



**FARKLI KAYNAKLARDAN GELEN VERİLERİN KARTOGRAFİK VERİ
YAPISINA OTOMATİK DÖNÜŞTÜRÜLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yasin ANAS

Danışman

Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Şubat 2023

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KAYNAKLARDAN GELEN VERİLERİN
KARTOGRAFİK VERİ YAPISINA OTOMATİK
DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Yasin ANAS

Danışman

Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Şubat 2023

TEZ ONAY SAYFASI

Yasin ANAS tarafından hazırlanan “Farklı Kaynaklardan Gelen Verilerin Kartografik Veri Yapısına Otomatik Dönüştürülmesi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 14 / 02 / 2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Harita Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

Başkan : Prof. Dr. İbrahim Öztuğ BİLDİRİCİ
Konya Teknik Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Üye : Prof. Dr. İbrahim YILMAZ
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Üye : Doç. Dr. Hüseyin Zahit SELVİ
Konya Necmettin Erbakan Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır
.....
Prof. Dr. İbrahim EROL
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

14 / 02 / 2023

Yasin ANAS

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI KAYNAKLARDAN GELEN VERİLERİN KARTOGRAFİK VERİ YAPISINA OTOMATİK DÖNÜŞTÜRÜLMESİ

Yasin ANAS

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim YILMAZ

Ülke içinde büyük ölçek dışında kalan ölçeklerin topografik haritalarının üretimini üstlenen kurum Harita Genel Müdürlüğü'dür. Bu kapsamda topografik haritaların üretiminde kullanılan vektör veriler, ülke sınırları içerisinde yapılan uçuşlar ve arazi bütünlemesi sonucunda toplanmaktadır. Ülke sınırları dışında uçuş ve bütünleme yapılamamaktadır. Bu yüzden vektör verilerin toplanması imkânsız bir hâl almaktadır. Bu durumlar için bir organizasyona üye olunmuştur fakat istenilen her bölgenin verisine yine ulaşılamamaktadır. Bu sorunun çözümü için açık kaynak verilerinden oluşan veri havuzundan istenilen bölgenin verisinin alınması önemli bir seçenektir. Alınan verilerin olduğu gibi kullanılamaması nedeniyle kartografik veri yapısına dönüştürülmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada geliştirilecek bir algoritma ile vektör verisine sahip olunmayan bölgeler için açık kaynaklardan elde edilen veriler kullanılarak, topografik harita üretimi sağlanmıştır. Bu algoritma ile hem zaman hem de iş gücü kaybının engellenmesi, bundan sonraki kartografik verilerin üretilmesine yönelik çalışmalarda yardımcı kaynak olarak kullanılması amaçlanmıştır.

2023, viii + 38 sayfa

Anahtar Kelimeler: Açık Kaynak, Kartografik Veri Yapısı, Otomatik Dönüştürme, Vektör Veri, Topografik Harita

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

AUTOMATIC CONVERSION OF DATA FROM DIFFERENT SOURCES TO CARTOGRAPHIC DATA STRUCTURE

Yasin ANAS

Afyon Kocatepe University

Institute of Science and Technology

Department of Geomatic Engineering

Supervisor: Prof. İbrahim YILMAZ

The institution that undertakes the production of topographic maps of scales outside the large scale in within the country is the General Directorate of Maps. In this context, vector data used in the production of topographic maps are collected as a result of flights within the borders of the country and land integration. It is not possible to make flights and integrations outside the borders of the country. Therefore, collection of vector data becomes impossible. For these cases, an organization has been registered, but the data of each desired region cannot be accessed. In order to solve this problem, the data of the desired region should be obtained from the data pool consisting of open source data. Since the received data cannot be used as it is, it must be converted into a cartographic data structure.

With an algorithm to be developed in this study, topographic map production was provided by using data obtained from open sources for regions where vector data is not available. With this algorithm, it is aimed to prevent both time and labor loss and to be used as an auxiliary source in studies for the production of cartographic data in the future.

2023, viii + 38 pages

Keywords: Open Source, Cartographic Data Structure, Auto Conversion, Vector Data, Topographic Map

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Prof. Dr. İbrahim YILMAZ'a ve her konuda öneri ve eleştirileriyle yardımlarını gördüğüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bu araştırma boyunca desteklerinden dolayı kıymetli eşim Şahande ANAS'a teşekkür ederim.

Yasin ANAS
Afyonkarahisar 2023

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	iv
KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL TANIMLAR.....	3
2.1 Harita	3
2.1.1 Haritaların Sınıflandırılması	3
2.2 Topografik Harita	4
2.3 Kartografya	4
2.3.1 Kartografyada Model	5
2.4 Genelleştirme	6
2.4.1 Sayısal Genelleştirme.....	6
2.4.1.1 Kartografik İşlemler	6
2.4.1.2 CBS Ortamında Genelleştirme Kavramı	7
2.5 Raster ve Vektör Veriler	8
2.5.1 Raster Veri	8
2.5.2 Vektör Veri	9
3. MATERYAL ve METOT	10
3.1 Ülkemizde Topografik Harita Üretim Süreci	10
3.1.1 Topografik Veri Modelinden Kartografik Veri Modeline Dönüşüm.....	10
3.1.2 Otomatik Veri Düzenleme İşlemleri	11
3.1.3 Kartografik Veri Düzenleme İşlemleri.....	12
3.1.4 Kontrol, Baskıya Sevk ve Arşivleme İşlemleri.....	13
3.2 Harita Detayları ve Kaynak Veriler	13
3.2.1 Detaylar	13
3.2.1.1 Nokta Detayları	14
3.2.1.2 Çizgi Detayları	14
3.2.1.3 Alan Detayları	14

3.2.2 Kartografik Haritanın Veri Yapısı	14
3.2.2.1 Sınıflar	14
3.2.2.2 Detay Sınıfları	15
3.2.2.3 Detay Öznitelikleri	16
3.3 Kartografik Veri Modeline Dönüşümde Kullanılan Tablolar ve İlişkileri	18
3.3.1 ASCOG Dönüşüm Tablosu.....	18
3.3.2 Kartografik Detay Dönüşüm Tablosu	19
3.3.3 ASCOG ve Kartografik Dönüşüm Tabloları Arasındaki İlişki.....	20
4. UYGULAMA.....	21
4.1 Uygulamada Dönüşümü Yapılacak Detay Sınıfları.....	21
4.2 Uygulama Alanının Seçilmesi	22
4.3 Algoritmada Kullanılan Program.....	22
4.4 İş Akış Diyagramı ve Algoritma.....	22
4.5 Uygulamada İşleme Girecek Detaylar	29
4.5.1 Nokta Detayların Dönüştürülmesi	29
4.5.2 Çizgi Detayların Dönüştürülmesi.....	31
4.5.3 Alan Detayların Dönüştürülmesi	32
4.5.4 Yazı Detayların Dönüştürülmesi.....	33
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	34
6. KAYNAKLAR.....	36
ÖZGEÇMİŞ.....	38

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

ASCOG	Askeri Coğrafya Dairesi
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
GDB	Dosya tabanlı coğrafi veri tabanı, ArcGIS File Geodatabase
HGM	Harita Genel Müdürlüğü
KVD	Kartografik Veri Düzenleme
MDB	Microsoft Access veri tabanı, Microsoft Access Database
OSM	Open Street Map
STH	Standart Topografik Harita



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1 CBS ortamında genelleştirme aşamaları.	7
Şekil 2.2 Raster ve vektör veri yapısı.	9
Şekil 3.1 ASCOG dönüşüm tablosu.	19
Şekil 3.2 Kartografik detay dönüşüm tablosu.	20
Şekil 4.1 ASCOG detay sınıfları.	21
Şekil 4.2 Alt türler.	21
Şekil 4.3 İş akış diyagramı.	23
Şekil 4.4 Uygulama arayüzü.	23
Şekil 4.5 1. kod parçası.	24
Şekil 4.6 2. kod parçası.	24
Şekil 4.7 3. kod parçası.	25
Şekil 4.8 4. kod parçası.	26
Şekil 4.9 5. kod parçası.	26
Şekil 4.10 6. kod parçası.	27
Şekil 4.11 7. kod parçası.	27
Şekil 4.12 8. kod parçası.	28
Şekil 4.13 9. kod parçası.	28
Şekil 4.14 10. kod parçası.	29
Şekil 4.15 Nokta detayların model dönüşümü.	30
Şekil 4.16 Nokta detayların dönüşüm tabloları.	30
Şekil 4.17 Çizgi detayların model dönüşümü.	31
Şekil 4.18 Çizgi detayların dönüşüm tabloları.	31
Şekil 4.19 Alan detayların model dönüşümü.	32
Şekil 4.20 Alan detayların dönüşüm tabloları.	32
Şekil 4.21 Yazı detayların model dönüşümü.	33
Şekil 4.22 Yazı detaylarının dönüşüm tablosu.	33
Şekil 5.1 Sirte bölgesi veri modeli dönüşümü.	35
Şekil 5.2 Batufa bölgesi veri modeli dönüşümü.	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 3.1 Sınıflar.....	15
Çizelge 3.2 Detay sınıfları.....	16
Çizelge 3.3 Öznitelikler alanları.....	18
Çizelge 5.1 Sirte bölgesinin dönüşüm sonucu.....	34
Çizelge 5.2 Batufa bölgesinin dönüşüm sonucu.	34



1. GİRİŞ

Milli menfaatleri koruma, şehir ve bölge planlama, tabii kaynakların yönetimi vb. çeşitli hususlarda farklı ölçeklerde topografik haritaların üretimine gerek duyulur. Ülke içinde büyük ölçek dışında kalan ölçeklerin, topografik haritalarının üretimini üstlenen kurum Harita Genel Müdürlüğü'dür. 2000 yılının başları itibariyle deneyimli haritacılar tarafından eski metotlarla üretim yapılmıyordu. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte günümüzde STH (Standart Topografik Harita) üretim süreci dijital ortamda gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Bilgisayar ortamında üretime geçişin ardından topografik haritalara olan talep gün geçtikçe artmış, üretim kapasitesinin ve ilgi alanının arttırılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu kapsamda topografik haritaların üretiminde kullanılan vektör veriler, ülke sınırları içerisinde yapılan uçuşlar ve arazi bütünlemesi sonucunda toplanmaktayken, ülke sınırları dışına çıkıldığı zaman verilerin toplanması imkânsız bir hâl almaktadır. Bu durumlar göz önüne alınarak Çokuluslu Coğrafi Veri Ortak Üretim Programı (MGCP) adlı uluslararası bir organizasyona üye olunmuştur. Bu organizasyona üye olunmasının diğer bir nedeni ise, organizasyona üye olan ülkelere ait verilerin toplanılmasına izin verilmemesidir. Bu kural sayesinde organizasyonda ülkemize ait veriler toplanamamaktadır. Fakat yine bu kuraldan dolayı, ihtiyacımız olan ve organizasyona üye olan ülkelere ait verilere ulaşım imkânı bulunmamaktadır. Organizasyon aracılığıyla ulaşılamayan verileri elde etmek için bir çözüm gerekmektedir. Bu çözüm açık kaynaklardan veri toplamaktır. Bunun doğrultusunda açık kaynakların veri havuzundan o bölgelere ait veriler elde edilmektedir. Veriler, OSM ve Wikimapia gibi açık kaynaklardan, eksik kalan coğrafi isimler ise Mymaps ve GeoNames gibi kaynaklardan toplanmaktadır. Verilerin doğruluğu o bölgelerin resmi kaynaklarından teyit edilmeye çalışılmaktadır. Toplanan veriler farklı kaynaklara ait olduğu için ASCOG tarafından standart bir veri yapısında birleştirilmektedir. Birleştirilen bu verilerin okunaklılığının ve anlaşılabilirliğinin arttırılması için kartografik veri yapısına dönüştürülerek işaretleştirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada geliştirilen algoritma ile vektör verisine sahip olunamayan fakat üretimi istenilen bölgeler için açık kaynaklardan elde edilip ASCOG tarafından standart bir veri yapısında toplanan veriler kullanılarak dönüşüm yapılmıştır. Bu geliştirilen algoritma ile hem zaman hem de iş gücü kaybı engellenmiştir. Dönüşümü yapılan verilerin üretimine

başlanacaktır. Üretim aşamasının başlangıcı olarak operatörler tarafından dijital ortamda kartografik veri düzenleme işlemleri uygulanacaktır. Düzenleme işlemleri biten veriler tecrübeli operatörlerin ve rütbeli personelin kontrolünden geçtikten sonra basımı gerçekleştirilerek üretimi tamamlanmış olacaktır.



2. GENEL TANIMLAR

2.1 Harita

En büyük gayesi bilgi sunmak olan haritalar, bu amacının dışında birçok farklı yöntemlerle anlatılmaya çalışılmıştır.

Haritanın sözlükteki anlamı; Coğrafya, tarih, dil, nüfus vb. olgularla ilgili yeryüzünün ya da bir parçasının, belli bir orana göre küçültülerek düzlem üzerine çizilen taslağı olarak ifade edilir (İzbırak 1992).

Haritası yapılan yeryüzü parçasının üzerindeki ayrıntılar gerçek şekil ve orantılı olarak gösterilirse ideal harita hazırlanmış olur. Harita arazi üzerindeki bütün ayrıntıları içermez, önemli olanları veya istenilenleri gösterir. İstenmeyen bilgiler ihmal edilebileceği gibi önemli görülen bilgiler daha belirgin olarak gösterilir (Ünlü ve Üçışık 2002).

Almanya kökenli Prof. Finster WALDER'e göre ise harita "Ekonomik bir gayeye hizmet ederek, yeryüzünün bir bölümünün ayrıntılarını duyarlılıkla göstermek ve bu ürünün baskı adedinin çoğaltılmasında da aynı düşünce yöntemini sürdürmektir".

Harita, yeryüzü veya diğer büyük gök cisimlerinin yüzeylerine veya bu yüzeylerin bir bölgesi üzerindeki nesne ve bilgilerin doğadaki konumlarını çizim altlığı üzerinde belirli matematiksel kurallara göre yansıtan, kartografik işaretlerle gösteren ve gerekirse yazılı kelimelerle tamamlayarak aktaran bilgi iletişim aracıdır (Uçar ve Uluğtekin 2006).

Bu tanımların dışında harita, çevrenin kültürel ve fiziksel yönlerini dikkate alarak geniş bir alanda kullanılmaktadır. Bu tanımın yeryüzünde fiziksel olarak mevcut olmadığına dikkat çekmek gerekmektedir. İnsanların tutumları, davranışları ve yönelimlerinin de haritasını çıkarmak mümkündür. Bu bağlamda haritalar "gerçekliğin modelleri" olarak tanımlanmıştır. (Dent, Torguson, Hodler 2009)

2.1.1 Haritaların Sınıflandırılması

Ülkemizdeki haritalar yönetmelikler, talimname ve yönergeler dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır. Ülkemizin milli haritacılık müessesesi Harita Genel Müdürlüğü tarafından kabul gören, haritaların çeşitli sınıflandırılmaları aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (Çobanoğlu 2016).

- Ölçeklerine Göre:
 - Küçük Ölçekli Haritalar: Ölçeği 1/500.000'den daha küçük,
 - Orta Ölçekli Haritalar: Ölçeği 1/500.000 ve 1/100.000 (dahil) aralığında olan,
 - Büyük Ölçekli Haritalar: Ölçeği 1/100.000'den daha büyük ölçeklilerdir.
- Tiplerin Göre:
 - Topografik Haritalar: Yeryüzünün şeklini münhaniler yardımı ile belirten, ölçekle ilişkili olarak farklı topografik bilgileri semboller aracılığıyla ifade etmesi hedeflenen haritalardır.
 - Ortofoto Haritalar: Fotoğraf çekiminde meydana gelen hataların düzeltilmesi, arazi arızaları nedeniyle oluşan bozulmaların giderilmesi ve dengelemelerin yapılp koordinatlandırılmasına müteakip fotoğrafın üzerine sembol ve yazı eklenerek elde edilen haritalardır.
 - Havacılık Haritalar: 1:250.000 ve 1:500.000 ölçeklerinde üretimi yapılan, havacılıkta kullanılan bilgilerinin topografik haritalara ek olarak ayırt edici semboller ilave edilerek üretilen haritalardır.
 - Tematik Haritalar: Siyasi, fiziki ve mekânsal gibi farklı alanlarda üretimi yapılan haritalardır.
 - Deniz Seyir Haritaları: Çeşitli ölçeklerde olan, kıyı verilerini ve deniz derinliklerini ifade eden haritalardır.

2.2 Topografik Harita

Yerkürenin ya da bir parçasının detaylarının belirli bir ölçek ile bir düzlem üzerinde münhaniler yardımıyla oluşturulan haritalar, topografik haritalar olarak tanımlanır. Bu haritalarda, arazideki bütün nesneler özelliklerine has işaretler ile ifade edilmiştir. Topografik haritalar, haritası yapılan bölgenin doğal veya yapay detaylarının kartografik işaretlerle sembolleştirilerek sunulduğu haritalardır (Akkoyun 2013).

2.3 Kartografya

Uluslararası Haritacılık Birliği'nce, kartografyanın en genel tanımlaması "Kartografya, harita ve harita emsali modellerin üretilmesi için ihtiyaç duyulan tüm çalışmaları içeren bilim, teknoloji ve sanattır" olarak ifade edilmiş, halihazırda bu tanımlama geçerliliğini korumaktadır.

Kartografya; Coğrafi gerçeğin çok yönlü modeli olarak tanımlanabilecek üç boyutlu veri tabanını temel alan bir bilgi transferi işlemidir. Bu nitelikteki üç boyutlu veri tabanı, çeşitli verileri derleyen ve bunlardan bilgi üretimini sağlayan tüm kartografya çalışmalarının merkez ögesidir (Guptill, Starr 1984).

Modern kartografya ise mekânsal verileri sayısal veya analog biçimde toplayıp, modelleyip, saklayıp ve sunan bir disiplindir. Kartografyanın günümüzdeki uygulamaları “Coğrafi Bilgi Sistemi” temelinde gerçekleşmektedir (Uçar, Bildirici ve Uluğtekin 2003).

2.3.1 Kartografyada Model

Kartografyanın en temel amacı, kullanıcılara gerçek dünyayı çeşitli analog veya sayısal ürünler aracılığıyla doğru bir şekilde ifade edebilmektir. Kullanıcının algılaması esnasında kartografik ürünler orijinalinin yerine geçerler ve dolayısıyla model fonksiyon görevleri vardır. Modern kartografya model teorisinde; orijinal, birincil model, ikincil model ve üçüncül model tanımlamaları yapılmaktadır. Orijinal, gerçek dünyayı ifade etmektedir. Gerçek dünyanın bire bir modellenmesi mümkün olmadığından öncelikle mekânsal verilerin genelleştirilmesi ve yapılandırılması sonucunda olan sayısal topografik arazi modeli (birincil model) oluşmaktadır. Birincil model, işaretleştirmeye bakılmaksızın ihtiyaca hizmet edecek çözünürlükte topografik arazi detaylarını içermektedir. Birincil modellerde ölçek yerine çözünürlük kavramı kullanılmaktadır. Burada uygulanan genelleştirmeye obje genelleştirmesi adı verilmektedir (Hake, Grünreich, Meng 2002). Obje genelleştirmesi, orijinalden birincil modelin elde edilmesi konusunda model genelleştirmesi kavramı ile de uyusmaktadır (Bildirici 2000). Model genelleştirmesinde, işaretleştirme yapılarak kullanıcılara sunulacak olan ikincil modeller için yeterli yoğunlukta verilerin hazırlanması ilk hedeftir. Birincil modeller işaretleştirme, seçme, eleme gibi kartografik işlemlerle analog veya sayısal olarak görselleştirilmektedir. Bu görselleştirme sonucunda ikincil modeller oluşturulmaktadır. İkincil modeller yapılan işaretleştirmeler yardımıyla kullanıcılara orijinal hakkında daha fazla fikir sahibi olmalarını sağlamaktadır (Çobankaya 2015). Kullanıcının orijinali anlamlandırması, ikincil modellerin grafik gösteriminin kullanıcının zihninde şekillenmesi ile mümkün olabilmektedir. Kullanıcı zihninde beliren bu model ise üçüncül model olarak adlandırılır (Vickus 1993, Schürer 2002).

2.4 Genelleştirme

Genelleştirme insanlar tarafından bilgi, tecrübe ve gerçek dünyanın algılanmasındaki farklılığın sonucuna bağlı olarak gerçekleştirilen, kavramsal ve matematiksel bir işlem olmasından dolayı kolay bir şekilde otomatikleştirilememektedir. 1970'li yıllardan itibaren genelleştirmeyi kısmen otomatikleştirmek düşüncesiyle çok fazla araştırmalar yapılmıştır ve günümüzde de bu çalışmalar sürdürülmektedir. İlk yapılan çalışmalar çizgi basitleştirilmesi üzerine odaklanmış olmasına rağmen, noktasal ya da alansal detayların genelleştirilmesi, ağ yapısında olan detayların genelleştirilmesi, sayısal arazi modelinin genelleştirmesi, uzman sistemler ve yapay zekâ gibi yaklaşımlarla kartografik bilginin programlama mantığına uygun olan kurallara dönüşmesi gibi temel başlıklarda araştırmalar yapılmıştır. Birçok uzman tarafından genelleştirme, kartografik genelleştirme ve model genelleştirmesi olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir. Model genelleştirmesi işleminde istenen çözünürlükte en elverişli veri yapısına ve yoğunluğa ulaşılması hedeflenirken, kartografik genelleştirme ise model genelleştirmesi ile oluşturulan sayısal modelden istenilen ölçekte en elverişli sayısal görsel modelin oluşturulması hedeflenmektedir. Model genelleştirmesinde işaretleştirmeye bakılmazken, kartografik genelleştirmenin sonucunda ise işaretleştirilmiş bir kartografik ürün elde edilmektedir. (Uçar, Bildirici ve Uluğtekin 2003).

2.4.1 Sayısal Genelleştirme

2.4.1.1 Kartografik İşlemler

Coğrafi Bilgi Sistemlerine dayalı kartografya, klasik kartografyaya ilgili birçok konuyu kapsamaktadır. Her ikisi de coğrafi verinin toplanmasını ve sunulmasını hedeflemektedir. Bu doğrultuda, CBS yaklaşımı kullanıldığında sistemin bilgi içeriği ile bu bilgilerin grafik olarak sunumu arasında çok fazla ayrım yapılabilmektedir (Özçelik 2002).

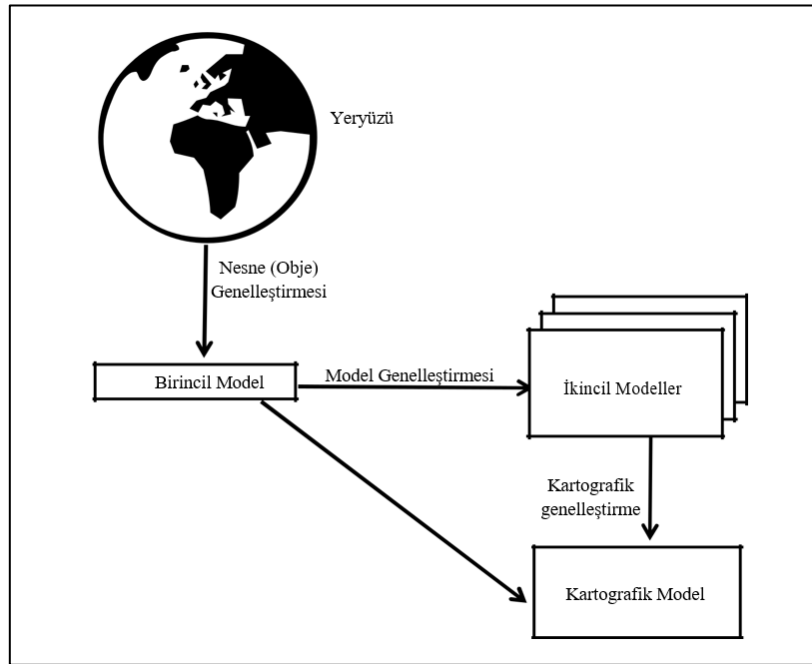
Coğrafi Bilgi Sistemlerine dayalı kartografyada, tek bir coğrafi veri tabanından çeşitli türetme haritalar oluşturulabilmektedir. Bu haritaların oluşturulmasında, öncelikle coğrafi veri tabanından detaylar seçilerek, daha sonra da bu detayların işaretleştirilmesi gerçekleştirilir. Hangi detayların toplanıp toplanmayacağı ve detayların coğrafi veri tabanında ne şekilde ifade edileceğine dair kararlar, genellikle belirli bir harita çıktısından

bağımsız olabilen kriterlere bağlı kalmaktadır. Bu durumda, kartografik işlemler ve kararlar üç farklı bilgi dönüşümünden biri olarak kabul edilmektedir (Başaraner 2000):

- **Kaynaktan coğrafi veri tabanına (birincil model):** Bu model, coğrafi veri modelini ve ilgili içerik standartlarını tanımlayan kararların yanı sıra veri tabanı oluşturacak detayların toplanılmasında kullanılmaktadır. Örneğin, bir veri tabanındaki akarsular, bina, vb. detayların tanımı, gösterimi ve bunların kıymetlendirilmesinde kullanılan metotlardır.
- **Coğrafi veri setinden coğrafi veri setlerine (ikincil modeller):** Bu model, mevcut bir veri setini farklı yeni bir veri setine dönüştüren işlemlerin ve bu işlemleri tarif eden kriterlerin tamamını ifade etmektedir. Bu işleme örnek olarak harita projeksiyonlarından faydalanılarak koordinat dönüşümü yapmak verilebilmektedir.
- **Coğrafi veri setinden haritaya (kartografik model):** Bu model, veri tabanında bulunan coğrafi detaylardan haritanın oluşturulmasında kullanılan grafik standartları ve bu işlemleri belirleyen kurallar olarak ifade edilmektedir.

2.4.1.2 CBS Ortamında Genelleştirme Kavramı

CBS ortamında genelleştirme kavramı Şekil 2.1 de görüldüğü gibi üç aşamalı olarak ele alınmaktadır (Başaraner 2000);



Şekil 2.1 CBS ortamında genelleştirme aşamaları.

- **Nesne (Obje) Genelleştirme:** Konumsal coğrafi verilerin toplanması esnasında gerçekleştirilen genelleştirme işlemleri olarak tanımlanmaktadır. Birincil modeller bu aşamada elde edilmektedir.
- **Model Genelleştirme:** Birincil modelden daha düşük konumsal çözünürlüğe sahip ikincil modeller elde etmek için gerçekleştirilen genelleştirme işlemleri olarak ifade edilmektedir. Model genelleştirmesinde kontrollü bir şekilde veri hacminin azaltılması amaçlanmaktadır. Diğer bir amaç ise, bir veri setinin çözünürlüğünü ve doğruluğunu indirgeyerek veri bütünleme işleminde farklı veri setlerinin homojenliğini sağlamaktır. Veri indirgeme, filtreleme işlemi olarak uygulandığı takdirde, veriye ilişkin hataların elimine edilmesi ve kontrol edilmesi mümkün olabilmektedir. Model genelleştirmesinde son olarak, kartografik genelleştirmeye bir ön işleme adımı olarak fayda sağlamaktadır.
- **Kartografik Genelleştirme:** Birincil veya ikincil modellerden belli bir amaç doğrultusunda kartografik model elde etmek için gerçekleştirilen genelleştirme işlemi olarak ifade edilmektedir. Kartografik genelleştirme; haritadaki detayların işaretleştirilmesi amacıyla, hedeflenen sonuç harita için yaptıkları katkı ve taşıdıkları öneme göre basitleştirilmesi ve özetlenmesi olarak da ifade edilebilmektedir.

Model genelleştirme ve kartografik genelleştirme, öncelikle verilerdeki karmaşık yapıyı basitleştirmekle, verilerin içerik, tamlık, geometrik doğruluğu konusunda, sonrada harita alanı ve çözünürlük, görsel kalite ve okunurluk getirmekle ilgilenmektedir. Detayların haritada istenilen bir ölçekte gösterilmesi için; öncelikli amaç ana veri tabanında çeşitli seçim işlemleri yapılarak bir alt veri kümesi oluşturmaktadır. Amaç verileri harita olarak sunmak ise, detay yoğunluğu haritaların nefasetini ve okunurluğu etki eden kartografik özellikleri ve istekleri karşılaması gerekmektedir. Dolayısıyla bu durumda bazı coğrafi nesneler basitleştirilebilir, ötelenebilir veya silinebilmektedir. Bu yüzden model genelleştirme, kartografik genelleştirmenin bir ön adımı gibi düşünülebilmektedir (İlgin 2000).

2.5 Raster ve Vektör Veriler

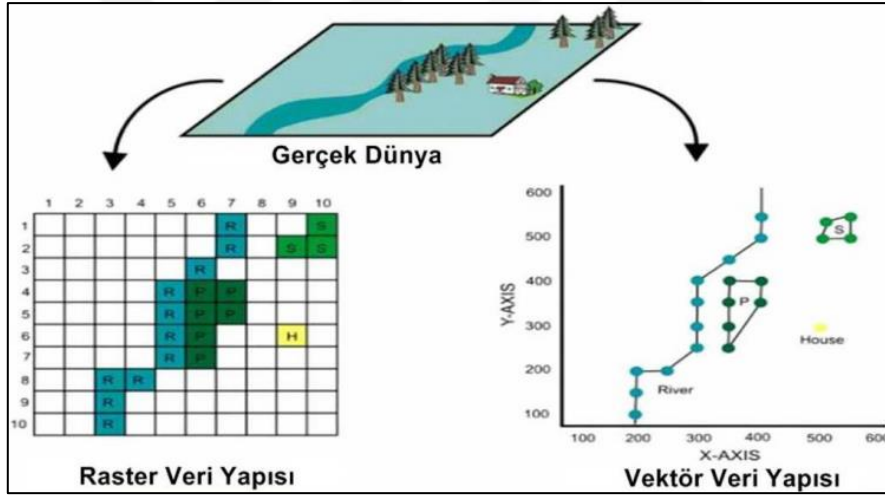
2.5.1 Raster Veri

Raster veriler, tarayıcı aracılığıyla taranan görüntülerin farklı uzantılarda (TIFF, JPEG, vs.) kaydedilmesiyle oluşan verilerdir. Raster veriler aynı ebattaki hücrelerin bir araya

getirilmesiyle oluşmaktadır. Bu verilerin en küçük birimi piksellerdir. Raster veriler vektör verilere göre daha fazla yer kaplamaktadır. Raster verilerin sağladığı doğruluk vektör verilerin sağladığından azdır (Çobankaya 2008).

2.5.2 Vektör Veri

Vektör verileri, koordinat çifti veya koordinat çiftleri oluşturmaktadır. Nokta, çizgi ve alanın konumları x ve y koordinatı değerlerinde saklanmaktadır. Nokta detayları, yalnızca x ve y koordinat çiftiyle ifade edilmektedir (taşlar, nirengiler, pınarlar, münferit ağaçlar vs.). Çizgi detayları, en az farklı iki noktaya (başlangıç ve bitiş) sahip olunan x, y koordinat grubuyla ifade edilen detaylardır (enerji nakil hatları, duvarlar, vs.). Alan detayları, ilk ve son noktası bir olan, ikiden fazla noktası bulunan x ve y koordinat çiftleriyle ifade edilen detaylardır (denizler, ormanlar, vb.). Vektör verilerin sorgulanması ve analiz edilmesi, raster veriye göre kolaydır (Çobankaya 2008).



Şekil 2.2 Raster ve vektör veri yapısı.

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Ülkemizde Topografik Harita Üretim Süreci

Ülkemiz içerisinde büyük ölçekli dışındaki Standart Topografik Haritaların (STH) yapım yükümlülüğü Harita Genel Müdürlüğündedir. 2000'li yılların başlarına dek klasik metotlarla üretim yapılmaktaydı. 1999 yılından itibaren 1:25.000 ölçekli Standart Topografik Haritanın (STH) üretimi dijital ortamda üretilmeye ve bu yapım aşaması sonrasında sayısal verilere sahip olunmaya başlanmıştır. Bilgisayar destekli üretimlere başlamadan önce, 1:50.000 ve 1:100.000 ölçeğine ait topografik haritalar, eski genelleştirme metotlarıyla 1:25.000 ölçeğindeki topografik haritalar baz alınarak yapılmaktaydı. 1:25.000 ölçeğindeki sayısal haritaların üretilmesine müteakip, 1:50.000 ve 1:100.000 ölçeğindeki topografik haritaların otomatik genelleştirme yöntemi ile üretilmesinin fikri ortaya atılmıştır. Bu fikir doğrultusunda 2002'de Harita Genel Müdürlüğünde bir proje takımı oluşturulmuş ve otomatik genelleştirme hakkında araştırma ve üretim bandı geliştirme çalışmaları hızlanarak günümüze kadar gelmektedir (Aslan 2011).

Ülkemizde temel ölçek olarak kabul edilen ölçek 1:25.000'dir. 1:25.000 ölçeğindeki STH, dengeleme işlemi yapılan nirengi ağını kullanılarak, fotogrametrik metotlar, saha ve ofis çalışmalarıyla yapılmakta ve güncel duruma getirilmektedir (Aslan 2011). Bu işlemler sonucunda sahip olunulan vektör veriler Topografik Vektör Veri Tabanında (TOPOVT) toplanmaktadır. TOPOVT 'de topografik veri modelinde bulunan vektör veriler kartografik düzenleme yöntemlerinin uygulanmasıyla kartografik veri modeline çevrilmektedir. Dönüşüm sonucunda kartografik veri modelindeki verilerin sembolleştirilmesi, elenmesi, ötelenmesi ve paftaya ait yazıların eklenmesi gibi haritanın okunaklılığının artırılmasını amaçlayan kartografik veri düzenleme (KVD) adımları uygulanmaktadır. KVD adımlarından sonra paftaların kontrol işlemi yapılarak basım için onay aşamasına geçilir. Basımın onaylanması sonucunda paftalar arşivlenerek üretim aşaması tamamlanmaktadır.

3.1.1 Topografik Veri Modelinden Kartografik Veri Modeline Dönüşüm

Fotogrametrik kıymetlendirme ve detay bütünlemesi aşamalarının tamamlanmasına müteakip verilerin TOPOVT'ye aktarılması sağlanmaktadır. TOPOVT'ye aktarımı

yapılan verilerin kartografik üretim aşamaları için 1:100.000 ölçeğinde bloklarlar olarak kesilmesinden sonra kartografik veri modeline dönüştürülmektedir. Bu dönüşüme müteakip 128 adet detaya ait sınıftan üretilen topografik veri yapısındaki veriler, kartografik veri modelinde 28 adet detay sınıfını kapsayan 9 tane sınıfın çatısında toplanmaktadır (Yaman 2022).

3.1.2 Otomatik Veri Düzenleme İşlemleri

Kartografik veri modeli dönüşümüne müteakip 1:100.000 ölçeğinde blok halinde olan verilerin bölünmesiyle 16 tane 1:25.000 ölçekli paftalar elde edilir. 16 tane paftanın veri düzenlemesinin yapılması için operatörlere verilmesinden önce, operatörün harcayacağı zamanı azaltmak ve paftalardaki standardı arttırmak için otomatik işlem adımları uygulanır. Bu işlemler:

- Bitki nokta detaylarından, ulaşım ve hidrografiya detaylarının üstüne gelenlerin elenmesi ve ötelenmesi adımları
- Yükseklik çizgi detaylarına uygulanan basitleştirilme ve yumuşatılma adımları
- Kot noktalarından birbirlerine yakın olanlarının elenmesi adımları
- Menfez detaylarının yönlerinin bulunması
- Yeteri kadar uzun olmayan çizgi detayların, nokta detay olarak karşılığı varsa karşılığı olan nokta detayına çevrilmesi
- Ağıl, Mağara, Pınar vb. açılı detayların arazinin eğimine göre açılarının bulunması
- Alanı gerekli kriterin altında kalan alan detayların, nokta detaya çevrilmesi
- Bitki alanlarının üzerine denk gelen tekil ağaçların ve yerleşim yeri detaylarının üzerine denk gelen binaların silinmesi
- Yol kenarında bulunan nokta detayların sembolleri yolun üzerine geliyorsa, bu nokta detaylarının ötelenmesi otomatik olarak yapılmaktadır.

Bu adımların tamamlanmasından sonra paftadaki detayların yazıları eklenerek kitabe oluşturulmaktadır. Kitabe işleminin tamamlanmasıyla paftalar, operatörler tarafından veri düzenleme işlemine hazır hale getirilmiş olur.

3.1.3 Kartografik Veri Düzenleme İşlemleri

Otomatik veri düzenleme işlemlerinin tamamlanmasına müteakip paftaların kartografik veri düzenlemesinin yapılması maksadıyla operatörlere verilir. Buradaki adımda, operatörler tarafından verilerin ötelenme, elenme, basitleştirilme ve yumuşatılma adımları uygulanarak paftaların okunaklılığının ve nefasetinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu işlem adımları aşağıdaki kriterler esasında uygulanmaktadır:

- Harita Genel Müdürlüğü Temel Ölçek Üretim Harita Talimatı ve Özel İşaretler Yönergesi, eski basılmış paftalar, tecrübe ve tecrübe aktarımı, NATO STANAG'ları ve sembolleştirme kaidelerinden oluşmaktadır.
- Topografik haritalar, geometrik uygunluk ölçünlerini sağlayan kartografik okunurluk elde eder. Bu haritalar genellikle tekdüze kural ve yöntemler çerçevesinde üretilmiş olsa dahi, burada kullanılan standartlar ve yöntemler kazanılmış tecrübeler ışığında elde edilmesinden dolayı sembollerin farklılaştırıcı ve anlamlı oluşu, kişilerin kolaylıkla haritanın analizini yapmasına ve anlamasına imkân verir.
- Topografik haritalarda standart bir kartografik tasarım yöntemi uygulanmıştır. Böylelikle, tasarım modelindeki öğelerin düzgün kullanılmasıyla birlikte birden çok detayın bir örnek harita dahilinde görüntülenmesi olağandır.
- Yerkürenin kartografik ifadesiyle yeryüzünün yapısı ve yükseltileri gerçeğe uygun bir yöntemle ifade edilir. Bu haritalardaki münhaniler ve kot noktaları, yüksekliği ifade etmektedir.
- Yalnızca detayları harita üzerinde göstermenin yeterli olmamasıyla birlikte, gerçek dünyadaki detayların birbirleri ile arasında var olan konum, açı ve mesafe ilişkilerinin olduğu gibi yansıtılmasını sağlar.
- Bunlara ek olarak gerçek dünyada bulunmayan, fakat kullanıcın tabii ve suni coğrafi özelliklerin, detayların okumasını basitleştirmek maksadıyla kolaylık sağlayan semboller kullanılmıştır. Örnek olarak eş yükselti eğriler, yol kutu numarası, akarsu istikamet oku bu sembollerden bir kaçıdır.
- Karayollarının öncelik sıralaması "Otoyol, Bölünmüş/Ayrılmış yol, S1, S2, S3, G1, G2, G3, DAY, YAY, patika" olarak ifade edilir.
- Alan detaylara ait sınırların birbirlerinin üzerine gelmemesi sağlanmalıdır.

- Çizgi ve nokta detayların sembolleri birbirinin üzerine gelmeyecek şekilde düzenlenmelidir. Üst üste gelen detaylardan önemsiz olan detay ötelenir.
- Aynı öneme sahip detaylarda ise birbirinden öteleme yapılarak hata dağıtılır.
- Pafta içinde bulunan binalar ve ağaçlar gibi detayların kartografik sembol giydirilmesinden sonra, sembolojileri birbirlerinin üstünde geliyorsa, detaylara ait yoğunluklarda değişiklik olmadan eleme işlemi yapılır.
- Çizgi detaylar ile alan detaylar (bitki ve fizyografya hariç) üzerine gelen nokta detaylar ötelenir.
- Detaylar ötelenirken birbirleri arasındaki konum ve yön ilişkileri korunmalıdır.
- Çizgi sembollerin ok işaretleri, akış yönü istikametini veya belirli bir tarafı göstermelidir.
- Yollar ve dereler gibi çizgi detaylarının kırıklıkları, keskin hatlarla değil daha yumuşak hatlarla çizilmelidir.
- Akarsular topografyayı oluşturan unsurların başında geldiğinden, paftanın ana hatlarını gösterir. Bu sebeple diğer detayların bu detaylara göre uydurulması şarttır.
- Önem sırası yüksek olan yollar ile derelerin kesiştiği noktalarda kesinlikle menfeze veya köprüye yer verilmez.
- Nokta binalar yol kenarında bulunuyorsa yönleri yola doğru çevrilir.

3.1.4 Kontrol, Baskıya Sevk ve Arşivleme İşlemleri

Kartografik verilerin düzenlenmesi işlemlerinin bitmesine müteakip paftalar, deneyimli operatörler ve rütbeli personeller aracılığıyla kontrolü yapılır. Kontrol işlemi bitirilerek düzeltmeleri yapılan paftaların, kısım amirinin baskıya sevkini onaylamasıyla üretimi tamamlanmış olur. Son olarak üretim aşaması tamamlanmış paftaların .pdf'leri ve meta verileri arşivlenmektedir.

3.2 Harita Detayları ve Kaynak Veriler

3.2.1 Detaylar

Yeryüzündeki coğrafi detaylar dijital platformda nokta, çizgi, alan ve bunların birbiriyle olan ilişkileri gibi türlü geometrilerle grafiksel olarak ifade edilir ve sözel verileri de işlenir. Detayların topoloji uygunluğu yine veri yapısıyla elde edilmektedir. Bu özellik

detayların gerçek dünyada birbirleriyle olan ilişkilerinin korunması yönünden değerlidir. Ayrıca pafta içerisinde bulunan yazı detayları diğer detaylarla beraber ayrı bir katman olarak yerini almaktadır (Yaman 2022).

3.2.1.1 Nokta Detayları

Pafta üzerinde bulunan nokta detaylar, çizgi ya da alan kriterini sağlayamayacak kadar küçük değere sahip olan yeryüzündeki detaylardır (ağaçlar, taşlar, ağıklar vb.). Nokta detayları, detay sınıfında bir koordinat çifti ve sözel değerleri ile işlenir. Koordinat çifti kavramı, belirli bir koordinat sistemindeki bir nesnenin x ve y değerini ifade eder (Çobankaya 2008).

3.2.1.2 Çizgi Detayları

Pafta üzerinde bulunan çizgi detaylar, genişliği alan olma kriterini sağlayamayacak kadar dar olan detayları gösterir (enerji nakil hattı, yollar, vs.). Çizgi detayları, koordinat çiftleriyle bu çiftleri birleştiren parçalardan oluşur (Çobankaya 2008).

3.2.1.3 Alan Detayları

Pafta üzerinde bulunan alan detaylar, birbirine yakın niteliği olan başlangıç ve bitişi aynı nokta olan şekillerdir (denizler, ticaret alanları, vs.). Alan detaylarını doğru parçaları oluşturur. Bu detaylara ait çevre uzunlukları ve alan değerleri bulunmaktadır. Bir alana ait özel bir durum bulunmuyorsa sadece bir öznitelik kabul görür. Örnek olarak, bir alan detayı hem denizin hem de taşlığın özniteliğini taşıyamaz (Çobankaya 2008).

3.2.2 Kartografik Haritanın Veri Yapısı

3.2.2.1 Sınıflar

Sınıflar, sayısal topografik haritalarda nesneleri kapsayan en üst çatıdır. Bu sınıflar fiziksel bir yapıya sahip değildir. Yalnızca soyut bir anlamı vardır. Detayların öznitelikleri ve üzerine uygulanan değişiklikler, sınıfları farklılaştırmaya ve bu sınıflarda işlemeye dayanır. Sınıflandırma aşamasında pafta detaylarının, benzer yönleri, özellikleri ve kartografik öznitelikleri dikkate alınır.

Sonuç olarak, verilerin toplanması, sunulması ve hazırlanması yönünden daha yararlı olacağı düşünülerek dokuz ana sınıf belirlenmiş ve detaylar özniteliklerine göre bu sınıflara yerleştirilmiştir. Belirlenen sınıflar Çizelge 3.1’de gösterilmektedir (HGK 2003).

Çizelge 3.1 Sınıflar.

SINIFIN ADI	AÇIKLAMA
Sınırlar	Sınırları içeren detaylar
Yükseklik	Yüksekliği içeren detaylar
Fizyografya	Fizyografyayı içeren detaylar
Endüstri	Endüstriyi içeren detaylar
Yerleşim	Yerleşimi içeren detaylar
Ulaşım	Ulaşımı içeren detaylar
Tesis	Tesisleri içeren detaylar
Bitki	Bitki örtüsünü içeren detaylar
Hidrografya	Hidrografyayı içeren detaylar

3.2.2.2 Detay Sınıfları

Sınıflardan soyut yapılar oluşurken, temel verileri ise detay sınıfları oluşturur. Detayların sahip olduğu sözel ve geometrik değerler detay sınıflarında toplanmaktadır. Her sınıf kendi içinde üç farklı geometri tipine sahiptir. Nokta detayları farklı, çizgi detayları farklı ve alan detayları birbirlerinden farklı detay sınıflarında depolanmaktadır. Örnek olarak, bitki detay sınıfındaki nokta detayları ifade etmek amacıyla " bitki_nokta_25K", çizgi detayları ifade etmek amacıyla " bitki_cizgi_25K " ve alan detayları ifade etmek amacıyla "bitki_alan_25K" detay sınıfları kullanılmaktadır. Detay sınıflarının sonunda bulunan “25K” verilerin hangi ölçekte olduğunu göstermektedir.

Bu şekilde standart bir pafta 9 adet sınıfın her birinin içerisinde 3 farklı geometri tipinde toplam 27 adet detay sınıfını içermektedir. Buna ek olarak, bu detaylara ait yazılar da farklı bir detay sınıfında toplanmaktadır. Standart bir topografik haritada toplamda 28 adet detay sınıfı bulunmaktadır. Tüm detay sınıflarının adları Çizelge 3.2’de gösterilmektedir (HGK 2003).

Çizelge 3.2 Detay sınıfları.

Sıra Nu.	Sınıf İsmi	Detay Sınıfının İsmi
1	Bitki	Bitki_Nokta
2		Bitki_Çizgi
3		Bitki_Alan
4	Endüstri	Endüstri_Nokta
5		Endüstri_Çizgi
6		Endüstri_Alan
7	Hidrografiya	Hidrografiya_Nokta
8		Hidrografiya_Çizgi
9		Hidrografiya_Alan
10	Fizyografiya	Fizyografiya_Nokta
11		Fizyografiya_Çizgi
12		Fizyografiya_Alan
13	Sınır	Sınır_Nokta
14		Sınır_Çizgi
15		Sınır_Alan
16	Tesis	Tesis_Nokta
17		Tesis_Çizgi
18		Tesis_Alan
19	Ulaşım	Ulaşım_Nokta
20		Ulaşım_Çizgi
21		Ulaşım_Alan
22	Yerleşim	Yerleşim_Nokta
23		Yerleşim_Çizgi
24		Yerleşim_Alan
25	Yükseklik	Yükseklik_Nokta
26		Yükseklik_Çizgi
27		Yükseklik_Alan
28		Yazı

3.2.2.3 Detay Öznitelikleri

STH’larda bulunan detayların anlaşılabilir veya analiz edilebilir veri yapısına sahip olabilmesi amacıyla, detay sınıflarına birkaç özellik eklenmiştir. Standart topografik

haritalarda bulunan detay sınıflarında, oluşturulan basit özellikler bütün detay sınıflarını kapsamaktadır. Bu özellikler yardımıyla;

- Veri tabanlarının oluşturma,
- Harita üretimleri yapabilme,
- Çözümleme ve sorgulamaları işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.

Özelliklerin belirlenmesinde şu maddeler baz alınmıştır;

- Topografik haritanın sahip olduğu bilgiler,
- Detayı anlamlandıracak bilgiler,
- Kartografik veri üretimini ve gösterimini kolaylaştıracak özellikler,
- Verinin toplanmamasını ve kartografin işini kolaylaştıracak özellikler,
- Programın detay tipleri için otomatik olarak oluşturduğu özellikler.

Her bir detay türü için Çizelge 3.3’de ifade edilen öznitelikler eklenmiştir. Bu öznitelikler detay sınıflarının hepsini kapsamaktadır. Aynı detay sınıfı çatısı altında bulunan detayların öznitelik alanları da aynıdır (HGK 2003).

STANAG, NATO’ya üye olan devletlerin askeri anlamda olması gereken standartları gösteren bildirimdir. NATO’ya üye olan ülkelerin yapmış olduğu bütün askeri ürünlerin bu standartlara uygun bir şekilde üretilmesine mecbur eder. STANAG 7074, aynı zamanda DIGEST olarak da ifade edilmektedir. Bu ürün, DGIWG çalışma ekibinin ortaya koyduğu üründür. Ulusal düzeyde elde edilen bütün CBS’nde bulunan verilerin, özniteliklerinin ve öznitelik değerlerinin tek bir tipte olmasını ve kodlanmasını amaçlamaktadır (HGK 2003).

STANAG 7074 kapsamında bulunan Nesne ve Öznitelik Kodlama Kataloğu (FACC), orta ve küçük ölçekli ulusal seviyelerdeki CBS’nde verilerin, özniteliklerinin ve öznitelik değerlerinin üretilmesi ve kodlanmasında baz alınmaktadır. Öznitelikleri ifade eden ve DETAY_KODU öznitelik alanında bulunan ifadeler için Nesne ve Öznitelik Kodlama Kataloğu baz alınmıştır. Veriler alfanümerik değerlerle ifade edilir. İlk iki karakter harf, son beş karakter rakamdır. İlk karakterdeki değer, detay sınıfını; ikinci karakterdeki değer, birinci karaktere ait detay alt sınıfını, son beş karakterdeki değerler ise ilk iki karakteri de kapsayarak detay kodunu göstermektedir. Bu kodlarda ki harflerden;

A: Kültür **B:** Hidrografya **C:** Hipsografya **D:** Fizyografya **E:** Bitki Örtüsü **F:** Sınırlar
G: Havacılık Bilgileri **I:** Kadastral **S:** Özel Kullanım **Z:** Genel anlamındadır (HGK 2003).

Çizelge 3.3 Öznitelik alanları.

Öznitelik Adı	Açıklama
DETAY_KODU	NATO Standardizasyon Anlaşması STANAG 7074 (DIGEST)'de bulunan Nesne ve Öznitelik Kodlama Kataloğu (FACC)'na uygun olarak her bir kartografik nesne için tek anlamlı olacak biçimde üretilmiş, iki harf ve beş rakamdan oluşan nesne kodudur.
DETAY_ADI	Detayın adını içeren özniteliktir. Büyük harfler kullanılır.
SEMBOL	Kartografik detayın pafta üzerindeki gösteriminde kullanılan işaret numarasıdır.
OZEL_ISMI	Detayların sahip olduğu özel adları içeren özniteliktir. Büyük, küçük harf olması veya kısaltmalar kullanılması önemli değildir. Detayın genel adı değil, onun ayırt edici bir adıdır.
DEGER	Detaylara ait sayısal verileri ve detayların içerik değerlerini (anten yüksekliği gibi) içeren özniteliktir.
ACI	Sadece nokta detaylar için kullanılır ve sadece açı ile depolanması şart olan nokta detaylara ait bir özniteliktir. Noktanın dönüklük açısı derece cinsindendir.

3.3 Kartografik Veri Modeline Dönüşümde Kullanılan Tablolar ve İlişkileri

3.3.1 ASCOG Dönüşüm Tablosu

Askeri Coğrafya Dairesi'nin açık kaynaklardan toplamış olduğu vektör verilerin türünü ve geometri tipini ifade eden tablodur. Bu tablodaki “Geometri Tipi” alanı ham verideki detayın geometri türünü göstermektedir. Buradaki “P” nokta detaylarını, “L” çizgi detaylarını ve “A” ise alan detaylarını ifade etmektedir. Diğer alan olan “Turu” alanı yine ham verideki detay adının karşılığı olarak atanan bir değeri ifade etmektedir. Atanan bu değer sadece o detay adına ve geometri türüne aittir. Tablodaki son alan olan “DETAYSIRANO” ham veriden gelen, “Turu” ve “Geometri Tipi” belirlenen detay için atanan bir değer ifade etmektedir. Bu değer tek bir detaya ait olmamakla birlikte birden çok detay için aynı değer atanabilir. Atanan her değer kartografik veri modelinde bir detaya denk gelmektedir. Bu tablo, ham verideki her bir detayın yazılan algorithmada tek tek okunmasını sağlamaktadır (Şekil 3.1).

Geometri Tipi	Turu	DETAYSIRANO
P	1	1
P	3	3
P	75	4
A	9	5
A	67	5
A	85	5
P	8	6
P	4	8
P	5	9
P	46	9
L	1	12
P	7	13
A	8	14
P	11	16
A	3	20

Şekil 3.1 ASCOG dönüşüm tablosu.

3.3.2 Kartografik Detay Dönüşüm Tablosu

Kartografik dönüşüm tablosu ham veriden gelen detayların kartografik veri modelinde hangi detaya karşılık geleceğini gösteren tablodur. Bu tablodaki “DETAYSIRANO” alanı, ASCOG dönüşüm tablosundan gelen değerlerdir. İki tabloyu birbirine bağlayan alandır. “DETAY ADI” alanı, ham verinin kartografik modelde karşılığı olan detayın adını ifade etmektedir. “DETAY KODU” alanı, dönüşüm sonrası kartografik modeldeki detayın detay kodunu ifade etmektedir. “SEMBOL” alanı, dönüşümü gerçekleştiren detayların okunurluğu ve anlaşılabilirliğini arttırmak için kullanılan kartografik sembollerin sayısal karşılığını ifade etmektedir. “KATEGORI” alanı, detayın dönüşümden önce hangi detay sınıfına ait olduğunu göstermektedir. “DETAYGEOMETRITIPİ” alanı, detayın hangi geometri türüne ait olduğunu ifade etmektedir. “DETAY SINIFI” alanı, dönüşüm sonrası detayın kartografik veri modelinde hangi sınıfta yer alacağını göstermektedir. “YAZI SINIFI” alanı, dönüşümden önce yani ham veride varsa detayın özel ismi, onu ifade eden veya diğer detaylardan farklı olduğunu gösteren ona ait yazının dönüşüm sonrası yazı katmanında hangi sınıfta yer alacağını ifade etmektedir. Kartografik dönüşüm tablosu ham veriden gelen, kartografik veri modelinde karşılığı olan detayların eksiksiz ve doğru bir şekilde kartografik veri modeline dönüştürülmesini sağlamaktadır (Şekil 3.2).

DETAYSIRANO	DETAY ADI	DETAY KODU	SEMBOL	KATEGORI	DETAYGEOMETRİTİPİ	DETAY SINIFI	YAZI SINIFI
43	SINIR_DEVLET	FA00001	408	Devlet Sınırı	cizgi	sinir	12
19	BARAJ_GOLU	BI02004	551	Baraj	alan	hidrografiya	11
37	DENİZ	BA04001	578	Deniz	alan	hidrografiya	11
68	GOLET	BH08201	500	Göl	alan	hidrografiya	11
200	GOL	BH08003	504	Tuz Gölü	alan	hidrografiya	11
127	DERE_ONEMLI	BH14010	514	Nehir	cizgi	hidrografiya	10
12	ARK	BH03001	308	Ark	cizgi	hidrografiya	9
18	HAVUZ	BH13001	28	Baraj	nokta	hidrografiya	9
29	CESME	BH07502	3	Çeşme	nokta	hidrografiya	9
42	DERE	BH14003	312	Dere	cizgi	hidrografiya	9
86	KANAL_10M_ALTI_SULAMA/KURUTMA	BH02004	312	Kanal	cizgi	hidrografiya	9
99	DERE_(KURU)	BH14001	313	Kuru Dere	cizgi	hidrografiya	9
140	PINAR	BH17004	1	Pınar	nokta	hidrografiya	9
174	SU_DEPOSU	AM08001	13	Su Deposu	nokta	endustri	9
175	SU_YOLU_YER_USTU	BH01001	317	Su Yolu	cizgi	hidrografiya	9
176	SU_DEPOSU	AM08001	13	Su, Kanalizasyon,	nokta	endustri	9
177	SU_DEPOSU	AM08001	601	Su, Kanalizasyon,	alan	endustri	9
179	CAGLAYAN	BH18001	717	Şelale	nokta	hidrografiya	9
9	ANTEN	AT08001	140	Anten	nokta	tesis	7

Şekil 3.2 Kartografik detay dönüşüm tablosu.

3.3.3 ASCOG ve Kartografik Dönüşüm Tabloları Arasındaki İlişki

Yazılmış olan algoritmada, ham verideki detayın kartografik veri modeline dönüşümü için bu iki tablo hazırlanmıştır. ASCOG dönüşüm tablosundan detay okunmakta, kartografik dönüşüm tablosundan ise okunan detayın dönüşüm sonrası hangi özellikleri alacağı tespit edilmektedir. O yüzden bu iki tablonun birbirine bağlanması gerekmektedir. Burada bağlantıyı sağlayan alan her iki tabloda da bulunan “DETAYSIRANO” alanıdır. Bu alan ham verideki detayın türü ve geometri tipine göre bir değer almaktadır. Birden çok detay için aynı değer atanabilir. Çünkü açık kaynaklardaki verilerin öznitelikleri çok fazla çeşitlilik göstermektedir ama kartografik veri modelinde bu kadar çeşitliliğin gösterilmesi haritanın okunurluğu azaltmaktadır. Bu yüzden kartografik veri modelinde bu çeşitlilikleri bir araya toplayan sınıflar oluşturulmuştur. Örneğin, ham veride “Ağaçsız Bataklı” ve “Bataklık” olarak özniteliğe sahip iki ayrı detay bulunmaktadır. Fakat kartografik veri modelinde bu iki detayın tek bir karşılığı bulunmaktadır o da “Bataklık” detayıdır. Bu kriterler göz önünde bulundurularak “DETAYSIRANO” alanına atanan değer algoritma tarafından okunduktan sonra kartografik dönüşüm tablosuna ulaşarak, aynı isme sahip alandaki bu değer bulunmaktadır. Değerin bulunmasına müteakip, değer ait olduğu satırdaki diğer alanlara karşılık gelen değerler tek tek okunarak dönüşümü yapılan detayın ilgili bölümlerine yazdırılmaktadır.

4. UYGULAMA

4.1 Uygulamada Dönüşümü Yapılacak Detay Sınıfları

Açık kaynaklardan toplanan veriler, ASCOG tarafından detay sınıflarının özniteliklerine bakılmaksızın 3 ana detay sınıfı altında ve bu detay sınıflarınla etkileşimli yazı sınıfları olarak toplanmıştır (Şekil 4.1). Bu detay sınıfları aşağıdaki gibidir:

- AsCog_SP_Nokta
- AsCog_SP_Cizgi
- AsCog_SP_Alan
- AsCog_SP_NoktaAnno
- AsCog_SP_CizgiAnno
- AsCog_SP_AlanAnno

Name	Type
 AsCog_SP_Alan	Personal Geodatabase Feature Class
 AsCog_SP_AlanAnno	Personal Geodatabase Feature Class
 AsCog_SP_Cizgi	Personal Geodatabase Feature Class
 AsCog_SP_CizgiAnno	Personal Geodatabase Feature Class
 AsCog_SP_Nokta	Personal Geodatabase Feature Class
 AsCog_SP_NoktaAnno	Personal Geodatabase Feature Class

Şekil 4.1 ASCOG detay sınıfları.

Bu ana detay sınıfları altında toplanan verilerin değerlerini korumak maksadıyla her bir detay için alt türler (subtypes) belirlenmiştir (Şekil 4.2). Açık kaynaktaki detayların özniteliklerine bakılarak hangi alt türde yer alacağına karar verilmiştir. Alt türler birden çok açık kaynak verisini içermektedir.

Subtypes:	
Code	Description
1	Adliye
2	Afrika Birliği
3	Ağaçsız Bataklık
4	Akaryakıt İstasyonu
5	Anıtma Tesis
6	Arkeolojik Sit Alanı

Şekil 4.2 Alt türler.

4.2 Uygulama Alanının Seçilmesi

Çalışmada kullanılan alan belirlenirken ihtiyaç duyulan bölgelerin seçilmesine dikkat edilmiştir. Uygulama için:

- Libya'nın Sirte
- Irak'ın Batufa

kentlerine ait yerleşim merkezleri seçilmiştir. Bu bölgelere ait veriler OSM, Wikimapia kaynaklarından temin edilmesiyle birlikte eksik kalan coğrafi isimler için Mymaps ve GeoNames kaynakları kullanılmıştır.

4.3 Algoritmada Kullanılan Program

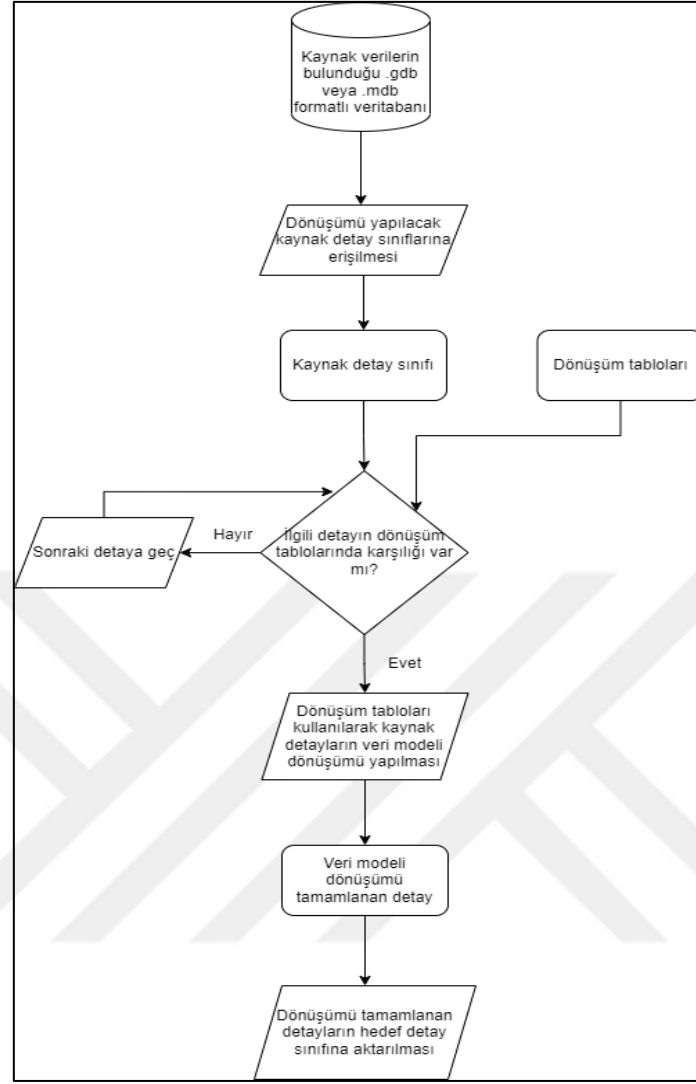
Çalışma ortamı için ArcGIS programı tercih edilmiştir. ArcGIS programı, bir CBS programı olarak kullanılmaktadır. Bu programın geliştirilmesi sunulması ESRI firması tarafından yapılmaktadır. ArcGIS yazılımı; Harita oluşturulması, coğrafi analizlerin yapılması, verilerin düzenlenmesi, yönetilmesi ve işaretleştirilmesi gibi işlemleri yapabilen programdır. ArcGIS programı, ArcObjects isimli bir kütüphane sistemini kullanmaktadır. ArcObjects, CBS kullanışlılığı ve kullanıcı tarafından kolay programlanabilir bir arayüze sahip olmak gibi birçok özelliği içinde barındıran bir kütüphanedir.

ArcObjects, .NET protokolü üzerine kurulmuş ve kullanıcılara ArcGIS programını kendi ihtiyaçları doğrultusunda değiştirebilme, farklı modüller ve araçlar geliştirebilme olanağı sağlamaktadır. ArcObjects, program geliştiricilerinin ArcGIS programlarını geliştirme ve genişletme hedefine yardım etmektedir

Bu çalışmada, obje yönelimli yazılım dili olan C# ve ArcObjects değişkenleri kullanılarak, açık kaynaklardan toplanan verilerin, kartografik veri modeline dönüşümünü sağlayan bir uygulama geliştirilmiştir.

4.4 İş Akış Diyagramı ve Algoritma

Oluşturulan algoritmaya göre hazırlanan iş akış diyagramı Şekil 4.3'te gösterilmiştir. Uygulamanın arayüzü, "Veri Dönüşümü" başlıklı form adı altında bir .exe olarak oluşturulmuş ve Şekil 4.4'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3 İş akış diyagramı.

Şekil 4.4 Uygulama arayüzü.

```

string wsPath = System.IO.Path.Combine(GetSetValue.TargetFolder + @"\" + paftadi + @"\EkCVT\" + paftadi + ".gdb");

GetSetValue.TargetWsPath = wsPath;

DirectoryInfo di = new DirectoryInfo(wsPath);

IWorkspaceName wsName;
if (di.Exists)
{
    DialogResult diaResult = MessageBox.Show(wsPath + "\r\nMevcut silinip tekrar olusturulsun mu?", "ASCOG => KARTO", MessageBoxButtons.YesNo);
    if (diaResult == DialogResult.Yes)
    {
        di.Delete(true);
        Thread.Sleep(500);
        IName name = null;
        IWorkspaceFactory workspaceFactory = new FileGDBWorkspaceFactory();
        wsName = (IWorkspaceName)workspaceFactory.Create(GetSetValue.TargetFolder + @"\" + paftadi + @"\EkCVT\", paftadi, null, 0);
        name = wsName as IName;
        targetWS = (IWorkspace)name.Open();
        CalismaAlanlariniOlustur(targetWS);
        IslemIler.ComObjectRelease(workspaceFactory);
        return targetWS;
    }
}
else
{
    IName name = null;
    IWorkspaceFactory workspaceFactory = new FileGDBWorkspaceFactory();
    wsName = (IWorkspaceName)workspaceFactory.Create(GetSetValue.TargetFolder + @"\" + paftadi + @"\EkCVT\", paftadi, null, 0);
    name = wsName as IName;
    targetWS = (IWorkspace)name.Open();
    CalismaAlanlariniOlustur(targetWS);
    IslemIler.ComObjectRelease(workspaceFactory);
    return targetWS;
}

```

Şekil 4.5 1. kod parçası.

Kartografik veri modeline dönüştürülecek verilerin aktarılacağı .gdb uzantılı veri tabanı oluşturulmaktadır. Eğer daha önceden oluşturulmuşsa silinip tekrardan oluşturulmaktadır (Şekil 4.5).

```

private static IWorkspace CalismaAlanlariniOlustur(IWorkspace targetWS)
{
    try
    {
        // Katman olarak eklenecek olursa burada katmanlar olusturulacak.
        // Olusturulan klasörler içerisinde ..EKCVT\ içerisinde gelmeli olan çalışma alanının açılması

        IFeatureDataset featureDataset = CreateFeatureDatasetKartogen(targetWS, "verikumesi_25K");

        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "yerlesim_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "hidrografiya_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "endustri_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "ulasim_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "sinir_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "bitki_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "fizyografiya_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "yukseklilik_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "tesis_alan_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolygon);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "yerlesim_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "hidrografiya_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "endustri_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "ulasim_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "sinir_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "bitki_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "fizyografiya_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "yukseklilik_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "tesis_cizgi_25K", esriGeometryType.esriGeometryPolyline);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "yerlesim_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "hidrografiya_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "endustri_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "ulasim_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "sinir_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "bitki_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "fizyografiya_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "yukseklilik_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        CalismaKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "tesis_nokta_25K", esriGeometryType.esriGeometryPoint);
        YazıKatmanlariniOlustur(targetWS, featureDataset, "yazi_25K");
        GC.Collect();
    }
}

```

Şekil 4.6 2. kod parçası.

Verilerin dönüştürüldükten sonraki aktarılacağı nokta, çizgi ve alan veri tipinde 27 adet detay sınıfı oluşturulmaktadır. Ayrıca yazı detaylarının aktarılması için yazı detay sınıfı da oluşturulmaktadır (Şekil 4.6).

```
case esriGeometryType.esriGeometryPolygon:
    fieldsEdit.AddField(CreateOIDField());
    fieldsEdit.AddField(CreateShapeField(geoDataset.SpatialReference, esriGeometryType.esriGeometryPolygon, GetSetValue.BoolZ, GetSetValue.BoolM));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("DETAY_ADI", "DETAY_ADI", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("DETAY_KODU", "DETAY_KODU", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateIntegerField("SEMBOL", "SEMBOL", 8));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("KATEGORI", "KATEGORI", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("OZEL_ISMI", "OZEL_ISMI", 150));
    fields = fieldsEdit;
    featClass = CreateFeatureClass(workSpace, featureDataset, fields, className);
    featClass = null;
    break;
case esriGeometryType.esriGeometryPoint:
    fieldsEdit.AddField(CreateOIDField());
    fieldsEdit.AddField(CreateShapeField(geoDataset.SpatialReference, esriGeometryType.esriGeometryPoint, GetSetValue.BoolZ, GetSetValue.BoolM));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("DETAY_ADI", "DETAY_ADI", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("DETAY_KODU", "DETAY_KODU", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateIntegerField("SEMBOL", "SEMBOL", 8));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("SEVIYE", "SEVIYE", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("KATEGORI", "KATEGORI", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("OZEL_ISMI", "OZEL_ISMI", 150));
    fields = fieldsEdit;
    featClass = CreateFeatureClass(workSpace, featureDataset, fields, className);
    featClass = null;
    break;
case esriGeometryType.esriGeometryPolyline:
    fieldsEdit.AddField(CreateOIDField());
    fieldsEdit.AddField(CreateShapeField(geoDataset.SpatialReference, esriGeometryType.esriGeometryPolyline, GetSetValue.BoolZ, GetSetValue.BoolM));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("DETAY_ADI", "DETAY_ADI", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("DETAY_KODU", "DETAY_KODU", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateIntegerField("SEMBOL", "SEMBOL", 8));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("SEVIYE", "SEVIYE", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("KATEGORI", "KATEGORI", 50));
    fieldsEdit.AddField(CreateTextField("OZEL_ISMI", "OZEL_ISMI", 150));
    fields = fieldsEdit;
    featClass = CreateFeatureClass(workSpace, featureDataset, fields, className);
    featClass = null;
    break;
```

Şekil 4.7 3. kod parçası.

Oluşturulan detay sınıflarının geometrilerine göre (alan, çizgi, nokta) gerekli olan öznitelik alanları oluşturulmaktadır. Fakat yazı katmanı için bu algoritma kullanılamamaktadır (Şekil 4.7)

```

public static void YazıKatmanlarınıOlustur(IWorkspace workSpace, IFeatureDataset featureDataset, string className)
{
    IFeatureClassDescription pAnnoFeatureClassDesc = new AnnotationFeatureClassDescriptionClass();
    IGraphicsLayerScale pGraphicsLayerScale = new GraphicsLayerScaleClass();
    IAnnotationLayerFactory pAnnotationLayerFactory = new FDOGraphicsLayerFactoryClass();
    IObjectClassDescription pAnnoObjectClassDesc = (IObjectClassDescription)pAnnoFeatureClassDesc;
    IFields2 pFields = (IFields2)pAnnoObjectClassDesc.RequiredFields;
    IField2 pField = (IField2)pFields.get_Field(pFields.FindField(pAnnoFeatureClassDesc.ShapeFieldName));
    IGeometryDefEdit pGeomDefEdit = (IGeometryDefEdit)pField.GeometryDef;
    pGraphicsLayerScale.ReferenceScale = 25000;
    pGraphicsLayerScale.Units = esriUnits.esriMeters;
    ISymbolCollection2 symbolCollection2 = CreateAnnoSymbolCollection(); //CreateSymbolCollection();
    IAnnotateLayerPropertiesCollection2 pAnnotateLayerPropertiesCollection2 = CreateAnnotateLayerPropertiesCollection();
    IAnnotateLayerPropertiesCollection pAnnotateLayerPropertiesCollection = (IAnnotateLayerPropertiesCollection)pAnnotateLayerPropertiesCollection2;
    ISymbolCollection pSymbolCollection = (ISymbolCollection)symbolCollection2;
    // annottion class oluşturma
    IAnnotationLayer pAnnotationLayer = pAnnotationLayerFactory.CreateAnnotationLayer(workSpace as IFeatureWorkspace,
        featureDataset,
        className,
        pGeomDefEdit,
        null,
        pAnnotateLayerPropertiesCollection,
        pGraphicsLayerScale,
        pSymbolCollection, true, true, true, true, null, "");
    IFeatureLayer pannolayer = pAnnotationLayer as IFeatureLayer;
    pannolayer.FeatureClass.AddField(CreateIntegerField("SEMBOL", "SEMBOL", 8));
    pannolayer.FeatureClass.AddField(CreateIntegerField("EBAT", "EBAT", 8));
    pannolayer.FeatureClass.AddField(CreateIntegerField("SEVIYE", "SEVIYE", 8));
    pannolayer.FeatureClass.AddField(CreateIntegerField("ILGILI_OID", "ILGILI_OID", 8));
    pannolayer.FeatureClass.AddField(CreateIntegerField("SECIM", "SECIM", 8));
}

```

Şekil 4.8 4. kod parçası.

Bir önceki kod parçasında oluşturulamayan yazı katmanını öznitelik alanları oluşturulmaktadır (Şekil 4.8).

```

fws = (IFeatureWorkspace)CreateOpenSet.OpenMdbOrGdbWorkspace(GetSetValue.TargetWsPath);
GetSetValue.paftalarVeKatmanlar.Add(GetSetValue.SourceWSPath + "," + "AsCog_SP_Nokta");
GetSetValue.paftalarVeKatmanlar.Add(GetSetValue.SourceWSPath + "," + "AsCog_SP_Cizgi");
GetSetValue.paftalarVeKatmanlar.Add(GetSetValue.SourceWSPath + "," + "AsCog_SP_Alan");
GetSetValue.paftalarVeKatmanlar.Sort();

```

Şekil 4.9 5. kod parçası.

Kartografik veri modeline dönüşümü yapılacak kaynak detay sınıfları ve kaynak veri tabanının dosya yolu “paftalarVeKatmanlar” listesine eklenmektedir (Şekil 4.9).

```

foreach (var item in GetSetValue.paftalarVeKatmanlar)
{
    string str = Convert.ToString(item);
    string[] split = str.Split(new char[] { ',' });
    string pafta = split[0];
    string katman = split[1];

    if (sourcePafta == string.Empty)
    {
        fws2 = (IFeatureWorkspace)CreateOpenSet.OpenMdbOrGdbWorkspace(pafta);
        sourcePafta = pafta;
    }
    else
    {
        if (sourcePafta != pafta)
        {
            fws2 = null;
            fws2 = (IFeatureWorkspace)CreateOpenSet.OpenMdbOrGdbWorkspace(pafta);
            sourcePafta = pafta;
        }
    }

    if (sourceKatman == string.Empty)
    {
        fc = fws2.OpenFeatureClass(katman);
        sourceKatman = katman;
    }
    else
    {
        if (sourceKatman != katman)
        {
            fc = null;
            fc = fws2.OpenFeatureClass(katman);
            sourceKatman = katman;
        }
    }

    Form1.kaynakKatman.Text = string.Empty;
    Form1.hedefKatman.Text = string.Empty;
    Form1.kalanDetay.Text = string.Empty;
    Form1.statusBar.Text = "Detay kopyalama başladı";
    Application.DoEvents();
    DetaylariKopyala(fws, fws2, fc);
    Application.DoEvents();
}

```

Şekil 4.10 6. kod parçası.

Listeye eklenen kaynak detay sınıfları tek tek döngüye sokularak model dönüşüm işlemine başlanmaktadır (Şekil 4.10).

```

GetSetValue.StrAscogKartoDonusumMdb = @"D:\kartogen\yazilim\tanimlamalar\Ascog_Karto_Donusum.gdb";
IWorkspace AscogKartoDonusumWS = CreateOpenSet.OpenMdbOrGdbWorkspace(GetSetValue.StrAscogKartoDonusumMdb);
tableDonusum = CreateOpenSet.SetTable(AscogKartoDonusumWS, "ASCOG_DONUSUM");
tableKartoDetay = CreateOpenSet.SetTable(AscogKartoDonusumWS, "KARTO_DETAY");

```

Şekil 4.11 7. kod parçası.

Açık kaynaktan kartografik veri modeline dönüşüm için gerekli olan “ASCOG_DONUSUM” ve “KARTO_DETAY” isimli tablolara ulaşım sağlanmaktadır (Şekil 4.11).

```

try
{
    AscogDetayTuru = Convert.ToInt32(sourceFeature.get_Value(sourceFeature.Fields.FindField("Turu")));
    string ismi = sourceFeature.get_Value(sourceClass.FindField("Isim")).ToString();
    if (ismi == "Deniz")
    {
        AscogDetayTuru = 138;
        AscogGeometriTipi = "A";
    }
    if (sourceClass.AliasName.ToLower().Contains("cizgi"))
    {
        AscogGeometriTipi = "L";
    }
    else if (sourceClass.AliasName.ToLower().Contains("nokta"))
    {
        AscogGeometriTipi = "P";
    }
    else if (sourceClass.AliasName.ToLower().Contains("alan"))
    {
        AscogGeometriTipi = "A";
    }
}
catch (Exception Ex)
{
    goto birSontakiDetay;
}

IQueryFilter filter = new QueryFilter
{
    WhereClause = string.Format("Turu = {0} AND Geometri_Tipi = '{1}'", AscogDetayTuru, AscogGeometriTipi)
};

```

Şekil 4.12 8. kod parçası.

Kaynak detay sınıfındaki detaylar döngü içinde gezilerek, “ASCOG_DONUSUM” isimli tablonun içindeki “Geometri Tipi” ve “Turu” öznitelik alanlarıyla kaynak detayın aynı isimli öznitelik alanları eşleştirilmektedir. Eşleştirilme işlemi sonucunda hedef detay sınıfındaki karşılığı tespit edilmektedir (Şekil 4.12).

```

//// DETAY SIRA NUMARASINDAN DETAYIN TESPİT EDİLMESİ
detaySiraNo = Convert.ToInt32(rowDonusumTablosu.get_Value(rowDonusumTablosu.Fields.FindField("DETAYSIRANO")));
IQueryFilter filter2 = new QueryFilter
{
    WhereClause = "DETAYSIRANO = " + detaySiraNo
};
ICursor cursorKartoDetay = tableKartoDetay.Search(filter2, false);
IRow rowKartoDetay;
IQueryFilter qfYazi = new QueryFilter();
while ((rowKartoDetay = cursorKartoDetay.NextRow()) != null)
{
    DETAY_ADI = Convert.ToString(rowKartoDetay.get_Value(rowKartoDetay.Fields.FindField("DETAY_ADI")));
    DETAY_KODU = Convert.ToString(rowKartoDetay.get_Value(rowKartoDetay.Fields.FindField("DETAY_KODU")));
    SEMBOL = Convert.ToString(rowKartoDetay.get_Value(rowKartoDetay.Fields.FindField("SEMBOL")));
    OZEL_ISMI = sourceFeature.get_Value(sourceClass.FindField("Isim")).ToString();
    DETAY_TIPI = Convert.ToString(rowKartoDetay.get_Value(rowKartoDetay.Fields.FindField("DETAYGEOMETRITIP")));
    DETAY_SINIFI = Convert.ToString(rowKartoDetay.get_Value(rowKartoDetay.Fields.FindField("DETAY_SINIFI")));
    KATEGORI = Convert.ToString(rowKartoDetay.get_Value(rowKartoDetay.Fields.FindField("KATEGORI")));
    YAZI_SINIFI = Convert.ToString(rowKartoDetay.get_Value(rowKartoDetay.Fields.FindField("YAZI_SINIFI")));
    //Detay_Tipi olarak belirlenen katman tipleri Kategori field'ına göre belirlenecek
    String kartogenKatmani = DETAY_SINIFI + "_" + DETAY_TIPI + "_25K";
    if (DETAY_KODU != "SIL")
    {
        if (!string.IsNullOrEmpty(OZEL_ISMI))...
        if (targetClass == null)...
        else if (targetClass.AliasName != kartogenKatmani)...
        Form1.hedefKatman.Text = kartogenKatmani;
        Form1.hedefKatman.Refresh();
        IFeature createFeature = null;
        if (targetClass.ShapeType == sourceFeature.Shape.GeometryType)
        {
            createFeature = targetClass.CreateFeature();
            if (sourceFeature.Shape.SpatialReference != GetSetValue.SpatialReferenceTarget)
            {
                sourceFeature.Shape.Project(GetSetValue.SpatialReferenceTarget);
            }
            createFeature.Shape = sourceFeature.Shape;
            createFeature.set_Value(createFeature.Fields.FindField("DETAY_ADI"), DETAY_ADI);
            createFeature.set_Value(createFeature.Fields.FindField("DETAY_KODU"), DETAY_KODU);
            createFeature.set_Value(createFeature.Fields.FindField("KATEGORI"), KATEGORI);
            createFeature.set_Value(createFeature.Fields.FindField("SEMBOL"), SEMBOL);
            createFeature.set_Value(createFeature.Fields.FindField("OZEL_ISMI"), OZEL_ISMI);
            try
            {
                createFeature.Store();
            }
        }
    }
}

```

Şekil 4.13 9. kod parçası.

Dönüşüm tablolarıyla eşleştirilmesi sonucu tespit edilen detayın, kartografik veri modelindeki hedef detay sınıfına aktarılması sağlanmaktadır. Aktarım işlemi tamamlanan detayın “KARTO_DETAY” isimli tablo kullanılarak, öznitelik alanları doldurulmaktadır (Şekil 4.13).

```
if (!string.IsNullOrEmpty(OZEL_ISMI))
{
    if (yaziSourceClass != null)
    {
        qfYazi.WhereClause = "FeatureID=" + sourceFeature.OID;
        IFeatureCursor yaziCursor = yaziSourceClass.Search(qfYazi, false);
        int SymbolId = CreateOpenSet.GetNewClassID(YAZI_SINIFI);
        ITextSymbol pTextSymbol = CreateOpenSet.GetTextSymbol(SymbolId.ToString()) as IFormattedTextSymbol;
        IFeature yaziFtr = null;
        while ((yaziFtr = yaziCursor.NextFeature()) != null)
        {
            IElement pElement = (yaziFtr as IAnnotationFeature).Annotation;
            ISymbolCollectionElement pSymbolElem = pElement as ISymbolCollectionElement;
            pSymbolElem.set_SharedSymbol(SymbolId, pTextSymbol as ISymbol);
            IFeature targetYaziFtr = yaziTargetClass.CreateFeature();
            IAnnotationFeature2 newAnnoFeature = (IAnnotationFeature2)targetYaziFtr;
            newAnnoFeature.AnnotationClassID = int.Parse(YAZI_SINIFI);
            newAnnoFeature.Annotation = pSymbolElem as IElement;
            newAnnoFeature.Status = esriAnnotationStatus.esriAnnoStatusPlaced;
            targetYaziFtr.Store();
        }
        IslemImler.ComObjectRelease(yaziCursor);
    }
}
```

Şekil 4.14 10. kod parçası.

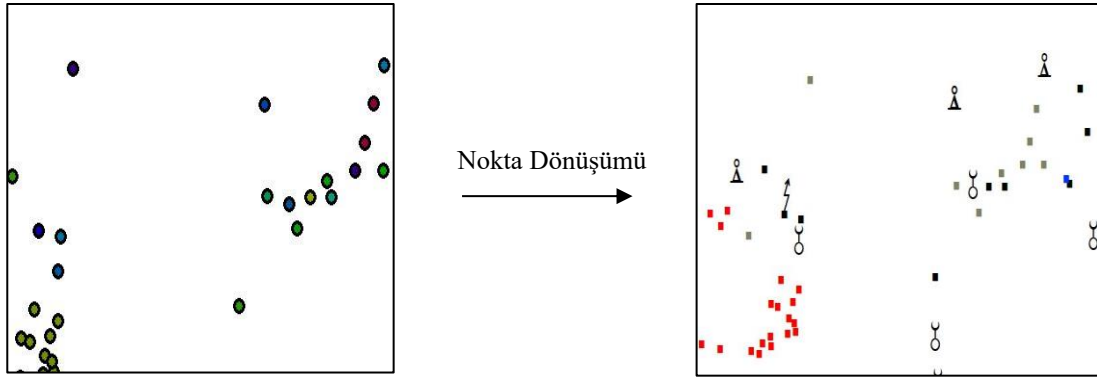
Kaynak detaya ait yazıların, kartografik veri modelindeki hedef detay sınıfına aktarılması sağlanmaktadır. Kaynak detay sınıfında “İsim” öznitelik alanı dolu olan detaylar “KARTO_DETAY” tablosundaki “YAZI_SINIFI” öznitelik alanına göre hedef detay sınıfında ilgili yazı sınıfına aktarılarak kartografik veri modeline dönüşüm işlemi tamamlanmaktadır (Şekil 4.14).

4.5 Uygulamada İşleme Girecek Detaylar

Uygulamada, kaynak detay sınıfları olarak döngüye giren Nokta, Çizgi, Alan ve Yazı detaylarının kartografik veri modelindeki detay sınıflarına otomatik dönüşümü yapılmaktadır.

4.5.1 Nokta Detayların Dönüştürülmesi

Bu bölümde açık kaynaktan temin edilen nokta verilerin, kartografik veri modeline dönüştürülmesi anlatılmaktadır. Şekil 4.15’de model dönüşümü öncesi ve sonrası nokta detaylar gösterilmektedir.



Şekil 4.15 Nokta detayların model dönüşümü.

Otomasyon İş Akışı:

- 1) İlk başta dönüşümde kullanılan “ASCOG_DETAY” VE “KARTO_DETAY” tablolarına erişim sağlanmaktadır. “ASCOG_DETAY” tablosundaki “Turu” ve “Geometri Tipi” öznitelik alanları kullanılarak hedef detayın detay sıra numarası belirlenmektedir. Belirlenen detay sıra numarası “KARTO_DETAY” tablosunda eşleştirilerek hedef detaya ve öznitelik bilgilerine erişim sağlanmaktadır (Şekil 4.16).

ASCOG_DONUSUM			
OBJECTID *	Geometri Tipi	Turu	DETAYSIRANO
1	P	1	1
3	P	3	3
75	P	75	4
8	P	8	6
4	P	4	8
5	P	5	9
46	P	46	9

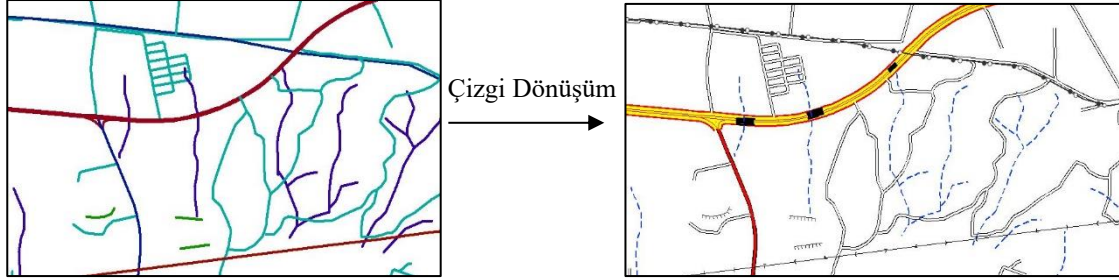
KARTO_DETAY							
DETAYSIRANO	DETAY ADI	DETAY KODU	SEMBOL	KATEGORI	DETAYGEOMETRITI	DETAY SINIFI	YAZI SINIFI
1	BINA_RESMI	AL01527	212	Adliye	nokta	yerlesim	6
2	AGAC_SERT/GENIS_YAPRAK	EC03002	114	Ağaç	nokta	bitki	5
3	TICARET_VE_SANAYI_TESISI	AC00006	211	Akaryakıtİstas	nokta	yerlesim	6
4	TICARET_VE_SANAYI_TESISI	AC00006	211	PazarYeri	nokta	yerlesim	6
6	TICARET_VE_SANAYI_TESISI	AC00006	211	Alışveriş Merk	nokta	yerlesim	6
8	HEYKEL/ANIT/ABIDE/TAS_SU	AL13001	145	Anıt	nokta	yerlesim	6
9	ANTEN	AT08001	140	Anten	nokta	tesis	7

Şekil 4.16 Nokta detayların dönüşüm tabloları.

- 2) Kaynak nokta detayın “KARTO_DETAY” tablosundaki kartografik veri modeline karşılık gelen öznitelik değerleri hedef detay sınıfında oluşturulan yeni nokta detaya aktarılmaktadır.

4.5.2 Çizgi Detayların Dönüştürülmesi

Bu aşamada açık kaynaktan temin edilen çizgi detayların, kartografik veri modeline dönüştürülmesi anlatılmaktadır. Şekil 4.17’de model dönüşümü öncesi ve sonrası çizgi detaylar gösterilmektedir.



Şekil 4.17 Çizgi detayların model dönüşümü.

Otomasyon İş Akışı:

- 1) Öncelikle dönüşümde kullanılan “ASCOG_DETAY” VE “KARTO_DETAY” tablolarına erişim sağlanmaktadır. Daha sonra ulaşılan bu tablolardan birisi olan “ASCOG_DETAY” tablosundaki “Turu” ve “Geometri Tipi” öznitelik alanları kullanılarak, hedef detayın detay sıra numarası belirlenmektedir. Belirlenen detay sıra numarası “KARTO_DETAY” tablosundaki değerle eşleştirilerek hedef detaya ve öznitelik bilgilerine ulaşılmaktadır (Şekil 4.18).

ASCOG_DONUSUM				
OBJECTID *	Geometri_Tipi	Turu	DETAYSIRANO	
131	L	16	25	
123	L	8	34	
126	L	11	42	
127	L	12	43	
122	L	7	49	
140	L	25	49	

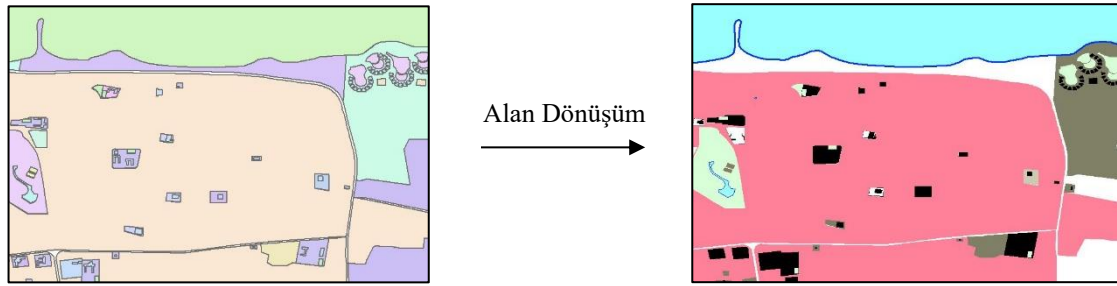
KARTO_DETAY							
DETAYSIRANO	DETAY ADI	DETAY KODU	SEMBOL	KATEGORI	DETAYGEOMETRITI	DETAY SINIFI	YAZI SINIFI
25	KARAYOLU S1	AP03003	341	Cadde	cizgi	ulasim	6
34	DEMIRYOLU (CIFT HAT)	AN01002	335	Demiryolu-Anahat	cizgi	ulasim	6
35	DEMIRYOLU (DAR TEK HAT)	AN01007	387	Demiryolu-Finükl	cizgi	ulasim	6
36	DEMIRYOLU (DAR TEK HAT)	AN01007	387	Demiryolu-Tali Hat	cizgi	ulasim	6
42	DERE	BH14003	312	Dere	cizgi	hidrografiya	9
43	SINIR DEVLET	FA00001	408	Devlet Sınırı	cizgi	sinir	12
44	KARAYOLU BOLUNMUS/AYRILMIS	AP03001	340	Devlet Yolu	cizgi	ulasim	6
49	CIT TEL	AL07001	372	Duvar_Cit	cizgi	sinir	6

Şekil 4.18 Çizgi detayların dönüşüm tabloları.

- 2) Kaynak çizgi detayın “KARTO_DETAY” tablosundaki kartografik veri modeline karşılık gelen öznitelik bilgileri hedef detay sınıfında oluşturulan yeni çizgi detayına aktarılmaktadır.

4.5.3 Alan Detayların Dönüştürülmesi

Bu kısımda açık kaynaktan temin edilen alan verilerin, kartografik veri modeline dönüştürülmesi anlatılmaktadır. Şekil 4.19’da model dönüşümü öncesi ve sonrası alan detaylar gösterilmektedir.



Şekil 4.19 Alan detayların model dönüşümü.

Otomasyon İş Akışı:

- 1) İlk olarak dönüşümde kullanılan tablolara erişilmektedir. Bunlar “ASCOG_DETAY” VE “KARTO_DETAY” tablolarıdır. “ASCOG_DETAY” tablosundaki “Turu” ve “Geometri Tipi” öznitelik alanları kullanılarak, hedef alan detayın detay sıra numarası belirlenmektedir. Belirlenen detay sıra numarası “KARTO_DETAY” tablosuyla eşleştirilerek hedef detaya ve öznitelik bilgilerine ulaşılmaktadır (Şekil 4.20).

ASCOG DÖNÜŞÜM			
OBJECTID	Geometri_Tipi	Turu	DETAYSIRANO
206	A	51	89
171	A	16	91
213	A	58	98
215	A	60	102
216	A	61	102
217	A	62	106
276	A	121	106
165	A	10	115
191	A	36	115
225	A	70	115
264	A	129	115
226	A	71	117
227	A	72	118

KARTO_DETAY							
DETAYSIRANO	DETAY ADI	DETAY KODU	SEMBOL	KATEGORI	DETAYGEOMETRİTİPİ	DETAY SINIFI	YAZI SINIFI
89	TİCARET VE SANAYİ TESİSİ	AC00006	562	Kamping	alan	yerlesim	6
88	KARAYOLU ALAN SEKLİNDE	AP02006	614	Karayolu	alan	ulasim	6
91	YERLESİM YERİ	AL02001	567	Konut Alanları	alan	yerlesim	6
98	KUMLUK	DA01007	501	Kumluk	alan	fizyografya	6
102	BİNA RESMİ	AL01527	580	Kültürel Tesisler	alan	yerlesim	6
106	LİMAN	BB00503	2992	Liman	alan	hidrografya	6
115	MEYVELİK	EA04002	542	Meyvelik	alan	bitki	5
117	MEZARLIK İSLAM	AL03003	553	Mezarlık	alan	yerlesim	6
118	MEZARLIK HRİSTİYAN	AL03006	555	Mezarlık Hristiyan	alan	yerlesim	6

Şekil 4.20 Alan detayların dönüşüm tabloları.

- 2) Kaynak alan detayın “KARTO_DETAY” tablosundaki kartografik veri modeline karşılık gelen öznitelik değerleri hedef detay sınıfında oluşturulan yeni alan detayına aktarılmaktadır.

4.5.4 Yazı Detayların Dönüştürülmesi

Bu aşamada açık kaynaklardan elde edilen nokta, çizgi ve alan detaylara ait yazılar, kartografik veri modelindeki yazı sınıfına aktarılmaktadır (Şekil 4.21).



Şekil 4.21 Yazı detayların model dönüşümü.

Otomasyon İş Akışı:

Nokta, çizgi ve alan detayların dönüşüm tabloları kullanılarak hedef detay sınıfındaki karşılığı bulunmaktadır. Daha sonra "İsim" öznitelik alanı dolu olan detayların “KARTO_DETAY” tablosundaki “YAZI_SINIFI” öznitelik alanı kullanılarak, bu detaylara ait yazıların kartografik veri modelindeki karşılığı olan hedef yazı sınıfına aktarılmasıyla dönüşüm işlemi tamamlanmaktadır (Şekil 4.22).

Geometri Tipi	Turu	DETAYSIRANO
P	1	1
L	1	12
A	1	147
P	2	167
L	2	134
A	2	168
P	3	3
L	3	93
A	3	20
P	4	8
L	4	202
A	4	181

DETAYSIRANO	DETAY ADI	DETAY KODU	SEMBOL	KATEGORI	DETAYGEOMETRITIPİ	DETAY SINIFI	YAZI SINIFI
43	SINIR DEVLET	FA00001	408	Devlet Sınırı	çizgi	sinir	12
19	BARAJ GOLU	BI02004	551	Baraj	alan	hidrografiya	11
37	DENİZ	BA04001	578	Deniz	alan	hidrografiya	11
68	GÖLET	BH08201	500	Göl	alan	hidrografiya	11
200	GÖL	BH08003	504	Tuz Gölü	alan	hidrografiya	11
127	DERE ÖNEMLİ	BH14010	514	Nehir	çizgi	hidrografiya	10
12	ARK	BH03001	308	Ark	çizgi	hidrografiya	9
18	HAVUZ	BH13001	28	Baraj	nokta	hidrografiya	9
29	ÇEŞME	BH07502	3	Çeşme	nokta	hidrografiya	9
42	DERE	BH14003	312	Dere	çizgi	hidrografiya	9
86	KANAL 10M ALTI SULAMA/KURUT	BH02004	312	Kanal	çizgi	hidrografiya	9
99	DERE (KURU)	BH14001	313	Kuru Dere	çizgi	hidrografiya	9
140	PINAR	BH17004	1	Pınar	nokta	hidrografiya	9
174	SU DEPOSU	AM08001	13	Su Deposu	nokta	endustri	9

Şekil 4.22 Yazı detaylarının dönüşüm tablosu.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu tez çalışmasında, kurumun imkanları dahilinde hava fotoğraflarıyla üretimi yapılamayan bölgelere ait, ASCOG tarafından açık kaynaklar kullanılarak elde edilen veriler standart bir veri yapısı altında toplanmıştır. Bu toplanan veriler kullanılarak standart topografik haritaların üretimi için kartografik veri modeline dönüşüm çalışmaları yapılmıştır. Çalışma bölgeleri seçilirken ihtiyaca yönelik ve detay çeşitliliği fazla olan bölgelerin şehir merkezleri seçilmiştir.

Kartografik veri modeli dönüşümü yapılan bölgelerin hazırlanan algoritmaya göre dönüşüm oranı sonuçları Çizelge 5.1 ve 5.2’de gösterilmiştir.

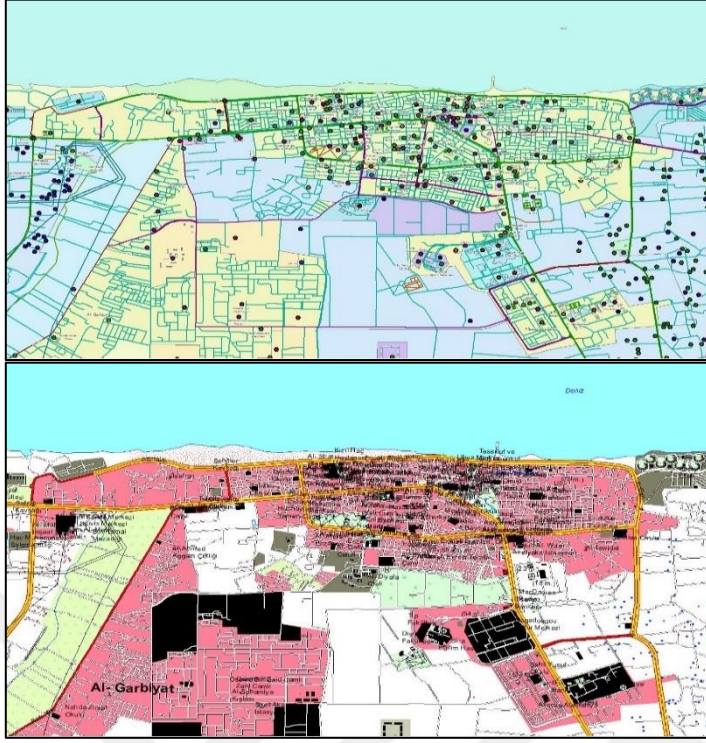
Çizelge 5.1 Sirte bölgesinin dönüşüm sonucu.

Çalışma Alanı	Detay Sınıfı	Toplam Detay Sayısı	Dönüşen Detay Sayısı	Dönüştürülmeyen Detay Sayısı	Dönüşüm Oranı
Sirte	AsCog_SP_Alan	1862	1840	22	99%
	AsCog_SP_Cizgi	4665	4612	53	99%
	AsCog_SP_Nokta	1283	1273	10	99%

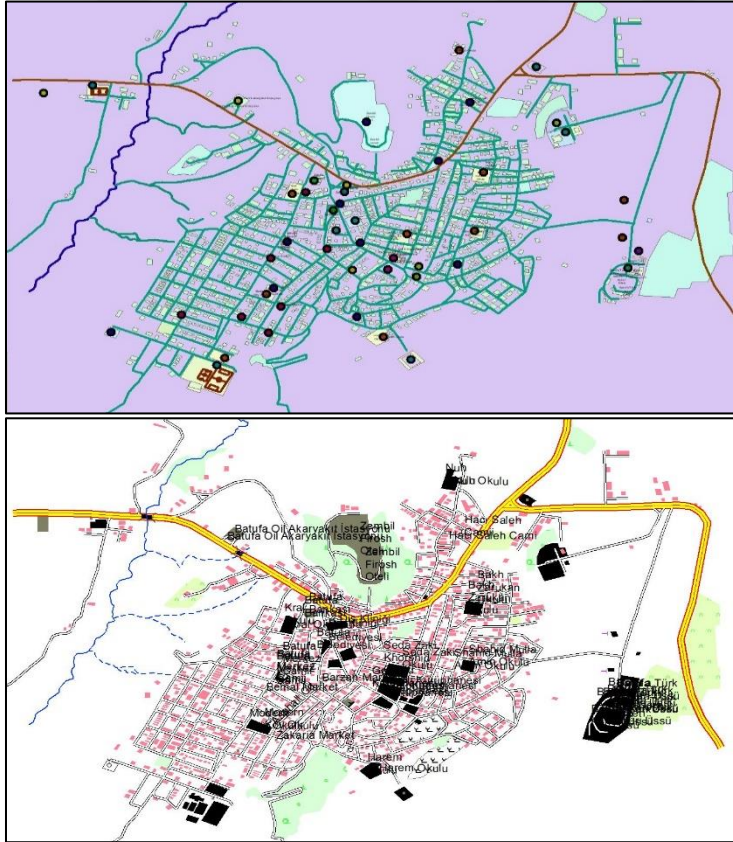
Çizelge 5.2 Batufa bölgesinin dönüşüm sonucu.

Çalışma Alanı	Detay Sınıfı	Toplam Detay Sayısı	Dönüşen Detay Sayısı	Dönüştürülmeyen Detay Sayısı	Dönüşüm Oranı
Batufa	AsCog_SP_Alan	1249	1242	7	99%
	AsCog_SP_Cizgi	272	271	1	99%
	AsCog_SP_Nokta	48	47	1	98%

Sonuçlarda görüldüğü üzere detay sınıfı bazında dönüşüm oranları hesaplanmıştır. Burada dönüştürülmeyen detayların olmasının sebebi, kaynak verideki detayların kartografik veride herhangi bir karşılığı olmamasıdır. Bunun nedeniyse kaynak verilerin standart topografik haritaların üretimi için gerekli olan detay yoğunluğundan fazla olmasıdır. Bu çalışma ile ASCOG tarafından farklı açık kaynak havuzlarından toplanarak standart bir veri yapısında birleştirilmiş veriler kartografik veri modeline dönüştürülmektedir. Şekil 5.1 ve 5.2’de veri dönüşümü sonucunda elde edilen verilerin okuyucular tarafından anlaşılabilirliğini arttırmak için özniteliklerine göre sembolleştirme işlemi yapılmıştır. Bu dönüşüm sonucunda elde edilen vektör veriler ile standart topografik haritaların üretilebileceği gösterilmiştir.



Şekil 5.1 Sirte bölgesi veri modeli dönüşümü.



Şekil 5.4 Batufa bölgesi veri modeli dönüşümü.

6. KAYNAKLAR

- Akkoyun Ö, 2013, Harita Bilgisi ve Topoğrafik Haritalar Ders Notu, Diyarbakır.
- Aslan S, 2011, Orta Ölçek Aralığında Binaların Kartografik Genelleştirilmesi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 107s, Konya.
- Başaraner M., 2000, Coğrafi Bilgi Sistemi Ortamında Genelleştirme ve Çoklu Gösterim, Harita Dergisi, 124, 1-15.
- Bildirici İ. Ö., 2000. 1:1000-1:25000 ölçek aralığında bina ve yol objelerinin sayısal ortamda kartografik genelleştirilmesi, İstanbul Teknik Üniversite, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- Çobanoğlu S., 2016, Kartografya ve Uygulamaları Ders Notları, Ankara.
- Çobankaya O. N., 2008, Ulaşım Genelleştirmesinde Yolların Ağ Yapısı Yardımıyla Otomatik Seçilmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82s, Afyon.
- Çobankaya O. N., 2015, Yerleşim Sınıfı İçin Çoklu Gösterim Veritabanının Oluşturulması: Gösterim Seviyelerini Türetme, Obje Eşleştirme, Güncelleme, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 134s, İstanbul.
- Dent B D, Torguson J S, Hodler T W, 2009, Cartography: Thematic Map Design, McGraw-Hill, 369p, New York.
- Guptill S. C., Starr L. E., 1984 The Future of Cartography in the Information Age. In Commission Computer Assisted Cartography Research and Development Report, ICA.
- Hake G., Grünreich D., Meng L., 2002, Kartographie Visualisierung raumzeitlicher Informationen, Walter de Gruyter, Berlin
- HGK, 2003, 1:25 000 Ölçekli Sayısal Topografik Harita Veri Sözlüğü, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- İlgin D.E., 2000, Bilgisayar Destekli Otomatize Edilmiş Harita Genelleştirilmesi Konusundaki Mevcut Durumla İlgili İnceleme Raporu, Ankara.
- İzbırak R., 1992, Coğrafya Terimleri Sözlüğü, MEB Yayınları, 153s, İstanbul.

- McMaster R.B., ve Shea K.S., (1992), Generalization in Digital Cartography, Association of American Geographers, 134p, Washington DC.
- Özçelik M. (2002), “1:25000 Ölçekli Kartografik Vektör Haritalardaki Çizgisel Yol Detaylarının 1:50000 Ölçeğine Bilgisayar Destekli Genelleştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Schürer D., 2002, Ableitung von digitalen Landschaftsmodellen mit geringerem Strukturierungs-grad durch Modellgeneralisierung, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Ph.D. Thesis, Bonn.
- Uçar D. ve Uluğtekin N., 2006, Kartografyaya Giriş, Basılmamış Ders Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü Kartografya Anabilim Dalı, İstanbul.
- Uçar D., Bildirici İ.Ö., Uluğtekin N., 2003, Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Model Genelleştirme Kavramı ve Geometri ile İlişkisi, TUJK 2003 Yılı Bilimsel Toplantısı: CBS ve Jeodezik Ağlar Çalıştayı, Konya.
- Ünlü M., Üçışık S., 2002, Coğrafya Eğitim ve Öğretiminde Haritaların Önemi, Marmara Coğrafya Dergisi, 5, İstanbul.
- Vickus G., 1993, Digitale topographische und kartographische Modelle sowie Entwicklung ihrer Überführungsstrukturen am Beispiel von ATKIS, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Ph.D. Thesis, Bonn.
- Yaman M B, 2022, Kartografik Gösterimleri Üst Üste Gelen Çizgi Detayların Otomatik Düzeltilmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 52s, Afyon.