

1:25000 ÖLÇEKLİ TOPOĞRAFİK VERİLER İÇİN TOPOLOJİK KURALLARIN TANIMLANMASI VE TOPOLOJİK TUTARLILIĞIN SAĞLANMASI

B.Güngör^a, A.Okul^b, T.Ünlü^c

^a Harita Genel Komutanlığı, Fotogrametri Dairesi, 06100 Mamak Ankara, Türkiye – birol.gungor@hgk.mil.tr

^b Harita Genel Komutanlığı, Bilgi Sistem Destek Dairesi, 06100 Mamak Ankara, Türkiye – abduallah.okul@hgk.mil.tr

^c Genelkurmay Başkanlığı, Ankara, Türkiye – tunlu@tsk.mil.tr

Komisyon IV

ANAHTAR KELİMELE: Topolojik ilişki, topolojik tutarlılık, veri kalitesi, kalite kontrolü

ÖZET:

Harita Genel Komutanlığında sayısal fotogrametrik sistemler kullanılarak, stereo hava fotoğrafı çiftinden toplanan 1:25000 ölçekli fotogrametrik vektör veriler üzerinde, kıymetlendirme operatörleri ve bütünleme personeli tarafından fotogrametrik düzenlemeler (birleştirme, alan kapatma, detay kesişimi, fazlalıkların atılması, eksikliklerin tamamlanması vb.) yapılmakta ve detaylar arası ilişkiler tanımlanmaktadır. Gerek kıymetlendirme operatörleri gerekse bütünleme personeli tarafından yapılan veri düzenlemeleri ağırlıklı olarak personelin iş tecrübesine dayanmaktadır. Fakat toplanan detay çeşidinin fazlalığı, detaylar arasındaki ilişkilerin karmaşıklığı ve 1:25000 ölçekli bir pafta içerisindeki vektör veri yoğunluğu göz önüne alındığında, tecrübeli personelin bile tüm detaylar arasındaki ilişkileri kontrol edebilmesinin zor ve zaman alıcı olduğu ve bu maksatla kullanılabilen bir topolojik tutarlılık kalite kontrol sistemine ihtiyaç duyulduğu değerlendirilmektedir. Bu çalışma ile topoğrafik veritabanı kalite kontrol sistemi kurulmasının bir adımı olarak detaylar arasındaki topolojik ilişkilerin belirlenmesi, gerekli kuralların geliştirilmesi ve bu kurallara uymayan verilerin tespit edilerek operatöre sunulması hedeflenmiştir. Bu maksatla öncelikle mevcut yönetmelikler, üretim talimatları ve konu ile ilgili eski çalışmalar incelenerek kurallar tespit edilmeye çalışılmıştır. Tecrübeli kıymetlendirme operatörleri ve bütünleme personeli ile görüşmeler yapılmış ve tespit edilen kurallar geliştirilerek son hali yazılı doküman olarak hazırlanmıştır. Yazılı olarak hazırlanan kurallar, ESRI ArcGIS programı kullanılarak kişisel veritabanı ortamında tanımlanmış ve hazırlanan bir arayüz aracılığıyla, kullanıcı etkileşimli olarak sorgulanması ve hataların ArcMap programı üzerinde kullanıcıya sunulması sağlanmıştır.

1. GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin, yüksek maliyeti ve uzun zaman gerektirmesi nedeniyle, en akılcı tasarlanması gereken bileşeni coğrafi veri toplama sistemidir. Farklı kaynaklardan toplanan coğrafi verilerin etkin olarak kullanılabilmesi, bu verilere dayanılarak verilecek kararların doğruluk ve güvenilirliğinin artırılabilmesi ve belli bir uygulama alanında kullanımının uygun olup olmadığının belirlenebilmesi için veri kalitesinin yüksek düzeyde tutulması gerekmektedir.

Harita Genel Komutanlığı tarafından üretilen 1:25.000 ölçekli topografik vektör verilerde veri kalitesinin artırılmasına yönelik olarak yapılan bu çalışmada öncelikle kalite, veri kalitesi, topoloji ve detaylar arası topolojik ilişkiler kavramları açıklanmış, mevcut üretimde kullanılan iş akışının analizi yapılmış ve gerçekleştirilen uygulama, geliştirilen bilgisayar programı detaylı olarak anlatılmıştır.

2. COĞRAFI VERİ KALİTESİ VE TOPOLOJİK TUTARLILIK

Uluslararası Standardizasyon Kuruluşunun (International Standardization Organization-ISO) 8402 No'lu standardı olan ISO 8402'ye göre kalite, bir ürün ya da hizmet biriminin tespit edilen ve öngörülen ihtiyaçları karşılama konusundaki uygunluğuna ilişkin göstergelerin bütünüdür. Başka bir anlatım ile kalite, bir ürün ya da hizmetin, üretici açısından istenen koşulları karşılması ve kullanıcı açısından amaca uygun olması konularında, istatistiksel anlamda ölçülebilen, olumlu ya da

olumsuz ayırt edici özellik ve karakteristikleri tanımlayan göstergelerin bütünüdür. Coğrafi veri kalitesi ise coğrafi verilere ilişkin konum doğruluğu, detay doğruluğu, öznitelik doğruluğu, tutarlılık, tamlık, güncellik ve veri seçercesi bileşenlerinden oluşur. (Taştan, 1998)

Coğrafi veriler bir arada kullanılırken, hangi verilerin hangi amaçla kullanılabilirliğine karar verebilmek için, gerek farklı bölgelere ait aynı tür verilerin, gerekse aynı bölgeye ait farklı tür verilerin birbirlerine göre bağlı kalitesinin bilinmesine ihtiyaç duyulur. Bu kalite bilgileri arasında, asgari olarak yatay/düşey konum doğruluğu, detay tamlığı, öznitelik doğruluğu, topolojik tutarlılık bilgileri yer almalıdır. (TKGM, 2006)

Genel olarak topoloji, varlıkların metrik özelliklerinden çok birbirleriyle olan ilişkileri ile ilgilenen bir matematik dalı olarak tarif edilebilir. Coğrafi Bilgi Sistemleri açısından da “Coğrafi varlıkların birbiriyle nasıl ve ne şekilde ilişkilendirildiğini geometriden bağımsız şekilde gösterme biçimidir.” veya “Coğrafi veriler için, geometrik olarak tanımlanabilen koordinat, uzunluk, alan, mesafe gibi metrik ilişkilere ilaveten, komşuluk, çakışıklık, içermeye, kesişime, paylaşma, birleşme gibi mantıksal ilişkilerin de tanımlanabildiği bir yapı ya da mantıksal ilişkilerin tanımlanmasına yarayan bir yol, bir yöntemdir.” şeklinde tanımlanabilir.

Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımlarını çizim ve görüntüleme amaçlı yazılımlardan ayıran en önemli fonksiyon topolojik yaklaşımdır. Herhangi bir bilgisayar destekli harita yazılımı için

zorunlu olmasa da, bir Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı, coğrafi veriyi gerektiği gibi analiz edebilmek için topolojik ilişkileri içermelidir. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde konumsal ilişkileri topolojik veri yapısı ile saklamak;

- Konumsal analizlerin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesine,
- Çakışıklık (detay tanımlarında ortak hat ve düğümlerin yer alması) bir kez tanımlandığından, ortak detayların bir yerde toplanması suretiyle veri tekrarının önüne geçilmesine,
- Geometrik verilerin kendi içinde tutarlı kalmasına
- Veriye çok daha hızlı erişilmesine,
- Geniş çapta sorgulama ve analizler yapılabilmesine olanak sağlar. (Karaş, Batuk, 2005)

Detaylar gerçek dünyada, kendi içlerinde ve birbirleriyle ilişkilerinde karmaşık ilişkilere sahiptir. Bir coğrafi veri kümesinin tutarlılığını sağlamak için bu ilişkilerin mümkün olduğunca gerçeğe yakın bir şekilde modellenmesi gerekmektedir. Detaylar arası ilişkilerin modellenmesi, üzerinde hala araştırma çalışmaları devam eden bir alan olarak güncelliğini korumaktadır.

3. MEVCUT ÜRETİM SİSTEMİNİN ANALİZİ

Harita Genel Komutanlığında 1:25000 ölçekli sayısal kartografik harita üretiminde kullanılmakta olan TOPO25 sistemi, sayısal veya klasik yöntemlerle üretilen revizyon altlıklarının temel kaynak olarak kullanıldığı, sonuç ürünün sayısal kartografik harita olduğu bir veri toplama ve üretim sistemidir.

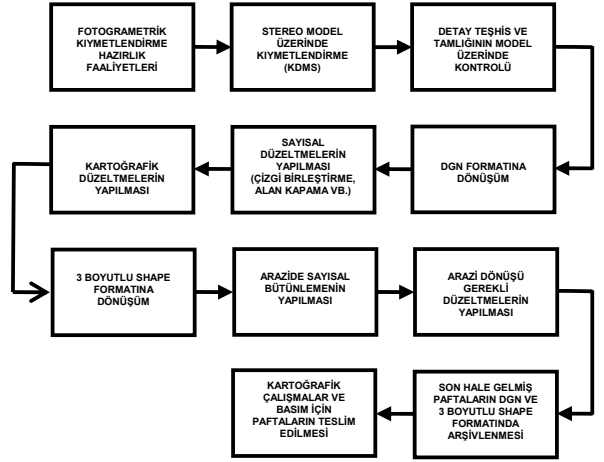
Fotogrametrik vektör harita; hava fotoğrafları ya da uydu görüntülerinden sayısal kıymetlendirme yöntemi ile üretilmiş, her detayın farklı bir fotogrametrik detay kodu ile tanımlandığı ve farklı bir sembol ile ifade edildiği (detaylara ait bazı öznitelik bilgilerinin semboller ile tutulduğu), topografik bütünlemesi tamamlanmış, fotogrametrik üretim formatında, UTM projeksiyon sistemi ve WGS-84 datumunda üç boyutlu vektör haritadır.

TOPO25 Üretim Sistemi içerisinde üretilen fotogrametrik vektör veriler; sayısal fotogrametrik sistemler kullanılarak, stereo hava fotoğraf çiftinden SoftPlotter yazılımı ile KDMS formatında toplanmakta ve DGN formatına dönüştürülmektedir. Toplanan veri üzerinde kıymetlendirme operatörleri tarafından, MicroStation yazılımı kullanılarak, fotogrametrik düzenlemeler (birleştirme, alan kapatma, detay keşimi, fazlalıkların atılması, eksikliklerin tamamlanması vb. işlemler) ve kartografik düzeltmeler (dere münhani uyumu, menfez tamlığı vb.) yapılmaktadır. Daha sonra bu veriler bütünleme çalışmaları için topoğrafya birimine gönderilmektedir. Topoğrafya birimi personeli de; hem klasik yöntemle hem de 2005 yılından itibaren, tasarımı Harita Genel Komutanlığı tarafından yapılan, Sayısal Veri Toplama Setlerini kullanarak arazide, hatalı detayları düzeltmekte, eksik detayları tamamlamakta ve kıymetlendirme operatörleri tarafından toplanamayan öznitelikleri (İsim, kullanım amacı, detay yüksekliği vb.) üç boyutlu SHAPE formatında toplamaktadır. Arazide toplanan bu veriler DGN formatına dönüştürülmekte, kıymetlendirme operatörleri tarafından toplanmış olan mevcut verilere ilave edilmektedir.

Bütünlem personeline gerekli düzenlemeler yapılarak son haline getirilen fotogrametrik vektör harita özetle; CAD formatında, 3 boyutlu ve topolojik değildir. (Format topolojik veri yapısını desteklememektedir). Öznitelikleri mevcut

değildir. Bir kısım öznitelikler grafik olarak sağlanmakta, bir kısım öznitelikler de yazı olarak grafik ortamda tutulabilmektedir, ancak yazı ile grafik detay sadece görsel olarak ilişkilendirilebilmektedir. Fotogrametrik vektör harita detayları arasında komşuluk, kesişme, birleşme, içerme, süreklilik, üzerinde olmak vb. topolojik kavramlar söz konusu değildir. Bir kısım topolojik özelliklere altlık teşkil eden veri ilişkilendirmeleri, (yakalama fonksiyonları, poligon kapatmaları vb.) veri toplama esnasında gerçekleştirilebilmekte, bir kısmı da fotogrametrik düzenleme sürecinde sağlanabilmektedir. Ortak kenar, verinin sürekliliği gibi bir kısım topolojik özellikler ise, kullanılan yazılımların özelliklerinden dolayı sağlanamamaktadır.

Fotogrametrik vektör harita daha sonra Esri-Arc Coverage formatına dönüştürülerek topoloji kurulmakta ve operatörler tarafından detaylar arasındaki topolojik ve mantıksal ilişkiler kontrol edilerek hatalar düzeltilmekte ve eksikler tamamlanmaktadır. Daha sonra veriler DGN ve Esri-Arc Coverage formatında arşivlenmekte ve kartografik çalışmalar için ilgili birime gönderilmektedir. İleride bu vektör verilerin coğrafi veritabanında tutulması ve ilgili birimlere veritabanından sunulması planlanmaktadır. Fotogrametrik vektör harita üretim sistemi işlem adımlarını gösteren iş akış diyagramı Şekil 1'de sunulmaktadır.



Şekil 1. Fotogrametrik vektör harita üretim sistemi iş akışı

Yukarıda özet olarak belirtilen iş akışı içerisinde, gerek kıymetlendirme operatörleri gerekse topoğraf personeli tarafından yapılan veri düzenlemeleri ağırlıklı olarak personelin iş tecrübesine dayanmaktadır. Fakat toplanan detay çeşidinin fazlalığı, detaylar arasındaki ilişkilerin karmaşıklığı ve 1:25000 ölçekli bir pafta içerisindeki vektör veri yoğunluğu göz önüne alındığında, tecrübeli personelin bile tüm detaylar arasındaki ilişkileri kontrol edebilmesinin zor ve zaman alıcı olduğu ve bu maksatla kullanılacak bir topolojik tutarlılık kalite kontrol sistemine ihtiyaç duyulduğu değerlendirilmektedir. Kurulacak bu kalite kontrol sistemi ile;

- Fotogrametrik vektör verilerin topolojik tutarlılık kalitesinin artırılacağı,
- Kıymetlendirme ve bütünleme çalışmalarına, yapılan hataların tespit edilmesi ile geri besleme sağlanacağı,
- Tasarım çalışmaları halen yürütülmekte olan topoğrafik veritabanında tutulacak verilerin topolojik tutarlılığının kalite kontrolünü sağlayacağı,

– Artırılan veri kalitesi sayesinde; yapılacak veri sorgulamalarının doğruluğunun ve güvenilirliğinin artırılacağı düşünülmektedir.

4. UYGULAMA

Bu çalışma ile Harita Genel Komutanlığında tasarım çalışmaları devam eden 1:25000 ölçekli topoğrafik veritabanı için kalite kontrol sistemi kurulmasının bir adımı olarak detaylar arasındaki topolojik ilişkilerin belirlenmesi, gerekli kuralların geliştirilmesi ve bu kurallara uymayan verilerin tespit edilerek operatöre sunulması hedeflenmiştir.

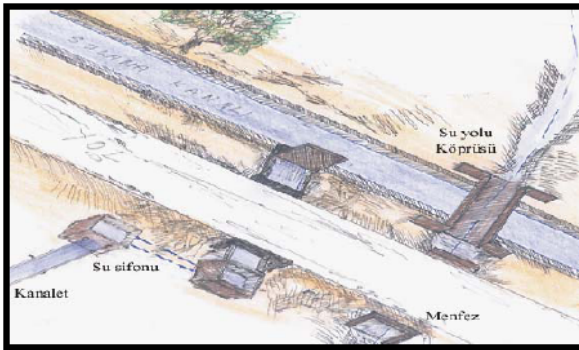
Uzun yıllardır edinilen tecrübelerle dayanılarak tasarlanan fotogrametrik yöntemle harita üretimi iş akışı içerisinde, 1:25000 ölçekli fotogrametrik vektör veri toplama ve bütünleme çalışmaları farklı operatörler tarafından yapılmaktadır. Hem veri toplama hem de bütünleme çalışmaları kapsamında yapılan veri düzenlemeleri için operatörler başvuru kaynağı olarak mevcut üretime yönelik talimat, yönetmelik, yönergeleri kullanmaktadır. Fakat bu durum incelendiğinde, detaylar arası ilişkiler ve ilişki kurallarının mevcut kaynaklarda bir ana başlık olarak yer almadığı, detay tanımlarının içinde bulunduğu veya detay tanımlarından yorumlar yapılarak çıkarılabildiği tespit edilmiştir. Yazılı kaynaklardan çıkartılan detaylar arası ilişki ve ilişki kurallarının sınırlı olduğu, operatörlerin daha çok hiçbir yerde yazılı olmayan iş tecrübelerine dayanarak veri düzenlemelerini yaptıkları gözlenmiştir. Bu değerlendirmeler ışığında; yapılacak çalışmanın ana işlem adımları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

- Mevcut kaynakların incelenmesi,
- Tecrübeli operatörlerle görüşme,
- Detaylar arası ilişki kuralları ile ilgili yazılı dokümanın hazırlanması,
- Kuralların uygulama yazılımında tanımlanması.

4.1 Mevcut Kaynakların İncelenmesi

Çalışmanın ilk adımı olarak; mevcut yönetmelikler, üretim talimatları ve konu ile ilgili eski çalışmalar incelenerek detaylar arasındaki ilişkiler tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmaya örnek olarak; ilgili yönergede “Su Sifonu” detayının tanımı “Kanalette akan suyun yol, demiryolu, su yatakları vb. doğal ve yapısal engellerden geçirilmesi için zemin altında yapılmış küçük su geçidi.” olarak belirtilmektedir. Yine aynı yönergede bulunan “Su Sifonu” detayını tanıttığı resimler Şekil 2 ve Şekil 3’te sunulmaktadır.



Şekil 2. Su sifonu detayını açıklayıcı çizim



Şekil 3. Su sifonu detayı resmi

Bu bilgiler ışığında “Su Sifonu” ile ilgili çıkartılan ilişki kuralları şunlardır:

– Karayolu (Yapılmakta Olan Otoyol_25m, Yapılmakta Olan Otoyol_25_50m, Yapılmakta Olan Bölünmüş/Ayrılmış Yol_25m, Yapılmakta Olan Bölünmüş /Ayrılmış Yol_25_50m, Yapılmakta Olan Karayolu_10m, Yapılmakta Olan Karayolu_20m ve Patika hariç), Alan Şeklinde Karayolu, Kavşak Ayırım Alanı detaylarından birinin Set Üstünde Beton Kanal (“Kullanım Amacı” özneliğinin değeri 1 ise), Geniş Kanal, Dar Kanal, Ark, Kanalet detaylarından biri ile kesişiminde bulunur.

– Demiryolu (Tek Hat, Çift Hat, Harap, Yapılmakta Olan Tramvay Hattı, Yapılmakta Olan Metro Hattı, Dar Tek Hat, Dar Çift Hat, Makas Hattı, Tramvay Hattı, Yer Üstü Metro Hattı) detaylarından birinin Set Üstünde Beton Kanal (“Kullanım Amacı” özneliğinin değeri 1 ise), Geniş Kanal, Dar Kanal, Ark, Kanalet detaylarından biri ile kesişiminde bulunur.

– Kanal detayının Set Üstünde Beton Kanal, Geniş Kanal, Dar Kanal, Ark, Kanalet detaylarından biri ile kesişiminde bulunur.

– Dere, Kuru Dere, Geniş Yataklı Dere, Eski Akarsu Yatağı, Islah Edilmiş Dere, Kumluk/Çakıllık detaylarından birinin Set Üstünde Beton Kanal (“Kullanım Amacı” özneliğinin değeri 1 ise), Geniş Kanal, Dar Kanal, Ark, Kanalet detaylarından biri ile kesişiminde bulunur.

4.2 Tecrübeli Operatörlerle Görüşme

Fotogrametrik vektör veri üretiminin çeşitli kademelerinde uzun süre görev yapan ve arazide topoğrafik bütünleme çalışmalarına katılmış olan farklı statülerdeki tecrübeli personel ile birlikte 1:25000 ölçekli fotogrametrik veri modelinde bulunan toplam 434 detay tek tek incelenmiştir. Bu incelemelerde; ele alınan her bir detayın diğer tüm detaylarla ilişkileri değerlendirilmiş ve birlikte yapılan yorumlarla personelin tecrübeleri çalışmaya yansıtılarak gerekli ilişki kuralları çıkartılmaya çalışılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde çıkartılan kurallardan bazıları şöyledir:

– Çizgi geometri tipine sahip Yer Üstü Enerji Nakil Hattı detayının her iki ucunda da Hücre Tipi Trafo, Direk Tipi Trafo, Büyük Enerji Tesisi, Enerji Tesisi, Nükleer Enerji Santrali, Rüzgar Elektrik Santrali, Yer Üstü Enerji Nakil Hattı, Yer Altı Enerji Nakil Hattı, Kıyı Kablo Yeri, Küçük Pompa İstasyonu, Büyük Pompa İstasyonu, Yerleşim Yeri detaylarından biri vardır.

– Su Altı Kayalık detayı; Deniz, Geçici Göl, Değişken Kıyılı Göl, Daimi Göl, Gölet, Baraj Gölü detaylarından birinin içerisinde olmalıdır.

– Münhani detayları kendilerini ve diğer münhani detaylarını kesmezler.

– 1: 25000 ölçekli haritalarda Ara Münhani detayları 10 metrede bir geçer.

– Faal Maden detayına giden bir Karayolu (Otoyol_25m, Otoyol_25_50m, Yapılmakta Olan Otoyol_25m, Yapılmakta Olan Otoyol_25_50m, Bölünmüş /Ayrılmış Yol_25m, Yapılmakta Olan Bölünmüş /Ayrılmış Yol_25_50m, , Park İçi Yol hariç) veya Demiryolu (Yer Üstü Metro Hattı, Yer Altı Metro Hattı, Yapılmakta Olan Metro Hattı hariç) detayı vardır.

4.3 Yazılı Dokümanın Hazırlanması

Bu aşamaya kadar tüm detaylar için tespit edilen ilişki kuralları, uygulama yazılımına aktarmaya altlık teşkil edecek şekilde belirli bir format dahilinde yazılı olarak hazırlanmıştır. Uygulama yazılımının hazır araçlarıyla tanımlanabilecek kurallar için ilgili kuralın adı, tanımlanamayacak kurallar için de program hazırlanmasının gerekliliğine ilişkin hatırlatıcı not yazılmıştır. Hazırlanan “Detay Bazında Topolojik İlişkiler” dokümanından bir kesit Şekil 4’te sunulmaktadır.

DETAY SIRA NO	DETAY İSMİ	KURAL SIRA NO	KURAL	AÇIKLAMA
16	YERUSTUSUYOLU	54	Bir ucunda SUDEPOSU (P ve A), KUCUKPOMPAİSTASYONU, BUYUKPOMPAİSTASYONU, KAPTAJ, PINAR, SUKULESİ, CESME, SUTUNBASI, ARTEZYENKUYUSU, YERUSTUSUYOLU, SETUSTUNDEBETONKANAL, GENISKANAL, DARKANAL, ARK, KANALET, GECİGGOL, DEĞİŞKENLİĞOL, DAMIGOL, GOLET, BARAJGOLU, DERE, KURUDERE, GENİSYATAKLIDERE, İSLAHEDLİMSDERE, DEĞİRMEN, BUYUKHAVUZ, KUCUKHAVUZ vardır.	Program yazılacak.
		55	YERUSTUSUYOLU kendisini kesemez.	Must not self intersect
17	YERALTISUYOLU	56	Başlangıcında KAPTAJ, PINAR, SUDEPOSU (P ve A), SUKULESİ, KUCUKPOMPAİSTASYONU, BUYUKPOMPAİSTASYONU, CESME, DERE, GENİSYATAKLIDERE, İSLAHEDLİMSDERE, BUYUKHAVUZ, KUCUKHAVUZ veya KUYU vardır.	Program yazılacak.
		57	Biriminde SUDEPOSU (P ve A), veya CESME detaylarından biri vardır.	Program yazılacak.
		58	YERALTISUYOLU kendisini kesemez.	Must not self intersect
18	SUYOLUKOPRUSU	59	DERE, KURUDERE, GENİSYATAKLIDERE, ESKIARARSUYATAGI, İSLAHEDLİMSDERE ile SETUSTUNDEBETONKANAL, GENISKANAL, DARKANAL, ARK, KANALET kesişiminde bulunur.	Program yazılacak.
		60	KANAL ile SETUSTUNDEBETONKANAL, GENISKANAL, DARKANAL kesişimlerinde bulunur.	Program yazılacak.
		61	GENISKANAL, DARKANAL, SETUSTUNDEBETONKANAL, ARK, KANALET, YERUSTUSUYOLU, YERALTISUYOLU, DERE, KURUDERE detaylarının doğal çıkur geçişlerinde ilgili detayın üzerindedir.	Program yazılacak.

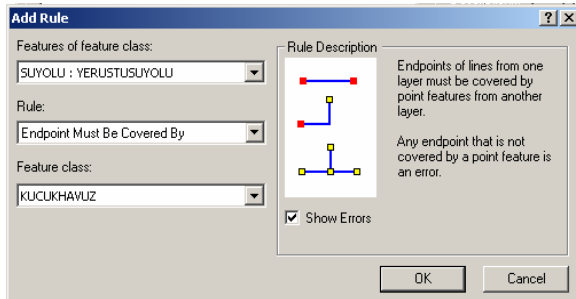
Şekil 4. Detay Bazında Topolojik İlişkiler dokümanı

4.4 Kuralların Uygulama Yazılımında Tanımlanması

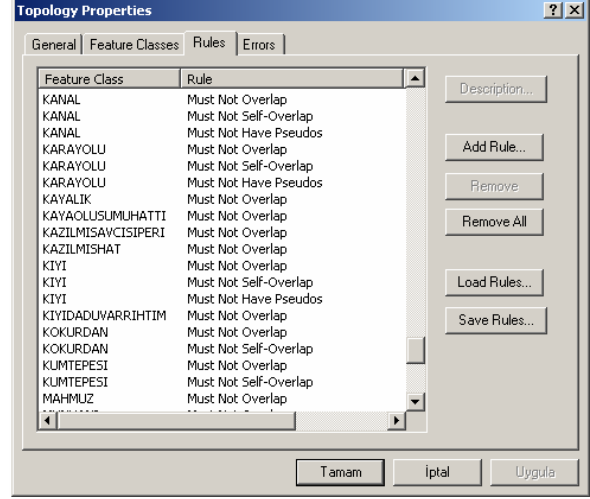
Yapılan uygulamada ESRI ArcGIS 9.1 yazılımı kullanılmıştır. Test çalışması için bir kişisel veritabanı (MS Access) ve detay sınıfları oluşturularak örnek veri girişi yapılmıştır.

4.4.1 Yazılımın Hazır Araçları Kullanılarak İlgili Kuralların Tanımlanması

Öncelikle kişisel veri tabanı içerisinde yeni bir topoloji detay sınıfı oluşturulmuş, Şekil 5 ve Şekil 6’de görüldüğü gibi, ilgili detay sınıfları için toplam 208 adet kural tanımlaması yapılmıştır.

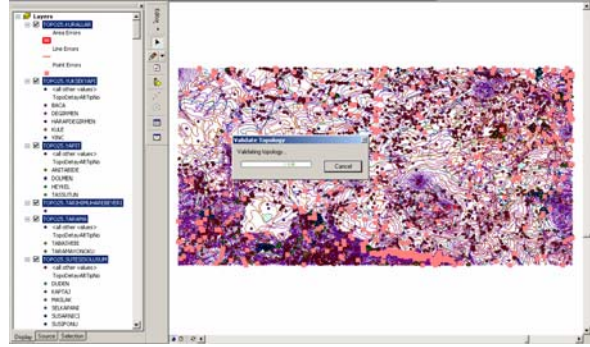


Şekil 5. ArcGIS 9.1 hazır araçları ile topolojik kural tanımlama

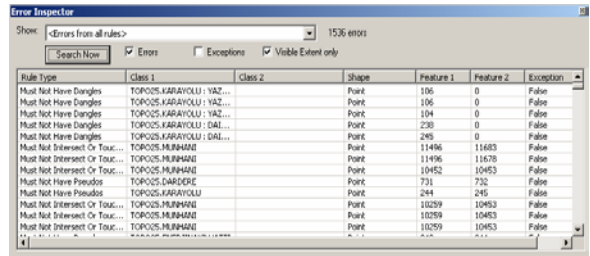


Şekil 6. ArcGIS 9.1 hazır araçları ile tanımlanmış kurallar

Kişisel veritabanına girilen örnek veri üzerinde tespit edilen kurallar uygulanmış ve hatalı detaylar tespit edilmiştir. (Şekil 7 ve Şekil 8)



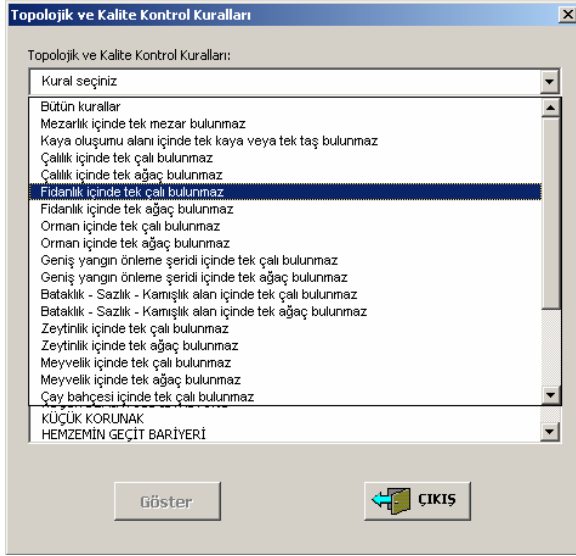
Şekil 7. Tespit edilen topolojik kuralların uygulanması



Şekil 8. Tespit edilen topolojik kurallara uymayan detaylar

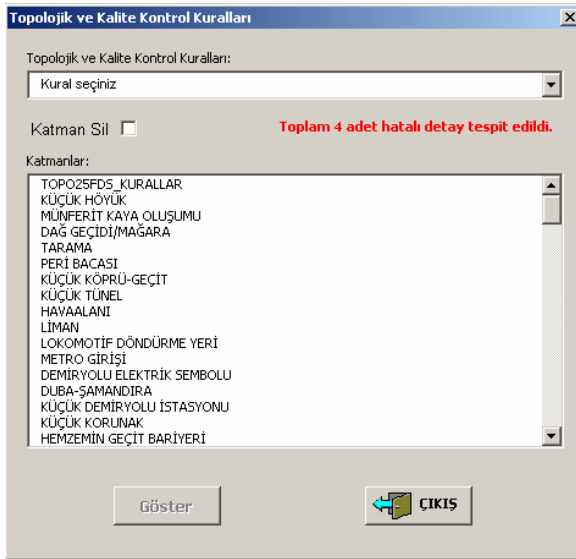
4.4.2 Yazılımın Hazır Araçları Kullanılarak Tanımlanamayan Kurallar İçin Gerekli Programın Hazırlanması

ArcGIS 9.1 yazılımının hazır araçlarıyla tanımlanamayan kurallar için Arc Objects/VBA yazılım dili kullanılarak gerekli kodlar yazılmış ve Şekil 9’da arayüzü sunulan program hazırlanmıştır.



Şekil 9. Topolojik kontrol programı arayüzü

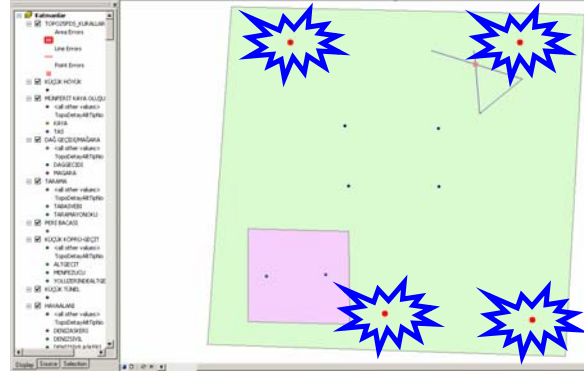
Program arayüzünde istenilen topolojik kural seçilerek “Göster” butonuna basıldığında, kural veritabanındaki ilgili detay sınıflarına uygulanmakta ve Şekil 10’da görüldüğü gibi, hatalı detay sayısı aynı arayüzde gösterilir.



Şekil 10. Topolojik kontrol sonucu

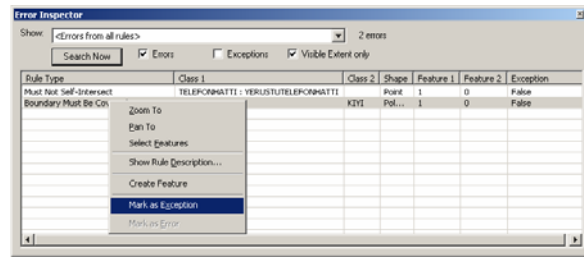
Aynı zamanda ArcMap arayüzünde, yapılan topolojik kontrol sonucunda tespit edilen hatalı detaylar seçili ve ekrana sığacak kadar büyütülmüş halde görüntülenmektedir.

Seçilen topolojik kontrol “Katman Sil” seçeneği işaretli olarak yapıldı ise yapılan topolojik kontrol ile ilgisi olmayan tüm detay katmanları silinmekte ve sadece ilgili katmanlar ve hatalı detaylar görüntülenmektedir. (Şekil 11)



Şekil 11. Topolojik kontrol sonuçlarının ekranda gösterimi

Her iki durumda da; yapılan topolojik kontrol neticesinde tespit edilen hatalar kullanıcıya sunulmakta düzeltilip düzeltilmeyeceği kararı kullanıcıya bırakılmaktadır. Düzeltilmek istendiği takdirde ArcMap programının hazır araçlarının kullanılması gerekmektedir. Şekil 12’de görüldüğü gibi, kullanıcı istediği topolojik hatayı yoksayma imkanına da sahip olabilmektedir.



Şekil 13. Topolojik kontrol sonuçlarının ekranda gösterimi

Test çalışması maksadıyla program içerisinde 25 adet kural tanımlanmış, kalan diğer kurallar için programın genişletilmesi planlanmaktadır.

5. SONUÇ

Kullanıcıların coğrafi verileri kullanarak verecekleri kararların doğruluk ve güvenilirliği, veri kalitesine bağlıdır. Coğrafi veri kalitesine ilişkin bilgiler, bu verilerin belli bir uygulama alanında kullanılabilmesi için uygun olup olmadığının belirlenmesinde kullanıcılara yardımcı olur. Bu sebeple, büyük maliyet ve uzun sürelerde toplanan coğrafi verilerin mümkün olduğunca yüksek kalite düzeyinde tutulmasına özen gösterilmelidir.

Bu düşüncelerle gerçekleştirilen bu çalışmada; Harita Genel Komutanlığı tarafından üretilen 1:25.000 ölçekli topografik vektör verilerde veri kalitesinin artırılmasına yönelik olarak detayların kendi içinde sahip olması gereken özellikler ve diğer detaylarla olan ilişkileri modellenmeye çalışılmış, topolojik ve kalite kontrol kuralları belirlenmiş ve böylece verilerin topolojik tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Bu şekilde; üretilen coğrafi verinin kalitesinin artırılması sonucu, kullanıcıların coğrafi veriye olan güveninin, dolayısıyla talebi ve kullanım oranının artacağı düşünülmektedir.

Günümüzde topoğrafik detayların gerçek dünyada birbirleri ile olan ilişkilerinin modellenmesi, üzerinde halen AR-GE

çalışmaları devam etmekte olan bir alandır. Bu çalışmada örnek verilerden elde edilecek uygulama sonuçlarının coğrafi veritabanı açısından;

– Temel ölçekli harita üretimi için toplanan coğrafi verilere ilişkin önerilen mantıksal veri modelinin,

– Bu mantıksal veri modelinin gerçekleştirilebilmesi yani fiziksel veri modeline dönüştürülebilmesi için kullanılan veritabanı yönetim sisteminin uygunluğu, kullanılabilirliği ve yönetilebilirliği gibi karar destek faktörlerinin belirlenmesinde ölçülebilir girdiler sağlayacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

Taştan, H., 1998, Coğrafi Veri Kalitesi, Harita Dergisi, Sayı 120

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, 2006, Eylem 36 Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) Oluşturmaya Yönelik Altyapı Hazırlık Çalışmaları Raporu: TUCBS Politika Ve Strateji Dokümanı, Ankara

Karaş, İ., Batuk F., 2005, Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Topoloji Kavramı, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara