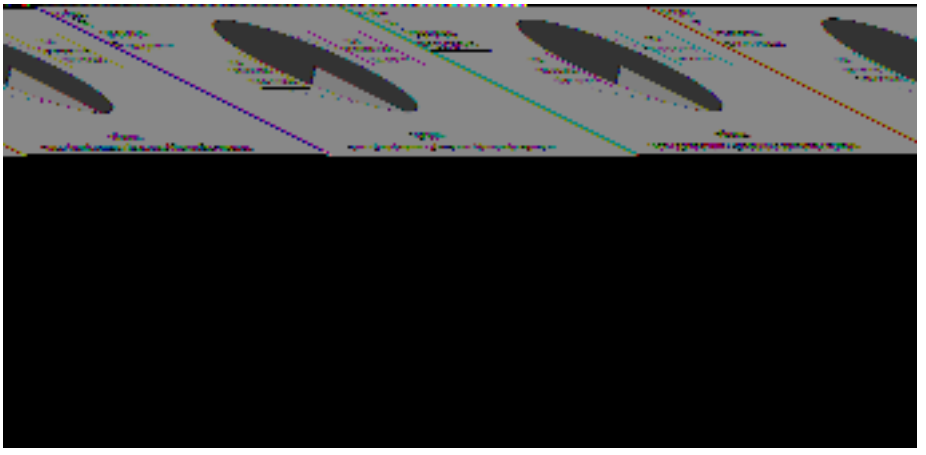
2.4.2. Mülga KHG Müdürlüğünce Yapılan Arazi Toplulaştırma Çalışmaları

Ülkemizde ilk arazi toplulaştırma çalışmalarına 1961 yılında, Hollandalı uzman Johannes Verkoren'in önerisi ile Konya ili Çumra ilçesine bağlı Karkın köyünde başlanmıştır. Burada denetimsiz aşırı sulamalardan ve tarla başı toprak kanallardaki sızmalardan dolayı drenaj sorunu ve çoraklık sorunu bulunmakta idi [13].

1967 yılında Manisa ve İzmir illerine bağlı Salihli, Turgutlu, Menemen, Manisa merkez ovalarında sulamanın geliştirilmesi ve tarımsal üretimin artırılması için arazi toplulaştırma çalışmaları sürmüştür. Aşağıda Tablo 2.5. ve Şekil 2.11 incelendiğinde 1999 yılı sonu itibari ile Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü arazi toplulaştırma çalışmalarının %82' isi DSİ sulama şebekelerinde, %18'i ise diğer sulama alanlarında, nehir kıyılarındaki ova arazilerde, yeraltı sulama sistemi olan arazilerdedir. Bunların dışında nadiren kurudaki arazilerde de çalışılma yapmıştır. Kuru tarım arazilerinde yapılan arazi toplulaştırmaları çok daha düşük maliyetlerle uygulanabilmektedir [5].

Tablo 2.5. KHGM tarafından yürütülen AT ve TİGH proje sahaların dağılımı [5].

2000 Yılına Kadar Biten AT ve TIGH Proje Sahaları	Proje Alanı (Hektar)	%
DSİ Sulama Şebekelerinde	245 905	82
Diğer Sulama Alanlarında	54 856	18
Toplam	300 761	100



Şekil 2.11. KHGM tarafından yürütülen AT ve TİGH proje sahaların dağılımı [5].

2.5. Değerlendirme

Ülkemizde arazi toplulaştırma kavramı, hala sadece dar anlamda veya tarla içi geliştirme hizmetlerinin de gerçekleştirilmesi şeklinde yapılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma için arazi toplulaştırma projelerinin önünde yasal engeller ve mali açmazlar bulunmaktadır. Arazi toplulaştırma yasasının kırsal kalkınma ve toprak su kaynaklarının korunmasını da ele alacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Halen yapılan uygulamalarda çalışma sahasının ekolojik dengeleri dikkate alınmamakta ve çınar, zeytin, incir, fındık, vb. hariç korunması mümkün olabilecek ağaçlar sökülmektedir. Projelerde yapılan tesviye ile canlı organizmaları içeren 4-10 cm toprak taşınmaktadır.

Arazi toplulaştrıma çalışmalarında hazine arazileri, köy tüzel kişiliği arazileri, meralar gibi kamu arazilerini işgal eden çiftçiler arazi toplulaştırma projelerine karşı çıkmaktadırlar. Bu tür sorunların tekrar yaşanmaması için mera, maliye, köy tüzel kişiliği arazileri de kendi içinde toplulaştırılarak sınır ihlallerine çözüm getirilmelidir.

Ülkemizde kırsal alanda yaşayan kadınların çoğunluğu mirastan doğan haklarını alamamaktadır. Arazi toplulaştırma projesiyle birlikte kendilerine ait hisseleri çekip, toplulaştırabilme imkanına kavuşmaktadırlar.

Uygulamada derecelendirme çalışması arazi toplulaştırmadan önce yapıldığından, proje sonunda tarlaların dereceleri olumlu yönde değişmektedir. Bu açıdan bakıldığında, ıslah edilebilen arazilerin dereceleri değiştiğinden, derecelendirme işlemi, parselasyonda önemli bir etken olmamalıdır. Parsel Birim Değeri (PBD) oluşumu; Parsel Birim Değeri (PBD) = Toprak Endeksi (T.E) + Rayiç Bedel Puanı (RBP) : 2 formülü ile bulunmaktadır. Toprak Endeksinin oluşturan etmenler ise toprak profil grubu (A), üst toprak bünyesi (B), arazinin eğimi (C), tuzluluk, alkalilik, drenaj, erozyon gibi diğer özellikler (X) çarpanı olarak formüle edilmektedir. Derecelendirmede parsel birim değeri hesaplanırken toprak endeksinin ağırlığı azaltılarak rayiç bedel puanlarının ağırlığı artırılmalıdır. Çünkü uygulamada bir parselin rayiç bedel puanı (parselin rayiç değeri) ile toprak endeksi uyumsuz olduğunda çiftçilerle büyük sorunlar yaşanmaktadır.

Büyük parsellerin ifrazı, hisselerin ayrımı gibi ifrazı teşvik eden arazi toplulaştırma uygulaması yapılan köylerde, eksi oranda toplulaştırma oranı çıkmaktadır. Yeni durumda eski kadastro parsellerinin sayısından daha fazla sayıda parsel oluşmaktadır.

Ayrıca pratikte ifrazı engelleyen bir yaptırım olmamasından dolayı on yıl sonra yeniden toplulaştırma yapmaya gereksinim duyulabilmektedir.

Arazi toplulaştırma projesi uygulanacak sahalarda, arazisini satmak isteyen veya arazisini artırmak isteyen kişiler arasında arazi alım satımları projeden önce tamamlanması gerekmektedir. Tapuya verilen şerh alım satımı engellemediğinden proje devamı sırasında, yapılan alım satım işlemleri sonucu çiftçiler yeni taleplerle gelmektedir. Bu durumda arazi toplulaştırma planın netleşmesi gecikmektedir. Bu hususta toplulaştırmanın etüt aşamasından uygulama aşamasına kadar olan süreç içinde çiftçiler bilgilendirilmelidir.

Arazi toplulaştırması, sulama-kurutma projeleri gibi yatırımların bedelsiz olarak yapılmasından dolayı (çiftçi katılımı çok az veya hiç yok), yapılan yatırımların benimsenmediği durumlar oluşabilmektedir. Bu durumun önüne geçilebilmesi için projelere çiftçi katılımının sağlanması gerekir.

Arazi toplulaştırma projelerinin yatırım programına alınmasında, minimum maliyetle maksimum faydanın sağlanacağı projelere öncelik tanınmalıdır. Sulanabilir arazilerin sulanmasına ilişkin uygulanacak projelerin toplulaştırma projeleriyle eşgüdümlü olarak planlanması ülke ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.

3. BÖLÜM

ARAZİ TOPLULAŞTIRMA UYGULAMA ADIMLARI

3.1. Arazi Toplulaştırmasında Ön Etüdler ve Hazırlık

Arazi toplulaştırma projeleri birden fazla tarımsal yerleşim ünitesini içine alacak şekilde yapılabildiği gibi, her yerleşim ünitesinin, yani her köyün arazileri ayrı bir proje olarak da yapılabilir. Bir kırsal yerleşim ünitesinin arazilerinde toplulaştırma yapılmasına karar verildikten sonra, yapılacak ilk iş bu alanın bütün yönleriyle detaylı olarak etüd edilmesidir. Arazi toplulaştırmasının yalnızca parsel birleştirmesi, yani basit toplulaştırma şeklinde yapılması durumunda, ön etüdlerin kapsamı daha dar tutulabilir. Çok yönlü arazi toplulaştırmasında ise yerleşim ünitesinin, yani köyün gerek ekonomik gerekse buna bağlı olarak sosyal yapısında topyekün değişiklik söz konusu olduğundan çalışma ileriye dönük planlamaları da içine alacak şekilde kapsamlı, bir ön araştırmayı gerektirmektedir.

Tam anlamıyla çok yönlü bir arazi toplulaştırma projesinde, hem tarımsal alanın hem de köy yerleşim yerinin alt yapısında değişiklik söz konusudur. Bu yüzden, her şeyden önce köyün mevcut durumu tesbit edilmelidir. Çünkü bundan sonraki bütün işlemler, buradan ortaya çıkacak bilgi ve dokümanlara göre yapılacaktır.
Arazi toplulaştırması ön etüdler safhasında yapılan daha doğrusu yapılması gereken işlemler, genel olarak iki kısımda incelenebilir [18].

- Mevcut durum tesbiti,
- Mevcut durumun değerlendirilmesi ve genel toplulaştırma hedeflerinin belirlenmesi,

3.1.1. Mevcut Durum Tespiti

Gerek iyi bir projenin hazırlanabilmesi gerekse uygulamanın başarılı olabilmesi için, arazi toplulaştırması yapılacak yerin önce coğrafik, sosyolojik, ekonomik durumu, daha sonra da tarımsal yapısı bütün yönleriyle bilinmelidir. Bir çeşit detaylı envanter etüdü olan bu işe mevcut durum tesbiti denir. Mevcut durum tesbitinde yapılan, daha doğrusu yapılması gereken hususlar şöyle sıralanabilir.

I. Yörenin genel tanımı

- Toplulaştırma alanının sınırlandırılması (Projeye giricek alanların belirlenmesi),
- Bitki çeşitleri ve dağılış alanlarının belirlenmesi,
- Mülkiyet ve veraset açısından hukuk kurallarının tarihî gelişimi ve bu konuda çiftçilerin genel eğiliminin belirlenmesi,
- Ekonomik durumun araştırılması (ulaşım, pazar durun, endüstri merkezlerinden uzaklık),

II. Köyün yapısal ve sosyolojik durumu

- Nüfus yapısı: Sayı, meslek dağılımı, yaş dağılımı, sanayide çalışanların oranı, meslekler açısından gelişme eğilimi.
- Mirasın paylaşılmasında(arazilerin) genel eğilim: Arazi parçalanmasını artırıcı mı, yoksa durdurucu yönde mi?
- İşletme büyüklükleri: İşletmelerin toplam alan, işlenebilir alan, mera genişliği v.b. yönden tasnif edilmesi.
- İşletmelerin arazi mülkiyet durumları: Kendi arazisini işleyen, kiracı olan, ortakçı olan işletmelerim sayısı ve oranlarının belirlenmesi.
- Köyün sosyal hayatı: İşbirliği eğilimi, dinî durum, okul ve eğitim durumu, çocuk sayısı durumunun tespit edilmesi.

III. Üretim Kaynakları

- Kullanılır tarım alanı.
- İklim: Yağış ve sıcaklıkların mevsimlere dağılışı, bölge mikrokliması.
- Toprak: Özellikleri, cinsi, dağılışı, verimlilik durumu.

- Sulama-drenaj durumu: Su kaynakları, tabansuyu yüksekliği, arazi ıslah ihtiyacı, arazinin taşkınlara karşı durumu, mevcut sulama-drenaj tesisleri.
- Topoğrafik yapı: Arazilerin eğim durumu, erozyon tehlikesi, topoğrafik yapının üretim şekline etkileri.
- Arazilerin yerleşim yerine uzaklığı: Ortalama uzaklık ve en fazla uzaklık durumu.
- Ormanlık alanlar: Orman çeşidi.
- Yol ve yerleşim durumu: Arazideki yollar ile köyü arazilere bağlayan yolların uzunluğu ve özellikleri; yerleşim şekli (toplu veya dağınık yerleşim), yeni yerleşim yeri ihtiyacı.
- Kullanılmayan alanlar.

IV. İşlenebilir arazinin kullanılışı

- Parsel sayısı, parsel büyüklükleri, parsel şekilleri, parsellerin yayılışı, sınır ve kenar şeritinden dolayı alan kayıpları, yol yetersizliğinin sebep olduğu üretim düşüşü.
- Genellikle ekimi ve dikimi yapılan bitki çeşitleri.

- İşletme tipleri.
- İşletmelerin büyüklüğüne ve üretim şekline göre tasnifi.
- İşletme düzeni: Münavebe durumu, mekanizasyon durumu ve derecesi.
- İşletme yönetimi: Teknolojik üretim faktörlerinden yararlanma durumu, hayvancılık durumu, yan işler yapma durumu, işletmelerin verimlilik durumu.

V. İşletmecilik ve sosyal yönden köydeki gelişme eğilimi: Bu kısımda şu soruların cevapları aranır:

- Köyün genel gelişme seyrinde bir durgunluk mu, yoksa yapısal bir değişme mi var?
- İşletme sayısında azalma ve boş bırakılan arazilerde artış söz konusu mudur?
- Eğer yapısal değişme varsa bunun sebepleri nelerdir; sanayideki ve diğer mesleklerdeki ücret artışlarının tarımdaki gelir artışına ayak uydurma durumu nasıldır?
- Çiftçilerin arazi toplulaştırmasına karşı tutumları nasıldır, buna karşı ne gibi

itirazlar gelebilir?

Arazi toplulaştırması yapılacak yerdeki mevcut durum tesbitinde, beş ana grup altında toplanabilen bu bilgilerin hepsi her toplulaştırma projesinde mutlaka kullanılacak demek değildir. Projenin detayına, hedeflerine göre alınan bilgilerin gerekliliği değişebilir. Ancak, hangi bilgi ve dokümanların daha çok lüzumlu olduğu önceden kestirilemez zira projenin asıl mahiyeti bu bilgilerin ışığı altında ortaya çıkacaktır.

Mevcut durumun tesbiti ile ilgili bilgilerin büyük bir kısmı yöredeki tarım kuruluşları, köye hizmet götüren diğer kuruluşlar, tapu ve kadastro teşkilatı, mülkî idareden sağlanabilir. Bu yoldan sağlanamayan bilgiler de, köyde bizzat çalışarak ve gerektiğinde anketler yaparak ve işletme sahipleri ile doğrudan görüşerek derlenir.

3.1.2. Mevcut Durumun Değerlendirilmesi ve Genel Toplulaştırma Hedeflerinin Belirlenmesi

Mevcut durum tesbitinde elde edilen bilgilerin ve diğer dokümanların hazırlanmasından sonra genel bir değerlendirme yapılır. Bu değerlendirme sonuçlarına dayanarak arazi toplulaştırma projesinin genel hedefleri ve boyutları tayin edilir. Ön etüdlerde elde edilen bilgilerin değerlendirmesi yapılırken şu soruların cevapları aranır:

1. Proje alanının ve yerleşim yerinin(köyün) genel yapısı açısından değerlendirme yapıldığında, arazi toplulaştırması artık başka değişikliği gerektirmeyecek bir tedbir midir; yoksa ileride bir takım gelişmeler ve değişiklikler söz konusu olabilecek midir?
2. Tarımsal maksatların dışında kullanılmak üzere (imar, endüstri v.b. amaçla) ayrılacak alan gerekli midir? Köy yerleşim düzeninde değişiklik gerekli ve mümkün müdür?
3. Arazi toplulaştırmasından sonra üretilen maddelerin cinsinde bir değişiklik düşünülüyor mu? Değişiklik olacaksa yeni üretim kolları neler olacaktır?
4. Sulama, kurutma tesisleri, arazi tesviyesi v.b. işlerin gerekliliği var mıdır? Varsa bunların yapılabilme imkanları nasıldır?
5. Üretilen maddelerin değerlendirme ve pazarlama imkânları nasıldır, ileride ne gibi gelişmeler beklenebilir?
6. İşletme büyüklüğü dağılımında ve işletme tiplerinde ne gibi değişmeler

beklenebilir?

Mevcut durum tesbitinde elde edilen bilgiler, yapılacak işlerin önceliğine ve önemine göre bir düzene sokulur. Bu bilgilerin yanında çiftçi istekleri de ortaya konulunca gerek yol-su şebekesi gerekse yeni parselasyon planları hakkında yaklaşık bir plan taslağı ortaya konulabilir. Bu safhadaki dokümanların değerlendirilmesi ne kadar başarılı olursa, planlama da o kadar hızlı, sorunsuz, kolay ve başarılı olur.

Türkiye'deki arazi toplulaştırma uygulamalarında çalışmalar yalnızca zirai üretim alanında yapılmakta, yerleşim yeri düzenlemesi projenin dışında bırakılmaktadır. Bu yüzden, ön etüdler yapılırken derlenecek olan bilgi ve dokümanlar kısmen azalmakta ve planlama da bir dereceye kadar kolaylaşmaktadır.

3.2. Toplulaştırma Alanı Sınırlarının Belirlenmesi

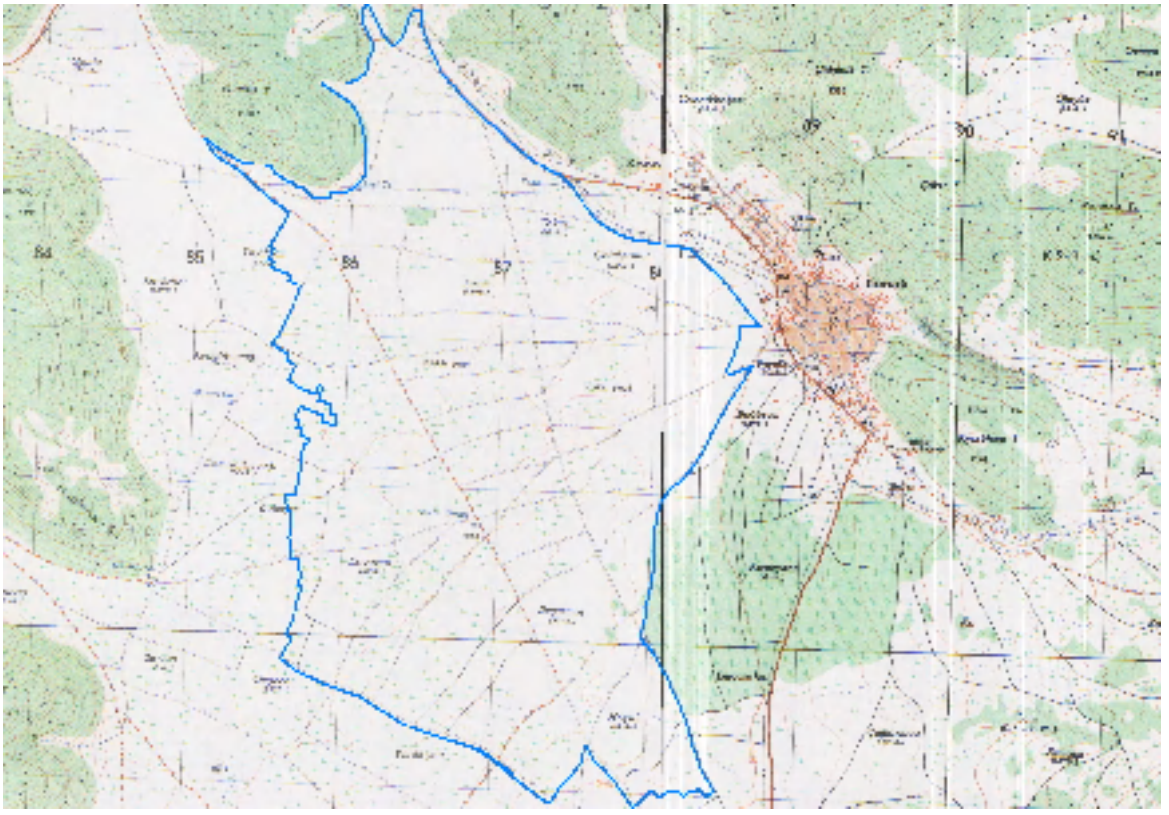
Daha önce de belirtildiği üzere, arazi toplulaştırması yalnızca bir köyde yapılabildiği gibi, birden fazla köyü içine alacak şekilde de yapılabilir. Her iki durumda da köy sınırlarına giren bütün alan toplulaştırma kapsamına alınmayabilir. Toplulaştırmada tarım arazilerinin (parsellerin), daha doğrusu arazi mülkiyet durumlarının yer değiştirmesi söz konusudur. Ancak, Şekil 3.1.'de izah edilmeye çalışıldığı gibi, zirai üretimde kullanılamayan araziler (dağlık, kayalık, ıslah edilemeyen bataklık araziler, ormanlıklar v.b.), zirai üretimde kullanılan fakat yer değiştirmesi mümkün olmayan veya gerekmeyen araziler (bağ-bahçeler, içinde sabit tesis bulunan araziler v.b.) toplulaştırma işleminin dışında bırakılır.

Bazı batılı ülkelerde ormanlık araziler ve bağlarda da özel olarak toplulaştırma uygulanmaktadır. Ayrıca meyvelik araziler ile içinde sabit tesis bulunan araziler de yerine göre toplulaştırma sınırları içine alınıp, bu araziler yer değiştirmeyecek şekilde bir arazi toplulaştırma planı yapılmaktadır.

Köy yerleşim yeri ve yerleşim yeri genişleme sahası (mücavir saha), arazi toplulaştırma projesinin amacına göre toplulaştırma alanı içine alınmakta veya dışarıda bırakılmaktadır. Bu durum, ülkelere göre ve köyün yerleşim sorunlarına göre değişmektedir. Türkiye'deki arazi toplulaştırma çalışmalarında köy yerleşim merkezi ve yakın çevresi

toplulaştırma alanı dışında bırakılmaktadır.

Köy yerleşim yeri ve çevresindeki toplulaştırmaya girmeyecek araziler ile toplulaştırmaya girecek araziler arasındaki sınıra toplulaştırma alanının "iç sınırları" denir. Toplulaştırma alanı içinde olup da toplulaştırmaya girmeyecek olan alanlar da aynı şekilde iç sınırlar içerisinde ele alınır.



Şekil 3.1. Büyükkonak Beldesi toplulaştırma sahası.

3.3. Vaziyet Planı Hazırlanması

Arazi toplulaştırma proje sahası yüzölçümünün belirlenmesi için, öncelikle dış ve iç sınırların tespit edilmesi gerekir. Bunun için tapulama haritalarından faydalanılır. Aynı proje sahasına ait olup fakat farklı kısımları gösteren haritalar farklı ölçekte iseler, aynı ölçeğe dönüştürülerek mozaik pafta oluşturulur. Ölçekler 1:5.000'den daha küçük olmamalıdır.

Tapulama haritalarının kopyaları ile araziye çıkılarak toplulaştırma proje alanının iç ve dış sınırları belirlenir ve haritaya işlenir. Dış sınırların belirlenmesinde komşu köylerle anlaşmazlık olan yerlerde, her iki köyden üyelerin katıldığı bir bilirkişi heyetinin yardımından faydalanılır. Üzerinde iç ve dış sınırların belirtildiği tapulama haritalarına "vaziyet planı" denir. Bu vaziyet planı, proje üzerinde ileride yapılacak bütün çalışmalara esas teşkil eder.

Vaziyet Planında Belirtilecek Hususlar : Arazi toplulaştırma projesi üzerindeki her türlü çalışmaya baz teşkil edecek olan vaziyet planında şu hususlar belirtilmiş olmalıdır:

- Arazi toplulaştırma sahasının kesin iç ve dış sınırları.
- Toplulaştırma sahasından geçen anayollar, demiryolu, sabit su kanalları ve bunlara ait arazilerin sınırları.
- Toplulaştırma alanı ve civarına hizmet eden fakat toplulaştırma yapılırken, toplulaştırma projesi ile yeri değişmeyecek yol ve kanalların sınırları.
- Toplulaştırmaya girmeyecek olan dere, kayalık, toprağı kullanılmayan tepecikler, su kaynaklarının bulunduğu kısımlar gibi doğal sınırlar. Bazı durumlarda, toprak tiplerinin kesinlikle ayrıldığı sınırlar da vaziyet planında belirtilebilir.
- Çeşitli sebeplerle toplulaştırma esnasında herhangi bir değişikliğe uğramayacak olan araziler ve sabit tesisler

3.4. Mülkiyet Etüdleri

Arazi toplulaştırma sahasının sınırlandırma işlemleri bittikten sonra tapu sicil müdürlüğünden, toplulaştırma sınırları içindeki parsellerin mülkiyet listeleri alınır. Çünkü toplulaştırma öncesi hangi parselin kime ait olduğu bilinmelidir. Buradan da anlaşılacağı üzere, arazi toplulaştırması yapılabilmesi için mutlaka tapulama yapılmış olmalıdır. Ancak, tapulaması yapıldığı halde üzerinde anlaşmazlık olan itirazlı parseller bulunabilir veya tapulamadan sonra ortaya çıkmış ve tapuya intikal etmemiş değişiklikler olabilir. Bu meselelerin toplulaştırmaya başlamadan önce belirlenmesi ve çözüme kavuşturulması gerekir.

3.4.1. İtirazların Giderilmesi ve Yenileme

Tapulama sırasında yapılmış olan isimlerin yanlış yazılması gibi hatalar giderilmelidir. Toplulaştırma yapılacak alanda itirazlı parsellerin bulunması, toplulaştırma çalışmalarını engeller veya geciktirir. Bunu önlemek amacıyla, ülkelerin çoğunda özel mahkemeler kurulmuştur veya mahkemelerde bu konuların öncelikle ele alınması ön-görülmüştür. Herşeye rağmen anlaşmazlığı çözümlenemeyen veya çözümü uzun zamanı gerektirecek olan parseller, toplulaştırmada yeni parselasyon planları yapılırken eski yerlerinde bırakılacak şekilde düzenleme yapılır.

Tapulama işlemleri sırasında bazan hatalar yapılabilmektedir. Bunun sonucunda çiftçilerin arazide kullandığı parsel yüzölçümünde herhangi bir değişiklik olmamakla birlikte, yapılan bu hatadan dolayı kayıtlardaki parsel yüzölçümü çiftçinin kullandığından farklı olur. Arazi toplulaştırmasında çiftçiye yeni verilecek parsel yüzölçümü tapu kayıtlarındaki yüzölçümüne bağlı olarak hesaplanacağından, çiftçinin aleyhine veya lehine sonuçlar doğurabilir. Ayrıca, bu hatalar genel planlamayı da etkileyebilir. Bu yüzden, söz konusu hataların toplulaştırmaya başlamazdan önce ortaya çıkarılıp, giderilmesi gerekir.

Toplulaştırma alanında tapuya intikal ettirilmemiş, noter yoluyla veya el senetleriyle yapılmış alım-satımlar veya benzeri değişiklikler olabilir. Bu gibi değişikliklerin belirlenmesi ve yukarıda sözü edilen hataların düzeltilmesi gerekir. Toplulaştırma yapılacak yerde, özellikle tapulamanın eski tarihli olduğu yerlerde, yenilime işlemi yapılmalıdır. Özetlenecek olursa tapu sicil kütüğünden alınan mülkiyet listeleri ile gerçek alanlar ve mülkiyet durumu uyum sağlamalıdır. Farklılıklar bizzat arazide yapılacak kontrollerle ortaya çıkarılır ve gerekli düzeltmeler yapılır.

3.4.2. Mülkiyet Listelerinin Değerlendirilmesi

Mülkiyet listelerinin harita ile kontrolü yapıldıktan sonra her çiftçinin sahip olduğu arazilerin dökümü yapılırak, AT-1 (Parsel no sıralı liste) ve AT-2 (Soyadı sıralı liste) listeleri hazırlanır.

3.5. Toprak Etüdleri (Arazi Değerlendirmesi)

Mevcut durum tesbiti sırasında, toplulaştırma sahası topraklarının genel özellikleri hakkında bilgi edinilmiştir. Ancak, bu bilgiler genel bir değerlendirmeye yeterli ise de, yeni proje yapımı için yeterli değildir. Çünkü parsellerin yer değiştirmesinde eşitliğin sağlanabilmesi için, her parselin toprak özelliklerinin ve rayiç değerinin bilinmesi gerekir. Bu yüzden, yeni planın yapılmasına geçilden önce, detaylı bir arazi değerlendirmesi yapılmalıdır.

Arazi toplulaştırmasında parseller yer değiştireceğinden, diğer bir deyimle kişilere mevcut parsellerinin yerine başka yerlerden arazi verileceğinden, toplulaştırmaya girecek parsellerin değerinin (rayiç) tesbit edilmesi gerekir.

Toprak, gerek özellikleri gerekse buna bağlı olarak verimliliği bakımından toplulaştırma proje alanının her yerinde homojen olarak dağılmamıştır. Bir parseldeki toprağın bütün özellikleriyle aynısını başka bir yerde bulmak teorik olarak mümkün değildir. Bu yüzden toplulaştırma yapılırken eskisinin benzeri parseller verilme yoluna gidilir veya eşdeğer üretimi sağlayacak arazi tahsis edilir. Eğer eski ve yeni parsellerin toprak özellikleri birbirinin benzeri ise, yüzölçümünde bir değişme olmaz.

3.6. Arazi Toplulaştırmasında Kullanılan Haritalar

Arazi toplulaştırma çalışmalarının gerek ön etüdler sırasında, gerekse planlama safhasında gerekli olan ve kullanılan önemli haritalar şunlardır.

1) Ön Bilgi Haritası : Bu harita, toplulaştırma alanı sınırlarının belirlenmesi bahsinde sözü edilen ve tapulama haritalarından yararlanılarak yapılan "vaziyet planı"dır. Diğer bütün haritalar buna dayanarak yapılır, onlara baz teşkil eder.

2) Parsel Haritası : Arazi toplulaştırma çalışmalarının başladığı andaki mülkiyet durumuna göre parsel sınırlarını gösteren haritadır.

3) Yol ve Kanal Planlama Haritaları : Proje sahasında mevcut yol ve kanallar (sulama-drenaj) bunlarda yapılacak değişiklikler ile yeni yapılacak yol ve kanalların güzergâhları değişik renk veya çizgilerle işaretlenir. Bu haritalar, hassas topoğrafik haritalar üzerinde hazırlanır, ölçeği 1:5.000 veya 1:10.000 olabilir. Arazi üzerindeki muhtemel su akış yönleri mümkün olduğunca oklarla belirtilmelidir.

4) Bitki Dağılım Haritası : Bu haritada, proje sahasında hangi bitkilerin en çok nerelerde yetiştirildiği gösterilir. Bağ-bahçeler, çayır, mera arazileri, boş araziler, ağaç kümelerinin bulunduğu araziler ayrıca belirtilir. Bunun için farklı renkler ve semboller kullanılabilir.

5) Derecelendirme Haritası : Toprak etüdleri ve arazi değerlendirmesi yapıldıktan sonra, aynı toprak değerine (derecesine) sahip olan yerler aynı renk veya sembollerle olmak üzere işaretlenerek bu harita elde edilir. Önce her parsele kendi arazi derecesi yazılır, sonra aynı derecede olanlar aynı renklerle boyanır. Birçok ülkede renklerle boyama yerine, etüd sonuçları toprak etüdlerinde kullanılan özel işaret ve sembollerle belirtilir. Böylece derecelendirme haritası üzerinde toprak derece ve sınıflarından başka, toprak özellikleriyle ilgili diğer detay bilgiler de okunabilir.

6) Mülkiyet Haritası : Parsel haritası üzerinde, aynı kişiye ait olan parseller aynı renkle boyanarak veya herhangi bir sembolle işaretlenerek bu harita yapılır. Bazı durumlarda parseller üzerine toprak değeri de yazılır. Mülkiyet haritaları, eski mülkiyet durumunda işletmelerin parsel dağılımını daha iyi görüp değerlendirebilmek amacı ile yapılır. Yeni dağıtım planları yapılırken, çiftçilere verilecek yeni parsellerin yerinin belirlenmesinde bunlardan yararlanılır.

Arazi toplulaştırma projesinin mahiyetine ve büyüklüğüne göre, bunların dışında daha başka haritalar yaparak yukarıda adı geçen haritaların sayısı artırılabilir. Ancak en çok kullanılan haritalar bunlardır. Herhangi bir arazi toplulaştırma projesinde, yukarıda sözü edilen haritaların hepsinin ayrı ayrı mutlaka yapılması gerekmeyebilir. Küçük projelerde bunların birkaçı birleştirilebildiği gibi, duruma göre hepsi tek haritaya da işlenebilir.

3.7. Arazi Toplulaştırmasında Planlama

Ön etüdler ve hazırlık safhasında yapılan araştırmalar ve elde edilen bilgilere dayanarak toplulaştırmanın ikinci önemli safhası olan planlama ve projelemeye geçilir, ön etüdlerin doğru ve detaylı yapılmış olması planlamayı kolaylaştırır.
Planlamada ele alınacak konular, proje sahasının özelliklerine göre önemlilik dereceleri değişmekle birlikte genellikle şunlardır:

- Su şebekesinin (sulama-drenaj şebekesi) planlanması.
- Yol şebekesinin planlanması.
- Parsel boyutlarının belirlenmesi.
- Ortak tesis ve alanların planlanması.
- Blokların teşkil edilmesi ve yeni parselasyon planının yapılması.

Bir arazi toplulaştırma projesinde en yorucu yedetaylı çalışmayı gerektiren iş, yeni parselasyon planının yapılmasıdır. Ancak, su şebekesinin ve yol şebekesinin (yol-su ağı) iyi ve başarılı planlanmış olması, yeni parselasyon planının yapımını kolaylaştırır. Yol-su şebekesi toplulaştırma projesinin iskeletini meydana getirdiği için, öncelikle bunların planlaması yapılır. Aşağıda yeni parselasyon planının yapılması aşamaları verilmektedir.

1) Kadastro Parsellerinin Sayısallaştırılması : Kadastrodan alınan parselasyon haritası önce scannerden geçirildikten sonra uygun resim formatına dönüştürülür ve uygun program kullanılarak parsel sınırları vectör olarak bilgisayar ortamına alınır. Daha sonra alan kapatılarak her bir parsel poligon olarak saklanır.

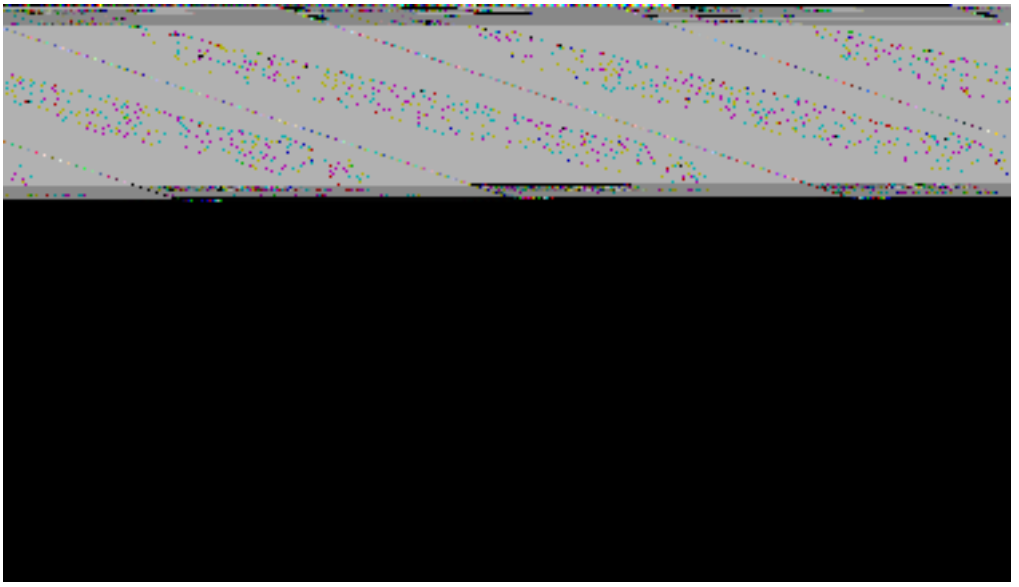
2) Hali Hazır Haritaların Oluşturulması : Proje sahasında yeterli yoğunlukta bir nirengi ağı oluşturulur. Elektronik ölçme aletleri kullanılarak, proje sahasındaki su iletim hatları, drenaj, bina gibi sabit tesisler, bağ, meyve bahçeleri, taşlık ve yamaç araziler, sulanabilir araziler ve diğer sabit tesisler ölçülerek bilgisayar ortamına aktarılır. Hali hazır harita sabit tesislerle birlikte proje sahasının eş yükselti eğrilerini de içerir.

3) Tapu Kütüklerinin Hazırlanması : Proje alanında bulunan kadastro parsellerinin listesi, Tapu Sicil Müdürlüğünden temin edilir. Tapu kütüğüne ait bilgiler eski mülkiyet listesine (AT1) yazılıp kontrol edilir. Arazi sahiplerinin soyadı sıralı (AT2) listeleri hazırlanıp, AT1 ve AT2 listelerinin uyumu bir kez daha kontrol edilir.

4) Su Şebekesinin Planlanması : Su şebekesi, sulama ve kurutma (drenaj) kanallarının meydana getirdiği bir sistemdir. Buna "su ağı" da denir. Çoğu zaman yol şebekesi ile birlikte ele alınarak "yol-su ağı" denir. Türkiye'nin büyük bir kısmında olduğu gibi, yaz aylamda yağışların yetersiz olduğu bölgelerde sulama yapılması gerektiğinden, bu

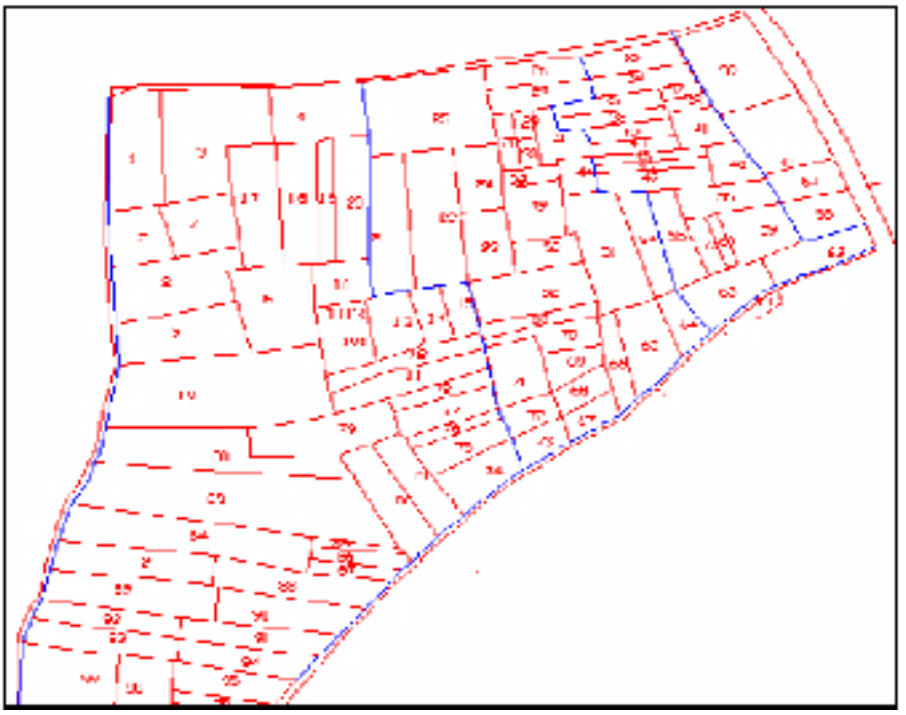
bölgelerdeki tarım arazileri için sulama şebekesi önemli bir unsurdur. İhtiyaçtan fazla yağışın olduğu yerlerde ise, fazla suların araziden zamanında uzaklaştırılması için drenaj şebekesi önem kazanır. Şekil 3.2.'de örnek bir sulama planı görülmektedir.

İklim ve toprak özelliklerinin yanında, sulama ve kurutma şebekesini etkileyen önemli unsurlardan birisi de topografyadır. Bu yüzden, su ağının planlanması için öncelikle her 0,25 veya 0,50 m aralıklarla düzeç eğrileri geçirilmiş hassas topoğrafik haritanın yapılması gerekir. Bundan sonraki işlemler, yani sulama-drenaj ağı projesinin yapılması başlı başına özel bir konudur ve bunu konu ile ilgili uzman kişiler yapar.



Şekil 3.2. Sulama planı.

Şekil 3.3' de sulama sistemi kadastro parsel sınırlarına göre planlandığında 2.250 metre sulama kanalı yapılacaktı. 10 adet şut yapması gerecekti. 88 adet kadastro parselinden 67 adeti sulanırken, 21 adeti sulanamayacaktı. Şekil 3.4' de aynı saha toplulaştırmalı planlandığında toplam 49 parselin tamamı sulanmaktadır. 1650 metre sulama kanalı yapılmıştır.



Şekil 3.3. Toplulaştırmasız sulama planlaması.



Şekil 3.4. Toplulaştırmalı sulama planlaması.

Şekil 3.3. ve 3.4. karşılaştırıldığında 500 dekarlık pilot sahada toplulaştırmalı yapılması ile sulama kanalı inşaatında %36 tasarruf sağlanmıştır. Kadastro parsellerine takip eden sulama sisteminde parsellerin %76'si sulanmakta, %24'ü sulanamamaktadır. Toplulaştırmalı sulama sisteminde oluşan 49 parselin tamamı sulanmaktadır. Sulama güzergâhları düzgün olduğundan şut kullanılmamıştır. Toplulaştırma oranı % 44 olarak hesaplanmıştır. Şekil 3.5.'te örnek bir açık sistem sulama kanalı verilmektedir.



Şekil 3.5. Sulama kanalı.

Ülke genelinde yaşanan sosyal ve ekonomik sorunlardan tarım sektörü de kendine düşen payını almaktadır. Hatta bu etkileşim, ülke tarımındaki yapısal sorunlar nedeniyle tarım sektöründe daha şiddetli hissedilmekte, sulama alanı içerisinde oldukça önemli oranda alanın boş bırakılmasına, tarım yapılamamasına sebep olmaktadır. Tarımsal işletmelerin arazilerinin çok parçalı ve küçük olması, arazinin ihtilaflı olması, tarımsal girdi fiyatlarının yüksek, tarımsal ürün fiyatlarının düşük oluşu, pazar ve pazarlama sorunları, sermaye ve bilgi yetersizliği, tarımsal kredilerin yetersizliği ya da faizlerin yüksekliği gibi başlıklar bu sosyal ve ekonomik sorunlara örnek verilebilir.

Tarım'da yoğun nüfus baskısı, tarım işletmelerinin gittikçe küçülmesi, arazi mülkiyet dağılımının dengesizliği, tarım sektöründe gelir düşüklüğü ve buna bağlı olarak sermaye yetersizliği gibi bir çok yapısal sorunun çözümü sulama yatırımlarını daha rantabl hale

getirecektir. Böylece sulamalardan sağlanan katma değer sulamadan önceki duruma göre dünya ortalamaları düzeyinde 8-10 kat artabilecektir. Çok büyük maliyetlerle gerçekleştirilen sulama yatırımlarından beklenen faydanın sağlanması sulama alanı içinde sulanamayan alanları en aza indirmekle olacaktır.

5) Yol Şebekesinin Planlanması : Arazi toplulaştırması açısından değerlendirme yapılırsa tarım yolları, proje sahasındaki tarım nüfusunun (çiftçi, tarım işçisi) işletme arazilerine ulaşımını sağlayan yollardır. Bu yollar, yerleşim yerinin konumuna göre, aynı zamanda yerleşim yerinin diğer yerleşim yerlerine ve genel ulaşım yollarına bağlantısını sağlamada da kullanılır. Tarım yolları, büyüklük ve özelliğine göre üç kısma ayrılır: Bağlantı yolları, ana yollar, tâli yollar.

6) Ortak Tesis ve Alanların Planlanması : Arazi toplulaştırma proje alanında sulama drenaj kanalları ile yollar, aslında, toplulaştırmaya katılan bütün çiftçilerin ortak olarak kullandıkları tesislerdir. Bunların dışında, otlak olarak kullanmak üzere gerekli çayır ve mera arazileri, hayvanlar için su içme tesisleri, harman yerleri, bazı ürünlerin işlenmesi için gerekli alan ve tesisler (tütün kurutma ve balya yapma tesisleri gibi), inşaat malzemesi sağlayan yerler (taş, kum ocağı gibi) ortak alan ve tesislerdir.

Ayrıca, köyün genel ekonomik yapısı ve toplulaştırma uygulamasından sonra meydana gelecek gelişmeler göz önüne alınarak, ileride yerleşim için kullanılabilecek alanlar, tarıma dayalı sanayi yapılarının yerleri (soğuk hava depoları, süt işleme merkezleri gibi) de ortak tesisler içinde ele alınabilir. Ortak tesislerin yerleri ve ortak alanların planlanması, yol-su ağı planlamasından sonraya bırakılmamalıdır. Onlardan önce veya onlarla birlikte planlanmalıdır.

Yapılan veya yapılması düşünülen ortak tesislerin birçoğu, arazi toplulaştırmasından önce mevcut olmadığından, bunlar için ayrılacak alanlar toplamının bilinmesi gerekir. Bu tesisler için gerekli alanlar iki kaynaktan temin edilebilir:

- Herhangi bir maksatla kullanılmayan kamu arazilerinden.
- Toplulaştırmaya katılan işletme arazilerinden.

Kamu arazileri yeterli olmazsa, ihtiyaç duyulan miktar hesaplanır ve işletme arazilerinden orantılı olarak kesilir. Kesinti sınırları, yani en fazla ne kadar kesinti yapılabileceği, çeşitli ülkelerde değişiktir. Türkiye'de 3083 sayılı Kanuna göre % 10'a kadar kesinti yapılabilir.

7) Blokların Oluşturulması : Bloklar oluşturulurken;

- Sulama planlama haritası,
- Ulaşım durumu,
- Arazinin topografyası dikkate alınarak planlama yapılır.

8) Mülakat : Arazi Toplulaştırma çalışmalarında en önemli aşamalardan biri de mülakat aşamasıdır. Çiftçilerin arazi düzenlemesindeki düşüncelerini, parsellerin özelliklerini, arazi kullanım durumlarını, işletme yapısını ve işletmecilik durumlarını ortaya koyabilmek amacıyla mülakat çalışması yapılır. Mülakatta her çiftçiden tek istek alınmaz, alternatif istekler belirlenir ve dağıtımda bu istekler göz önünde bulundurulur.

9) Parsel Boyutlarının Belirlenmesi : Parsel boyutu denilince, parselin büyüklüğü ve geometrik şekli anlaşılır. Arazi toplulaştırmasında düzgün geometrik şekilde parseller meydana getirmek hedef olduğundan parsel boyutu denilince, parselin en/boy arasındaki oran anlaşılır. Arazi toplulaştırmasının önemli amaçlarından birisi, her işletmeye ait parsellerin;

- Minimum zaman kullanarak,
- Minimum işgücü kullanarak,
- Minimum alan kaybı ile,

Birim alandan en fazla verimi sağlayacak şekil ve büyüklükte düzenlenmesidir. Bu yapılırken, elden geldiğince büyük parseller oluşması amaçlanır. Yeni parsellerin büyüklüğü, kişilerin arazi varlığına ve birleştirilebilecek eski parsellerin yüzölçümlerine bağlıdır.

Burada planlamacı açısından önemli olan, parsellerin en/boy oranlarının tayin edilmesidir. Zira yol planlaması da bu oranlara dayanarak yapılır. Parseller boyutlandırılırken üç yönden değerlendirme yapılır.

- Parsel üzerindeki tarımsal çalışmalar en kolay ve zaman kayıpları en az olmalıdır.
- Alan (sınır) kayıpları en az olmalıdır.
- Birim alana düşen yol ve kanal uzunluğu en az olmalıdır.

Yapılan araştırmalara göre, üzerinde en kolay çalışmayı sağlayan ve en az zaman kaybı veren parsel şekli dikdörtgendir. Alan kaybında esas olan çevre uzunluğu, daha doğrusu çevre/alan oranıdır. En küçük çevre/alan oranını veren yani alan kaybının en az olduğu geometrik şekil karedir. Birim alana en az yol uzunluğunu veren parsel şekli ise dikdörtgendir.

Yukarıda sözü edilen her üç koşul birlikte ele alınarak genel bir değerlendirme yapılırsa, koşullardan ikisi parsel şeklinin dikdörtgen, birisi (az sınır kaybı) ise kare olmasını öngörmektedir. Parsel üzerinde çalışma kolaylığı, zaman kayıpları, birim alana düşen yol ve kanal uzunluğu sınırlardan ileri gelen alan kayıplarından daha önemli olduğundan, tarımsal işletmeler için en uygun parsel şekli dikdörtgendir. Burada önemli bir husus, dikdörtgenin en/boy oranının ne olacağıdır.

En uygun en/boy oranını sağlayan dikdörtgenin boyutlarına "optimum parsel boyutu" denir. Optimum boyutlardaki bir parselde zaman kayıpları ile dönüş ve yollardan ileri gelen alan kayıpları toplamı minimumdur. Optimum parsel boyutu hesaplanmasının özel yöntemi vardır [19]. Bu maksatla öncelikle tüm kayıplar teker teker tayin edilir; elde edilen rakamlar yardımıyla optimum parsel boyutu bulunur. Özet olarak belirtmek gerekirse, optimum parsel boyutları:

- İşletmenin şekline,
- İşletmenin mekanizasyon derecesine,
- Yetiştirilen bitki cinsine,
- Uygulanan tarım şekline göre değişir.

Buna göre en uygun parsel boyutları ülkeden ülkeye değiştiği gibi, aynı ülkenin farklı yörelerinde de değişebilir. Batı Avrupa ülkeleri için hesaplanmış olan parsel en/boy oranları 3-10 arasında değişmekte olup, ortalama 6 olarak alınabilir. Türkiye'deki bazı arazi toplulaştırma projelerinde en uygun parsel en/boy oranı 3-4 arasında bulunmuştur.

Şurası unutulmamalıdır ki, bu hesaplamalar sonucunda bulunan değerler, arazinin topoğrafik yapısı ve uygulanacak sulama metodu yönünden bir engel olmadığı sürece geçerlidir.

Toplulaştırmada yeni planın iskeletini yol ve su şebekesi belirler, denilmişti. Yol-su şebekesinin planlanması sonucunda, bu şebeke geçiş hatları arasında büyük arazi parçaları(bloklar) meydana gelir. Yeni dağıtılacak parseller bu alanlara yerleştirilecektir. Eğer daha önceden parsel boyutları hesaplanmamış olursa, yeni dağıtılacak parsellerin bu alanlara yerleştirilmesinde büyük güçlüklerle karşılaşılabilir.

10) Yeni Parselasyon Planının Yapılması : Yol-kanal haritası üzerinde yol ve kanalların geçiş hatları ile ortak tesis ve alanlar işaretlendikten sonra kalan alan, işletme sahiplerine yeni değıtılacak alandır. Daha önce belirtildiği üzere, yol ve kanallar arasında kalan müstakil, büyük arazi parçalarına blok denir.

Blokların alanları ölçülerek belirlenir. Toprak dereceleri de daha önce yapılan etüdlerden bilinmektedir. Burada önemli ve hayli güç olan iş, hangi blokta, hangi işletmelere ne kadar büyüklükte parsel verileceğinin belirlenmesidir. Bu iş yapılırken, daha önce tamamlanmış olan işletme etüdleri, mülkiyet etüdleri, toprak etüdleri sonucunda elde edilen bilgiler ile çiftçilerin istekleri göz önüne alınır.

11) Blokların Parsellenmesinde Yapılan İşlemler : Arazi toplulaştırmasının en külfetli ve en dikkatli çalışmayı gerektiren safhası blokların parsellenmesidir. Burada güç olan bizzat parsellerin yerleştirilmesi değil bloka hangi işletmelerin hangi büyüklükteki parsellerinin yerleştirileceğinin tayin edilmesidir. Sözgelimi, herhangi bir bloka yerleştirilmek üzere, gerek uzaklık açısından gerekse toprak derecesi ve parsel boyutları açısından en uygun parseller seçilir. Ancak, seçilen parsellerin alan toplamı ya blok alanından küçük olur, arazi artar, veyahut da bunun tersi durum olur, seçilen parseller bloka sığmaz. Böyle durumlarda alanı daha uygun olan başka parseller aranır. En uygun çözüm bulununcaya kadar bu işleme devam edilir. Bütün bloklarda aynı problemle karşılaşılabilir.

Bu gibi detay güçlükleri bir yana bırakılırsa, genel olarak, yeni parseller bloklara yerleştirilirken sırası ile şu işlemler yapılır:

1. Blok içerisinde eski yeri değişmeyecek olan parseller (bağ, meyvelik, üzerinde sabit tesis bulunan parseller v. b.) haritada işaretlenir.
2. Her işletme teker teker ele alınarak, sahiplerinin istekleri de göz önüne tutulup (bunlar mülakatla tesbit edilir), birleştirilmesi düşünülen parseller gruplar halinde ayrı ayrı yazılır. Her grup alanı toplamı yeni parselin alanını verir. Gruplar aynı toprak derecesinde iseler ve verilecek yeni parsel de aynı dereceden ise, gruptaki parsel yüzölçümlerinin nümerik toplamı yeni parsel yüzölçümünü verir. Ancak, grup içindeki parseller (eski) ve yeni parsel farklı arazi derecelerinde iseler, derecelerine karşılık olan katsayılara göre gerekli dönüşüm yapılmalıdır.

3. Yeni parselin hangi bloka girebileceği belirlenir. Blok seçiminde göz önünde tutulacak esaslar özetlenecek olursa üç maddede toplanabilir. Buna göre yeni parsel;

- İşletmenin en büyük parselin bulunduğu blokta,
- İşletmenin parsel sayısının çok bulunduğu blokta,
- Toprak derecesi uygun olan blokta verilmeye çalışılmalıdır.

4. Yüzölçümü ve yerleştirileceği blok belli olan yeni parselin, daha önceden proje sahası için tesbit edilmiş en/boy oranları da dikkate alınarak, blok şartlarına göre boyutları belirlenir. Parselasyon planı kesinleştikten sonra yeni parseller uygun şekilde numaralanır ve işletmelerin yeni mülkiyet listeleri çıkartılır.

12) Yeni Parsellemede Dikkat Edilecek Hususlar : Blokların parselasyonu yapılırken ne kadar dikkat edilirse edilsin, her işletme sahibini tam anlamıyla memnun etmek güçtür. Elden geldiği kadar şikâyetlerin az olacağı bir parselasyon yapılmaya çalışılmalıdır. Gerek bunu sağlamak gerekse parselasyon çalışmalarında kolaylık için, yeni parselasyon yapılırken şu esaslara dikkat etmelidir:

- Arazi sahiplerine elden geldiğince aynı sınıftaki arazilerden vermeğe çalışılmalıdır.
- Proje sahasındaki ev, ahır, sera, ambar, artezyan kuyusu gibi sabit tesisler ile ağaçlık, bahçe, bağ gibi alanlar eski sahiplerine verilmeli; diğer parseller bunların yanına getirilmelidir.
- Akraba kişilerin arazileri mümkün olduğu kadar yan yana getirilmelidir.

- Proje sahası içinde arazisi olan komşu köydeki mülk sahiplerinin arazileri, elden geldiğince oturduğu köye yakın bloklara yerleştirilmelidir.
- Parseller, parsel kenarları yol ve kanallara dik olacak şekilde bloklara yerleştirilmelidir.

3.8. Arazi Tesviye Planı

Tarım alanında arazi eğiminin artması verimliliği olumssuz yönde etkilemektedir. Bazı arazilerde genel eğim pek fazla olmasa bile, arazi yüzeyi düzgün olmayıp girintili çıkıntılıdır (olumsuz mikroröliyef). Bu ise arazi üzerinde çalışmayı, tarımsal faaliyet yapmayı güçleştirir. Makinalı tarım yapıldığında bu güçlük daha da artar. Sulama yapılan yerlerde, özellikle yüzey sulama yöntemleri böyle arazilerde uygu1anamaz.

Topoğrafik yapının bu olumsuz etkilerini gidermek için arazi tesviyesi yapılır. Tesviye plan ve projesi, yol-su şebekesi planlandıktan sonra yapılır. Tesviye plan ve projesi yapılırken her blok müstakil olarak düşünülür; her blokun tesviye projesi kendi topografya özelliklerine göre ayrı olarak ele alınır.

Tesviye planının yapılabilmesi için sık aralıklarla düzeç eğrileri geçirilmiş hassas topoğrafik haritalardan yararlanılır. Bilhassa yüzey sulama metodlarının uygulanacağı yerlerde, mevcut topoğrafik haritalar yeterli değil ise, 0.10 m veya 0.25 m aralıklarla düzeç eğrileri geçirilmiş topoğrafik haritalar özel olarak yapılır. Bu haritalar yardımı ile her blokun genel eğim yönü ve genel eğim derecesi belirlenebilir. Buna göre kazı ve dolgu yapılacak kısımlar işaretlenir.

3.9. Aplikasyon ve Tescil

Yeni parsel planının köylerde askıya çıkarılma işi bittikten sonra, Genel Müdürlük onayı alınarak parseller arazi üzerinde belirlenip yeni sahiplerine teslim edilir (Geçici yer teslimi). Bundan sonra yapılan aplikasyon işleminin ilgili kadastro müdürlüğünce konrolü yapılır ve konrol işlemleri olumlu sonuçlandıktan sonra oluşturulan yeni parsellerin tapuya tescil işlemi çalışmaları yapılırak proje sonuçlandırılır.

3.10. Değerlendirme

Özet olarak arazi toplulaştırma projesinin yapılabilmesi için, hukuki, teknik, fiziki bazı koşulların gerçekleşmiş olması gerekmektedir. Bunlar;

1. Kadastrosunun tamamlanmış olması: Arazilerin iyelik durumu, kadastral haritası bitirilmemiş sahada yeni bir parselasyon yapmak hukuki açıdan ve teknik olarak mümkün değildir. Kırsal arazilerde çoğunlukla 1:5.000 ölçekli fotogrametrik haritalar mevcuttur. Bazı projelerde ise kadastral durum, grafik paftalar veya mevzi koordinat sistemi ile üretilmiş haritalardır.

2. Sabit tesislerin yoğun olduğu bölgelerin proje dışında tutulması: Kuyu, dam, ev, bağ, sera, bahçelik, mandalina bahçesi gibi, proje sahasının belli bir bölümü sabit tesis yoğunluğu olması durumunda, çiftçilerin de onayı ile proje sahası dışında bırakılmalıdır. Çünkü arazi toplulaştırma planlaması ile mülkiyet ve parselin şekli açısından işletmelere fayda sağlanmayacak, aksine hukuki ve teknik sorunlar doğabilecektir.

3. Ağaçlık alanların sabit tesis gibi proje dışında tutulması: Ağaçlık alanların sabit tesis olarak kabulü yönetmelikçe belirlenmiş belli şartların sağlanması gereklidir.

4. Proje sahasının çok eğimli araziler olmaması: Arazi toplulaştırması çoğunlukla eğimin %2'den az olduğu ova arazilerde yapılmaktadır. Çok eğimli arazilerde (%8 üstü) arazi toplulaştırma planlamasında parseller arası taşıma teknik açıdan sorunlar yaratabilmektedir. Blok planlaması arazinin eğimine uygun tasarlanmaktadır. Toplulaştırma projesinde engebeli bir arazi ile az engebeli arazi arasında değişim yapılamayacaktır. Dağıtımda parsel derecelerinin çok farklı olmasından dolayı arazi kayıpları aşırı boyutlarda oluşacaktır.

Uygulanmakta olan arazi toplulaştırma projelerinde çiftçilerin öncelikli beklentileri ise şu şekilde sıralanabilir:

- Her parselin standart yollarla ulaşımın sağlanması (Yol platformu en az 6-7 m).
- Hisse sorunlarının çözülmesi.
- Teknik olarak sulama tüm proje sahasını kapsıyorsa her parselin sulanması.

- Parsellerin birleştirilmesi.
- Zilyetlik, kiracılık gibi arazi kullanımlarının mülakatta göz önünde bulundurarak yeni parselasyon planında işletmelerin oluşturulması.
- Drenaj kanallarının açılması.
- Arazi tesviyesi.
- Anların (sınırların) kaldırılması.
- Teraslama.
- Köy gelişme alanı için yer tahsis edilmesi.
- Mezarlık, piknik alanı, sığır yolu gibi diğer kamusal alanların düşünülmesi.
- Ana asfalt yollara uygun bağlantıların sağlanması.
- Sulama sistemine bağlantı sağlanarak komşu parsellerden geçişin önlenmesidir.



Şekil 3.6. Arazi toplulaştırma projesi sonrası ovadan görünüm.

Arazi toplulaştırma projeleri sulanan sahada uygulanıyorsa her parsele su ulaşmaktadır.

Sulama sisteminden parsellerin %100'ü faydalanmaktadır. Arazi toplulaştırma su yönetimini sağlamakta, böylece israfı en aza indirmekte ve sulama randımanını artırmaktadır. Sulama amaçlı yapılan yatırımların başarıya ulaşması için arazi toplulaştırmasıyla birlikte yapılması gerekmektedir.

DSİ ana sulama kanalı ve tahliye güzergâhlarını kamulaştırma yolu ile edinmektedir. Sekonder kanalların inşaatında ise tarla sınırlarını dikkate almaktadır. Bu durumda her parsele su ulaşmamakta ve sulama kanalları toplam uzunluğu artmaktadır. Kadastro sınırlarının kırıklı olmasından dolayı daha fazla şut yapılması gerekecektir. Bu durum maliyeti artıcı ve tesisin verimliliği açısından olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Kırsal kesimdeki yaşayanların mahkemeye intikal etmiş olan davaların dağılım konuları incelendiğinde en çok su kullanım hakkı, tarla sınır ihlalleri, yol hakkı gibi başlıklar olduğu görülmektedir [5].

4. BÖLÜM

UZAKTAN ALGILAMA VE GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ

4.1. Uzaktan Algılamanın Tanımı

Uzaktan algılama, cisimle mekanik bir temas olmaksızın, cisimden yayılan veya yansıyan elektromanyetik enerjinin ölçülmesiyle, o cismin fiziksel ve-veya kimyasal özelliklerinin belirlenmesi bilimidir [51]. Uzaktan algılama sistemleri tarafından yeryüzüne ait elde edilen uydu görüntüleri, kayıt işleme, analiz, yorumlama ve bilgi üretme gibi aktiviteler sonucu yararlı bilgiler ortaya konmaktadır [26].

Uzaktan algılama, "algılayıcı sistemlerden türetilen görüntüsel ve sayısal gösterimlerin, kayıt, ölçüm, analiz ve yorumlanması işlemleri sonucu, yeryüzü, çevresi ve bunlara ait fiziksel nesneler hakkında güvenilir bilgi edinme sanatı, bilimi ve teknolojisi" olarak tanımlanmaktadır [27].

Diğer bir tanımda ise, yeryüzünden belirli uzaklığa, atmosfere ya da uzaya yerleştirilen platformlara monte edilen ölçüm aletleri ile yeryüzünün doğal ve yapay objeleri konusunda bilgi alma ve değerlendirme tekniği olarak tarif edilmektedir [32].

Günümüzde birçok doğal kaynak haritaları, uydu teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak üretilmeye başlamıştır. Uydu görüntüleri orman, jeoloji, arazi kullanımı, toprak ve bazı topografik haritaların üretilmesinde kullanılmaktadır. Uzaktan algılama sistemleri geniş alanlarda çok hızlı bir şekilde dijital formda ölçü toplayarak başka hiçbir şekilde görüntülenemeyecek olayları konuma bağlı olarak elde etme yeteneğine sahiptir.

4.2. Ikonos Uydusu, Özellikleri ve Kullanım Alanları

Ikonos, çok yüksek uzaysal çözünürlüklü sivil uzaktan algılama uydularından biridir. Şekil 4.1.'de görülen Ikonos uydusu, 24 Eylül 1999 tarihinde ABD'nin Kaliforniya eyaletindeki Vandenberg Hava Üssünden uzaya fırlatılmış ve görüntülerini dünyaya gödermeye başlamıştır. Ikonos uydusu ±85 derece paralel arasında algılama yapabilir. Multispektral ve pankromatik algılama yapan iki algılayıcıya sahiptir. Değişik uygulamalarda kullanılmak üzere, yüksek detayda uygun fiyatla sunulan çok bantlı, renkli, siyah beyaz, stereo ve üç boyutlu Ikonos ürünleri harita bazlı bilgilerin üretilmesi, güncellenmesi ve bu bilgilerin birleştirilmesi için ideal bir ortam sağlar.



Şekil 4.1. Ikonos uydusunun görünüşü [27].

Tablo 4.1.'de teknik özellikleri verilen Ikonos uydusu ticari olarak sağladığı yüksek yersel görüntüler 82 cm çözünürlük ve 1 m koordinat doğruluğu (RMSE) (1:2400 harita ölçeği) ile bugüne kadar ticari kullanıcılara sağlanan detaylı ve hassas uydu görüntüleri arasında yer alır [27].

Ikonos uydusunun yüksek çözünürlüklü görüntüleri ile üretilmiş haritalar, değişik arazi özelliklerini gösterir. Bu haritalar geleneksel vektör haritalardan çok daha fazla detay sunar. Ikonos görüntüleri Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) ve haritalama formatları ile uyumludur. Ikonos gibi yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü, büyük ölçekte topoğrafik harita yapımı için yüksek potansiyele sahiptir, örneğin kentsel planlama için istenilen özellikteki bilginin belirlenmesinde geniş ölçüde kullanılmaktadır [28].

Tablo 4.1. Ikonos uydusu algılayıcılarının genel özellikleri [27].

Algılayıcı Özellikleri	
Algılayıcılar	Siyah beyaz (Panchromatic), Renkli (Multispectral)
Yersel çözünürlük	1 metre pankromatik (tüm renklere duyarlı) ve 4 metre renkli (multispektral)dir.
Spektral çözünürlük	Siyah-Beyaz: #1: 0.45 - 0.90 mikron Renkli: #1: Mavi 0.45 - 0.52 mikron #2: Yeşil 0.52 - 0.60 mikron #3: Kırmızı 0.63 - 0.69 mikron #4: Kızılötesine (IR) Yakın 0.76 - 0.90 mikron
Görüntü genişliği	Nominal dolaşma genişliği: 11 km
Zamansal çözünürlük	1 metre çözünürlükte 2,9 gün; 1.5 metre çözünürlükte 1,5 gündür. Bu değerler 40 derece enlemindeki hedef yerler için geçerlidir.
Görüş açısı	Hareketli uzay aracı - doğrudan izleme ve yan izleme
Radyometrik çözünürlük	11 - bit veya 8 - bit data

Ikonos uydusunun diğer kullanım alanları aşağıdaki gibidir:

Alt Yapı: Gaz, elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerinin planlanması.
Merkezi ve Yerel Yönetimler : Arazi örtüsü ve arazi kullanım analizleri.
Telekomünikasyon: Kaplama alanı alt yapısının planlanması.
Emlak: Yer seçimi analizleri.
Sigortacılık: Afet tahmini.
Acil Yardım: Rota planlaması.
Milli Savunma: Görev planlaması.

Bir ülkede, doğal kaynaklar hakkında yeterli bölgesel, nicel ve nitel bilgiler vasıtasıyla

en uygun planlama yapılır ve gelişme sağlanır. Yeterli bilgiyi sağlamak amacıyla modern uzaktan algılama teknikleri kullanmak gerekir [47].

4.3. Ikonos Uydu Görüntüleri Kullanılarak Dünyada ve Ülkemizde Yapılmış Çalışmalar

Tayvan'da yapılan bir çalışmada, yüksek çözünürlüklü Ikonos uydu görüntüsü kullanarak, kentsel arazi kullanım sınıflandırma modeli geliştirilmiştir. Çalışmada yüksek çözünürlüğe sahip Ikonos uydu görüntüsü kullanılması, düşük çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinden daha fazla detay içermesi nedeniyle (binalar, yollar, ağaçlar, yeşil alanlar ve diğer öğeler) avantaj sağlamıştır [28].

Tropikal yağmur ormanlarındaki arazi örtü ve arazi kullanım değişimlerinin tespiti [29], kurak ve yarı kurak alanların izlenmesi [30], tarım alanlarının izlenmesi [31], bu uygulama alanlarından bazılarıdır.

Çalışmada farklı yıllara ait değişik çözünürlükteki uydu görüntüleri üzerinde sayısal görüntü işleme teknikleri adım adım uygulanarak Sarıyer kent dokusunun incelemesi yapılmıştır. Çalışmada İ.T.Ü'nden sağlanan Ikonos, IRS, Landsat raster uydu görüntüsü; Sarıyer ilçesine ait mahalleler, parseller ve araziler vektörel bilgiler kullanılmıştır. Bu materyaldan faydalanılarak Sarıyer kent dokusu incelenmiş, bu inceleme Coğrafi Bilgi Sistemleri ile entegre edilerek, çeşitli veri katmanları elde edilmiş, çeşitli yıllar arasındaki değişim analizleri yapılmıştır [32].

Kaliforniya'nın Kıyı Bölgesi nde yetişen iki ticari öneme sahip şaraplık üzüm bağı alanının (yaklaşık olarak 800 ha) haritalanmasında, yüksek alansal çözünürlüğe sahip çok bantlı Ikonos uydu görüntüsü kullanılmıştır [33].

Uludağ Üniversitesi Yerleşkesi arazilerinin geçmiş ve şimdiki arazi örtü/kullanım haritalarını Ikonos uydu görüntü verileri ve CBS teknikleri kullanarak üretmek ve arazi örtü/kullanım türlerinin zamansal değişimlerini ortaya koymak amaçlı çalışma yapılmıştır [34].

Ikonos uydu görüntüsü yardımıyla Turhal Belediyesi Kent Bilgi Sistemi kurulmasına yönelik

çalışmalar yapılmıştır. 3 derecelik WGS84 datumunda koordinatlı halihazır verilerinden yararlanılarak Turhal için sayısal arazi modeli oluşturulmuştur. Ikonos uydusu, kamera parametreleri, sayısal arazi modeli ve hali hazır verileri kullanılarak uydu görüntüsünden ortofoto üretimi yapılmıştır [35].

Çalışmada Gaziosmanpaşa Üniversitesi Kampüsü coğrafi bilgi sistemi oluşturmak amacıyla, Ikonos uydu görüntüsü, binalar ve sayısal arazi modeli kullanılarak kampüsün 3D modeli oluşturulmuştur [36].

Çalışmada Şanlıurfa ili Harran Ovası tarım alanlarının amaç dışı kullanımları, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama ile ArcGIS ortamında, 2004 yılı Ikonos uydu görüntüleri kullanılarak yapılmıştır [37].

Diğer bir çalışma kapsamında, Bartın ili bölgesi orman alanlarına ait çeşitli çözünürlükteki uydu görüntülerinin (Ikonos, Landsat 7 ETM, Spot 4, Landsat 5 TM ve Bilsat) bilgi içerikleri ormancılık uygulamaları yönünden incelenmiştir. Test alanına ilişkin 1m GSD ye sahip Ikonos pan-sharpened yüksek çözünürlüklü görüntü verisi üzerinden elle vektörleştirme işlemi yapılarak elde edilen bilgi içeriğinin ormancılık çalışmalarında altlık olarak sıkça kullanılan 1:25.000 ölçekli topoğrailk haritaların bilgi içeriğinden daha fazla olduğu tespit edilmiştir [38].

Çalışma bölgesi olan Ankara'nın kuzey batısında Batıkent yerleşim alanının bir kısmının, Ikonos pankromatik uydu görüntüleri otomatik görüntü eşleme tekniği kullanılarak Sayısal Yükseklik Modelleri (SYM) oluşturulmasına çalışılmıştır [39].

Ege Bölgesi Karpuzlu Ovası örneğinde Ikonos ve Landsat 7 ETM+ sayısal uydu verilerinin detaylı toprak haritalarının hazırlanmasında kullanılma olanakları araştırmasında; toprak yüzeyinin bitki örtüsünce maskelendiği alanlarda unsupervised sınıflamanın kullanılamayacağını, Ikonos uydu görüntülerinin göz yorumuyla monoskopik olarak elde edilen taslak haritaların belli oranda doğruluk sağladığını ve arazide sınırların belirlenmesinde harcanan zamanı azaltarak detaylı toprak etüd haritalama çalışmalarında toprak etüd uzmanlarına bazı avantajlar sağladığı ifade edilmiştir [40].

Başka bir çalışmada, yüksek çözünürlüklü IKONOS pan-sharpened görüntüsü

kullanılarak, öncelikle segmentlere ayrılan ve daha sonra spektral, uzaysal ve yapısal bilgileri kullanıp sınıflandırılmış uydu görüntüsü üzerinden, bina ve yolların çıkarımı gösterilmiştir. Bahsedilen algoritmalar, eCognition V4.0 yazılımı altında gerçekleştirilmiştir [45].

4.4. Uydu Görüntülerinin Temin Edilmesi ve Kullanılmasına Yönelik Temel Esaslar

4.4.1. Uydu Sistemleri ve Algılayıcı Türlerinin Değerlendirilmesi

Uydu görüntülerinin çeşitli amaçlarla kullanılmasında, uydu verilerinden sayısal ve spektral bilgilerin elde edilmesinde kullanıcıların ilk karar vermesi gereken şey, genel olarak uydu görüntülerinden en uygun olanın seçilmesidir. Uydu görüntülerinin seçiminde uzaysal, zamansal, spektral, radyometrik çözünürlük bileşenleri çerçevesinde bir karar verilmelidir.

4.4.1.1. Tek Bantlı (Pankromatik) Görüntü

Bu teknikte bir sayısal algılayıcı (dijital sensör) elektromanyetik spektrumun yalnızca bir bölümünde, yanı tek bir bant aralığında faaliyet gösterecek şekilde planlanır. Çoğu pankromatik algılayıcılar genellikle görünür ve yalcın kızıl ötesi bölgede faaliyet gösterirler. Pankromatik veriler genellikle siyah/beyaz tek renkli görüntüler şeklindedir.



Şekil 4.2. Ikonos pankromatik uydu görüntüsü.

4.4.1.2. Çok Bandı Görüntü

Bu görüntüler çok bantlı ve genellikle çok renkli görüntüler sekimde olup. ıkı farklı türde olabilir.

- Multispektral Görüntü: Bu yöntemde bir sayısal algılayıcı, elektromanyetik spektrumun birçok bandındaki yansımaları ölçecek şekilde planlanr. Ömeğin, bir dedektör seti görünür kırmızı enerjiyi (rengi) diğer yakın kızıl ötesi enerjiyi ölçecek şekilde tasarlanmış olabilir. İlkı farklı dedektör seti aynı dalga boyunun farklı bölümlerindeki enerjiyi ölçebilir. Mevcut multispektral uzaktan algılama uyduları, 3 ila 7 farklı spektral banttaki yansımaları bir seferde ölçebilme yeteneğine sahiptir [42].

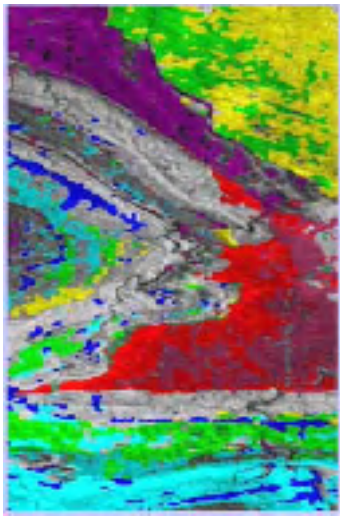


Şekil 4.3. Ikonos multispektral uydu görüntüsü

- Hiperspektral Görüntü: Hiperspektral görüntüleme algılayıcıları uçak veya uyduya monte edilmiş çok hassas tarayıcılardır. Hiperspektral veriler kullanılarak mineral (kayaç ve toprak) haritalaması yapılabilmektedir. Uydu tabanlı hyperspektral görüntüleme ilk olarak 2000 yıllında EO-1 platformuna yerleştirilen Hyperion adlı sistemle geliştirilmiştir. Bu sistemde 400 - 2500 nm (0,4–2,5 μ) dalgaboyu aralığında 220 spektral bant bulunmaktadır. Hyperion görüntüsü 7,5 x 100 km'lik bir şeridi kapsar ve bu alan içerisinde 220 spektral banda karşılık gelen yansıma değerlerini kaydeder [41].

Pankromatik, multispektral ve hiperspektral görüntülerin dışında, termal görüntülerde mevcuttur. Yeryüzündeki bütün obje ve cisimler doğal ısılara sahiptir. Termal

algılayıcılar, obje ve detaylardan yayılan ısının kaydedilerek görüntülenmesinde ve bazı özelliklerinin ortaya çıkarılmasında kullanılmaktadır [42].



Şekil 4.4. Hyperion hiperspektral uydu görüntüsü.

4.4.1.3. Doğru ve Amaca Uygun Uzaysal Çözünürlüğe Sahip Görüntü Seçimi

Çözünürlük bir görüntüleme sisteminde kayıt edilen detayların ayırt edebilebilirlik ölçüsüdür. Uydu Görüntüleri için 4 farklı çözünürlük kavramı bulunmaktadır Bunlar; Uzaysal (Konumsal) çözünürlük, Spektral çözünürlük, Radyometrik çözünürlük ve Zamansal çözünürlüktür.

Görüntü alımında dikkate alınacak en önemli konu, görüntü boyutu ve mekansal çözünürlük arasındaki ilişkidir. 1 m gibi çok yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip bir uydu görüntüsü, arazide ortalama 10 km X 10 km gibi küçük bir alan kaplamasına rağmen, bilgisayarda çok fazla yer tutar. Seçilecek görüntüde bu iki özelliğin çok iyi ayırt edilmesi gerekir. Yani, tanımlanması ve yorumlanmasına ihtiyaç duyulan objeleri ayırt edebilecek düzeyde mekansal çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinin temin edilmesi ve kullanılması düşünülmelidir. Örneğin, 1 m den büyük detayları ve hedefleri tespit etmek amacıyla 1 m ve altı duyarlıklara sahip uydu görüntülerinin kullanılması uygun ve ekonomik bir yaklaşım değildir. Aynı husus tersi bir durum için de geçerlidir.

4.5. Uzaktan Algılamada Görüntü Yorumlama

Uzaktan algılamada uydu görüntü verisinden yorum – analiz yapmak ve anlamlı bilgi üretmek için; görüntüde bulunan çeşitli coğrafi özellikteki detayların ölçülmesi ve tanımlanması gerekmektedir. Görüntüdeki coğrafi detaylar görüntü üzerinde gözlenebilen nokta, çizgi, ve poligon özellikli herhangi bir detay olabilir. Örneğin park yerindeki bir araba, pistteki bir uçak, köprü veya taşıt yolu vb. coğrafi özellik olarak adlandırılabilir.

Uzaktan algılamada coğrafi verilerin yorumlanması ve tanımlanması bazen görsel olarak analizci tarafından gerçekleştirilir. Coğrafi özelliklerin tanımlanması yorum ve bilgi elde etmek için bir anahtardır. Coğrafi özellikler arasındaki farklılıkların belirlenebilmesi, renk tonu (tone), şekil (shape), büyüklük (size), desen (pattern), sıklık (texture), gölge (shadow) gibi görsel elemanların analizine bağlıdır [46].

Renk Tonu (Tone) : Genellikle ton, farklı coğrafi detayları birbirinden ayırt edebilmek için kullanılan temel elemandır. Görüntü üzerindeki ton değişmeleri aynı zamanda objelerin şekli, sıklığı, desensel dağılımların oluşmasına ve bu nesnelerin kolayca yorumlanmasına yardımcı olur.

Şekil (Shape) : Özelliklerin tanımlanmasında çok açık bir ipucudur. Doğadaki coğrafi detaylar genelde bir birinden farklı şekillere sahiptirler. Orman sınırları, havuz, göl, tarım arazileri, yollar, nehirler vb. şekiller birbirlerine benzemezler.

Büyüklük (Size) **:** Nesnenin görüntü ölçeğine bağlı bir fornksiyonudur. Detayların bir birinden ayırt edilmesi veya neye karşılık geldiğinin yorumlanabilmesi için büyüklük önemli bir unsurdur. Objelerin büyük boyutlu olmaları hızlı yoruma neden olur. Örneğin yerleşim alanlarındaki binalar ile endüstriyel binalar, görüntüye ilk bakışta kolayca yorumlanabilir.

Desen (Pattern) : Desen, nesnelerin konum görünürlüklerinin seçilebilme özelliğidir. Sürekli, ancak düzenli olarak benzer ton veya desen aralığına sahip objelerin diğerlerine göre algılanması daha kolaydır. Ağaç grupları, meyve bahçeleri, aralarında aynı mesafe olan binaların durumları desen özelliğine örnek verilebilinir.

Doku (Texture) : Görüntüdeki belli alanların ton değişimlerinin sıklık derecesi ve bunların düzenlenmesi halidir. Örneğin pürüzlü bir alan ani değişimler gösterdiğinden gri tonda benekli bir görüntü sergiler. Sıklık bilhassa radar görüntülerinde detayların ayırt edilmesi için önemli bir özelliktir.

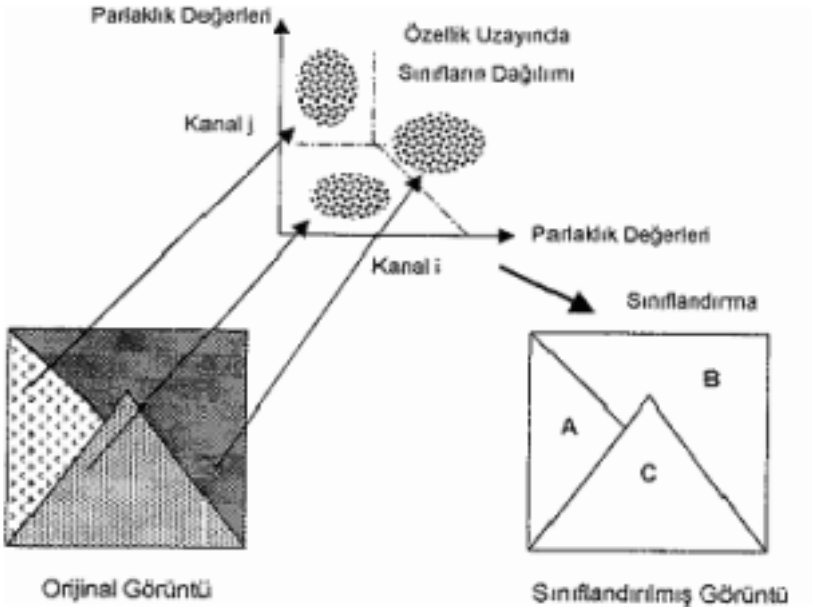
Gölge (Shadow) : Objelerin profilleri ve yükseklik değişimlerinin tanımlanmasına yardımcı olur. Ancak gölge miktarının yeterli olmaması halinde yorumlama da güçlükler çekilir.

Görüntü işlenmesinde kullanılan temel adımlar, görüntü düzeltme, görüntü zenginleştirme (enhancement), görüntü sınıflandırma ve analizi (classification and analysis) olarak ifade edilebilir.

4.5.1. Görüntü Sınıflandırma ve Analizi

Genel olarak sınıflandırma, bir veri grubu içinde belirli bir sınıf oluşturan cisimlerin benzerliğinden yola çıkarak ve özelliklerine göre seçilerek gruplandırılması olarak tanımlanabilir. Bu işlemde, bir cisim kümesi içinde benzer cisimlerin homojen sınıfları oluşturması veya verilen cismin özelliğinden yola çıkarak birçok veya daha önceden tanımlanmış sınıfların oluşturulmasının matematik ve istatistik yöntemlerle gerçekleştirilmesidir [52].

Sınıflandırma; benzer spektral özelliklere sahip sayısal görüntü elemanlarının, yansıtma değerlerine göre gruplandırılmasıdır. Sınıflandırma işleminde dalga boyları özenle seçilmeli, örnekleme bölgeleri arasındaki ilişkiler tüm görüntü veri dizisi için uygulanmalı ve sonuç görüntülerinde doğruluk değerlendirilmesi yapılmalıdır.



Şekil 4.11. Sınıflandırma işleminin şematik gösterimi.

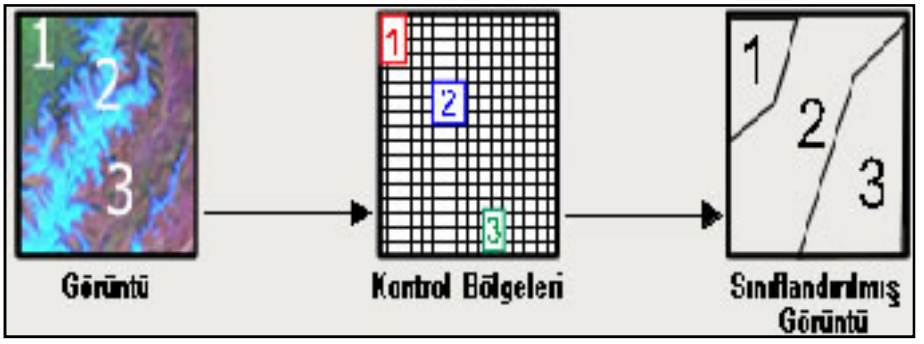
Bu işlemdeki amaç, eldeki yansıtma ya da grilik değerlerine karşılık gelen verilerden o verilerin karşılık geldiği cisimlerin belirlenmesidir. Bu verilerle yapılan sınıflandırma işlemleri matematik formüllerle ifade edilebilmektedir. Sınıflandırma işleminin sonunda, sınıflandırılan piksellerin bir haritası elde edilir. Ekranda sınıflandırılan pikseller farklı renklerle gösterilirken sayısal çıkışlar da grafik sembollerle kodlandırılmaktadır [44].

Genelde sınıflandırma insan tarafından belirlenen bazı hedef sınıflar ile uygulanır. Bu hedef sınıf grubuna sınıflandırma düzeni adı verilir. Oluşturulacak düzenin maksadına göre organizasyonun ve sınıflandırmanın iskeleti verilerden seçilen bilgilerle oluşturulur. Uygun sınıflandırma düzeni hem çalışma açısından hem de eldeki verilerin değerlendirilmesi bakımından önemlidir. Sınıflandırma örnekleri, güvenilir model veya potansiyel sınıf olarak ne kabul edildiyse ona karşılık gelen piksel grubudur. Sistem sınıflar için örnek pikseller kullanarak, simgeler oluşturacak ve istatistikler hazırlayacaktır [44].

Sınıflandırma örneklerinin, tanımlanmaya çalışılan sınıf ile uyumlu olması çok önemlidir. Bu sınıflandırma sınıfları gerekmedikçe çok sayıda pikselden oluşmamalı veya veri üzerinde geniş alana yayılmış olmamalıdır. Sınıflandırma örneklerinin seçimi

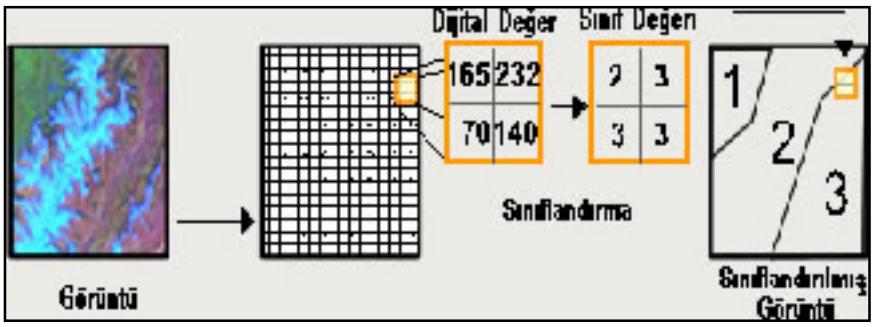
büyük ölçüde çalışma alanına ve seçilmek istenilen sınıflara bağlıdır.

Sınıflandırma işlemi sırasında, görüntü işleyici görüntü verisinde mevcut bulunan örnekleme bölgelerini seçerek veya daha önce belirlenmiş olan spektral özelliklerden yararlanarak sınıflandırma işini yönetiyor veya etkiliyorsa bu "**Kontrollü Sınıflandırma**" olarak tanımlanmaktadır [44].



Şekil 4.12. Kontrollü sınıflandırmanın şematik gösterimi [50].

Kontrollü sınıflandırma yönteminin bir alternatifi ise sınıflandırma işi süresince görüntü işleyicisinin herhangi bir şekilde sınıflandırma işlemine etkili olmadığı "**Kontrolsüz Sınıflandırma**" yöntemidir. Bu yaklaşım, çok sayıdaki bilinmeyen pikselin görüntü verisinde mevcut olan doğal gruplaşmalarını irdeleyen karmaşık algoritmaların kullanılmasına neden olmaktadır. Bu yöntem, görüntü verisine ait örnekleme bölgelerinin çok kısıtlı olduğu veya hiç olmadığı hallerde geniş kullanım alanı bulmaktadır [44].



Şekil 4.13. Kontrolsüz sınıflandırmanın şematik gösterimi [50].

Her iki sınıflandırma yönteminde de temel amaç pikseli sahip olduğu yansıtma değerine

göre yeryüzünde o piksele karşılık gelen türün oluşturduğu kümelere atamaktır.

4.5.2. Uydu Görüntülerinin Yorumlanması

Görüntü yorumlama işlemi otomatik sınıflandırma (konrollü-kontrolsüz) veya görsel (elle vektörleştirme) yorumlama teknikleri kullanılarak yapılabilir. Uydu görüntülerinde ham halde bulunan bilgiyi, tematik bilgiye dönüştürme işlemine sınıflandırma denir. Görüntü sınıflandırması genellikle piksellerin spektral yansıma değerleri ile yapılır. Görsel analiz ve yorumlama faktörleri olan büyüklük, şekil, doku, desen ve çevresel coğrafi ilişkilerin sınıflandırma işlemine dahil edilmesi oldukça zordur. Bu nedenle, spektral sınıflandırma teknikleri çoğu kez tatmin edici sonuçlar vermez. Çözüm olarak, sınıflandırma işlemi ek veriler ile desteklenebilir [45].

Günümüzde, piksel tabanlı yöntemlere dayanan sınıflandırmalar sınırlıdır. Özellikle, yüksek çözünürlüklü verinin, zengin bilgi içeriğiyle ilgili önemli sorunları vardır. Buna örnek olarak, tutarsız sınıflandırma sonuçları veren ve araştırılan nesnenin çıkarımında beklentileri aşan Ikonos görüntüleri verilebilir [46].

Uydu görüntüsünden yararlanılarak, arazi toplulaştırma planlama çalışmalarında kullanılan planlama bilgilerinin elde edilebilmesi için görüntünün çekildiği tarihteki gerçek yeryüzü özelliklerinin belirlenmesi gerekir. Eldeki uydu görüntüsünden elde edilebilecek planlama verileri; arazi parçalılığı, parsellerin fiziksel durumu, yerleşim yerleri, proje alanındaki sabit tesisler, sulama - drenaj sistemi, yol sistemi, doğal kaynaklar, sorunlu alanlar vb. bilgilerin belirlenmesi olarak sıralanabilir. Bu çalışmada arazi toplulaştırma planlama bilgilerinin belirlenmesinde, uydu görüntüsü üzerinde kontrollü - kontrolsüz sınıflandırma ve gözle yorumlama yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmada görüntülerin analizi görsel yorumlama ile yapılmakta, nesneler elle vektörleştirilerek sonuçlar diğer altlık verilerle karşılaştırılmaktadır. Günümüzde vektörleştirme için nesne tabanlı yöntemler kullanılması üzerine pekçok araştırma yapılmaktadır. Ancak henüz bu yöntemin elde ettiği başarı elle vektörleştirme sonuçları ile karşılaştırıldığında aynı düzeyde değildir. Çalışmada otomatik sınıflandırma kullanılmamasının nedeni, nesnelerin hangi sınıfa girdiğinden ziyade, görsel yorumlama teknikleri kullanılarak arazi toplulaştırma planlama verilerinin ne düzeyde elde

edilebileceğinin araştırılmasıdır. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında istenilen bilgilerin elde edilmesi amacıyla, görsel yorumlama teknikleri yardımıyla elle vektörleştirme yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmada tercih edilen GSD (ground sample distance -yer örneklem aralığı-) değerleri 1 metre olan Ikonos uydu görüntüleri üzerinden sabit tesisler, sulama-drenaj kanalları, yapılar, yerleşim yerleri ve yollar %90'lara varan oranda belirlenebilmektedir. Ancak daha yüksek yersel çözünürlük gerektiren sondaj kuyuları, yeni oluşturulmuş meyve bahçeleri, enerji - iletişim nakil hatları gibi nesnelerin vektörleştirilmesi mümkün olamamaktadır.

4.6. Arazi Toplulaştırma Projelerinde Neden Uydu Görüntüleri Kullanmalıyız?

Coğrafi bilgi (arazi toplulaştırma planlama verileri) elde etmenin en pratik yolu uydu görüntüleridir. Uydu görüntülerinin avantajları şu şekilde sıralanabilir [48].

Sayısallık : Hemen hemen bütün uydu görüntüleri sayısal olarak elde edilmektirler.

Hızlılık : Bugün sipariş verin yarın, gelecek hafta veya programına bağlı olarak üç ay içerisinde görüntülenebilir; çok az planlama gerektirir.

Ucuzluk : Geniş alanlar için uydu görüntüleri hava fotoğraflarından veya arazi çalışmalarından daha ucuza malolur.

Globallik : Uydular politik veya coğrafi sınırlarla kısıtlanamazlar. Kutup yörüngesindeki ticari uydular dünyanın her bölgesini görüntülerler.

Güncellik : Haritalar genellikle aylar; hatta yıllarca öncesine aittir. Bir uydu görüntüsü ise elde edilebilen en yeni ve güncel haritadır.

Ayrıntılılık : Bir uydu görüntüsünde, yeryüzü örtüsü, taşıt yolları veya belli başlı yapılar gibi yüzlerce veya binlerce km'lik alana yayılmış detayları görebilirsiniz.

Doğruluk : Uydu görüntüsüden elde edilen bilgiler, objelerin ve yapıların tarafsız gösterimi olup objektif ve doğrudur.

Esneklik : Uydu görüntüsündeki bir çok bilgiyi derlemek ve diğer kaynaklardan elde edilen coğrafi bilgilerle birleştirmek, günümüz teknolojisi ve yazılımları sayesinde bir kaç saatlik eğitimle bile mümkündür.

5. BÖLÜM

UYGULAMA

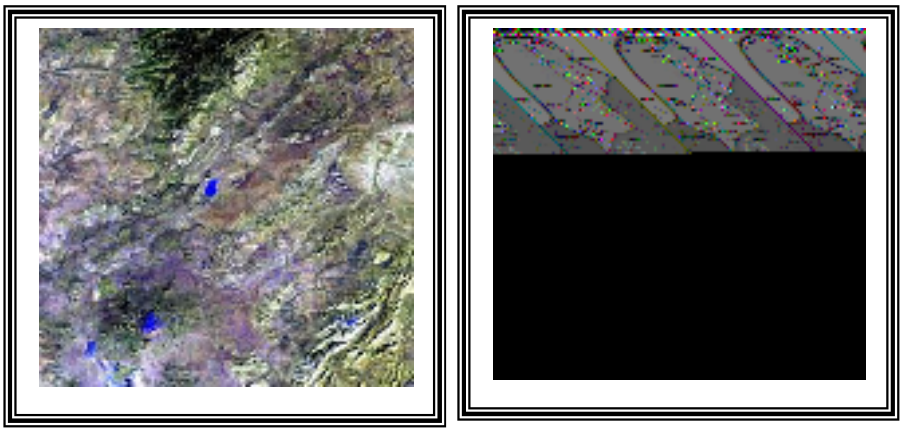
5.1. Çalışma Sahası ile İlgili Bilgiler

5.1.1. Çalışma Alanın Konumu

Şekil 5.1. ve 5.2.'de gösterildiği gibi proje sahası Kayseri ilinin güneybatısında ile 65 km mesafede, Yahyalı ilçesine ise 12 km mesafede bulunmaktadır. Çalışma sahası, kuzeyi Karacaören Köyü, doğusu Gazi Köyü, güneydoğusu Ağcaşar Köyü, güneyi ve güneybatısı Mustafabeyli Köyü, güneybatısı İlyaslı Köyü ve batısı Musahacılı Köyleriyle çevrilidir. Ağcaşar Barajı sulama sahasında bulunan Proje Sahası kapalı havza olan Develi Ovasında yer almaktadır. Ovada, çevredeki dağlardan (Erciyes Dağı'nın güneyi ve Torosların kuzey yamaçları) inen akarsular ve kar sularının oluşturduğu taşkınlar sonucu ortaya çıkan Sultansazlığı, Kurbağa, Deve ve Yay Gölleri gibi bataklık ve gölcükler de vardır. Proje sahasının yüzölçümü 5 100 ha. dır.



Şekil 5.1. Çalışma alanının Türkiye haritasındaki konumu.



(a) (b)

Şekil 5.2. Çalışma alanının konumu, (a) Uydu gürüntüsündeki konumu, (b) Harita üzerindeki konumu.

5.1.2. Çalışma Alanın İklimi

Yahyalı ilçesinde Orta Anadolunun karasal iklimi hüküm sürmektedir. Kış ayları soğuk, karlı ve donludur. Bahar ayları genellikle yağmurludur. Yaz ayları ise oldukça sıcak ve kurak geçmektedir.

5.1.3. Çalışma Alanın Bitki Örtüsü

Bitki örtüsü olarak çoğunlukla bozkır bitki topluluğu hakimdir. Akarsu kenarlarında çayırlıklar, kapalı havza olan Develi Ovası içinde bataklıklar ve çok çeşitli kuş türünün yaşamasına uygun bitki örtüsüne sahip Sultan Sazlığı yer almaktadır. Proje sahasında orman ağacı mevcut değildir.

Tarım arazilerinde sulu tarım yapılmakta olup Yerköy Köyü'nde çok az bir kısımda kuru tarım yapılmaktadır. Sulanan alanlarda şeker pancarı, mısır, ayçiçeği, domates, fasulye yetiştilmekte ve meyvecilik yapılmaktadır. Kuru alanlarda ise buğday, arpa ve çok az çavdar üretimi yapılmaktadır. Şekil 5.3.'ten genel olarak çalışma sahasının bitki örtüsü gözlemlenmektedir.



Şekil 5.3. Çalışma alanının bitki örtüsü.

5.2. Uydu Görüntü Verileri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Bu tezde çalışma sahası olarak belirlenen Kayseri ili, Yahyalı ilçesi Yerköy, Kocahacılı ve Kopçu köylerinin 2003 ve 2004 yıllarına ait, Ikonos uydusu tarafından çekilen görüntüleri kullanılmıştır. Uydu görüntülerinin işlenmesinde Netcad 5.0 GIS ile Envi 4.5 programları kullanılmıştır.

Çalışmada öncelikle elde edilen uydu görüntüleri bu programlar aracılığıyla 6 derecelik ED-50 koordinat sistemine dönüştürülmüş, daha sonra dört parçadan meydana gelen uydu görüntüleri uygun şekilde birleştirilerek mozaik görüntü haline getirildi. Daha sonra uydu görüntüleri üzerinde belirtilen programların sunduğu farklı teknikler kullanılarak görüntü zenginleştirme, görüntü sınıflandırma çalışmaları yapılmış ve en iyi sonuç alınıncaya kadar çalışmalara devam edilmiştir.

5.2.1. Mozaik Görüntünün Elde Edilmesi

Şekil 5.4.'te çalışma sahasını kapsayan 2003-2004 yıllarına ait, 1 m çözünürlüklü pankromatik Ikonos uydu görüntüsüyle 4 m çözünürlüklü çok bantlı renkli Ikonos uydu görüntüsü birleştirilerek elde edilen 1 m çözünürlükteki renkli (pansharp) görüntü, Envi 4.5 yazılımı yardımıyla mozaik görüntü şekline dönüştürülmüştür.

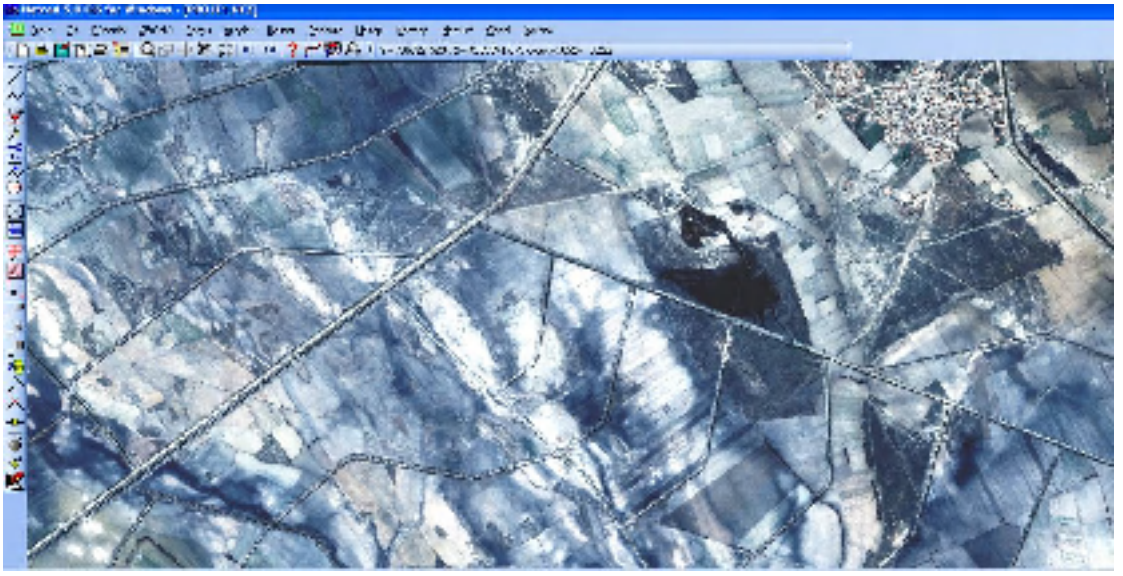


Şekil 5.4. Mozaiklenmiş uydu görüntüsü.

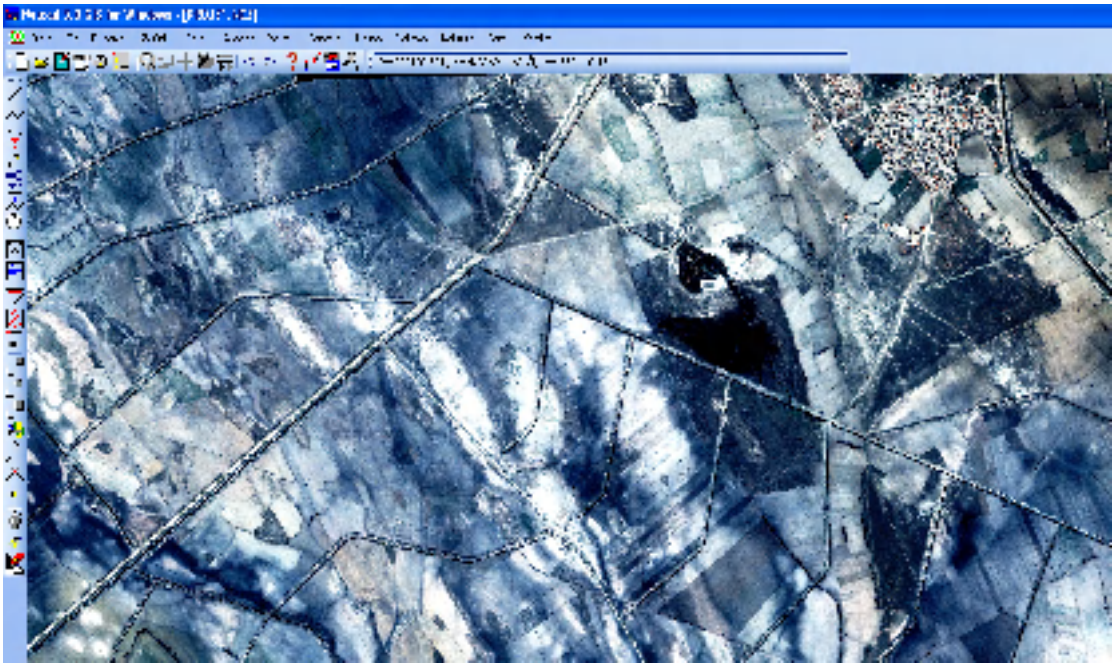
5.2.2. Renk Dengelemesi

Elde edilen mozaik görüntünün renk dengelemeye ihtiyacı olduğu görülmüş ve "Intensity" ve "Band by Band" teknikleri kullanılarak görüntü üzerinde çalışılmıştır. Yapılan çalışma sonucu Şekil 5.5. ve 5.6.'da görüldüğü gibi, "Intensity" tekniğinin daha

iyi sonuç verdiği görülmüş ve ileride yapılacak çalışmalar için daha uygun bir görüntü elde edilmiştir.



Şekil 5.5. Renk dengelemesinden önceki uydu görüntüsü.

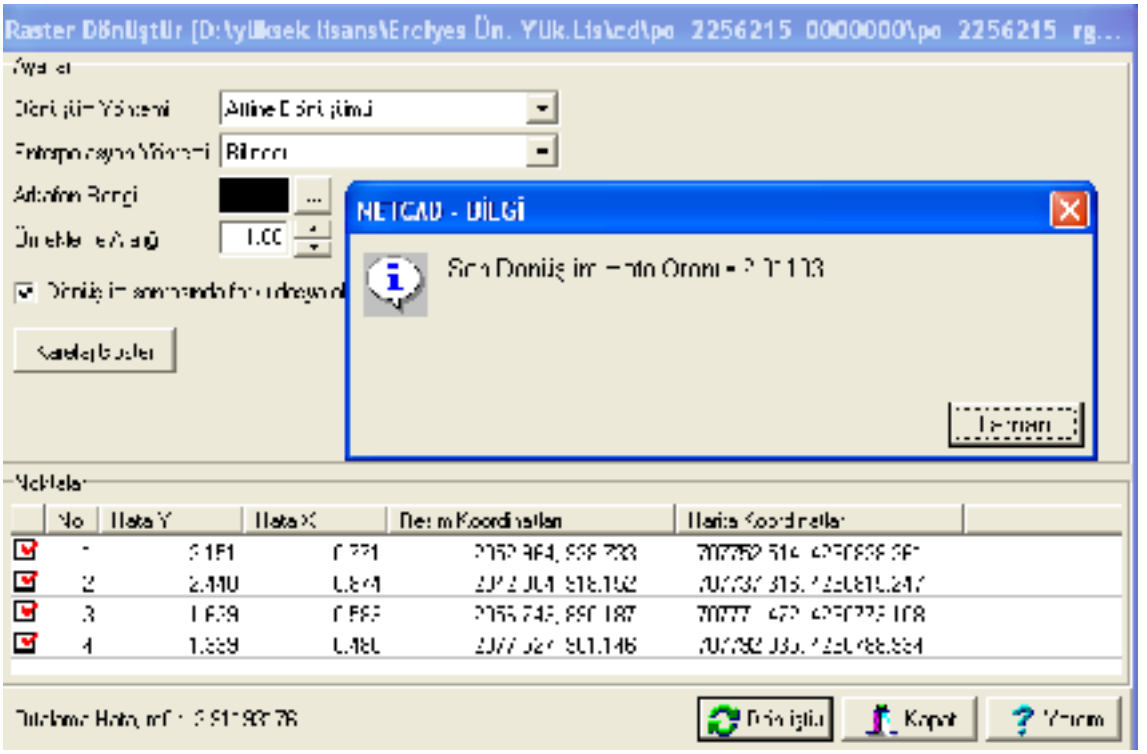


Şekil 5.6. Renk dengelemesinden sonraki uydu görüntüsü.

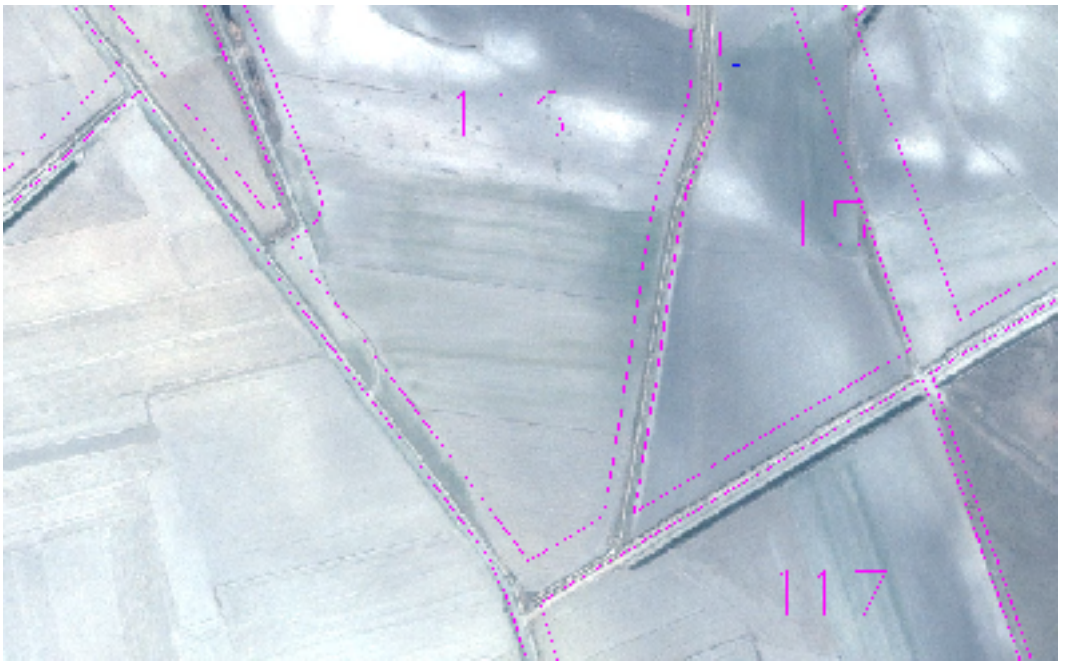
5.2.3. Geometrik Düzeltme

Sistematik veya sistematik olmayan geometrik bozulmaları gidermek, düzeltilmiş sayısal görüntünün harita olarak kullanılabilmesini sağlamak maksadıyla, referans olarak mevcut kadastral paftalar kullanılmıştır. Şekil 5.7.' de görüldüğü gibi daha önce üzerinde mozaik ve renk dengeleme işlemi yapılmış Ikonos uydu görüntüsünün Afine Dönüşümü - Bilineer Enterpolasyon Yöntemine göre Netcad 5.0 yazılımıyla geometrik düzeltmesi yapılmıştır.

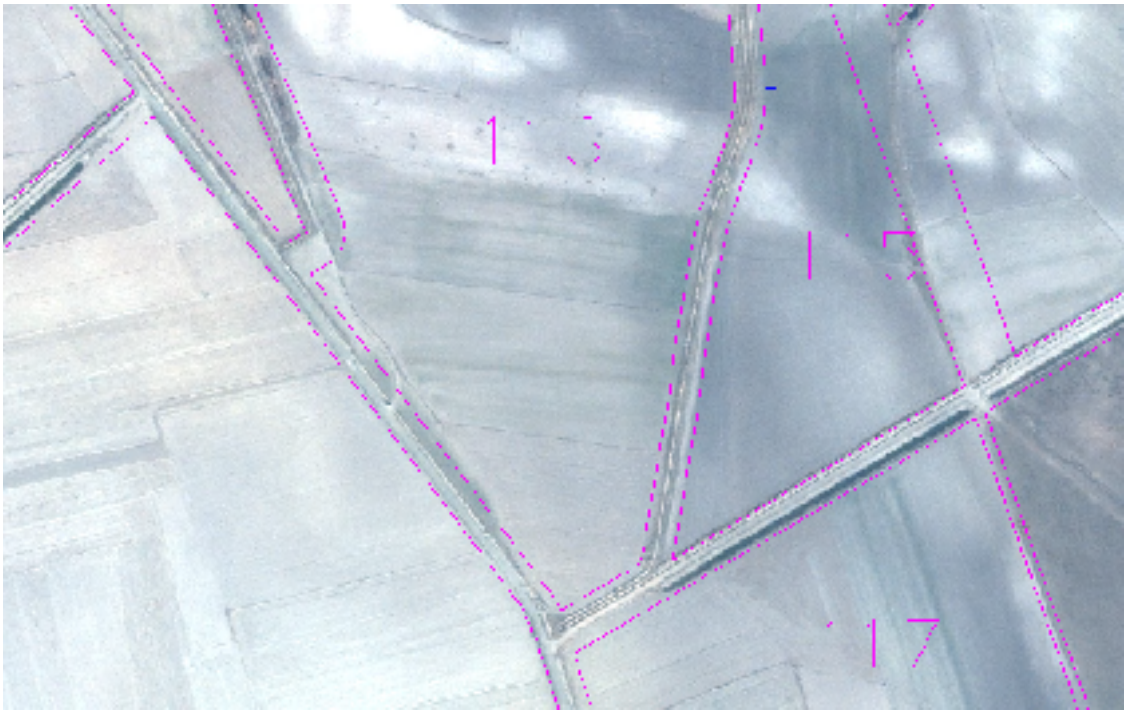
Şekil 5.8. ve 5.9.'da uydu görüntüsünün geometrik düzeltme işleminden önceki ve sonraki durumu görülmektedir. Düzeltme işleminden sonra uydu görüntüsünün kadastral paftalardan sayısallaştırılarak oluşturulan vektör altlıkla daha uyumlu olduğu görülebilir.



Şekil 5.7. Affine dönüşümü.



Şekil 5.8. Dönüşümden önceki görüntü.



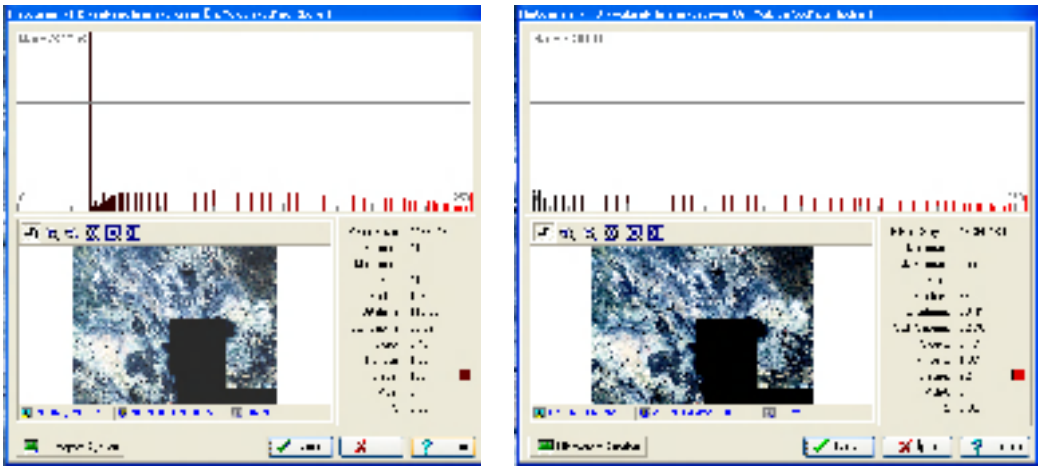
Şekil 5.9. Dönüşümden sonraki görüntü.

5.2.4. Görüntü Zenginleştirme

Bu aşamada uydu görüntüsü, orijinal piksel değerleri kontrast artırma işlemiyle uygun değer aralıklarına getirilerek, Şekil 5.10.'da görüldüğü gibi görüntü daha da belirginleştirilmiştir. Bu işlem için en iyi sonuçları alabilmek amacıyla "Envi 4.5" üzerindeki ayarlar bölümünde Şekil 5.11. 'de gösterilen bir dizi çalışma yapılmış ve neticede, basit kontrast, genel histogram ve keskinlik ayarlarından çalışma sahasının dokusunun belirlenebilmesi için en uygun görüntüyü verenler bulunarak, zenginleştirilmiş görüntü elde edilmiştir.



Şekil 5.10. Zenginleştirme yapılmış görüntü (sağda).



(a) (b)

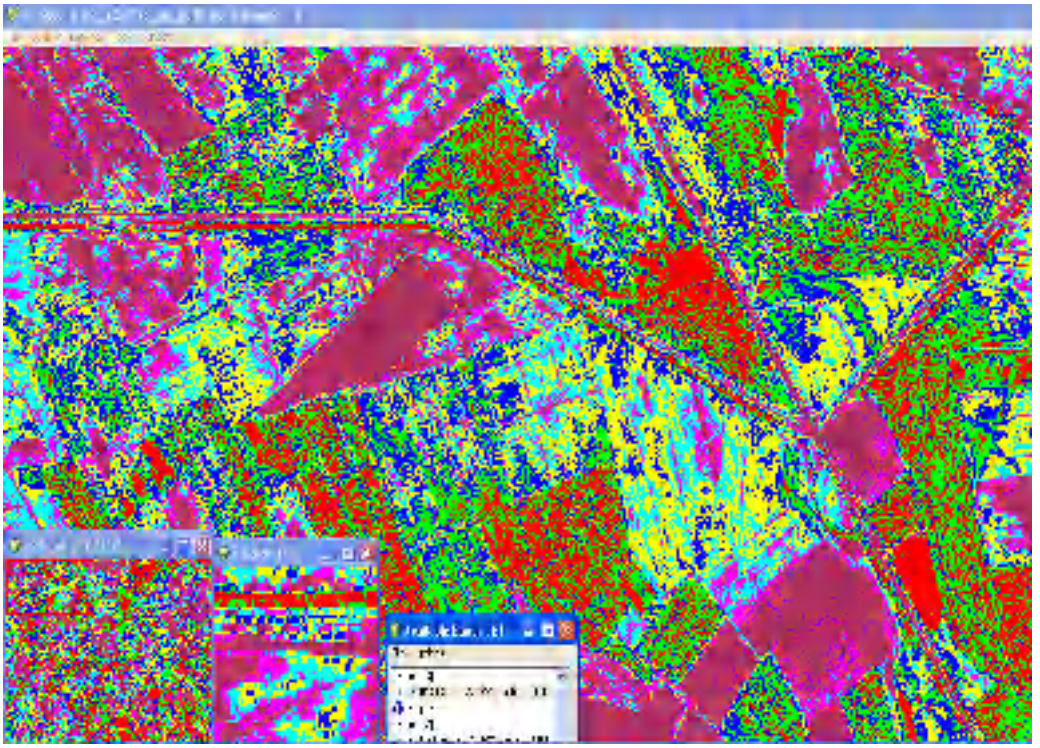
Şekil 5.11. Kontrast ayarlama, a) Renk dengelemesinden önceki histogram görüntüsü, b) Renk dengelemesinden önceki histogram görüntüsü.

5.2.5. Görüntü Sınıflandırma

Üzerinde çalışılan görüntüdeki farklı yüzeysel alanları ayırt etmek amacıyla bazı görüntü sınıflandırma algoritmaları kullanılmıştır. Ancak uydu görüntülerinin farklı yıllara ve mevsimlere ait olması sebebiyle sınıflandırma işlemlerinden arazi toplulaştırma planlanması için istenen sonuçlar elde edilememiştir.

5.2.5.1. Kontrolsüz Sınıflandırma

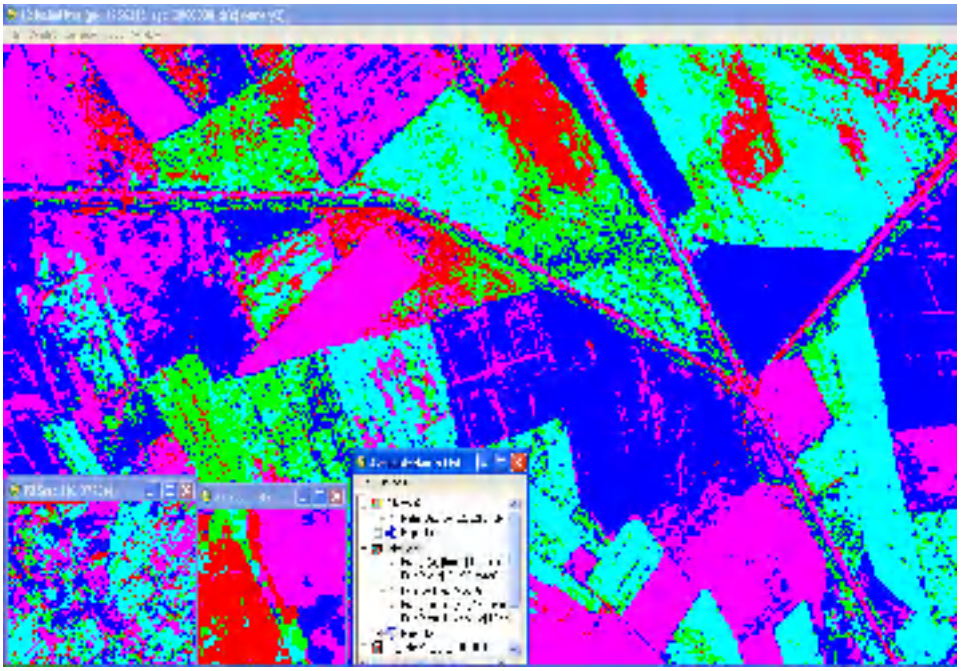
Uydu görüntüsü üzerinde, veri bantlarındaki yansıma değerlerine bağlı olarak ve benzer görüntü elemanlarının otomatik olarak için kontrolsüz sınıflandırma uygulanmıştır. Şekil 5.12 ve 5.13.'te görüldüğü gibi kontrolsüz sınıflandırma yapılmış ve görüntü analiz için hazır hale getirilmiştir. Ancak bu yöntemde istenilen planlama verilerinin elde edilmesinde yetersiz kaldığı görülmüştür.



Şekil 5.12. Isodata kontrolsüz uydu görüntü sınıflandırması.

5.2.5.2. Kontrollü Sınıflandırma

Bu adımda, uydu görüntüsünden ve araziden sağlanan bilgilerin yardımı ile belirlenen 12 sınıf üzerinden piksel tabanlı kontrollü sınıflandırma uygulanmıştır. Sınıflandırma yöntemi olarak mahalanobis yöntemi kullanılmıştır. Yapılan doğruluk analizlerine göre bu yöntem maximum olabilirlik ve en kısa uzaklık yöntemlerinden daha iyi performans vermiştir. Buna rağmen sınıflandırmanın piksel tabanlı ve uydu görüntü verisinin yüksek çözünürlüklü olmasından dolayı istenilen toplulaştırma planlama verilerinin elde edilmesinde, bu yöntemin yetersiz kaldığı görülmüştür. Şekil 5.14.'te mahalanobis sınıflandırma görüntüsü verilmiştir.



Şekil 5.13. Mahalanobis distance yöntemiyle kontrollü uydu görüntü sınıflandırması.

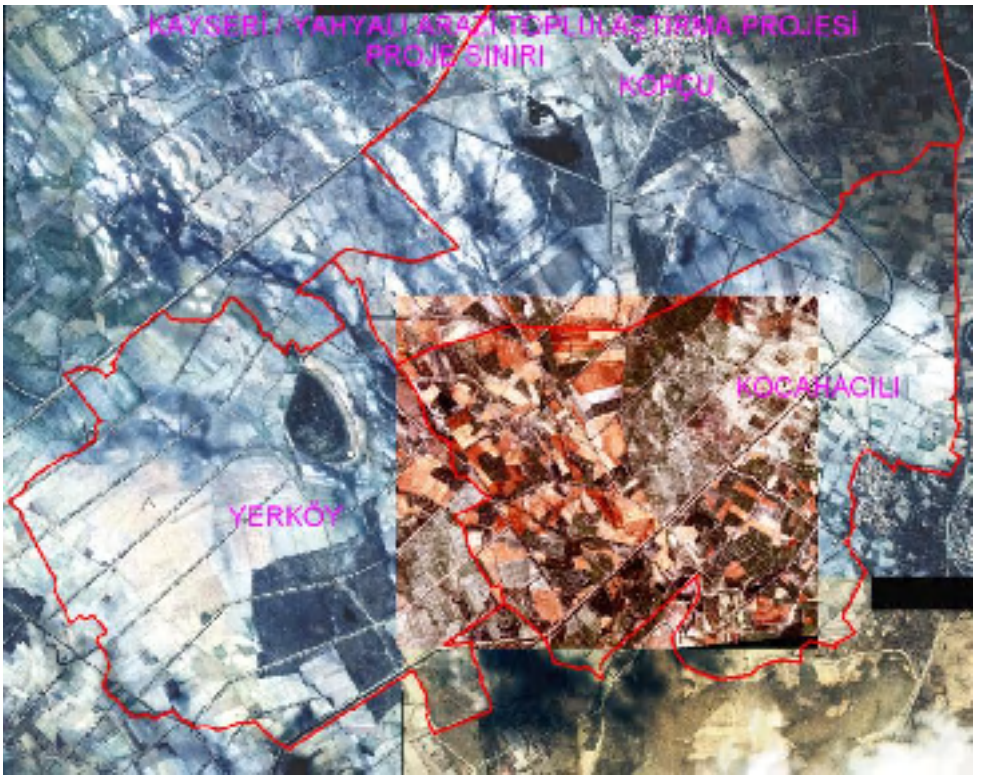
5.3. Uydu Görüntüsü Üzerinde Yapılan Görsel Yorumlama ve Vektörleştime Çalışmaları

Çalışmada yardımcı bilgi olarak ilgili kurumlardan temin edilen 1:5000 ölçekli mülkiyet haritaları raster formatında bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra Netcad yazılımı ile vektör veritabanı oluşturulmuştur. Oluşturulan ve yardımcı tüm altlıklarla beraber, temin edilen 1m çözünürlüklü Ikonos Pan Sharpened Multi Spectral Imagery

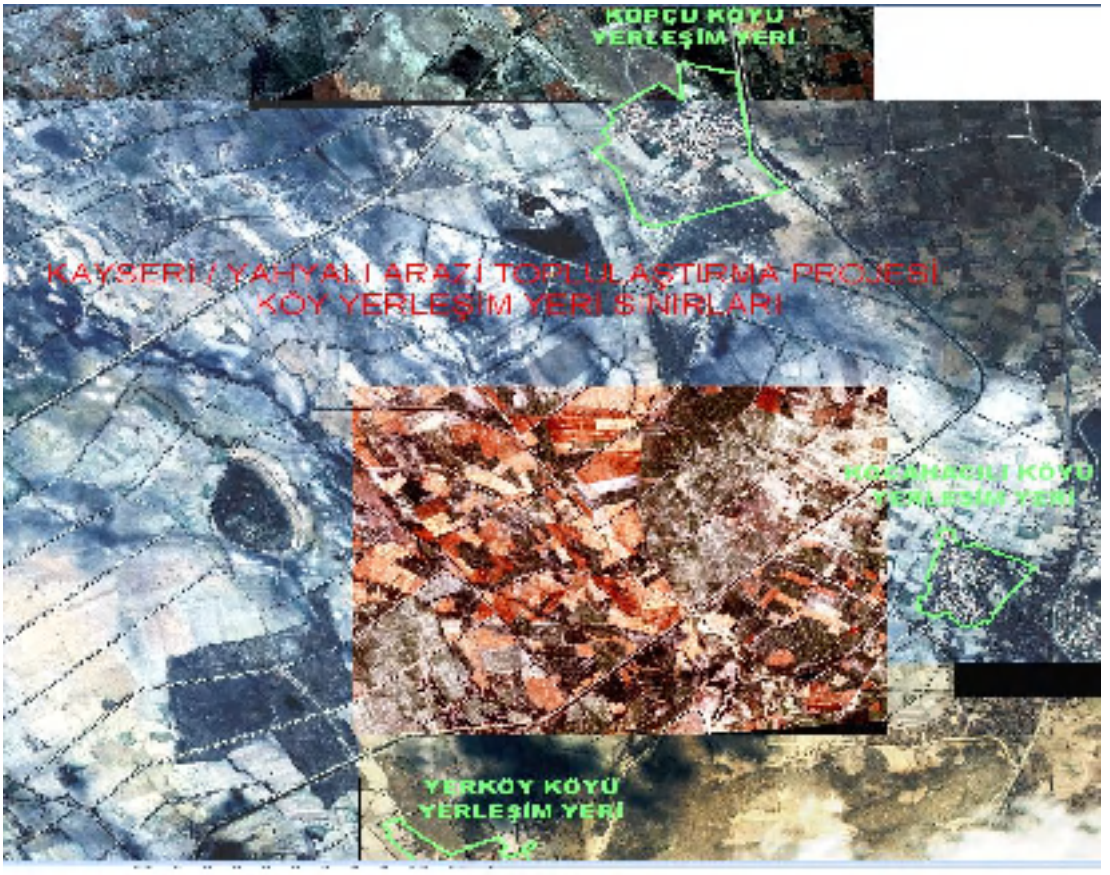
(PSM)'lerin birleştirilmesi ile tezin amacı doğrultusunda uydu görüntülerinin görsel yorumlama teknikleri ile verktörleştirilmesi çalışmaları yapılmıştır.

5.3.1. Proje Sahası ve Köy Yerleşim Yeri Sınırlarının Tespiti

Arazi toplulaştırma çalışmalarında en önemli konulardan birisi proje sahası sınırlarının tespitidir. Tüm proje maliyetleri bu alana göre yapıldığı için, bu alanın belirlenmesinde olabilecek bir hata, proje maliyetlerinde yapay bir artış veya azalışa sebep olacaktır. Bu durumun proje ihalesi yapıldıktan sonra ortaya çıkması durumunda ise tüm projenin iptal olması ve başa dönülmesi sonucunu ortaya çıkarabilir. Bu çalışmada Şekil 5.15 ve 5.16.'da gösterildiği gibi proje sınırları belirlenirken uydu görüntüsü incelenerek sorun çıkarabilecek yerleşim yerleri, sık ağaçlıklı, dağlık, tepelik alanlar proje dışı bırakılmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmalarda kullanılan yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip Ikonos uydu görüntüsü, klasik olarak 1:25.000 ve 1:5.000'lik haritalar üzerinden yapılan çalışmalara oranla büyük üstünlükleri olduğu görülmüştür. Bu örnek çalışmada klasik yöntemlerle tespit edilen proje alanı sınırları gerçekçi olmadığından uygulama aşamasında genel alan sınırlarında değişiklik yapılmak zorunda kalınmıştır. Buna karşın yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsünden belirlenen proje sınırlarının, arazi toplulaştırma uygulaması sonunda belirlenen kesin sınırlara daha yakın olduğu görülmüştür.



Şekil 5.14. Toplulaştırma projesi sınırı.



Şekil 5.15. Köy yerleşim yeri sınırı.

Uydu görüntüsü üzerinde yapılan görsel yorumlama ve vektörleştirme çalışmaları sonucu ile klasik yöntemlerle elde edilen sonuçların karşılaştırılması Tablo 5.6. verilmiştir.

Tablo 5.1. Elde edilen toplam proje alanı ve yerleşim yerleri alanları.

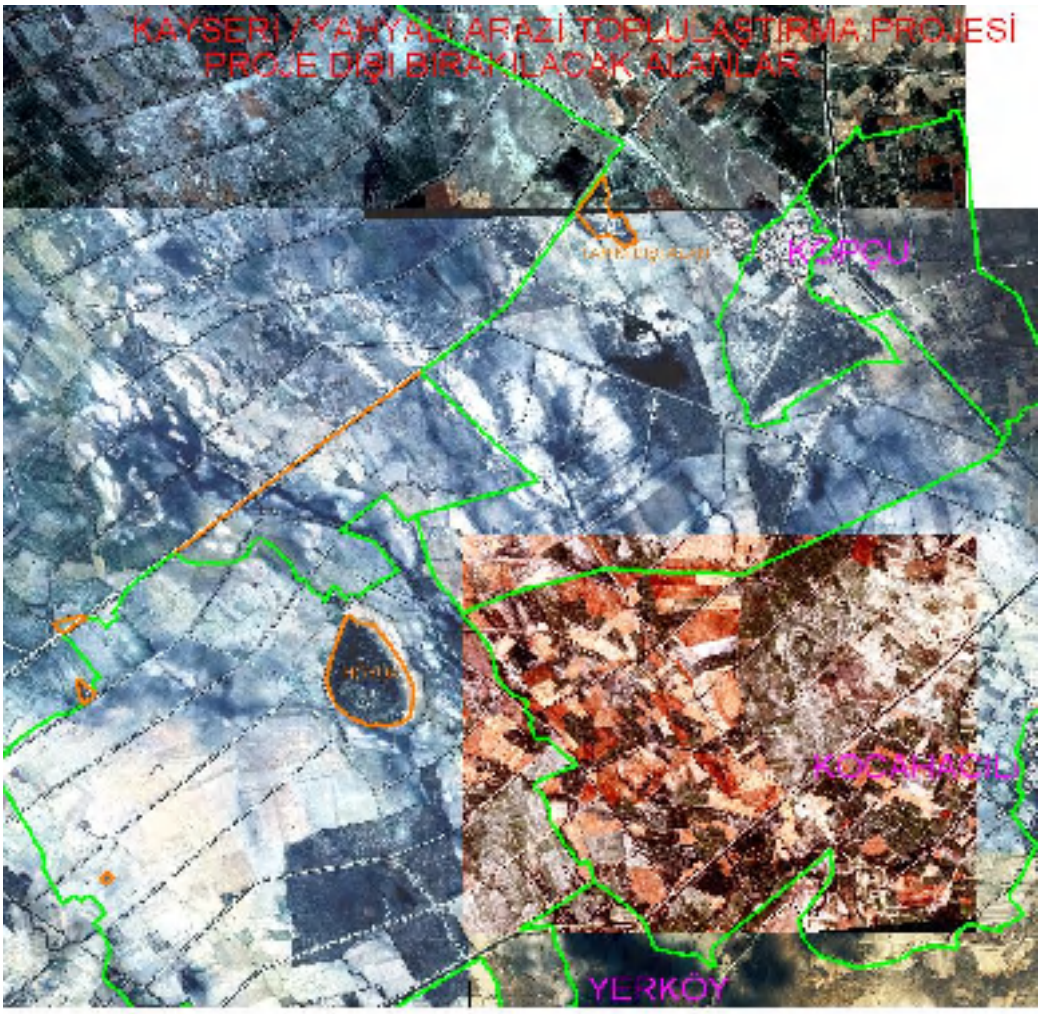
Köyler	A.T. Projesine Giren Arazi Miktarı (da)		A.T. Projesine Giren Köylerin Köy Yerleşim Yeri Miktarı (da)	
	Klasik Yöntemle	Uydu Görüntüsünden	Klasik Yöntemle	Uydu Görüntüsünden
Yerköy	9 194	8 346	269	645
Kopçu	16 516	13 418	240	559
Kocahacılı	9 604	8 660	286	441
Toplam Proje Alanı	35 314	31 424	795	1 645

5.3.2. Projede Sorunlu Alanların Tespiti

Bu adımda, 3083 sayılı Kanunda sabit tesis olarak belirtilen alanlar ile projeye dahil edildiği durumda arazi toplulaştırma projesinin sağlıklı ve sorunsuz yürütülmesini engelleyebilecek (Kanunda belirtilen sabit tesislerle kaplı bölgeler, sabit tesis olarak değerlendirilmesi mümkün olmayan ve yoğun bir şekilde ağaçla kaplı alanlar, proje sahasında kalan sit alanı olarak belirlenmiş alanlar vb.) alanlar yardımcı veriler yanında uydu görüntüsü üzerinde yapılan görsel yorumlama ve vektörleştirme çalışmaları sonucu tespit edilerek (Tablo 5.2. ve Şekil 5.17) proje dışı bırakılmıştır. Örnek projede proje sahasının tümünü görebilecek bir altlık olmaması sebebiyle sorunlu alanların tespiti yapılamamıştır. Ancak projenin ileriki aşamalarında bu tür sorunlu alanlar tespit edildikçe mecburen proje dışı bırakılmak zorunda kalınmıştır. Bu gibi sorunlu alanların tespit edilmesinde yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinin kullanılmasının büyük kolaylıklar sağladığını özellikle belirtmek gerekir.

Tablo 5.2. Proje dışı bırakılacak sorunlu alanların tespiti.

Uydu Görüntüsü Üzerinde Yapılan Çalışmalar Sonucu Belirlenen Proje Dışı Bırakılacak Sorunlu Alanlar		
Dağlık, Tepelik Alan (da)	Tarım Dışı alan (da)	Su Altındaki Alanlar (da)
274	94	238



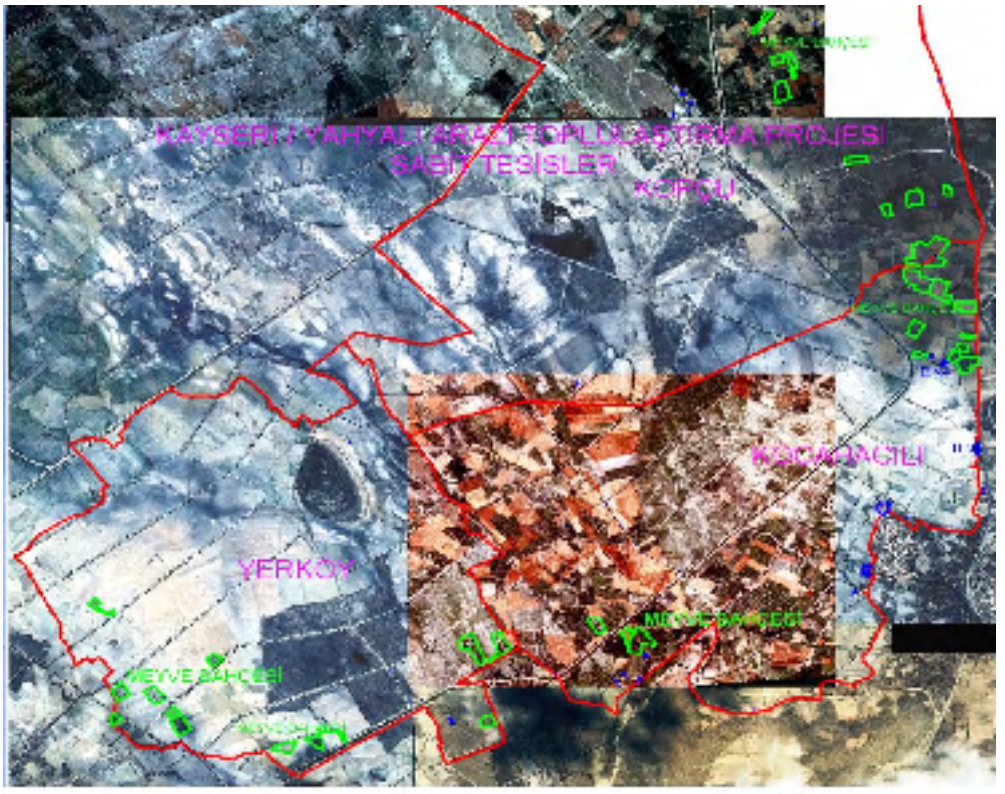
Şekil 5.16. Proje dışı alanlar.

5.3.3. Sabit Tesislerin Tespiti İle Kesilmesi Muhtemel Yaklaşık Ağaç Miktarı

Şekil 5.18.'de görüldüğü gibi 3083 sayılı Kanunda belirtilen sabit tesislerin tespiti yapıldıktan sonra, proje kapsamında maliyetleri etkileyen en önemli unsurlardan birisi,

proje sahasında ve yeni planlama sonucu oluşacak işletmelerin içinde kalan ve tarım yapılmasını olumsuz şekilde etkileyen ağaçların sökülmesi işidir. Bu iş kaleminin proje maliyetlerini ne kadar etkileyeceğinin tahmini önemli bir konudur. Çünkü işletme sahibi yeni parselinin içerisinde kalan ve tarımsal faaliyetlerini olumsuz etkileyen ağaçların sökülmemesi veya yetersiz ödenek sebibiyle sökülememesi durumunda adına planlanan yeni parselini kabul etmekte zorluk çıkarmaktadır. Ayrıca bu şekildeki ağaçların sökülmemesi durumunda ağacın eski sahibi ile parselasyon sonrası oluşan yeni sahibi arasında problemlerin çıkmasına sebebiyet verilecek ve o bölgede sosyal huzursuzlukların çıkması kaçınılmaz hale gelecektir.

Klasik arazi çalışmalarıyla yapılan çalışmalarda kullanılan yardımcı haritaların güncel olmaması sebebiyle, sabit tesislerin sınırlandırılarak alanının ve üzerinde yeterli ağaç sayısının (yönetmelikte belirtilen miktarda) olup olmadığının tespit edilmesinde büyük sorunlar yaşanmaktadır. Ayrıca proje sahasında korunabilecek veya kesilmesi gerekebilecek ağaçların tespiti klasik arazi çalışmalarıyla çok daha zor yapılmaktadır. Bunun sonucu olarak, proje ihale dosyasında esas alınan proje sahasından kaldırılması gereken ağaç miktarı ile uygulamada yapılan işin arasında büyük farklar doğmakta ve proje uygulama aşamasında büyük sorunlarla karşılaşılmaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda, proje kapsamında yapılacak iş kalemlerinin gerçeğe çok yakın bir şekilde belirlenmesi ve bu gibi sorunların yaşanmaması için mutlaka yüksek yersel çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri kullanılmalıdır. çok zordur. Uydu görüntüsü üzerinde ve yardımcı verilerle yapılan çalışmalar sonucu ortaya konan bilgiler Tablo 5.3.'te verilmektedir.



Şekil 5.17. Sabit tesisler.

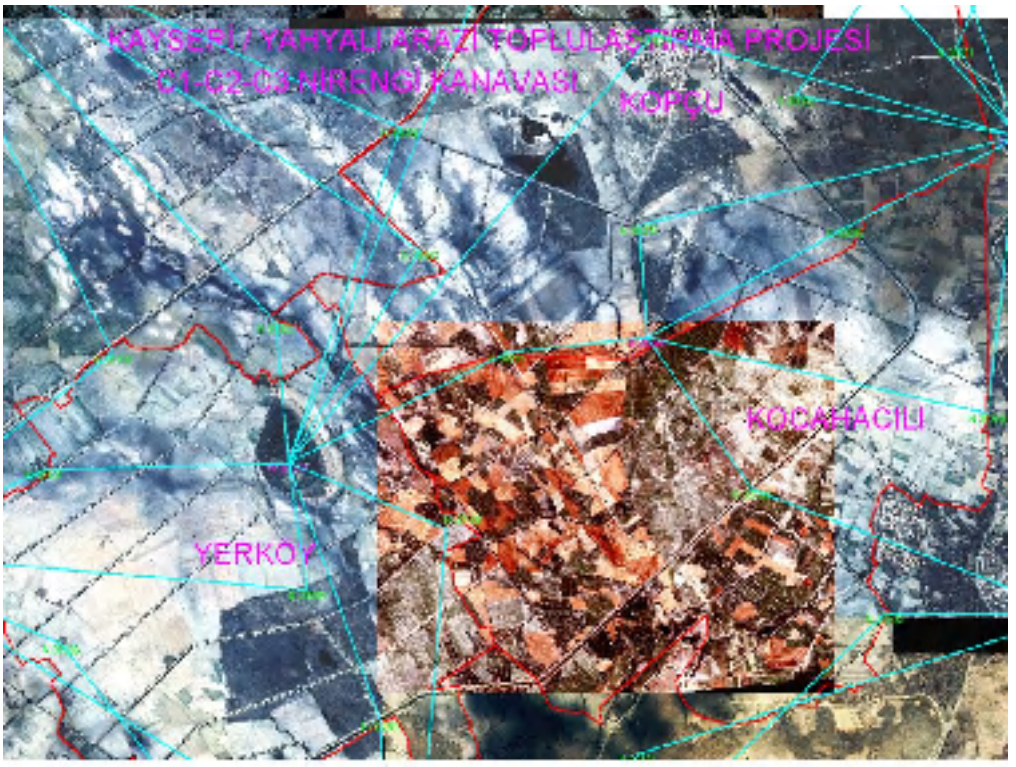
Tablo 5.3. Projede tespit edilen sabit tesis, ağaç ve bina sayıları.

Çalışmada Tespit Edilen Sabit Tesislere Ait Bilgiler		
Sabit Tesis (Bağ-Bahçe) Sayısı ve Alanı	Kesilebilecek Ağaç Sayısı	Proje Sahasında Kalan Bina Sayısı
35 adet, 255 da	2 200 adet	28 adet

5.3.4. Yer Kontrol Noktalarının Sayısı ve Tesis Edileceği Yerlerin Tespiti

Arazi toplulaştırma proje maliyetlerini etkileyen diğer bir konu ise projenin temelini oluşturacak yer kontrol noktalarının (C1, C2, C3 nirengileri ile C4 poligon noktaları) sayılarının ve dolayısıyla tahmini olarak tesis edileceği yerlerin tespit edilmesidir. Şekil 5.19.'da görüldüğü gibi uydu görüntüsü kullanılarak proje kapsamında oluşturulacak nirengi ve poligon kanavaları, coğrafi ve diğer engeller göz önüne alınarak oluşturulacağından; tesis edilecek nirengi ve poligon sayıları daha doğru olarak proje

maliyetlerine yansıtılabilecektir. Ayrıca ilgili kadastro müdürlüğünden temin edilen ve daha önceden tesis edilmiş, özellikle pilye şeklinde tesis edilmiş nirengi noktaları güncel uydu görüntülerinden yararlanarak mevcut olup olmadığı tespit edilir ve mevcutsa projeye dahil edilir, mevcut değilse ihya veya uygun bir yere yeni tesis yapılabilir. Kanava oluşturulurken (özellikle proje sahasında bulunan bozuk topoğrafyalar ve sık ağaçlıklar) yapılan yer seçimleri, özellikle yönetmelikte birbirine görüş vermesi gereken yer kontrol noktalarının sayılarınıda etkilemektedir. Bu nedenle elde edilebilecek üç boyutlu ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin kullanılmasıyla proje çalışmalarında bu tür sorunlar enaza indirilebilecektir. Yardımcı verilerle birlikte uydu görüntüsü üzerinde yapılan çalışmalar sonucu yer kontrol noktalarının tespitine ait elde edilen bilgiler Tablo 5.4.'te verilmektedir.



Şekil 5.18. Yer kontrol noktaları.

Tablo 5.4. Projede tesis edilecek yer kontrol noktalarının tespiti.

Tesis Edilecek Yer Kontrol Noktalarının Tespiti					
C1 derece nirengi noktası		C2 derece nirengi noktası		C3 derece nirengi noktası	
Klasik Yöntemle	Uydu Görüntüsünden	Klasik Yöntemle	Uydu Görüntüsünden	Klasik Yöntemle	Uydu Görüntüsünden
3 adet	3 adet	10 adet	8 adet	27 adet	19 adet

5.3.5. Kazı-Dolgu Alanlarının Tespiti ve Yaklaşık Kübaj Hesabı

Arazi toplulaştırma projelerinde en önemli maliyet unsurlarından birisi kazı-dolgu alanlarının tespit edilerek yaklaşık kübaj hesabının yapılmasıdır. Toplulaştırmada kazı alanları genellikle, yeni planlama sonucu oluşan parselin içinde kalan ve kazı yapılarak parselden uzaklaştırılması durumunda, parselin tarıma daha elverişli hale gelebileceği alanları ifade eder. Dolgu alanları dendiğinde ise genellikle işlevini yitirmiş eski kuru dere yataklarının doldurularak tarıma kazandırılması ile tesviye yapılmasının yetersiz kaldığı durumlarda parselin tarıma elverişli hale getirilmesi için yapılan toprak nakillerini ifade eder. Temin edilecek yüksek yersel çözünürlüğe sahip ve üç boyutlu stereo uydu görüntülerinin gözle yorumlamasıyla ve 1:25.000'lik ile 1:5.000'lik haritaların değerlendirilmesi sonucu bu tür alanlar tespit edilerek proje maliyetlerine daha doğru olarak yansıtılabilir. Uydu görüntüsü ile birlikte 1:5.000 ve 1:25.000'lik haritalar üzerinde yapılan çalışmalar sonucu elde edilen bilgilere Tablo 5.5.'te yer verilmiştir.

Tablo 5.5. Kazı, dolgu, nakliye metrajları.

1:5000 ile 1:25.000'lik Haritalardan Tespit Edilen Kazı, Dolgu Ve Nakliye Metrajları		
Kazı (m3)	Dolgu (m3)	Nakliye (ton)
55.000	15.000	2.563

5.3.6. Korunacak veya Kapatılacak Eski Dere Yataklarının Tespiti

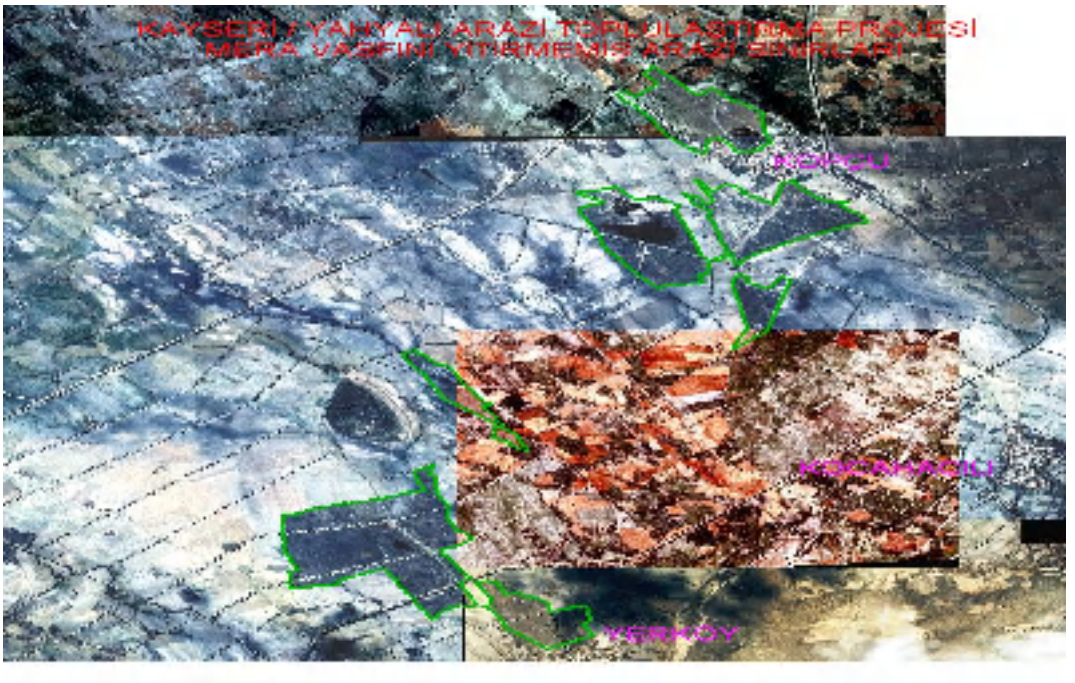
Proje sahasının yerinde incelenmesi ve eldeki uydu görüntülerinin de yorumlanması ile açılan drenaj ve sulama kanalları da dikkate alınarak; korunacak veya kapatılacak eski dere yataklarının tespiti yapılabilir. İlgili DSİ kuruluşunun da uygun görüşleri alındıktan sonra kapatılacak eski dere yatakları için metraj hesabı yapılarak proje maliyetlerine yansıtılır.

5.3.7. Meraların Güncel Sınırlarının Tespiti ile Tarihi ve Kültürel Doğaya Sahip Olabilecek Alanların Tespiti

Proje sahasında kalan ve halen mera vasfını koruyan alanlar (Şekil 5.20.) ile tarihi, kültürel ve doğal güzelliklere sahip alanların arazi gözlemleri ve uydu görüntülerinden elde edilen verilerin değerlendirilmesiyle tespiti yapılır. Uydu görüntüsü üzerinde yapılan çalışmalar sonucu halen mera olarak kullanılan alanların tespiti çok kolay bir şekilde yapılabilmektedir. Böylece uydu görüntüleri yardımıyla tespit edilen küçük ve tarım arazileri arasına sıkışmış kullanışsız meralar tarıma açılarak, bunların yerine köylünün ihtiyacı ve istekleri doğrultusunda mera parsellerinin bir bütün olarak planlaması daha kolay yapılabilir. Uydu görüntüsü üzerinde yapılan çalışmalar sonucu halen mera olarak kullanılan arazilerin sınır ve alanları çok iyi bir şekilde tespit edilebilmektedir. Çalışmalar sonucu elde edilen bilgilere Tablo 5.6.'da yer verilmiştir.

Tablo 5.6. Proje sahası sınırları içindeki meraların sınır ve alanlarının tespiti.

Meraların Sınır ve Alanlarının Tespiti					
Yerköy		Kopçu		Kocahacılı	
Tapu Alanları	Uydu Görüntüsünden	Tapu Alanları	Uydu Görüntüsünden	Tapu Alanları	Uydu Görüntüsünden
2.432 (da)	1.522 (da)	4.122 (da)	2.121 (da)	95 (da)	24 (da)

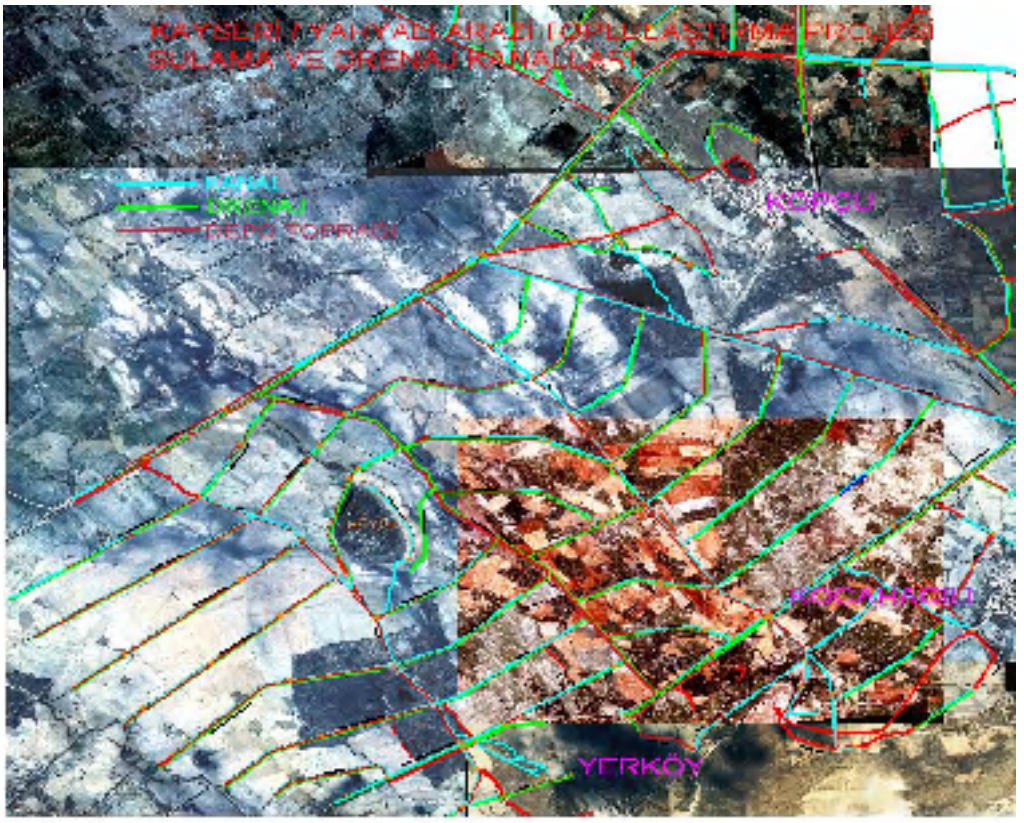


Şekil 5.19. Vasfını yitirmemiş mera arazileri.

5.3.8. Sulama ve Drenaj Ağı ile Projede Tigh Yapılabilecek Alanların Tespiti

Şekil 5.21.'de gösterildiği gibi çalışmada kullanılan yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri mevcut sulama ve dranaj kanal sistemlerinin tespitinde, diğer yardımcı veriler ve arazi çalışmalarıyla yapılan değerlendirmeler neticesinde çok doğru sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu tespitler yapıldıktan sonra sulama ve drenaj kanalının yetersiz kaldığı alanlar tespit edilerek gerekli görülen yerlere sulama veya drenaj kanalları planlanabilir.

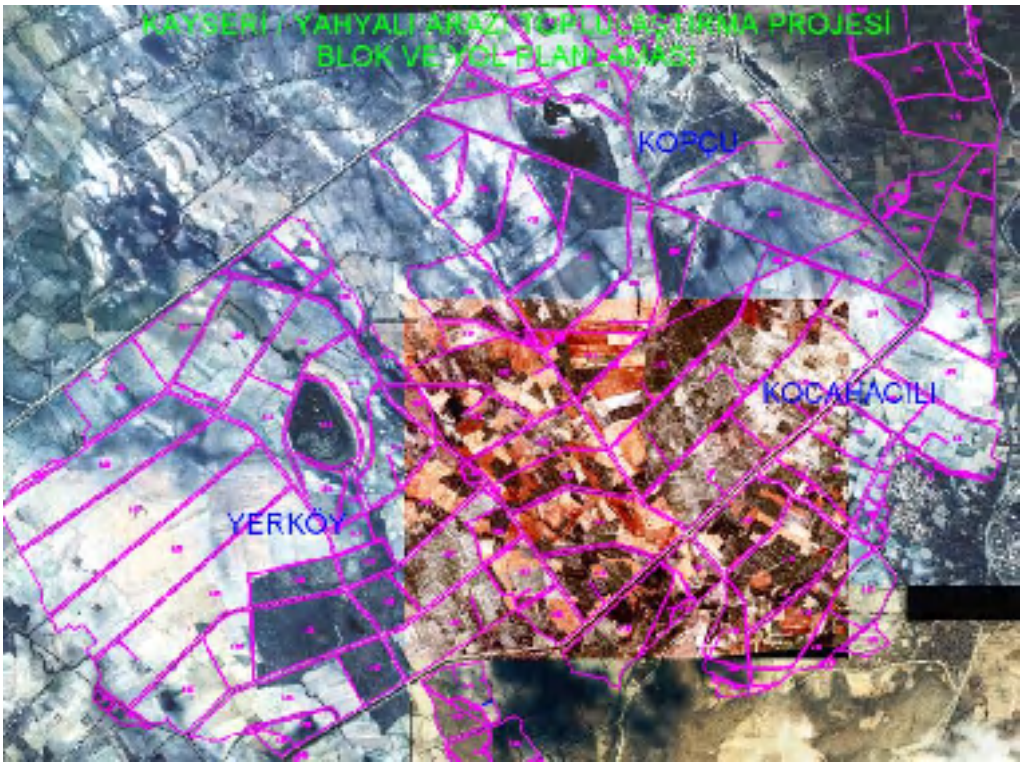
Bununla birlikte mülkiyet paftaları sayısallaştırılıp uydu görüntüsü ile çakıştırılarak pafta üzerinde görülen ancak inşaat aşamasında tesisinden vazgeçilmiş sulama ve drenaj kanalları tespit edilir. Daha sonra bu alanlar maliye hazinesi adına tescil edilerek tarıma ve ekonomiye kazandırılır. Ayrıca uygun uydu görüntüleri yardımıyla proje sahasında aşırı tuzluluk etkileri görülen veya kifayetsiz drenaj sebebiyle tarıma elverişsiz hale gelen alanlar tespit edilerek, proje sahasında tarla içi geliştirme hizmetleri uygulanacak alanlar tespit edilebilir.



Şekil 5.20. Sulama ve drenaj kanalları.

5.3.9. Taslak Blok ve Yol Planlamasının Yapılması

Uydu görüntüleri yardımıyla mevcut yollar, sulama - drenaj kanalları tespit edildikten sonra yardımcı verilerden elde edilen bilgilerde dikkate alınarak Şekil 5.22.'de gösterildiği gibi bir blok planlaması yapılır. Özellikle mevcut sulama-drenaj kanalları veya sulama projesi yapılmamış kuru tarım alanlarının uydu görüntüleri yardımıyla blok planlaması klasik planlama yöntemlerine göre daha doğru ve hızlı bir şekilde yapılabilir. Sulama projeleri sonrası çok sayıda parselin parçalanması söz konusu olduğundan, proje sahasında ulaşım sorunu olan parseller artmakta ve ulaşımla ilgili sosyal sorunlar çıkmaktadır. Toplulaştırma projeleri çalışmaları sonucu bu gibi sorunların daha iyi çözümlenebilmesi için yerinde yapılan arazi gözlemleri yanında proje sahasının son durumunu yansıtan uydu görüntüleri yardımıyla yol ihtayıcı olan yerler daha doğru tespit edilerek ulaşımla ilgili sorunlar azaltılabilir. Bunun yanında mülkiyet paftalarında gözüken ancak işlevini yitirmiş ve işgal altındaki kapanmış yollar tespit edilerek, bu alanlar kayıt altına alınarak tarıma ve ekonomiye kazandırılılabilir. Tablo 5.7.'de yapılan çalışmada konuyla ilgili elde edilen bilgiler verilmiştir.



Şekil 5.21. Blok ve yol planlaması.

Tablo 5.7. Projede belirlene blok sayıları.

Projede Oluşturulan Blok Sayıları					
Yerköy		Kopçu		Kocahacılı	
Klasik Yöntemle	Uydu Görüntüsünden	Klasik Yöntemle	Uydu Görüntüsünden	Klasik Yöntemle	Uydu Görüntüsünden
47 adet	39 adet	51 adet	46 adet	56 adet	48 adet

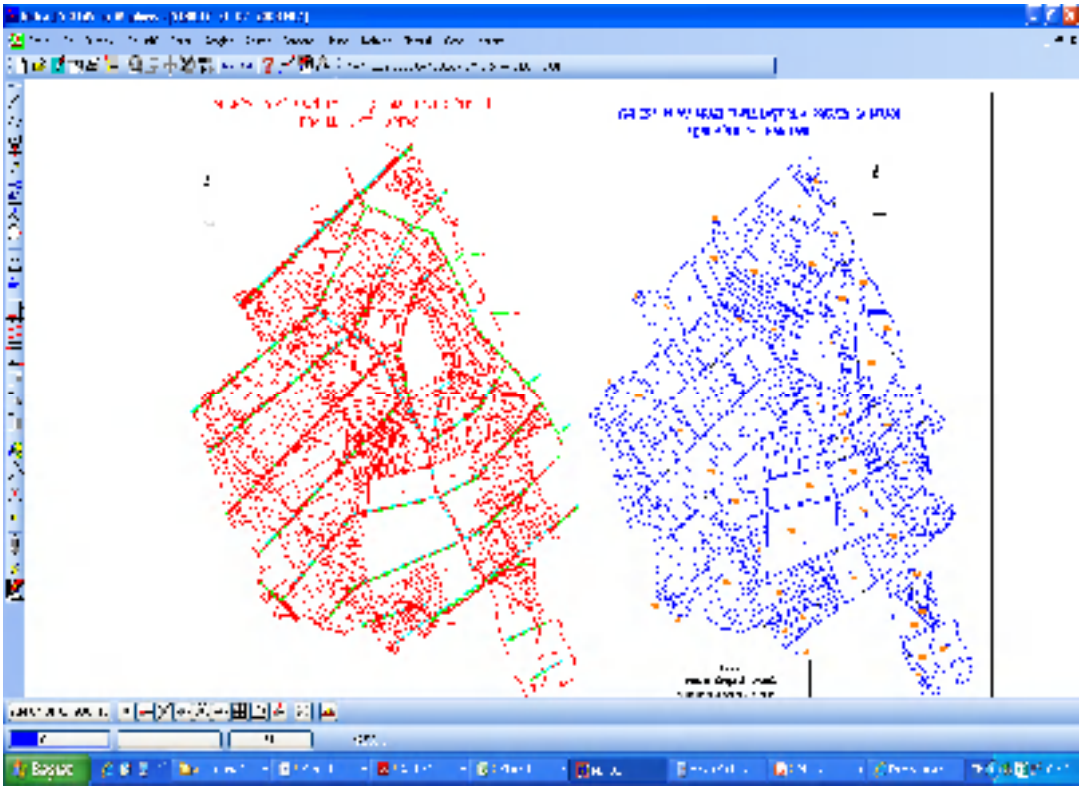
5.3.10. Yol Planlasına Uygun Olarak Gerekli Yerlere Tarla ve Yol Geçitlerinin Planlanması

Ana ulaşım planması yapıldıktan sonra tarlalara ulaşımda sorun olan yerler tespit edilerek bu gibi yerlere tarla geçitleri planlanarak proje maliyetlerine dahil edilir. Maliyetleri fazla olan bu geçitlerin yerlerinin ve sayılarının çok iyi tespit edilmesi proje

keşif bedelinin doğru hesaplanması bakımından önemlidir. Uydu görüntüleri ile mevcut paftalardan yararlanarak proje keşif maliyetleri içine kaç adet tarla geçidi konulacağı daha doğru olarak bulunabilir.

5.4. Örnek Proje ile İlgili Görsel ve İstatistiksel Bilgiler

Aşağıda çalışmaya konu ARİP Yahyalı Katılımcı Arazi Toplulaştırma Projesi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Şekil 5.23.'te çalışma sahasının arazi toplulaştırma projesi uygulaması öncesi ve sonrasındaki durumu gösterilmektedir. Tablo 5.8., 5.9. ve 5.10.'da ise ARİP Yahyalı Katılımcı Arazi Toplulaştırma Projesi ile ilgili proje öncesine ait bazı veriler ile proje sonrasına ait verilerin istatistiksel karşılaştırılması yapılmaktadır.



Şekil 5.22. Yerköy köyünün arazi toplulaştırmasından önceki ve sonraki durumu.

Tablo 5.8. Arazi toplulaştırmasından önceki ve sonraki durum.

Materyal	Top. Öncesi	Top. Sonrası

Toplulaştırma Alanı (ha)	3050	2962
İşletme Adedi	1559	
Parsel Adedi	3626	1159
Ortalama Parsel Adedi	2,3	0,7
Ortalama Parsel Alanı(ha)	0,8	2,6
Ulaşım Sisteminden Doğrudan Faydalanan Parsel Adedi	1268	1159
Ulaşım Sisteminden Doğrudan Faydalanan Parsel Oranı %	34,9	100
Sulama Sisteminden Doğrudan Faydalanan Parsel Sayısı	1090	1159
Sulama Sisteminden Doğrudan Faydalanan Parsel Oranı %	30	100

Tablo 5.9. Proje alanının önceki ve sonraki durumu ile ilgili istatiksel bilgiler.

	Birim	Top. Önce	Top. Sonra
Örneğe Giren İşletme sayısı	adet	30	30
Değerlendirilen Alan	ha	196,3	180,6
Ortalama Parsel Alan	ha	0,93	3,23
Ortalama Parsel Sayısı	adet	7,03	1,87
Toplam Parsel Sayısı	adet	211	56
İşletme Merkezi İle Parseller Arası Uzaklık	km	2,5	1,8

Tablo 5.10. Toplulaştırma projesi sonrası tarıma kazandırılan toplam arazi.

	Birim	Top. Öncesi	Top. Sonrası
Toplam Parsel Kenarı	m	49585	19040
Toplam Arazi Kaybı	m²	14876	5712
Değerlendirilen Alan	da	1968	1800
Dekara Arazi Kaybı	m²/da	7,56	3,17
Toplam Proje Alanı	da	3050	2958
Toplam Arazi Kaybı	m²	23054	9387

6. BÖLÜM

SONUÇ

Tarım ülkesi olarak değerlendirilen ülkemizde kırsal alanda yaşam standartlarının yükseltilmesi, tarımda sürdürülebilirliğin sağlanması ve sosyal dengelerin korunması için arazi toplulaştırma projelerinin gerekliliği tartışılmazdır. Arazi toplulaştırma projeleriyle mevcut tarım işletmelerinin sadece parçalı ve dağınık parselleri bir araya getirilebilmekte fakat alanları büyütülememektedir. Aynı zamanda alansal olarak kıyaslandığında ülkemiz tarım işletmeleri AB ülkelerinin oldukça gerisindedir. Tarımsal işletmelerin büyütülmesi konusunda ülkemizde ciddi bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Arazi toplulaştırma planlama çalışmalarının esas elemanlarından birini alt yapı niteliğindeki tesisler oluşturmaktadır. Planlama aşamasında yapılacak çalışmalarda proje alanında gerçekleştirilecek çalışmaların neler olacağı konusu oldukça önemlidir. Bu amaçla proje alanında sulama sistemi, yol sistemi, tesviye ve drenaj vb. gereksinim duyulan tesislerin özelliklerinin belirlenebilmesi için öncelikle var olan durumlarının ortaya konulması gerekmektedir.

Bu çalışma ile arazi toplulaştırması çalışmalarında, planlama aşamasında gereksinim duyulan planlama verilerinin, uzaktan algılama teknikleri ile elde edilmesine çalışılmıştır. Bu amaçla, arazi toplulaştırma çalışması yeni tamamlanmış olan birbirine komşu 3 köyü (Kopçu, Kocahacılı ve Yerköy) kapsayan 2003 ve 2004 yıllarına ait 1 m çözünürlüklü 4 adet parçadan oluşan renkli Ikonos Pan Sharpened Multi Spectral Imagery (PSM)'ler kullanılmıştır. Bu uydu görüntüleri üzerinde Netcad ve Envi yazılımları yardımıyla görüntü düzeltme, görüntü zenginleştirme ve görüntü sınıflandırma çalışmaları yapılmıştır. Yüksek uzaysal çözünürlüklü uydu görüntü verileri için piksel tabanlı spektral sınıflandırılma yöntemlerinin arazi toplulaştırma

planlama verilerinin ortaya konulmasında tatmin edici sonuçlar vermediği görülmüştür. Bu nedenle planlayıcının istekleri doğrultusunda gerekli verilerin elde edilmesi amacıyla uydu görüntü verisinin otomatik yöntemlerle sınıflandırılması yerine, gözle yorumlama ve vektörleştirme teknikleri kullanılmıştır..

Arazi toplulaştırma planlama çalışmalarında gerekli olan planlama verilerinin güncel olarak elde edilebilmesi için bu verilerin üretileceği uydu görüntülerinin proje hazırlanması aşamasında elde edilmesi gerekir. Çalışmada tercih edilen uzaysal çözünürlük değerleri 1 metre olan renkli Ikonos uydu görüntüleri, sabit tesislerin, yapıların, sulama-drenaj kanallarının, yerleşim yerlerinin ve yolların belirlenmesinde etkin bir şekilde kullanılmış, daha yüksek uzaysal çözünürlük gerektiren sondaj kuyuları, yeni oluşturulmuş meyve bahçeleri, enerji-iletişim nakil hatları gibi nesnelerin vektörleştirilmesinde yetersiz kalmıştır.

Gelişmiş bilgisayar ve kullanılan yazılımlar yardımıyla uydu görüntüsü üzerinde bulunan ilgili detaylar, ekran üzerinde izlenebilmekte ve vektörleştirme işlemi kolaylıkla yapılabilmektedir. Kullanıcı tarafından oluşturulan ve birçok katmandan oluşan sayısal nesne çıkarımları, istenen topoloji kurularak ve düzeltilerek kolayca üretilebilmektedir. Yapılan bu çalışmalar sonucunda yüksek uzaysal çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri kullanılarak elde edilecek toplulaştırma planlama verilerinin, planlama amaçlı halihazır alımından beklenen doğruluğa yakın bir doğrulukla sonuçlar verdiği ve dolayısıyla daha gerçekçi maliyet hesaplarının ortaya konabileceği görülmüştür. Buna ek olarak yükseklik bilgisinin (SYM) çıkarılabileceği stereo uydu görüntülerinin kullanılması durumunda, toplulaştırma planlama verilerinin daha da etkin bir şekilde ortaya konabileceği görülmüştür.

Bu çalışmada, "Arazi Toplulaştırması" için gerekli planlama bilgilerinin elde edilebilmesinde Uzaktan Algılamanın hızlı, güncel, ekonomik ve doğru bir yöntem olduğu ve bu konuda ülkemiz koşullarına uygun bir metodoloji oluşturulması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Demirel Z., "Arazi Toplulaştırma" Ders Kitabı, Yıldız Teknik Üniversitesi Basım–Yayın Merkezi Matbaası, İstanbul, 1999.
2. Gundogdu, K.S., Arazi Toplulaştırmasında Bilgisayar Destekli Bir Dağıtım Modelinin Geliştirilmesi ve Uygulanması Uzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Bursa, 1993.
3. Anonim., 1. Tarım Şurası, Ankara, 1997.
4. Kara, M., "Arazi Toplulaştırma", Ders Kitabı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 1980.
5. Sert, A., Kamulaştırma Amaçlı Arazi Toplulaştırma, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2005.
6. Banger, G., Şişman, A., Kırsal Alan Düzenlemelerinde Yöneylem Araştırması Tekniklerinin Uygulanması, HKMO Dergisi Sayı: 87., Ankara, 2001.
7. Demirel, Z., Köktürk, E., Arazi Toplulaştırması ile Çok Amaçlı Kadastronun İşlevsel İlişkileri, İstanbul, 1986.
8. Frıtzche, H., Zur Abgrengung des Gestaltungsrahmens eines computergestutzten Informationssystems fur die Flurbereinigung, Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, Reihe C, H.284, Munchen, 1983.
9. Gündoğdu, K.S., Köseoğlu, M., Arazi Toplulaştırma Planlama Çalışmalarında Uzaktan Algılama Tekniklerinden Yararlanma Olanakları, Bursa, 2004.
10. www.tkgm.gov.tr, Ankara, 2009.
11. DİE, Genel Tarım Sayımları, Ankara, 2001.
12. Akyüz, F., Mera kanunu tasarısının kadastro açısından değerlendirilmesi, HKMO Dergisi, Ankara, 1998.
13. Demirel, Z., Arazi Toplulaştırmasında Aktivitelerin Planlanması, DSİ Projelerinde Arazi Toplulaştırması Uygulaması Semineri, Çanakkale, 1997.
14. Çevik, B., "Arazi Toplulaştırması" Çukurova Ünv. Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:45 Adana, 1991.
15. www.tarimreformu.gov.tr, Ankara, 2009.

16. Demirel, Z. vd., Kamulaştırma Kanununda Yapılan Değişikliklerin (4650 Sayılı Kanunun) İrdelenmesi, İstanbul, 2002.
17. Takka, S., "Arazi Toplulaştırması" Kültür Teknik Yayınları No:1, Ankara, 1993.
18. Henrich, H., Arazi Toplulaştırılması ve Taşınmazların Değerlendirilmesi İncelemeler, Konferanslar, İskan ve Şehircilik Haftası Konferansları, İstanbul, 1954.
19. Kara, M., 'Türkiyedeki Bazı Arazi Toplulaştırma Projelerinde Parsel Boyutları ve Yol Uzunluğu Üzerinde Bir Çalışma' Karadeniz Teknik Üniversitesi Yer Bilimleri Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü, Trabzon, 1977.
20. Gürkan, O., Haritacılığın (Jeodezinin) İşlevleri, Harita Mühendisliği Semineri Tebliğleri, Trabzon, 1984.
21. Köktürk, E., Türkiye'de Kırsal Toprak Düzenlemeleri, Harita ve Kadastro Mühendisliği, Ankara, 1984.
22. Yıldız, N., Arazi Toplulaştırması, Yıldız Üniversitesi Yayınları, Sayı: 167, İstanbul, 1983
23. Çay, T. ve Y. İnceyol, Arazi Toplulaştırması Çalışmalarında Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliğinin Yeri, Harita Bülteni Sayı: 43, Ankara, 2000.
24. Arıcı, İ., AB Tarım Politikası' na Uyumda Yapısal Sorunlar, Bursa, 2002.
25. Anonim., Tarım Reformu Genel Müdürlüğü Arazi Toplulaştırması Eğitim Seminerleri, Antalya, 2008.
26. Aksoy, E., Uzaktan Algılama ve Coğrafik Bilgi Sistemlerine Giriş, Ders Notları, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa, 2002.
27. http//www.sieurasia.com/ikonos.htm, 2008.
28. Kuo, C. Y., Choy, T. Y., and Lee, R. Y., Identification of Urban Characteristic Using Ikonos High Resolution Satellite Images. Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Singapore, 2001.
29. Sıngh, A., Change Detection in The Tropical Forest Environment of Northeastern India Using Landsat. In: Eden. M.J.. T.J. Parry (ends). Remote Sensing and Tropical Land Management Wiley, New York, 1986.
30. Ram, B. and Kolarkar, A.S., Remote Sensing Application in Monitoring Land-Use Changes in Arid Rajasthan. International Journal of Remote Sensing. 1993.
31. Lenney, M.P., Woodcock, C.E., Collins, J-B., Hamdi, H., The Status of Agricultural Lands in Egypt: The Use of Multiternporal NDVI Features Derived from Landsat TM. Remote Sensing Of Environment, Denmark, 1996.
32. Çelik, H., İstanbul Sarıyer İlçesine Ait Uzaktan Algılama Uydu Verileri ile Mekansal

Veri Analizleri, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale, 2006.

33. Jonson, LJ., Roczen, D.E., Youkhana, S.K., Nemanı, R.R. and Bosh, D.F., Mapping Vineyard Leaf Area with Multispectral Satellite Imager Computer and electronics in Agriculture, 38, p. 33-34, Melbourne AUS, 2003.
34. Sezgin, E., Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS) Teknikleri Kullanılarak Uludağ Üniversitesi Yerleşkesi'nde Arazi Örtüsü/Kullanım Türlerinin ve Zamansal Değişimlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 2006.
35. Erdoğan, C., Can, M., Alkan, R.M., Tokat-Turhal İLçesi Coğrafi Bilgi Sistemi Projesi, 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, İstanbul, 2005.
36. Susam, T., Yaprak, S., Yıldırım, Ü., Kampüs Coğrafi Bilgi Sistemi Gaziosmanpaşa Üniversitesi Örneği, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, 2007.
37. Aydoğdu, M., Tarini, M., Akçar, H.T., Aydemir, A., Harran Ovasında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama ile Tarım Arazilerinde Amaç Dışı Kullanım Tespiti, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, İzmir, 2009.
38. Ateşoğlu, A., Tunay, M., Topan, H., Oruç, M., Uydu Görüntüleri Bilgi İçeriğinin Ormancılık Çalışmaları Açısından Değerlendirilmesi, Orman Kaynaklarının İşlevleri Kapsamında Darboğazları Çözüm Önerileri ve Öncelikler, İstanbul, 2007.
39. Koç, D,. Türker, M., Ikonos Pankromatik Uydu Görüntülerinden Sayısal Yükseklik Modeli Oluşturulması, Harita Dergisi, Sayı: 134, Ankara, 2005.
40. Atatanır, L., Ikonos Sayısal Uydu Verilerinin Detaylı Toprak Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılma Olanaklarının Ege Bölgesinde Seçilen Örnek Bir Alanda Araştırılması, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 2004.
41. www.mta.gov.tr/RSC_web, 2008.
42. Özbalmumcu, M., Uydu Görüntülerinin Temin Edilmesi ve Kullanılmasına Yönelik Temel Esaslar, Makale, Silahlı Kuvvetler Dergisi, Ankara, 2003.
43 . Şahin, E., Uydu Görüntülen Kullanarak Çanakkale Kent Dokusunun Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi, Çanakkale, 2005.
44. Çelik, H., İstanbul Sarıyer İlçesine ait Uzaktan Algılama Uydu Verileri ile Mekansal Veri Analizleri, Yüksek Lisans Tezi, Onsekizmart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 2006.
45. Türker, M., Uzaktan Algılama Görüntülerinin Sınıflandırılması İşleminde Yardımcı

Verilerin Kullanılması Teknikleri, Harita Dergisi, Sayı: 122, Ankara, 1999.

46. Marangoz, A.M., Karakış, S., Oruç, M., Büyüksalih, G., Nesne Tabanlı Görüntü Analizi ve Ikonos Pan-Sharpened Görüntüsünü Kullanarak Yol Ve Binaların Çıkarımı, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, 2005.
47. Topan, H., Maktav, D., Büyüksalih, G., Uydu Görüntülerinin Bilgi İçeriğinin Topografik Harita Yapımı Açısından İncelenmesi, I. Uzaktan Algılama - CBS Çalıştay ve Paneli, İstanbul, 27-29 Kasım 2006.
48. http://nik.com.tr, 2008.
49. http://www.fes.uwaterloo.ca/crs/geog376 / ImageAnalysis/Geometric Correction, 2008.
50. http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/eduref/tutorial/graphics/content, 2008.
51. Philip, H., Shirley M.D., Çeviri Maktav, D., Sunar F., Uzaktan Algılama Kantitatif Yaklaşım, İTÜ İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, İstanbul, 1991.
52. Bayram, B., İstanbul Örneğinde Uydu Görüntülerinin Coğrafi Bilgi Sistemi ile Bütünleştirilmesi, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi F.B.E., İstanbul, 1998.

EKLER

Ek 1. Projenin uygulama aşamasında ya ılışmalar ve elde edilen sonuçlara, tezin metin kısmında yer verme imkanı olmadığından, 1 adet DVD halinde ekte sunulmuştur.

ÖZGEÇMİŞ

Nurullah KIZILOK, 25 Ağustos 1978'de Yozgat'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Yozgat'ta tamamladı. 2001 yılında Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü'nden mezun oldu. Aynı yıl Açıköğretim Fakültesi İşletme Bölümüne başladı. 2002 yılında Harita Genel Komutanlığında askerlik hizmetini tamamladı. Açıköğretim Fakültesi İşletme Bölümünden 2005 yılında mezun oldu. 2006 yılında Erciyes Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Ana Bilim Dalında master programına başladı. Yüksek öğrenimine halen devam etmektedir.

2001 yılından 2004 yılına kadar özel sektörde Harita Mühendisi olarak çalıştı. 2004 yılında Harita Mühendisi olarak Yozgat Tedaş'ta göreve başladı. Mart 2005'e kadar Kamulaştırma Servisinde görev yaptı. Aynı yıl Başbakanlık Özelleştirme İdaresi Başkanlığında "özelleştirme programındaki kuruluşların gayrimenkullerine yönelik veritabanı hazırlanması" ile ilgili çalışmalarda görev aldı.

05.09.2005 tarihinde Tarım Reformu Yozgat Bölge Müdürlüğüde Harita Mühendisi olarak göreve başladı. Halen aynı kurumda Kontrol Mühendisi olarak çalışmaktadır. Evli ve iki çocuk babasıdır.

Adres: Tarım Reformu Bölge Müdürlüğü
YOZGAT
Tel:
0 354 212 91 36
0 505 255 92 03
E-posta: nkizilok@hotmail.com