

**TOPOGRAFİK HARİTALARIN SUNUM YÖNTEMLERİ VE
BU YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMALI DEĞERLENDİRİLMESİ**

Fatih KALLE

**Bülent Ecevit Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

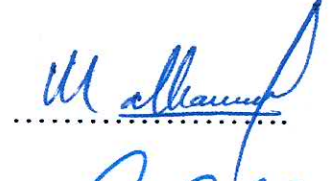
ZONGULDAK

Ağustos 2013

KABUL:

Fatih KALLE tarafından hazırlanan "TOPOGRAFİK HARİTALARIN SUNUM YÖNTEMLERİ VE BU YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 26/08/2013

Başkan: Doç. Dr. Mehmet ALKAN (BEÜ)



Üye: Doç. Dr. Ahmet ALTIN (BEÜ)



Üye: Yrd. Doç. Dr. Umut Güneş SEFERCİK (BEÜ)



ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./..../2013



Prof. Dr. Şadi ŞEN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü V.

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”


Fatih KALLE

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TOPOGRAFİK HARİTALARIN SUNUM YÖNTEMLERİ VE BU YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

Fatih KALLE

Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet ALKAN

Ağustos 2013, 81 sayfa

Harita en eski iletişim araçlarından birisidir. Bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ile, basılı halde olan haritalar yerlerini, sayısal ortamda oluşturulmuş vektör haritalara bırakmaktadırlar. Ancak oluşturulan vektör haritaların görüntülenebilmesi ve kullanılabilmesi, uygun yazılımların bulunmasına ve bu yazılımları kullanacak deneyimli ve yetişmiş kişilere bağlı kalmaktadır. Ayrıca vektör haritaların kullanımı için geliştirilmiş yazılımların, çok yüksek ücretlerle kullanıcılara sunulmaları, haritanın etkin kullanımını daha da azaltmaktadır. Toplumda her kesimden kişilerin, ihtiyacı olduğu dönemlerde harita ile bir şekilde meşgul olabileceği düşünülürse bu durum harita üreten ve yazılım geliştiren kişilerce çözüm üretilmesi gereken bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Revizyonlu harita üretiminin yapıldığı veya eski kaynak verilerinden yararlanarak yeni üretimlerin gerçekleştirildiği birimlerde, altlık ya da kaynak olarak kullanılacak haritaların istenen koordinat ve projeksiyon sistemi için yöneltme işlemleri uzun süre almaktadır. Bu da gereksiz zaman kaybına ve kalabalık birimlerde üretimsizliklere neden olmaktadır.

ÖZET (devam ediyor)

Ayrıca sayısal olarak oluşturulmuş haritaların kullanımı için büyük ebatlarda çıktılar alınması ciddi donanım gereksinimlerini de ortaya koymaktadır.

Yukarıda belirtilen problemlerden dolayı, bazı yazılım firmaları tarafından ücretsiz olarak kullanıcılara sunulan bir takım yazılımlar ile basılı halde olan harita görünümünün olduğu gibi korunup vektör kalitesinde sunumu olanaklı kılınmaktadır. Bu anlatılanlara ilave olarak yine bazı yazılımlar çeşitli ölçekte gösterim, vektör kalitede istenen ölçekte çıktı alma, öznelik sorgulama, mesafe ölçme, koordinat okuma, vb. gibi imkânları da kullanıcılara sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasında “pmf”, “tiff”, “pdf”, “geopdf” ve “geotiff” formatta dosyalar oluşturulmuş ve bu format yapılarının yetenekleri tek tek değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler için ücretsiz olarak internet üzerinden indirilebilen paket yazılımlar ile kullanılabilen veri formatları tercih edilmiştir. Uygulamalar sonucunda internet üzerinden ücretsiz olarak indirilebilen ArcReader yazılımı ile açılan “pmf” dosyaların, diğer formatlara göre daha fazla yeteneklerin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: ArcReader yazılımı, Pmf format, Geopdf format, Geotiff format, Pdf format, Tiff format.

Bilim Kodu: 616.05.01

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

EXHIBITION METHODS OF TOPOGRAPHICAL MAPS AND COMPARATIVE EVALUATION OF THE METHODS

Fatih KALLE

**Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geomatics Engineering**

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Mehmet ALKAN

August 2013, 81 pages

Map is one of the oldest communication tools. By the development of computer technology, vector maps created in digital setting took place of printed maps. Yet, to view and use printed maps depend on proper softwares and experienced people who are able to use these softwares. Moreover, marketing softwares, developed for the use of vector maps, to users with high price decreases the effective usage of these maps. When we consider the people from every walk of life who may be engaged in maps in their life, this is a problem waiting to be solved by the people creating softwares.

In the agencies where maps are formed or where the maps are reformed by the use of old sources, routing processes of maps used as base or source for coordination and projection system take long time. As a result, it gives rise to waste of time and lack of productivity. Also, getting printout in big sizes to use maps created in digital setting exposes equipment needs.

ABSTRACT (continued)

Some softwares exhibited free of charge by software firms as a result of problems counted above protect the vision of printed maps and enable exhibition of them in the same quality of vector maps. In addition to all, some softwares provide users some facilities like exhibition in various scales, getting printout in vector quality, feature investigation, measuring distance, coordinate reading, etc.

In this thesis study, files in “pmf”, “tiff”, “pdf”, “geopdf” and “geotiff” format were created and abilities of these format structures were evaluated individually. For evaluation; packet softwares, which can be downloaded free of charge on the web, and usable data formats were preferred. As a result of applications, it has been determined that the “pmf” files, which are opened in ArcReader software downloaded free of charge on the web, have more abilities compared to other formats.

Keywords: ArcReader software, Pmf format, Geopdf format, Geotiff format, Pdf format, Tiff format.

Science Code: 616.05.01

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitiminde, problem tanımı ve çözüm tekniklerinin nasıl belirlendiğinin, iyi bir mühendislik eğitiminin yanında ciddi tecrübe, bilgi birikimi ve araştırma çalışmaları gerektirdiğini fark ettim. Bu saydığım unsurların bir araya gelmesi ile çözülmesi zor görünen her problemin çözümüne çıkan yollarının daha da kolay olacağını değerlendirmeye başladım.

Lisansüstü eğitimim kapsamında, “Topografik Haritaların Sunum Yöntemleri ve Bu Sunum Yöntemlerinin Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi” konulu çalışmamın tamamlanmasında bana yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Mehmet ALKAN’ a teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca kıymetli vakitlerini benden esirgemeyerek bu çalışmanın etkin bir şekilde yürütülmesine katkı sağlayan mesai arkadaşlarım; Dr. Müh. Yb. Bülent ÇETİNKAYA (HGK), Sv1. Me. Kubilay BATURÜNLÜ (HGK), Sv1. Me. Adem YILDIZ (HGK), Sv1. Me. Taner TUNCER’ e (HGK) de teşekkürlerimi sunarım.

Manevi desteğini her zaman omzumda hissettiğim ve çalışmalarım sırasında bana en uygun ortamı hazırlayan sevgili eşim Ezgi’ye şükranlarımı sunarım. Ayrıca; yaramazlıkları ile çalışma düzenimi her fırsatta bozmaya çalışan ve bilgisayar ekranımın önünden mümkün olduğu kadar ayrılamayan biricik kızım Duru’nun da yanaklarından öperim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 COĞRAFİ VERİ YAPILARI	3
2.1 COĞRAFİ VERİLER	3
2.2 COĞRAFİ META VERİLER	5
BÖLÜM 3 SAYISAL HARİTA VERİSİNİN İNCELENMESİ	7
3.1 VEKTÖR VERİ MODELİ	7
3.2 VEKTÖR VERİ BİLEŞENLERİ	8
3.2.1 Nokta Detaylar	8
3.2.2 Çizgi Detaylar	9
3.2.3 Alan Detaylar	10
3.3 TANIMLAYICI BİLGİLERİN HARİTA ÜZERİNDE İFADE EDİLMESİ	11
3.4 KARTOGRAFİK VERİ MODELİ TASARIMI	11
3.4.1 Sınıflar	12

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
3.4.2 Katmanlar.....	13
3.4.3 Detaylar.....	15
3.4.4 Öznitelikler	15
BÖLÜM 4 RASTER VERİ MODELLERİ.....	19
4.1 TANIMLAYICI BİLGİLERİN HARİTA ÜZERİNDE İFADE EDİLMESİ	19
4.2 RASTER VERİLERİN BİLGİSAYAR ORTAMINDA SAKLANMASI.....	20
BÖLÜM 5 RASTER VE VEKTÖR VERİ YAPILARININ KARŞILAŞTIRILAMASI.....	23
5.1 VEKTÖR VERİ YAPILARININ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI.....	23
5.2 RASTER VERİ YAPILARININ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI	24
BÖLÜM 6 PROGRAM SEÇİMİ:ARCGIS PUBLİŞER PROGRAMI	27
6.1 ARCREADER	28
6.1.1 ArcReader Anahtar Fonksiyonları	33
6.1.2 Harita Görüntüleme Özellikleri	33
6.1.3 Dışarıya Harita Verme ve Yazdırma Özellikleri	34
6.1.4 Versiyon Değişiklikleri.....	34
6.1.5 Donanım Gereksinimleri.....	35
BÖLÜM 7 UYGULAMA	37
7.1 PMF DOSYASI OLUŞTURMA	37
7.2 PDF DOSYASI OLUŞTURMA.....	45
7.3 TIFF DOSYASI OLUŞTURMA.....	46
7.4 GEOTIFF DOSYASI OLUŞTURMA	47
7.5 GEOPDF DOSYASI OLUŞTURMA	48
BÖLÜM 8 VERİ FORMATI ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	51

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
8.1 ARCREADER YAZILIMININ YETENEKLERİ	51
8.2 GEOTİFF SAYISAL GÖRÜNTÜ DOSYA YAPISI.....	55
8.3 GEOPDF SAYISAL GÖRÜNTÜ DOSYA YAPISI	57
8.4 PDF VE TIFF GÖRÜNTÜ YAPILARI	64
8.5 VERİ FORMATLARI KARŞILAŞTIRMASI.....	66
BÖLÜM 9 PROGRAM TASARIMI	69
BÖLÜM 10 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	73
KAYNAKLAR.....	77
ÖZGEÇMİŞ	81

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
2.1	Coğrafi verinin bileşenleri	4
2.2	Grafik ve özniteliksel veriler	5
3.1	Vektör veri modeli	7
3.2	Nokta detayların harita üzerinde ifadesi	9
3.3	Çizgi detayların harita üzerinde ifadesi	9
3.4	Alan detayların harita üzerinde ifadesi	10
4.1	Vektör verilerin raster yapıda görünüşleri	21
6.1	Arcmap programında publisher araç kutusu	29
6.2	Publisher penceresi	29
6.3	Pmf dosya oluşturma	30
6.4	ArcReader penceresi	31
6.5	Katmanların şeffaflığını artırma	32
6.6	Swipe layer araç çubuğu	32
6.7	Harita verme ve yazdırma özellikleri.....	34
7.1	Publisher penceresi	38
7.2	Contents sekmesi	39
7.3	Fonksiyon sekmesi.....	39
7.4	Güvenlik ayarları	40
7.5	Arcreader şifre penceresi	40
7.6	Application sekmesi.....	41
7.7	ArcReader sekmesi	41
7.8	Diğer ayarlar	42
7.9	Pmf dosya oluşturma.	42
7.10	Veri paketleme yöntem seçimi	43
7.11	Veri paketleme kapsamı.....	44
7.12	Veri paketleme ve paketleme için veri formatı seçme.....	44
7.13	Pdf dosyası oluşturma	45

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
7.14 Pdf dosyası oluşturma	46
7.15 Tiff dosya oluşturma (1)	46
7.16 Tiff dosya oluşturma (2)	47
7.17 Geotiff dosya oluşturma (1)	48
7.18 Geotiff dosya oluşturma (2)	48
7.19 TerraGo araçları	49
7.20 Extensions penceresi ve terrago araçlarının görünümüleri	49
7.21 Geopdf export	50
8.1 Arcreader yazılımında görünüm.	51
8.2 Find ara yüzü	52
8.3 Koordinatlar ile istenilen bölgenin görüntülenmesi.....	52
8.4 My places ile istenilen harita bölgelerinin görüntülenmesi.	53
8.5 Magnifier penceresi	53
8.6 Öznitelik sorgulama.	54
8.7 Alan ve mesafe ölçümü.....	54
8.8 Ölçekli olarak ekranda gösterim	55
8.9 Tiff ve geotiff formatların gösterimi (1)	56
8.10 Tiff ve geotiff formatların gösterimi (2)	56
8.11 Kitabe katmanı açık ve kapalı iken gösterim.....	58
8.12 Ölçme ve koordinat görüntüleme araçları (1).....	59
8.13 Ölçme ve koordinat görüntüleme araçları (2).....	59
8.14 Görüntü çözünürlüğü.	60
8.15 Geopdf konum bilgisi	60
8.16 Geopdf uzunluk ve alan ölçmesi.....	61
8.17 Geopdf dosyanın google da görüntülenmesi.	61
8.18 Haritaya ait projeksiyon bilgileri	62
8.19 Custom ve import sekmeleri	63
8.20 Geopdf dosyanın arcmap programına eklenmesi.....	63
8.21 Geopdf dosyanın arcmap programında görüntülenmesi	64
8.22 Pdf formatta katmanlar	65
8.23 600 dpi ve 300 dpi çözünürlükte oluşturulmuş tiff formatlı görüntüler	66

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
9.1	Görüntüleme programı ara yüzü	70
9.2	Veri depolama klasör yapısı	71
9.3	Görüntüleme programının ağ üzerinden çalıştırılması	71
9.4	Yerleşim yerleri sorgusu	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
3.1	Detay türleri	8
3.2	Detay sınıfları ve anlamları.....	13
3.3	Katmanlar ve anlamları.....	14
3.4	Detay kodları ve anlamları.....	17
6.1	Donanım gereksinimleri	35
8.1	Dosya formatları özellikleri	67

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
VMAP	: Vector smart MAP
Bnd	: Sınırlar (Boundary)
Ele	: Yükseklik (Elevation)
Hyd	: Hidroğrafya (Hydrography)
Ind	: Endüstri (Industry)
Phy	: Fizyografya (Physography)
Pop	: Yerleşim (Population)
Tra	: Ulaşım (Transportation)
Uti	: Tesisler (Utilities)
Veg	: Bitki Örtüsü (Vegetation)
FACC	: Detay öznitelik kodlama kataloğu (Feature Attribute Coding Catalogue)
PMF	: Published Map Format
ISO	: Uluslararası Standart Örgütü (International Organization for Standardization)

BÖLÜM 1

GİRİŞ

İşledikleri konuların içerikleri bakımından haritalar, Topografik Haritalar ve Tematik Haritalar olmak üzere öncelikle iki ana grupta toplanmaktadır. Tematik haritalarda çevre ile ilişki içinde olan (mekân referanslı) herhangi bir konunun gösterimi yapılabilir. Tematik haritalar işledikleri konunun türüne göre jeoloji, jeomorfoloji, yağış, sıcaklık, bitki örtüsü, nüfus dağılımı, kişi başına düşen milli gelir, deprem, trafik haritaları gibi isim alabilir. Yapay objelerin akan ve durgun suların, arazi engebesinin, bitki örtüsünün ve yön tayini için gerekli diğer önemli objelerin gösterimini ana konu alan kartografik ürünlere ise “Topografik Haritalar” denir. Topografik Haritaların kullanım alanları öğretim, yön tayini, idare ve planlama, bilimsel araştırmalar ve diğer haritaların yapımında altlık olarak kullanılması olarak sıralanabilir (URL-1 2011).

Topografik haritaların sayısal olarak sunumu genel olarak raster ya da vektör veri formatlarında olmaktadır. Raster olarak sunulan haritalarda, kaliteli çıktı alamama, çözünürlük ve detaylara ait öznelik sorgulamaların yapılamaması, vb. gibi kısıtlar bulunmaktadır. Sayısal görüntülerin (hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinin), haritacılıkta kullanılabilmesi için istenilen bir koordinat sisteminde ifade edilmeleri gerekmektedir. Günümüzde mevcut yazılımlarla bu işlem yapılabilmekte, fakat doğrultma (rektifiye) işlemi yapılan görüntü farklı bir yazılımla açıldığında, sadece görüntü koordinat sisteminde çalışılabilmektedir. Dolayısıyla doğrultma işleminin yeniden yapılması gerekmektedir. Bu durum zaman kaybına neden olmaktadır (Acar vd. 2004). Haritaların vektör olarak sunumunda ise çoğunlukla gelişmiş CBS yazılımlarına ve uzman harita kullanıcılarına ihtiyaç olmakta ve söz konusu yazılımlarda sunumu için semboloji, font, dönüşüm vb. çalışmaları gerektirmektedir. Ancak oluşturulan haritaların uzman ya da uzman olmayan birçok kullanıcı tarafından talep edilmesi, vektör ya da raster olarak sunumda değişik yöntemler geliştirmenin gerekli olduğunu gözler önüne sermektedir.

Topografik haritaların, bazı yazılım firmaları tarafından ücretsiz olarak kullanıcılara verdikleri yazılımlar ile sunumu, basılı halde olan harita görünümünün olduğu gibi korunarak vektör kalitesinde sunumunu olanaklı kılmakta ve çeşitli ölçekte gösterim, vektör kalitede çıktı alma, öznetelik sorgulama, mesafe ölçme, koordinat okuma, vb. gibi imkânları sağlamaktadır. Bu imkânlar sayesinde, büyük emek ve paralar harcanarak oluşturulan topografik haritaların sayısal ve güncel olarak birçok kullanıcıya ulaşma kolaylığı sağlanacaktır. Tabletlerin, akıllı telefonların arttığı günümüzde ise bu teknikler sayesinde büyük çizicilerden çıktı alma sayısının da azalacağı değerlendirilmektedir (Masry and Lee 1998, Dalkıran 2000).

Bu çalışmada, sayısal kartografik veri modeli olarak Harita Genel Komutanlığında kullanılan veri modelinden bahsedilecek ve yukarıda bahsi geçen ücretsiz olarak temin edilmiş bir yazılım ile uygulama yöntemleri ve faydaları değerlendirilecektir. Ayrıca topografik haritaların sunumunda kullanılan diğer görüntüleme formatları(tiff, pdf vb.) da bu çalışma içinde incelenecek ve belirtilen bu formatlar ile ücretsiz olarak temin edilmiş yazılım ile oluşturulmuş format (Geopdf) arasındaki avantaj ve dezavantajlar ortaya konulacaktır. Ayrıca oluşturulan bu haritalara kolay ulaşılarak görüntülenmesine yardımcı olacağı düşünülen ve yerel ağ üzerinden de çalışabilen C# yazılımında oluşturulmuş “.exe” formatta bir program tasarımı da bahsedilecektir. Bu sayede üretim yapılan birimlerde yada harita kullanımının yoğun olduğu birimlerde verilerin tek bir bilgisayarda depolanması ile gereksiz yer işgalinin engellenmesi ve bu birimlerde pafta bilgisinin de sorgulanarak istenilen anda istenilen paftaya kolayca ulaşılabilmesi sağlanacaktır.

BÖLÜM 2

COĞRAFI VERİ YAPILARI

2.1 COĞRAFI VERİLER

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve konumsal veri tabanları kullanımı gelişen dünya üzerinde büyük ölçüde yaygınlaşmakta ve gerçek hayattaki karmaşık problemlerin çözümünde etkin olarak kullanılmaktadır. Karar vermede coğrafyanın önemi daha geniş kitlelerce daha da iyi anlaşılmaktadır. Günlük hayattaki her karar, coğrafi gerçeklerden etkilenmekte, sınırlanmakta ve yönetilmektedir (Alkan 2005, Yomralıoğlu 2005, Kayı 2006).

Coğrafi bilgi sistemlerinin temel bileşenleri dört gruba ayrılır. Bunlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- Coğrafi veriler,
- Coğrafi Bilgi Sistemi Donanım Bileşenleri,
- Coğrafi Bilgi Sistemi Yazılım Bileşenleri,
- Coğrafi Bilgi Sistemi Personelidir.

Coğrafi verilerin de temelde 3 bileşeni vardır (Şekil 2.1). Bunlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

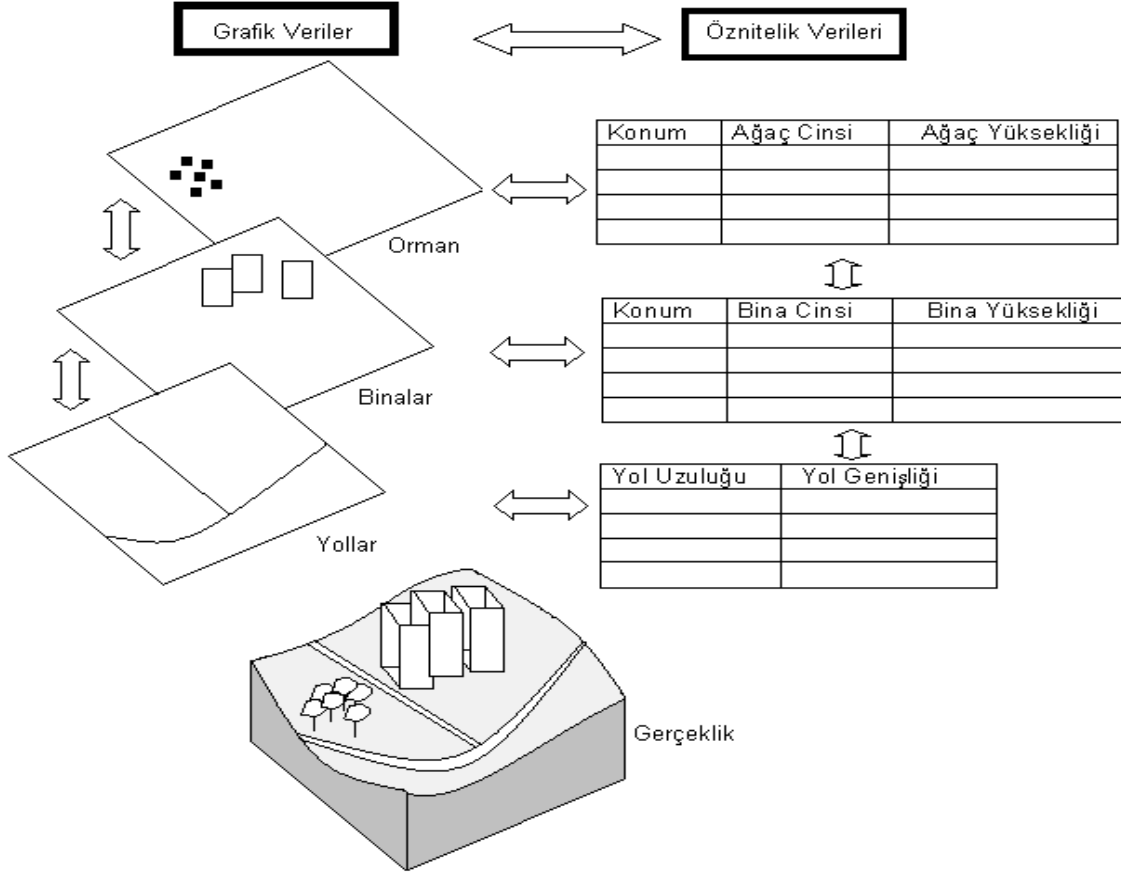
- Konumsal Coğrafi Veri,
- Öznitelik Bilgisi,
- Metaveridir.



Şekil 2.1 Coğrafi verinin bileşenleri

Coğrafi bilgiyi temsil etmek üzere kullanılan iki tür coğrafi veri vardır. Bunlar konumsal ve öznitelik verileri şeklindedir. Konumsal veriler bir coğrafi varlığın belli bir koordinat sistemine göre konumunu ve biçimini ifade ederler. Coğrafi varlıklara ait olmayan verileri ise coğrafi varlığın konumuna bağlı olmayan özniteliklerini ifade ederler.

CBS'de konumsal veriler temel olarak nokta, çizgi ve alan olmak üzere üç çeşittir. Noktalar (ağaçlar, binalar, vb.), çizgiler (yollar, nehirler, enerji nakil hatları vb.) ve alanlar (ormanlar, taşlık alanlar, kumluklar vb.). Bunları CBS ortamında saklamanın ise iki yolu vardır. Grafik veriler ya vektörel olarak ya da hücresele (grid ya da raster da olarak adlandırılır) olarak saklanır. CBS yazılımları da grafik veriyi saklama özelliklerine göre "Vektörel / Hücresele CBS" olarak adlandırılırlar (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Grafik ve özniteliksel veriler

Raster (tarama) veri yapısındaki tüm detay türleri, koordinatları (sıra ve sütun numaraları) bilinen resim elemanları (pikseller) ile temsil edilirler. Örneğin bir harita paftasının kapladığı alan raster veri yapısında $n \times m$ 'lik bir grid ağından oluşur. Grid ağı içinde yer alan her bir hücre, harita üzerinde belirlenebilen en küçük elemanı temsil etmektedir. Nokta detaylar, tek bir grid hücresi (resim elemanı) ile; çizgi detaylar, üzerindeki grid hücreleri ile; alan detaylar ise bu alanı kaplayan grid hücreleri ile temsil edilir.

2.2 COĞRAFİ META VERİLER

Meta veriler, veriler hakkındaki tanımlayıcı bilgilerdir. Bu bilgiler, konumsal verinin kullanım amacına uygunluğu hakkında kullanıcıya bilgi sunarlar. Böylece kullanıcılar, veriyi kullanmadan önce verinin amacı için uygun olup olmadığına karar verirler, verinin kullanımını esnasında veri hakkında bilgi sahibi olurlar ve bu verilere dayalı olarak verdikleri kararların doğruluğu ve güvenilirliği konusunda tahmin yapabilirler.

Meta veriler, herkesin kullanımına açık olmalıdır. Konumsal veriler, dağıtılmış veri tabanı mimarisinde sorumlu kurum/kuruluş bünyesinde depolanmalı ve güncellenmeli, ayrıca belirlenecek bir kurum/kuruluş/kurul bünyesindeki bir merkezden ağ üzerinden kullanıma sunulmalıdır. Konumsal veriler güncelleştikçe, bunlara ilişkin meta veriler de sorumlu kurum/kuruluş tarafından güncellenmeli ve söz konusu meta veri merkezine gönderilmelidir. Kullanıcılar meta veri merkezine Internet üzerinden bağlanarak, tüm veriler hakkındaki verilere (meta verilere) erişebilmeli ve sorgulayabilmelidir.

Meta veri kayıtlarını tutmak üç sebepten dolayı önemlidir. Bu sebepler aşağıdaki maddeler halinde verilmiştir.

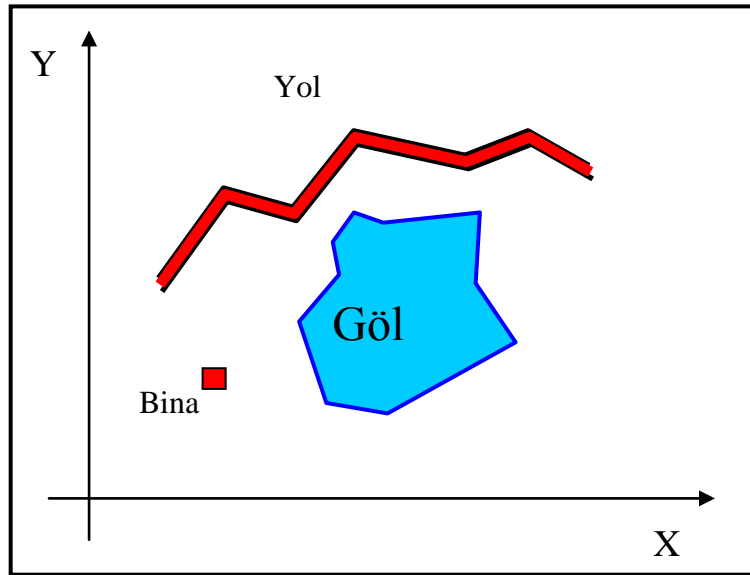
- Veri yönetimi açısından meta veri, coğrafi verilerin içeriği, formatı ve yapısı, kalitesi gibi bilgileri tanımlar. Bu bilgiler, organizasyonların coğrafi veriye yapacakları yatırımlarını koruması için önemlidir. Meta veriler sayesinde organizasyonlar, coğrafi veriyi temin etmeden önce coğrafi verinin ihtiyaçlarını karşılayıp karşılamadığını karar vererek, zaman ve paradan tasarruf etmiş olurlar.
- Veri kullanıcıları açısından meta veri, uygun veri setlerini araştırmak için önemlidir. Veri kullanıcıları her şeyden önce sorgulayabilecekleri meta veri bilgileri ile ilgilenirler. Meta veri, bir organizasyondaki kullanılabilir veri veya katalog hizmetleriyle dış kaynaklardan elde edilebilecek mevcut veri hakkında bilgi almayı sağlar. Meta veri sadece aranan veriyi bulmaya yardım etmez, ayrıca bu verinin nasıl yorumlanacağını ya da kullanılabileceğini de belirlemeye yarar.
- Son olarak, en önemli etkenlerden birisi, meta verinin Internet ortamında yayınlanması veri paylaşımını kolaylaştırmaktadır.

BÖLÜM 3

SAYISAL HARİTA VERİSİNİN İNCELENMESİ

3.1 VEKTÖR VERİ MODELİ

Coğrafi veriler, vektör veri modelinde tıpkı bir çizgisel harita görünümüne sahiptirler. Noktalar kullanılacak ölçeğe de bağlı olarak, çizgi veya alan olarak gösterilemeyecek kadar küçük detayları ifade etmek için kullanılırken, çizgiler süreklilik ve alan özelliği gösteren yine çok küçük boyutlu coğrafi detayları temsil ederler. Alan ise, homojen yapıya sahip coğrafi detayları belirtmek için kullanılır. Vektör veri modelinde bir x, y kartezyen koordinat sistemi kullanılır. Şekil 3.1’de her bir detay için örnek verilmiştir.



Şekil 3.1 Vektör veri modeli

Detayların, nokta, çizgi ve alan olarak ayrılması vektör veri modelinin temelini oluşturur. Başlangıç bölümünde belirtildiği gibi bu ayrıma karar veren en önemli etken, üretilecek haritanın ölçeği ve amacıdır. 1:250.000 ölçekli bir haritada nokta detay olarak gösterilen bir bina, 1:25.000 ölçekli bir haritada alan detay olabilir.

Bu detay türlerini iyi kavramak, daha sonra karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde kolaylık sağlar. Örneğin, bir çeşmenin 1:25.000 ölçekli haritada her zaman için bir nokta detay olduğunu bilmek önemlidir. Ancak bazı tür detaylar hem alan hem nokta olabilir. Bir bina, eğer alanı genişse (yani ölçeğe sığıyorsa) alan şeklinde gösterilmelidir. Küçük bir kulübe ise nokta detay olarak haritada yer alır.

3.2 VEKTÖR VERİ BİLEŞENLERİ

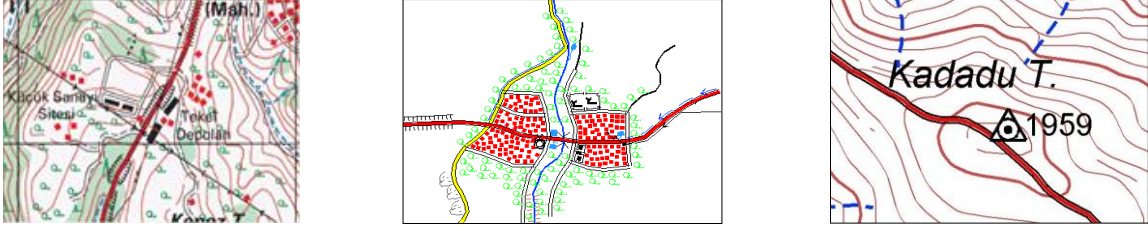
Sayısal harita, gerçek dünyayı ölçek faktörü de göz önünde bulundurularak detay tiplerine göre nokta, çizgi ve alan şeklinde detaylar kullanarak modeller. Haritadaki işaret ve yazılar ise, gerçek dünyada var olan nesnelere hakkında tanımlayıcı bilgiler ifade ederler. Çizelge (3.1)'de bazı nesnelere küçük ölçekli (1:25.000 ve daha küçük ölçekli) harita üzerinde gösterimi verilmiştir.

Çizelge 3.1 Detay türleri

GERÇEK DÜNYA	HARİTA
Çeşme	Nokta
Yol	Çizgi
Orman	Alan

3.2.1 Nokta Detaylar

Coğrafyada her nokta, üç boyutlu bir modelde, tek bir "x, y, ve z" değerleriyle belirlidir. Gerçekte hiçbir detay, nokta detay değildir. Ancak coğrafyanın görüntülenmesi söz konusu olduğunda, bazı detaylar nokta olarak gösterilir. Örnek olarak bir bina büyük ölçekli bir haritada (Örn: 1/1000), alan olarak bütün kırık noktaları ile gösterilirken, daha küçük ölçekli bir haritada (Örn: 1/25000) tek bir nokta olarak gösterilebilmektedir (Şekil 3.2).

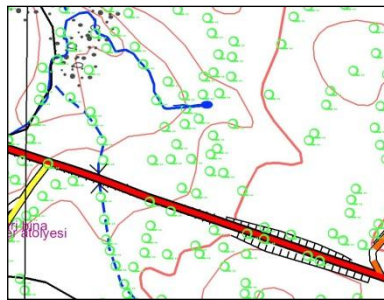


Şekil 3.2 Nokta detayların harita üzerinde ifadesi

Kartografik veri modeli içinde nokta detaylar, katman içinde sadece bir koordinat çifti olarak saklanması vektör bir veri modeli için yeterli olmaktadır. Koordinat çifti ifadesi ile kastedilen, belirli bir koordinat sistemindeki bir detaya ait bir x - y değeridir. Örneğin, tek bina, bir katman içerisinde bir adet x - y koordinat çiftinden oluşur. Nokta detayların genişliği, alanı, uzunluğu, çevresi olamaz. Bilgisayar ortamında nokta detayların, alan, çevre gibi bilgileri özniteliklerle ifade edilir.

3.2.2 Çizgi Detaylar

Çizgi bir detayın harita üzerinde gösterilebilmesi için alan olarak gösterilemeyecek kadar az genişliği olması gerekmektedir (Yol, nehir, vb.). Ayrıca gerçek dünyada bir nesne olarak var olmayan yükseklik eğrileri, il-ilçe sınırları gibi bazı detaylar da harita üzerinde çizgi şeklinde gösterilebilir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Çizgi detayların harita üzerinde ifadesi

Çizgi detaylar, tek bir "x, y, ve z" değerleriyle belirli olan noktalar dizisi olarak tanımlanabilir. Her bir koordinat serisi çizgi detaya ait kayıt içerisinde tutulur. Çizgi detaylar, verteks ve verteksler arasındaki doğru parçalarından oluşur. Bu doğru parçaları da nokta koordinatları ile

ifade edilir. Çizgi detayların genişliği, çevresi, alanı olamaz. Bu bilgiler ancak öznelik değerleri ile ifade edilir.

3.2.3 Alan Detaylar

Alan detaylar, başlangıç ve bitiş noktası aynı olan noktalar dizisi olarak tanımlanabilir. Bir detayın alan olarak ifade edilebilmesi için mutlaka kendi içinde kapanmış bir şekil olması gerekmektedir. Kapanmayan bir şekil alan detay olamaz. Ancak kapalı olarak görülse de hiç bir nokta detay alan detay olarak toplanamaz. Örneğin tek bina, harita üzerinde kapalı bir kare şeklinde gözüksün de alan detay değil, bir nokta detaydır. Binanın kapalı bir şekilde gösteriliyor olması sadece kullanılan sembollerden kaynaklanmaktadır.



Şekil 3.4 Alan detayların harita üzerinde ifadesi

Alan detaylar, çizgi detaylardan oluşur. Alan detaylar için, koordinatlar tutulmaz, alanı oluşturan çizgilerin numaraları tutulur. Bu yapı topolojide tutarlılık sağlar. Alan detayların, çevresi ve alan büyüklüğünün bilgisi olabilir. En büyük özellikleri homojen şekiller olmalarıdır. Yani bir alan içerisinde, yalnızca bir değer geçerliliği vardır. Örneğin, bir alan detay, hem orman, hem göl alanı olamaz. Aynı zamanda gerçek dünyada olmayan bazı detaylar da alan şeklinde gösterilebilir.

Tüm bu detay tiplerinin belirlenmesinde en önemli rolü, coğrafi nesnelere (gerçek dünya varlığı-çeşme, yol, orman, vb.) değil, bunların detay (coğrafi nesnenin harita üzerindeki ismi) olarak gösterileceği haritanın ölçeği rol oynar. Örneğin 1:25.000 ölçekte nokta detay olarak gösterilen bir bina, 1:1.000 ölçekte alan detay olarak, yine 1:25.000 ölçekle alan detay olarak gösterilen geniş yataklı dere, 1:100.000 ölçekte çizgi detay olarak gösterilebilir.

3.3 TANIMLAYICI BİLGİLERİN HARİTA ÜZERİNDE İFADE EDİLMESİ

Kartografyanın temel amacı üretilen haritanın kullanıcı tarafından anlaşılabilir olması, yani gerçek dünyayı o harita üzerinde modelleyebilmesidir. Haritaya bu anlamı kazandıracak temel süreç detayların sembolleştirilmesidir. Bu yüzden haritalar, coğrafi detaylar hakkında tanımlayıcı bilgileri yazı ve işaret kullanarak gösterirler. Kartografik işlemlerde, sembolü farklı olan her nesne bir detay olarak değerlendirilir ve buna göre detayların çizim ve düzenleme işlemleri gerçekleştirilir (Çobanoğlu 2002).

Tanımlayıcı bilgiler sayesinde detayların anlaşılabilirliği arttırılmış ve detay özelliklerinin de bir kısmı kullanıcılara yansıtılmış olur. Aşağıda bunlara ait çeşitli örnekler maddeler halinde verilmiştir.

- Yollar zemin kaplama yapısına göre ve kullanılış amaçlarına göre, özel işaretler yönergesine uygun olarak farklı renk ve çizgi kalıkları ile çizilirler.
- Yönlü detayların çiziminde arazi yüksekliğinin alçalan yada artan yönüne dikkat edilir.
- Çeşmenin kuru veya sulu olması tanımlayıcı bir ifade olmasından dolayı farklı sembollerde gösterilirler.
- Özel binalar, yerleşim yerleri isimleri veya fonksiyonları yazılarak gösterilir.

3.4 KARTOGRAFİK VERİ MODELİ TASARIMI

Konumsal veri gruplarının bir araya getirilmesi, belirli bir formatta bütünleştirilmesi, değişik ihtiyaçlara göre sınıflandırılması, beraber yorumlanması uygun bir veri toplama ve depolama yöntemi olarak değerlendirilebilir. Sayısal Topografik Haritalarda vektör veriler, katman adı verilen yapılar içerisinde saklanmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemlerine yönelik geliştirilmiş yazılımlarda kullanılan katman yapıları detaylara ait hem grafik verileri (koordinatları) hem de grafik olmayan verileri (öznitelikleri) saklarlar. Oluşturulan katman yapısı içinde o katmanda bulunması istenen tüm detay tipleri belirlenebilir. Ancak genel yaklaşım ve buna uygun olarak

kurulan yapı, katman içerisinde yer alan detayların aynı tipte (nokta, çizgi, alan) olmasıdır. Örneğin, hidrografyaya ait tüm detay tipleri nokta, çizgi ve alanlar (yani çeşme, pınar, dere, kanal, göl ve barajlar) aynı katmanda bulunmaz. Bunun yerine, nokta detaylar (çeşme, pınar, vb.) ayrı bir katmanda, çizgiler (dere, kanal, vb.) ayrı bir katmanda ve yine alan detaylar (baraj, göl, vb.) ayrı bir katmanda yer alırlar.

Harita Genel Komutanlığı'nda üretilen 1: 25 000 ölçekli Sayısal Topografik Haritalarda veriler dokuz ana sınıf kullanılarak gruplandırılmıştır. Bu sınıflar içinde alt grup olarak katmanlar yer almaktadır. Her sınıf için nokta, çizgi ve alan olmak üzere üç katman yer almaktadır. Bu durumda bir pafta içerisinde 27 adet katman bulunmaktadır. Ayrıca, tüm yazılar da ayrı bir katman da saklandığından, toplam 28 adet katman bir adet Sayısal Topografik Harita için oluşturulmaktadır (HGK 2003).

3.4.1 Sınıflar

Haziran 1995' de Uluslararası düzeyde, orta ölçekte bir CBS ürünü oluşturmak amacı ile yürütülen birinci düzey VMAP projesi, 232 adet farklı büyüklükte veri tabanı kütüphanesinden (klasik anlamda 232 adet sayısal paftadan) oluşmaktadır. VMAP'in veri kapsamında dokuz detay sınıfı hakkında grafik ve grafik olmayan veri yer almaktadır (Bank vd. 1996).

2000'li yılların başından itibaren sayısal üretime başlamış olan Harita Genel Komutanlığında üretilen Sayısal Topografik Haritalarda da tıpkı VMAP veri yapısında olduğu gibi, detayları en üst grup olarak sınıflar temsil eder. Bu sınıflar fiziki bir yapıda değildirler. Sadece kavramsal bir anlam taşırlar. Veriler üzerinde yapılan işlemler, detayların çeşitli sınıflara ayrılması ve bu sınıflar içinde işlem görmesi esasına dayanır. Bu sınıflandırmada; detay benzerlikleri, öznelikleri, kartografik özellikleri dikkate alınır.

Sonuçta, veri sözlüğünde çok sayıda yer alan detay sayısının birbiri ile ilişkisinin kurulması sonucu, gerek veri toplama gerek veri sunma ve hazırlama açısından daha faydalı olabilmesi için, dokuz ana sınıf tespit edilmiş ve detaylar bu sınıflar içine alınarak gruplandırılmıştır. Sınıflandırma sonucunda, harita gösterime yönelik yapılacak çalışmalar için kolay anlaşılabilen, üretim için kolay sorgulanabilir yapıda ve bu sorgu yapısına cevap verecek

öznitelik alanlarına sahip olan veri yapısı oluşturulmuştur. (HGK 2003). Bu sınıflar Çizelge 3.2’ de belirtilmektedir.

Çizelge 3.2 Detay Sınıfları ve Anlamları

SINIF (İngilizce)	SINIF (Türkçe)	AÇIKLAMA	Kısaltma
Boundary	Sınırlar	Çit, Duvar, Devlet sınırı vb.	bnd
Elevation	Yükseklik	Münhani, Kokurdan, Kot Nok. vb.	ele
Hydrography	Hidroğrafya	Deniz, Göl, Dere, Havuz vb.	hyd
İndustry	Endüstri	Ticaret ve Sanayi Tesisleri	ind
Physography	Fizyografya	Toprak Kazıntı, Taşlık vb.	phy
Population	Yerleşim	Bina, Eğitim Kurumu, Park vb.	pop
Transportation	Ulaşım	Kara Yolu, Demir Yolu vb.	tra
Utilities	Tesisler	Anten, Boru Hattı, Nirengi vb.	uti
Vegetation	Bitki Örtüsü	Ormanlar, Meyvelikler vb.	veg

3.4.2 Katmanlar

Vektörel veri saklama şeklinde katmanlarda yer alan grafik yapılar (noktalar, çizgiler, alanlar) vektör objeler olarak algılanır ve bu grafik yapılar koordinat (x,y) değerleriyle kodlanarak depolanırlar. Noktalar tek bir koordinat çifti ile ifade edilirken, çizgi ve alanlar birbirini izleyen bir dizi koordinat çifti [(x1,y1), (x2,y2),..., (xn,yn)] ile gösterilir. Koordinat dizisinde başlangıç ve bitiş koordinatının aynı olması alana ait bir koordinat dizisi olduğunu ifade eder. Vektör tabanlı CBS'ler grafik objelerin konumlarının önemli olduğu uygulamalarda oldukça etkilidirler.

Sınıf içerisinde, her detay türü ayrı bir katmanda yer almaktadır. Çizgi detaylar ayrı, nokta detaylar ayrı ve alan detaylar ayrı bir katmanda olmak üzere, her bir sınıf için 3 katman ve 9 sınıf için toplam 27 katman açılmıştır (Çizelge 3.3).

Örneğin hidroğrafya sınıfında, nokta detaylar için **hyd_p**, çizgi detaylar için **hyd_l**, alan detaylar için **hyd_a** katmanları açılmıştır.

Böylece, bir çizgi detay olan “**Kuru Dere**” detayının, kolaylıkla **hyd_1** katmanında olduğu bulunabilir. Aynı şekilde su ile ilgili bir nokta detay olan çeşme, **hyd_p** katmanında yer alacaktır.

Çizelge 3.3 Katmanlar ve Anlamları (HGK 2003)

Sıra No	Katman Adı	Anlamı
1	bnd_a	Sınırlara ait alan detaylar
2	bnd_l	Sınırlara ait çizgi detaylar
3	bnd_p	Sınırlara ait nokta detaylar
4	ele_a	Yükseklığe ait alan detaylar
5	ele_l	Yükseklığe ait çizgi detaylar
6	ele_p	Yükseklığe ait nokta detaylar
7	hyd_a	Hidrografyaya ait alan detaylar
8	hyd_l	Hidrografyaya ait çizgi detaylar
9	hyd_p	Hidrografyaya ait nokta detaylar
10	ind_a	Endüstriye ait alan detaylar
11	ind_l	Endüstriye ait çizgi detaylar
12	ind_p	Endüstriye ait nokta detaylar
13	phy_a	Fizyografya ait alan detaylar
14	phy_l	Fizyografyaya ait çizgi detaylar
15	phy_p	Fizyografyaya ait nokta detaylar
16	pop_a	Yerleşime ait alan detaylar
17	pop_l	Yerleşime ait çizgi detaylar
18	pop_p	Yerleşime ait nokta detaylar
19	tra_a	Ulaşımaya ait alan detaylar
20	tra_l	Ulaşımaya ait çizgi detaylar
21	tra_p	Ulaşımaya ait nokta detaylar
22	uti_a	Tesislere ait alan detaylar
23	uti_l	Tesislere ait çizgi detaylar
24	uti_p	Tesislere ait nokta detaylar
25	veg_a	Bitki örtüsüne ait alan detaylar
26	veg_l	Bitki örtüsüne ait çizgi detaylar
27	veg_p	Bitki örtüsüne ait nokta detaylar

3.4.3 Detaylar

Yeryüzünde var olan, gözle görülür, elle tutulur coğrafi varlıklar (yol, akarsu, bina v.b.) coğrafi nesne adını alır. Bu coğrafi nesnelerin harita üzerinde gösterimine ise detay adı verilir. Örneğin gerçek dünyada var olan herhangi bir bina nesne olarak değerlendirilir iken, aynı bina belirli matematiksel hesaplarla belirlenmiş projeksiyon yüzeylerine ölçekli olarak indirgenğinde artık bir "detay" olarak değerlendirilmiş olur.

Aslında harita gerçek dünyayı modellendirmek için kullanılan bir araçtan başka bir şey değildir. Haritanın bu modellendirilmesi esnasında bazı sınırlamalarla karşılaşılır. Bunlardan en başta geleni detayın bütün özelliklerinin tam olarak gösterilememesidir. Örneğin bir bina, sadece kare şeklinde bir nokta detay olarak haritada gösterilmekte, ama rengi, kime ait olduğu, kat sayısı, yaşı gibi bilgiler sunulmamaktadır. Yine bir yol, topografik haritalarda sadece belirli özelliklerine bağlı olarak (zemin, genişlik) ifade edilebilmektedir (Çobanoğlu 2004).

3.4.4 Öznitelikler

Coğrafi bilgi sistemlerinin önemli veri kümelerinden biri de grafik bilgileri pekiştiren tanımsal verilerdir. Sayısal Topografik Haritalarda, toplanan verilerin anlamlı veya akıllı olabilmesi için, onlara bazı öznitelikler atanmıştır. Bu özniteliklerin tespitinde, 1:25.000 ölçekli topografik haritadaki bilgilere sadık kalınmıştır. Sayısal topografik haritalarda yer alan detaylar, çok basit özniteliklere sahiptirler ve bu öznitelikler, tüm detay ve katmanlar için aynıdır. Bu öznitelikler sayesinde aşağıdaki işlevler yerine getirilebilmektedir.

- Topografik Veri Tabanı oluşturma,
- Harita üretimi yapabilme,
- Analizler ve sorgulamaları gerçekleştirme işlemleri yapılabilmektedir.

Özniteliklerin belirlenmesinde aşağıdaki maddeler halinde verilen hususlar dikkate alınmıştır;

- Yazılımın detay türleri için otomatik olarak açtığı öznitelikler,
- Bir topografik haritada bulunan bilgiler,
- Detaya anlam kazandıracak bilgiler,

- Kartografik üretim ve gösterimi sağlayacak öznitelikler,
- Veri toplamayı ve operatörün işini kolaylaştırıcı özniteliklerdir.

Yukarıda sıralanan ihtiyaçlara binaen aşağıda dört madde halinde belirtilen öznitelikler her detay için açılmıştır.

- F_CODE Detay kodu (Detay Kodlama Kataloğundan alınma kartografik kod)
- F_NAME Detay adı (Özel işaretler yönergesinden alınma isim)
- SYMBOL Detay işaret numarası (Kartografik üretim için)
- P_NAME Detay özel adı (Sorgulamalar için)

Bu özniteliklere eldeki bilgiler ölçüsünde eklemeler yapılabilir. Örneğin, bir yolu ayırt eden ‘GENİŞLİK’ özneliği (eğer belirli ise) eklenebilir. Ancak, böyle bir bilgi Topografik Harita üretiminde kullanılan altlık verilerde bulunmadığı için eklenmemektedir. Bunlara ek olarak, nokta detaylar için **ANGLE** (açı) ve **SCALE** (büyüklük) öznitelikleri otomatik olarak eklenmektedir. Bu bilgiler tüm katman için geçerli olmaktadır.

Tüm detayların ilgili sınıf ve katmanları belirlendikten sonra, bunlara ilgili öznitelik haneleri açılır. Aynı katmanda yer olan detaylar, aynı öznitelik alanlarına sahiptir. Örneğin, eğer dereler ve yollar aynı katman içinde ise, yollar için açılan “KAPLAMA CİNSİ” gibi bir öznitelik, aynı zamanda dereler için de açılmış olur. Bu yüzden birbirinden farklı öznitelik taşıyan/taşıyacak detayları, aynı katman ve sınıf altında tutmamak gerekir. Aksi bir durum, detay bütünlüğünü bozacaktır. Ancak, Sayısal Topografik Haritalar içerisinde detaylar için açılan öznitelikler tüm katmanlar için aynıdır.

Öznitelikleri tanımlayan ve **F_CODE** özneliğinde yer alan değerler, Detay Kodlama Kataloğundan alınmıştır. Burada belirtilen FACC (Feature Attribute Coding Catalogue) kodlarına dayanan bu değerlerle ilgili bilgiler www.dgiwg.org adresinde detaylı olarak bulunabilir (URL-2 2000). Detay kodu, detaylara ait kartografik koddur. Detay öznitelik kodlama kataloğu (FACC) den alınan ilk beş karakter üzerine iki rakam eklenerek oluşturulur. Büyük harflerle ifade edilir. İlk iki karakteri harf, son beş karakteri rakamdır. Aynı F_CODE özneliğine sahip iki detay olamaz.

Çizelge 3.4 Detay Kodları ve Anlamları (HGK 2003)

A :	Kültür	F :	Sınırlar
B :	Hidrografya	G :	Havacılık Bilgileri
C :	Hipsografya	I :	Kadastral
D :	Fizyografya	S :	Özel Kullanım
E :	Bitki Örtüsü	Z :	Genel

BÖLÜM 4

RASTER VERİ MODELLERİ

4.1 RASTER VERİ YAPILARI İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

Raster veri modelleri bir bölgenin fotoğrafı gibi algılanmalıdır. Bu fotoğraf büyüteç altında incelenmesiyle, çok küçük boyutta ve farklı renklerde kare biçimindeki kutucukların bir araya gelerek bütün bir görüntüyü oluşturduğu fark edilecektir. Bu karelerin her birine resim elemanı denir. Literatürde bu resim elemanına piksel denmektedir ve İngilizce picture-element kelimelerinin birleştirilmesinden oluşmuştur. Bu resim elemanı, raster verinin en küçük parçasıdır ve aynı boyutta olup farklı renklerde olabildikleri gibi birbirini izleyen herhangi bir rengin tonları şeklinde de olabilirler. Değişik yazılımlarda, bu yapıya değişik isimler verilmektedir. Örneğin Arc/Info yazılımında raster veriye grid denilmekte, resim elemanı ise hücre (cell) olarak adlandırılmaktadır (Akça 2000).

Bu hücre yapısını en iyi anlatabilmek için, Windows ofis seti içerisinde yer alan Excel tablolama programındaki hücre yapısını hatırlatmak yararlı olmaktadır. Raster verideki resim elemanları aynı boyutta, değişik renkte veya bir rengin değişik tonlarında karşımıza çıkar. Örneğin raster yapıda olduğu bahsedilen sayısal uydu görüntülerinden pankromatik (siyah-beyaz) olanlarda beyaz ile siyah arasında değişen gri ve tonlarında resim elemanları ile karşılaşmaktadır. Buna karşın multi spektral görüntülerde değişik renklerde resim elemanları görülür (Masry and Lee 1998, Doğan ve Bektaş 1999).

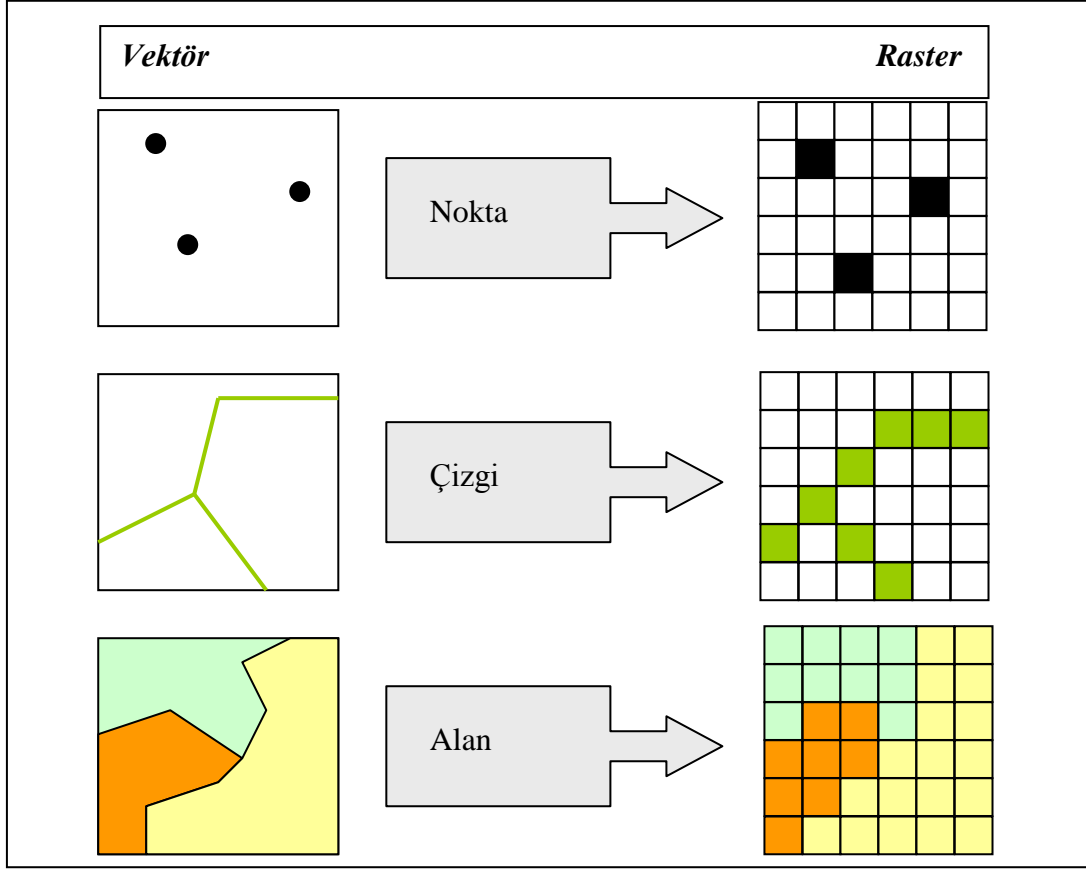
Raster yapıda, detaylar veya coğrafi varlıklar süreklilik arz etmekte, renk farklılıkları veya ton farklılıkları ile birbirlerinden ayırt edilebilmektedir. Raster veriler için detay ayırt etmede en önemli husus, raster görüntüyü oluşturan resim elemanlarının boyutuna bağlı olarak değişen ayırma gücü veya çözünürlüğüdür. Bu özelliğe aynı zamanda resolution adı altında da değinilmektedir. Resim elemanının (piksellerin) boyutları küçüldükçe raster verinin çözünürlüğü artar, resim elemanının ebadı büyüdükçe çözünürlük düşer. Çözünürlüğe bağlı

olarak ise raster veride yer alan detayın kullanıcı tarafından algılanması kolaylaşır veya zorlaşır. Buna örnek olarak, televizyon programlarında, seyirciler tarafından görülmesi istenmeyen sahnelerde piksel boyutunun artırılarak görüntünün bozulması veya düzeltilmesi verilebilir. Bilgisayarda veya tarama işlemlerinde, resim elemanı boyutu inçteki veya santimetredeki nokta sayısı ile veya mikron (milimetrenin binde biri) ölçülürken, uydu görüntülerinde metre veya santimetre ile yersel boyutu ile ifade edilir. “Uydu görüntülerinde, piksellerin yerdeki gerçek boyutuna yersel çözünürlük de denilmektedir” (Lee 1991, Karagöz 2008).

4.2 RASTER VERİLERİN BİLGİSAYAR ORTAMINDA SAKLANMASI

Raster veriler bilgisayar ortamında saklanırken koordinatlandırılır. Koordinatlandırmada her bir hücrenin konumu satır ve sütun numarasıyla belirlenir. İlk başta resim koordinatı olarak ortaya çıkan koordinatlar, kullanılan yazılımlar ile coğrafi veya izdüşüm koordinatına çevrilebilir.

Vektörel yapıda nokta, çizgi ve poligon yapıda tutulan detaylar raster yapıda benzer şekilde gösterilebilirler. Şekil 4.1’de gösterildiği gibi burada tek bir noktanın yerini tek piksel, çizginin yerini lineer haldeki piksel dizisi, poligonun yerini ise birbirine komşu piksel grubu alır.



Şekil 4.1 Vektör Verilerin Raster Yapıda Görünümleri

Raster verilerde, üzerinde detay olsun veya olmasın bütün bir alanın taranması veya görüntülenmesi, yani bilgisayar ortamında depolanması gerekir. Buradan hareketle, bu yapıdaki verilerin bilgisayar ortamında geniş depolama yerine ihtiyaç duyduğu ortaya çıkar. Buna bağlı olarak, raster verinin çözünürlüğü artırıldıkça depolama zorluğu artar. Diğer bir ifadeyle ayırma gücü yüksek olan görüntüler için daha fazla belleğe gerek vardır. Bu sorunu gidermek için tarama alanı veya görüntünün kaplama alanı düşürülür. Örneğin bir haritanın kapladığı alan raster veri yapısında $n \times m$ lik bir grid ağından oluşur. Grid ağı içinde yer alan her bir hücre, harita üzerinde belirlenebilen en küçük elemanı temsil eder. Bu kadar yoğun yer tutan verilerin bilgisayar hafızasında saklanabilmesi için değişik teknikler geliştirilmiştir. Genel olarak 5 ayrı yöntem belirlenmiştir (Alkış 1996, Bayazıt 1998, Akça 2000).

- Matris kodlama (matrix encoding),
- Zincir kodlama (chain encoding),
- Satır boyunca kodlama (run-length encoding),
- Blok kodlama (block encoding),

- Dörtlü ağaç kodlamadır (quadtree encoding)

BÖLÜM 5

RASTER VE VEKTÖR VERİ YAPILARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Yukarıdaki bölümlerde bahsedildiği gibi, vektör ve raster veri yapılarının değişik kullanım alanları vardır. Her iki veri yapısı arasında en büyük fark bilgisayar ortamında depolanma zorluğu ve hassas gösterimlerin vektör verilerde daha kolaylıkla yapılabilirliğidir. Ancak bu sorunlar artık bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler ile en az düzeye inmiştir. Her iki veri modelinin birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları aşağıda alt başlıklar içerisinde açıklanmıştır.

5.1 VEKTÖR VERİ YAPILARININ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Vektörel model coğrafik varlıkların kesin konumlarını tanımlamada son derece yararlı bir modeldir. Ancak bu modelin ihtiyaca göre kullanımı açısından bir takım avantaj ve dezavantajları vardır. Bunlar avantajlar ve dezavantajlar olarak iki grup halinde aşağıda verilmiştir.

Avantajları :

- Gerçek durumun veri yapısına doğrudan yansımaları sağlar,
- Bütünlük arz eden bir veri yapısına sahiptir,
- Görüntüleme için daha az bellek gerektirir,
- İçerisinde metin araması yapılabilir,
- Daha küçük dosya boyutuna sahiptir ve aktarımı hızlıdır,
- Ağ bağlantıları şeklinde topolojik yapı açık ve anlaşılabilir bir şekilde ifade edilebilmektedir,
- Grafik gösterimin ölçeğe bağlı doğruluğuna sahiptir,
- Grafik ve grafik olmayan veriye ulaşma, güncelleme ve genelleme mümkündür,

- Vektör veri modeli kullanılarak, raster veri modeline göre çok daha doğru (accurate) harita çıktıları elde edilir,
- Sayısal ortamda arşivlendiklerinde fazla yer tutmamaktadırlar.

Dezavantajları :

- Veri yapıları karmaşıktır,
- Her bir coğrafi varlığın farklı bir topolojik yapıda gösterilmesi simülasyon işleminde zorluk yaratır,
- Çıktı almada kısmen pahalı donanımlara ihtiyaç duyulur,
- Çok yönlü ve hassas yapıda yazılım ve donanım ihtiyacı pahalı teknolojik ürünleri gerektirir.

5.2 RASTER VERİ YAPILARININ AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

Vektörel modelin yukarıda da görüldüğü gibi avantajlı yönleri çok daha fazladır. Ancak maliyetler, uzman personel kullanımı gibi durumlar da göz önünde bulundurulduğunda raster verilerin de kendi içinde bir takım avantaj ve dezavantajlarının olduğu görülmektedir. Buna göre avantaj ve dezavantajları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

Avantajları :

- Veri yapıları çok basittir,
- Uydu veya benzeri görüntülerle haritaların kombinasyonu kolayca mümkündür,
- Değişik şekillerdeki konumsal analizlerin gerçekleştirilmesi kolaydır,
- Piksellerin aynı boyut ve şekilde olması simülasyonu kolaylaştırır,
- Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmelerden dolayı yüksek maliyet gerektirmez.

Dezavantajları :

- Grafik veriler bilgisayar ortamında çok geniş hacim gerektirir,
- İçerisinde metin araması yapılamaz,

- Piksel boyutlarının büyütülmesi ile depolama sorunu azalmakta ancak veri kaybı olmaktadır,
- Yüksek çözünürlük büyük dosya boyutuna, düşük çözünürlük kalitesiz görüntüye neden olur,
- Grafik nesnelere tekrar kullanılamaz ve biçimlendirilemez,
- Ağ yapılandırması ve nesnelere arası bağlantıların oluşturulması oldukça zordur (Erbaş ve Alkış 2004).

BÖLÜM 6

PROGRAM SEÇİMİ:

ARCGIS PUBLISHER PROGRAMI

Kartografyanın amacı çok karmaşık tekniklerle elde edilen verileri birleştirip, kullanıcının anlayacağı düzeyde bilgiler üretmektir. Klasik haritacılıkta bu işlemler çeşitli sembollerle zenginleştirilmiş kağıt çıktılar ile gerçekleştirilmekteydi. Ancak gelişen elektronik ve bilgisayar teknolojisi, haritaların kullanımını kağıt çıktılardan bilgisayar ve elektronik cihaz ortamına kaydırmaktadır. Görselleştirilmiş bilgilerin yani kartografik işlem görmüş vektör verilerin multimedya araçlar ile kullanıcılar ile paylaşımı önemli bir konu olarak değerlendirilmektedir. Bunun için yazılım firmaları çok fazla uzmanlık gerektirmeyen, kullanımı basit ve ücretsiz dağıtılan yazılımlar geliştirmektedir. ArcGIS Publisher ile üretimi ArcGIS programında gerçekleştirilen ürünler, aynı firmanın geliştirdiği ücretsiz yazılım olan Arc Reader ile açılabilen “pmf” (Published Map Format) dosyalara dönüşümünü mümkün kılmaktadır (Bratt ve LeClair 2008).

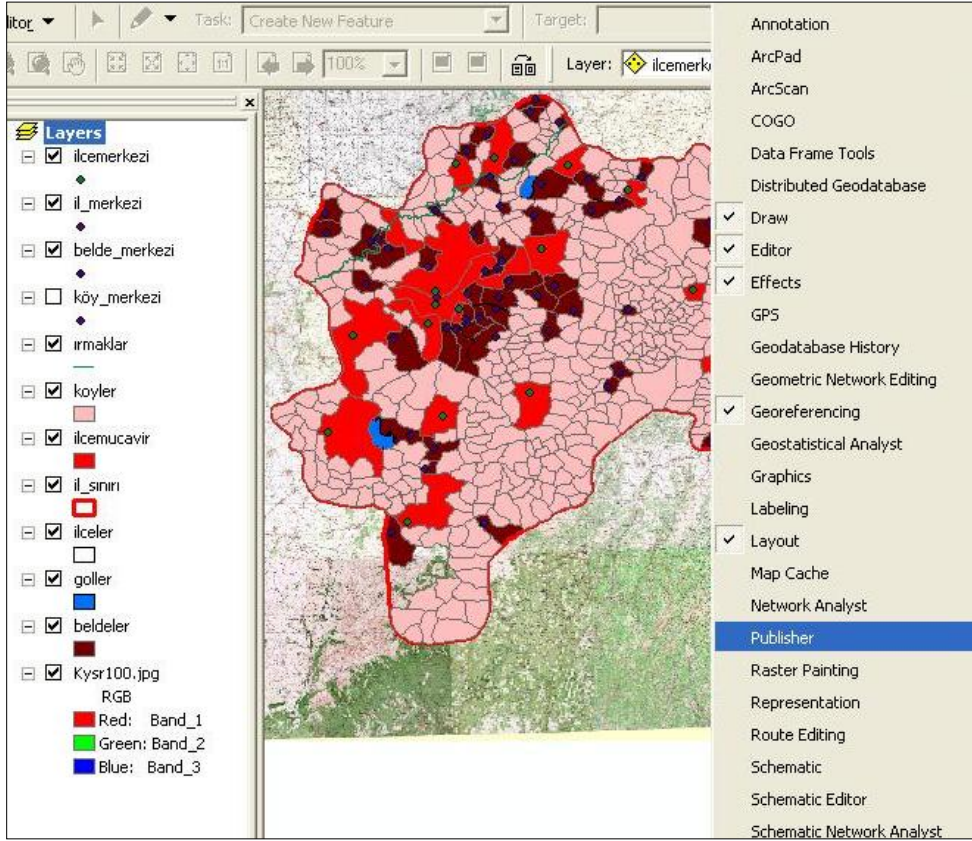
ArcGIS Publisher modülü, ArcGIS Desktop yazılımlarında oluşturulmuş standart haritaları yayınlamak için kullanılmaktadır. ArcSDE (Konumsal Veri Sunucusu) veya internet üzerinden sunmak amacı ile her ArcMap dokümanı için yayımlanabilir ve harita dosyalarını (pmf) dönüştürmede kullanılabilir. Yayımlanan “pmf” dosyaları ESRI 'nin ücretsiz görüntüleme yazılımı ArcReader aracılığı ile her sayıda kullanıcı ile paylaşılabilir. “pmf” format, ArcIMS için ArcMap Server aracılığıyla haritaları Web veya Intranet üzerine yerleştirmek için de kullanılmaktadır. ArcGIS Publisher programlanabilir API içermektedir. Bu sayede ArcGIS Publisher, Visual Basic, C++ veya Java kullanarak özelleştirilebilir. ArcPublisher, oluşturulan haritalara taşınabilirlik kazandırmanın yanı sıra yayınlayacak haritaların görüntülenme ayarlarını da kontrol edilebilmesini sağlar. Bu sayede kullanıcıların ArcReader ile hangi özellikleri kullanabileceğini belirlenmiş olur (URL-3 2013).

ArcReader uygulamasının ana hedefi herhangi bir organizasyonun değişik departmanlarında mevcut olan haritalara daha kolay ulaşımı sağlamaktır. ArcReader uygulaması, ArcGIS Desktop ile üretilen yüksek kalite haritaları da gösterebilmektedir. ArcReader kullanıcıları interaktif olarak bu haritaları kullanabilir ve çıktı alabilirler. ArcGIS publisher opsiyonel bir eklenti olarak ArcView, ArcEditor ve ArcInfo uygulamalarına da entegre edilebilmektedir. (ArcGIS Uygulama Dokümanı, 2004).

6.1 ARCREADER

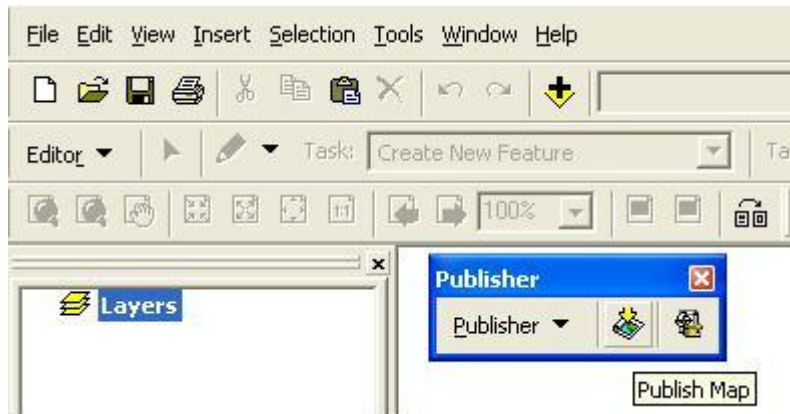
“ArcReader“uygulaması ile kendi yaptığımız haritalarınızı daha kolay okuma imkânına sahip olunur. “ArcReader” ın bir diğer önemli özelliği de “ArcGIS” bilmeyen kullanıcılar için haritaların incelenmesini daha basit hale getirerek her yaştan ve her meslekten insanın haritaları incelemesini kolaylaştırmasıdır. Harita üzerinde mesafe ölçümü yapabilir, herhangi bir alanın öznitelik verilerini okuyabilir ve harita üzerine notlar çıkarılabilir. Profesyonel manada harita ile uğraşanlar ise birbirleri arasında “ArcReader” ile haritalarını paylaşabilirler. “ArcReader” ın belki de en önemli özelliği haritaların web sitesinde yayına hazırlamaktaki ön basamağı oluşturmasıdır (URL-5 2013).

ArcMap’de oluşturulan haritalar açılarak “ArcReader” da hangi katmanların gözükmesi isteniyor ise bu katmanları açarak haritalar yayına hazır hale getirilebilir. Bilinmesi gereken en önemli hususlardan birisi de ArcReader’da “pmf” uzantılı dosyaları açılabilir. “tiff”, “jpeg” veya “bmp” uzantılı dosyalar açılmaz. Bu nedenle Publisher araç kutusu haritaların “pmf” uzantılı dönüşüm işlemini gerçekleştirmektedir. ArcMap programında menü penceresinin yanında sağ tuş yaparak extensions penceresinden Publisher araç kutusu açılır ve “pmf” dosyası oluşturma işlemine başlanır (Şekil 6.1).

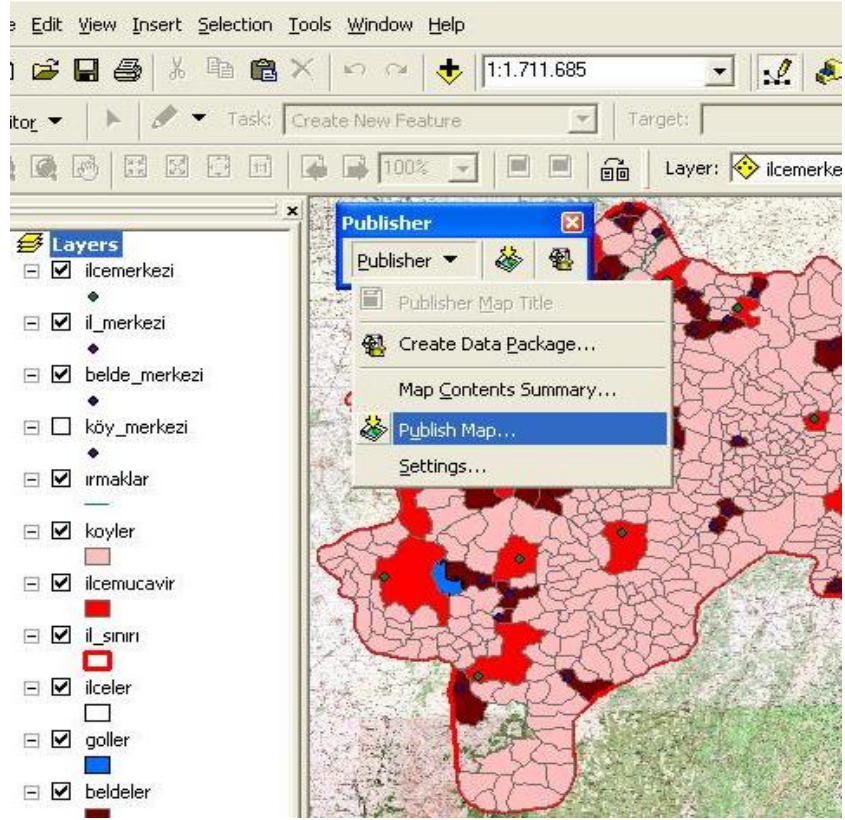


Şekil 6.1 Arcmap programında publisher araç kutusu

“Publisher“ araç kutusunda istenirse “publish map” butonuna basarak, istenirse de Publisher açılır menüsünden “publish map” seçeneğini tıklanır ve haritanın kaydedileceği yeri belirtilerek kayıt işlemi tamamlanır (Şekil 6.2, Şekil 6.3).

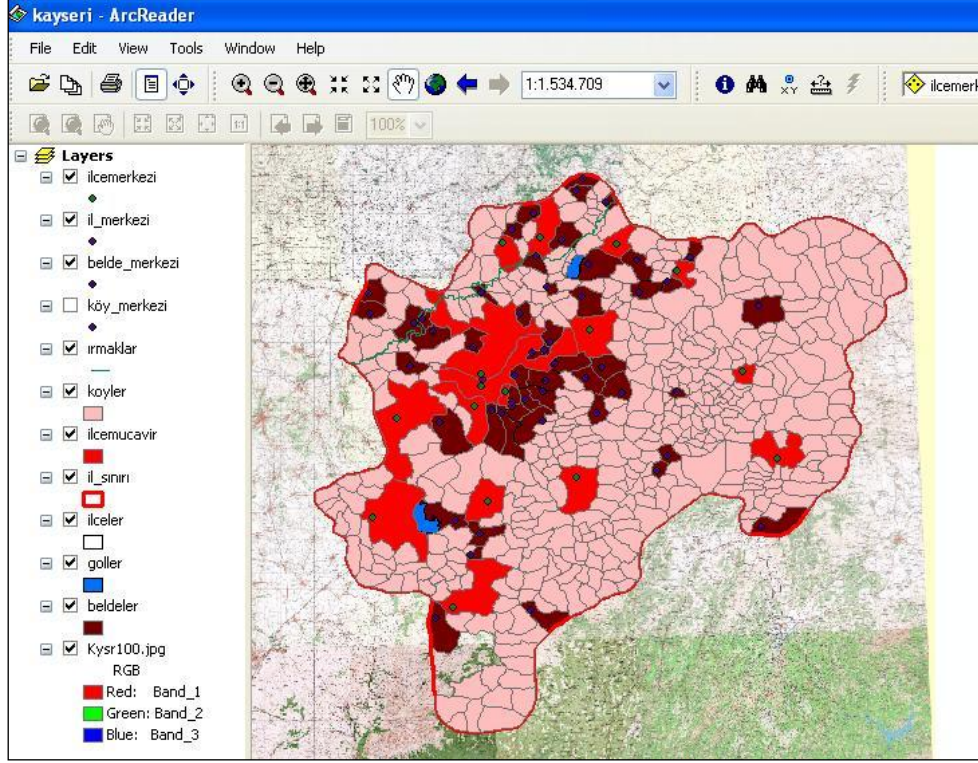


Şekil 6.2 Publisher penceresi



Şekil 6.3 Pmf dosya oluşturma

Kayıt işlemini bitirdikten sonra dosyanın kaydedildiği klasöre giderek dosyaya çift tıklanır ve harita “ArcReader” programında açılabilir. Program ara yüzü ArcGIS programının sadeleştirilmiş bir hali gibi görünmektedir. ArcGIS’e benzer olarak sol tarafta dönüştürülmüş katmanların yer aldığı pencere (Table of Contents) ve üst tafta araç çubukları yer almaktadır (Şekil 6.4).

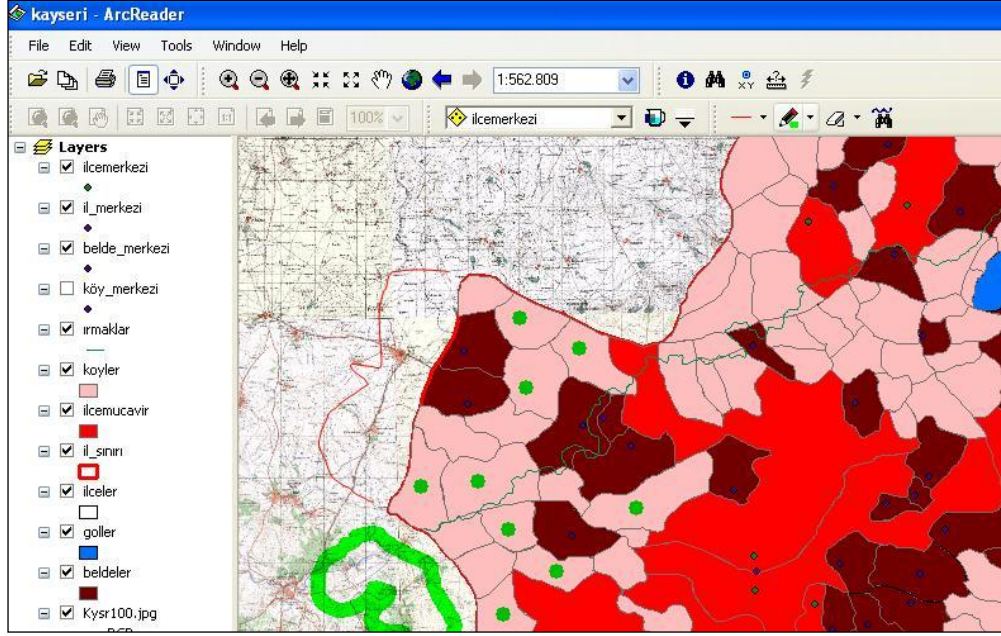


Şekil 6.4 ArcReader penceresi

ArcReader’da aşağıda belirtilen araç çubukları ile oluşturulan haritada yer alan detayların öznitelikleri, uzunlukları, alanları vs. hakkında çok daha iyi fikir sahibi olunabilir ve basit işaretlemeler ya da çizimler yaparak haritalara kullanım tanımlayıcı bilgiler eklenebilir. Bu anlatılanlara göre aşağıda maddeler halinde verilen işlemler gerçekleştirilir.

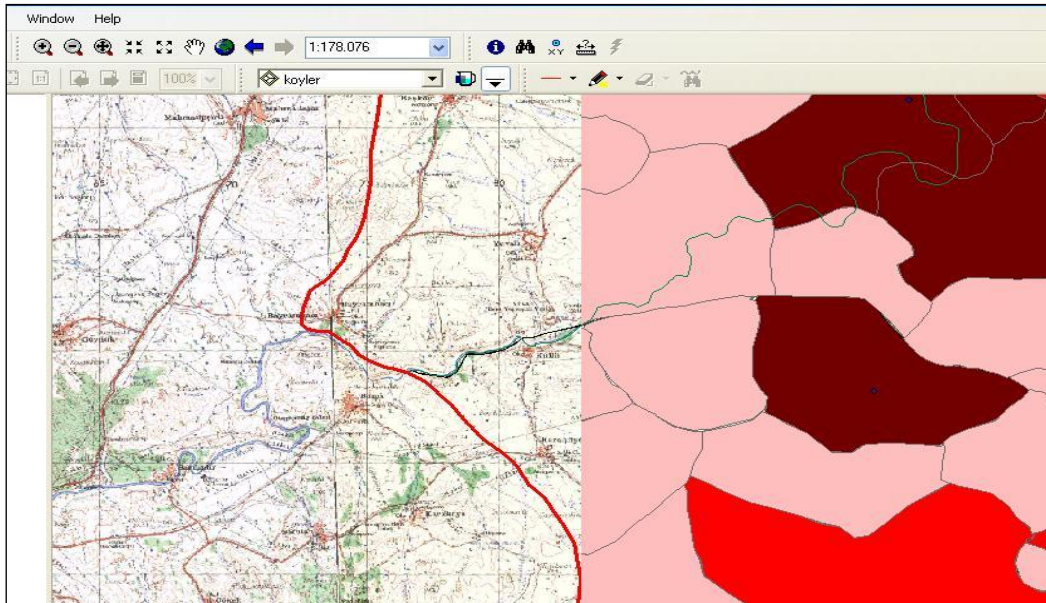
- “İdentify” araç çubuğu ile harita üzerindeki detayların öznitelik bilgileri görüntülenebilir,
- “Find” araç çubuğu ile harita üzerinde arama yapılabilir,
- “Measure” araç çubuğu ile harita üzerinde ölçüm yapılabilir,
- “Draw” araç çubuğu ile harita üzerine çizim ve bazı noktalama işaretleri eklenebilir,
- “Erase” araç çubuğu ile harita üzerine işlenen çizimler veya noktalar silinebilir,

- “Effects” araç çubuğu ile katmanlarda şeffaflık artırarak veya azaltarak raster altlık görülebilir (Şekil 6.5).



Şekil 6.5 Katmanların şeffaflığını artırma

- “Swipe layer” araç çubuğu ile katmanlar bir perde gibi istenilen yöne sıyrarak aynı şekilde raster altlık görüntülenebilir (Şekil 6.6).



Şekil 6.6 Swipe layer araç çubuğu

6.1.1 ArcReader Anahtar Fonksiyonları:

ArcReader programı, ArcGIS desktop programında olduğu gibi benzer arayüz ve araç çubuklarına sahiptir. Program standart Microsoft Windows ortamı görüntüleme ve kullanma kolaylığındadır. Sahip olduğu anahtar fonksiyonlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Zoom in/out,
- Pan,
- Bütün haritayı görüntüleme,
- Önceki ve sonraki seçimlere gitme,
- Teşhis etme (multilayer),
- Veri Görünümü ve Yerleşim Görünümleri arasında geçiş,
- Mekansal Yer İmlerinin Görüntülenmesi,
- Bul Aracı,
- Önceden yapılmış haritaların gösterim ve yazıcı çıktısı,
- Yayımlanmış haritaların açma/kapama işlemleri,
- Daha önce açılmış haritaların gösterimi (recently opened maps),
- Ölçüm Aracı,
- Kısa yol Aracı,
- Büyütme Penceresidir.

Opsiyonel olarak ArcReader ile okunacak olan “pmf” dosyalarına şifre veya yorum konuşlandırılabilir.

6.1.2 Harita Görüntüleme Özellikleri

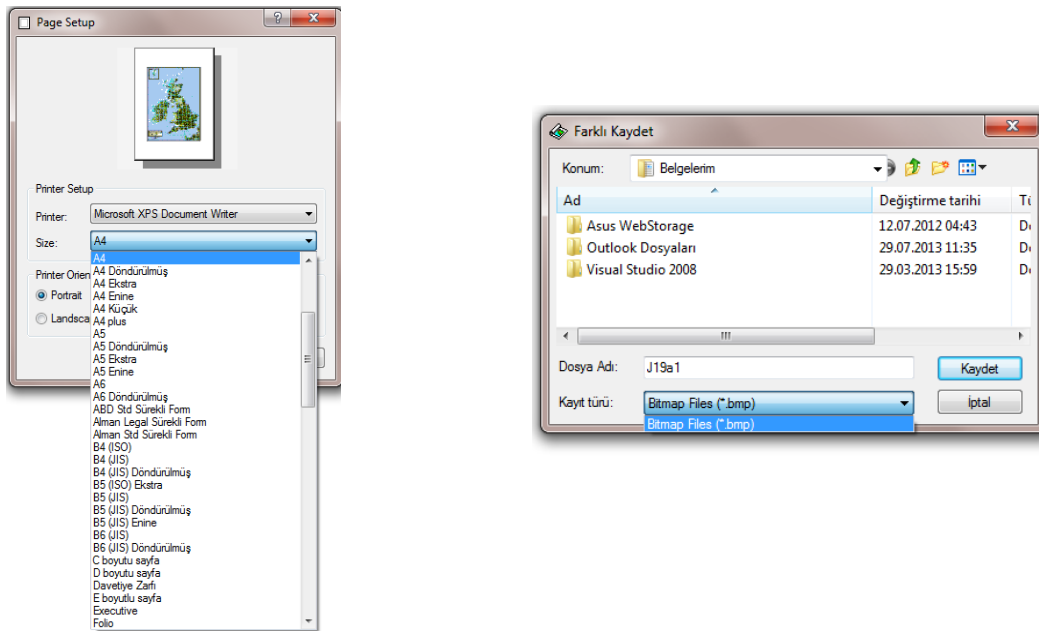
ArcGIS Publisher programı ile oluşturulmuş “pmf” formatlı dosyaların bir takım görüntüleme özellikleri vardır. Örneğin paftanın açık olduğu anda fare imlecinin gezdiği yerlerde ekran koordinat sistemine göre koordinatların görüntülenmesi, çıktı alımı için seçili olan sayfa ebatlarının görüntülenmesi gibi. Buna göre diğer görüntüleme özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Bir haritanın tamamına veya bir kısmına atanan sembolojinin görüntülenmesi,

- Koordinat ve Projeksiyon sistemleri tanımlanmış olan Raster ve Vektör verilerin, koordinat değerleri (Display Unit) ve farklı projeksiyon sistemlerinde görüntülenebilmeleri (On-the-fly projeksiyon),
- Herhangi bir “pmf” dosyasına kartografik özellik uygulamadır.

6.1.3 Dışarıya Harita Verme ve Yazdırma Özellikleri

Program ile farklı sayfa ebatlarında çıktı alabilme ve eldeki verilerin BMP uzantılı raster formatlara dönüştürülmesi uygulamaları gerçekleştirilebilir. Program A3, A4 vb. sayfa ebatlarında çıktı alabilen windows yazıcıların yanında postscript formatlı çizicileri desteklemektedir (URL-4 2012).



Şekil 6.7 Harita verme ve yazdırma özellikleri

6.1.4 Versiyon Değişiklikleri

Kullanıcı isteklerine daha iyi cevap verebilmek ve programlara optimum kullanma kolaylığı sağlamak maksadı ile firmalar tarafından yazılımlarda sürekli versiyon değişiklikleri yapılmakta ve güncel program sürümleri oluşturulmaktadır.

“ArcReader”, iki farklı şekilde temin edilebilir; “ArcGIS Desktop 9.x veya 10.x” sürümü yazılımının kurlumu ile beraber gelmektedir.

Ayrıca “ArcReader” adı altında bağımsız bir program olarak sunulmaktadır. Bu sunum “ArcGIS 9.x veya 10.x Desktop” yada Workstation olmayan bilgisayar sistemleri için geçerlidir.

ArcReader Bağımsız programı, ESRI kullanıcılarının bağımsızca dağıtımı için “ArcGIS Desktop” paket program kutusunun içinde ayrı bir CD-ROM olarak bulunmaktadır.

ESRI'nin Web sitesinden indirilecek olan akıllı kurucu programı bilgisayarın konfigürasyonuna göre ya Bağımsız “ArcReader” uygulamasını yada “ArcGIS” için olan ArcReader uygulamasını kuracaktır (URL-5 2013).

6.1.5 Donanım Gereksinimleri

Her paket programda olduğu gibi ArcReader programının bilgisayarlarda kullanılabilmesi için bir takım yeterliliklerin bulunması gerekmektedir. Buna göre programın çalışması için gerekli olan minimum donanım gereksinimleri Çizelge 6.1 de gösterilmiştir.

Çizelge 6.1 Donanım Gereksinimleri

Donanım Gereksinimleri	
Platform	PC-Intel
İşletim Sistemi	Windows Vista (Ultimate, Enterprise, Business, Home Premium), Windows 2000, Windows XP (Home Edition and Professional), Windows7, ya da Windows8
Hafıza	1 GB RAM
İşlemci	1.6 GHz

BÖLÜM 7

UYGULAMA

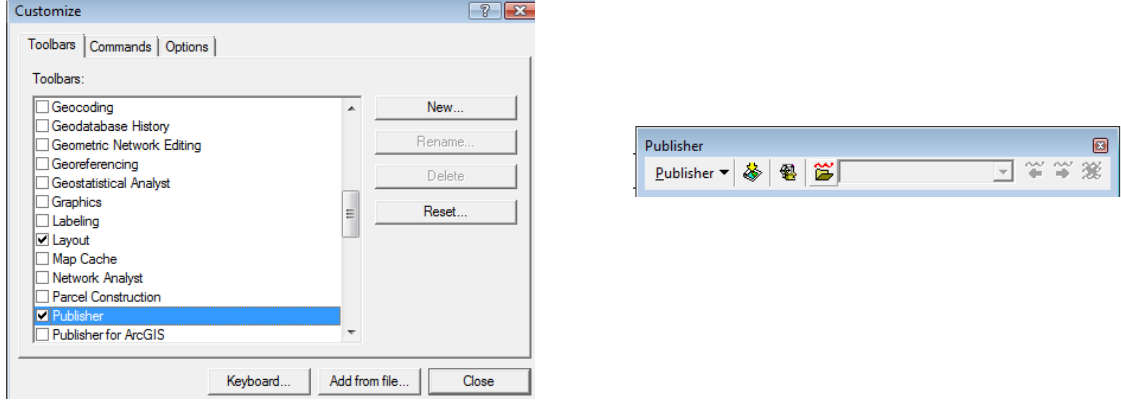
Uygulamaların yapılacağı bu bölüme kadar farklı yöntemlerle oluşturulma teknikleri belirtilmiş harita formatlarından bahsedilmiştir. Formatların birbirine göre üstünlüklerinin veya eksikliklerinin belirtileceği ileriki bölümler için, katman yapısında olan ve bünyesinde öznitelik bilgilerini barındıran Harita Genel Komutanlığında üretilmiş 1:25000 ölçekli topografik sayısal topografik haritalardan faydalanılmıştır. Uygulamalarda veri yapılarının öne çıkarılması hedeflendiği için özellikle bir bölge seçimi yapılmamıştır.

Bu bölümde, farklı teknikler kullanılarak değişik formatlarda haritaların oluşturulması ve bu oluşturulan haritaların uzman olan ya da olmayan kullanıcılar için kullanım kolaylıklarının irdelenmesi yapılmıştır. Bunun için, raster ve vektör formatta haritaların sayısal olarak ArcGIS 9.3 programı yardımıyla çeşitli formatlarda nasıl oluşturulduğu, oluşturulan bu farklı formatlardaki haritanın kullanılabilirliğinin araştırıldığı ve bu araştırmalar sonunda formatların birbirine göre üstünlüklerinin ve eksik yönlerinin belirlendiği bir takım uygulamalar yapılmıştır. Çalışmanın yapılmasında kullanılan yazılım ve donanım bileşenleri şu şekilde özetlenebilir: ArcGIS 9.3, Adobe Acrobat Reader 9.0, Terra Copy “geopdf” yazılımları ve Pentium 4.3 GHz Çift çekirdekli işlemciye sahip, 2 GB RAM, 512 MB ekran kartlı, 17” monitöre sahip bir bilgisayar.

7.1 PMF DOSYASI OLUŞTURMA

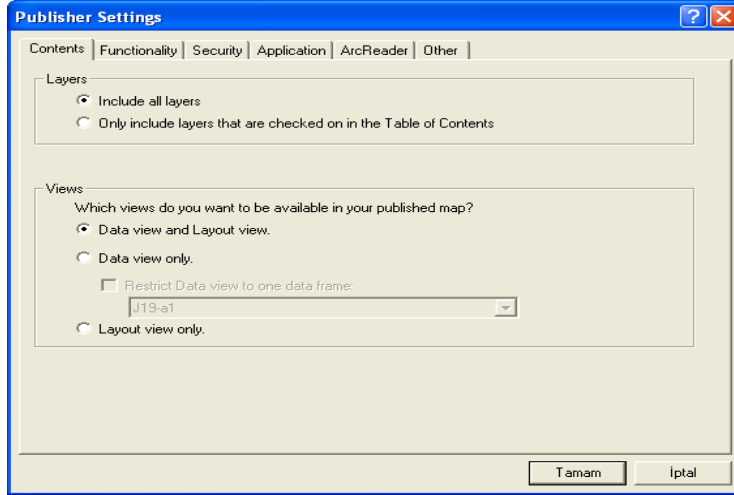
Pmf dosya Esri firması tarafından ArcGIS programı bünyesinde haritaların sunum amacı için oluşturulmuş bir veri formatıdır. Bu format yine aynı firma tarafından geliştirilmiş olan ArcReader programı ile kullanılabilir (URL-6 2012).

“pmf” formatlı dosyaların oluşturulabilmesi için ArcMap programında uzantı (extension) olarak yer alan Publisher araç çubuğunun aktif olması gerekmektedir. Publisher araç çubuğu ise “Tools/Customize/Publisher” seçenekleri işaretlenerek aktif hale getirilir (Şekil 7.1).



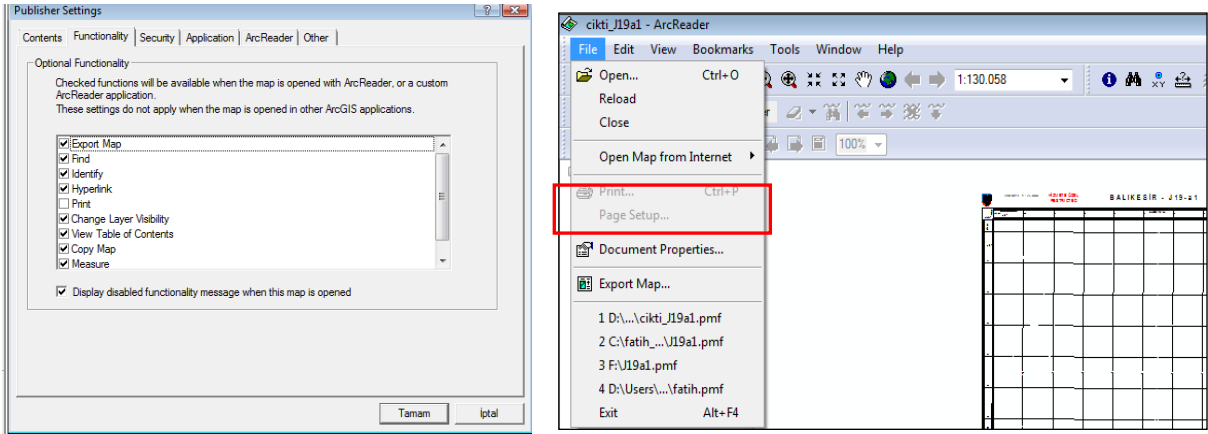
Şekil 7.1 Publisher penceresi

Daha sonra Publisher araç çubuğu üzerinden, oluşturulmak istenen “pmf” dosya için “Publisher Settings” bölümünde bir takım düzenlemeler yapılabilir. Şekil 7.2 deki resimde görünen sekmelerden contents bölümünde, mxd dosya içinde var olan katmanların tamamının, dönüşüm sonrasında oluşacak “pmf” dosyada bulunmasının ya da dönüşümün yapıldığı esnada mxd dosyada işaretlemesi açık olan katmanların oluşacak “pmf” dosyada bulunması seçeneklerinin uygulaması gerçekleştirilir. Bu sayede kullanıcının istediği herhangi bir katman için tüm harita verisinin verilmesi zorunluluğu da ortadan kalkacaktır. Ayrıca harita sunumunda gösterilecek olan verinin çıktı verisi veya görüntü verisi şeklinde sunulacağı da belirtilebilir. Eğer “Data view only” seçeneği seçilir ise Arc Reader programında çıktı hazırlama için kullanılan çıktı hazırlama penceresi aktif durumda olmayacaktır. Bu durumda kullanıcıya “Data view only” seçeneği işaretlenerek oluşturulmuş “pmf” dosya verilir ise kullanıcının istediği ölçekte çıktı alma imkanı kısıtlanmış olacaktır (Şekil 7.2).



Şekil 7.2 Contents sekmesi

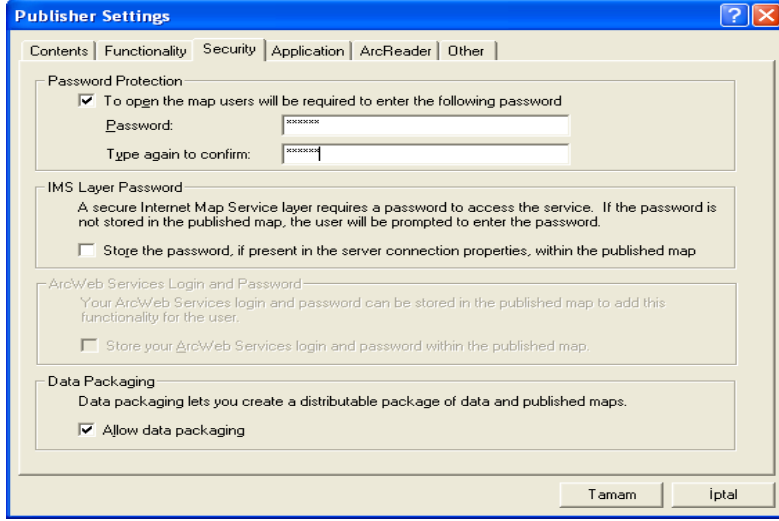
“Publisher Settings” penceresinin “Functionally” sekmesinde, ArcReader programı ile harita üzerinde kullanımına izin verilecek anahtar fonksiyonların işaretlemeleri yapılabilir. Örneğin “Print” seçeneği kaldırılarak bir harita oluşturulur ise ArcReader programında açılan “pmf” dosyasının Şekil 7.3’ de görüldüğü gibi çıktısı alınamamaktadır. Ancak yapılan uygulamada mevcut bütün fonksiyonların seçenekler işaretlenmiştir.



Şekil 7.3 Fonksiyon sekmesi

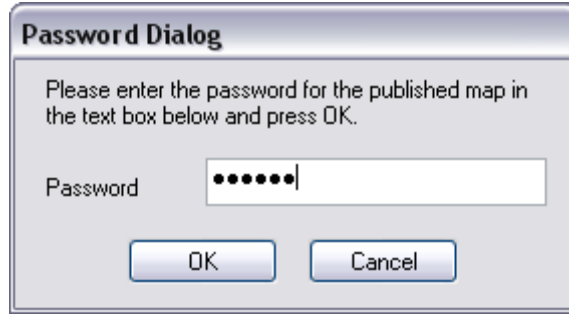
“Security” sekmesinde “password” bölümünde herhangi bir şifre yazıldığı takdirde, kullanıcı haritayı “ArcReader” programında açmadan önce bu şifreyi girmek zorunda olacaktır. Bu şekilde haritanın yetkisiz kişiler tarafından kullanılması engellenmiş olur. Yine aynı sekmede Data Packaging kısmında “Allow data packing” seçeneği işaretlenirse “pmf” dosya oluşturulduktan sonra veri paketlenip dağıtılabilir hale getirilir. İlerleyen kısımlarda veri

paketlemesinin nasıl yapıldığı ve paketleme yapılmaz ise verinin diğer bilgisayarlarda neden görüntülenemediğinin açıklaması yapılacaktır (Şekil 7.4).



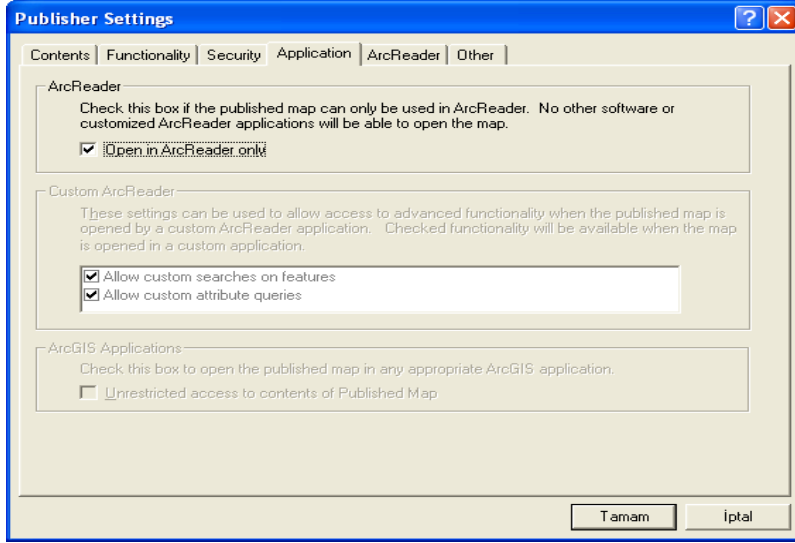
Şekil 7.4 Güvenlik ayarları

Kullanıcı “pmf” dosyasını oluştururken export aşamasında Şekil 7.4 deki pencerede olduğu gibi, şifre konulmuş haritayı ArcReader yazılımında açtığı taktirde aşağıdaki pencere ile karşılaşır. Eğer doğru şifre girmez ise haritayı açamaz. Aşağıda (Şekil 7.5)’ de şifrelenmiş haritanın açılışında karşılaşılan diyalog kutusu örneği verilmiştir.



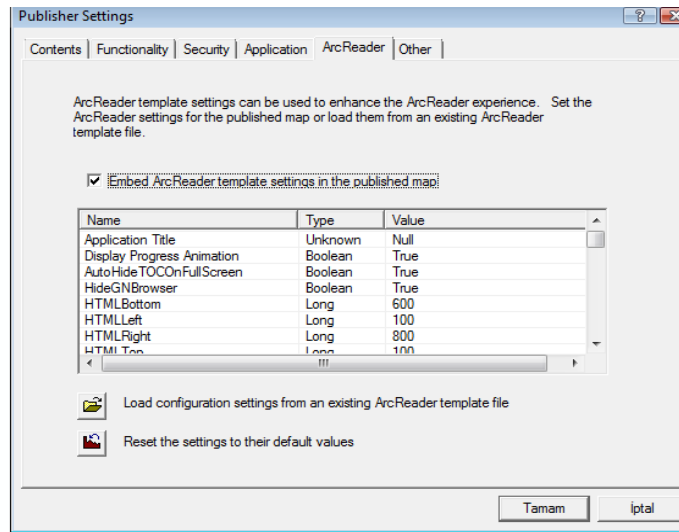
Şekil 7.5 Arcreader şifre penceresi

Application sekmesinde haritanın sadece “ArcReader” yazılımda açılabilmesinin ya da diğer yazılımlarda ve özelleştirilmiş ArcReader uygulamalarında açılmasının engellenmesi seçenekleri mevcuttur. Ayrıca aynı pencerenin an alt kısmındaki seçenek de işaretlenir ise oluşturulan harita ArcGIS yazılımının herhangi bir uygulamasında da açılacaktır. Uygulamada dosyanın sadece ArcReader ile açılabilen seçeneği işaretlenmiştir (Şekil 7.6).



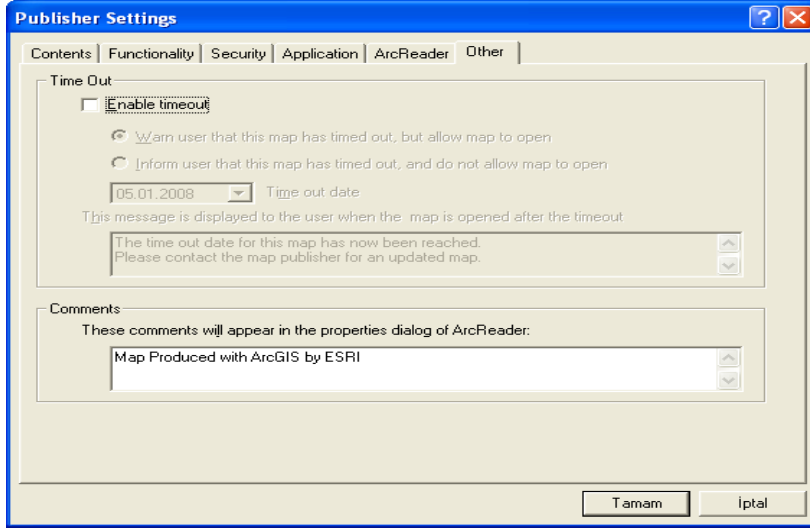
Şekil 7.6 Application sekmesi

ArcReader sekmesinde programa ait tüm şablon ayarlarını gösteren pencere görüntülenir. Bu ayarlar, var olan başka ayarlar var ise yenilenip uygulama yapılmak istenen haritaya yansıtılabilir (Şekil 7.7)



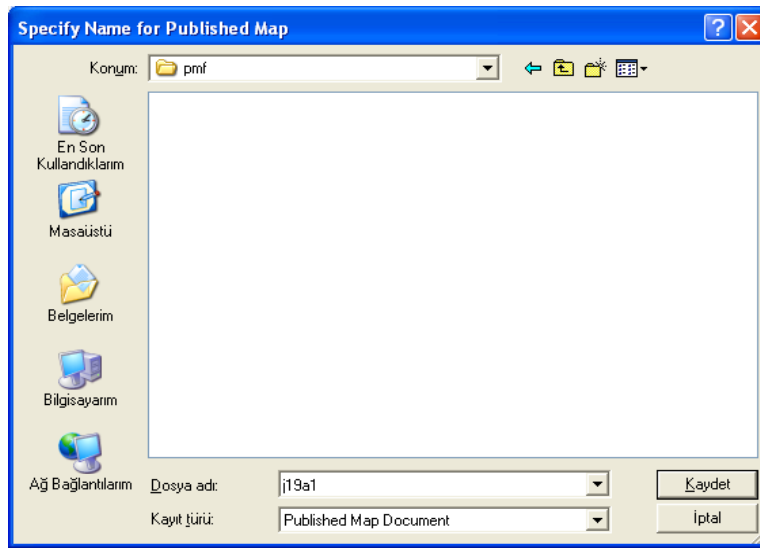
Şekil 7.7 ArcReader sekmesi

Other sekmesinde “enable timeout” kısmı işaretlenir ise, kullanıcı oluşturulan haritayı ancak belirtilen tarihe kadar kullanabilir. Birinci seçenekte kullanıcı sürenin dolması ile uyarılır ancak harita açık kalabilir. Diğer seçenek işaretlenir ise de belirlenen süre sonunda harita açılmayacaktır.



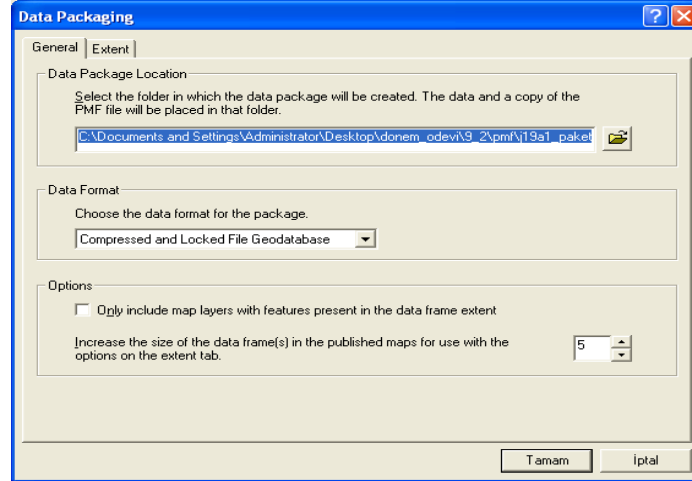
Şekil 7.8 Diğer ayarlar

Setting sekmesinde düzenlemeler tamamlandıktan sonra “mxd” formatında olan dosya “pmf” dosyasına çevrilir (Şekil 7.9). Ancak oluşturulan “pmf” dosyası haritanın görüntülenmesi için yeterli değildir. Kullanıcıların haritayı görüntüleyebilmesi için “pmf” dosyasına ilaveten bu dosyada yer alan haritanın görüntülenmesini sağlayacak bir veri kümesine de ihtiyacı olacaktır. Verilerin şifrenmesi, sıkıştırılması yada olduğu şekilde verilmesinin opsiyonları bu kısımda gerçekleşmektedir. Bunun için “data packaging” bölümünde bazı düzenlemeler yapılır. Düzenlemeler sayesinde harita üzerinde tüm veriler görüntülenebilecek ve verinin başka bir yazılımlarla açılarak kullanılmasının imkanı olmayacaktır.



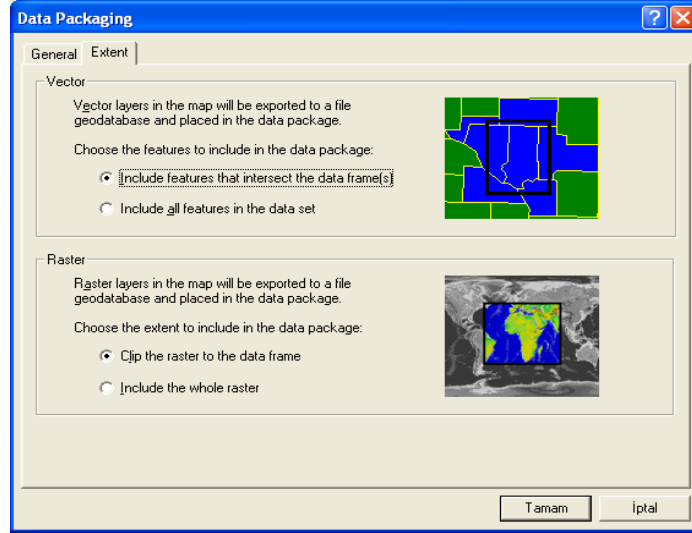
Şekil 7.9 Pmf dosya oluşturma

Data Package Location bölümünde verilerin oluşturulup nerede paketleneyeğine dair dizin yapısı seçilir. Data Format bölümünde ise verinin nasıl paketlenerek saklanacağına dair kısım seçilir. Şekil 7.10’ daki görüntü penceresinde görüldüğü gibi “compressed and locked file geodatabase” seçeneği işaretlendiği takdirde veri sıkıştırılmış ve kilitlenmiş olur. Böylece verinin disk üzerinde kapladığı alanın azaltılması ve başka bir yerde kullanılmaması sağlanılır.



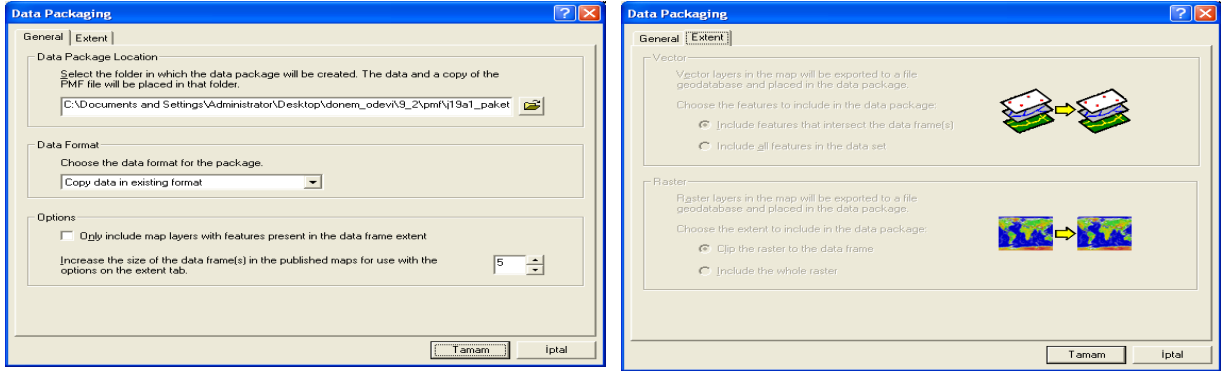
Şekil 7.10 Veri paketleme yöntem seçimi

Extent sekmesinde, veri paketinde olacak yapının ekranda yer alan kısımdan mı yoksa verinin tamamından mı olacağını tercih yapılır. Bu tercihlerde mxd dosyada, vektör veri ile birlikte görüntülemesi yapılan başka herhangi bir Raster görüntünün de veri paketinde yer alması sağlanabilir. Seçimler yapıp tamama basıldıktan sonra veriler paketlenir.



Şekil 7.11 Veri paketleme kapsamı

General sekmesinde format seçiminde “copy data in existing format” seçeneği seçilir ise de veri olduğu şekilde verilmiş olur ve kullanıcı her şekilde üzerinde değişiklik yapılabilir. Bu durumda tüm veri aynen verileceği için extent bölümünde herhangi bir işaretlemeye gerek kalmayacaktır. (Şekil 7.12)

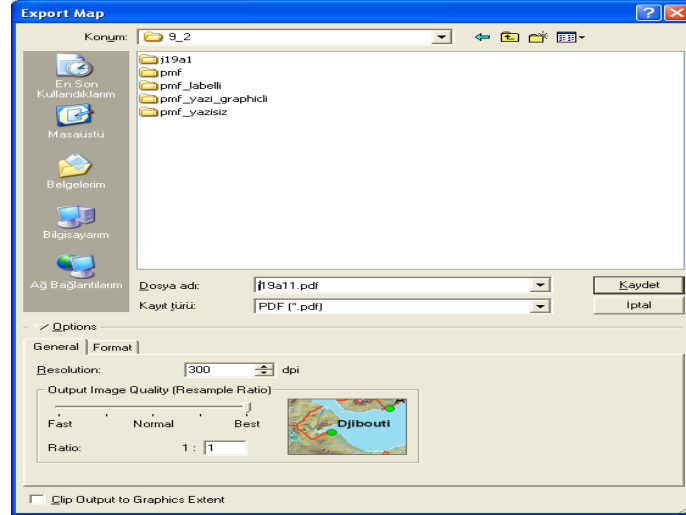


Şekil 7.12 Veri paketleme ve paketleme için veri formatı seçme

Uygulamada gerekli seçimlerden sonra veri dönüşümü yapıldığında görüldü ki ArcReader yazılımı ile açılan haritada sadece vektör olan nesnelere ait veriler şifrelenilmekte fakat yazılar “annotation feature class” olduğu için şifrelenememektedir. Bunun için yazıların da şifrelenmesi için değişik yöntemler geliştirilebilir. Örneğin yazılar label’ a dönüştürülerek şifrelenebilir ya da yazılar grafik detaylara dönüştürülerek şifrelenmesi yapılabilir.

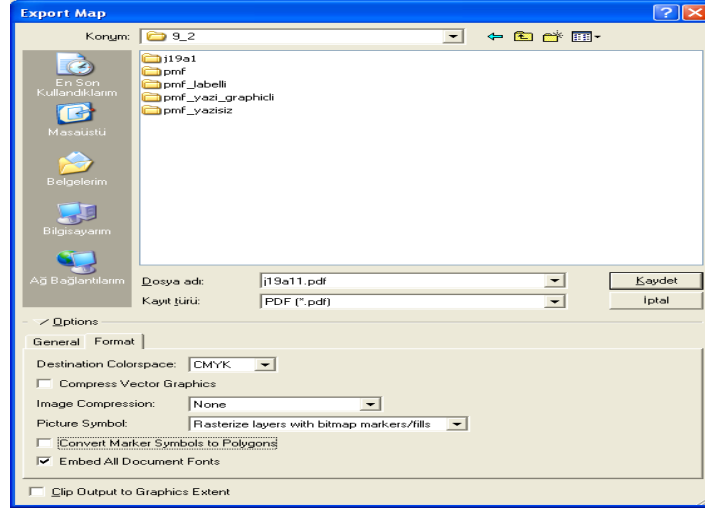
7.2 PDF DOSYASI OLUŞTURMA

İkinci uygulamada “mxd” dosyasının “pdf” formata dönüştürülmesi yapılmıştır. ArcMap yazılımında file>export map seçeneği ile export map penceresi ekrana getirilir. General bölümünde oluşturulacak “pdf” dosyası için istenilen çözünürlük seçilir. Uygulamada çözünürlük 300 dpi olarak seçilmiőtir (Şekil 7.13).



Şekil 7.13 Pdf dosyası oluşturma

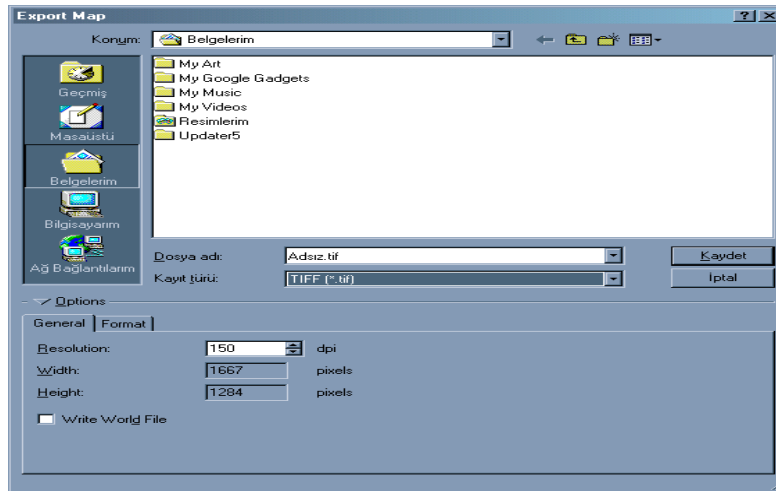
Format bölümünde ise oluşturulacak “pdf” dosyasının hangi renk uzayında oluőturulacađının seçimi yapılır. Renk uzayı olarak CMYK veya RGB seçilebilir. Uygulama için çıktı formatında olan CMYK seçilmiőtir. Harita üzerindeki fontların da dönüşüm sonunda görülebilmesi için de “embed all document fonts” seçeneğinin de iőaretlenmiő olması gerekmektedir (Şekil 7.14).



Şekil 7.14 Pdf dosyası oluşturma

7.3 TIFF DOSYA OLUŞTURMA

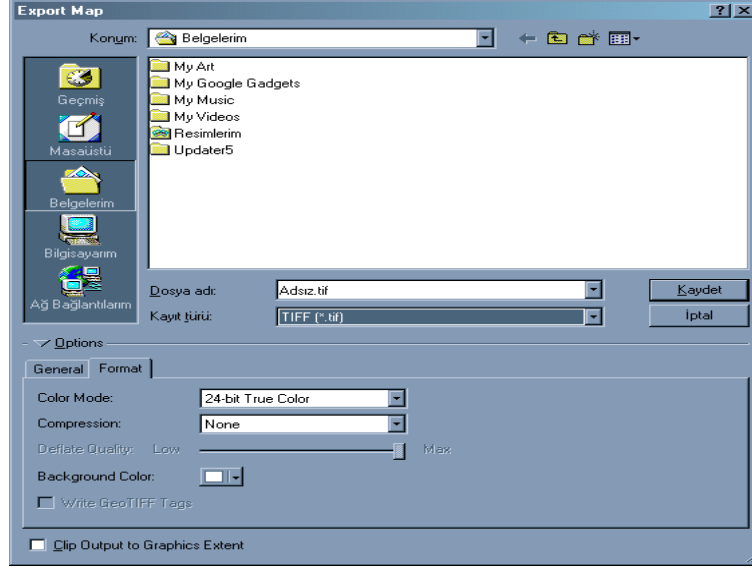
“tiff” olarak dosya oluştururken “pdf” dosya oluşturmada olduğu gibi ArcMap yazılımında file>exportmap seçenekleri seçilerek Şekil 7.15 deki ara yüz ekrana getirilir. Bu pencerede, kayıt türü olarak “tiff” format seçilir. Uygulamada, kullanıcılar için en uygun olan görüntü çözünürlüğünün belirlenebilmesi amacıyla, 300 ve 600 dpi olmak üzere iki ayrı dosya oluşturulmuştur.



Şekil 7.15 Tiff dosya oluşturma (1)

Format sekmesinde de renk biçimi olarak 24 veya 16 bitlik renk seçenekleri seçilir. Ayrıca oluşturulacak “tiff” görüntünün sıkıştırılması, zemin renginin ayarlanması ve isteğe göre

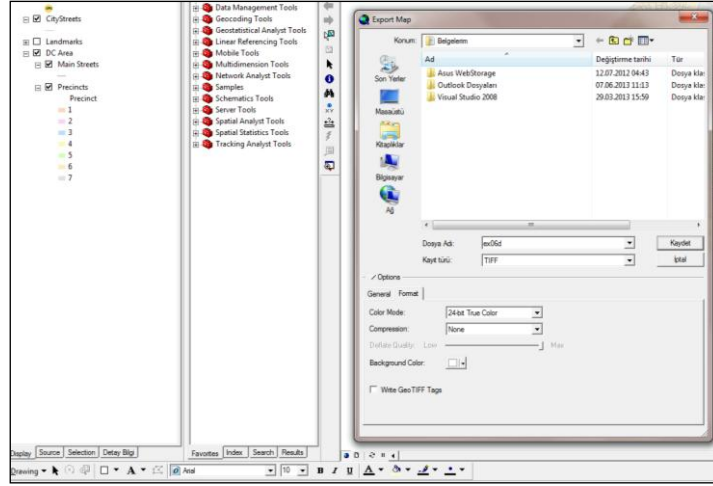
verinin ekrandaki görüntüsü dışında kalan kısmın kırılması olayı format sekmesi altında gerçekleştirilir (Şekil 7.16).



Şekil 7.16 Tiff dosya oluşturma (2)

7.4 GEOTIFF DOSYASI OLUŞTURMA

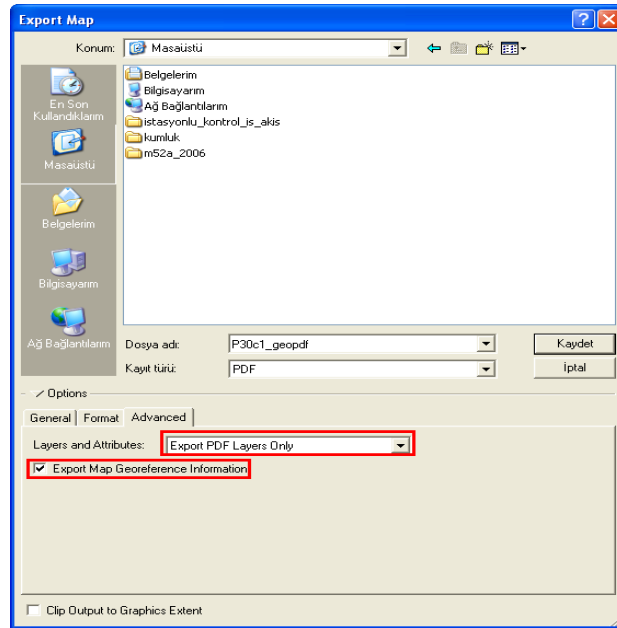
“geotiff” formatında dosya oluşturmak için “pdf” oluşturmada olduğu gibi file>export seçeneği seçilir ve dosya yazdırma penceresi ekrana getirilir. Burada “tiff” ve “pdf” dosya oluşturulmasından farklı olarak dosya yazdırma işleminin “Data View” penceresi aktif iken yapılıyor olmasıdır. Eğer bu uygulama “Layout View” penceresinde yapılırsa yazdırma penceresinde yer alan “Write World File” seçeneği görünmez olacaktır. Daha sonra oluşacak “geotiff” dosyanın yeni adı, çözünürlüğü, zemin rengi vs. seçimleri bu Şekil 7.17 de görünen yazdırma penceresinden yapılarak uygulama sonlandırılır. Uygulama sonunda raster dosya, yöneltme dosyası ve programın otomatik olarak oluşturduğu “aux” uzantılı dosya olmak üzere 3 adet kayıt oluşmaktadır.



Şekil 7.17 Geotiff dosya oluşturma (1)

7.5 GEOPDF DOSYASI OLUŞTURMA

“geopdf” formatlı dosya oluşturmanın iki yöntemi bulunmaktadır. Buna göre birinci yöntem, ArcMap programının kendi yeteneğiyle oluşturmaktır. ArcMap programında File>export tercihleri yapıldıktan sonra ekrana gelen pencerenin advanced sekmesinde “Export Map Georeference Information” seçeneği işaretlenir ise “geopdf” formatında arazi koordinatlarına sahip bir dosya oluşturulabilir.



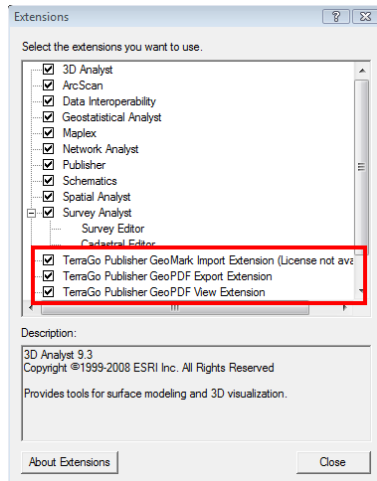
Şekil 7.18 Geotiff dosya oluşturma (2)

Diğer yöntem için ise “http://www.terragotech.com” web sitesi üzerinden “Publisher for ArcGIS v6.0.0” ve “TerraGo Toolbar v6.0.0” programlarının deneme versiyonları indirilmiştir. Bunlardan “Publisher for ArcGIS v6.0.0” programı ile ArcMap programında “geopdf” dosyalar oluşturulabilmekte, “TerraGo Toolbar v6.0.0” ile de oluşturulan “geopdf” dosyaların Acrobat programında görüntüleme, koordinat belirleme, mesafe ölçme vb. gibi işlemler gerçekleştirilmektedir.



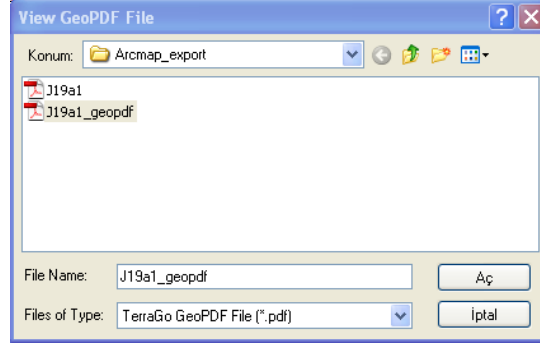
Şekil 7.19 TerraGo Araçları

Her iki program da bilgisayara kurulduktan sonra ArcMap programında Tools>Extensions kısmında Terrago araçları aktif hale getirilir ve araç çubuğunun görünümü Şekil 7.21 deki gibi olmaktadır.



Şekil 7.20 Extensions penceresi ve terrago araçlarının görünümüleri.

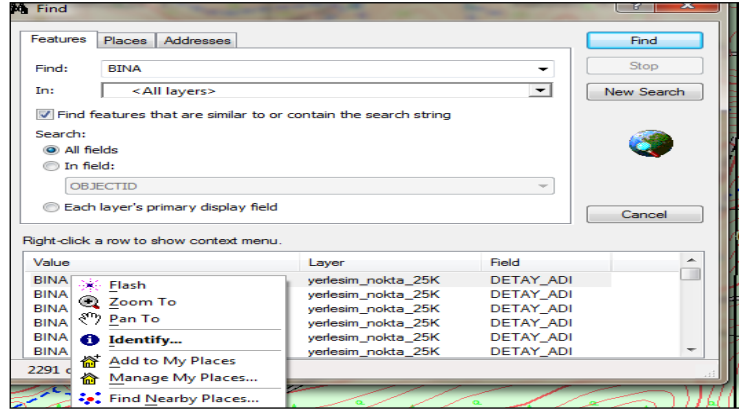
Daha sonra “tiff” veya “pdf” harita formatlarının oluşturulmasında olduğu gibi dosya tipi olarak TerraGo “geopdf” seçilip kayıt yeri de belirlendikten sonra “geopdf” dosya oluşumu gerçekleştirilmiş olur.



Şekil 7.21 Geopdf export

Programa ait bir takım özellikler aşağıdaki şekilde maddeler halinde sıralanabilir:

- Find araç çubuğu ile paftada yer alan tüm detayların arama işlemi gerçekleştirilebilir. Arama yapılırken bir takım filtrelemeler ile de arama alanları daraltılabilir ya da genişletilebilir. Şekil 8.2’ de görüldüğü gibi “BINA” detayı için sorgulama yapılmış ve sonuçlar aynı arama penceresinin altında listelenmiştir. Ayrıca listelenen detaylar için sorgulama, efekt verme, kendi yerlerim arasına ekleme gibi bazı uygulamaların da başka menülerin kullanımına gerek kalmadan kısa yollar ile yapılabildiği görülmektedir.



Şekil 8.2 Find ara yüzü

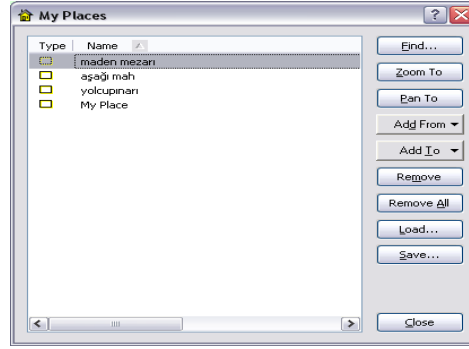
- Go to XY menüsü ile harita üzerinde istenilen koordinatta bir yer ekrana getirilebilir. Koordinat birimleri yukarıdaki menüde en sağdaki butona basılarak değiştirilebilir. Getirilen ekranda büyültme, kaydırma, bulunan koordinata nokta atma ve atılan noktaya ait etiketleme işlemleri bu menü içerisindeki araçlarla yapılabilmektedir (Şekil 8.3).



Şekil 8.3 Koordinatlar ile istenilen bölgenin görüntülenmesi

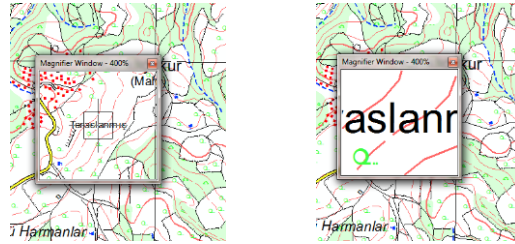
- My Places araç çubuğu ile kullanıcılar, pafta üzerinde kendine göre önemli gördüğü yerlerde işaretlemeler yapabilmekte ve bu sayede aynı yeri tekrar

aramamak için Şekil 8.4’ de görünen menüden faydalanabilmektedir. İşaretlenen yer üzerinde fare ile sağ tuş yapıldığında bu bölgenin etiketlemesi, grafik eklemesi, eklenen grafiğin etiketlenmesi gibi uygulamalar yapılabilmektedir. Yine aynı menü üzerinde ilave yer eklemeleri, eklenen yerlerin kaldırılması ya da yeniden adlandırılması işlemleri yapılabilmektedir.



Şekil 8.4 My places ile istenilen harita bölgelerinin görüntülenmesi

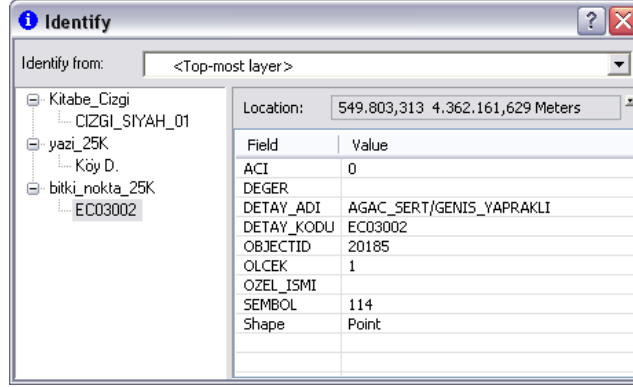
- Magnifier araç çubuğu ile harita üzerinde herhangi bir yerin %200 ila %1000 oranları arasında büyütmesi gerçekleştirilebilir. Magnifier penceresinde yer alan artı kıl büyütülecek yer üzerine getirilmek suretiyle istenilen büyütme oranında görüntüleme yapılır.



Şekil 8.5 Magnifier penceresi

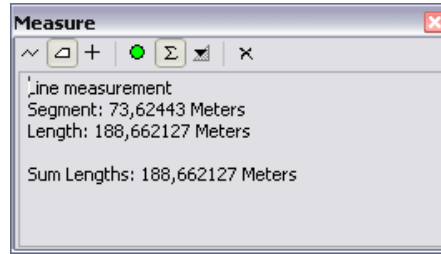
- Identify ile harita üzerinde yer alan tüm detayların öznelik bilgileri sorgulanabilir. Bu özellik sayesinde amatör bir harita kullanıcısı dahi özel işaretler tablosuna bağlı kalmaksızın paftadaki tüm detayların ne anlama geldiğini anlayabilir. Ayrıca “identify from” satırındaki işaretlenen seçeneğe göre sorgulama yöntemi değiştirilebilir. Sorgulama sonunda Identify penceresinin solunda

listelenen detaylar üzerinde fare ile sol tuş yapılır ise yaklaşma, kaydırma, sorgu ekranını kopyalama gibi uygulamalar yapılabilmektedir.



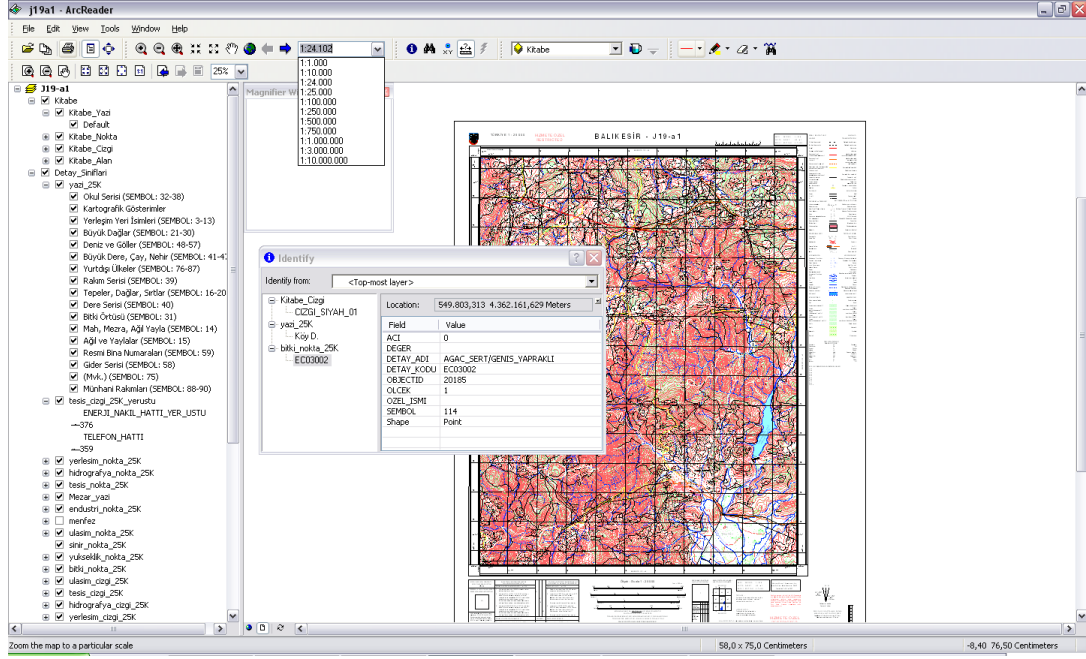
Şekil 8.6 Öznitelik sorgulama

- Measure bölümünde alan, mesafe ölçmeleri yapılabilir. İstenilen birimde alan veya mesafe ölçüsü yapılabilir. Yeşil butona basılarak ölçüm yapıldığında ise detayın kırık noktalarına yakalanması ile daha hassas bir ölçü yapma imkânı oluşmaktadır.



Şekil 8.7 Alan ve mesafe ölçümü

- Arc Reader yazılımının anlatımı yapılan diğer formatlara nazaran en önemli yeteneklerinden birisi de istenilen ölçekte haritanın ekranda görüntülenmesi ve çıktı alınabilmesidir. Programın sol altında “data view” ve “layout” adı altında iki tane sekme bulunmaktadır. “data view” sekmesinde veri görüntüleme ve şimdiye kadar bahsi geçen işlemler yapılmaktadır. “layout” sekmesinde ise çıktı alma ve alınacak çıktının ölçeğini belirleme işlemleri gerçekleştirilmektedir (Şekil 8.8).

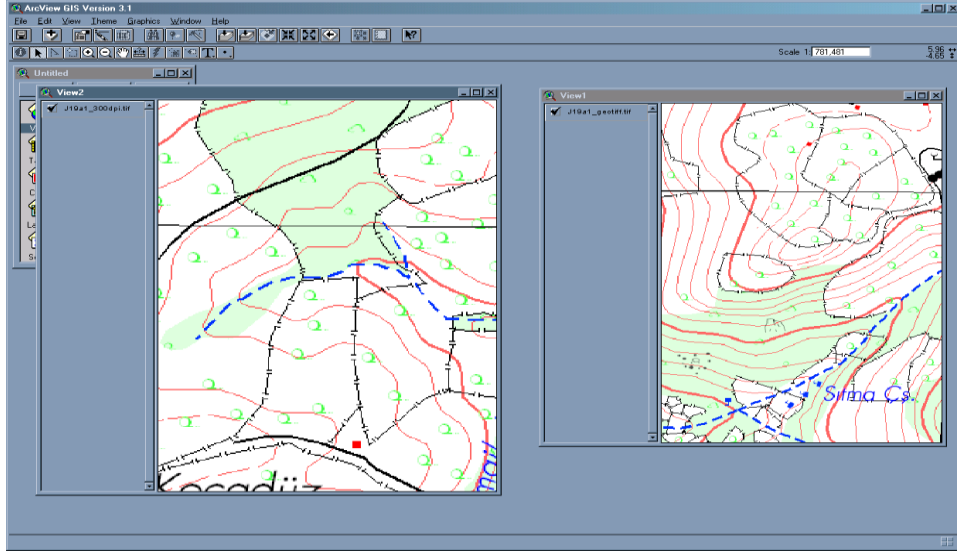


Şekil 8.8 Ölçekli olarak ekranda gösterim

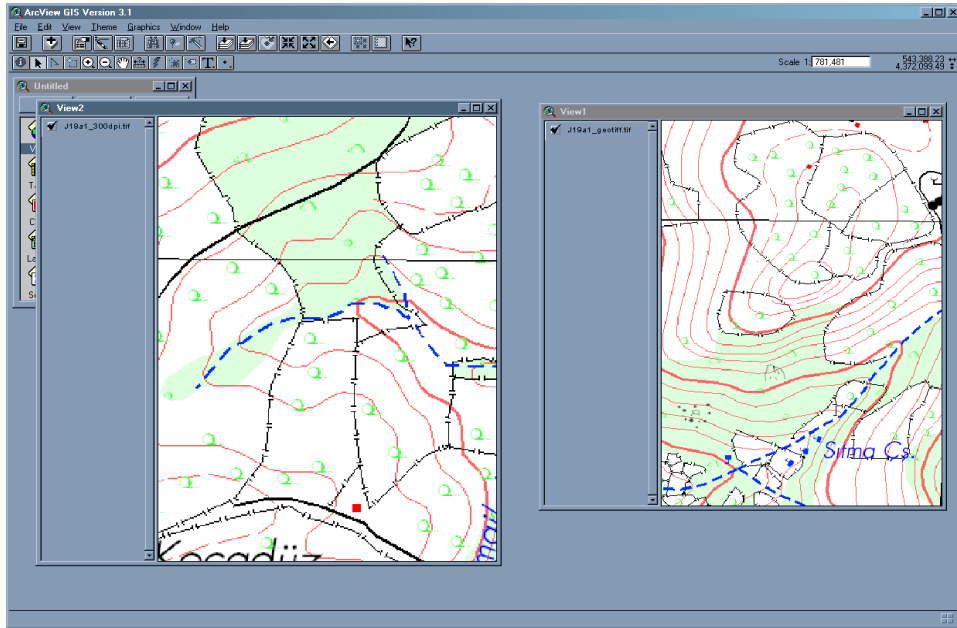
8.2 GEOTIFF SAYISAL GÖRÜNTÜ DOSYA YAPISI

“geotiff” sayısal görüntüler, “tiff” altyapısına dayanan bir görüntü formatıdır. “geotiff” görüntü formatı; görüntünün, uydu görüntü sistemleri, taranmış hava fotoğrafları, haritalar ve sayısal yükseklik modellerine göre merkezlenmesidir. “tiff” formattan farkı, görüntü koordinatları dışında arazi koordinatlarını da içermesidir. Bu özelliği sayesinde, seçilen pikselin arazi koordinatları hakkında da bilgi içerir. “tiff” formatındaki görüntülere dönüşüm parametreleri ve koordinat bilgileri eklenerek “geotiff” formatındaki görüntüler elde edilir.

Fotogrametrik yöntemlerle elde edilen görüntülere “geotiff” özellikleri kazandırıldığı zaman ve özellikle CBS uygulamaları oluşturulurken kullanılan altlıkların yapılandırılmasında büyük kolaylık sağlar (Acar vd. 2004).



Şekil 8.9 Tiff ve geotiff formatların gösterimi (1)



Şekil 8.10 Tiff ve geotiff formatların gösterimi (2)

“tiff” ve “geotiff” olarak oluşturulmuş iki format “ArcView” yazılımında açıldığında; şekillerden “tiff” olan görüntülerde ekran koordinatları gözükür iken, “geotiff” olarak oluşturulan görüntülerden harita koordinatları okunabilmektedir. View1 penceresinde “tiff” format, View2 penceresinde “geotiff” formatta görüntüler açılmıştır. Şekil 8.9’ da View1 penceresi aktif iken sağ üst köşede ekran koordinatları gözükmektedir. Şekil 8.10’ da ise

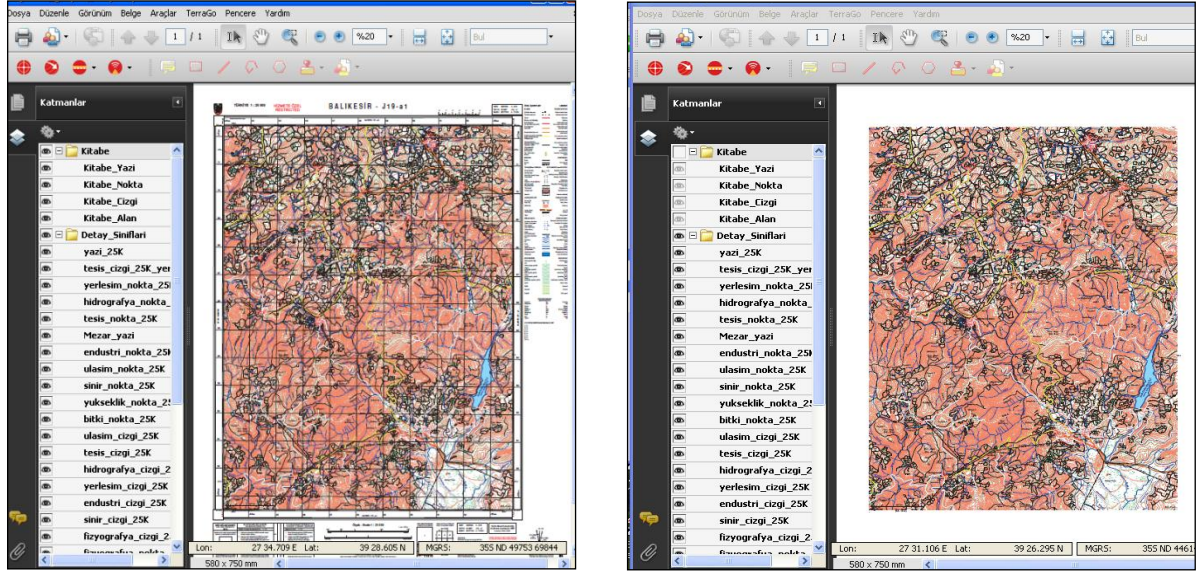
View2 penceresi aktif iken ise sağ üst köşede harita koordinatları gözükmeğdir. Çözünürlükleri dikkate alındığında ise vektör formata göre daha yetersizdir.

8.3 GEOPDF SAYISAL GÖRÜNTÜ YAPISI

“geopdf” format Amerikan Ordusu Mühendisleri tarafından Topografik Mühendislik Merkezinde oluşumu gerçekleştirilmiştir. Kaynak olarak Ulusal Jeoloji ölçmeleri biriminde üretilmiş dijital raster dosyalar kullanılmıştır. Bu formatta oluşturulan dosyalar “pdf” dosyalarda olduğu gibi ücretsiz olarak internet üzerinden de indirilebilen Adobe Reader 6 ve üzeri sürümdeki ürünler ile kullanılabilir. “geopdf” dosyalar Amerika Birleşik Devletlerinde askeri kurumlarda ulusal güvenlik ve savunma alanlarında, sivil kurumlarda ise haritacılık ve jeoloji ölçmelerinde, milli parklarda, orman servislerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Amerika’dan farklı olarak Avustralya, Kanada ve Finlandiya da bu ürünleri kullanan diğer ülkeler olarak sıralanabilir (URL-7 2013).

Daha önceki bölümlerde “geopdf” dosya oluşturmanın, hem ArcMap programının kendi yeteneğiyle hem de Terrago internet sitesinden indirilen program ile de gerçekleştirilebildiğinden bahsedilmişti. Buna göre bu iki yöntem ile oluşturulmuş “geopdf” formatlı dosyaların ortak özellikleri şu şekilde özetlenebilir:

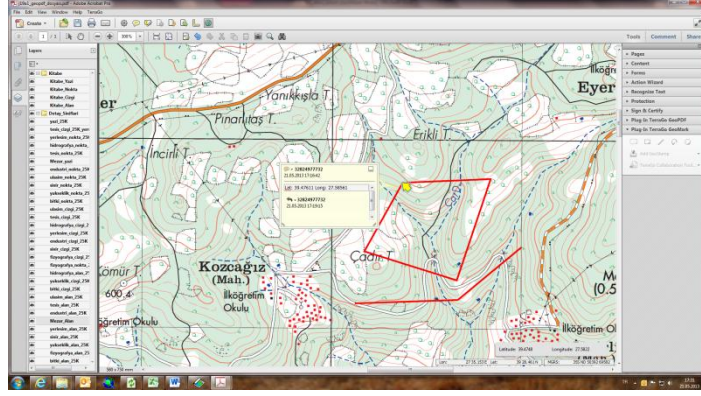
- Haritaya ait bütün katmanlar sol tarafta sıralanmaktadır. Bu sayede görüntülenmesi istenmeyen katman kapatılabilmekte ve diğer katmanlara ait detayların ekranda görüntülenmesi yapılabilmektedir (Şekil 8.11).



Şekil 8.11 Kitabe katmanı açık ve kapalı iken gösterim

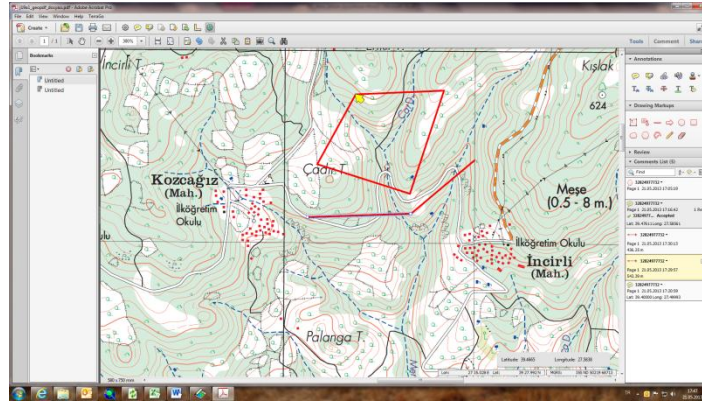
Şekil 8.11 de görüldüğü gibi kitabe katmanı kapatıldığı zaman tüm kitabe bilgileri ekranda görünmez duruma gelmiştir. Hatırlanacağı üzere Arc Reader yazılımında da veri kümesi içinde yer alan katmanların görüntülemesi aynı şekilde olmaktadır. Arc Reader yazılımında Acrobat' tan farklı olarak, katmanlar yanında yer alan artı işaretine tıklanır ise paftada o katmana ait detaylar sembolleri görüntülenebilmektedir. Bu sayede harita kullanıcıları, semboller ile katmanlara ait detayların ilişkisini görebilmektedir.

- ArcMap' in kendi yeteneği ile oluşturulan haritalarda uzunluk, koordinat ölçmeleri Acrobat programının kendi bünyesinde bulunan araçlarla gerçekleştirilmektedir. Şekil 8.13 de sağ altta enlem ve boylam değerleri hem Acrobat hem de Terrago araçları ile yapılabilmektedir.



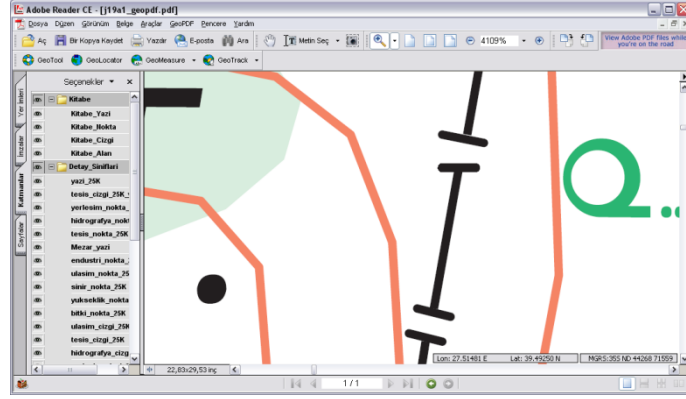
Şekil 8.12 Ölçme ve koordinat görüntüleme araçları (1)

- Ayrıca Acrobatın kendi araçları ile belirlenen koordinat ve uzunluk ölçüleri Şekil 8.14 de görüldüğü gibi kayıt altında tutulabilmekte istenildiği zaman aranan nokta ya da alana ulaşılabilir. (Şekil 8.14).



Şekil 8.13 Ölçme ve koordinat görüntüleme araçları (2)

- “geopdf” ve “pdf” formatlarının önemli bir özelliği de, görüntüye ne kadar yaklaşırsa yaklaşılsın sembollerde ve yazılarda herhangi bir bozulma gerçekleşmemektedir (Şekil 8.14).

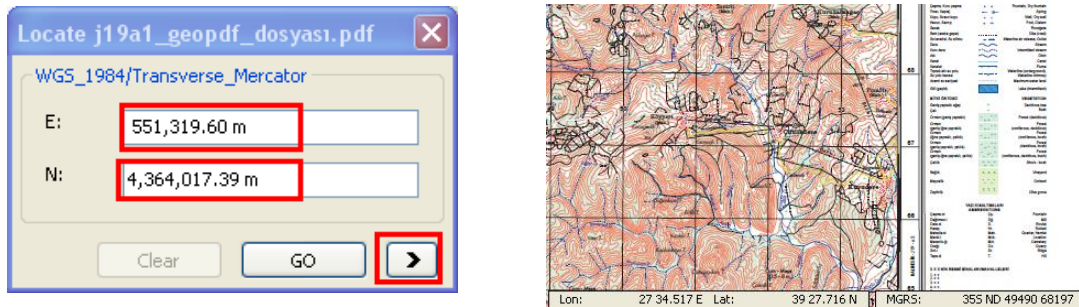


Şekil 8.14 Görüntü çözünürlüğü

İnternet üzerinden deneme versiyonu indirilen Terrago programları ile oluşturulan “geopdf” formatlı haritalar kullanım amacına göre hem ArcMap yazılımında hem de Acrobat programında açılabilir.

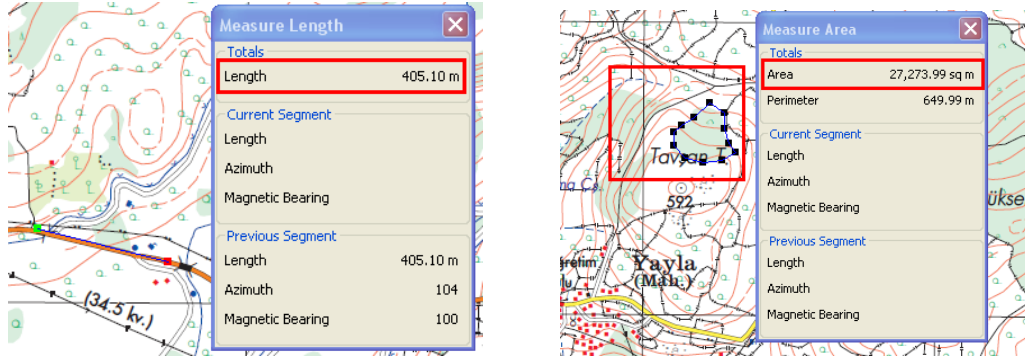
“geopdf” dosyaların Acrobat programında kullanımı için geliştirilmiş “Terrago Geopdf” araç çubuğu ile kullanıcılar için bir takım kolaylıkların geliştirildiği tespit edilmiştir. Buna göre yapılabilecek işlemler aşağıda maddeler halinde sıralanmış ve açıklanmıştır.

- Açılan “pdf” dosya üzerinden istenilen bir bölgenin konum bilgisinin elde edilmesi veya istenilen bir konum bilgisine göre herhangi bir bölgenin görüntülenmesi yapılabilmektedir.



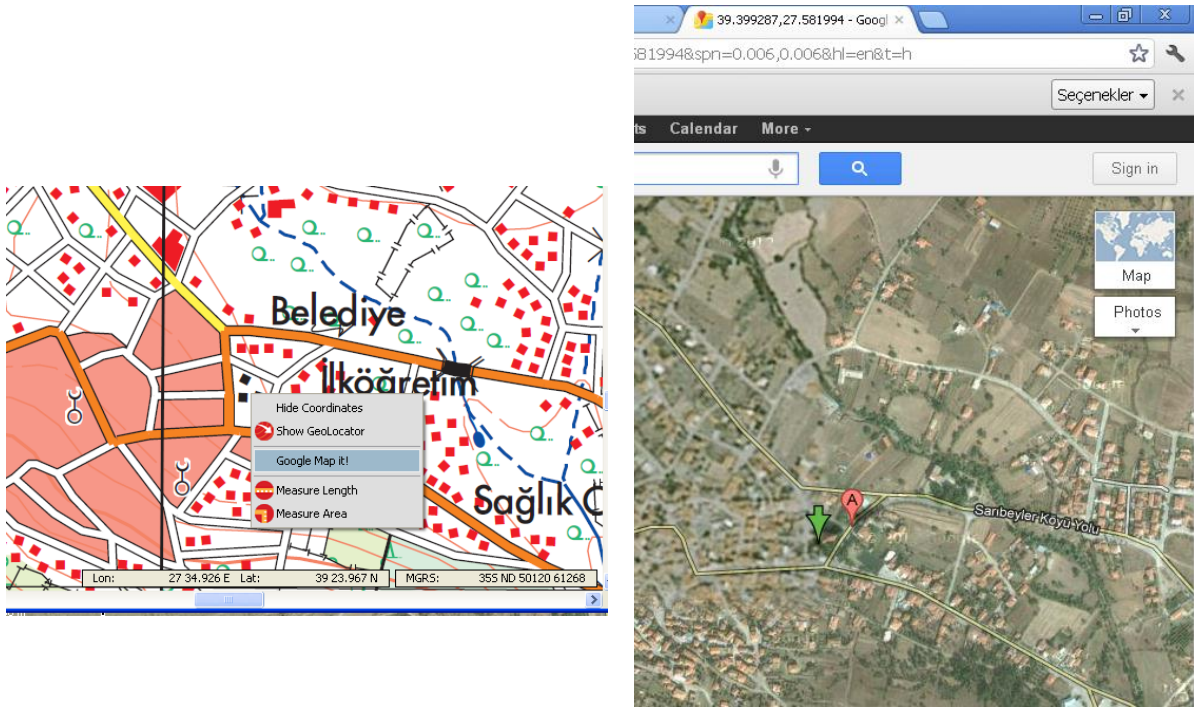
Şekil 8.15 Geopdf konum bilgisi

- İstenen ölçü biriminde uzunluk ya da alan ölçmeleri yapılabilmektedir.



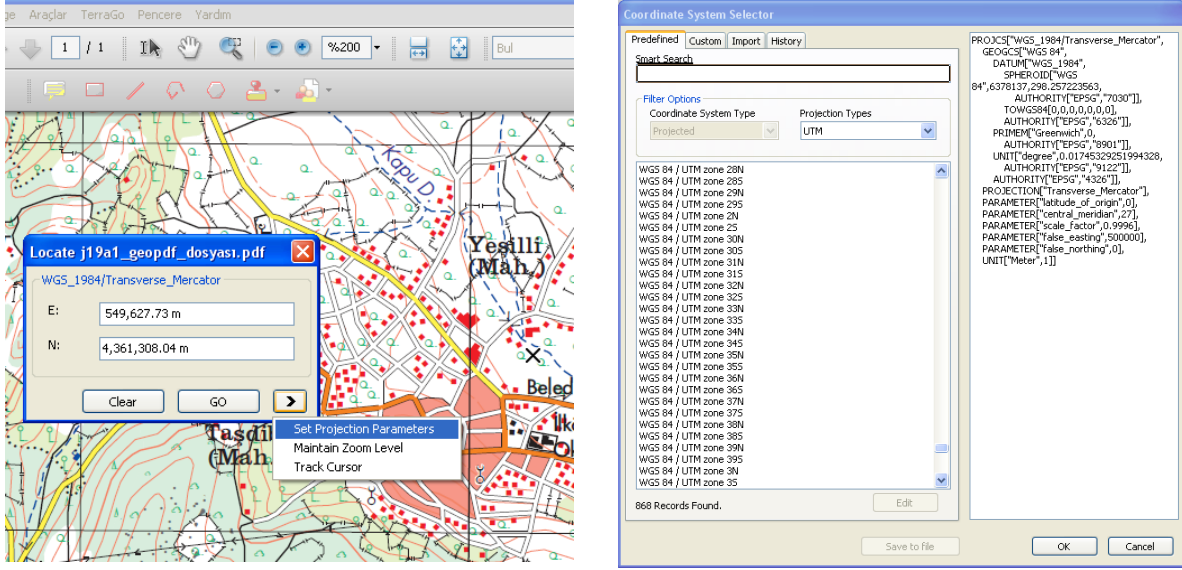
Şekil 8.16 Geopdf uzunluk ve alan ölçmesi

- İnternet bağlantısı olan bir bilgisayarda oluşturulan “geopdf” dosyanın açılması durumunda istenirse o bölgenin Google dan da görüntülenmesi yapılabilmektedir.



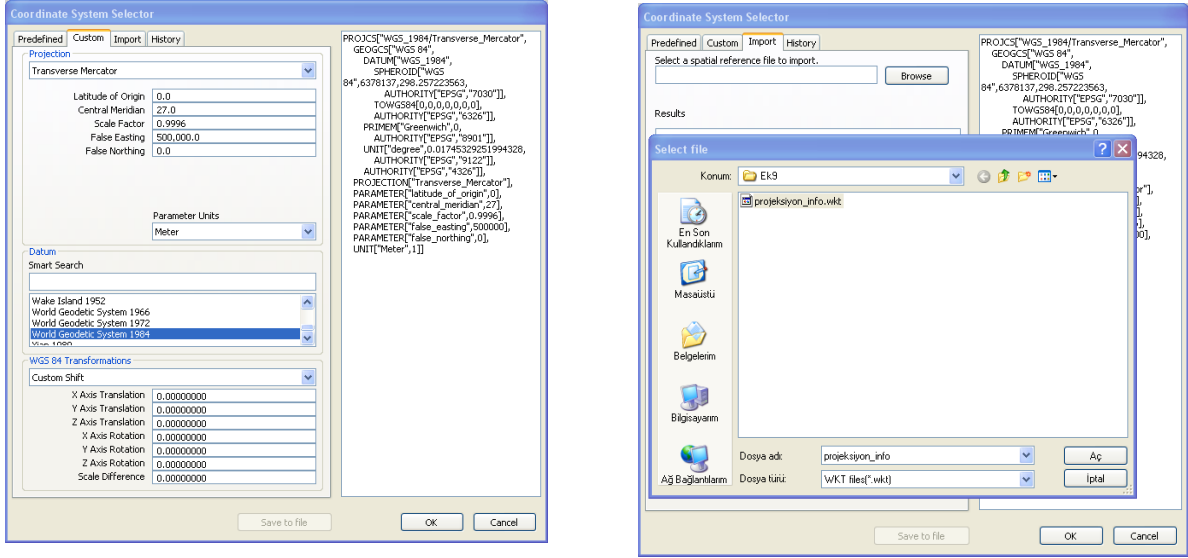
Şekil 8.17 Geopdf dosyanın google da görüntülenmesi

- Görüntülenmesi yapılan haritaya ait projeksiyon bilgilerine de erişilebilir.



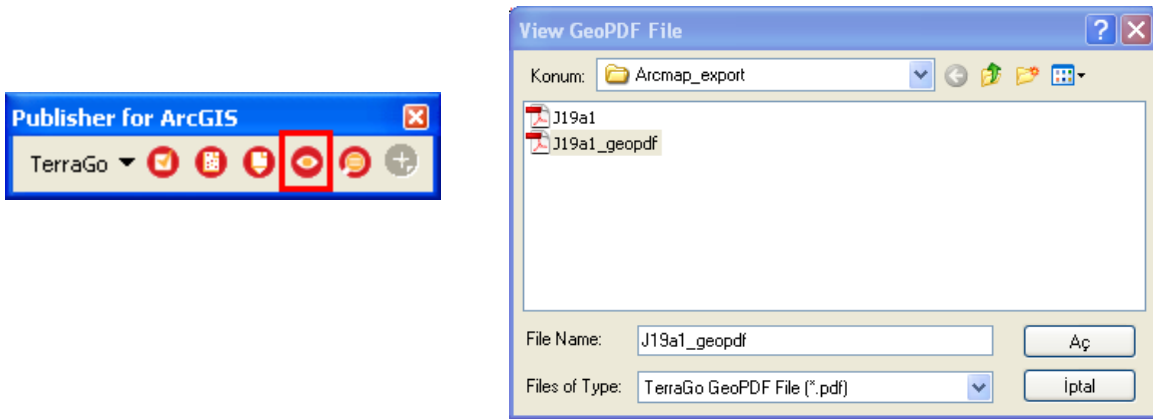
Şekil 8.18 Haritaya ait projeksiyon bilgileri

- Predefined sekmesinde tanımlanması mümkün olan tüm projeksiyon sistemlerinin ve hali hazırdaki harita için tanımlanmış olan projeksiyon bilgileri görüntülenmektedir (Şekil 8.18).
- Custom sekmesinde ise tanımlanmış olan projeksiyon sisteminin özelleştirilmesi yapılabilmektedir (Şekil 8.19).
- Import sekmesinde ise daha önceden tanımlanmış ve programın sundukları arasında bulunmayan bir projeksiyonun harita üzerine tanımlanması gerçekleştirilebilmektedir (Şekil 8.19).



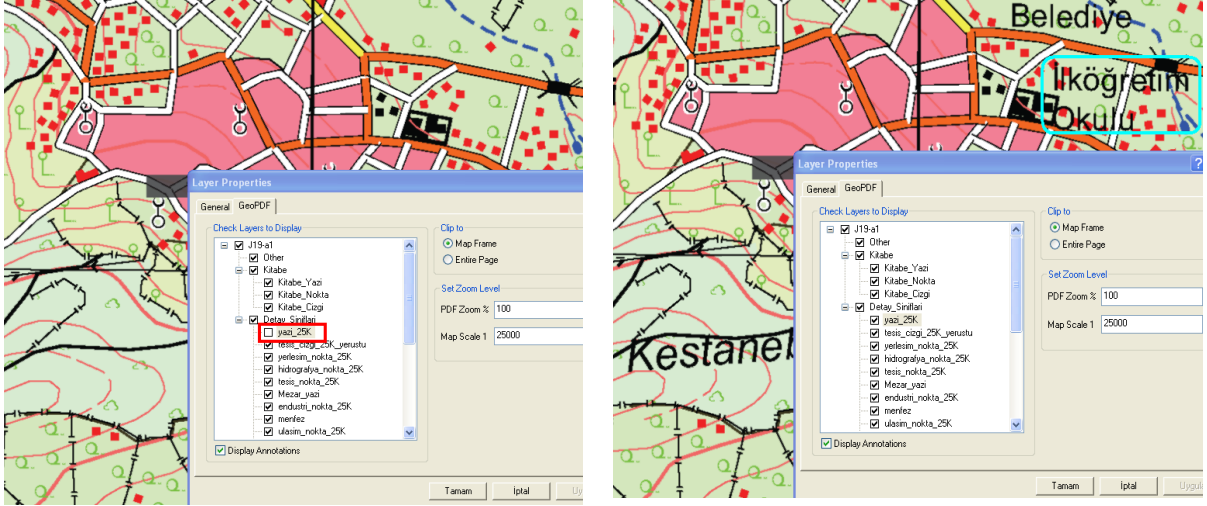
Şekil 8.19 Custom ve import sekmeleri

- Bu anlatılanlara ilaveten “geopdf” dosyaların ArcMap programında format dönüşümü ve yöneltme işlemlerine gerek kalmaksızın koordinatlı bir şekilde gösterimi yapılabilmektedir. Şekil 8.20’ de gözüken araç çubuğu ile “geopdf” dosyaların ArcMap programına eklenmesi gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 8.20 Geopdf dosyanın arcmap programına eklenmesi

- ArcMap ile oluşturulan “pdf” dosyaların bir dahaki uygulamalarda kullanılabilmesi için format dönüşümü (tiff, png, bmp vb.) gerekmektedir. Ancak TerraGo araçları ile istenilen sayıda “geopdf” dosyanın aynı anda ArcMap programına eklenmesi mümkün olabilmektedir. Raster olarak eklenen “geopdf” dosyanın en büyük özelliği katman görüntüleme yeteneğine sahip olmasıdır.



Şekil 8.21 Geopdf dosyanın arcmap programında görüntülenmesi

8.4 PDF VE TIFF GÖRÜNTÜ YAPILARI

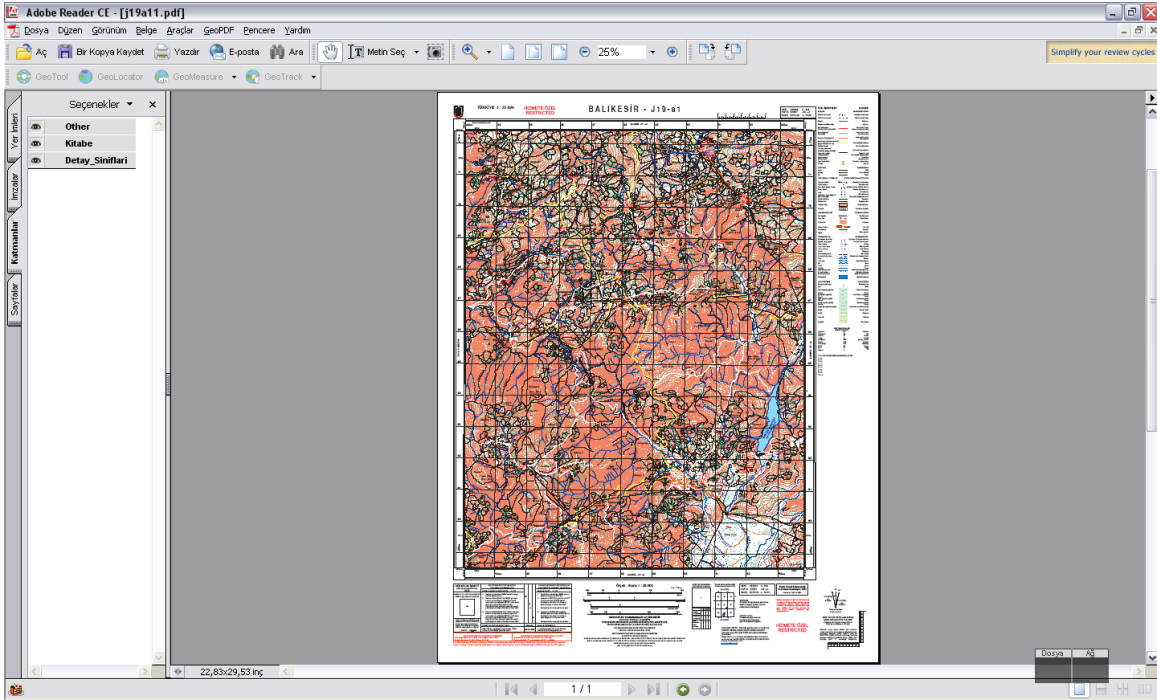
Adobe Systems tarafından bulunarak 20 yıldır gelişim gösteren Taşınabilir Belge Formatı (pdf), Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından da denetlenen, elektronik belgeleri dönüştürmeye yönelik açık bir standart olarak kabul edilmektedir. Dönüştürülen belgeler, formlar, grafikler ve web sayfaları tıpkı basıldıklarında görüldükleri gibi görünür. Bu yeteneği sayesinde haritacılıkta baskı dosyalarının hazırlanmasında ve basılmasında yaygın olarak kullanılan bir formattır.

Tagged Image File Format (TIFF) grafik, fotoğraf gibi dosyalar için kullanılan bir biçimdir. Aldus isimli şirket tarafından üretilip 1986 yılında ilk sürümü duyurulmuştur. 1994 yılında Aldus Corp ile Adobe Systems'in birleşmesinden sonra “tiff” 6.0 geliştirilmiş ve bir çok yeni özellikler eklenmiştir. JPEG ve PNG gibi “tiff” de yüksek renk derinliği olan görüntülerde kullanılır. Haritacılıkta kullanılan birçok program (NetCad, ArcGIS vs.) programları ve Photoshop, GIMP gibi görüntü işleme programları “tiff” biçimini destekler.

“tiff” sayısal görüntü formatı; farklı işletim sistemleri ve uygulamalar arasında kayıpsız ve esnek bir dosya geçişi sağlaması nedeniyle, tüm çalışmalar için uygun bir format olduğu bilinmektedir. İkili kodlanmış, siyah beyaz, palette renkli, RGB (Red, Green, Blue) ve CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black) görüntüleri destekler. “tiff”, görüntüyü daha az sıkıştırabilmesine karşın, sıkıştırma işlemini; görüntüyü deforme etmeden gerçekleştirmesi ve hızlı işlem gücü sağlaması nedeniyle tercih edilen bir görüntü formatıdır. Özellikle büyük

görüntü matrislerini desteklemesi özelliği ile uzaktan algılama uygulamalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Acar vd. 2004).

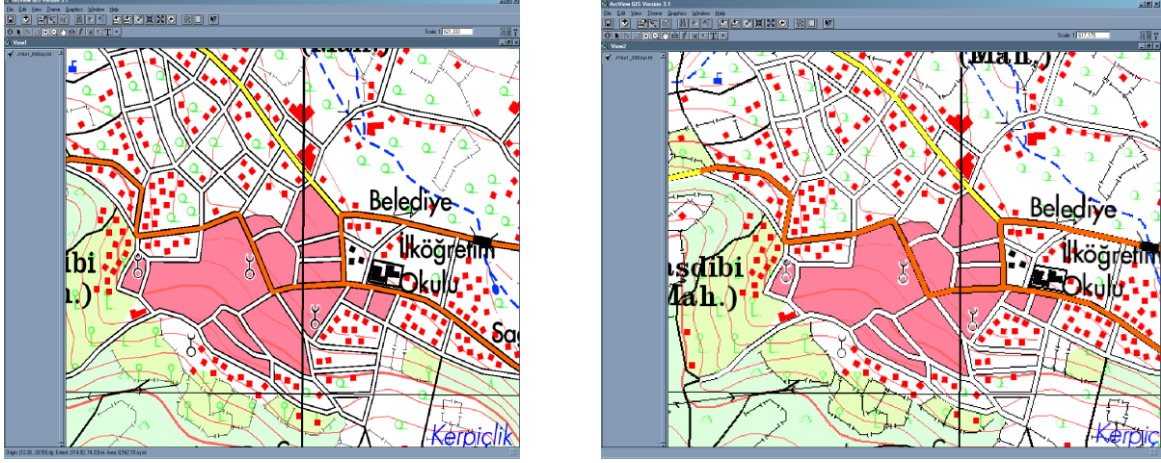
“pdf” format olarak export edilen görüntülerin çözünürlüklerinin, “geopdf ” formatta olan görüntülerin çözünürlüklerinden hiçbir farkı yoktur. Dosya içindeki bütün görüntülerin incelenmesinde ne kadar yaklaşırsa yaklaşılsın bozulma olmamaktadır. Ancak “pdf” formatın koordinat bilgisi taşımamış olması, görüntü kalitesi ve görüntüleme dışında diğer formatlardan farklı başka özelliğinin olmadığını ortaya koymaktadır. “pdf” dosya ile “geopdf” dosyanın disk üzerinde kapladığı alanlar karşılaştırıldığında çok fazla bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Uygulama yapılan J19a1 paftasının “pdf” dosyası 10.5 MB büyüklüğünde iken “geopdf” dosyası ise 10.7 MB büyüklüğündedir.



Şekil 8.22 Pdf formatta katmanlar

“tiff” formatta ise harita sadece görüntüden ibarettir. Uygulamada 300 ve 600 dpi çözünürlükte görüntüler export edilerek görüntü kaliteleri karşılaştırılmıştır. 600 dpi olarak export edilen dosyanın çözünürlüğünün çok daha iyi olduğu görülmüştür. (Şekil 8.19) Görüntü boyutları incelendiğinde 300 dpi çözünürlüklü görüntü 173 MB, 600 dpi çözünürlüklü görüntü 694 MB disk üzerinde yer kaplamaktadır. “geotiff” görüntülerde ise koordinat bilgisini tutan

“aux” dosyalar bu değerleri yaklaşık 6 MB arttırmaktadır. Bu kadar büyüklükte olan görüntülerin depolanması için çok büyük kapasiteli diskler ihtiyacı duyulacaktır.



Şekil 8.23 600 dpi ve 300 dpi çözünürlükte oluşturulmuş “tiff” formatlı görüntüler

8.5 VERİ FORMATLARI KARŞILAŞTIRMASI

Bu bölüme kadar beş çeşit veri görüntüleme yapısı oluşturulmuş ve bu veri yapılarının yetenekleri hakkında anlatımlarda bulunulmuştur. Buna göre elde edilen formatların birbirlerine göre bir takım özellikleri karşılaştırmalı olarak Çizelge 8.1’ de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere “pmf” format diğer formatlara nazaran daha üstün yapıya sahiptir.

Çizelge 8.1 Dosya Formatları Özellikleri

	PMF	GEOPDF	PDF	GEOTIFF	TIFF
Çözünürlük	İYİ	İYİ	İYİ	DÜŞÜK	DÜŞÜK
Koordinat Bilgisi	EVET	EVET	HAYIR	EVET	HAYIR
Mesafe ve Alan Ölçme	EVET	EVET	HAYIR	HAYIR	HAYIR
Katman Görüntüleme	EVET	EVET	EVET	HAYIR	HAYIR
Öznetelik Bilgisi	EVET	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR
Ölçekli Görüntüleme	EVET	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR
Ölçekli Çıktı Alma	EVET	HAYIR	HAYIR	HAYIR	HAYIR
Boyut	3.72 MB	10.7 MB	10.5 MB	178 MB	173 MB
Projeksiyon Bilgisi Görüntüleme	EVET	EVET	HAYIR	HAYIR	HAYIR

BÖLÜM 9

PROGRAM TASARIMI

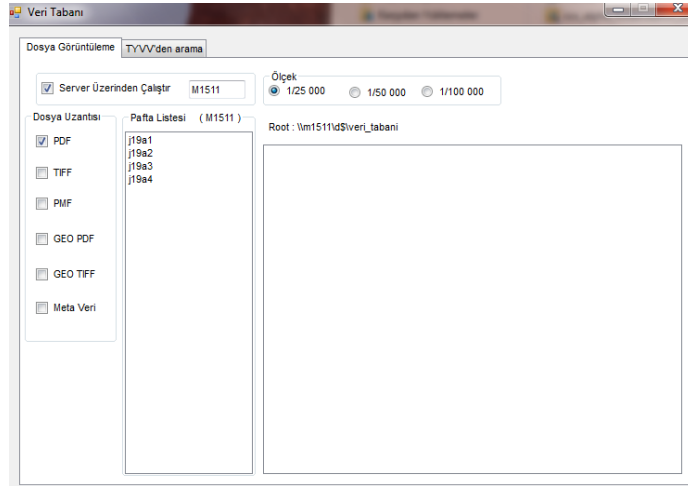
Konumsal sorguları verimli bir şekilde gerçekleştirebilmek için adına dizin diyeceğimiz bir veri yapısına dayalı özel erişim yöntemlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Bu erişim yöntemleri bir sorgunun gerçekleştirilmesi sırasında bakılması gereken nesnelerin kümesini daraltarak sorgunun hızlanmasını sağlamaktadır (Rigaux vd. 2002).

Coğrafyada, meteorolojide, astronomide ve geometride yeni uygulama alanları Konumsal erişime gerek duymakta ve “en yakın komşu” sorgusu gibi bir sorgu turunu kullanmak isteyebilmektedirler. Bu sebeple eğer uygulama alanı uzayında yakınlık önemliyse Konumsal erişim yöntemleri için veriler disk sayfalarında bu yakınlığa uygun olarak öbeklendirilmelidirler (Salzberg 1996).

Üretim ilgi alanının büyüklüğü, üretilen basılı ve sayısal ürünlerin ölçek ve türe bağlı olarak fazla sayıda olması, paftalar ait tanımlayıcı bilgilerin üretim ve üretimin sunuşu aşamalarında çok sık kullanılması nedeniyle bu ürünlere ilişkin üretim yöntemi, planlama, arşivleme uğraşları için ciddi bir disipline ihtiyaç duyulmaktadır. Buna göre farklı yöntemler kullanılarak oluşturulan haritaların birbirleri arasındaki yetenekleri incelendikten sonra, oluşturulan bu haritalar için:

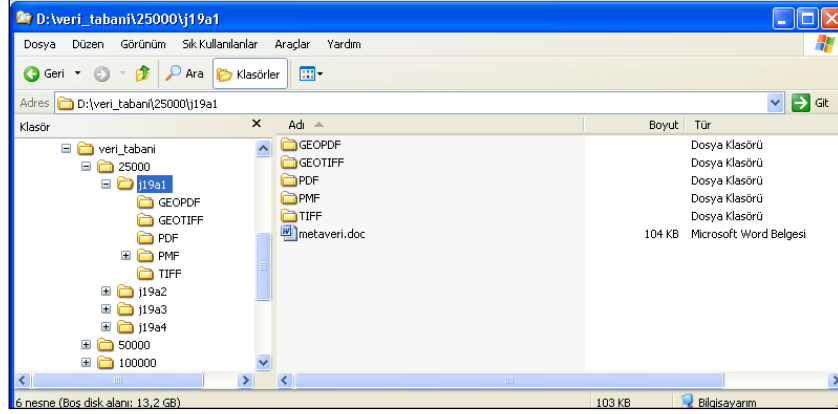
- Üretim yapılan birimlerde altlık olarak kullanılabilmesi ya da harita kullanımının yoğun olduğu birimlerde kaynak olarak faydalanılabilmesi için,
- Kullanıcı bilgisayarlarında harita verilerinin gereksiz yer işgal etmemesinin önüne geçilmesi için,

- Oluşturulan çeşitli formatlı görüntü ve sayısal verilerin tek elden güncel olarak tutulması için ve
- Bu verilere kolayca ulaşılabilmesi için ağ üzerinde çalışabilen bir programın C# yazılımında tasarımı gerçekleştirilmiştir (Şekil 9.1).



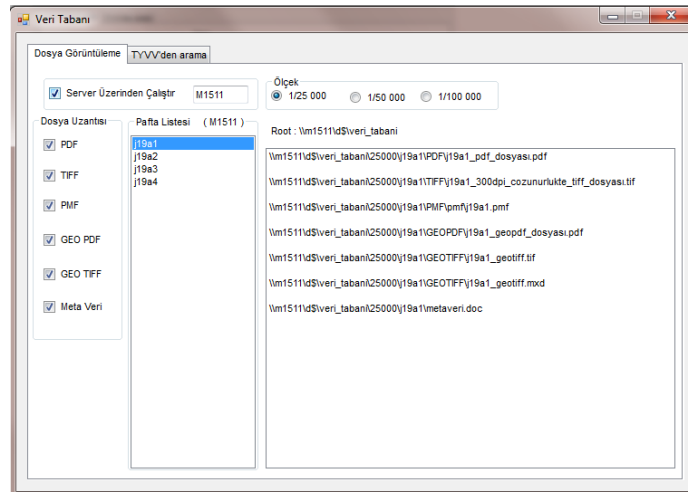
Şekil 9.1 Görüntüleme programı ara yüzü

“pdf”, “tiff”, “pmf”, “geopdf” ve “geotiff” formatta oluşturulan haritaların arşivlenmesi için veri tiplerine ve bölge isimlerine göre depolama yöntemi belirlenmiştir (Şekil 9.2). Arşivlenen pafta klasörleri içerisinde ayrıca o paftaya ait meta veri dosyalarına da yer verilmiştir. Bu meta veri dosyasının içinde üretim yöntemi, üretim yılı, datum bilgileri vb. harita bilgileri mevcuttur. Program çalışabilirliğinin testi için örnek olarak 1:25.000 ölçekli J19a1 paftasına ait veriler kullanılmıştır.



Şekil 9.2 Veri depolama klasör yapısı

Programın tasarımı, yerel ağ üzerinde ortak depolama birimi olarak kullanılan herhangi bir bilgisayardan çalışabilecek şekilde yapılmıştır. Bu uygulama için Şekil 9.3’ de görünen “Server üzerinden çalıştır” seçeneğinin aktif olması gerekmektedir. Bu seçenek işaretlendikten sonra verilerin depolandığı bilgisayarın yerel ağ üzerinde tanımlanmış olan adının (Örn: M1511) girilmesi gerekmektedir.

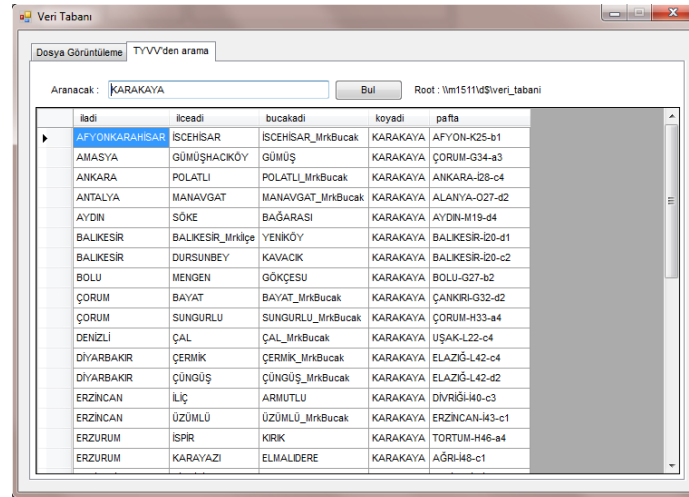


Şekil 9.3 Görüntüleme programının ağ üzerinden çalıştırılması

Daha sonra ölçek seçiminin yapılmış olması gerekir. Ölçek opsiyonu arşivleme klasör yapısı tasarımında kullanılmış ölçek çeşitlerine göre gelmektedir. Tasarım, 25.000, 50.000 ve 100.000 ölçek yapısına göre düzenlenmiştir. Bu işaretlemelemler de yapıldıktan sonra pafta adı ve istenen formatın seçimi yapılarak paftanın görüntülenmesi sağlanır. Program, “pdf” ve “geopdf” formatların Acrobat programı ile, “tiff” ve “geotiff” dosyaların ArcMap programı ile, “pmf” dosyaların da ArcReader programı ile otomatik olarak açılmasını sağlamaktadır.

Ayrıca pafta adı ve ölçek seçimlerinden sonra “Metaveri” butonuna basılır ise de o paftaya ait meta veri bilgilerinin yazılı olduğu Word dosyasının otomatik olarak açılması sağlanabilmektedir.

Harita kullanıcıları her zaman ihtiyacı olan paftanın ismini bilemeyebilirler. Bunun için her zaman yakınlarında bir indeks buldurmaları ve bu indekse göre de istedikleri bölgelerin görüntülenmesini yapmaları gerekir. Bu yüzden yerleşim yerleri isimlerine göre istenilen pafta isimlerinin belirlenmesi ve buna göre istenilen paftaya erişilmesi diğer bir uygulama olarak ikinci bir sekmede gerçekleştirilmiştir (Şekil 9.4). Buna göre kullanıcılar arama satırına yazdıkları yerleşim isimleri ile 250.000’ lik pafta bölümlenmesinde hangi paftaya ihtiyaç duyduğunun tespitini yapabilmektedirler. Şekil (9.4)’ te Türkiye genelinde var olan Karakaya köylerinin bağlı olduğu il, ilçe ve bucak adları görüntülenmektedir. Ayrıca en son kolonda da Karakaya köyünün içinde bulunduğu 1:25.000 ölçekli pafta isimleri de listelenmektedir.



İladi	İlceadi	Bucakadi	Koyadi	Pafta
AFYONKARAHISAR	İSCEHISAR	İSCEHISAR_MrkBucak	KARAKAYA	AFYON-K25-b1
AMASYA	GÜMÜŞHACIKÖY	GÜMÜŞ	KARAKAYA	ÇORUM-G34-a3
ANKARA	POLATLI	POLATLI_MrkBucak	KARAKAYA	ANKARA-I28-c4
ANTALYA	MANAVGAT	MANAVGAT_MrkBucak	KARAKAYA	ALANYA-Q27-d2
AYDIN	SÖKE	BAĞARASI	KARAKAYA	AYDIN-M19-b4
BALIKESİR	BALIKESİR_Mrkİlçe	YENİKÖY	KARAKAYA	BALIKESİR-I20-d1
BALIKESİR	DURSUNBEY	KAVACK	KARAKAYA	BALIKESİR-I20-c2
BOLU	MENGEN	GÖKÇESU	KARAKAYA	BOLU-G27-b2
ÇORUM	BAYAT	BAYAT_MrkBucak	KARAKAYA	ÇANKIRI-G32-d2
ÇORUM	SUNGURLU	SUNGURLU_MrkBucak	KARAKAYA	ÇORUM-H33-a4
DENİZLİ	ÇAL	ÇAL_MrkBucak	KARAKAYA	UŞAK-L22-c4
DIYARBAKIR	ÇERMİK	ÇERMİK_MrkBucak	KARAKAYA	ELAZIĞ-L42-c4
DIYARBAKIR	ÇÜNGÜŞ	ÇÜNGÜŞ_MrkBucak	KARAKAYA	ELAZIĞ-L42-d2
ERZINCAN	İLİÇ	ARMUTLU	KARAKAYA	DİVRİĞLİ-H40-c3
ERZINCAN	ÜZÜMLÜ	ÜZÜMLÜ_MrkBucak	KARAKAYA	ERZINCAN-H43-c1
ERZURUM	İSPİR	KIRIK	KARAKAYA	TORTUM-H46-a4
ERZURUM	KARAYAZI	ELMALDERE	KARAKAYA	AĞRI-H48-c1

Şekil 9.4 Yerleşim yerleri sorgusu

BÖLÜM 10

SONUÇ VE ÖNERİLER

Uygulamada sırası ile “pmf”, “pdf”, “tiff”, “geotiff” ve “geopdf” formatta dosyalar oluşturulmuştur. Bu bölüme kadar yapılan uygulamalarda belirtilen dosya yapılarının oluşturma yöntemleri anlatılmış ve bu yapılarının tek tek incelemesi yapılarak avantaj ve dezavantajları değerlendirilmiştir. Bu oluşturulan yapılar arasında topoğrafik haritaların, vektör olarak “pmf” formatlı sunumunda, basılı halde olan harita görünümünün olduğu gibi korunarak vektör kalitede çıktı alınabildiği, özniteliklerin sorgulanabildiği, mesafe ölçülebildiği ve koordinat belirleme veya istenilen koordinattaki bölgenin görüntülenebilmesi gibi imkânlarının olduğu görülmüştür. “pmf” formatı, ESRI firmasının ücretsiz yazılımı olan “ArcReader” yazılımı ile birlikte kullanılmaktadır. “ArcReader” yazılımı, Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmalarında da sıkça kullanılan ArcGIS paketi içinde ya da ESRI firmasının internet sitesinde ücretsiz olarak kullanıcılara sunulmaktadır.

Çalışmada oluşturulan dosyalar üzerinde yapılan incelemelerde, “pmf” formatında oluşturulan dosyaların diğer formatlara nazaran kullanıcıya daha fazla imkân sunduğu belirlenmiştir. Bu yazılım sayesinde basılı harita kullanımı azalabilir ya da istenilen anda istenilen çıktı ölçeğinde paftaların baskısı gerçekleştirilebilir. Ayrıca yazılımın kullanım kolaylığı ve ücretsiz olarak kullanıcılar ile paylaşılıyor olması yaygın harita kullanımı için de büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu sayede her disiplinden harita kullanıcılarına üretilen bütün amaçlı haritaların kolayca ulaştırılabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca katmanlar altında sıralanan sembolleri gören kullanıcı, lejanttan bağımsız olarak sembolün ne anlama geldiğini kolaylıkla anlayabilir. Ancak haritalarda yer alan semboller, detaylar için tamamen tanımlayıcı bir özellik olmamaktadır. Örneğin bir tankın içinde hangi tür malzemenin olduğu, yüksekliğinin ne olduğu, kullanımda olup olmadığı vb.. gibi niteleyici bilgiler de önem arz etmektedir. Bu bilgilerin tamamının pafta üzerinde yazı ile göstermenin imkânsız olduğu düşünülür ise öznitelik bilgilerinin saklanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden “pmf” veri

formatının öznitelik bilgilerini saklaması ve “ArcReader” programında sorgulama araçlarının olması da önemli bir ayrıntı olarak öne çıkmaktadır.

“geopdf” formata dönüşüm ile vektör kalitede görüntüleme özelliği olan veriler oluşmaktadır. Bu görüntüler üzerinden mesafe ve alan ölçülebilmekte, koordinat okunabilmekte ve katmanlar görüntülenebilmektedir. “geopdf ” dosyaların oluşturulması, hem ArcMap programının kendi özelliğiyle hem de “Terrago Technologies” firmasının üretmiş olduğu yazılımla gerçekleştirilebilmektedir. “Terrago Technologies” firmasının geliştirdiği yazılımın deneme sürümü ile oluşturulan “geopdf” görüntünün diğerine nazaran kullanıcılara daha fazla imkân sağladığı belirlenmiştir. Ancak öznitelik bilgilerinin görüntülenemiyor olması, sorgulama yapılamıyor olması, ölçekli çıktı alınamaması, katmanlar altında bulunan sembollerin görüntülenemiyor olması “pmf” formata göre eksiklikler olarak göze çarpmaktadır. “<http://www.terragotech.com>” sitesinden indirilen programlar ile oluşturulan “geopdf” formatın daha özellikli olduğu görülmüştür. Ancak bu yazılımların ücretli olması, yaygın olarak kullanılma olasılığını azaltmaktadır.

”pdf” formatın, “pmf” ve “geopdf” formatlara göre yeteneği çok kısıtlı kalmaktadır. Bu formatın en büyük özelliği görüntü kalitesinin yüksek olması ve matbaacılık çalışmalarında yaygın olarak kullanılıyor olmasıdır. Ayrıca bu formatta, “geopdf” formatta olduğu gibi veri kümesi içinde yer alan tüm katmanların görüntülenmesi yapılabilmektedir.

“geotiff” formatta ise görüntü kalitesi daha düşüktür. Ancak bu formatın en önemli özelliği, yöneltme işlemi yapmaksızın oluşturulduğu bölgelerin arazi koordinatlarını saklıyor olmalarıdır. Bu sayede revizyon harita yapımlarında, sayısallaştırmalarda yada başka projelerde kolaylıkla altlık harita olarak kullanım imkanı sağlamaktadır.

“tiff” format ise çok basit bir veri yapısına sahiptir. Bu format web uygulamalarında ya da bazı yazılımların çıktı birimi olarak kullanılabilir. Ancak disk üzerinde kapladıkları büyük alanlar ile büyük depolama birimlerine ihtiyaç duymaktadırlar. Görüntü kaliteleri çözünürlük seviyesine göre de “tiff” ve “geotiff” yapılarında aynı şekilde oluşmaktadır.

Yapılan uygulamalar ile “ArcReader“ yazılımının, özellikle öznitelik bilgileri hakkında verdiği bilgiler, ölçekli gösterimler, istenilen projeksiyon ve koordinat sisteminde koordinat

okuma yetenekleri, katman yapıları görüntülemesi ile amatör yada profesyonel bütün harita kullanıcılar için çok uygun ve kullanışlı bir yazılım olduğu tespit edilmiştir. “pmf” formatta bir haritanın kullanılabilmesi için 125 MB büyüklüğündeki ArcReader programının ESRI'nin Internet sitesinden ücretsiz olarak indirilmesi yeterli olacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar U, İnanır Ö, Turnalar P, Helvacı C ve Bayram B** (2004) GeoTiff Başlık Yapısı ve Arayüz Kullanıcı Yazılımı, *Harita Dergisi*, Harita Genel Komutanlığı, Sayı: 131, Ankara.
- Akça M** (2000) Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Çevresel Verilerin Modellenmesi: Trabzon-Değirmendere Vadisi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Alkan M** (2005) Tapu ve kadastro verilerine yönelik zamansal coğrafi bilgi sistemi tasarımı. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, 181 s.
- Alkış Z** Yerel Yönetimler için Kent Bilgi Sistemi Tasarım ve Uygulaması, Doktora Tezi, İTÜ, 1994, s. 63
- Bank E, Taştan H ve Akkaya M** (1996) Birinci Düzey Vektör Harita, *Harita Dergisi*, Harita Genel Komutanlığı, Sayı: 116, Ankara.
- Bayazıt N** (1996) Harita Bilgi Sistemi Geliştirme ve Gerçekleştirme, Bitirme Tezi, Harita Yüksek Teknik Okulu, Harita Genel Komutanlığı, Ankara, 70 s.
- Bratt S ve LeClair R** (2008) An Introduction to ArcGIS Publisher and Arc Reader, 2008 ESRI User Conference Technical Workshop.
- Çobanoğlu S** (2004) Kartografya Ders Notları, Harita Yüksek Teknik Okulu, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- Çobanoğlu S** (2002) Grafik Semiyoloji ve Haritalarda Kullanılan Sembol ve Renkler, *Harita Dergisi*, Harita Genel Komutanlığı, Sayı: 128, Ankara.
- Doğan S ve Bektaş S** (1999) Raster Görüntülerden Şekil(Patern) Tanımaya İlişkin Temel Matematiksel Yaklaşımlar, *Harita Dergisi*, Harita Genel Komutanlığı, Sayı: 121, Ankara.
- Dalkıran H** (2000) Harita Genel Komutanlığında Üretilen Sayısal Coğrafi Ürünlerin İncelenmesi ve Kullanım Alanlarının Uygulamalı Karşılaştırılması, Bitirme Tezi, Harita Yüksek Teknik Okulu, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- Erbaş M ve Alkış Z** (2004) Web Tabanlı Veri Düzenleme ve Etkileşimli Harita Sunumu Uygulaması, *Harita Dergisi*, Harita Genel Komutanlığı, Sayı: 133, Ankara.

- HGK** (2003) 1/25 000 Ölçekli Sayısal Topografik Harita Veri Sözlüğü, HGKKL/125-1, Harita Genel Komutanlığı Matbaası, Ankara.
- İŞLEM** (2004) www.islem.com.tr, ArcGIS 9 Uygulama Dokümanı, İşlem Şirketler Grubu Eğitim Dokümanları, Ankara.
- Kayı A** (2006) 1:25.000 Ölçekli Topografik (Topo25) Veritabanı İçin Meta Veri Modelinin Geliştirilmesi, Bitirme Tezi, Harita Yüksek Teknik Okulu, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- Karagöz Ö** (2008) Modern Kartografik Yönelimlerde Raster-Vektör Dönüşüm Algoritmaları ve Örnek Uygulamaları, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı, Konya
- Lee YC ve Isdale M** (1991) The Need for Spatial Data Model, *Canadian Conference on GIS*, Ottawa, Canada, s. 530-541
- Masry ve Lee YC** (1998) An introduction to Digital Mapping, Department of Survey Engineering Publication, VNB, Canada
- Rigaux P, Scholl M, Voisard A** (2002) Spatial Databases. Morgan Kaufmann Publishers
- Salzberg, B** (1996), Comparison of access methods for time-evolving data. *Journal ACM Computing Surveys*, Volume 31 (2): s. 158-221.
- URL-1** (2011) atlas.selcuk.edu.tr/1205321/dersmateryalleri/print/karto_sunu04_prn.pdf, Selçuk Üniversitesi, Topografik Haritaların Tasarımı, 05 Mayıs 2013.
- URL-2** (2011) <https://www.dgiwg.org/digest/index.htm>, DIGEST Part 4 Edition 2.1, Digital Geographic International Working Group, 10 Mayıs 2013.
- URL-3** (2013) <http://www.esri.com/software/arcgis/arcreader/brochures-whitepapers>, ArcGIS Publisher and Arc Reader, ESRI, 09 Nisan 2013.
- URL-4** (2013) http://www.esri.com/~media/files/pdfs/library/brochures/pdfs/arcreader_publisher.pdf, Using Arc Reader, ESRI, 09 Mayıs 2012.
- URL-5** (2013) <http://www.esri.com/software/arcgis/arcreader/dowland>, ESRI, 05 Mayıs 2012.
- URL-6** (2013) <http://www.esri.com/software/arcgis/extensions/publisher/brochures-whitepaper>, ESRI, 05 Mayıs 2012.
- URL-7** (2013) <http://www.terragotech.com/products/geospatial-collaboration/terrago-publisher>, Terrago Publisher For ArcGIS, TERRAGO, 15 Nisan 2013.
- Üstün M** (2007) Bilgisayar Destekli Kartografya, Kartografik Üretim Ders Notları, Harita Yüksek Teknik Okulu, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.

Yomralıoğlu T (2000) *Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar*.
5.Basım, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 480 s.

ÖZGEÇMİŞ

Fatih KALLE 1982'de Konya ili Ereğli ilçesinde doğdu; İlkokul eğitiminin ilk üç yılını Eskişehir Sivrihisar ilçesinde, kalan iki yılını da Konya'da tamamladı; Konya Erbil Kuru Lisesinde orta okul ve lise öğrenimini tamamladı. 2001-2006 yılları arasında Selçuk Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Bölümünde mühendislik eğitimi aldı. 2007 yılında Kara Harp Okulu SUTASAK kursunu tamamladıktan sonra aynı yılın ağustos ayında Mühendis Teğmen rütbesi ile Harita Genel Komutanlığında göreve başladı. 30 Ağustos 2010 tarihinde Üsteğmen rütbesine terfi etti. Evli ve bir kız çocuk babasıdır.

ADRES BİLGİLERİ

Adres: Harita Genel Komutanlığı
Katografya Dairesi Başkanlığı
06440 Cebeci, Dikimevi
ANKARA

Tel: (312) 595 2137

E-posta: fatih.kalle@hgk.msb.gov.tr