

756062

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**İL BAZLI TARIMSAL ÜRETİM PLANLAMALARI İÇİN COĞRAFİ BİLGİ
SİSTEMİNE YÖNELİK BİR TARIMSAL VERİ TABANI UYGULAMASI**

Harita Müh. Halilibrahim İNAN

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Harita Yüksek Mühendisi”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 17.08.2004
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 03.09.2004**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Tahsin YOMRALIOĞLU
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Mualla YALÇINKAYA
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT**

Yomralioğlu
Mualla
Başkent

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Yusuf AYVAZ

AYVAZ

Trabzon 2004

ÖNSÖZ

İl Bazlı Tarımsal Üretim Planlamaları İçin Coğrafi Bilgi Sistemine Yönelik Bir Tarımsal Veri Tabanı Uygulaması konulu yüksek lisans tezimin danışmanlığını üstlenen, çalışmamın her aşamasında yol gösteren, fedakarlıkta bulunan, yardım ve desteğini esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. Tahsin YOMRALIOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Uygulama aşamasında, inceleme ve araştırmalar sırasında yardımlarını esirgemeyen Trabzon Tarım İl Müdürlüğü çalışanlarından sayın Sacit BOSTAN'a ve ilgi gösteren diğer çalışanlara teşekkür ederim.

Tez çalışması süresince bilgi ve desteklerini aldığım, Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü çalışanlarından sayın Orhan MATARACTI'ya ve Samsun Tarımsal Araştırma Enstitüsü çalışanlarından sayın Mustafa GÜLER'e teşekkürlerimi sunarım.

Hava fotoğraflarının değerlendirmesi ve Ortofoto üretimi aşamasında yardımlarını esirgemeyen kıymetli hocalarım Arş. Gör. Fevzi KARSLI ve Arş. Gör. Mustafa ATASOY'a ayrıca 2003-2004 sezonu mezunlarından sevgili öğrencimiz Ferhat İNAT'a teşekkür ederim.

Uygulamada kullanılan IKONOS uydu görüntüsünün sağlanmasında yardımlarını esirgemeyen IntaSpacetürk firması çalışanlarından sayın Şahin DENGİZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın değişik aşamalarında değerli fikirlerine başvurduğum ve desteklerini gördüğüm kıymetli hocalarım ve GISLab mesai arkadaşlarım Arş. Gör. Dr. Bayram UZUN, Arş. Gör. Dr. Selçuk REİS, Arş. Gör. Recep NİŞANCI, Arş. Gör. F. Ahmet SESLİ, Arş. Gör. Mehmet ÇETE, Arş. Gör. Volkan YILDIRIM ve Arş. Gör. Arif Çağdaş AYDINOĞLU'na teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Hayatımın her anında olduğu gibi, tez çalışmalarım sırasında da maddi manevi fedakarlıkta bulunan çok değerli aileme de teşekkürlerimi sunarım.

Halilibrahim İNAN

Trabzon 2004

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
SEMBOLLER DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Problemin Tanımı.....	2
1.3. Çalışmanın Amacı.....	3
1.4. Metodoloji.....	4
1.5. Temel Kavramlar.....	4
1.6. Türk Tarım Sisteminin Genel Yapısı.....	9
1.7. Türkiye’de Mülkiyet ve Tarım İlişkisi.....	11
1.8. Türkiye’de Tarım Amaçlı CBS Uygulamaları.....	12
1.8.1. Tarım Politikaları İçin CBS Gereksinimi.....	13
1.8.2. KHGM Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi (UBM).....	14
1.8.3. Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ve Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS).....	16
1.8.4. Tapu Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS).....	19
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	21
2.1. Mevcut Durum Analizi.....	21
2.1.1. TKB İl Müdürlükleri Teşkilat Yapısının İncelenmesi.....	21
2.1.2. Kullanılan Harita Altlıkları.....	22
2.1.3. Uygulamada Karşılaşılan Temel Sorunlar.....	23
2.2. Tarım Bilgi Sistemi (TBS) Tasarımı.....	23
2.2.1. TBS Kavramsal Veri Modeli.....	24
2.2.1.1. TBS Veri Kaynakları.....	26

2.2.1.2.	TBS Veri Standartları.....	27
2.2.2.	Tapu-Kadastro ve Çiftçi Kayıt Sistemi Bütünleştirilmesi.....	29
2.2.2.1.	Bütünleştirme Gerekçesi.....	29
2.2.2.2.	Kullanılan Yöntem.....	30
2.2.2.3.	Varlık-İlişki Veri Modelleri.....	31
2.3.	TBS Uygulaması.....	36
2.3.1.	Uygulama Alanının Seçimi.....	36
2.3.2.	Gerekli Verilerin Sağlanması.....	37
2.3.2.1.	Tapu-Kadastro Verileri.....	38
2.3.2.2.	Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) Verileri.....	39
2.3.2.3.	Arazi Örtüsü Verileri.....	40
2.3.2.3.1.	Hava Fotoğraflarının Değerlendirilmesi.....	40
2.3.2.3.2.	IKONOS Uydu Görüntüsünün Değerlendirilmesi.....	45
2.3.2.3.3.	LANDSAT Uydu Görüntüsünün Değerlendirilmesi.....	53
2.3.2.3.4.	El GPS'i İle Arazi Örtüsü Sınırlarının Tespiti.....	60
3.	BULGULAR ve İRDELEME.....	63
3.1.	Arazi Örtüsü Verilerinin Temininde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması.....	63
3.1.1.	Hassasiyet Bakımından Karşılaştırma.....	63
3.1.2.	Kullanılan Yöntemlerin Mülkiyet Yapısı İle İlişkisi.....	65
3.1.3.	Ekonomik Bakımdan Karşılaştırma.....	66
3.2.	Mülkiyet, ÇKS ve Arazi Örtüsü Verilerinin Genel Analizi.....	67
3.2.1.	Mülkiyet ve ÇKS Verilerinin Karşılaştırılması.....	68
3.2.2.	Arazi Örtüsü ve Mülkiyet Verilerinin Karşılaştırılması.....	68
3.2.3.	Arazi Örtüsü ve ÇKS Verilerinin Karşılaştırılması.....	70
4.	SONUÇ ve ÖNERİLER.....	71
5.	KAYNAKLAR.....	73
6.	EKLER.....	76
	ÖZGEÇMİŞ.....	84

ÖZET

Tarım sektörü, gıdaların üretimi ve beslenme ile doğrudan ilgisi, aktif nüfus ve işgücünün yüksek değerler göstermesi, milli gelire katkısı ve sanayi sektörüne sağladığı hammadde ve sermaye nedeniyle önem arz etmektedir. Türkiye'nin AB'ye giriş sürecinde ise bu önemli sektörün *ortak tarım politikasına* uyum sağlaması gerekmektedir. Bu amaçla Türkiye'de AB'ye paralel olarak tarımda yeniden yapılanma ve reform projeleri başlatılmıştır. Tarımsal üretimin planlanmasına, denetim ve desteklenmesine yönelik olan bu projeler Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS), Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ve Alternatif Ürün projeleridir. Bu projeler 2001 yılından itibaren ülke genelinde uygulanmaya başlanmıştır. Ancak projelerin yürütülmesi için konumsal altyapı istenen düzeyde değildir. Bu durum projelerden yeterli verimin alınamamasına neden olmaktadır. Dolayısıyla tarımsal üretim alanında, öncelikle ulusal arazi bilgi sisteminin sağlıklı bir bileşeni olarak, Tarımsal Bilgi Sistemine (TBS) ihtiyaç vardır.

Yapılan bu çalışmada, AB'ye giriş sürecinde benimsenen tarımsal politikaların paralelindeki uygulamalar olan ÇKS, DGD, Alternatif Ürün vb. projelerin yürütülmesine ilişkin Tarım ve Köyşleri Bakanlığı'nın taşra teşkilatları (İl Müdürlükleri) bünyesinde konumsal veri ihtiyaç analiz ve inceleme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda ihtiyaç duyulan konum tabanlı Tarım Bilgi Sistemi (TBS) tasarımı yapılmıştır. Tasarımda yer alan veri gruplarına yönelik temel veri standartları ve bu doğrultuda mevcut veri kaynakları irdelenmiştir. Ayrıca uygulama bölgelerinde, tarımsal üretimin planlanmasında çok önemli yeri olan ve ÇKS için temel konumsal altlık oluşturacak olan *arazi örtüsü* verilerinin temini için, kullanılabilecek yöntemler uygulanarak test edilmiştir. Bu yöntemler teknik, ekonomik ve uygulanabilirlik açılarından karşılaştırılmıştır. Ayrıca pilot bölge olarak seçilen Trabzon ilinde, bakanlıkça uygulanan ÇKS'nin etkinliği araştırılmıştır ve irdelenmiştir. İrdeleme sonuçları tasarlanan bilgi sistemi ile entegrasyon bağlamında değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemi, Tarım Bilgi Sistemi, Çiftçi Kayıt Sistemi, Doğrudan Gelir Desteği, Uzaktan Algılama, Fotogrametri, Ortofoto.

SUMMARY

An Agricultural Database Application Devoted to Geographic Information System for Province Based Agricultural Production Planning

Agricultural sector is very important for its direct relation to manufacturing foodstuffs and nutrition, having a great number of active population and labor force, its contribution to national income, and providing raw material and capital to industry. On the other hand, in the process of Turkey's accession to the EU, adaptation of this important sector to *common agricultural policy* is required. For this purpose, re-structuring in agriculture and reform projects were started in Turkey. These projects aiming at planning, control and support of agricultural production are Farmer Record System (FRS), Direct Payment (DP) and Alternative Crop. These projects were started to be applied nationwide as of 2001. Nevertheless, spatial infrastructure to apply the projects properly is inadequate. This situation causes not to get adequate performance from these applications. Therefore, in the field of agricultural production, Agricultural Information System (AIS) is needed as a reliable component of national land information system.

In this study, regarding to FRS, DP, Alternative Crop etc., which are the applications adopted with the process of Turkey's accession to the EU, some spatial data requirement analyses and examinations were realized in rural institutions (province directorships) of ministry of agriculture and rural affairs. In this context, required spatial AIS was designed. Basic data standards and, in relation to these standards, current data sources relating to data classes in the design were analyzed. In addition to this, in the application areas, some possible techniques were applied and tested for the acquisition of *land cover data* having a crucial role in planning agricultural production and being a main spatial base for FRS. These techniques were compared in technical, economical and applicability aspects. Furthermore, in Trabzon province selected as pilot area, effectiveness of FRS, applied by the ministry, was examined and analyzed.

Keywords: Geographic Information System, Agricultural Information System, Farmer Record System, Direct Payment, Remote Sensing, Photogrammetry, Orthophoto.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Elektromanyetik spektrum bölgeleri.....	6
Şekil 2. TKB teşkilat şeması.....	9
Şekil 3. Tarım Bilgi Sistemi (TBS) temel kavramsal veri modeli tasarımı.....	25
Şekil 4. Genel Varlık-İlişki veri modeli.....	32
Şekil 5. Kadastro-Tapu-ÖzelKişi-TüzelKişi varlık ilişki diyagramı.....	33
Şekil 6. ÇiftçiKimlik-TarımFaaliyet varlık ilişki diyagramı.....	34
Şekil 7. ParselBeyan-AraziKulSöz varlık ilişki diyagramı.....	35
Şekil 8. Trabzon İl Haritası üzerinde uygulama alanları.....	37
Şekil 9. Işıklar beldesi kadastro verilerinin genel görünümü.....	38
Şekil 10. Çiftçi Kayıt Sistemi verileri örneği.....	39
Şekil 11. Kullanılan hava fotoğraflarından birinin görünümü.....	41
Şekil 12. Üretilen ortofoto haritanın genel görünümü.....	43
Şekil 13. Mozaikleme sonrası resim çiftlerinin çakışması.....	44
Şekil 14. OrtoFoto ve stereo değerlendirmeden elde edilen detaylar.....	45
Şekil 15. Geometrik düzeltme işleminde kontrol noktalarının dağılımı.....	47
Şekil 16. Geometrik düzeltmenin doğruluğunun dijital halihazır ve kadastro verileri ile test edilmesi.....	48
Şekil 17. Görüntü üzerinden sayısallaştırılan detaylar.....	51
Şekil 18. IKONOS görüntüsü üzerinden sayısallaştırma ile elde edilen Bengisu köyüne ait tarımsal arazi sınıfları.....	52
Şekil 19. Landsat ETM+ 543 (RGB) uydu görüntüsü ve görüntü metaverisi.....	54
Şekil 20. Yer kontrol noktası olarak seçilen noktaların dağılımı.....	55
Şekil 21. Landsat ETM+ uydu görüntüsünün sınıflandırılması sonucu Median Filtre uygulanmış arazi sınıf altlığı.....	57
Şekil 22. Işıklar beldesinde Landsat görüntüsü ve hava fotoğraflarından elde edilen arazi örtüsü verilerinin karşılaştırılması.....	59
Şekil 23. Bengisu köyünde Landsat ve IKONOS görüntülerinden elde edilen arazi örtüsü verilerinin karşılaştırılması.....	60
Şekil 24. Kullanılan donanım.....	61
Şekil 25. El GPS'i ile elde edilen veriler.....	62

Şekil 26.	Arazi örtüsü ve tapu-kadastro verilerinde tarım arazileri arasındaki farkın grafik görünümü.....	69
Ek Şekil 1.	Çiftçi Kayıt Formu (A-Kişisel Bilgiler) örneği.....	76
Ek Şekil 2.	Çiftçi Kayıt Formu (B-Tarımsal Faaliyet İle İlgili Bilgiler) örneği.....	77
Ek Şekil 3.	Çiftçi Kayıt Formu (C-Arazi Bilgileri) örneği.....	78
Ek Şekil 4.	DGD Başvuru Dilekçesi örneği.....	79
Ek Şekil 5.	DGD Taahhütname-I örneği.....	79
Ek Şekil 6.	DGD Taahhütname-II örneği.....	80
Ek Şekil 7.	TKB ilçe müdürlükleri tarafından hazırlanan DGD'ye esas çiftçi bazında ÇKS özeti (İCMAL 1) örneği.....	81
Ek Şekil 8.	TKB ilçe müdürlükleri tarafından hazırlanan DGD'ye esas köy bazında ÇKS özeti (İCMAL 2) örneği.....	82
Ek Şekil 9.	TKB il müdürlükleri tarafından hazırlanan DGD'ye esas ilçe bazında ÇKS özeti (İCMAL 3) örneği.....	83



TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. UA amaçlı bazı uydu görüntüleri ve teknik özellikleri.....	7
Tablo 2. Yıllara göre ÇKS bünyesinde kayıt altına alınan çiftçi ve arazi bilgileri.	18
Tablo 3. Taşra teşkilatlarında kullanılan temel harita altlıkları.....	22
Tablo 4. TBS kavramsal modelinde yer alan veri grupları için veri kaynakları ve özellikleri.....	26
Tablo 5. Tasarlanan TBS verileri için belirlenen standartlar.....	28
Tablo 6. 3508/92 ve 1593/00 yönetmeliklerinin 2. maddelerinin karşılaştırılması	29
Tablo 7. TBS’de kullanılacak nitelikte hava fotoğraflarından elde edilen <i>OrtoFoto</i> katmanının özellikleri.....	42
Tablo 8. Yedi farklı koşulda geometrik düzeltme işlemi sonuçları.....	49
Tablo 9. Sayısallaştırma işleminde kullanılan arazi örtüsü sınıfları ve tanımlamaları.....	50
Tablo 10. IKONOS görüntüsü üzerinden sayısallaştırma ile elde edilen tarımsal arazi sınıflarına ilişkin istatistiki değerler.....	52
Tablo 11. TBS’de kullanılacak IKONOS görüntüsünden elde edilen <i>ortofoto</i> niteliğindeki katmanın özellikleri.....	53
Tablo 12. Landsat ETM+ görüntüsünün sınıflandırma sonuçlarının hata matrisi (123457).....	56
Tablo 13. Landsat ETM+ görüntüsünün sınıflandırma sonucuna göre kullanıcı ve üretici doğruluk yüzdeleri.....	58
Tablo 14. Arazi örtüsü verileri ve tapu-kadastro verilerinin sayısal olarak karşılaştırılması.....	68
Tablo 15. Arazi örtüsü ve ÇKS verilerinin pilot bölgelerde karşılaştırılması.....	70

SEMBOLLER DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
AKS	: Arazi Kayıt Sistemi
AT	: Avrupa Topluluğu
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇKS	: Çiftçi Kayıt Sistemi
DGD	: Doğrudan Gelir Desteği
IACS	: Integrated Administration and Control System (Entegre İdare ve Kontrol Sistemi)
KHGM	: Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
LPIS	: Land Parcel Identification System (Arazi Parselleri Teşhis ve Tespit Sistemi)
OTKP	: Ortak Tarım ve Kırsal Kalkınma Politikası
OTP	: Ortak Tarım Politikası
RMSE	: Root Mean Square Error (Karesel Ortalama Hata)
RPC	: Rational Polynominal Coefficients
SYM	: Sayısal Yükseklik Modeli
TAKBİS	: Tapu Kadastro Bilgi Sistemi
TKB	: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı
TKGM	: Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü
TSEK	: Türk Standartları Enstitüsü Kurumu
TUKBS	: Türkiye Ulusal Konumsal Bilgi Sistemi
TÜGEM	: Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü
UA	: Uzaktan Algılama
UBM	: Ulusal Bilgi Merkezi
YKN	: Yer Kontrol Noktası

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Tarım sektörü, ülkemizin ekonomik ve sosyal gelişmesinde önemli görevler üstlenmiş ve bu görevini günümüze kadar sürdürmüştür. Tarım sektörü ulusal gelirimizin %15'ini ve istihdamın %45'ini oluşturmaktadır. Bu sektör gıdaların üretimi ve beslenme ile doğrudan ilgisi, aktif nüfus ve işgücünün yüksek değerler göstermesi, milli gelire katkısı ve sanayi sektörüne sağladığı hammadde ve sermaye sebebiyle önem kazanmaktadır. Bunun yanında tarım sektörü, sağlıklı çevrenin oluşması ve korunması, ekolojik dengenin kurulması ve sürdürülebilirliği açısından, tüm ülke halkını ilgilendirmesiyle, ekonomik ve sosyal bir sektör olma özelliğini korumaktadır (URL-1, 2003).

Tarım alanında Türkiye'de uygulanmaya çalışılan politikalar 1960'lı yıllardan itibaren Avrupa Topluluğu'na (AT) geçiş süreciyle beraber şekillenmeye başlamıştır (Eraktan, 2002). Bu politikalar son yıllarda Avrupa Birliği'ne (AB) giriş süreciyle birlikte ivme kazanmış ve günümüzde AB'de uygulanan tarım politikaları doğrultusunda aktif politikalar uygulanmaya çalışılmaktadır.

Genel olarak düşünüldüğünde, *ihtiyaç* buluşların ve teknolojik gelişmelerin temel dayanak noktasıdır. Benzer şekilde, bu durum tarımsal uygulamalar konusunda da geçerlidir. Tarım alanında çalışmaların yüzyıllardır devam ediyor olmasına rağmen, nüfus yoğunluğunun ve çevresel bozulmanın artması gibi sebeplerden dolayı tarımsal ürünlere yönelik yükselen talep, araştırma ve geliştirmelerin devam etmesi gerektiğinin bir işaretidir (URL-2, 2004). Bunun yanında diğer bir açıdan bakıldığında, gelecekte ülkeler, bugün olduğu gibi *Gelişmiş, Gelişmekte Olan* yada *Geri Kalmış* ülkeler şeklinde değil, bilgi toplumu olma yolunda belirlenen eşiği geçenler ve sınıfta kalanlar şeklinde anılacaktır (Kutlu, 2002). Bu bağlamda, tarım alanında öngörülen politikalar doğrultusunda yapılması gerekli uygulamalarda etkinliği sağlamak için, bilgi çağı olarak adlandırılan 21. yüzyılda teknolojinin sunduğu imkanlardan maksimum seviyede yararlanmak gerekmektedir.

Tarımsal faaliyetler arazi ile bire-bir ilişkili olduğundan, yapılan çalışmalarda konum verisi büyük önem kazanmaktadır. Günümüzde, tarım alanında yapılan uygulamalarda, veri toplama aşamasında Uzaktan Algılama (UA) ve Fotogrametri, verilerin organizasyonu

aşamasında ise Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknik olarak çok önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak, Türkiye’de bugüne kadar yapılan uygulamalarda, kurumlar arası organizasyonun yetersiz olması ve daha da önemlisi bir coğrafi veri standardının olmayışı yapılan ve yapılmak istenen çalışmaların önünde engel olagelmıştır.

Türk tarımının geleceği açısından AB’ye giriş sürecinde Tarım ve Köyşleri Bakanlığı (TKB) tarafından uygulanmakta olan politikalar paralelinde TKB teşkilatının bazı gereksinimleri söz konusudur. Bu aşamada, TKB’nin yerel uygulayıcıları olan ve politikaların uygulanmasında aktif görev alan TKB İl Müdürlükleri önem kazanmaktadır. Çünkü, AB’ye girişte Ortak Tarım Politikası (OTP) doğrultusunda benimsenen uygulamalar olan Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS), Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ve Alternatif Ürün projelerinin teknik açıdan yürütülmesi İl Müdürlükleri sorumluluğundadır. Bu nedenle İl Müdürlüklerinde uygulamalar paralelinde konumsal verilere ihtiyaç vardır. Mevcut şartlarda bu birimler bu konuda ihtiyaçlarını gidermek için teknik ve organizasyonel donanıma sahip değildirler. Bu birimlerin uygulamalarda işlevselliğini artırmak ve uygulamalardan verim alabilmek için konumsal veri kaynakları konusunda tasarım ve organizasyona ihtiyaç duyulmaktadır.

1.2. Problemin Tanımı

Ülkemizde genel olarak kurumlar arası organizasyon eksiklikleri süregelmektedir. Bu durum, bir çok alanda olduğu gibi tarım sektöründe de uygulanmaya çalışılan reform amaçlı politikalara da engel teşkil etmektedir.

Türkiye’de AB’ye giriş sürecinde AB Ortak Tarım Politikasına (OTP) uyum sağlama amacıyla “tarımda yeniden yapılanma ve reform projeleri” 2000 yılından sonra uygulanmaya çalışılmaktadır. Bu uygulamalar, Tarımsal Reform Uygulama Projesi kapsamında yer alan Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS), Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ve Alternatif Ürün projeleridir (Kutlu, 2002). Fakat bu süreçte unutulmaması gereken bir gerçek var ki, AB sürekli tarım politikalarını değiştirmekte ve her defasında daha iyi politikalara yönelmektedir (Eraktan, 2002). Burada Türk tarım teşkilatının temel problemi, mevcut ve ileride değişebilecek olan politikalara ayak uydurabilecek AB standartlarına uygun bir veri altyapısına sahip olmayışıdır.

OTP’ye uyum için gerekli olan tarımsal politikaların uygulanmasına başlanmadan önce, ihtiyaç duyulan altyapının ve ilgili kurumlar arası organizasyonun sağlanması

gerekmektedir. Ancak Türkiye’de bahsedilen gereksinimler giderilmeden, tüm ülke genelinde, olumsuz şartlar altında tarımsal politikalar doğrultusundaki uygulamalar Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB) tarafından yürütülmeye çalışılmaktadır. Bu uygulama sürecinde, tebliğ edilen görevi yerine getirmekle yükümlü olan TKB taşra teşkilatları (İl Müdürlükleri) teknik, ekonomik ve kalifiye personel eksiklikleri sebebiyle en çok külfet çeken birimler olarak ortaya çıkmaktadır.

Taşra teşkilatları bünyesinde projeler için gerekli olan konumsal verilerin teminine çalışılmaktadır. Ancak uygulamalar için ihtiyaç duyulan konumsal verilerin hangi kalitede olması gerektiği, hangi verinin hangi kurumdan veya kaynaktan alınması gerektiği bilinmemektedir. Bu sebeple genelde personelin kişisel çabaları ile mevcut verilere ulaşma yoluna gidilmektedir. Bunun yanı sıra tarımsal arazi kullanımına ilişkin verilerin elde edilmesinde ihtiyaç duyulan UA veya fotogrametri tekniklerinin uygulanması işlemi teknik ve ekonomik açıdan taşra teşkilatlarına bırakılmaktadır. Ancak teknik olarak yetersiz olan taşra teşkilatları bu sorumluluğu yüklenerek durumda değildir. Bu şartlar altında, uygulamalardan istenen ölçüde verim sağlanamamakta olup, bu durum Türk tarımının geleceği açısından tehlike oluşturmaktadır.

1.3. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye’de AB’ye geçiş sürecinde uygulanmaya çalışılan tarım politikalarının uygulanmasında kurumlar arası konumsal içerikli veri organizasyonunu sağlayacak, AB standartlarına uygun bir Tarım Bilgi Sistemi’ne olan ihtiyacı, uygulamalardaki eksiklikler ışığında ortaya koymak; bu amaçla konumsal bir bilgi sisteminin kavramsal tasarımını gerçekleştirmektir. Ayrıca bu sistem kapsamında yer alacak olan “tarımsal arazi örtüsü” bilgilerinin elde edilmesi için uygulanabilecek yöntemlerin irdelenmesidir. Bu amaçla;

- TKB taşra teşkilatlarının mevcut durumu incelenerek tarım politikalarının uygulanmasında karşılaşılan temel problemler tespit edilecektir.
- Tarımsal uygulamaları destekler nitelikte bir Tarım Bilgi Sistemi Kavramsal Veri Modeli tasarımı yapılarak, bu kavramsal model için veri kaynakları ve standartları Türkiye’de yapılan mevcut uygulamalar da dikkate alınarak belirlenecektir.

- Seçilen uygulama bölgelerinde tarımsal arazi örtüsü ile ilgili verilerin elde edilmesi için farklı yöntemler uygulanarak irdelenecektir.
- Yapılan uygulamayla tarım politikalarının uygulanmasında kullanılan mevcut yöntemler denetlenerek irdelenecektir.

Böylece, Türkiye’de tarımsal politikaların uygulanması için belirlenen standartlarda bir veri altyapısına olan gereksinim ortaya konarak, Türkiye’de tarımsal veri tabanlarının hazırlanmasında yol gösterici olmak amaçlanmıştır.

1.4. Metodoloji

Bu çalışmada yukarıdaki amaçlar doğrultusunda aşağıdaki işlem adımları takip edilecektir;

- TKB taşra teşkilatlarından Trabzon İl Müdürlüğü bünyesinde incelemeler yapılarak tarım politikalarının mevcut yöntemlerle uygulanmasında karşılaşılan sorunların yerinde incelenmesi,
- Tarım politikalarının uygulanması için kullanılacak Tarım Bilgi Sistemi Kavramsal Veri Modeli tasarımı yapılması,
- TAKBİS ve ÇKS entegrasyonu,
- Arazi örtüsü verilerinin elde edilmesi için seçilen pilot bölgede Uzaktan Algılama ile uydu görüntülerinin ve Fotogrametrik yöntemlerle hava fotoğraflarının değerlendirilmesi ve yine bu amaçla El-GPS’i kullanımının test edilmesi,
- Arazi örtüsü verilerinin elde edilmesinde ulaşılan sonuçların maliyet ve uygulanabilirlik bakımından değerlendirilmesi,
- Pilot bölgede ÇKS sisteminin etkinliğinin elde edilen veriler yardımıyla test edilmesi.

1.5. Temel Kavramlar

Veri, Bilgi: Veri kısaca bilginin hammaddesi olarak tanımlanabilir. Bilgi ise ham verilerin işlenmesi sonucu elde edilen olgu olarak tanımlanabilir. Bu kavramlar bazen birbirlerinin yerine de kullanılabilmektedir (Yomralıoğlu, 2000). Diğer yandan çağımızda bilgi, etkin yönetilebildiği ölçüde verim sağlayan bir olgudur. Bilgi ve bilişim

teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte daha iyi kavranan bu durum, bilgiyi elinde bulunduran birey, kurum ve kuruluşları, etkin yönetim yolları aramaya sevk etmiştir (Çete, 2003).

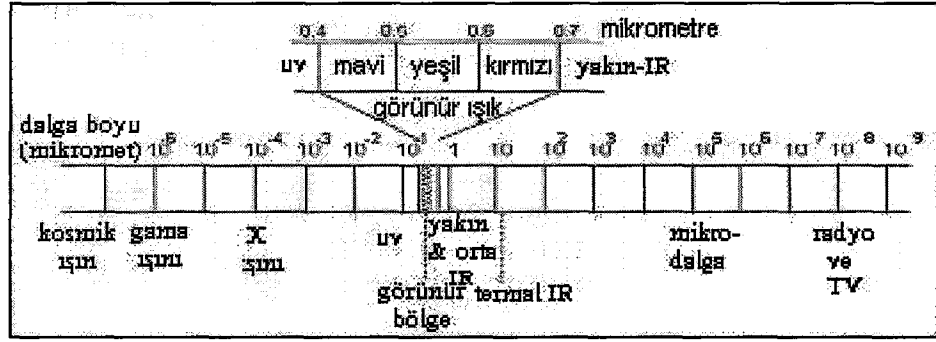
Coğrafi Bilgi Sistemleri: 1960'lı yıllarda oluşmaya başlayan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) kavramı üzerine günümüze dek birçok genel veya kapsamlı tanımlar yapılmıştır. Aslında yapılan bütün bu tanımların ortak bir özelliği vardır. Bu da, CBS'nin coğrafi bilgilerle uğraşan sistemler olduğu gerçeğidir. CBS'de *gerçek durum* iki coğrafi bilgi bileşeninin kombinasyonları şeklinde temsil edilmektedir. Sistem dahilinde, grafik (konumsal) veri bileşeni sözel (istatistiksel, konumsal-olmayan veya grafik-olmayan) veri bileşenine bir referans olarak kullanılmaktadır (Maguire vd., 1992). Buradan hareketle, "CBS, konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir" şeklinde tanımlanabilir (Yomralıoğlu, 2000).

CBS'de Veri Kalitesi: Veri bilginin hammaddesi olarak düşünüldüğünde CBS bünyesinde elde edilecek bilgilerin kalitesi kullanılan verinin kalitesine bağlıdır. CBS kullanılmaya başladığından itibaren kullanılan veriler üzerindeki hata kavramları ve hatalardan doğan problemlerin irdelenmesi başlangıçta pek dikkate alınmamıştır, ancak son zamanlarda CBS'de hata kaynaklarının araştırılmasına yönelik birçok çalışma yapılmaktadır. Bunların sonucunda, hataların, hassasiyet ve beklenmedik doğrulukların bir CBS projesini aksattığı veya tamamen başarısızlığa uğrattığı görülmüştür. Dolayısıyla uygulamalarda hata irdemesinin göz ardı edilmesi konuma dayalı CBS analizlerini değersiz kılacaktır (Yomralıoğlu, 2000).

Bir CBS bünyesinde veri kalitesinin takip edilebilmesi için hem kullanılan ham veriler hakkında hem de analizler sonucu üretilen bilgiler hakkında *MetaVeri* ismiyle anılan kayıtlar tutulmalıdır. *MetaVeri* kayıtları projenin amacı ve kapsamına göre veri hakkında değişik detay bilgileri içerebilmekle birlikte genel hususlar hakkında bilgi içermelidir (Yomralıoğlu, 2000).

Uzaktan Algılama (UA): UA belli bir mesafeden nesne veya varlıklara herhangi bir fiziksel temasta bulunulmadan bilgi tedarik etme bilim ve sanatıdır. UA bilimi, nesnelerin ve varlıkların nasıl ortaya çıkabileceğini anlamak için teori ve araçlar sağlayarak sürekli gelişmekte ve analiz teknikleri kullanarak yararlı bilgiler üretmektedir (Yomralıoğlu, 2000). UA'nın temelinde cisimlerin yaymış oldukları elektromanyetik enerjinin değerlendirilmesi yatmaktadır. Elektromanyetik enerji ışık hızında 3×10^8 m/sn.'de hareket

eder ve bütün enerji şekillerini kapsar. Görünür ışık elektromanyetik enerjinin bir çeşididir. Radyo dalgaları, morötesi (*ultraviolet*), x-ray ve diğer bilinen çeşitler buna örnektir. Elektromanyetik enerji, genelde bir dalga gibi hem elektrik hem de manyetik eleman olarak davranır (Örmeci, 1987).



Şekil 1. Elektromanyetik spektrum bölgeleri

UA'da, elde edilen enerjinin cinsi elektromanyetik spektrum içinde tanımlanabilir. Şekil 1'de görüldüğü gibi, spektrum mikron (μm) dalgı boyu biriminde parçalara ayrılmıştır. Her mikron 1 milimetrenin binde biri kadardır (10^{-6}). Spektrumun bölümleri dalgı boylarının karakteristik özelliklerine göre isimlendirilmiştir. Morötesi (ultraviolet), kızılötesi (infrared), görünür (visible) ve mikro dalga bölgeler spektrumun bazı bilinen bölgeleridir. Bölgeleri birbirinden ayıran kesin bir çizgi yoktur. 0.4-0.7 μm arası görünür bölge (mavi, yeşil, kırmızı) olarak adlandırılır ve insan gözüne duyarlıdır. Kızılötesi bölge ise yakın kızılötesi 0.75 μm - 1.5 μm aralığında ve termal kızılötesi 3 veya 4 μm ile 12 veya 13 μm dalgı boyu arasında olmak üzere ikiye ayrılır. Bu bölge tarım ve ormancılık çalışmaları açısından önemli bir spektrum bölgesidir (Cracknell ve Hayes, 1991).

Uydu Görüntüleri: Yeryüzü üzerinden bilgi toplayan, hizmet amacına göre değişen özelliklerde bir çok uydu vardır. Bu uydular amaçları doğrultusunda değişik konumsal, spektral ve radyometrik çözünürlüklere sahiptirler. Bazı uydu sistemleri ve algıladıkları görüntülerin teknik özellikleri Tablo 1'de özet olarak verilmiştir.

Tablo 1. UA amaçlı bazı uydu görüntüleri ve teknik özellikleri (URL-4, 2004)

Uydu	Operatör	Fırlatma Tarihi	Sensör	Çözünürlük			Şerit Genişliği (km)
				Spectral (S=stereo)	Yersel (m)	Radyo-metrik	
LANDSAT7	NASA	1999	PAN ETM ETM	0.52-0.9 VNIR ve SWIR TIR:10.42-12.5	15 30 60	8 bit 8 bit 8 bit	185 185 185
BİLSAT	TÜBİTAK BİLTEN	2003	PAN Multi	0.538-0.700 (S) Visible:0.45-0.52,0.52-0.60,0.63-0.69,NIR:0.77-0.9	12 26	8 bit 8 bit	25 55
SPOT 5-4	CNES SPOT	2002	HRS-PAN HRG-PAN HRG HRG Vegetation	0.49-0.69 (S) 0.49-0.69 (S) VNIR:0.49-0.61,0.61-0.68,0.78-0.89 (S) SWIR:1.58-1.75 0.43-0.47,0.61-0.68,0.78-0.89,1.58-1.75	10 2.5-5 10 20 1000	8 bit 8 bit 8 bit 8 bit 4/8 bit	120 60 60 60 2250
IKONOS 2	Spağe Imagine	1999	SAR PAN Multi	L-HH (1.275 GHz) 0.45-0.90 (S) VNIR:0.45-0.53,0.52-0.61,0.64-0.72,0.77-0.88 (S)	18 1 4	3 bit 11 bit 11 bit	75 11 11
QUICKBIRD	Digital Globe	2001	PAN Multi	0.445-0.900 (S) VNIR:0.45-0.52,0.52-0.60,0.63-0.69,0.76-0.89 (S)	0.61-0.73 2.5-2.9	11 bit 11 bit	16.5 16.5

Geometrik Düzeltme: Uydu görüntülerinin konumsal veri tabanı içerisinde değerlendirilebilmesi için geometrik olarak düzeltilmesi gerekmektedir. Geometrik düzeltme işlemi, orijinal uydu görüntüsündeki eğilme-büzülmeleri (distorsiyonları) giderilerek harita formasyonunda kullanım sağlamaktadır. Dijital ortamdaki uydu görüntüleri, görüntü sistemi, uydu yörüngesi ve dünyanın dönmesinden dolayı meydana gelen bozulmalardan dolayı analitik olarak tanımlanmış dönüşümlerle yapılamaz. Bu nedenle dönüşüm parametreleri en küçük kareler yöntemi ile belirlenir. Bunun içinde manuel (elle) olarak belirlenen ve hem görüntüde hem de çalışılan projeksiyon sisteminde çok sayıda noktalara ihtiyaç duyulur. Bunlar yer kontrol noktaları (YKN) olarak adlandırılır. Geometrik düzeltme işleminin yapılabilmesi öncelikle uydu görüntüsünün dönüştürüleceği koordinat sistemi için datum seçilmeli ve sonra yer kontrol noktaları belirlenmelidir (Reis, 2003).

Fotogrametri: Fotogrametri sözcüğü eski Yunan dilinde *photos* (ışık), *grama* (çizim) ve *metron* (ölçme) sözcüklerinin bir araya gelmesinden oluşan, resimler yardımıyla

ölçme anlamına gelmektedir. Fotogrametri genel olarak, cisimler ve oluşturdıkları çevreden yayılan ışınların şekillendirdiği fotografik görüntülerin ve yaydıkları elektro manyetik enerjinin kayıt, ölçme ve yorumlama işlemleri sonunda bu cisimler ve çevre hakkında güvenilir bilgilerin elde edildiği bir teknoloji ve bilim dalıdır. Teknik uygulama olarak Fotogrametri; iki veya üç boyutlu cisimlerin fotoğraflar üzerinden ölçülmesidir. Gelişen teknolojiye paralel olarak bugün artık fotoğraf yerine video, CCD kameralar veya tarayıcılarla elektronik olarak disk veya teyplere kaydedilmiş görüntüler kullanılabilir (Külür, 2002).

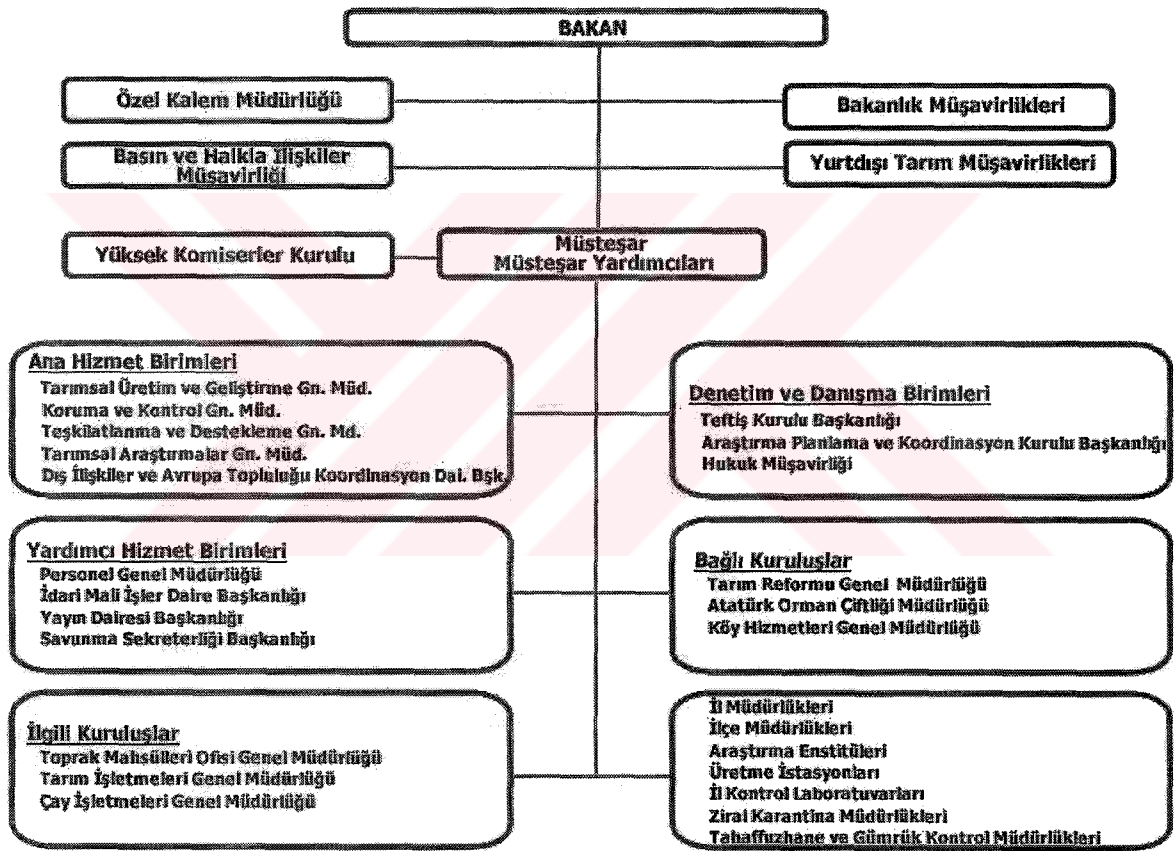
Dijital Fotogrametri: Dijital fotogrametride, fotogrametrik olarak tüm veri ve sonuçlar dijital ortamda tutulur. Bir başka deyişle, tüm işlem adımları bilgisayar sistemlerinde yapılır. Bu sistemlerde optik, elektronik, matematik, fotoğrafçılık ve bilgisayar teknolojisi gibi çeşitli bilim dallarından yararlanılır. Dijital fotogrametride görüntüler dijital olarak işlenir. Dijital görüntü işlemede kullanılan donanımların yardımı ile görüntülerin elde edilmesi, depolanması, işlenmesi ve çeşitli ölçme ve yorumlama amaçları için farklı türdeki gösterimlere hazır hale getirilmesi işlemleri gerçekleştirilir. Bu işlemlerde kullanılan donanım ve yöntem sayesinde mühendislik uygulamalarında önemli olan veri, duyarlık ve zaman kayıpları minimum seviyede tutulmaktadır (URL-5, 2004).

Dijital OrtoFoto: Bilgisayar teknolojisinde meydana gelen hızlı gelişmeler; analog ortofoto üretiminde karşılaşılan problemleri ortadan kaldırmıştır (Onarım, 1999)

Dijital ortofoto üretiminin temeli, kamera koordinat sistemindeki görüntü matrisinin yer koordinat sisteminin XY düzlemindeki görüntü matrisine dönüştürülmesi ilkesine dayanır. Dijital ortofoto üretimi, yer kontrol sisteminin XY düzlemindeki gerekli görüntü matrisinin tanımlanmasıyla başlar ve bu elemanların merkezlerinin kamera koordinat sistemine dönüşümü ile devam eder. Bu dönüşüm için XY gridindeki noktaların Z koordinatlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu verileri analitik değerlendirme aletlerinde ölçülmüş yakın grid noktaları ağından elde etmek mümkündür. Dijital görüntü işleme ile elde edilen Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) verileri ise bir XY koordinat ağındaki her noktanın Z koordinatını sağlamaktadır (Onarım, 1999). Bu sayede dijital görüntü ve SYM kullanımı ile daha doğru, hızlı ve ekonomik ortofoto üretimi mümkün olmaktadır.

1.6. Türk Tarım Sisteminin Genel Yapısı

Türkiye’de tarım politikalarının planlanması ve uygulanması, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB) teşkilatları aracılığı ile yürütülmektedir. Bakanlık Merkez Ana Hizmet Birimleri ve Taşra Teşkilatları bakanlık teşkilat şemasında görülmektedir (Şekil 2). Burada Ana Hizmet Birimlerinin temel görevlerinden TBS açısından önemli görülenler açıklanmıştır. Taşra teşkilatlarından il müdürlükleri hakkında ayrıntılı bilgi “2.1.” ana başlığı altında verilmiştir.



Şekil 2. TKB teşkilat şeması

Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (TÜGEM) Temel Görevleri;

- Entegre ve münferit tarım ve kırsal kalkınma projelerinin hazırlanması, taşra kuruluşları eliyle uygulanması ve değerlendirilmesi için gerekli düzenlemeleri yapmak,
- Araştırma, Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığınca hazırlanan program ve master projeler doğrultusunda bitkisel, hayvansal ve su ürünleri üretim kaynaklarının en iyi şekilde kullanılması, verimliliğin artırılması, ürünlerinin çeşitlendirilmesi, kalitenin

iyileştirilmesiyle ilgili uygulama projeleri hazırlamak, bunların gerektirdiği ürün işleme, temizleme, istasyon, müessese, laboratuvar ve benzeri tesislerin kurulması için Bakanlık Makamına teklifte bulunmak, kurulmalarını desteklemek ve teknik yardımda bulunmak,

- Hayvancılığın ve su ürünlerinin gelişmesini sağlamak ve bu istikametteki çalışmaları yönlendirmek gayesi ile uygulama projeleri yapmak, yaptırmak, soy kütüğü sisteminin kurulmasına yardımcı olmak,

- Devletin hüküm ve tasarrufu altında veya özel mülkiyetinde bulunan yabani fıstıklık, zeytinlik, sakızlık, harnupluk, fundalık, makilik, çayır ve mera'ların geliştirilmesi amacıyla altyapı tesislerini imar, ıslah ve ihya etmek için gerekli projeleri ve programları hazırlamak, hazırlatmaktır (T.C. Resmi Gazete, 1991).

Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Temel Görevleri;

- Tarım alanlarının gayesine uygun bir şekilde kullanılması için prensip ve esasları belirlemek, bu konuda Bakanlık dışındaki ilgili kuruluşlarla işbirliği yapmak,

- Bitki ve hayvan hastalık ve zararlıları ile mücadele amacı ile program ve projeler hazırlamak, hazırlatmak, 6968 Sayılı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Kanunu ile verilmiş görevleri düzenlemek, koordine etmek, hayvan varlığının sağlık açısından korunması için iç ve dış karantina ilkelerini belirlemek, ilan etmek, denetlemek, zirai mücadele ilaçları ile hayvan hastalıklarında kullanılan her nevi tedavi edici ve koruyucu ilaç, aşı, serum gibi biyolojik ve kimyasal maddeler ile bunların etkili ve yardımcı maddelerinin ithalatı, ihracatı, norm ve özelliklerini belirleyecek analizleri yapmak, imal, hazırlama, satış, taşıma ve muhafaza şartlarını tespit ve ilan etmek, imalat ve satışına dair esasları belirlemek ve bu hususların taşra kuruluşları tarafından uygulanmasında onlara yardımcı olmak,

- Tarım arazisinde ekili, dikili ve mera gibi tabii bitki alanlarının ve bunların ürünlerinin taşınır ve taşınmaz çiftçi mallarının korunmasını ve tabii afetlerden zarar gören çiftçilere özel kanunlara göre yardım yapılmasını sağlamak için ilgili kuruluşlarla işbirliği yapmak ve bu çalışmalara yardımcı olmaktır (T.C. Resmi Gazete, 1991).

Teşkilatlanma ve Destekleme Genel Müdürlüğü Temel Görevleri;

- Zirai sulama, toprak muhafaza ve arazi ıslahı, bitki ve hayvan yetiştiriciliği ve diğer tarımsal faaliyetlerde gerektiğinde kurulacak birlikler, ortaklıklar, döner sermayeli ve uygun görülen hallerde hükmi şahsiyeti haiz işletmelerin kurulma esaslarını belirlemek, döner sermayeli işletmelerle bu işlerle meşgul birimler, şirketler ve işletmeler arasında

ortaklıklar tesis etmek, taşra kuruluşlarına yardımcı olmak ve benzeri faaliyetlerde bu hizmetleri Bakanlık adına düzenlemek,

- Tarım ürünlerinin pazarlanması, üreticilerin teşkilatlanması ve idaresi için araştırma ve uygulamalar yapmak (T.C. Resmi Gazete, 1991).

Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Temel Görevleri;

- Tarım ve hayvancılık konularında her türlü araştırmalar yapmak,
- Bitkiler ve ürünlerinde meydana gelen hastalıklar, zararlı canlılar ve yabancı otlarla ilgili araştırmalar yapmak,
- Hayvancılığın ve su ürünlerinin gelişmesini sağlamak ve bu istikametteki çalışmaları yönlendirmek gayesi ile uygulama araştırmaları yapmak, yaptırmaktır (T.C. Resmi Gazete, 1991).

Dış İlişkiler ve Avrupa Topluluğu Koordinasyon Dairesi Başkanlığı Temel Görevleri;

- Bakanlık görev ve faaliyet alanına giren konularda yabancı ülke ve kuruluşlarla ilgili münasebetlerini yürütmek,
- Avrupa Birliği ile ilişkilerde Bakanlık hizmetlerinin süratli, düzenli, etkili ve verimli bir şekilde yürütülmesini sağlamak, gerekli tedbirleri almaktır (T.C. Resmi Gazete, 1991).

1.7. Türkiye’de Mülkiyet ve Tarım İlişkisi

Türkiye’de tarıma elverişli araziler yaklaşık %30 oranındadır. Bu arazilerini tümünün verimli kullanıldığı söylenemez. Hızlı kentleşme ile kırsal alandan kentlere yapılan göçler sonucu tarım ve hayvancılıkta gerileme söz konusu olmuştur. Bir kısım tarım arazileri kendi haline terk edilmiştir. Kadastro henüz yapılmayan yerlerde, mera ve yaylaklarda orman-mülkiyet sorunlarının yoğun olması da tarımsal faaliyetleri olumsuz yönde etkilemektedir. Hızlı kentleşmenin getirdiği yasadışı yerleşme ve yapılaşmalar da orman ve tarım alanlarını geri dönüşü olmayacak şekilde daraltmaktadır. Bütün bunlar, bir anlamda kadastro hizmetlerinin zamanında yapılmamış olmasının bir sonucudur. Çünkü, kadastronun parsel maliklerine vereceği güven sayesinde arazilere daha fazla emek sarf edilerek tarım alanlarının verimli işletilmesi sağlanabilir (Bıyık ve Atasoy, 2003).

Kadastro çalışmalarının ürünleri tarımsal faaliyetlerde doğrudan veya dolaylı olarak etkili olmaktadır. Kadastro arazi toplulaştırması, toprak ve tarım reformu, kültür-teknik çalışmaları ile ürün ve üretim planlaması yanı sıra, rekolte tahmini, pazarlama ve fiyat politikalarına kadar birçok sektörde temel bilgi üretme ve altyapı oluşturma işlevini yapmaktadır (Bıyık ve Atasoy, 2003).

Ancak Türkiye’de tarımsal faaliyetleri olumsuz yönde etkileyecek şekilde bir arazi parçalanması söz konusudur. Arazi parçalanmasını artıran nedenlerden birisi de medeni kanunda bunu engelleyici hükümlerin bulunmayışıdır. Mirasçılar aralarında bir anlaşma olmadığı sürece her parseli paylaşabilmektedirler. Parçalanmayı etkileyen diğer bir faktör ise, genel ekonomik yapıdaki istikrarsızlıktır. Tarım sektöründen diğer sektörlerle geçen kişiler, daha önce sahip oldukları veya miras olarak aldıkları arazileri işlememekle birlikte ellerinden de çıkarmamaktadırlar. Bu arazileri geleceklerinin sigortası olarak görmektedirler (Kara, 1980).

Yine ekonomik istikrarsızlığın bir sonucu olarak Türkiye’de toprak, tasarruf sahipleri için emniyetli bir yatırım alanıdır. Biraz tasarrufu olan kimseler, çok küçük parçalar halinde de olsa hemen arazi almaya yönelmektedirler. Yürürlükteki yasalar, arazilerin tarımsal işletme için ekonomik olmayan küçük parçalara bölünerek satılmasını engelleyememektedir (Kara, 1980).

1.8. Türkiye’de Tarım Amaçlı CBS Uygulamaları

Türkiye’de tarım alanına yönelik CBS çalışmaları son birkaç yıldır gündeme gelmiştir ve henüz ciddi anlamda bir CBS uygulamasından bahsetmek mümkün değildir. Tarım alanında yapılan uygulamalar çok genel ifadeyle Arazi Bilgi Sisteminin (ABS) bir parçasıdır. Türkiye’de doğrudan tarımsal amaçlı uygulamalar olmasa bile tarımsal faaliyetleri ve uygulamaları çok yakından ilgilendiren uygulamalar söz konusudur. Bunlardan biri TAKBİS projesi bir diğeri KHGM bünyesinde kurulan Ulusal Bilgi Merkezidir (UBM). Bunların yanında TKB tarafından 2000 yılından itibaren uygulanan çiftçileri ve tarım arazilerini kayıt altına almayı amaçlayan ÇKS uygulamasıyla oluşturulmaya çalışılan bir veri tabanı söz konusudur. Kurumlar arası gerekli koordinasyonun sağlanamaması, bu uygulamaların tamamen bağımsız projelermiş gibi ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Aslında bu uygulamalar ABS içerisinde düşünülmesi

gereken projelerdir. Genel itibariyle bu uygulamaların birbirinin tamamlayıcısı olduğu gerçeğinden hareketle bir sonraki bölümde bu uygulamalardan bahsedilmiştir.

1.8.1. Tarım Politikaları İçin CBS Gereksinimi

Tarım sektörü yönünden gelecek irdelendiğinde, üretimin çeşitlendirilmesi, verimliliğin artırılması, pazarlama kanallarının oluşturulması, iç ve dış ticarete rekabet gücünün artırılması, çiftçinin refah düzeyinin yükseltilmesi, tarımsal sanayinin geliştirilmesi ve kurumlar arası koordinasyonun artırılması bilgi çağının gereğidir. Bunun paralelinde, doğal kaynakların rasyonel kullanımı, çiftçi profilinin belirlenmesi, ürün deseni, üretim ve tüketim değerlerinin tespiti, pazar hareketlerinin takibi, tarımsal sanayi girdilerinin ve sermaye yatırımlarının planlanmasından oluşan tarım politikaları doğru, yeterli ve güvenilir bilgi kaynaklarına erişimle mümkün olmaktadır (Kutlu, 2002).

Ülkemizde kapsamlı bir tarımsal veritabanından söz etmek oldukça yeni bir kavram olarak göze çarpmaktadır (Kutlu, 2002). AB'nin Ortak Tarım ve Kırsal Kalkınma Politikası (OTKP) çerçevesinde benimsediği Entegre İdare ve Kontrol Sistemi (Integrated Administration and Control System – IACS) paralelinde üye ülkeler ve aday ülkelerde Arazi Parselleri Teşhis ve Tespit Sistemi (Land Parcel Identification System – LPIS) başta olmak üzere çeşitli uygulamalar yapılmaktadır (Özlü, 2003). Avrupa Komisyonu tarafından LPIS ve benzeri uygulamalarda kullanılacak materyal, yöntem, teknik ve teknolojiler konusunda standartlar öngörülmekte ve bu süreçte CBS teknolojisinden yararlanılması gerektiği belirtilmektedir (JRC, 2001). Konumsal veri standartlarına verilen önemin CBS'nin gelişimi ve yaygınlaşması ile ön plana çıktığı göz önüne alındığında, Avrupa Komisyonu tarafından benimsenen teknik ve standartlar CBS'ye yönelme eğiliminin ve ihtiyacının açık bir göstergesidir.

AB'de yürütülen çalışmalar paralelinde Türkiye'de TKB tarafından 2000 yılından itibaren tarımda yeniden yapılanma ve reform projeleri arasında yer alan Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS), Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ve Alternatif Ürün projeleri uygulanmaya başlanmıştır (Kutlu, 2002). Günümüze kadar yürütülmeye çalışılan bu uygulamalarda değişik kurumlar tarafından farklı amaçlarla üretilen konumsal verilerden klasik yöntemlerle yararlanılmaya çalışılmıştır. Bu süreçte yaşanan aksaklıklar, problemler ve karmaşa, belirli standartlarda veriye ve bu verilerin çok iyi bir şekilde organizasyonuna

ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum modern bir CBS'ye ihtiyacın açık bir göstergesidir.

1.8.2. KHGM Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi (UBM)

Türkiye'de işlenebilir/verimli tarım arazisi değerli fakat kısıtlı bir kaynaktır. Bu sebeple, tarımsal üretimin sürdürülebilir bir şekilde artırılmasına ve toprak-su kaynaklarının değerlendirilmesine büyük önem verilmektedir. KHGM bünyesinde, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetiminde bilgi teknolojileri tarafından sunulan imkanların çok büyük önem arz ettiği benimsenmiştir, bu inanç 1990'lı yılların sonlarında Dünya Bankası destekli Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi bünyesinde UBM'nin kurulmasına önemli ölçüde destek olmuştur (Hallet vd., 2003).

KHGM Toprak ve Su Kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi (UBM); ulusal düzeyde belirlenen görev, sorumluluk ve yetki çerçevesinde, kurumlar arası işbirliği ile, ihtiyaç duyulan veritabanı ve dijital coğrafi bilgilerin standartlara uygun olarak üretimi, revizyonu ve değişimini yapmak ve yaptırmak amacıyla kurulmuştur. Ulusal Bilgi Merkezi'nin temel verilerini ulusal anlamda konumsal ve konumsal olmayan toprak ve su kaynakları ile ilgili coğrafi veriler oluşturmaktadır (URL-6, 2003). UBM Türkiye için önemlidir, çünkü 1999 yılında Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi bünyesinde kurulmadan önce arazi ve su kaynakları yönetimini destekleyen kayda değer bir ulusal bilgi kaynağı yoktu (Hallet vd., 2003).

Merkezin Amaçları;

- Ulusal toprak ve su kaynakları veri tabanı oluşturmak,
- Zaman ve hassasiyet açısından doğal kaynakların planlanmasında ve analizinde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) teknikleri kullanılarak, kullanıcılara ve karar vericilere, kararların alınmasında çabukluk ve esneklik kazandırmak üzere harita tabanlı ve diğer verileri bilgisayar ortamına aktarmak,
- Ülke kalkınmasına yönelik Beş Yıllık Kalkınma Planlarının hazırlanmasına ve kırsal alana yönelik planlama çalışmalarına temel oluşturacak, ulusal toprak ve su kaynakları hizmet haritaları oluşturmak,

- Ulusal veri tabanı kullanılarak, doğal kaynakların kullanımı ve yönetimi ile ilgili problemlerin çözümlenmesi, yeni verilerin üretilmesi ve sonradan oluşan değişimlerin izlenebilmesini sağlayacak güncel veriler hazırlamak,
- Türkiye’de diğer kurum ve kuruluşlara kırsal ve çevresel bilgi toplama ve dağıtım konusunda örnek olmak,

şeklinde özetlenebilir (URL-6, 2003; Hallet vd., 2003).

UBM Çalışmalarında Kullanılan Materyal;

a) Merkezin çalışmalarında kullanılan verilerin temelini 1/25.000 ölçekli toprak haritaları oluşturmaktadır. 1938 Amerika sınıflama sistemine göre yapılan ve haritalama ünitesi olarak büyük toprak grupları ile bunların önemli fazları esas alınan bu haritalar, altlık olarak 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanıldığı için coğrafi koordinatlara sahip eldeki en kaliteli ve sağlıklı veri setidir. Toprak haritalarına ek olarak 1/100.000 ölçekli il arazi varlığı haritaları, 1/200000 ölçekli havza haritaları, 1/1.000.000 ölçekli Türkiye Erozyon Haritası ve Türkiye Genel Toprak Amenajman Planlaması Haritaları da merkezin kullandığı veriler arasında yer almaktadır.

b) Envanter verileri

- İl hizmet haritaları
- Köy envanter etüdü anketi (1/25000 ölçekli haritalarda yer alan köy sınırları)

c) Görüntüler ve coğrafi veriler (Enstitülerde projeler için satın alınan görüntüler)

d) İklim Verileri (Bülten ve raporlar)

e) Nüfusla ilgili veriler

Mevcut verilerin yanında; il sınırları, ilçe sınırları, köy sınırları, yollar, hidrolojik veriler (dijital, basılı, drenaj ağı, sulama sistemleri, baraj ve gölet gibi sulama yapıları), dijital ve basılı topoğrafik veriler, dijital ve basılı jeoloji haritaları, meteorolojik veriler, tarımsal veriler üretilmekte veya diğer kurumlardan sağlanmaktadır (URL-6, 2003).

UBM, yerleşim planları yapımının yanı sıra, toprak ve sulama hizmetlerinin entegrasyonu, kırsal yol, içme suyu ve enerji kaynağı planlamalarının yapımı sayesinde Türkiye kırsal ekonomisinin gelişiminde KHGM’ye yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Daha genel bir ifadeyle, UBM, KHGM’nin doğal kaynak yönetimi görevlerini yerine getirmede yararlanacağı ve aynı zamanda Türkiye’nin AB’ye giriş sürecinde AB’nin toprakla ilgili isteklerini karşılamada kullanılabilecek güçlü bir veri altyapısı sağlamayı amaç edinmiştir (Hallet vd., 2003).

Ancak bu aşamada UBM'nin geleceği ve hedefleri göz önüne alındığında önemli bir husus göze çarpmaktadır. Mevcut kaynaklardan elde edilen verilerin kalite denetimlerinin uygun yöntemlerle yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda, denetimler sonucu amaçlar doğrultusunda yetersiz olan verilerin güvenilir yöntemlerle elde edilmesi yoluna gidilmelidir. Aksi halde UBM veri yığını oluşturmaktan ileriye gidememe tehlikesi ile karşı karşıya kalacaktır.

1.8.3. Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ve Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)

AB Katılım Ortaklığı Belgesinde yer alan etkin bir arazi kayıt sistemi kurulması hususuna dayanılarak Ulusal Programda oluşturulması öngörülen sistem için çalışmalar başlatılmıştır (Eraktan, 2002). Diğer yandan, AB ile birlikte OTP'ye uyum sürecinin önemli ayaklarından birini oluşturan çiftçilere yönelik DGD uygulamasına geçiş açısından işleyen bir Arazi Kayıt Sisteminin (AKS) geliştirilmesi önem arz etmektedir (AB, 2001). Bu bağlamda, ÇKS kurulumuna yönelik ilk çalışmalar Tarım ve Köyişleri Bakanlığı bünyesinde 1999 yılında başlatılmıştır. Öncelikle projenin amaç, hedef ve kapsamı belirlenmiştir. Projenin genel tasarımı, uygulama boyutu, gerek duyulan ürün ve hizmetler ile mali portresi taslak olarak hazırlanarak, Dünya Bankası'na sunulmuştur (Kutlu, 2002).

Tarım sektörünün bütçe harcamalarındaki yükünün azaltılması amacıyla yeni bir tarımsal destekleme aracı olarak 2000 yılında Çiftçilere Yönelik Doğrudan Gelir Desteği uygulamasına ilişkin 2000/267 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı 1 Mart 2000 tarihinde çıkarılmıştır. Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca uygulanmakta olan "Hedef Çiftçilere Pilot Bölgelerde Doğrudan Gelir Desteği Yapılması ve Kayıt Sisteminin Oluşturulması Projesi" Ankara-Polatlı, Adıyaman-Merkez ve Kahta ilçeleri, Antalya-Manavgat ve Serik ilçeleri ile Trabzon-Akçaabat ve Sürmene ilçeleri ve bu ilçelere bağlı köyleri kapsamaktadır. Çiftçi kayıtları ve ödemeler; pilot bölgelerden, Ankara-Polatlı ile Antalya-Manavgat ve Serik ilçelerine bağlı projeye dahil köylerde tapu ve kadastro kayıtlarına dayalı arazi sahibi olarak görünen şahıs esas alınarak, Adıyaman ve Trabzon'da ise tarımla uğraşan, bu hususu ilgili mercilerden aldığı Üretici Belgesiyle başvuran üreticiler üzerinden yapılmaktadır. Ödemeler, dekara (dönüme) 5 USD karşılığı Türk Lirası olarak saptanmış olup, 2000 yılı sonu itibarıyla tamamlanmıştır. Bu çerçevede, 9.654 çiftçi kaydı yapılarak toplam 2,3 milyon USD karşılığı Türk Lirası ödeme yapılmıştır (AB, 2001).

Pilot proje uygulamalarında elde edinilen sonuçlar da dikkate alınarak, sistem 2001 yılından itibaren tüm ülkede başarı ile uygulanabilmesi için, 2001 Türkiye Ulusal Programı'nda projenin;

- Kayıt yapılması ve ödemelerde arazi sahibi, araziyi kullanan (belgeye dayalı) kiracı, diğer bir deyişle bizzat üretim faaliyetinde bulunan kişilerin hedef çiftçi olarak alınması,
- Dekara ödenecek doğrudan gelir desteği miktarının belirlenecek kriterlere göre tespiti,
- Ödemeye esas kayıtların ön denetime tabi tutulması,
- Çiftçi kayıtlarının sağlıklı bir şekilde tutulması ve saklanması için uygun yazılım programının hazırlanması,
- Projenin yaygınlaştırılmasından önce uygulamanın başlanacağı illerin elemanlarına yönelik eğitim programları düzenlenmesi,

öngörülmektedir. Ayrıca Çiftçi Kayıt Sisteminin teşkil edilmesi ile araziler de kayıt altına alınmış olacağı belirtilmiştir (AB, 2001).

Tarımda yeniden yapılanma ve reform projeleri arasında yer alan, ÇKS, DGD ve Alternatif Ürün projelerinden oluşan Tarımsal Reform Uygulama Projesi, 2001 yılından itibaren uygulanmaya başlanmıştır. Tarımda destekleme modelinin değişmesi ve direkt olarak çiftçimizin üretim yaptığı alan üzerinden ve ürün bazında desteklenmesi temel politika olarak belirlenmiştir. Belirtilen desteklerin zamanında, yerinde ve gerçek üreticiye yapılabilmesi için tarımsal verilere ihtiyaç duyulması, ÇKS adı verilen detaylı bir veritabanı çalışmasını zorunlu kılmıştır (Kutlu, 2002).

Ülkemizde bugüne kadar tarımsal üretim miktarları, ürün deseni, arazi kullanım bilgisi, çiftçi profili gibi konularda yeterli, güncel ve bütünsel bir veritabanı bulunmamaktadır. Tarım politikalarının sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesinin düzenli bir kayıt sisteminin kurulması ile mümkün olacağı esas çalışmanın önemini artırmıştır. Günümüz bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımı ile ülke çapında; güncel sağlıklı ve verimli bir bilgi sisteminin, TKB bünyesinde kurulması gündeme gelmiştir (Kutlu, 2002).

TKB bünyesinde oluşturulacak sistemin “esnek, ölçeklenebilir, güvenli, güncellenebilir ve düşük maliyetli” olması ilke edinilmiştir. DGD uygulamalarında baz olan ÇKS'nin hazırlık safhasında; Dünya Bankası, Hazine Müsteşarlığı Proje Koordinasyon Birimi, TÜGEM Proje Uygulama Birimi, Ziraat Bankası Genel Müdürlüğü, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, DİE ve Türkiye Ziraat Odaları Birliği'nin yetkilileri

ve teknik uzmanları ile görüşülerek, kullanıcı istekleri yönünden hatasız ve işlevsel bir veri tabanı tasarımına çalışılmıştır. Nihayet, 2001 yılında, Dünya Bankası'nca bilişim altyapısına ayrılan kaynağın kullanımında prosedürlerin uzamasına rağmen, yetersiz altyapı ile 2001 yılı DGD ödemelerinin yapılabilmesi için TKB Bilgi İşlem Dairesi tarafından hazırlanan "Web Tabanlı Ulusal Çiftçi Kayıt Sistemi 2001 Yılı Acil Eylem Planı" devreye sokulmuştur (Kutlu, 2002).

2001 yılı ve sonrasında her yıl hazırlanan "tarımda mevcut destekleme politikalarının değiştirilerek, ÇKS'nin oluşturulması ve tarımsal üretimle iştigal eden çiftçilere DGD ödemesini amaçlayan ve uygulamada görev alan kurum ve kuruluşların belirlenmesini, tarımsal üretimle iştigal eden çiftçi seçiminin esaslarını, çiftçi kayıtlarının düzenlenmesini, ödeme tutarının tespitinde esas alınacak tarım arazisi büyüklüğüne ilişkin kriterleri ve ödemeye ilişkin usul ve esasları belirleyen", TÜGEM koordinasyonunda TKB merkez ve taşra teşkilatları, Hazine Müsteşarlığı, TKGM ve Ziraat Bankası teknik ve idari personelinin katılımıyla hazırlanan *tebliğlerle* ÇKS kurulumuna ve DGD ödemelerine devam edilmektedir (T.C. Resmi Gazete, 2003). 2001 yılından 2003 yılına kadar ÇKS kapsamında yapılan çiftçi ve arazi kaydı bilgileri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Yıllara göre ÇKS bünyesinde kayıt altına alınan çiftçi ve arazi bilgileri (URL-3, 2003; URL-7, 2004).

Yıl	2001	2002	2003 (Yaklaşık)
Kaydedilen Çiftçi Sayısı	2.182.767	2.582.883	2.761.000
İşlenen Arazi Miktarı (da)	117.573.902	162.639.367	-
Ödenen Destek Miktarı (TL)	1,176 Katrilyon	2,194 Katrilyon	2,642 Katrilyon
Ort. İşletme Büyüklüğü (da)	53.9	65	-
İşletme Başına DGD (TL)	539 Milyon	850 Milyon	-

Günümüzde halen, Çiftçi Kayıt Sistemi kurulum çalışmalarına DİE tarafında Tarımsal İşletme Kayıt Sistemi, TKB tarafından da Doğrudan Gelir Desteği Sağlanması ve Çiftçinin Kayıt Altına Alınması Projesi çerçevesinde devam edilmektedir (Eraktan, 2002).

1.8.4. Tapu Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS)

TAKBİS, ileri bilgi teknolojileri kullanılarak TKGM hizmetlerinin daha sağlıklı, süratli, güvenilir ve etkin bir şekilde plânlanması, yönetilmesi ve faaliyete geçirilmesi, *diğer kurum ve kuruluşlara vermekte olduğu mülkiyete ilişkin verilerin daha yaygın bir şekilde kullanımının sağlanması ve bu çerçevede tapu ve kadastro çalışmalarının ve bilgilerinin Çok Amaçlı Arazi Bilgi Sistemine (TAKBİS'e) dönüştürülmesinin amaçlandığı*, ürettiği/üreteceği bilgilerin kurum içi kullanım ve kurum dışı diğer kurum ve kuruluşlarla entegreli olarak çoklu kullanıma sunulacağı stratejik bir “e-devlet” projesidir (URL-8, 2003).

Mülkiyete dayalı bilgi kullanan tüm kurum ve kuruluşların yasal ve güncel bilgi ihtiyacına tek bir merkezden sağlayacağı için tartışılmaz öneme sahip TAKBİS projesi, Avrupa Birliğine katılım sürecindeki ülkemizin Ulusal Programında da “orta vadede gerçekleştirecek projeler” arasında yer almıştır (URL-8, 2003).

Tapu ve Kadastro Bilgi Sisteminin kurulması ile tapu ve kadastro bilgilerinin sözel ve grafik tüm bilgileri bilgisayar ortamına aktarılacaktır. Sözel bilgilerin bilgisayar ortamına aktarılmasında sorun olmamasına karşın, grafik bilgiler için bazı sorunlar mevcuttur. Özellikle toprağın birim değerinin yüksek olduğu alanların kadastro çalışmaları öncelikli olarak 1950-1970 yıllarında yapılmış fakat günümüz teknolojisi için bu bilgiler yetersiz hale gelmiştir. Bu alanların grafik bilgilerinin bilgisayar ortamına aktarılması büyük sorun oluşturmaktadır. Yapılmış olan kadastro çalışmalarının yaklaşık % 14’ü bu tür haritalardır. Bu nedenlerle TAKBİS kurulma çalışmaları için büyük finans kaynağı ve zamana ihtiyaç olacaktır. Bilgi sistemi kurulması ile diğer coğrafi bilgi sistemlerine tapu ve kadastro verileri dijital olarak veri tabanında sunulabilecektir (AB, 2001).

TAKBİS projesi Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünün tapu ve kadastro tekniği ile ilgili işlemlerini standartlaştırarak Tapu Sicil ve Kadastro Müdürlüklerinde yürütülen işlemlerin mevzuata uygun bir şekilde ve bilgisayar ortamında yürütülmesini sağlamasının dışında;

- Herhangi bir kamu kuruluşu için taşınmaz ile ilgili stratejik konularda anlık istatistiki sonuçlar üretebilecek,
- Tarım bilgi sistemine ve Doğrudan Gelir Desteğine esas Çiftçi Kayıt Sistemine doğru ve güncel bilgi altlığı oluşturabilecek,

olması ve tüm bu işlemleri Coğrafi Bilgi Sistemi/Arazi Bilgi Sistemi mantığında gerçekleştiren *entegre bir bilgi sistemi* olarak tasarlanması sebebiyle önem kazanmaktadır (URL-8, 2003).

TAKBİS'in Getireceği Yenilikler, Diğer Kurumlara Sağlayacağı İmkanlar;

TAKBİS projesi ile çözüme kavuşturulması gereken temel sorun TKGM faaliyetlerinin otomasyonu ile zor, karmaşık ve mali ve hukuki yönden yüksek risk taşıyan tapu ve kadastro işlemlerini akıllı fonksiyonlarla dijital ortamda yapmak, üretilen standart verilerin taşınmazlarla ilgili doğru, güncel ve güvenilir bilgi ihtiyacı olan kurum ve kuruluşların kullanımına sunmaktır. TAKBİS'in ülke geneline yaygınlaştırılmasıyla;

- Tarım gelirlerinin artırılması için verim artırıcı projelerin hazırlanmasında TAKBİS in güvenilir yapısı etken olacaktır.
- TAKBİS'in uygulamaya konulması ile TKGM, standart koyucu, ileri teknolojileri takip eden, kamunun diğer bilgi sistemi projelerine altlık teşkil eden veri tabanı sayesinde stratejik önemi giderek artan bir konuma ulaşacaktır. Ayrıca mükerrer çalışmaların önüne geçilip milyon dolarları bulan tasarruflar sağlanacaktır.
- TAKBİS'in yaygınlaştırılmasıyla, Milli Savunma Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Tarım Bakanlığı, Arsa Ofisi Genel Müdürlüğü, Milli Emlak Genel Müdürlüğü, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü, Tarım Reformu Genel Müdürlüğü gibi sayabileceğimiz kamu kurum ve kuruluşlarının ayrı ayrı yatırımlarla yapmak istedikleri "Tapu ve Kadastro" bilgileri sağlanmış olacaktır.
- TAKBİS, Merkezi Nüfus İdaresi Bilgi Sistemi (MERNİS) ile birlikte en temel kamu projelerinden birisidir. Halen içinde yaşadığımız Bilgi Çağının gerçeği ve kaçınılmaz gereği olarak Elektronik Devlet'e (e-devlet) geçiş bu iki temel projenin gerçekleştirilmesine, ülke geneline yaygınlaştırılmasına ve hızla veri üretmesine bağlıdır. TAKBİS'in gerçekleştirilmesi ile ülke genelindeki taşınmaz envanteri, geometri ve mülkiyet olarak görünür ve yönetilebilir hale gelecektir (URL-8, 2003).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Mevcut Durum Analizi

TKB tarafından AB'ye giriş sürecinde benimsenen politikalar doğrultusunda yürütülmeye çalışılan projelerin yerel düzeyde uygulayıcıları taşra teşkilatlarıdır. Buradan hareketle, çalışmalar öncesinde Trabzon Tarım İl Müdürlüğü bünyesinde inceleme ve araştırma faaliyetleri gerçekleştirilmiştir.

2.1.1. TKB İl Müdürlükleri Teşkilat Yapısının İncelenmesi

TKB il müdürlükleri altı ana hizmet birimi ve bir yardımcı birimden oluşmaktadır. Bu birimler aşağıdaki gibidir.

Ana Hizmet Birimleri:

- Proje ve İstatistik Şubesi
- Bitki Koruma Şubesi
- Hayvan Sağlığı Şubesi
- Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi
- Destekleme Şubesi
- Kontrol Şubesi

Yardımcı Birim:

- İdari ve Mali İşler Şubesi

Trabzon Tarım İl Müdürlüğü bünyesinde yürütülen incelemeler sonucu, bütün şubelerin konumsal bilgiye ihtiyaç duymasına karşın, Proje ve İstatistik şubesi ile Destekleme şubesinin görevlerini yürütmede harita altlıklarından diğer şubelere göre daha yoğun bir şekilde yararlandıkları tespit edilmiştir. ÇKS, DGD ve Alternatif Ürün projelerinin de bu şubeler tarafından yürütülüyor olması sebebiyle bu iki şube üzerinde araştırmalara devam edilmiştir.

2.1.2. Kullanılan Harita Altlıkları

Diğer birçok devlet kuruluşunda olduğu gibi Trabzon Tarım İl Müdürlüğü bünyesindeki Proje ve İstatistik şubesi ile Destekleme şubelerinde temel harita altlığı olarak Harita Genel Komutanlığı (HGK) tarafından üretilen 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra Köy Hizmetleri tarafından üretilen toprak haritaları ve hizmet haritaları kullanılmaktadır. DGD ve ÇKS uygulamaları ile birlikte kısmi olarak kadastro verilerinden yararlanılmaya çalışılmaktadır. Kullanılan temel altlıklar ve nitelikleri Tablo 3’de listelenmiştir. Bunun yanı sıra, Meteoroloji müdürlüklerinden temin edilen iklim verileri ise yazılı dokümanlar halinde kullanılmaktadır.

Tablo 3. Taşra teşkilatlarında kullanılan temel harita altlıkları

Altlık	Kaynak	Ölçek	Açıklama
Topoğrafik Harita	HGK	1/100.000 1/25.000	Harita Genel Komutanlığı tarafından üretilen standart topoğrafik haritalar.
Toprak Haritası	KHGM	1/100.000	Toprak Varlığı Envanter Haritaları olarak bilinmektedir. 1966-1971 yılları arasında yapılan çalışmalarla elde edilmiştir ve sekiz toprak sınıfı içermektedir (Hallet vd., 2003).
Hizmet Haritaları	KHGM	1/100.000 1/50.000	Köy Hizmetleri teşkilatları tarafından hizmet amaçlı üretilmiş, yol, yerleşim merkezi ve idari sınırları içeren haritalardır.
Kadaastro Haritası	TKGM	1/1000 1/2000 1/5000	Kadaastro teşkilatları tarafından sayısal hale getirilmiş kadastro haritaları.

Söz konusu şubeler, yukarıda özetlenen temel altlıklardan yararlanılarak görevlerini sürdürmeye çalışmaktadır. Ancak bu altlıklardan haritacılıkta *klasik* olarak nitelenen yöntemlerle yararlanılmaya çalışılmaktadır. Örneğin, bir konumsal analiz için haritalar çakıştırılmakta veya alan hesapları altlık üzerinden planimetre vb. yardımı ile yapılmaktadır. Zaten işin hızını, doğruluğunu ve güvenilirliğini olumsuz yönde etkileyen

bu değerlendirme yöntemleri, farklı altlık ölçekleri, farklı üretim standartları da göz önüne alındığında, yaşıadığımız modern çağda bir çözüm olma niteliğine sahip değildir. Aksine kurumlardaki hizmet yapısını işlemez hale getirmektedir.

2.1.3. Uygulamada Karşılaşılan Temel Sorunlar

Tarım İl Müdürlükleri DGD, KS ve diğer uygulamalarına ilişkin bazı konumsal verileri özellikle Köy Hizmetleri ve Kadastro Bölge veya İl teşkilatlarından temin etme ihtiyaı içerisindedirler. Ancak bu aşamada ilgili teşkilatlarda mevcut bulunan verilerin temini için çeşitli prosedürler ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan veriler elde edilse bile, uygun formatta veya uygun kalite ve standartta olmamaları sebebiyle istenilen şekilde kullanılamamaktadırlar.

Bir diğer sorun ise, büyük ölçüde konumsal veriye bağlı olarak görevlerini sürdürmek durumunda olan “Proje-İstatistik ve Destekleme” şubelerinde bile harita uzmanı personel bulunmamasıdır. Oysaki, yayınlanan uygulama tebliğlerinde Uzaktan Algılama tekniklerinden yararlanılması önerildiği düşünülürse, bugünkü durumda, bu şubelerde sadece klasik harita işlerini bilen değil Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri konularında uzman elemanlara ihtiyaç olduğu açıktır.

Bu koşullar altında çalışmalarını sürdürmeye alışan Tarım İl Müdürlüğü, klasik yöntemlerle projelere katkıda bulunmaya çalışmakta, bu da emek, zaman ve kaynak israfına sebep olmaktadır.

2.2. Tarım Bilgi Sistemi (TBS) Tasarımı

Tarım sektörü tarımsal planlama, üretim, destekleme, pazarlama vb. birçok bileşenden oluşmaktadır. Bilgi sistemleri açısından düşünüldüğünde, bu sektörün her bir bileşeni için bir Bilgi Sistemi gerektirecek kadar geniş ve kapsamlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle çalışmanın bu kısmında Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Trabzon İl Müdürlüğü bünyesinde yürütün araştırma ve incelemeler sonucu elde edilen bulgulara göre bir tasarım gerçekleştirilmiştir.

Söz konusu araştırma ve incelemeler sonucu elde edilen bulgular ışığında, özellikle AB’ye geçişte uygulanmakta olan projelerin (DGD, KS, Alternatif rn) mevcut durumu

ve gelecekteki yönelimler dikkate alınarak bir tasarım yapılmıştır. Bu tasarımda toprak, iklim, topoğrafya, hidroloji, arazi örtüsü, idari, ulaşım ve mülkiyet olmak üzere sekiz adet ana coğrafi veri grubu kullanılmıştır. Kavramsal veri modeli başlığı altında (2.2.1.) bu veri gruplarına ilişkin daha detaylı bilgiler yer almaktadır.

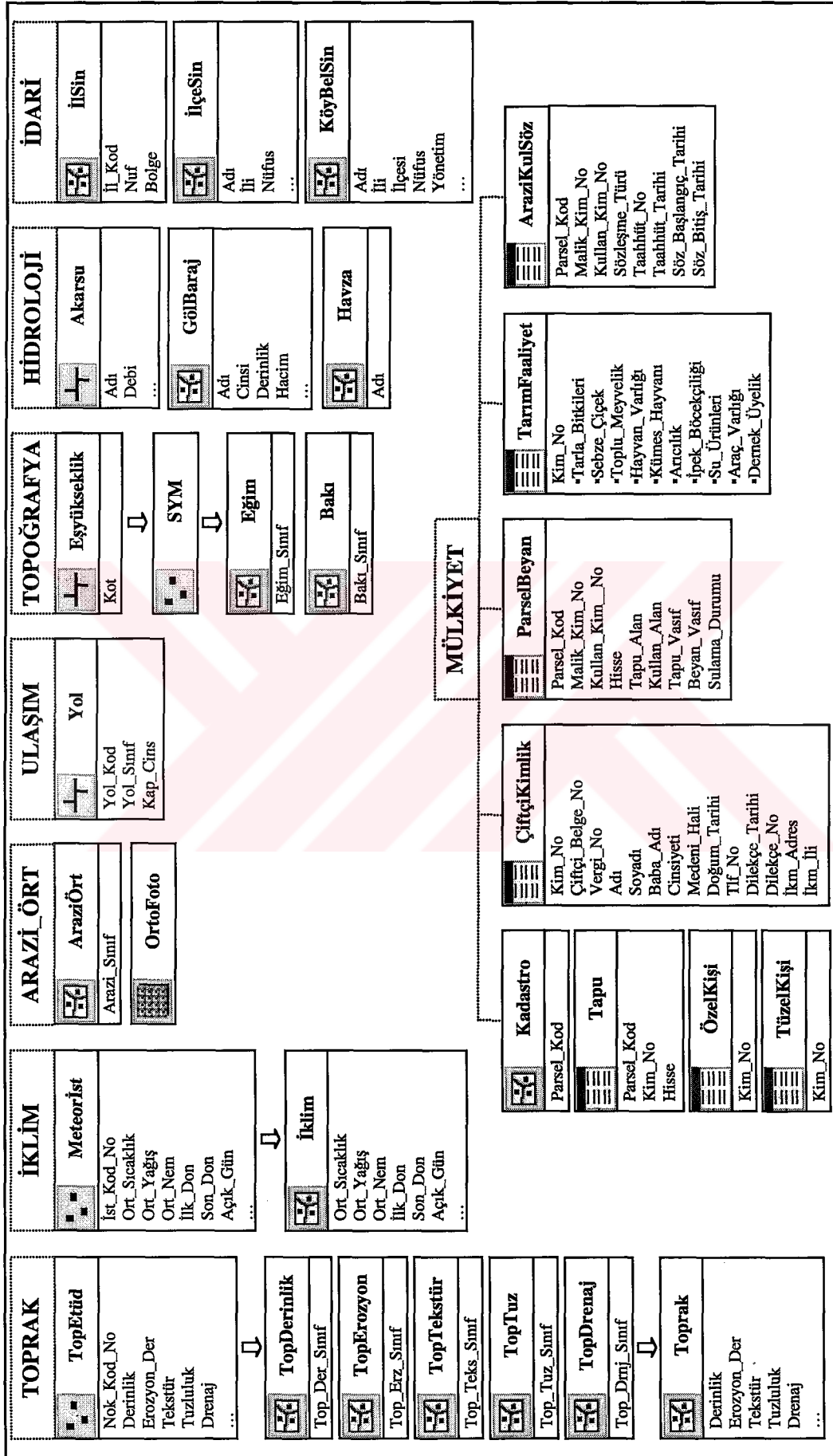
2.2.1. TBS kavramsal veri modeli

Çalışmanın bu kısmında, yapılan ön çalışmalar doğrultusunda tasarlanan TBS için bir kavramsal veri modeli hazırlanmıştır (Şekil 3). Bu model, genel itibariyle TKB taşra teşkilatlarının (il müdürlüklerinin) ilgili birimlerinin tarımsal üretimin denetimi ve planlamasına yönelik çalışmalarında ihtiyaç duyduğu konumsal ve konumsal olmayan verileri içermektedir. Bunun yanında, tasarlanan model taşra teşkilatları tarafından yürütülen güncel uygulamalar olan DGD ve ÇKS projeleri için de gerekli olan verileri içermektedir.

Tasarım içeriğinde temel veri grupları, veri katmanlarının topolojik yapıları ve sözel veri içerikleri özet olarak gösterilmiştir. Katmanların içerdikleri sözel veriler de özet olarak gösterilmiştir. Tasarım bünyesinde temel sözel veriler gösterilmiş olup ihtiyaçlar doğrultusunda bazı sözel veriler eklenebilecektir. Mülkiyet veri grubunda bulunan tapu kadastro verileri ve ÇKS verilerinin sözel verileri ise tümüyle gösterilmemiştir. Anahtar sözel veriler ve bazı önemli olan sözel veriler gösterilmiştir.

Ayrıca tasarım bünyesinde, sözel veri terminoloji standardı belirlenmemiş olup, sözel veri başlıkları anlaşılabilir kısıltmalarla ifade edilmiştir. Bunun yanında sözel verilerin içerikleri ve nitelikleri konusunda bir standart çalışması yapılmamıştır. Bu çalışmaların daha geniş bir tasarım bünyesinde gerçekleştirilmesi gerekir. Bu nedenlerle yapılan tasarım temel kavramsal veri modeli şeklinde ifade edilmiştir.

Temel kavramsal veri modeli tasarımında *toprak*, *iklim*, *arazi_ört*, *ulaşım*, *topoğrafya*, *hidroloji* ve *idari* veri grupları içerisinde yer alan veri katmanları arasında yalnızca konumsal bir ilişki söz konusudur. TAKBİS ve ÇKS entegrasyonu ile oluşturulan *mülkiyet* veri grubunda bulunan sözel veriler arasında ise birçok ilişki söz konusudur. Bu nedenle, bu temel veri grubunda yer alan verilerle ilgili detaylı bilgiler ve veriler arasındaki ilişkiler TAKBİS ve ÇKS entegrasyonu kısmında ele alınmıştır. Bu bölümde, Varlık-İlişki veri modelleri kullanılarak veriler arası ilişkiler gösterilmiştir.



Şekil 3. Tarım Bilgi Sistemi (TBS) temel kavramsal veri modeli tasarımı

2.2.1.1. TBS Veri Kaynakları

TBS kavramsal tasarımında alt gruplar halinde tasnif edilmiş olan verilerin her birinin Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İl Müdürlükleri bünyesinde üretilmesi mümkün değildir. Bu mümkün olsa bile Ulusal Bilgi Sisteminde (UBS) de belirtildiği gibi e-Türkiye'ye geçişte her bir coğrafi veri grubundan bir kurum-kuruluş sorumlu olmalıdır (T.C. Başbakanlık, 2000). Bu verilerin üretimi, güncellenmesi ve dağıtımını-paylaşımı ilgili kuruluş tarafından belirli standartlara göre yapılmalıdır.

Günümüzde ilgili kuruluşlar tarafından yürütülmekte olan iki önemli proje söz konusudur. Bu projeler Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) tarafından yürütülen TAKBİS ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM) tarafından yürütülen UBM projeleridir. Bu iki proje incelendiğinde, TBS kavramsal tasarım kısmında TOPRAK alt veri grubu için UBM'nin ve MÜLKİYET alt veri grubu için ise TAKBİS'in birer veri kaynağı olduğu söylenebilir. Ancak kurumlar arası tam bir organizasyon ve işbirliği olmadığı sürece bir kurumun üretmiş olduğu coğrafi veriler diğer kurumun ihtiyacını tümüyle karşılayamamaktadır. Bu yüzden tasarım aşamasında oluşturulan TBS kavramsal tasarımında yer alan veri grupları için bire-bir veri kaynakları öngörülememektedir. Yine de zamanla e-Türkiye'ye geçişte oluşacak olan standartlar çerçevesinde her bir veri grubunun kaynağı belirlenebilecektir.

Hazırlanan kavramsal model için mevcut durumda kullanılabilecek veri kaynakları ve bu kaynaklar hakkında özet bilgiler Tablo 4'de görülmektedir.

Tablo 4. TBS kavramsal modelinde yer alan veri grupları için veri kaynakları ve özellikleri

Veri Grubu	Kaynak Kuruluş	Kaynak Proje	Kaynak Veri Durumu	Meta Veri
TOPRAK	KHGM	UBM	Sayısal-Grafik	Kısmen
İKLİM	Meteoroloji	-	Tablosal	-
ARAZİ_ÖRT	TKB	ÇKS, DGD	Yok	-
ULAŞIM	KGM, KHGM	-	Grafik	Yok
TOPOĞRAFYA	HGK	-	Sayısal	Var
HİDROLOJİ	DSİ	-	Grafik	Yok
İDARİ	Bayındırlık GM	-	Grafik	Yok
MÜLKİYET	TKGM	TAKBİS	Sayısal-Grafik	Var

Tablo 4’de de görüleceği gibi tasarımdaki birçok veri grubuna ilişkin öngörülen kaynaklar ihtiyacı tam anlamıyla giderecek nitelikte değildir. Ancak, Ulusal Bilgi Sistemi kapsamında kısmen de olsa belirlenen veri üretim ve kullanım standartlarına uygun olarak ideal e-Türkiye modeline doğru gidildikçe, yapılacak UBM ve TAKBİS benzeri projelerle veri kaynakları çok daha anlamlı hale gelecektir.

2.2.1.2. TBS Veri Standartları

Genel bir ifadeyle *model*, doğrudan gözlenemeyen nesnelerin dolaylı olarak tanımlanmasında kullanılan bir yöntemdir. Çevremizdeki doğal olayların aynı anda gözlenmesi imkansız olduğundan, gerçek olayların basite indirgenmiş tasvirlerini elde etmek için çeşitli modeller kullanılır. Bir coğrafi bilgi sisteminde ise bu model oluşturma işlemi, gerçek olayların bir grup harita katmanı ve bunların aralarındaki ilişkilerle temsil edilmesiyle gerçekleştirilir (ESRI, 1996). İşte bu aşamada, oluşturulan model vasıtasıyla en iyi sonuçlara ulaşılabilme, kullanılan bütün veriler ve işlem adımları için standardizasyonun sağlanması ile mümkündür.

Ulusal Bilgi Sistemi çalışmaları kapsamında yapılan araştırmalarda sayısal coğrafi bilgi standartlarının hangi hususlarda sağlanması gerektiği belirlenmiştir. Bunlar;

- Terminoloji
- Veri yapısı
- Sınıflandırma
- Duyarlık
- Geometri
- Gösterim
- Veri kalitesi
- Birim ve referans sistemi
- Değişim medya
- Değişim format

standartları şeklinde sınıflandırılmıştır (TC. Başbakanlık, 2000).

Yukarıdaki hususlar üzerinde veya benzerleri üzerinde diğer ülkeler veya farklı kuruluşlar tarafından belirlenen değişik amaçlara hitap eden gerek ulusal ve gerekse uluslararası birçok standart söz konusudur. Ancak, hiç kuşkusuz yukarıda belirlenen hususlar

üzerindeki standartlar ihtiyaçlar doğrultusunda belirlenmelidir. Gerek TBS gerekse benzeri tasarım ve projeler için standartlar belirlenirken, ileride bütün bu proje ve uygulamaların Türkiye Ulusal Konumsal Bilgi Sisteminin (TUKBS) bir bileşeni olacağı düşünülmelidir.

Bu bağlamda, TBS tasarım aşamasında kullanılan veri grupları ve katmanlar için Duyarlık, Geometri, Veri Kalitesi ve Birim-Referans Sistemi hususlarında gerekli olan standartlar belirlenmiştir. Tarım il müdürlüklerinin ilgili şubelerinin ihtiyaçları ve Türk tarımının AB'ye giriş sürecindeki değişimi doğrultusunda belirlenen bu standartlar Tablo 5'de özet olarak görülmektedir. Bu standartların belirlenmesinde Terminoloji, Veri Yapısı, Sınıflandırma, Gösterim, Değişim-Medya ve Değişim-Format hususları dikkate alınmamıştır. Çünkü bu hususlar üzerindeki standart birliği diğerlerine nazaran ihtiyaçlardan dolayı değil, kurumlar, kuruluşlar ve kullanıcılar arasında veri paylaşımında birliğin sağlanması için gereklidir. Dolayısıyla bu standartlar her bir kurumun kendisi tarafından belirlenmesinden ziyade uluslararası standartlarda göz önünde bulundurularak kurumlar ve kuruluşlar dışı Türk Standartları Enstitüsü Kurumu (TSEK) veya başka bir organ tarafından belirlenmelidir.

Tablo 5. Tasarlanan TBS verileri için belirlenen standartlar

Veri Grubu	Katman Adı	Duyarlık	Geometri	Veri Kalitesi	Birim Referans
TOPRAK	TopEtüd	50m örnek	Nokta	MetaVeri	Birim: metre Referans: Değiştirilmiş UTM (Projeksiyon: Transverse Mercator; Elipsoid: International 1909; Datum: ED 1950)
	TopDerinlik	1/10.000 1/25.000	Poligon		
	TopErozyon				
	TopTekstür				
	TopTuz				
	TopDrenaj				
	Toprak				
İKLİM	Meteorİst	İstasyon/iklim kuşağı	Nokta		
	İklim	1/100.000	Poligon		
ARAZİ_ÖRT	AraziÖrt	1/5.000	Poligon		
	OrtoFoto	1/10.000	Raster		
ULAŞIM	Yol	1/25.000	Çizgi		
TOPOĞRAFYA	Eşyükseklik	1/25.000	Çizgi		
	SYM		Raster		
	Eğim		Poligon		
	Bakı				
HİDROLOJİ	Akarsu	1/25.000	Çizgi		
	GölBaraj		Poligon		
	Havza				
İDARİ	İlSin	1/10.000	Poligon		
	İlçeSin	1/25.000			
	KöyBelSin				
MÜLKİYET	Kadastro	1/5.000	Poligon		

2.2.2. Tapu-Kadastro ve Çiftçi Kayıt Sistemi Bütünleştirilmesi

2.2.2.1. Bütünleştirme Gerekçesi

Avrupa birliği üye ülkeleri bünyesinde, toplulukların finansal çıkarlarını korumak amacıyla Avrupa Konseyi No 3508/92 ve Avrupa Komisyonu No 3887/92 yönetmelikleri doğrultusunda IACS (Entegre İdare ve Kontrol Sistemi) adı altında bir kontrol sistemi kurulmuştur (Relin vd., 2003). AB tarafından üye ve aday ülkeler tarafından uygulanması istenen ve Türkiye’de uygulanmakta olan DGD ve ÇKS uygulamalarının temel dayanak noktası olan bu sistem için 2000 yılına kadar yukarıda bahsedilen mevcut yönetmelikler doğrultusunda *alfanümerik* veya *sözel* veri tabanları kullanılmaktaydı. 2000 yılından itibaren ise Avrupa Konseyi yönetmeliği No 1593/00 ile aynı amaç için konumsal veri kullanımı gündeme gelmiştir (JRC, 2001; Relin vd., 2003). 3508/92 ve 1593/00 yönetmeliklerinin bahsi geçen entegre sistemin hangi elementlerden oluşması gerektiğini tanımlayan ikinci maddeleri Tablo 6’de görülmektedir.

Tablo 6. 3508/92 ve 1593/00 yönetmeliklerinin 2. maddelerinin karşılaştırılması (JRC, 2001)

3508/92	1593/00
Madde 2: <i>“Entegre sistem aşağıdaki elementlerden oluşmalıdır:</i> <i>a. bilgisayar destekli bir veri tabanı;</i> <i>b. tarım arazileri için alfanümerik bir kimlik belirleme sistemi;</i> <i>c. çiftlik hayvanları için alfanümerik bir kimlik belirleme ve kayıt sistemi;</i> <i>d. yardım uygulamaları;</i> <i>e. entegre bir kontrol sistemi.”</i>	Madde 2: <i>“Entegre sistem aşağıdaki elementlerden oluşmalıdır:</i> <i>a. bilgisayar destekli bir veri tabanı;</i> <i>b. tarım arazileri için bir kimlik belirleme sistemi;</i> <i>c. çiftlik hayvanları için bir kimlik belirleme ve kayıt sistemi;</i> <i>d. yardım uygulamaları;</i> <i>e. entegre bir kontrol sistemi.”</i>

2000 yılından itibaren 1593/00 yönetmeliğine istinaden Avrupa Komisyonu birimleri tarafından teknik hususlarda çeşitli çalışmalar yapılarak konumsal verinin kullanımı teşvik edilmiştir. Yapılan uygulamalar sonucu konumsal veri kullanımının yardım uygulamaları ve kontrol işlemlerinde son derece etkili olduğu görülmesi üzerine Avrupa Komisyonu Temmuz 2000 tarihinde aldığı kararla IACS’de yeni teknikler olarak coğrafi bilgi sistemleri ve dijital orto-foto kullanımı gereğini ön plana çıkarmıştır. Bu uygulamalardaki

başarı neticesinde, ilgili yönetmelik UA ve CBS kullanımının belirli uygulama alanlarından ziyade AB bünyesinde yasal açıdan da zorunlu olarak 2005 yılına kadar bütün alanlarda uygulamaya konması yönünde gelişim içindedir (Relin vd., 2003).

AB’de yaşanan bu gelişmeler ışığında aday statüsünde olan ülkemizde OTP’ye uyum açısından mevcut DGD ve ÇKS uygulamalarının geliştirilmesi kaçınılmazdır. Bu bağlamda, tarım arazileri ve çiftçilere ilişkin beyan sistemine göre elde edilen alfanümerik (sözel) bilgileri içeren ÇKS verileri ile tarım alanlarına ilişkin konumsal bilgileri içeren kadastro verilerinin birleştirilmesi ihtiyaç haline gelmektedir.

2.2.2.2. Kullanılan Yöntem

Tapu-Kadastro bilgilerinin ÇKS ile birleştirilmesi veya entegre edilmesi, TKGM’nin TAKBİS konusunda yaptığı çalışmalar dikkate alındığında TAKBİS ile ÇKS’nin entegrasyonu anlamına gelmektedir. Uygulamanın bu kısmında TAKBİS detaylarıyla incelenmemiştir. TAKBİS’i oluşturan temel mülkiyet verileri ve ÇKS verilerinin kullanımıyla genel olarak entegrasyonun nasıl yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur.

Entegrasyonda en önemli husus kullanılan anahtarlar vasıtası ile veri tabanları arasında bağlantı kurmaktır. Çünkü basitçe düşünüldüğünde kadastro verileri konumsal verilerdir, tapu ve ÇKS verileri ise kadastro verileri hakkındaki sözel verilerdir. Buradan hareketle entegrasyon işleminde ÇKS ve TAKBİS bünyesinde kullanılan temel veriler tablolar halinde sınıflanmış ve aralarındaki ilişki iki temel anahtarla sağlanmıştır. Kullanılan anahtarların biri *KimlikNo* diğeri de İl+İlçe+Köy+Mahalle+AdaParselNo bileşenleri kullanılarak üretilen özel *ParselKod*’dur.

KimlikNo özel ve tüzel kişiler için kullanılmıştır. Özel kişiler için kimlik numarası kullanımı MERNİS projesi ile başlatılmış olup birçok uygulamada başarıyla kullanılmaktadır. Ancak uygulamada kullanılan *KimlikNo*, T.C Kimlik Numarası dışında tüzel kişilikler için tasarlanması gerekli olan diğer bir numarayı da içermektedir. Çünkü taşınmazlara özel kişilerin yanında tüzel kişilikler de sahip olabilmektedir ve uygulamada aynı sistem dahilinde hem özel hem de tüzel kişiliklerin temsil edilmesi gerekmektedir.

ParselKod ise parsellerin bulunduğu tek anlamlı yer bilgileri (İl+İlçe+Köy+Mahalle) ve AdaParselNo bilgilerinin kombinasyonu ile elde edilen özel bir kodlama sistemidir. Bu kodlama sisteminin kullanılmasının sebebi AB’de uygulanan IACS projesi içerisinde LPIS

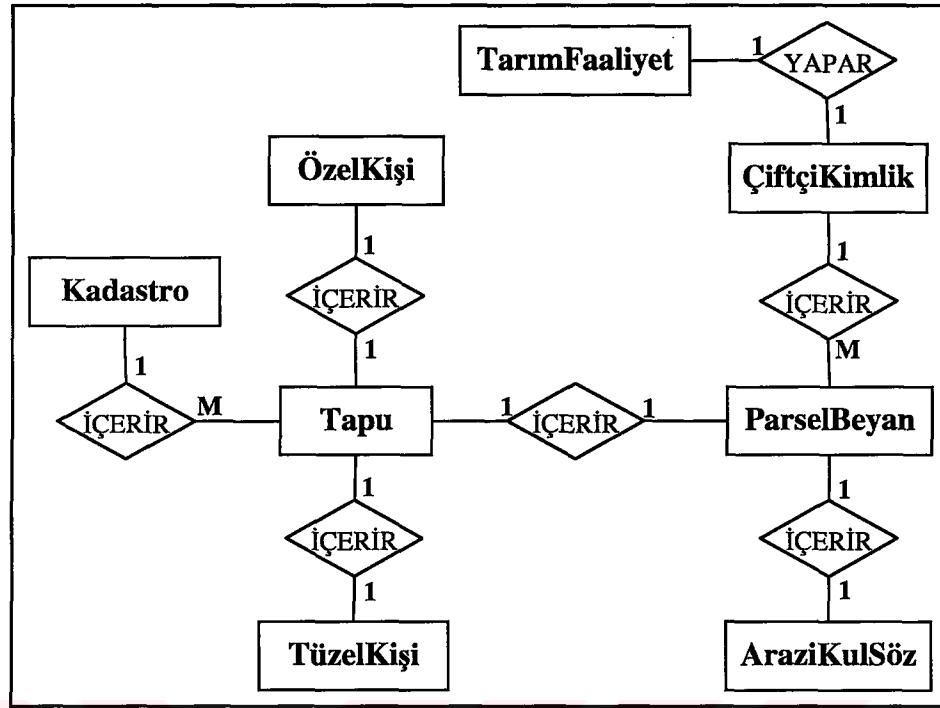
(Arazi Parsel Kimlik Sistemi) bünyesinde kullanılıyor olmasının (Relin vd., 2003) yanı sıra, Türkiye’de TAKBİS ve ÇKS projelerinde benzer şekilde yer almasıdır.

Entegrasyon işlemi için grafik olarak *Kadastro* verileri, sözel olarak ise tapudan *Tapu*, *ÖzelKişi* ve *TüzelKişi* ÇKS’den *ÇiftçiKimlik*, *ParselBeyan*, *TarımFaaliyet* ve *AraziKulSöz* temel verilerinin kullanılması uygun görülmüştür. ÇKS’yi temsil için oluşturulan bu tablolar, “Çiftçi Kayıt Formu” içerisinde yer alan “Kişisel Bilgiler”, “Tarımsal Faaliyet İle İlgili Bilgiler” ve “Arazi Bilgileri” isimli çizelgeler doğrultusunda tasarlanmıştır. Bu çizelgeler ve ÇKS için gerek beyan esnasında çiftçiler tarafından kullanılan dilekçe ve belge örnekleri (Ek Şekil 1 – 6) ve gerekse TKB il-ilçe müdürlükleri tarafından kayıtlar sonrasında hazırlanan belgeler (Ek Şekil 7 - 9) ekte sunulmuştur.

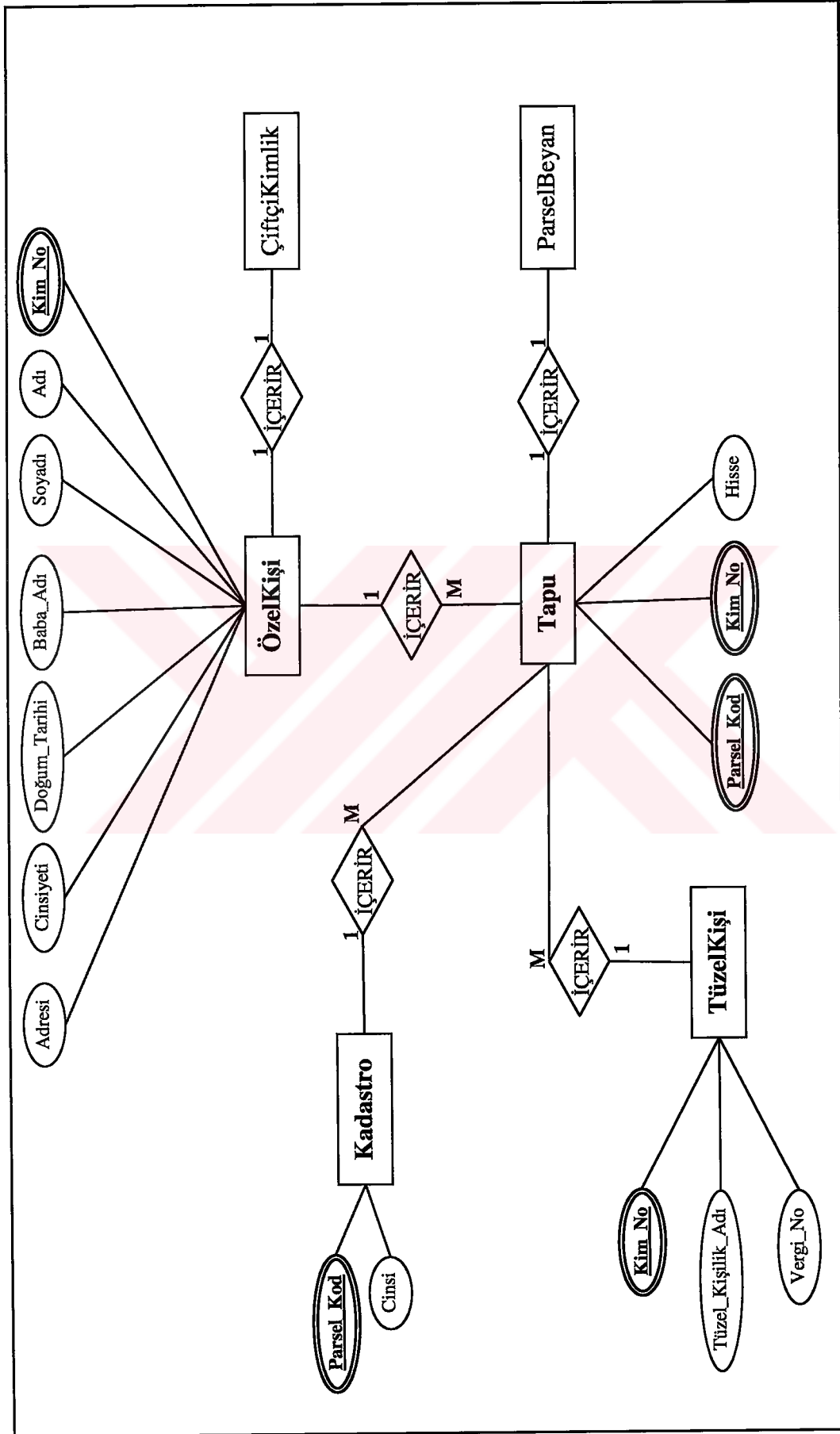
2.2.2.3. Varlık-İlişki Veri Modelleri

Uygulamanın bu kısmında, ÇKS ve TAKBİS entegrasyonunun sağlanması yolunda yapılan çalışmaların daha açık bir şekilde ifade edilmesi için, her iki sistem bünyesinde var olan temel varlıklar özetlenmiş ve bunlar arasındaki temel ilişkiler bir genel Varlık-İlişki diyagramında gösterilmiştir (Şekil 4). Bu diyagramda temel varlıklar gösterilmiştir. Varlıkların içerikleri ve anahtarlar gösterilmemiştir. Detaylı içerik ve anahtar bilgileri ikili veya üçlü varlıklar arasında ayrı ayrı hazırlanmış varlık ilişki veri modellerinde gösterilmiştir (Şekil 5, Şekil 6, Şekil 7).

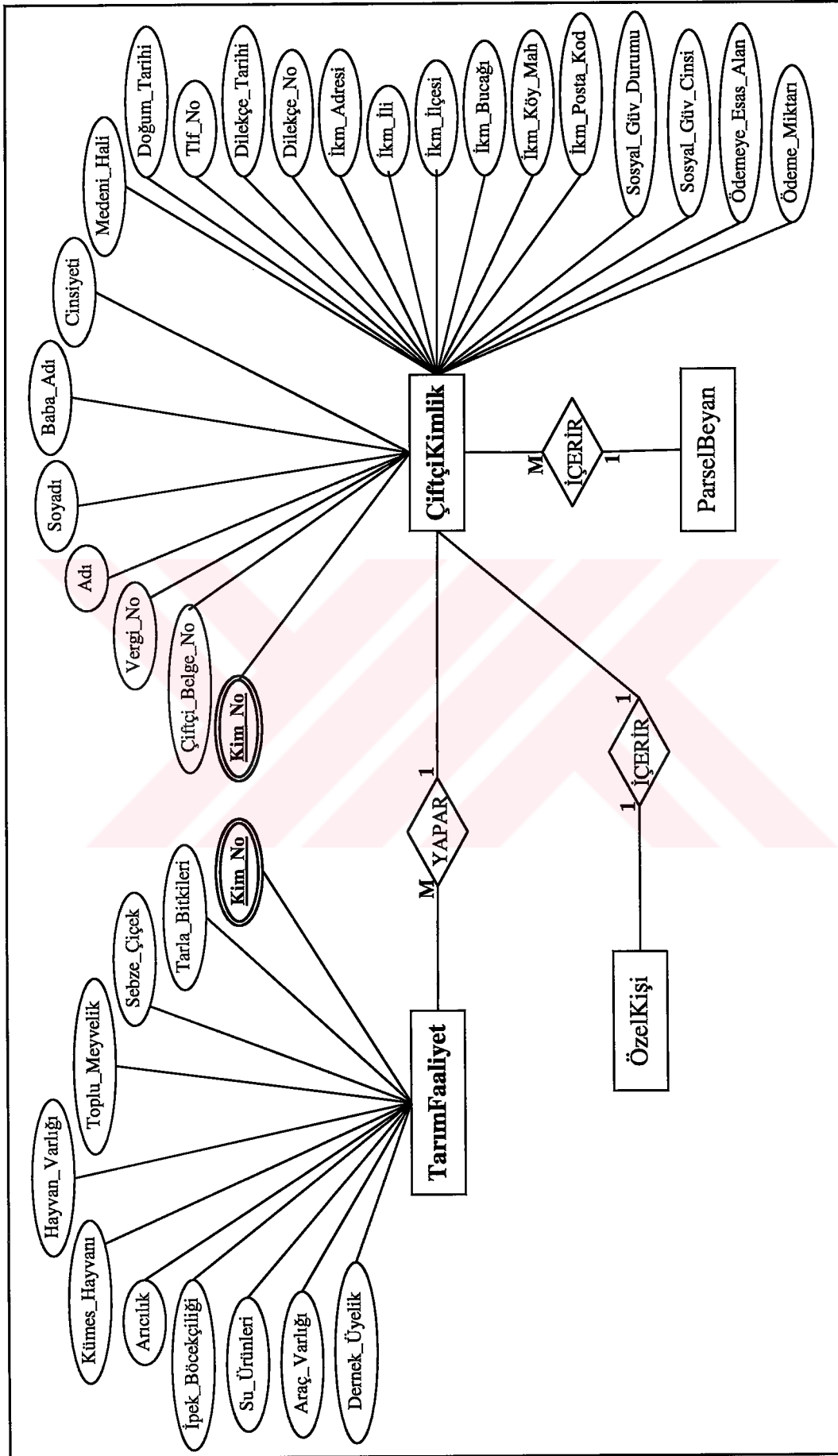
Bu diyagramlar için, TAKBİS bünyesinde en temel varlıklar olan Kadastro, Tapu ve Malik bilgileri kullanılmıştır. Diğer yandan, ÇKS’den ise Çiftçi Kimlik, Tarımsal Faaliyet, Parsel Beyan ve Arazi Kullanım Sözleşme temel varlıkları kullanılmıştır. Bütün bu varlıklar arasındaki ilişki, iki temel anahtar olarak kullanılan Parsel Kodu ve Kimlik No ile sağlanmaktadır. Bu anahtarlar hakkında daha fazla bilgi “2.2.2.2” bölümünde verilmiştir.



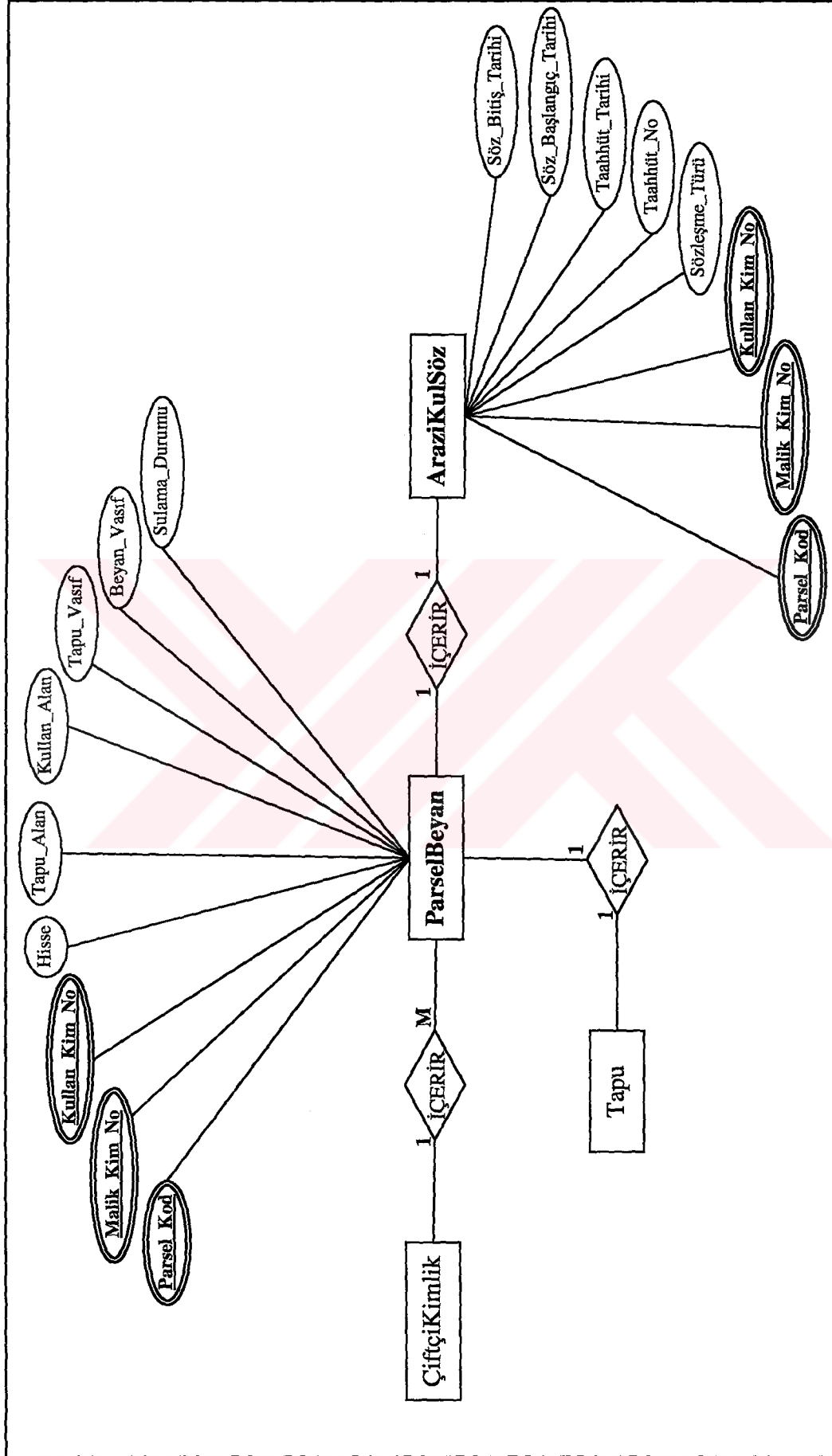
Şekil 4. Genel Varlık-İlişki veri modeli



Şekil 5. Kadastro-Tapu-ÖzelKişi-TüzelKişi varlık ilişkisi diyagramı



Şekil 6. ÇiftçiKimlik-TarımFaaliyet varlık ilişki diyagramı



Şekil 7. ParselBeyan-AraziKulSöz varlık ilişkisi diyagramı

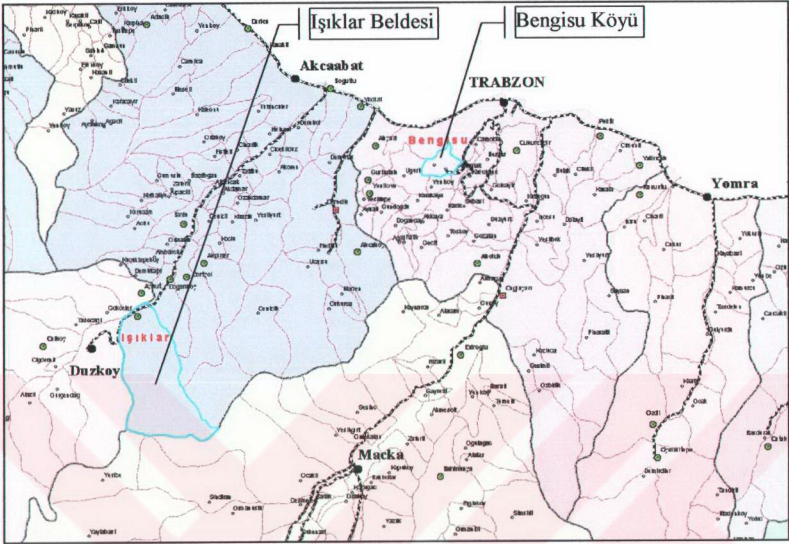
2.3. TBS Uygulaması

Uygulamanın bu kısmında TBS uygulaması olarak tasarlanan kavramsal veri modelinde yer alan *Arazi_Ört* veri grubunda yer alan katmanlara ilişkin bilgilerin elde edilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu veri grubunda arazi örtüsü sınıflarına ilişkin verileri içeren *AraziÖrt* katmanı ile *OrtoFoto* katmanı bulunmaktadır. ÇKS ve DGD projelerinde kontrol mekanizmasının işleyebilmesi için bu verilerin çok büyük önem arz etmesi sebebiyle uygulamada bu konu üzerinde durulmuştur. Diğer yandan, halihazırda Türkiye genelinde bu bilgilerin elde edilmesine yönelik kayda değer bir çalışma bulunmayışı da özellikle bu konuda çalışma ihtiyacını gündeme getirmiştir.

Ayrıca uygulama kısmında, yukarıda bahsedilen verilerin elde edilmesiyle birlikte, seçilen pilot bölgede mevcut ÇKS'nin etkinliği araştırılmıştır.

2.3.1. Uygulama Alanının Seçimi

TBS uygulaması için iki ayrı uygulama alanı seçilmiştir. Bunlar Trabzon-Akçaabat-Işıklar Beldesi ve Trabzon-Merkez-Bengisu Köyüdür. İki ayrı uygulama alanı seçiminin sebebi, TBS uygulaması için değerlendirilecek olan hava fotoğrafları ve uydu görüntülerine aynı bölge için finansman eksikliği sebebiyle ulaşılamamasıdır. Bu iki uygulama bölgesi Trabzon İl Haritası üzerinde görülmektedir (Şekil 8).



Şekil 8. Trabzon İl Haritası üzerinde uygulama alanları

Uygulama alanlarından biri olan Akcaabat Işıklar Beldesi yaklaşık 2500 hektar alana sahip olup bu alanın mülkiyete konu olan 340 hektarlık kısmında ilk kadastro çalışmaları 1985 yılında tamamlanmıştır. Işıklar beldesi 2000 verilerine göre 5165 nüfusa sahiptir (DİE, 2004). Diğer uygulama alanı olan Bengisu köyü 260 hektar alana sahip olup bu alanın tamamında ilk kadastro çalışmaları 1985 yılında tamamlanmıştır. Bengisu köyü ise 2000 verilerine göre 1126 nüfusa sahiptir (DİE, 2004).

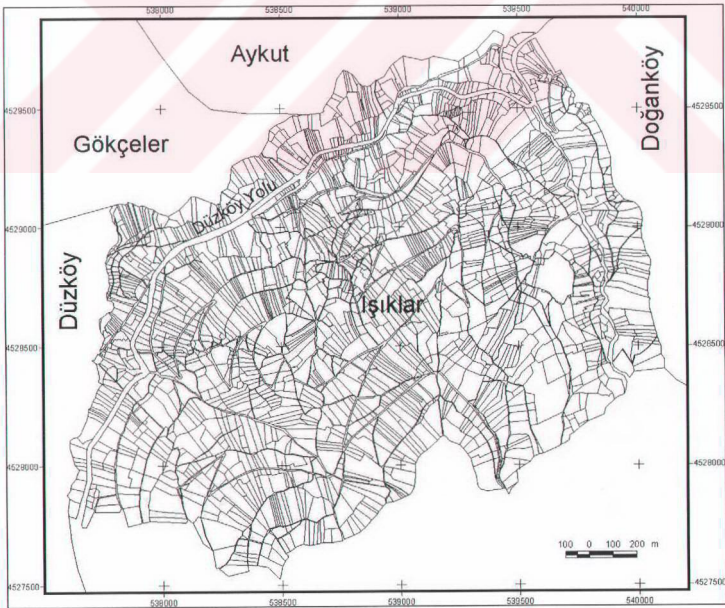
2.3.2. Gerekli Verilerin Sağlanması

Uygulama kısmında, tasarım aşamasında öngörülen bütün verilerin toplanması yoluna gidilmemiştir. Bu kısımda, Türkiye’de Tarım ve Köyişleri Bakanlığı’nın DGD ve ÇKS uygulamaları üzerinde durulduğundan, Kadastro, ÇKS ve Arazi Örtüsü verileri üzerinde çalışılmıştır.

2.3.2.1. Tapu-Kadastro Verileri

Bu aşamada, uygulama alanlarından ilki olan Işıklar beldesi için kadastro verileri elde edilmiştir. Işıklar beldesi kadastro paftaları bağlı bulunduğu Akçaabat İlçe Kadastro Müdürlüğünden temin edilmiştir. Beldenin paftaları mevzii (lokal) koordinat sisteminde takeometrik yöntemle 1/1000 ölçeğinde üretilmiştir. Paftaların sayısallaştırma işlemi sayısallaştırma masası, tablet ve AutoCAD programı kullanılarak yapılmış ve dxf formatında sayısal olarak elde edilmiştir.

Lokal koordinat sisteminde üretilmiş olan paftaların ülke koordinat sistemine dönüşümünde ülke koordinat sisteminde ölçümü yapılan 5 nirengi noktası kullanılmıştır. Bu noktalar kullanarak koordinat dönüşüm işlemi Arc/Info yazılımında gerçekleştirilmiştir. Dönüşüm işleminde afin (affine) dönüşüm yöntemi kullanılmıştır. Bu dönüşüm sonunda karesel ortalama hata $m_o = \pm 0.015$ m olarak bulunmuştur. Dönüşüm sonrasında Işıklar beldesi kadastro verilerinin genel görünümü Şekil 9'da görülmektedir.



Şekil 9. Işıklar beldesi kadastro verilerinin genel görünümü

2.3.2.2. Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) Verileri

ÇKS verileri yalnızca birinci uygulama alanı olan Işıklar beldesi için elde edilmiştir. Bu verilerin elde edilmesinde Trabzon Tarım İl Müdürlüğü'ne başvuruda bulunulmuştur. Bu başvuru üzerine, müdürlük bakanlığın onayını da alarak, Işıklar beldesinde 50 çiftçinin beyanları doğrultusunda TKB bünyesindeki Bilgi İşlem Merkezinde tutulan kayıtları İnternet üzerinden yazılı dokümanlar halinde alarak tarafımıza iletmiştir. Bu kayıtların bir örneği Şekil 10'da görülmektedir.

ÇİFTÇİ KAYIT BİLGİLERİ

MESAJ GÖNDER

Başvuru Merkezi	TRABZON,AKÇAABAT	Durumu	Çiftçinin kaydı yapıldı		
Adı	YILMAZ	İşletme No	610102051000001	Dilekçe Tarihi	03.06.2003
Soyadı	YILMAZ	T.C. Kimlik No	42934949970	Dilekçe No	463
Baba Adı	HÜSEYİN	Vergi Kimlik No	9780093618	Kayıt Tarihi	05.06.2003
Doğum Tarihi	01.03.1948	Medeni Hali	Evlü	Telefon No	(462)2542147
Toplam Alan	7,368 da	Desteklenen Alan	7,368 da	Destekleme Miktarı	117.888.000.-
Cinsiyet	Erkek	Taahhütname 2	Yok	Taahhütname II Tarihi	-
S. Güvenlik Kuruluşu	Evet	Çalışma Durumu	Emekli	Sigorta No	19717985 SSK
Adresi	İŞIKLAR				
Yerleşim Birimi	TRABZON,AKÇAABAT,MERKEZ,İŞIKLAR				

2003 YILI ÇKS'ye KAYITLI ARAZİ BİLGİLERİ

Boş alanlar ve vasıfsız çayır olan alanlar toplam beyan ve kullanılan alan hesaplamalarında kullanılır. Parsel Sıra NO'narının üzerine tıklayarak o parsel ile ilgili detayları görüp değişiklik yapabilirsiniz. DİKKAT:Çiftçinin aynı parsel üzerinde farklı ürün varsa, ilgili arazinin sağ kolonundaki "Kopyala" ile bilgilerini girmeden arazi girişi yapabilirsiniz

Parsel Sıra No	Beige Tipi	Ada No	Parsel No	Belirlenen Arazi (Da)	Kullanılan Arazi (Da)	Tapu/Kesif Vasıf	Kullanım Şekli	İkinci Ürün	Tasarruf Şekli	Bulunu
1	TAPU	0	1175	,546	,400	Ev-Tarla	Fasulye	YOK	Kendi Mali	TRABZON,AKCAAİ
2	TAPU	0	1413	,481	,481	Tarla	Fasulye	YOK	Kendi Mali	TRABZON,AKCAAİ
3	TAPU	0	1431	3,811	3,811	Tarla	Mısır (Dane)	YOK	Kendi Mali	TRABZON,AKCAAİ
4	TAPU	0	1440	1,865	1,865	Tarla	Potates	YOK	Kendi Mali	TRABZON,AKCAAİ
5	TAPU	0	1445	,811	,811	Tarla	Fasulye	YOK	Kendi Mali	TRABZON,AKCAAİ

DESTEKLEME BİLGİLERİ

Kullanılan Alan (Da)	Desteklenen Alan (Da)	Ödeme Tutarı (TL)
7,368	7,368	117.888.000.-

Şekil 10. Çiftçi Kayıt Sistemi verileri örneği

ÇKS verileri daha sonra bulundukları kağıt dokümanlardan dijital ortama aktarılmıştır. Bu işlemde, veriler Çiftçi Bilgileri ve Parsel Bilgileri olmak üzere iki kategoriye ayrılarak Excel programına girilmiştir. Bu iki ayrı veri grubu arasındaki ilişki Mernis Numaraları (TC. Kimlik No) kullanılarak sağlanmıştır.

2.3.2.3. Arazi Örtüsü Verileri

Bir TBS bünyesinde arazi örtüsü verileri önemli bir yere sahiptir. Çünkü bu veriler, tarımsal envanter verilerinin üretilmesinde ve buna bağlı olarak planlama stratejilerinin geliştirilmesinde temel althık olarak gerekmektedir. Bunun yanı sıra, daha da önemlisi, bu veriler AB'ye giriş hazırlıkları kapsamında uygulanan DGD ve ÇKS uygulamalarında Avrupa Konseyinin aday ülkeler için de geçerli olan "1593/00" sayılı yönetmeliğine göre vazgeçilmez bir bileşen olmalıdır (JRC, 2001). Bu nedenle uygulama aşamasında arazi örtüsü verilerinin elde edilmesi üzerinde durulmuştur. Zira ülkemizde bu verilerin elde edilmesine yönelik kısmı uygulamalara rastlanabilmekle birlikte AB standartlarına uygun ve ülke çapında uygulanabilir bir yöntem henüz kullanılmamaktadır.

2.3.2.3.1. Hava Fotoğraflarının Değerlendirilmesi

a) Kullanılan Hava Fotoğrafları: Pilot bölge olarak seçilen Işıklar beldesinin hava fotoğrafları Orman Genel Müdürlüğü'nden (OGM) temin edilmiştir. Bu fotoğraflar 2002 yılında OGM adına HGK tarafından çekilmiştir. Renkli kızılötesi (CIR:Colour Infrared) olarak çekilen hava fotoğrafları ormancılık amaçlıdır. Ancak bu tür CIR fotoğrafların tarım alanlarının belirlenmesinde de iyi sonuç verdiği bilinmektedir (Oesterle ve Wildmann, 2003). Analog kameralarla çekilerek tab edilen fotoğraflar OGM'de 1200dpi (28 μ) çözünürlükte tarama suretiyle sayısal olarak elde edilmiştir. 2002 yılında çekilen bu fotoğraflar 1/16.000 çekim ölçeğine sahiptir. Yaklaşık 4x4 kilometrelik alanı kaplayan iki adet CIR fotoğraf çalışmada kullanılmıştır. Şekil 11'de kullanılan fotoğraflardan biri görülmektedir.



Şekil 11. Kullanılan hava fotoğraflarından birinin görünümü (Çekim Yılı:2002, Çekim Ölçeği:1/16.000, Tür:CIR, Çözünürlük:28 μ)

b) Kullanılan Donanım: Çalışmada Zeiss ve Intergraph firmalarınca ortaklaşa üretilen Z/I Imaging Digital Fotogrametrik sistemi kullanılmıştır. Sistemde fotogrametrik işlemler Zeiss SSK (Stereo Softcopy Kit) yazılımı ile yapılmıştır. Bu yazılımın modülleri; ISPM (Image Station Project Management) ISMS (Image Station Model Setup), Image Station (IS) Macth-T, ISDM (Image Station Digital Mensuration), ISSD (Image Station Stereo Display), ISFC (Image Station Feature Collection), ISBR (Base Rectifier-Orthophoto), I/RAS C olarak tanımlanmaktadır. Donanım olarak; üç boyutlu (3D) mouse, stereo kristal gözlük, grafik kart (Intense 3D Wildcat 3510), 21 inc monitör, dual processor (çift işlemci) 866 Mhz Pentium III, 30 GB harddisk donanımlı sistem kullanılmıştır. Verilerin grafik olarak gösterimi için Bentley firması tarafından üretilen CAD tabanlı Microstation V.8 yazılımı kullanılmıştır.

c) **Stereo Değerlendirme:** Stereo değerlendirme işlemi, iki fotoğraf kullanılarak oluşturulan bir stereo model kullanılarak, Işıklar beldesinin tarımsal arazi kullanım sınıflarının model üzerinden sayısallaştırılması şeklinde özetlenebilir.

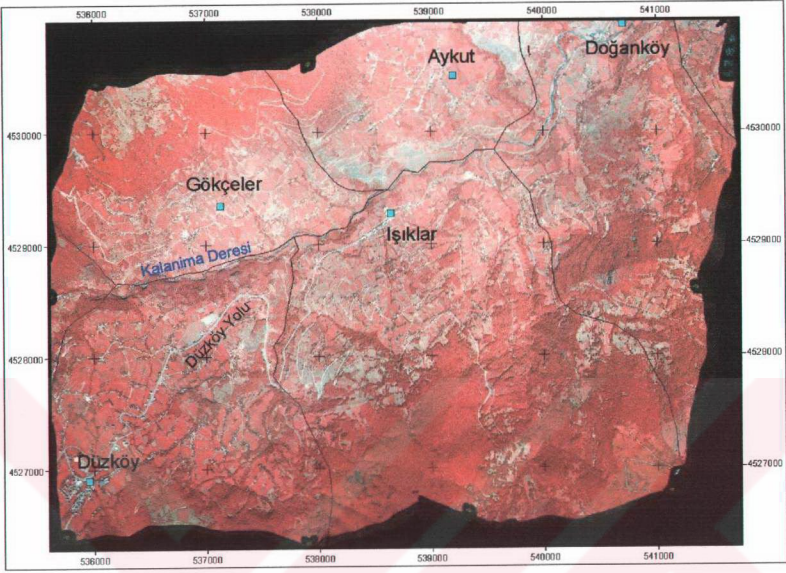
Stereo değerlendirme işlemi öncesinde gerekli yöneltme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Gerekli arazi ve büro işlemlerinin yapılmasının ardından, iç yöneltme, karşılıklı yöneltme ve mutlak yöneltme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Böylece oluşturulan stereo model üzerinden tarımsal amaçlı arazi örtüsü veya kullanımı verileri model üzerinden sayısallaştırma ile elde edilmiştir. Değerlendirme sonrasında *dgn* formatında olan tarımsal arazi örtüsü verileri *dxf* formatına dönüştürülerek sistemden transfer edilmiştir.

d) **OrtoFoto Harita Üretimi:** Bu aşamada daha önce oluşturulan stereo model ve SYM verileri kullanarak Işıklar beldesinin *ortofoto* haritası üretilmiştir. SYM oluşturmada kullanılan eşyükseklik verileri HGK tarafından üretilen 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalardan elde edilmiştir. Sözkonusu haritalar üzerindeki eşyükseklik eğrileri 10m kot farkı aralığıyla geçirilmektedir.

Ortofoto üretiminde öncelikle her iki resim SYM kullanılarak bir geometrik düzeltmeye tabi tutulmuştur. Bu işlem sonunda her iki fotoğraf için iki ayrı ortofoto harita elde edilmiştir. Düzeltilmiş iki resmin mozaikleme işlemiyle birlikte birleştirilmesi sonucu çözünürlüğü değişmeyecek şekilde yeniden örnekleme yapılmış ve böylece nihai ortofoto harita üretilmiştir. Elde edilen ortofoto haritanın özet bilgileri Tablo 7’de, genel görünümü ise Şekil 12’de görülmektedir.

Tablo 7. TBS’de kullanılacak nitelikte hava fotoğraflarından elde edilen *OrtoFoto* katmanının özellikleri

Boyutlar(km)	~6.0 x 4.7
Piksel Boyutları(m)	0.586 x0.586
Orijinal Resim Ölçeği	1/16.000
Disk alanı(MB)	266
Renk	RGB (Kırmızı, Yeşil, Mavi)
Format	TIF
Koordinat Sistemi	Değiştirilmiş UTM (Memleket Sistemi)
Kullanılan Yükseklik Modeli	10 m (orijinal eğri aralığı)

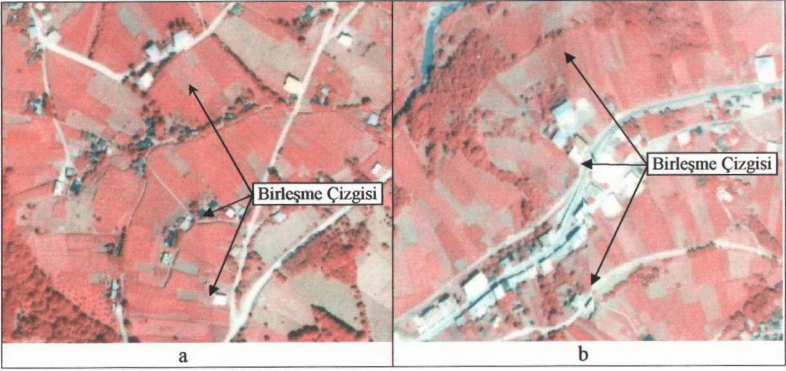


Şekil 12. Üretilen ortofoto haritanın genel görünümü

e) OrtoFoto Harita ile Stereo Değerlendirme Verilerinin Karşılaştırılması:

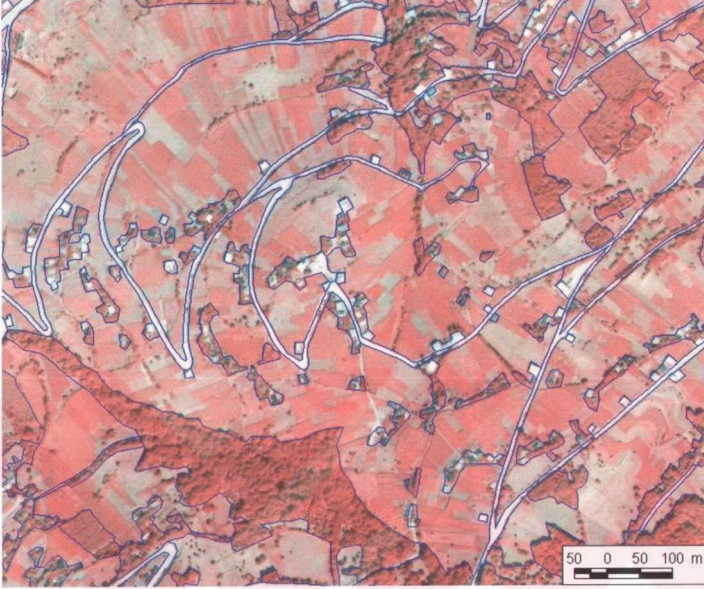
Uygulamada ortofoto harita üretimi yapılmasının yanında stereo değerlendirme de yapılmasının asıl amacı, harita niteliğinde üretilen ortofotonun doğruluğunun test edilmesidir. Çünkü ortofoto haritaların ÇKS’de bir kontrol elemanı olarak kullanılması önerilmektedir. Bu uygulama ile mevcut kaynaklarla ortofoto üretiminin yapılıp yapılamayacağı araştırılmıştır. Çünkü kullanılan hava fotoğrafları ve SYM verileri tüm ülke geneli için mevcut durumdadır. Yalnızca bu verilerin çalışmada uygulandığı gibi uygun yöntemlerle işlenmesi gerekmektedir.

OrtoFoto haritanın doğruluğunun araştırılmasında öncelikle sağ ve sol resimlerin mozaikleme sonucu çıkışması incelenmiştir. Birleşme çizgisi (Şekil 13) üzerinde hareket edildikçe iki resim arasındaki detaylarda belirli yerlerde ayrılmalar görülmektedir. Mozaik resmin (ortofoto) birleşme çizgisi üzerinde iki ayrı yerdeki problemli ve problemsiz detay çıkışmaları Şekil 13’de görülmektedir. Bu çizgi üzerindeki detay ayrılmaları bazı yerlerde 2 metreyi geçmektedir. Bu durum daha hassas bir SYM verisi kullanımı ile bertaraf edilebilir.



Şekil 13. Mozaikleme sonrası resim çiftlerinin çakışması (a. Problemsiz detay çakışması; b. Problemlı detay çakışması)

Diğer bir doğruluk testi olarak, stereo değerlendirme sonucu elde edilen tarımsal arazi örtüsü verilerinin ortofoto harita ile karşılaştırılmasıdır. Bu karşılaştırma işlemi sonrasında sağ ve sol resim üzerindeki detayların genel olarak uyum gösterdiği gözlenmiştir. Bunun yanında bazı detaylarda kaymalar gözlenmiştir. Fakat genel itibariyle üretilen ortofotonun amaç doğrultusunda anlamlı olduğu görülmüştür. Şekil 14’de ortofoto ile karşılaştırılan detaylar görülmektedir.



Şekil 14. OrtoFoto ve stereo değerlendirmeden elde edilen detaylar

2.3.2.3.2. IKONOS Uydu Görüntüsünün Değerlendirilmesi

İkinci uygulama alanı olan Bengisu köyünün hemen hemen tamamını kaplayan 2781x3314 piksel (1 piksel=1 m) boyutlarında 1m piksel çözünürlüğü olan örnek IKONOS görüntüsü “İnta SpaceTurk” firmasından temin edilmiştir. Alınan görüntü Siyah-Beyaz ve Çok-Bantlı görüntülerin birleştirilmesinden oluşturulan “.tif” formatında bir görüntüdür.

Bu görüntünün değerlendirilmesi ve TBS bünyesinde kullanılması üç aşamadan oluşmaktadır;

- Görüntünün Geometrik Düzeltmesinin yapılması,
- Arazi örtüsü verilerinin görsel yorumlama ile elde edilmesi,
- Düzeltilmiş görüntünün *Ortofoto* niteliğinde kullanılması,

a.) Görüntünün Geometrik Düzeltmesinin Yapılması: Uydu görüntüleri çekim açısı, algılayıcı tipi, atmosferik koşullar, dünyanın şekli ve yerin topoğrafyası vb. etkenlerden kaynaklanan hatalarla yüküldür (Wu, 2000). Bu nedenle yüksek çözünürlüklü

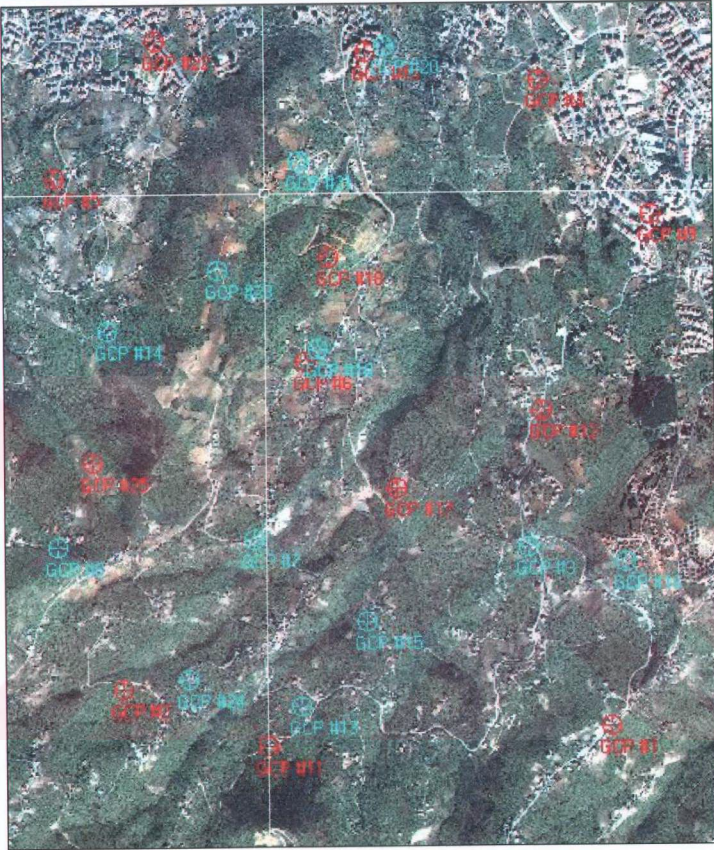
uydu görüntülerinin TBS bünyesinde Entegre İdare ve Kontrol Sistemi (IACS) için Avrupa Konseyinin 1593/00 sayılı yönetmeliğinde önerildiği gibi altlık ve *ortofoto* niteliğinde kullanılması düşünüldüğünde geometrik düzeltme işlemi önem kazanmaktadır (Oesterle ve Wildmann, 2003). Söz konusu yönetmeliğe göre kullanılan görüntülerin piksel boyutları 1m veya daha küçük olmalı ve geometrik düzeltme sonrası karesel ortalama hatası $\pm 2.5m$ veya daha küçük olmalıdır (JRC, 2001). Dolayısıyla, bahsedilen hususlara dikkat edilerek uygulamada kullanılan IKONOS görüntüsünün geometrik düzeltme işlemi gerçekleştirilmiştir.

Geometrik düzeltme işleminde hataların giderilmesinde üç faktör önem kazanmaktadır. Bunlar;

- Arazideki yükseklik farkından meydana gelen bozulmaların giderilmesi için Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) kullanmak,
- Algılayıcı yöneltmesinin düzeltilmesinde dış yöneltme elemanlarının dikkate alınması,
- İçsel algılayıcı hatalarının giderilmesinde algılayıcının iç geometrik yapısının bilinmesi şeklinde ifade edilebilir (URL-9, 2004).

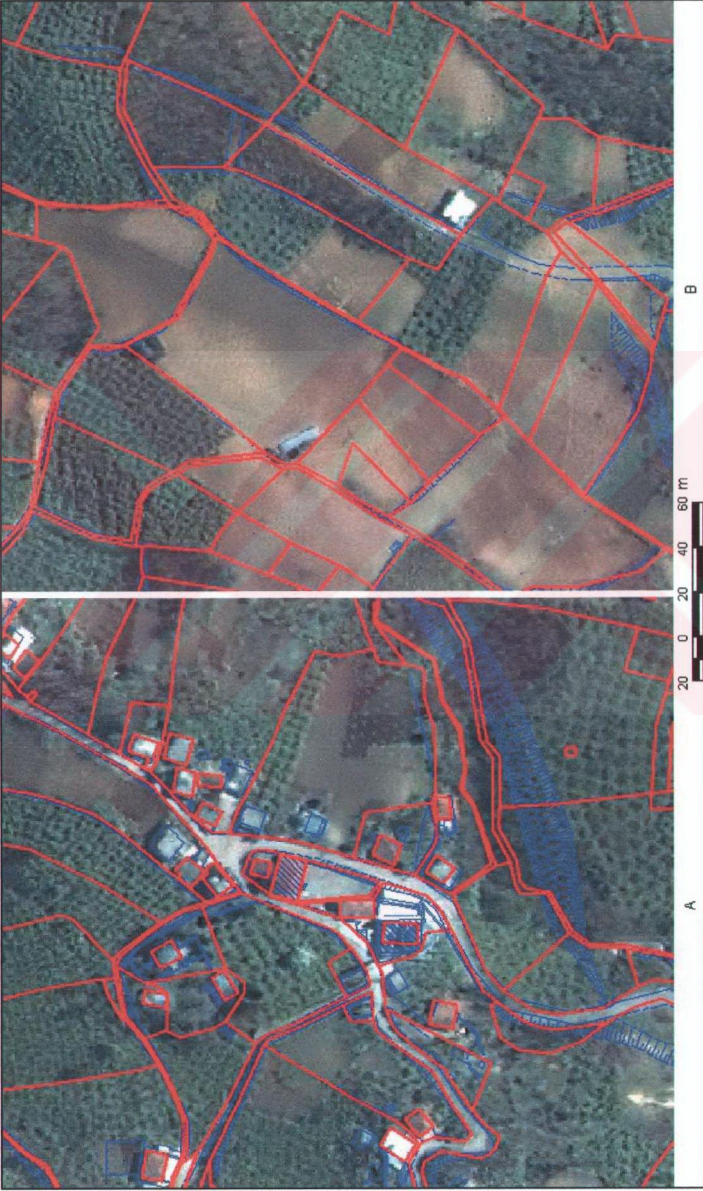
Bu bilgiler ve hata kaynakları doğrultusunda geometrik düzeltme işlemi ERDAS IMAGINE 8.6 yazılımında IKONOS görüntülerinin düzeltilmesi için tasarlanmış araç kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yukarıda ifade edilen hataların giderilmesi için bölgenin halihazır haritasından elde edilen 5m piksel boyutlu SYM kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, iç ve dış yöneltme bilgilerini, görüntü ile ilgili koordinat ve projeksiyon bilgilerini içeren (URL-9, 2004) görüntü ile birlikte gelen RPC (rational polynominal coefficients) dosyası geometrik düzeltme için kullanılmıştır.

Geometrik düzeltme işlemi için, koordinatları dijital halihazır harita üzerinden okunan bina, baraka, duvar köşesi ve yol ayrımları gibi detaylardan oluşan 13 adet yer kontrol noktası ve 12 adet denetleme noktası kullanılmıştır. Şekil 15’de noktaların dağılımları görülmektedir. Yaklaşık olarak 2.7x3.3 km boyutunda olan bir görüntü için toplam 25 kontrol noktası kullanılmasının sebebi ilave noktalar eklendiğinde toplam karesel ortalama hatasının (RMSE) nasıl değiştiğinin araştırılmasıdır. Bu araştırma sonucunda bu ebatlarda ve bu eğim açısıyla çekilen bir görüntü için uygun dağılımda 10 adet çivarında yer kontrol noktasının yeterli olacağı kanısına varılmıştır. Çünkü, toplam 25 noktanın kontrol noktası olarak kullanılması durumunda RMSE 0.84 piksel olmakta, 13 nokta kullanıldığında RMSE 0.77 piksel olmaktadır.



Şekil 15. Geometrik düzeltme işleminde kontrol noktalarının dağılımı (Kırmızı: Control; Mavi: Check)

Geometrik düzeltmenin RMSE hatalarının dışında daha görsel bir şekilde kontrolü için geometrik düzeltme sonrası yeniden örneklenen görüntü üzerine bölgenin dijital halihazır ve kadastro verileri çakıştırılmıştır (Şekil 16). Şekil 16'da A resminde Bengisu köy merkezi görülmektedir, B resminde ise işlenen ve dikili tarım arazileri birlikte görülmektedir. Bu kontrol sonrası resimdeki detaylar ile gerek halihazır ve gerekse kadastro verilerindeki detayların uyuşumundan hareketle, geometrik düzeltmenin yeterli doğrulukta olduğu daha net bir şekilde görülmüştür.



Şekil 16. Geometrik düzeltmenin doğruluğunun dijital halihazır ve kadastro verileri ile test edilmesi (Kırmızı çizgiler kadastro verilerini ve mavi çizgiler halihazır verilerini göstermektedir)

Geometrik düzeltme işlemi sonrasında, geometrik düzeltmede dikkate alınan faktörlerin sonuca ne derece etki ettiği üzerine bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmada yedi farklı şekilde değerlendirme yapılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Durumlara göre elde edilen sonuçlar Tablo 8’de listelenmiştir.

Tablo 8. Yedi farklı koşulda geometrik düzeltme işlemi sonuçları

Durum	Sayısal Yükseklik Verisi		RPC Dosyası	Kontrol Nokta Sayısı	RMSE (pixel=m)
	Kaynak	Piksel Boyutu			
I	1 m eğri	5x5 m	var	13	0.77
II	10 m eğri	5x5 m	var	13	2.09
III	10 m eğri	20x20 m	var	13	2.18
IV	1 m eğri	5x5 m	yok	13	3.70
V	10 m eğri	5x5 m	yok	13	4.12
VI	10 m eğri	20x20 m	yok	13	4.15
VII	yok	yok	yok	13	17.50

Yukarıdaki özet tablodaki sonuçlar değerlendirildiğinde, geometrik düzeltme işleminde SYM kullanmanın ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu tablodaki sonuçların bu derece farklı olmasının çok önemli bir sebebi ise kullanılan görüntünün *nadirden* (çekim eksenine yeryüzüne dik olarak) çekilmemesidir. Çünkü, yapılan bir araştırmaya göre, nadirden çekilen bir IKONOS görüntüsü üzerine atılan bir kontrol noktasının yüksekliğinde yapılan 10m hata yatayda 0.08m hataya sebep olurken, 30° eğimle çekilen bir görüntü üzerinde aynı şartlarda bu hata düz arazide 5.14m ve 30° eğimli arazide ise 7.31m olmaktadır (Oesterle ve Wildmann, 2003). Dolayısıyla hiç model kullanılmadığında kontrol noktalarının yüksekliklerinde arazideki yükseklik farkları kadar hata yapılmış olmaktadır. Bu durum Tablo 8’deki sonuçları ortaya çıkarmaktadır. Buradan da anlaşılacağı gibi IKONOS görüntülerinin geometrik düzeltilmesinde görüntü nadirden alınmamışsa düşeyde en az 1-2m hassasiyette SYM kullanılması gerekmektedir. Eğer görüntü nadirden alınmışsa yükseklikte 20m hassasiyet dahi iyi sonuç almaya yetecektir.

b.) Arazi örtüsü verilerinin görsel yorumlama ile elde edilmesi: Geometrik düzeltme işleminden sonra, artık *ortofoto* niteliğini kazanan IKONOS görüntüsünün toplam RMSE hatasının 0.77 piksel olduğu düşünülürse, görüntünün mutlak doğruluğunun en kötü olasılıkla 1-2m arasında olduğu kabul edilebilir. Dolayısıyla bu altlığın Avrupa Konseyinin 1593/00 sayılı yönetmelik şartlarına uygun bir altlık niteliğinde olduğu söylenebilir.

Bu aşamada elde edilen altlık üzerinden arazi örtüsü verileri sayısallaştırma suretiyle elde edilmiştir. Görüntünün tayfsal (spectral) formatının RGB (Kırmızı, Yeşil, Mavi) olması görsel yorumlama işleminde önemli ölçüde kolaylık sağlamıştır. Sayısallaştırma işleminde üç temel sınıf kullanılmıştır. Sınıf isimleri ve tanımlamaları Tablo 9'da görülmektedir.

Tablo 9. Sayısallaştırma işleminde kullanılan arazi örtüsü sınıfları ve tanımlamaları

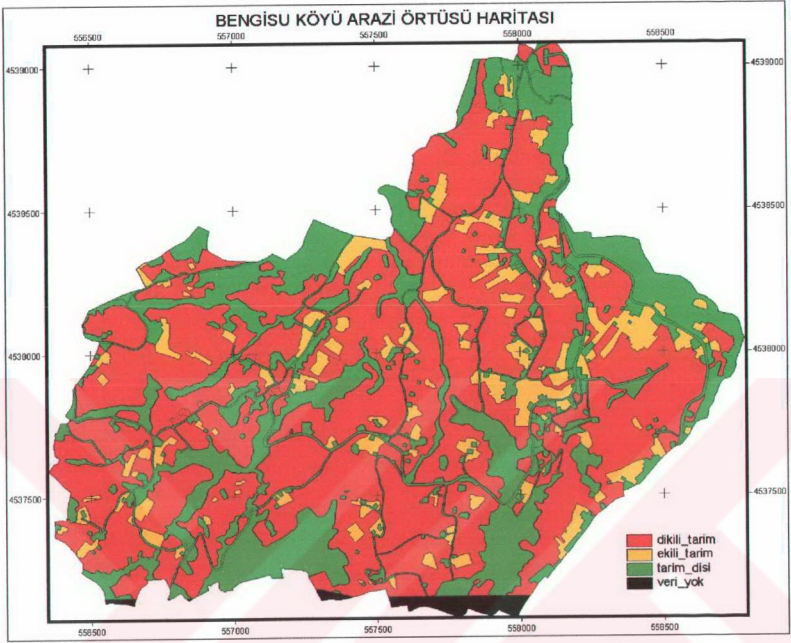
Arazi Örtüsü Sınıfı	Tanımı
TARIM_DISI	Yerleşim alanları ve tarım dışı kullanılan boş, ağaçlık veya çalılık araziler.
EKİLİ_TARIM	Tek yıllık bitkiler dikilerek işlenen tarım arazileri.
DİKİLİ_TARIM	Çok yıllık bitkiler dikili olan tarım arazileri. Uygulama alanında fındık alanlarını temsil etmektedir

Tablo 9'daki ana sınıflar doğrultusunda yapılan sayısallaştırma işleminde dijital ortamda sayısallaştırma esnasında 1/1000 gerçek büyütme ölçeği kullanılmıştır. Yani arazi üzerinde 1x1m boyutlarında olan bir piksel monitörde 1x1mm boyutlarında görülerek sayısallaştırma yapılmıştır. Bu da 1/1000 ölçekli bir harita üzerinden detay alımı anlamına gelmektedir. Görüntüyü daha çok büyütme, beklenen hassasiyet göz önüne alındığında gereksiz detay anlamına gelecek ve bütünlük olmayacağından görsel yorumlama imkanı vermeyecektir, daha az büyütme (1/2000 den az) ise gerekli hassasiyetin elde edilememesine sebep olacaktır. Yapılan sayısallaştırmada altlık üzerinden alınan detaylar Şekil 17'de görülmektedir.



Şekil 17. Görüntü üzerinden sayısallaştırılan detaylar

Sayısallaştırmada kullanılan *ortofoto* niteliğinde altlık başlı başına TBS bünyesinde bir katman ve kontrol mekanizması olarak kullanılabilir. Üzerinden sayısallaştırılan detaylar ise daha çok tarımsal envanter bilgilerinin çok yüksek doğrulukta çıkarılmasında kullanılabilir. Şekil 18’de sayısallaştırma sonucu elde edilen katman ve arazi sınıfları görülmektedir. Tablo 10’da ise bu arazi sınıflarının büyüklüklerine ilişkin istatistik değerleri görülmektedir.



Şekil 18. IKONOS görüntüsü üzerinden sayısallaştırma ile elde edilen Bengisu köyüne ait tarımsal arazi sınıfları

Tablo 10. IKONOS görüntüsü üzerinden sayısallaştırma ile elde edilen tarımsal arazi sınıflarına ilişkin istatistiki değerler

Arazi Örtüsü Sınıfı	Alan(da)	Oran(%)
DİKİLİ_TARIM	1647	58,8
EKİLİ_TARIM	267	9,5
TARIM_DIŞI	858	30,6
VERİ_YOK	30	1,1
TOPLAM	2802	100

c.) Düzeltilmiş görüntünün Ortofoto niteliğinde kullanılması: Gelişen teknoloji ile birlikte yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri hava fotoğraflarından elde edilen *ortofoto* haritalar gibi kullanılabilir. Bunun tek ön koşulu görüntünün geometrik

düzeltilmesinin uygun yöntemlerle yapılarak, görüntünün yüklü olduğu hatalardan yeterli derecede arındırılmasıdır.

Tez çalışması için kullanılan ikinci uygulama alanı olan Bengisu köyü IKONOS görüntüsü geometrik düzeltme ve yeniden örnekleme işlemleri sonucunda bir *ortofoto* harita niteliği kazanmıştır. Böylece bu görüntü TBS bünyesinde bir veri katmanı olarak kullanılabilir. Bu katmanın özellikleri Tablo 11’de özetlenmiştir.

Tablo 11. TBS’de kullanılacak IKONOS görüntüsünden elde edilen *ortofoto* niteliğindeki katmanın özellikleri

Boyutlar(km)	2.7x3.3
Piksel Boyutları(m)	1x1
Disk alanı(MB)	25.7
Renk	RGB (Kırmızı, Yeşil, Mavi)
Format	TIF
Koordinat Sistemi	Değiştirilmiş UTM (Memleket Sistemi)
Kullanılan Yükseklik Modeli	1 m (orijinal eğri aralığı) 5x5 m (SYM piksel boyutları)
Geometrik Düzeltmede Karesel Ortalama Hata	RMSE=0.77 piksel

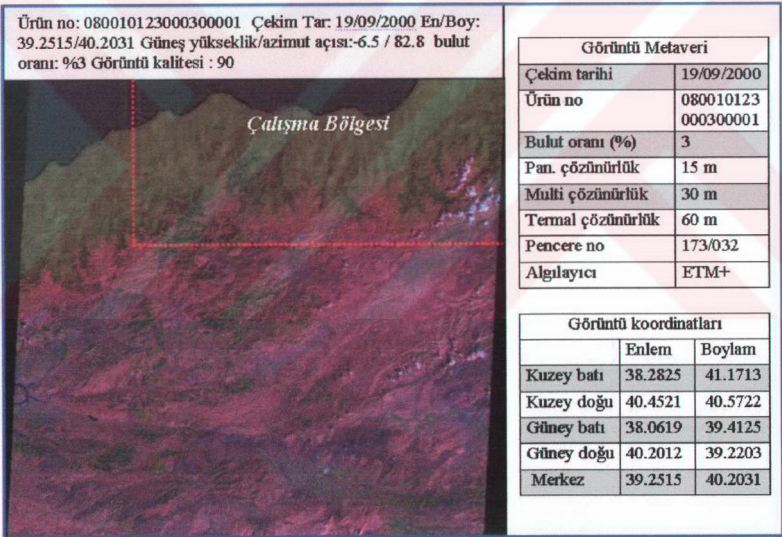
2.3.2.3.3. LANDSAT Uydu Görüntüsünün Değerlendirilmesi

Çalışmanın bu bölümünde, Trabzon ili idari sınırlarını kaplayacak şekilde değerlendirilen Landsat ETM+ görüntüsünden elde edilen arazi örtüsü katmanından TBS uygulaması için pilot bölgeler olarak seçilen Işıklar beldesi ve Bengisu köyü idari sınırlarını kapsayan alanlar alınarak değerlendirilmiştir. Bu sebeple bu bölümü iki başlık altında incelemek uygun olacaktır. Birinci aşamada Trabzon geneli için Landsat ETM+ uydu görüntüsünün değerlendirilmesi işlenecek olup, ikinci aşamada Landsat görüntüsünden elde edilen arazi örtüsü katmanının TBS uygulaması için seçilen pilot bölgelerde diğer uygulama verileri ile analiz ve karşılaştırması yapılacaktır.

a.) Trabzon Genelinde Landsat Görüntüsünün Değerlendirilmesi: Bu çalışmada 19 Eylül 2000 tarihli Landsat ETM+ uydu görüntüsü kullanılmıştır. Bu uydu görüntüsünün ID numarası ve pozisyonu ile ilgili bilgiler Şekil 19’da verilmiştir. Uyduda ayrıca 15m çözünürlüklü pankromatik (siyah-beyaz) bant ilave olarak bulunmaktadır (Reis, 2003).

Orijinal görüntü üzerinde pilot bölge olarak seçilen Trabzon ili idari sınırlarının kapladığı alan yaklaşık olarak belirlenerek çıkarılmıştır ve çalışma bu kesilen görüntü üzerinde devam etmiştir (Reis, 2003).

Landsat ETM+ Uydu Görüntü Verisinin Geometrik Düzeltilmesi: Uydu görüntülerinin konumsal veri tabanı içerisinde değerlendirilebilmesi için geometrik olarak düzeltilmesi gerekmektedir.

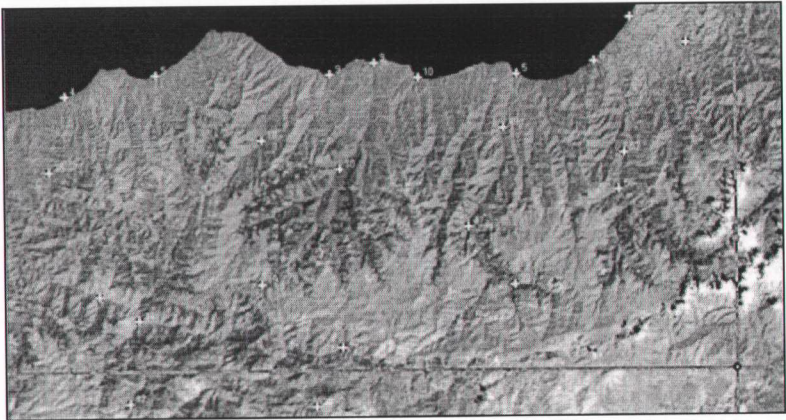


Şekil 19. Landsat ETM+ 543 (RGB) uydu görüntüsü ve görüntü metaverisi (Reis, 2003)

Bu çalışmada yer kontrol noktaları 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar üzerinden seçilmiştir. Yüksek doğrulukta ve çok sayıda YKN seçimi oldukça zor bir işlemdir. Bu işlem için doğal detaylardan (göl, akarsu vb.) genellikle kaçınılır; çünkü, bunların sınırları mevsim ve hava koşullarına göre değişebilir ve karmaşık şekillerinden dolayı tanınmaları

oldukça güçtür. Bu çalışma bölgesinde, deniz kıyısında yapay detaylar (yol kesişimleri gibi) oldukça fazladır. Ancak kıydan uzaklaştıkça, dağlık alanlarda yapay detaylara çok az rastlanılmaktadır. Bu nedenle YKN seçiminde kıyı bölgelerinde yapay detaylar kullanılmış, iç kesimlerde ise (zorunluluk hallerinde) yol-akarsu kesişimi veya akarsu kesişimleri dikkate alınmıştır. Ayrıca YKN'lerin seçiminde, noktaların görüntü üzerine homojen olarak dağılmasına dikkat edilmiştir. Trabzon ili 3⁰ lik tek bir UTM dilimi içerisinde değerlendirilebildiğinden ülke koordinat sistemindeki diğer büyük ölçekli mühendislik çalışmalarla entegrasyonu kolay sağlamak amacıyla 3⁰ lik UTM koordinat sistemi ile 1/25.000 ölçekli paftaların üretiminde kullanılan ED50 datumu seçilmiştir (Reis, 2003).

Reis (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışma ile, geometrik düzeltme için 49 adet kontrol noktası belirlenmiştir. Bunların içinden en uygun olanlar belirlenip RMS hatası yüksek olanlar atılarak yerine yenileri seçilmiştir. Böylece yapılan iterasyon sonucu 25 adet YKN belirlenerek geometrik dönüşüm yapılmıştır (Şekil 20). Geometrik düzeltme işleminde 1. dereceden lineer transformasyon ile bilineer yeniden örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Sonuçta elde edilen RMSE 0.7 piksel olmuştur. Bu geometrik düzeltme pankromatik görüntüyle yapılmıştır ve yaklaşık 11m'lik RMS elde edilmiştir. Multispektral görüntünün geometrik düzeltilmesi pankromatik görüntü ile görüntüden görüntüye yapılan dönüşümle sağlanmıştır (Reis, 2003).



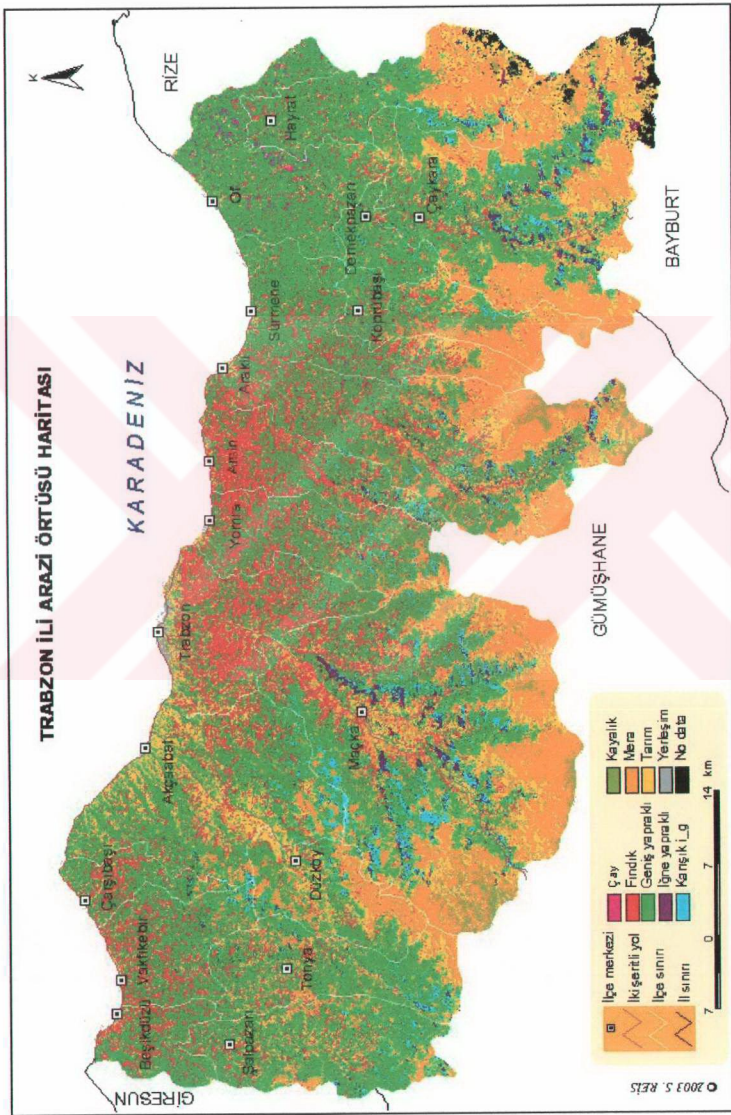
Şekil 20. Yer kontrol noktası olarak seçilen noktaların dağılımı (Reis, 2003)

Landsat ETM+ Uydu Görüntüsünün İşlenmesi: Sınıflandırma işleminden önce bazı ön işlemler gerçekleştirilmiştir. Bunlar kullanılacak uygun bant kombinasyonlarının belirlenmesi, eğitim alanlarına ait verilerin toplanması, istatistik analizlerin yapılması ve eğitim verilerinin parlaklık değerlerinin irdelenmesidir. Bu işlemler gerçekleştirildikten sonra kontrollü sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kontrollü sınıflandırma metodu olarak En Yüksek Olasılık (Maximum Likelihood) algoritması kullanılmıştır. Landsat ETM+ görüntüsündeki tüm bantlar (6. bant hariç) kullanılarak belirlenen on adet arazi sınıfına kontrollü sınıflandırma uygulanmıştır. Sınıflandırma sonucu büyük arazi sınıfları içerisinde tek olarak kalan anlamsız piksellerin giderilmesi için Median Filtre (3x3) uygulanmıştır. Bu işlem sonunda oluşan Trabzon İli arazi sınıflarını gösterir harita Şekil 21’de verilmiştir. Uygulanan kontrollü sınıflandırma sonucunda sınıflandırmanın toplam doğruluk yüzdesi, kullanıcı ve üretici doğrulukları ile bu doğrulukların istatistiki olarak değerlendirilmesini sağlayan kappa değerleri hesaplanmıştır. Tablo 12 sınıflandırma sonuçlarının hata matrisini göstermektedir. Sınıflandırma sonucunda genel sınıflandırma doğruluğu 84.68 ve kappa 0.829 olarak elde edilmiştir. Sınıfların kullanıcı ve üretici doğruluk yüzdeleri de Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 12. Landsat ETM+ görüntüsünün sınıflandırma sonuçlarının hata matrisi (123457) (Reis, 2003)

Arazi sınıfları	Pgy	trm	kyk	Mera	kgi	iy	yrış	gy	ggy	Su	Çay	Fındık	tpl
Parlak geniş y.	547	74	0	3	0	0	2	37	33	0	433	51	1180
Tarım	9	921	59	39	42	49	83	2	43	0	14	70	1331
Kayalık	0	14	1032	22	0	0	26	0	0	0	0	2	1096
Mera	0	52	78	2167	1	0	0	0	0	0	0	30	2328
Karışık g. i	0	0	0	0	911	139	0	21	24	0	0	0	1095
İlgne yapraklı	0	0	0	0	68	2411	0	0	44	0	0	0	2523
Yerleşim	0	18	219	0	2	0	1678	0	1	49	0	2	1969
Geniş yapraklı	2	0	0	5	129	6	0	817	48	0	0	0	1007
Gölge geniş y.	28	12	0	8	17	64	0	14	1649	0	18	33	1843
Su kaynağı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	467	0	0	467
Çay	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	0	120
Fındık	30	95	0	22	4	0	0	24	91	0	4	1366	1636
Toplam	650	1186	1388	2266	1174	2669	1789	915	1933	516	555	1554	16595

pgy: parlak geniş yapraklı, trm: tarım, kyk: kayalık, kgi: karışık geniş yapraklı, iy: iğne yapraklı, yrış: yerleşim, gy: geniş yapraklı, ggy: gölge geniş yapraklı



Tablo 13’de görüldüğü gibi, temel arazi örtüsünün sınıflandırılmasından elde edilen sonuçlar, (çay ve parlak gy ağaç türü hariç) kabul edilebilir doğruluklarda gerçekleşmiştir. Özellikle çay bitkisinin doğruluk yüzdesi istenen seviyede olmamıştır. Bunun en büyük nedeni, görüntünün alındığı tarihte, bu alanların geniş yapraklı ağaç türü ile aynı yansıma değerleri vermesidir. Geniş yapraklı ağaçların yaprak döküm tarihinde alınacak uydu görüntüsü (çay bitkisinin yaprak dökmediği düşünülerek) ile çay bitkisinin tespit edilmesi etkili bir şekilde yapılabilir. Yerleşim yerlerinde betonarme yapılar ile kayalık alanlar karıştırdığından, kayalık alanların doğruluk değeri etkilenmiştir.

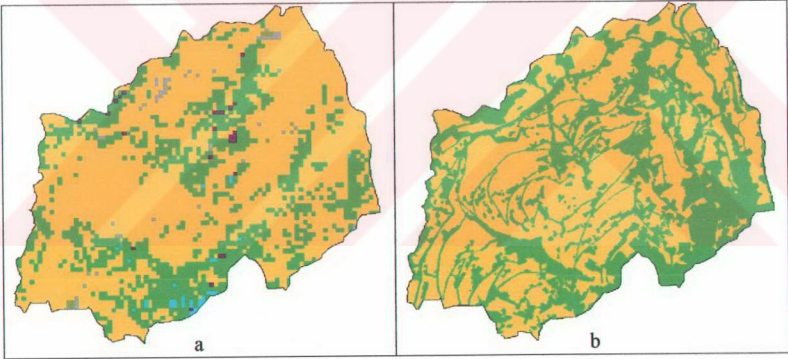
Yine karışık iğne_geniş yapraklı sınıf geniş yapraklı ve iğne yapraklı sınıfların birleşiminden oluşması, bu alanların da doğruluk yüzdesini düşürmüştür. Görüntünün alındığı tarihte fındık bitkisinin yansıma değerlerinin diğer yapraklı ağaç cinslerinden farklı olmasının, bu bitkinin tek bir görüntü ile ayırt edilmesinde kolaylık sağladığı görülmüştür.

Tablo 13. Landsat ETM+ görüntüsünün sınıflandırma sonucuna göre kullanıcı ve üretici doğruluk yüzdeleri (Reis, 2003)

Arazi sınıfları	Eğitim alanı. Piksel sayısı	Doğru sınıf. Piksel sayısı	Üretici Doğruluğu	Kullanıcı Doğruluğu
Parlak geniş yapraklı	1180	547	84,2	46,4
Tarım	1331	921	77,7	69,2
Kayalık	1096	1032	74,3	94,2
Mera	2328	2167	95,6	93,1
Karışık g_i	1095	911	77,6	83,2
İğne yapraklı	2523	2411	90,3	95,6
Yerleşim	1969	1678	93,8	85,2
Geniş yapraklı	1007	817	89,3	81,1
Gölge geniş yapraklı	1843	1649	85,3	89,5
Su kaynağı	467	467	90,5	100
Çay	120	86	15,5	71,7
Fındık	1636	1366	87,9	83,5

b.) Landsat Verilerinin TBS Uygulama Alanlarında Değerlendirilmesi: Bu kısımda Landsat verilerinin Trabzon genelinde değerlendirilmesi sonucu elde edilen arazi örtüsü verileri uygulama alanları olan Işıklar beldesi ve Bengisu köyüne ilişkin hava fotoğrafları ve ikonos görüntüsünden elde edilen arazi örtüsü verileri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma işlemi grafikler üzerinde görsel olarak yapılmıştır. Bunun sebebi, karşılaştırılan veri kaynaklarının konumsal hassasiyetlerinin farklı olması sebebiyle istatistiki verilerin yanıltıcı nitelikte olabileceğinin düşünülmesidir.

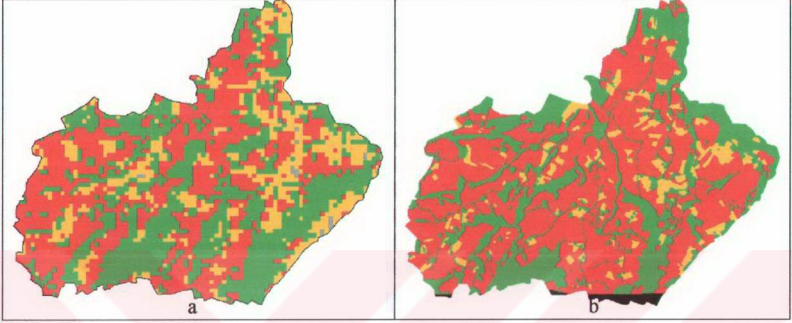
Landsat ve hava fotoğraflarından elde edilen Işıklar beldesi arazi örtüsü verilerinin karşılaştırılması Şekil 22’de görülmektedir. Işıklar beldesinde dikili tarım arazileri az miktarda olduğundan karşılaştırma işleminde tarımsal ve tarımsal olmayan şeklinde genellenmiş sınıflar kullanılmıştır. Şekil 22’de görüldüğü gibi Landsat ve hava fotoğraflarından elde edilen arazi örtüsü verileri arasında genel bir uyum görülmektedir.



Şekil 22. Işıklar beldesinde Landsat görüntüsü ve hava fotoğraflarından elde edilen arazi örtüsü verilerinin karşılaştırılması (Veri kaynağı: a. Landsat, b. Hava fotoğrafı; sarı renkli alanlar tarım arazileri)

Landsat ve ikonos görüntüsünden elde edilen Bengisu köyü arazi örtüsü verilerinin karşılaştırılması Şekil 23’de görülmektedir. Bengisu köyünde dikili tarım alanları önemli bir ağırlığa sahiptir. Bu dikili tarım arazileri tamamen fındık bitkisi ile kaplıdır. Ekili tarım arazileri ve tarım dışı alanlar oldukça az miktardadır. Karşılaştırma işleminde bu üç sınıf kullanılmıştır. Işıklar beldesi verileri arasında olduğu gibi, bengisu köyü Landsat ve

IKONOS görüntülerinden elde edilen arazi örtüsü verileri arasında genel bir uyum görülmektedir.



Şekil 23. Bengisu köyünde Landsat ve IKONOS görüntülerinden elde edilen arazi örtüsü verilerinin karşılaştırılması (Veri kaynağı: a. Landsat, b. Ikonos; kırmızı: dikili tarım, sarı: ekili tarım, yeşil: tarım dışı)

Her iki uygulama alanı verilerinin karşılaştırma sonuçları dikkate alındığında, çok farklı konumsal hassasiyette olan veri kaynaklarından elde edilen bu veri setleri arasında daha iyi bir uyum beklenemez. Hassasiyet farklılığı yanında bölgenin sahip olduğu zengin ve karmaşık vejetasyon yapısı da düşünüldüğünde veriler arasındaki bu uyumun makul olduğu söylenebilir. Ancak landsat verilerinin ÇKS'ye altlık olacak nitelikte olmadığı karşılaştırma neticesinde açıkça görülmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucu, bu verilerin daha ziyade bölgesel çapta tarımsal envanter bilgilerinin çıkarılması ve genel planlama amaçlı kullanılabilecek nitelikte olduğu sonucuna varılmıştır.

2.3.2.3.4. El GPS'i İle Arazi Örtüsü Sınırlarının Tespiti

El GPS'i yardımı ile yapılan bu uygulamada, diğer yöntemlerle elde edilen arazi örtüsü verilerinin ne derece elde edilebileceği araştırılmıştır. Uygulama, Bengisu köyü merkez mahallesinde seçilen küçük bir pilot bölgede gerçekleştirilmiştir. Uygulamada donanım olarak Magellan GPS Spor Track Map ve Compaq el bilgisayar, yazılım olarak ise el bilgisayarına kurulu ArcPad 5.0.1 kullanılmıştır. Kullanılan donanım Şekil 24'de görülmektedir.



Şekil 24. Kullanılan donanım

Yapılan uygulamada seçilen alanda ekili (tarla) ve dikili (findıklık) tarım arazilerinin sınırları, yerleşim alanı sınırları ve bazı yol detayları yukarıda belirtilen donanım ile birlikte gezilerek veri toplanmıştır.

Veri toplama esnasında çizgi ve nokta özelliğinde iki adet veri katmanı kullanılmıştır. Çizgi katmanına gidilen güzergahlar kaydedilmiştir. Takip edilen güzergahlardaki kırıklara nokta atılarak nokta katmanına kaydedilmiştir. Böylece elde edilen çizgi katmanı bir kroki görevi görebilmektedir. Bu kroki sayesinde elde edilen detay noktalarının birleştirilmesi mümkün olmaktadır. Çalışmada elde edilen detaylar aynı bölgenin ikonos görüntüsü üzerinde Şekil 25’de görülmektedir.

Geometrik düzeltmesi yapılmış olan ikonos görüntüsü ile arazide toplanan veriler karşılaştırıldığında, toplanan detaylarla ikonos görüntüsü üzerindeki detaylar arasında en az 8 ve en fazla 30 metre fark olduğu görülmüştür. Teorik olarak El GPS’i ile mutlak konum belirleme hassasiyeti 5-10 metre civarındadır. Düzeltme sinyali yayınlayan uydulardan sinyal alınması halinde bu hassasiyet 3 metreye kadar iyileşmektedir. Ancak bölgemizde bu uydulardan yeterli düzeyde sinyal alınamamaktadır. Uygulamada ise 10 metreden daha büyük hatalarla karşılaşılmasının temel nedeni, kullanılan donanım ile birlikte hareket halinde iken bitki örtüsü, yapay yapılar ve engebeli topoğrafya nedeni ile zaman zaman GPS sinyalleri alınamamakta olmasıdır. Bu durum sonucu yeniden sinyaller alınmaya başlandığında toplanan ölçü sayısı yeterli olmadığından mutlak konum belirlemedeki hata fazla olmaktadır. Bu durumun bertaraf edilmesi için detay alımı yapılan

yerlerde bir süre beklenip yeterli ölçü sayısı elde edildikten sonra detay alımı yapılmalıdır. Bu olumsuz durumla karşılaşmamak için ise sinyallerin kesilmesin önemli payı olan bitki örtüsünün yapraksız olduğu mevsimlerde detay alımı yapılmalıdır.



Şekil 25. El GPS'i ile elde edilen veriler

Ancak bahsedilen bütün olumsuz durumların bertaraf edilmesi halinde bile bu yöntemle 5-10 metre hassasiyetle elde edilecek olan veriler ÇKS'ye altlık olabilecek nitelikte olmayacaktır. Hassasiyetin yeterli olmaması yanında bu yöntem zor ve zaman alıcı bir arazi çalışması gerektirmektedir. Yine de bu yöntem taşra teşkilatları tarafından kadastro yapılmayan ve dolayısı ile ÇKS'nin kontrolü için hiçbir veri olmayan alanlarda tarım alanlarının varlığına ilişkin genel manada verilerin toplanmasında kullanılabilir.

3. BULGULAR ve İRDELEME

3.1. Arazi Örtüsü Verilerinin Temininde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması

Bu bölümde, uygulama kapsamında seçilen pilot bölgelerde arazi örtüsü verilerini elde etmeye yönelik kullanılan yöntemlerin karşılaştırması yapılmıştır.

3.1.1. Hassasiyet Bakımından Karşılaştırma

Uygulamalarda kullanılan materyaller farklı konumsal ve spektral çözünürlüklere sahiptirler. Bunun yanında kullanılan yöntemler de farklı hassasiyetlere sahiptir. Dolayısıyla kullanılan materyal ve uygulanan yöntemler sonucunda farklı doğruluklarda veriler elde edilmiştir. Bu bölümde öncelikle geometrik düzeltmesi yapılan IKONOS görüntüsü ile OrtoFoto veri setleri karşılaştırılmış, daha sonra Landsat verileri ve El-GPS'i ile elde edilen verilere değinilmiştir.

Geometrik düzeltmesi yapılan IKONOS görüntüsü ile OrtoFoto veri setlerinin karşılaştırılması: ÇKS konumsal althğı olarak öneme sahip olmaları sebebiyle bu bölümde öncelikle IKONOS uydu görüntüsünün geometrik düzeltmesinin yapılmasıyla elde edilen ortofoto niteliğindeki katmanla, hava fotoğraflarının değerlendirilmesiyle elde edilen ortofoto katmanının karşılaştırması yapılmıştır. Bu iki veri setinin elde edilmesinde belirli işlem adımları uygulanmıştır. Her işlem adımında kullanılan materyal ve yöntemler sonuç veri setinin hassasiyetini ve mutlak doğruluğunu etkilemiştir.

Geometrik olarak düzeltilmiş IKONOS görüntüsünün elde edilmesinde YKN'ler sayısal halihazır harita üzerinden alınmıştır. Halihazırların mutlak konum doğrulukları 10-20 cm olması beklenirken pratikte bu değer 30-40cm seviyelerine kadar değişebilmektedir. IKONOS görüntüsünün sahip olduğu 1m piksel çözünürlüğü düşünüldüğünde YKN'lerin güvenilir bir kaynaktan elde edildiği söylenebilir. Geometrik düzeltme için kullanılan bir başka yardımcı veri olan SYM verileri de halihazır verilerinden elde edilmiş ve uygulamada 5m piksel boyutlu SYM verilerine dönüştürülerek kullanılmıştır. Yardımcı verilerin yüksek derecede hassas veri kaynağı sayılabilecek halihazır verilerinden elde edilmesi sonucu geometrik düzeltmesi 0.77 piksel RMSE ile gerçekleştirilen IKONOS

görüntüsünün mutlak doğruluğunun 1-2 m civarında olduğu belirlenmiştir. Mutlak doğruluk belirleme işlemi kadastro verileri ile karşılaştırma ile gerçekleştirilmiştir.

OrtoFoto veri setinin elde edilmesinde ise YKN niteliğinde kullanılan fotogrametrik nirengi noktaları GPS ile memleket nirengi ağına bağlanmak suretiyle ölçülmüştür. Bu ölçülerden beklenen mutlak doğruluk 5-10cm arasındadır. OrtoFoto haritanın elde edilmesinde kullanılan SYM verisi ise 1/25.000 ölçekli HGK tarafından üretilen topoğrafik haritalardan alınan 10m yükseklik farkına sahip eğrilerden oluşan veri setidir. Kullanılan hava fotoğraflarının 1/16.000 çekim ölçeğine sahip olması, 28μ çözünürlüğünde taranması ve yersel çözünürlüğünün 0.586m olması düşünüldüğünde kullanılan SYM verilerinin yeterli hassasiyette olmadığı görülmektedir. Bu yardımcı verilerin kullanımıyla elde edilen OrtoFoto veri setinin mutlak doğruluğunun da 1-2m civarında olduğu yine kadastro verileri ile karşılaştırma sonucu anlaşılmıştır.

Görüldüğü gibi geometrik olarak düzeltilmiş IKONOS görüntüsü ile OrtoFoto haritanın mutlak doğruluklarının yaklaşık olarak aynı olduğu belirlenmiştir. Burada en büyük etken SYM verileridir. Çünkü topoğrafik olarak engebeli alanlarda uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları çekim esnasında çok büyük bozulmalara uğramaktadırlar. Bu bozulmaların yeterince giderilmesi için hassas SYM verilerine ihtiyaç duyulur. Uygulamada OrtoFoto üretiminde halihazırdan alınan SYM verileri kullanılsaydı mutlak doğrulukta 1m'nin altına inilebilirdi (Tahmini olarak verilmiştir). Diğer taraftan IKONOS görüntüsünün geometrik düzeltilmesinde SYM verileri 1/25.000 ölçekli HGK tarafından üretilen topoğrafik haritalardan alınmış olsaydı mutlak doğruluk 3m'nin üzerinde olurdu (RMSE için Tablo 8'de *durum II ve III'e* bakınız). Kısaca özetlemek gerekirse yardımcı verileri olarak bahsedilen YKN ve SYM verilerinin yeterli hassasiyette olması ile her iki yöntemle de ÇKS'ye altlık olabilecek nitelikte altlıklar elde edilebilmektedir. Arazi engebeli olsa bile kaliteli SYM kullanımı ile üretilen OrtoFoto haritaların daha hassas olduğu söylenebilir. Hassas SYM üretiminin fotogrametrik olarak *stereo modeller* üzerinden yapılabilmesi OrtoFoto üretimini ön plana çıkarmaktadır.

Buraya kadar iki veri setinin konumsal hassasiyet ve mutlak doğrulukları üzerinde durulmuştur. Ancak burada dikkate alınması gereken önemli bir husus da spektral (tayfsal) çözünürlüktür. Çünkü yüksek konumsal çözünürlüklü bu veri setleri üzerinden arazi örtüsü verileri görsel yorumlama ile elde edilmektedir. Yapılan uygulama ile gerçek renkli (RGB) geometrik olarak düzeltilmiş IKONOS görüntüsü üzerinde görsel yorumlama, CIR (Color Infrared=Renkli Kızılötesi) olan OrtoFoto üzerinde yapılan yorumlamadan daha iyi sonuç

vermektedir. Bu nedenle OrtoFoto üzerinde yapılan yorumlamada bazı alanların niteliği tam olarak belirlenemediğinden “belirsiz” olarak nitelendirilmiştir. Bu belirsizlik daha çok orman alanları ve fındık alanları arasında olmuştur. IKONOS görüntüsünde ise daha açık tonda olmasıyla fındık alanları orman ve ağaçlık alanlardan rahatlıkla ayrılabilmiştir.

Landsat verileri ve El-GPS’i ile elde edilen verilerin IKONOS ve OrtoFoto ile karşılaştırılması: 30m piksel çözünürlüğüne sahip Landsat ETM+ uydu görüntüsünün geometrik düzeltmesi 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalardan alınan YKN’ler kullanılarak yapılmıştır. Piksel çözünürlüğü dikkate alındığında kullanılan YKN’lerin yeterli doğrulukta olduğu söylenebilir. Geometrik düzeltme sonunda RMSE 0.70 piksel olarak elde edilmiştir. Bu işlem için SYM kullanılmamış olması mutlak doğruluğu etkilediği düşünüldüğünde bu düzeltme sonrasında tahmini olarak 30-50 m arasında bir mutlak doğruluk beklenabilir. Bu doğruluk ise mülkiyete konu olan bir ÇKS konumsal altlığı için yetersizdir.

Diğer taraftan El-GPS’i ile elde edilen veriler düşünüldüğünde en iyimser şartlarda 8-10m’lik bir mutlak konum belirleme duyarlılığı söz konusudur. Dolayısıyla, bu veriler de ÇKS için konumsal altlık olma özelliğinde değildir.

Görüldüğü üzere Landsat ve El-GPS’i ile elde edilen arazi örtüsüne ilişkin veriler IKONOS ve OrtoFoto verileri ile karşılaştırılabilecek nitelikte değildirler. Bu veriler ÇKS’ye altlık olma amacı dışında daha farklı amaçlarla kullanılabilirler. Örneğin bir ilin genel tarımsal envanterinin çıkarılmasında Landsat verileri, bir köyün genel tarımsal arazi kullanımı envanter verilerinin elde edilmesinde de El-GPS’i verileri kullanılabilir.

3.1.2. Kullanılan Yöntemlerin Mülkiyet Yapısı İle İlişkisi

Bilindiği üzere Doğu Karadeniz Bölgesi’nde kıt olan tarım alanları çeşitli sebeplerden dolayı da parçalanmaya maruz kalmıştır. Dolayısı ile parsel boyutları ve işletme büyüklükleri çok küçük olabilmektedir. Türkiye’nin genelinde işletmelerin küçük olduğu söylenebilir. Ancak Türkiye’nin bazı bölgeleri incelendiğinde geniş tarım arazilerine rastlanabilmektedir. Mülkiyet dağılımı da çok karmaşık olmayan bu alanlarda tarımsal arazi örtüsü verilerinin elde edilmesinde 1-2 m mutlak doğruluk şartının aranmasına da gerek kalmaz. Bu alanlarda 10-15m mutlak doğruluk bile verilerin ÇKS için altlık teşkil etmesi için yeterli olabilir. Çünkü arazi örtüsü ve mülkiyet dağılımındaki değişim fazla olmadığından bu veriler yorumlama için yeterli olabilecektir. Bu alanlarda

Landsat verileri ve GPS verilerinin kabul edilebilir hata sınırları içinde sağlıklı bir şekilde kullanımı mümkün olabilecektir. Ancak Türkiye’de bu nitelikte tarım arazilerinin çok fazla olduğunu söylemek mümkün değildir. Diğer yandan, bu verilerin kullanımı 1593/00 yönetmeliğine göre mutlak doğruluklarının yeterli olmaması gerekçesiyle önerilmemektedir. Bilgi sistemi açısından da düşünüldüğünde ÇKS için altlık olacak verilerin belirli standartların dışına çıkmaması gerekmektedir.

3.1.3. Ekonomik Bakımdan Karşılaştırma

Bu bölümde 1593/00 yönetmeliğine göre ÇKS için konumsal altlık olabilecek veriler olan IKONOS ve OrtoFoto veri setlerinin elde edilmesinin ekonomik olarak karşılaştırması yapılacaktır.

Bilindiği üzere her iki veri setinin elde edilmesinde ham veriler çeşitli işlem adımlarından geçmekte ve bu esnada bazı yardımcı veriler kullanılmaktadır (Detaylı bilgi için “3.1.1” bölümüne bakınız). Bu yardımcı veriler YKN ve SYM verileridir. Ekonomik açıdan karşılaştırma yapılırken bu yardımcı veri kaynakları da önem kazanmaktadır. Ayrıca verilerin işlenmesinde kullanılan yöntem de ekonomik açıdan değerlendirilmelidir.

Sadece ham veriler yani CIR hava fotoğrafları ve IKONOS görüntüleri stereo resim çiftleri olarak karşılaştırıldığında, 1km²’lik bir alan için hava fotoğrafı maliyeti 12 USD ve IKONOS görüntü maliyeti 90 USD olmaktadır (OGM, 2003). SYM verilerinin de bu ham verilerden elde edilebilmesi için stereo resim çiftleri gerekmektedir. Bu iki veri setinin değerlendirilmesinde izlenmesi gereken yöntem birbirine çok yakındır. Dolayısıyla değerlendirme maliyeti de birbirine yakın olacaktır. Ancak bu karşılaştırmada iki husus üzerinde durulmalıdır. Birincisi, hava fotoğraflarının çerçeve genişlikleri yaklaşık 4x4 km (1/16.000 ölçekli fotoğraflar için geçerlidir, kamera tipine göre değişim gösterir) iken IKONOS görüntülerinin çerçeve genişlikleri 10x10 km olması sebebiyle değerlendirme esnasında IKONOS görüntülerinin işlem hacminin daha az olmasıdır. Diğer husus, yersel çözünürlüğünün yüksek olması ve değerlendirmesinde havai nirengilerin kullanılması imkanı olması sebebiyle hava fotoğraflarından elde edilen SYM verileri çok daha hassas olacaktır. Neticede genel itibarıyla düşünüldüğünde, hava fotoğraflarının değerlendirilmesi daha ekonomik olmaktadır.

Bu iki veri seti arasında diğer bir karşılaştırma yapıldığında ise maliyet yönünden durum değişebilmektedir. IKONOS görüntüleri için stereo değerlendirme yapılmadan tek

resim değerlendirmesi yapılırsa, resim maliyeti 30 USD/ km² değerine dűşmektedir. Bu durumda bu verilerden SYM üretimi yapılamayacaktır. Bu durumda tüm űlke geneli için erişilebilen 1/25.000 ölçekli haritalar SYM kaynağı olarak kullanılabilir. Burada mutlak konum doğruluğundan taviz verilmiş olacaktır. Uygulamada da kullanılan bu yöntemle en iyimser yaklaşımla 2-3 m mutlak konum doğruluğuna ulaşılabilmektedir. Bu doğruluk ancak *nadirden* çekilmiş görüntülerin kullanımı ile yükseltilebilir. Ancak IKONOS uydusu algılayıcısı için bütün görüntülerin *nadirden* alınması söz konusu değildir. Bu yöntemde YKN'lerin koordinatlarının da GPS'le ölçümü gerekmektedir. Ancak tek resim değerlendirmesi yapılacağından yoğun bir değerlendirme işlemine gerek kalmayacaktır. Bu şarlar altında IKONOS görüntülerinin değerlendirilmesi ekonomik açıdan avantajlı görűlmektedir. Başlangıçta da belirtildiği gibi konum doğruluğu bakımından önemli ölçűde taviz verilmiş olmaktadır. Ancak yine de bu yöntemle 1593/00 yönetmeliğindeki 2.5m RMSE hata sınırları içinde gerçekteştirilebilir.

Bu iki veri setinin ekonomik olarak karşılaştırılması ile maliyet ve hassasiyet arasında bir paralelliğin olduğu görűlmektedir. Burada ön plana çıkarılması gereken husus amaçların ve hedeflerin çok iyi belirlenip bu doğrultuda veri ve yöntem kullanımına karar verilmesinin gerektiğidir.

3.2. Műlkiyet, ÇKS ve Arazi Örtűsű Verilerinin Genel Analizi

Çalışmanın bu bölümünde mevcut Çiftçi Kayıt Sisteminin etkinliği araştırılmıştır. Bu işlem, çalışma alanlarından biri olan Işıklar beldesi için gerçekteştirilmiştir. Burada, yapılan analiz işlemleri sonucu, ÇKS'nin eksiklikleri ve aksaklıkları daha belirgin bir şekilde görűlebilmesi amaçlanmıştır. Analiz ve karşılaştırma işlemleri için tapu-kadastro, ÇKS ve çalışma ile birlikte hava fotoğraflarından elde edilen arazi örtűsű verileri kullanılmıştır.

3.2.1. Műlkiyet ve ÇKS Verilerinin Karřılařtırılması

İlgili kadastro müdürlűęünden elde edilen tapu-kadastro kayıtlarına göre Işıklar beldesinde 2406 adet kadastro parseli bulunmaktadır. Kadastro parsellerinin toplam alanı ise 3414 dekadır. Dięer yandan ÇKS kayıtları incelendiğinde aynı alan için toplam 448

parsele ilişkin beyanda bulunulmuştur. Beyanlara göre, bu parsellerin toplam alanı 788 dekar olup, bu alan içerisinde 706 dekarlık bir kısım tarımsal amaçlı kullanılmaktadır. Ancak, bu beyanlar içerisinde çalışmada kullanılan kadastro kayıtlarında olmayan 40 adet parsel yer almaktadır. Bu parsellerin toplam alanı 45 dekardır ve bu alan içerisinde tarımsal amaçlı kullanılan alan ise 35 dekardır. Bu durum, çalışmada kullanılan kadastro kayıtlarının temin tarihinden sonra kadastro kayıtlarında bazı değişikliklerin meydana geldiği anlamına gelmektedir. Ancak, veriler arasındaki bu uyumsuzluk tüm alan dikkate alındığında analiz sonuçlarını etkileyecek nitelikte değildir.

Yapılan analizlere göre, kadastro kayıtlarında cinsi “tarla” ve “fındıklık” olan toplam 2010 dekar alan bulunmaktadır. Oysaki ÇKS bünyesinde tarımsal olarak kullanıldığı beyan edilen toplam alan yalnızca 706 dekardır. Bu durumda, yalnızca kadastro ve ÇKS veri kaynakları dikkate alınarak sistemin yaklaşık olarak üçte bir oranında başarılı olduğu söylenebilir. Ancak sağlıklı bir kıyaslama için arazi örtüsü verilerinin de dikkate alınması gerekir.

3.2.2. Arazi Örtüsü ve Mülkiyet Verilerinin Karşılaştırılması

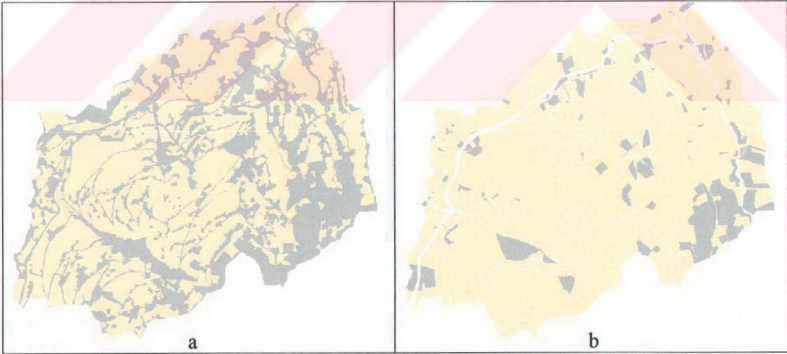
Bu karşılaştırma işlemi ile, tapu-kadastro verilerinin ne derecede tarımsal arazi kullanımını temsil edebildiğinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Işıklar beldesine ilişkin arazi örtüsü verileri üzerindeki analizlerle “ekili”, “dikili” tarım arazilerinin, “tarım dışı” arazilerin ve niteliği belirlenemeyen arazilerin alanları belirlenmiştir. Bunun yanında, tapu-kadastro verilerinde ise arazilerin tapu kayıtlarındaki çok değişik şekilde ifade edilen cinsleri genellenerek yeni ve daha anlamlı bir sınıflama yapılmıştır. Bu sınıflama sonucu elde edilen alanlar ve arazi örtüsü sınıflarına ilişkin alanlar Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. Arazi örtüsü verileri ve tapu-kadastro verilerinin sayısal olarak karşılaştırılması

Arazi Örtüsü		Tapu-Kadastro	
Sınıf	Alan(dekar)	Sınıf	Alan(dekar)
Ekili Tarım	2169	Tarla	2818
Dikili Tarım	21	Otlak	127
Tarım Dışı	1414	Fındıklık	67
Belirsiz	61	Diğer	402
Toplam	3666	Toplam	3414

Arazi örtüsü verilerinden tarım arazisi niteliğinde kullanılan alanlar “ekili” ve “dikili” tarım alanlarıdır. Belirsiz olarak ayrılan alanlar ise dikili tarım alanına benzeyen ancak hava fotoğrafları üzerinden değerlendirme esnasında niteliği net olarak belirlenemeyen alanlardır. Belirsiz alanlar da dikili tarım arazileri sınıfına dahil edilirse, arazi örtüsü verilerine göre tarımsal olarak kullanılan alan toplamı 2252 dekar olmaktadır. Tapu-kadastro verilerinden tarım arazisi niteliğinde olan alanlar ise, “tarla”, “otlak” ve “findıklık” niteliğinde olan alanlardır. Bu alanların toplamı ise 3012 dekadır.

Görüldüğü gibi, arazi örtüsü verileri ve tapu-kadastro verileri arasında tarımsal arazi kullanımı konusunda 760 dekarlık bir fark ortaya çıkmaktadır. Bu fark Şekil 26’de grafik olarak görülmektedir. Belde’de tarımsal olarak kullanıldığı beyan edilen alanlar toplamının 706 dekar olduğu düşünülürse ortaya çıkan farkın önemi daha iyi anlaşılabilir. Bu fark, kadastro çalışmaları sırasında arazilerin yeterince doğru bir şekilde tasnif edilemediğinin bir göstergesi olabileceği gibi, kadastro verilerinin güncelliğini kaybettiği anlamına da gelebilir. Bu durum, mevcut kadastro verileri ile kırsal kalkınmayı hedefleyen ÇKS ve DGD çalışmalarının amacına uygun ve sağlıklı bir şekilde yürütülemeyeceğinin bir işaretidir.



Şekil 26. Arazi örtüsü ve tapu-kadastro verilerinde tarım arazileri arasındaki farkın grafik görünümü (a. Arazi örtüsü, b. Tapu-kadastro; açık renk: tarım arazileri)

3.2.3. Arazi Örtüsü ve ÇKS Verilerinin Karşılaştırılması

Bu karşılaştırma ile ÇKS'nin başarısının daha gerçekçi bir şekilde irdelenmesi amaçlanmıştır. Çünkü, bu karşılaştırma için kullanılan arazi örtüsü verileri 2002 yılında çekilen hava fotoğraflarından ve 2003 yılı IKONOS görüntüsünden, ÇKS verileri ise 2003 yılı kayıtlarından elde edilmiştir. Veri kaynakları güncel olduğundan, bu verilerin karşılaştırılması ile anlamlı sonuçlar elde edilebilecektir.

Işıklar beldesine ilişkin veriler incelendiğinde, önceki analizlerde de belirtildiği gibi hava fotoğraflarından elde edilen arazi örtüsü verilerine göre belde genelinde tarımsal olarak kullanılan 2190 dekar alan söz konusudur. Bu alan ekili ve dikili tarım arazilerini içermektedir. Diğer yandan 2003 yılı ÇKS kayıtlarına göre belde genelinde 706 dekar alanın tarımsal olarak kullanıldığı beyan edilmiştir (Tablo 15). Ancak beyan edilen parseller arasında tamamı tarımsal olarak kullanılmayan parsellerin de mevcut olduğu yapılan analizler sonucu görülmüştür. Yani, bir taraftan fazla beyanda bulunup haksız kazanç sağlayan ve diğer taraftan çeşitli sebeplerden dolayı beyanda bulunmayan ve yapılan destekleme ödemelerinden yararlanamayan çiftçiler söz konusudur. Yukarıda ortaya konan rakamlar arasında ise 1484 dekar fark olması durumun ciddiyetini açıkça ortaya koymaktadır.

Tablo 15. Arazi örtüsü ve ÇKS verilerinin pilot bölgelerde karşılaştırılması

Pilot Bölge	Arazi Örtüsü Sınıfı	Alan (arazi örtüsü)	Alan(ÇKS)	Fark
Işıklar	Ekili ve Dikili_Tarım	2190	706	1484
Bengisu	Dikili_Tarım	1647	527	1120
	Ekili_Tarım	267	98	169
	Toplam	1914	625	1289

Bengisu köyüne ait veriler incelendiğinde de benzeri bir durumla karşılaşılmaktadır. IKONOS görüntüsünden elde edilen arazi örtüsü verilerine göre köyde 1647 dekar dikili tarım (fındık) arazisi, 267 dekar ekili tarım arazisi ve toplama olarak 1914 dekar tarım arazisi mevcuttur. 2003 yılı ÇKS kayıtlarına göre ise köyde 527 dekar fındık bahçesi, 98 dekar diğer tarım alanları ve toplam olarak 625 dekar tarım arazisi kayıt altına alınmıştır. Toplam olarak kayıt altına alınan alanlarla belirlenen tarım arazileri arasında 1289 dekar fark olması, ÇKS'nin bu bölgede de başarısız olduğunun bir göstergesidir.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye’de AB’ye giriş sürecinde OTP’ye uyum sağlama amacıyla 2000 yılından itibaren Tarımsal Reform Uygulama Projesi kapsamında ÇKS, DGD ve Alternatif Ürün projeleri uygulanmaktadır. Burada Türk tarım teşkilatının temel problemi, mevcut ve ileride değişebilecek olan politikalara ayak uydurabilecek AB standartlarına uygun bir veri altyapısına sahip olmayışıdır. Projeler çerçevesinde yürütülen veri toplama çalışmalarından ise yeterli verim alınamamaktadır. Türk tarım teşkilatının, içinde bulunduğu bu olumsuz durumdan kısa sürede kurtularak ileriye güvenle bakabilmesi için, e-devlet projeleri kapsamında hızlanan TAKBİS, UBM, ÇKS ve benzeri projelerin birbirlerini destekler nitelikte geliştirilmesi ve nihayetinde kurumsal olarak yeniden organizasyonu gerekmektedir.

Uygulamada gerçekleştirilen kavramsal TBS tasarımı, TKB İl Müdürlüklerinin ÇKS, DGD, Alternatif Ürün vb. tarımsal üretimin planlanmasına yönelik uygulamalarında ihtiyaç duyacağı konumsal verileri içermektedir. Ancak TKB Trabzon İl Müdürlüğü’nde yapılan incelemeler sonucu tasarımda yer alan verilerin bazılarının olmadığı, mevcut olanlarınsa tarımsal üretimin planlanmasına yönelik TBS içerisinde kullanılacak format veya nitelikte olmadıkları tespit edilmiştir. Bu verilerin belirlenen standartlarda elde edilmesi gerekmektedir. Verilerin elde edilmesinde ise ÇKS ve DGD kontrolünün sağlıklı bir şekilde yapılmasını sağlayacak *mülkiyet* ve *tarımsal arazi örtüsü* verilerine öncelik verilmelidir. Çünkü bu verilerin yokluğunda beyan sistemi ile yürütülmeye çalışılan projelerde denetimsizlik nedeniyle aksaklıklar meydana gelmektedir.

Pilot bölgelerde yapılan analizlerle, ÇKS’deki mevcut beyan sisteminin yeterince denetlenememesi sonucu, ÇKS kayıtlarının tarımsal arazi kullanım durumunu yeterince yansıtmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca kayıt altına alınan çiftçi sayısının da gerçek değerleri yansıtmadığı görülmüştür. Tespit edilen farklılıkların ise %50 oranına yaklaşması tarımsal üretimin planlanması ve kontrolünde TBS’ye ihtiyaç duyulduğunun bir kanıtıdır.

Mülkiyet verilerinin elde edilmesinde TAKBİS projesi ÇKS için bir mülkiyet altyapısı olarak kabul edilmelidir. Çünkü TAKBİS bünyesinde teknik ve hukuksal bütün mülkiyet problemleri çözülmekte ve güncel mülkiyet bilgileri paylaşımına sunulmaktadır. Ancak Türkiye genelinde öncelikli bölgeler belirlenerek TAKBİS’in yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Tarımsal arazi örtüsü verilerinin elde edilmesinde ise teknolojinin sağladığı imkanlardan yararlanılmalıdır. Pilot bölgelerde yapılan uygulamalarla bu verilerin fotogrametrik yöntemlerle veya yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile Avrupa Komisyonu tarafından belirlenen standartlara uygun bir şekilde elde edilebileceği ortaya konmuştur. Bu iki yöntemin hassasiyet ve maliyet açısından karşılaştırılması sonucu fotogrametrik yöntemle ortofoto harita üretimi, sağlanacak mutlak doğruluk da düşünüldüğünde ön plana çıkmaktadır. Bu aşamada TKB teşkilatı bünyesinde hangi yöntemin kullanılacağı yönünde fikir birliği sağlanmalı ve bütün taşra teşkilatlarında standart bir altyapı oluşturmak için harekete geçilmelidir.

TBS'ye olan ihtiyacın paralelinde, sistemin oluşturulmasında uygulanabilirlik açısından mali portre önem kazanmaktadır. DGD bünyesinde çiftçilere yılda ortama olarak 2.5 Katrilyon TL ödeme yapılmaktadır (URL-3, 2003). DGD ödemeleri, ÇKS'de beyan sistemine göre tutulan kayıtlara istinaden yapılmaktadır. Beyan sisteminin kontrolünün sağlıklı bir şekilde yapılamadığı ise açık bir gerçek olarak karşımıza çıkmaktadır. Taşra teşkilatları için önerilen bilgi sisteminin kurulmasında, DGD ödemelerinde yeterli denetimin sağlanamaması nedeniyle meydana gelen kayıplar önemli bir mali kaynak oluşturacaktır. Böylece, Türkiye'de benzeri bilgi sistemi projelerinin önünde en büyük engel olarak görülen mali kaynak problemi de bertaraf edilmiş olacaktır.

5. KAYNAKLAR

- AB, 2001. Avrupa Birliği Müktesebatının stlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı, Avrupa Birliği Genel Sekreterliği, Ankara.
- Bıyık, C. ve Atasoy M., 2003. Türkiye’de Tarımsal Faaliyetlerin Desteklenmesinde Kadastronun nemi, 9. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Bildiriler Kitabı, 737-746.
- Cracknell, A.P. ve Hayes, L.W.B., 1991. Introduction to Remote Sensing, 1. Baskı, Burgess Science Press, Basingstoke.
- Çete, M., 2003. Kent Bilgi Sistemlerinde Yaşanan Sorunlar ve çözümleri zerine Bir İrdeleme, 9. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Bildiriler Kitabı, 747-756.
- DİE, 2004. Devlet İstatistik Enstitüsü İİ Müdürlüğü, Trabzon.
- Eraktan, G., 2002. Türk Tarım Politikasında AB’ye Uyum alışmaları, Tarım ve Mühendislik, 64, 25-36, http://www.tarim.gov.tr/arayuz/5/icerik.asp?efl=makaleler/index.htm&curdir=\\sanal_kutuphane\\makaleler&fl=turktarim/turk_tarim1.html, 17 Aralık 2003.
- Esri, 1996. Using the ArcView Spatial Analyst, Environmental Systems Research Institute Inc., Redlands.
- Hallet, S., H., Ozden, D., M., Keay, C., A., Koral, A., Keskin, S. ve Bradley, R., I., 2003. A Land Information System for Turkey – A Key to the Country’s Sustainable Development, *Journal of Arid Environments*, 54, 513-525.
- JRC, 2001. Land Parcel Identification Systems in the Frame of Regulation (EC) 1593/2000 Version 1.4 (Discussion Paper), European Commission Directorate General JRC Joint Research Centre – ISPRA Space Applications Institute Agriculture and Regional Information Systems Unit.
- Kara, M., 1980. Arazi Toplulaştırması, KT, Yayın No:111.
- Kutlu, ., B., 2002. E-tarım ve 2023 yılı, Tarımın Geleceğine Yeni Bir Işık: ifti Kayıt Sistemi, *Trktarım*, 144, 18-23.
- Klr, S., 2002. Fotogrametri Ders Notları, İT, İnaşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü, İstanbul.
- Maguire, D. J., Goodchild, M. F. ve Rhind, D. W., 1992. Geographical Information Systems Principles and Applications, Cilt 1, 2. Baskı, Longman, London.

- Oesterle, M. ve Wildmann, R., 2003. Land Parcel Identification as a Part of the Integrated Administration and Control System (IACS), <http://www.iuw.uni-vechta.de/personal/geoinf/jochen/papers/41.pdf>, 20 Nisan 2004.
- OGM, 2003. Orman Genel Müdürlüğü, Fotogrametri Daire Başkanlığı, Ankara.
- Onarım, O., 1999. Sayısal Topoğrafik Haritalar İle Sayısal Ortofoto Haritaların Zaman, Maliyet, Üretim Yöntemi ve Kullanım Olanakları Açısından Karşılaştırılması, Araştırma Çalışması (Bitirme Tezi), Harita Yüksek Teknik Okulu, Ankara.
- Örmeci, C., 1987. Uzaktan Algılama (Temel Esaslar ve Algılama Sistemleri), Cilt 1, İTÜ Matbaası, İstanbul.
- Özlü, R., R., 2003, Türkiye'nin AB'ye Uyum Taahhütlerine Kimlik Kazandıran Ulusal Program Kapsamında AB'deki Arazi Kayıt Sistemleri Üzerine Değerlendirmeler ve Türkiye'de Benzer Sistemleri Kurmak (Sistemsal Yaklaşım), Türktarım, 150, 48-53.
- Reis, S., 2003. Çevresel Planlamalara Altlık Amaçlı Coğrafi Bilgi Sistem Tasarımı ve Uygulaması: Trabzon İl Bilgi Sistemi (TİBİS) Modeli, Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Relin, A., Krause, A. ve Zeug, G., 2003. IACS GIS 2005: Demands and Solutions, EFITA 2003 Conference, Debrecen, Hungary, <http://www.date.hu/efita2003/centre/pdf/0608.pdf>, 31 Mayıs 2004.
- T.C. Başbakanlık, 2000. Ulusal Bilgi Sistemi, İdareyi Geliştirme Başkanlığı Yönetim Bilişim Sistemi Merkezi, Ankara.
- T.C. Resmi Gazete, 1991. Tarım ve Köyişleri Bakanlığının Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname, 441, 07.08.1991.
- T.C. Resmi Gazete, 2003. Tarımsal Üretimle İlişkili Olarak, Doğrudan Gelir Desteği Ödemesi Yapılmasına ve Bu Amaçla Çiftçi Kayıt Sisteminin Oluşturulmasına İlişkin Tebliğ (Tebliğ No: 2003/13), 25096, 02.05.2003.
- URL-1, 2003. <http://www.tarim.gov.tr>, Sanal kütüphane, Türkiye'de tarım sektörü, 2 Kasım 2003.
- URL-2, 2004. <http://www.esri.com/industries/agriculture/index.html>, GIS for Agriculture, 23 Ocak 2004.
- URL-3, 2003. <http://www.tugem.gov.tr>, Yapılan Çalışmalar 2002 Brifing, 2 Kasım 2003.
- URL-4, 2004. <http://www.nik.com.tr>, Uydu Görüntüleri, Uzaktan Algılamada Kullanılan Uydular Hakkında Teknik Bilgiler, 11 Haziran 2004.
- URL-5, 2004. <http://www.akropol.com.tr>, Mühendislik, Dijital Fotogrametri, 11 Haziran 2004.

URL-6, 2003. <http://www.khgm.gov.tr>, Toprak ve Su Kaynakları UBM, 19 Kasım 2003.

URL-7, 2004. <http://www.tarim.gov.tr/arayuz/5/menu.asp>, Doğrudan Gelir Desteği, 2003 Yılı I. Dilim DGD Ödeme Planı, 29 Mart 2004.

URL-8, 2003. <http://www.tkgm.gov.tr>, Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS), 4 Aralık 2003.

URL-9, 2004. http://support.erdas.com/focus3/imagery_types.html, What Type of Imagery can I Process?, 17 Mayıs 2004.

Wu, C., 2000. The Rectification of High Resolution Remote Sensing Satellite Imagery, <http://www.gisdevelopment.net/aars/acrs/2000/ts4/digi0012pf.htm>, 14 Mayıs 2004.

Yomralıoğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, 1. Baskı, Seçil Ofset, İstanbul.



6. EKLER

ÇİFTÇİ KAYIT FORMU		Kabul Tarihi: ____/____/2003
A- Kişisel Bilgiler		
A 1. Adı		
A 2. Soyadı		
A 3. Baba Adı		
A 4. Cinsiyeti		
A 5. Medeni Hâli		
A 6. Doğum Tarihi		
A 7. Telefon No.		
A 8. Dilekçe Tarihi		
A 9. Dilekçe No.		
A10. Çiftçi Belge No.		
A11. T.C. Kimlik No.		
A12. Vergi Kimlik No.		
A13. İkametgâh Adresi		
A14. İl		
A15. İlçesi		
A16. Bucakı		
A17. Köy/Mahalle		
.....Taahhütname-1 veya Muvafakatnamesi Var mı?		
A18. Alman Taahhütname 2 Tarihi		
A19. Herhangi bir sosyal güvenlik kuruluşa katılmış mısınız?	☐ Hayır, Değilim ☐ Evet, Aktif Sigortalıyım ☐ Evet, Emekliyim. (B bölümüne geçiniz) (20. Soruya geçiniz) (21.soruya geçiniz)	
A20. Aktif Sigortalıysanız (Filen Çalışıyorsanız)	☐ Emekli Sandığı ☐ SSK ☐ Bağ-Kur ☐ Tamm Bağ-Kur ☐ Diğer Sicil No :	
A21. Emekliyseniz Emekli olduğunuz Sosyal Güvenlik Kuruluşu (Emekli/SSK/Bağ-Kur)	☐ Emekli Sandığı ☐ SSK ☐ Bağ-Kur ☐ Diğer Sicil No :	
Ödemeye Esas Alan (da)		
Ödeme Miktarı (TL)		
Çiftçi Kayıt Formunu Kabul Edenin		
Adı ve Soyadı		
Görevi		
İmzası		

Ek Şekil 1. Çiftçi Kayıt Formu (A-Kişisel Bilgiler) örneği

[illegible]

Ek Şekil 3. Çiftçi Kayıt Formu (C-Arazi Bilgileri) örneği

BASVURU DİLEKÇESİ

Tarım İl/İlçe Müdürlüğüne

2002/4165 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı eki Karar ve Doğrudan Gelir Desteği Yapılmasına ve Bu Amaçla Çiftçi Kayıt Sisteminin Oluşturulmasına İlişkin Tebliğ (Tebliğ No: 2003/13) gereğince yapılan doğrudan gelir desteği ödemesinden yararlanılmam ve bu ödemenin T.C. Ziraat Bankası tarafından açılacak olan hesabıma aktarılması için gereğini arz ederim.

Söz konusu ödemeyi Karar ve Tebliğ esaslarına aykırı olarak haksız yere aldığının tespit edilmesi hâlinde, aldığım ödemeyi, ödeme tarihinden itibaren işleyecek gecikme zammı ile birlikte, gayrikabil-i rucu hiçbir itiraz beyan etmeden, ilk talepte 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun hükümleri çerçevesinde geri vermeyi kabul ve taahhüt ederim.

Tarih :/...../2003
 Adı – Soyadı :
 İmza :
 Adres :
 Telefon No. :

Ek Şekil 4. DGD Başvuru Dilekçesi örneği

TAAHHÜTNAME 1

..... İlçesi Köyü
 Mevki'nde bulunan hissedarı olduğum tapununada,parsel numarasında kayıtlı tarım arazisini işlemem nedeniyle tarafıma yapılan doğrudan gelir desteği ödemesini, hissedarlarca itiraz edilmesi hâlinde, ödeme tarihinden itibaren işleyecek gecikme zammı ile birlikte, gayrikabil-i rucu hiçbir itiraz beyan etmeden, ilk talepte 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun hükümleri çerçevesinde geri vermeyi kabul ve taahhüt ederim.

Tarih :/...../2003
 Adı – Soyadı :
 İmza :
 Adres :
 Telefon No. :

Ek Şekil 5. DGD Taahhütname-I örneği

TAAHHÜTNAME 2

İl İlçesi Köyünden aşağıda adı soyadı tapularına ait ada-parcel ve arazi miktarı yazılı eş veya 1. derece akrabalarıma (anne, baba ve çocuklar) ait arazileri işlemem nedeniyle tek tarafı olarak kullanabileceğimi ve herhangi bir usulsüzlük ve itiraz hâlinde, aldığım doğrudan gelir desteği ödemesini, ödeme tarihinden itibaren işleyecek gecikme zammı ile birlikte, gayrikabil-i rucu hiçbir itiraz beyan etmeden, ilk talepte 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kararın hükümleri çerçevesinde geri vermeyi kabul ve taahhüt ederim.

Adı Soyadı	T.C. Kimlik No.	Yakınlık Derecesi	Tarım Arazisinin			İmza
			Ada No.	Parsel No.	Miktar (dekar)	

Tarih :/...../2003

Adı – Soyadı :

İmza :

Adres :

Telefon No. :

ONAY
Muhatar

Aza

Ek Şekil 6. DGD Taahhütname-II örneği

**YILI DOĞRUDAN GELİR DESTEĞİ ÖDEMESİ
ÇİFTÇİ DETAYINDA İCMALİ
(İCMAL 1)**

İLİ
İLÇESİ
KOYU

[illegible]

Yukarıda kimlik bilgileri yazılı kişilere, hizmetlerinde kayıtlı olduklarının 2002/4165 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı eki Karar ve Doğrudan Gelir Desteği Odemesi Yapılmasına ve Bu Amaçla Çiftçi Kayıt Sisteminin Oluşturulmasına İlişkin Tebliğ (Tebliğ No: 2003/13) gereğince ödemesi uygundur.

DÜZENLEYENLER

Adı – Soyadı :
Görevi :
Tarih :
İmza :

KONTROL ED EN

Adı - Soyadı
Görevi
Tarih
İmza

ONAYLAYAN

Adı - Soyadı :
Görevi :
Tarih :
İmza :

Ek Şekil 7. TKB ilçe müdürlükleri tarafından hazırlanan DGD'ye esas çiftçi bazında ÇKS özeti (İCMAL 1) örneği

**YILI DOĞRUDAN GELİR DESTEĞİ ÖDEMESİ
KOY DETAYINDA İCMALİ
(İCMAL 2)**

İLİ
İLÇESİ[illegible]

DUZENLEYENLER

Adı - Soyadı	
Görevi	
Tarih	
İmza	

KONTROLLEDEN

Adı - Soyadı :
Görevi :
Tarih :
İmza :

ONAYLAYAN

Adı - Soyadı :
Görevi :
Tarih :
İmza :

Ek Şekil 8. TKB ilçe müdürlükleri tarafından hazırlanan DGD'ye esas köy bazında ÇKS özeti (İCMAL 2) örneği

Ek Şekil 9. TKB il müdürlükleri tarafından hazırlanan DGD'ye esas ilçe bazında ÇKS özeti (İCMAL 3) örneği

ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında Trabzon'un Yorma İlçesi Kıratlı Köyü'nde doğdu. İlköğrenimini Kıratlı 1. İlkokulu, Özdil Orta Okulu ve İsmetpaşa İlköğretim Okulu'nda, Orta öğrenimini Trabzon Lisesi'nde tamamladı. 2000 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. 2000 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans öğrenimine başladı. 2001 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Ana Bilim Dalı'na Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen K.T.Ü Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü'nde başladığı yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

