

TOPO25 VEKTÖR VERİ UYGULAMALARI

B.Yüksel^a, A.Saygılı^a, M.Caniberk^a, A.Okul^a, A. Yılmaz^a, M. Çekin, S.Çabuk^a

^a HGK, Fotogrametri Dairesi, 06590 Cabeci Ankara, Türkiye - (bekir.yuksel, mustafa.caniberk, abdullah.okul, altan.yilmaz, mustafa.cekin, serhat.cabuk)@hgk.msb.gov.tr

ANAHTAR KELİMELER: TOPO25, sayısal arazi modeli, topoğrafik vektör veri, üçüncü boyut, geometrik ve özniteliksel sorgu

ÖZET:

Ülke çapında 1:25.000 ölçeğinde toplanmış topoğrafik vektör verilerden oluşan TOPO25 veritabanı verileri, üçüncü boyut (Z değerleri) ve öznitelik bilgilerine sahiptir. Büyük çoğunluğu fotogrametrik olarak üç boyutlu modellerden kıymetlendirilen bu verilerin öznitelik bilgileri arazi çalışmaları sonucunda toplanmaktadır. Bu çalışmada TOPO25 vektör verilerinin üçüncü boyut değerlerinin sayısal arazi modeli üretiminde kullanılabilirliği gösterilerek, geometrik ve öznitelik bilgileri kullanılarak yapılabilecek analizler ile ilgili örnekler oluşturulması amaçlanmıştır. Üçüncü boyut verilerinden sayısal arazi modeli oluşturmak için öncelikle veri sözlüğü incelenerek zeminden kıymetlendirilen detaylar tespit edilmiş ve bir tablo içerisinde toplanmıştır. Hazırlanan program vasıtasıyla bu detayların yükseklik değerleri kullanılarak ESRI TIN formatında yükseklik verisi üçgenleme yöntemi ile üretilmiştir. Üretilen bu verinin doğruluğunun değerlendirilmesi amacıyla belirli noktalardaki jeodezik ölçüler ve diğer fotogrametrik detayların yükseklik değerleri karşılaştırılmıştır. Geometrik ve özniteliksel analizler kapsamında örnek sorgulamalar tüm geometri tiplerini (nokta, çizgi, alan) içerecek şekilde oluşturulmuştur. Öznitelik ve geometrik sorgulamaların performans karşılaştırmaları yapılarak değerlendirmelerde bulunulmuştur. Verinin geometrik ve özniteliksel olarak belli standartlarda toplanarak veritabanına yüklenmesinin sorgulamalarda sağladığı kolaylıkları gösterecek uygulamalar yapılmıştır. Başlangıçta ağırlıklı olarak 1:25.000 ölçekli harita üretimi için kullanılan TOPO25 vektör veri tabanı verilerinin sahip olduğu üçüncü boyut ve öznitelik bilgilerinin birçok çalışma için altlık teşkil edebileceği; geometrik ve öz niteliksel analizlerin her geçen gün artan güncelleme sıklığıyla ele alındığında çok sayıda coğrafi bilgi sistemleri uygulamasında bir alternatif olarak göz önüne alınabileceği değerlendirilmiştir.

KEY WORDS: TOPO25, Digital terrain model, topographic vector data, third dimension, geometric and attributive queries

ABSTRACT:

TOPO25 database gathered from 1:25,000 scale topographic vector data across the country has the third dimension (Z values) and the attribute information. The data is collected photogrammetrically from stereo models with three-dimension and the attribute information is collected in the land surveys. In this study, the digital terrain model production from the third dimension of TOPO25 vector data and examples of the analysis that can be done by using geometric and attribute information are presented. After examining the data dictionary and determining the features compiled on the ground, they are written into a table. By using a program prepared from these features' height values, elevation data is produced by the triangulated irregular network method (ESRI TIN). In order to evaluate the accuracy of TIN, height values of geodetic and photogrammetric details in certain points are compared. Within geometric and attributive analysis, sample queries have been established to include all geometry types (point, line, area). In geometric and attributive queries, performance comparisons have been made. TOPO25 data collected in geometric and attributive certain standards have been questioned for performance. Third dimension and attribute information of TOPO25 vector database for the mainly used 1: 25,000 scale maps production at the beginning could constitute the basis for many studies, attributive and geometric analysis with ever increasing frequency of updates, as an alternative to a large number of geographic information systems applications be taken into consideration are evaluated.

1. GİRİŞ

Klasik basılı harita şeklinde devam eden harita bilgisi üretimi sayısal coğrafi veri üretimine geçilmesiyle beraber coğrafi bilgi sistemlerini destekleyecek veri altyapısı ve vektör veri tabanı ihtiyacını doğurmuştur. Harita Genel Komutanlığında 2002 yılından itibaren üretilmeye başlanan sayısal harita verisinin tek anlamı olarak veritabanında tutulması amacıyla TOPO25 vektör veritabanı kurulmuştur. Basılı bir 1:25.000 ölçekli paftayı üretmek için kullanılan bu sayısal veri, kartografik düzenlemeleri yapılmadan önceki halleriyle veritabanında bulunmaktadır. Üzerinde her türlü coğrafi bilgi sistemi sorgulamalarının yapılabileceği öznitelik ve geometrik altyapıya

sahiptir. Ülkemiz sınırlarını kapsayan ilk üretimin tamamlanmasını müteakip hedeflenen güncelleme aralığı 4-5 yıldır. Bu çalışmada, veri üzerinde öznitelik, geometrik sorgulamalar ve üçüncü boyut uygulaması yapılarak veri yapısı üzerinde ne tür değişikliklere ihtiyaç duyulacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

2. GEOMETRİK VE ÖZNİTELİKSEL SORGULAMALAR

2.1 Karayolu Üzerindeki Resmi Binaların Tespiti

S.NO	TOPODETAYISMI	ALTTİPİSMI	DETAY S.NO	ALT TIP NO	TİPİ
229	KARAYOLU	BOAY_25_50M	88	5	L
DETAY TANIMI					
Üç veya daha fazla şerhli, gidişi ve dönüşü ayrı olan kenarları genellikle engelli, sert yüzeyli (asfalt, beton asfalt, beton, parke vb.) yol.					
KIYMETLENDİRME KURALI					
Genişliği 50 m. den küçük 25 m. den büyük olan bölünmüş/ayrılmış (ekspres) yollar, çizgi tipinde, yolun orta çizgisinden ve kesiksiz (sürekli) olarak kıymetlenir. Yol cins ve kaliteleri, arazi çalışmalarıyla, topoğraf tarafından kontrol edilir ve gerekirse değiştirilir. Yolun numarası, "YOLNU" özniteliğine topoğraf tarafından girilir.					

Şekil 1. BOAY_25_50M detay tanımı

S.NO	TOPODETAYISMI	ALTTİPİSMI	DETAY S.NO	ALT TIP NO	TİPİ
167	BUYUKBINA	RESMIBINA	66	6	A
DETAY TANIMI					
Devlet işlerinin yürütüldüğü ve/veya halkın istifadesine açık yapı.					
KIYMETLENDİRME KURALI					
Uzunluğu veya genişliği 25 m. den büyük olan resmi binalar, çatısından, alan tipinde ve kesiksiz (sürekli) olarak çatı kenarlarından kıymetlenir. Pafta sınırı taşın detaylar pafta sınırına dayanır. Resmi bina cinsleri topoğraf tarafından tespit edilir. Binanın özel adı "İSİM" özniteliği alınır topoğraf tarafından girilir. Bekçi Kulübesi: Orman, gümrük, tuzla, bahçe vb. yerleri bekleyenlerin barındığı küçük konut. Cinsleri yazılır ve kısaltma yapılmaz. Örnek: "Orman Bekçi Kulübesi", "Tuzla Bekçi Kulübesi" Gümrük Binası: Gümrük işlemlerinin yürütüldüğü yer. Trafik Kontrol Noktası: Askeri ve sivil trafiği kontrol etmek amacıyla kurulmuş, barındıran küçük yapı. Karakol Binası: Emniyet ve asayiş amacıyla tesis edilmiş, görevlilerin bulunduğu ve barındığı yer. Ağır Kontrol İstasyonu: Karayolu ulaşım araçlarının ağırlıklarının tespit edildiği tartı yeri. "Kantar (60 Ton)" Demiryolu Lokomotif Bakım Yeri: Lokomotif, vagon ve benzeri araçların depolama ve bakımının yapıldığı yerdir. Su Filtresi (Arıtma Tesis): İçme ve kullanma sularının temizlenip ilaçlandığı yapılar. Resmi binanın kullanım amacı, önceden tanımlanmış değer kümesinden seçilerek "BİKULA" özniteliği alınır, binanın durumu, önceden tanımlanmış değer kümesinden seçilerek "DUKA" özniteliği alınır, eğer resmi binanın yüksekliği metre cinsinden, yerleşim yerleri içinde 60 m.den fazla yada yerleşim yerleri dışından 30 m.den fazla ise "YÜKSEKLİK" özniteliği alınır. (Örn: "80m." ise sadece "80" yazılır) topoğraf tarafından girilir.					

Şekil 2. BUYUKBINA-RESMIBINA detay tanımı

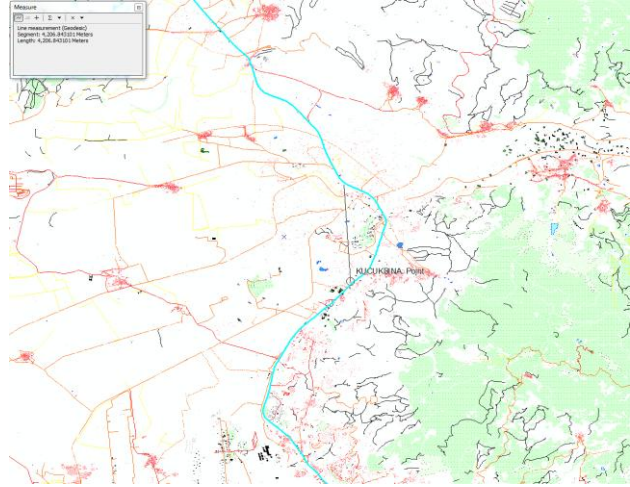
S.NO	TOPODETAYISMI	ALTTİPİSMI	DETAY S.NO	ALT TIP NO	TİPİ
168	KUCUKBINA	RESMIBINA	65	9	P
DETAY TANIMI					
Devlet işlerinin yürütüldüğü ve/veya halkın istifadesine açık yapı.					
KIYMETLENDİRME KURALI					
Yönüne uygun olarak, yönlü nokta tipinde ve özel işaretinin merkez (origin) noktası detayın yerini gösterecek şekilde, çatısından kıymetlenir. Resmi bina cinsleri topoğraf tarafından tespit edilir. Binanın özel adı "İSİM" özniteliği alınır topoğraf tarafından girilir. Bekçi Kulübesi: Orman, gümrük, tuzla, bahçe vb. yerleri bekleyenlerin barındığı küçük konut. Cinsleri yazılır ve kısaltma yapılmaz. Örnek: "Orman Bekçi Kulübesi", "Tuzla Bekçi Kulübesi" Gümrük Binası: Gümrük işlemlerinin yürütüldüğü yer. Trafik Kontrol Noktası: Askeri ve sivil trafiği kontrol etmek amacıyla kurulmuş, barındıran küçük yapı. Karakol Binası: Emniyet ve asayiş amacıyla tesis edilmiş, görevlilerin bulunduğu ve barındığı yer. Ağır Kontrol İstasyonu: Karayolu ulaşım araçlarının ağırlıklarının tespit edildiği tartı yeri. "Kantar (60 Ton)" Demiryolu Lokomotif Bakım Yeri: Lokomotif, vagon ve benzeri araçların depolama ve bakımının yapıldığı yerdir. Su Filtresi (Arıtma Tesis): İçme ve kullanma sularının temizlenip ilaçlandığı yapılar. Resmi binanın kullanım amacı, önceden tanımlanmış değer kümesinden seçilerek "BİKULA" özniteliği alınır, binanın durumu, önceden tanımlanmış değer kümesinden seçilerek "DUKA" özniteliği alınır, eğer resmi binanın yüksekliği metre cinsinden, yerleşim yerleri içinde 60 m.den fazla yada yerleşim yerleri dışından 30 m.den fazla ise "YÜKSEKLİK" özniteliği alınır. (Örn: "80m." ise sadece "80" yazılır) topoğraf tarafından girilir.					

Şekil 3. KUCUKBINA-RESMIBINA detay tanımı

Örneği Şekil 1-3'de verildiği gibi tanımlanan detaylarla ilgili yapılacak sorgu şöyledir: KARAYOLU sınıfı içerisindeki bir detayın (Şekil 4-5) 50 metre yakınındaki RESMIBINA'ların tespit edilmesi.

OBJECTID	3
TopoDetayAltTipNo	BOAY_25_50M
TopoDetaySıraNo	88
Durum Kategorisi	Açık
Orta Refüj Kategorisi	Refüjülü
İsim	
Yol Yüzey Tipi	Sert Yüzeyli
Yol Kullanım Durumu	Ana Yol
Yol Kullanım Şekli	Devlet Yolu
Yol Genişliği (m.)	22
Banket Genişliği (m.)	30
Yol Geçiş Durumu Kategorisi	Her Hava Şartında
Karayolu/Havalanı Yapım Malzeme	Asfalt
Açıklama	
Yol Numarası	E87-D555
SHAPE_Length	0.257715

Şekil 4. 3 OBJECTID numaralı KARAYOLU detayı



Şekil 5. 3 OBJECTID numaralı KARAYOLU detayının veri içerisindeki uzaktan görüntüsü

TOPO25 Vektör veri tabanında 352+13 (YAZI detay sınıfının alttıpleri) alttırdede detay mevcuttur. Burada yalnızca sorgulama ile ilgili detaylar ekranda gözükmemektedir. Ekli olan detay sınıfları Şekil 6'da görülmektedir.

TOPO25DetayVeriSeti	
☒	KUCUKTESIS
☒	KUCUKBINA
☒	KARAYOLU
☒	BUYUKTESIS
☒	GOL
☒	BUYUKBINA
☒	ORMAN

Şekil 6. Görüntülenen detay sınıfları



Şekil 7. 3 OBJECTID numaralı KARAYOLU detayının veri içerisindeki yakın görüntüsü



Şekil 8. 3 OBJECTID numaralı KARAYOLU detayının
ortofoto yakın görüntüsü



Şekil 9. 3 OBJECTID numaralı KARAYOLU detayının veri
içerisindeki diğer görüntüsü



Şekil 10. 3 OBJECTID numaralı KARAYOLU detayının
ortofoto yakın görüntüsü

Birinci aşama olarak öznitelik sorgulaması yapılacaktır. İkinci aşama olarak; seçili olan detayın 50 metre yakınında yani yol üzerinde herhangi bir resmi bina olup olmadığı aranacaktır. Bu

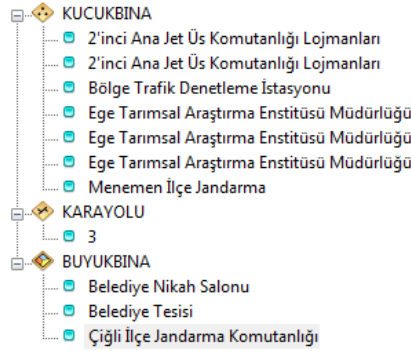
maksatla yola 50 metrelik tampon alanı verilmiş ve temas eden KUCUKBINA ve BUYUKBINA detayları görüntülenmiştir.

Şekil 11. BUYUKBINA için yapılan öznitelik sorgulaması

Şekil 12. KUCUKBINA için yapılan öznitelik sorgulaması

Şekil 13. KUCUKBINA için yapılan öznitelik sorgulaması

Şekil 13’de gözüktüğü gibi hedef katmanlar yani KUCUKBINA ve BUYUKBINA detay sınıfları seçilmiş daha sonra kaynak katman olarak KARAYOLU belirlenmiştir ve sadece seçili olan detay kullanılmıştır. Bu seçili detay kullanılarak 50 metrelik bir alan oluşturulmuş ve bu alan içerisindeki resmi binalar seçilmiştir.



Şekil 14. Sorgu sonucu bulunan resmi binalar



Şekil 15. BUYUKBINA detay sınıfında sorgu sonucu

2.2 Karayolu Üzerindeki Akaryakıt İstasyonlarının Tespiti

S.NO	TOPODETAYISIMI	ALT TIPI	DETAY S.NO	ALT TIP NO	TİPİ
89	KUCUKTESIS	TIVESATE	37	1	P
DETAY TANIMI					
Üretim ve ticaretin yapıldığı binalar.					
KIYMETLENDİRME KURALI					
Uzunluğu ve genişliği 25 m. den küçük ticaret ve sanayi tesisleri nokta tipinde kıymetlenir. Aşağıda sıralanan detayların tümü bu kapsamda kıymetlenir ve tesis tipi (cinsi) "TESISTİPI" özniteliğine aşağıdaki örneklerle uygun olarak topoğraf tarafından girilir. Fabrika: Makina ile seri halde değişik maddelerin ürettiği yer. (Örn: Cam Fab.) Ocak Bina: Yer altında/üstünde bulunan doğal kaynakların çıkarıldığı, işlendiği bina. Eğer ocak kazıntısı varsa "TOPRAK KAZINTI" detayı olarak kıymetlenir. Tavuk Üretim Yeri: Tavukların ürettiği yapılar. Genellikle yerleşim yerleri dışında büyük çapta tavuk üretimi yapılan yapılar kıymetlenir (Örn: Tavuk Çift.). Besi Çiftliği: Büyük ve küçük baş hayvanların barındığı, ayrıca bazı hayvansal gıda maddelerinin ürettiği yerler (Örn: Besi Çift.). Hara: Damızlık hayvanların ürettiği yapılar (Örn: Hara). Otel - Motel: Yolcu ve turistlere kısa veya uzun süreli konaklama imkanı sağlamak amacıyla kurulmuş işletme (Örn: Otel, Motel). Kahvehane - Lokanta: Yol üzerinde, oturlan ve yemek yenilen yapı veya yapılar (Örn: Kahve, Lokanta). Yerleşim yeri içerisindeki Kahve ve Lokantalar kıymetlenir. Mezbaha: Et kesimi yapılan yer (Örn: Mezbaha). Depo: Bir malı korumak, saklamak için konulan kapalı yer (Örnek: Orman Deposu, Gıda Deposu). Mandira: Büyük ve küçük baş hayvanların kısı geçirmek üzere barındığı ayrıca bazı hayvansal gıda maddelerinin ürettiği bina ve binalar (Örn: Mandira). Kaplica: Doğal sıcak suların sibi ve özel amaçlar için istifi edile yapılar (Örn: Kaplica). İçme: Doğal suları suya dönüştürme ve özel amaçlar için içmek suretiyle istifi edile yapı (Örn: İçme). Akaryakıt İstasyonu: Akaryakıt satışı yapılan istasyonlar (Örn: Akaryakıt İst.). Kantar: Fabrika, sanayi gibi tesislerde büyük ölçekteki ağırlıkları tartmaya yarayan araç (Örn: Kantar). Tesisin özel adı (Örn: "Cemal Tavuk Çiftliği" ise sadece "Cemal" yazılır), "İSİM" özniteliğine, hızarın durumu, önceden tanımlanmış değer kümesinden seçilerek "DUKA" özniteliğine, kantarın tonajı ton cinsinden (Örn: "40 ton" ise sadece "40" yazılır), "TONAJ" özniteliğine topoğraf tarafından girilir.					

Şekil 16. KUCUKTESIS detay tanımı

88	BUYUKTESIS	TIVESATE	38	0	A
DETAY TANIMI					
Üretim ve ticaretin yapıldığı binalar.					
KIYMETLENDİRME KURALI					
Uzunluğu veya genişliği 25 m. den büyük ticaret ve sanayi tesisi alanları, alan tipinde ve kesiksiz (sürekli) olarak kenarlarından kıymetlenir. Pafta sınırları taşınan alanlar pafta sınırlarına dayanır. Aşağıda sıralanan detayların tümü bu kapsamda kıymetlenir ve tesis tipi (cinsi) "TESISTİPI" özniteliğine aşağıdaki örneklerle uygun olarak topoğraf tarafından girilir. Fabrika: Makina ile seri halde değişik maddelerin ürettiği yer. (Örn: Cam Fab.) Ocak Bina: Yer altında/üstünde bulunan doğal kaynakların çıkarıldığı, işlendiği bina. Eğer ocak kazıntısı varsa "TOPRAK KAZINTI" detayı olarak kıymetlenir. Tavuk Üretim Yeri: Tavukların ürettiği yapılar. Genellikle yerleşim yerleri dışında büyük çapta tavuk üretimi yapılan yapılar kıymetlenir (Örn: Tavuk Çift.). Besi Çiftliği: Büyük ve küçük baş hayvanların barındığı, ayrıca bazı hayvansal gıda maddelerinin ürettiği yerler (Örn: Besi Çift.). Hara: Damızlık hayvanların ürettiği yapılar (Örn: Hara). Otel - Motel: Yolcu ve turistlere kısa veya uzun süreli konaklama imkanı sağlamak amacıyla kurulmuş işletme (Örn: Otel, Motel). Kahvehane - Lokanta: Yol üzerinde, oturlan ve yemek yenilen yapı veya yapılar (Örn: Kahve, Lokanta). Yerleşim yeri içerisindeki Kahve ve Lokantalar kıymetlenir. Mezbaha: Et kesimi yapılan yer (Örn: Mezbaha). Depo: Bir malı korumak, saklamak için konulan kapalı yer (Örnek: Orman Deposu, Gıda Deposu). Mandira: Büyük ve küçük baş hayvanların kısı geçirmek üzere barındığı ayrıca bazı hayvansal gıda maddelerinin ürettiği bina ve binalar (Örn: Mandira). Kaplica: Doğal sıcak suların sibi ve özel amaçlar için istifi edile yapılar (Örn: Kaplica). İçme: Doğal suları suya dönüştürme ve özel amaçlar için içmek suretiyle istifi edile yapı (Örn: İçme). Akaryakıt İstasyonu: Akaryakıt satışı yapılan istasyonlar (Örn: Akaryakıt İst.). Kantar: Fabrika, sanayi gibi tesislerde büyük ölçekteki ağırlıkları tartmaya yarayan araç (Örn: Kantar). Tesisin özel adı (Örn: "Cemal Tavuk Çiftliği" ise sadece "Cemal" yazılır), "İSİM" özniteliğine, hızarın durumu, önceden tanımlanmış değer kümesinden seçilerek "DUKA" özniteliğine, kantarın tonajı ton cinsinden (Örn: "40 ton" ise sadece "40" yazılır), "TONAJ" özniteliğine topoğraf tarafından girilir.					

Şekil 17. BUYUKTESIS detay tanımı

Attributes	
KUCUKTESIS	
Bilinmiyor	Bilinmiyor
OBJECTID: 2204	
TopoDetayAltTipNo	TIVESATE
ANGLE	0
TopoDetaySıraNo	37
Alanı (m2)	0
İsim	Bilinmiyor
Tesis Tipi	Akaryakıt İstasyonu
Açıklama	
Durum Kategorisi	Açık
Tonaj (Ton)	<Null>

Şekil 18. KUCUKTESIS detay sınıfı öznitelikleri

KARAYOLU-RESMIBINA örneğini KUCUKTESIS ve BUYUKTESIS detay sınıflarında uygulamak maksadıyla Şekil 19'daki öznitelik sorgulaması eklenmiştir.

Query Builder

OBJECTID
TOPODETAYALTIPNO
TOPODETAYSIRANO
İSİM
TESISTİPI

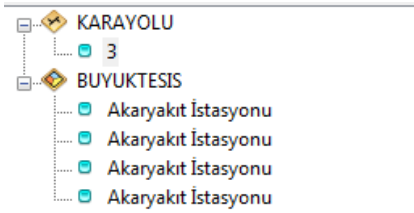
= <> Like
> >= And
< <= Or
% () Not

Is Get Unique Values Go To:

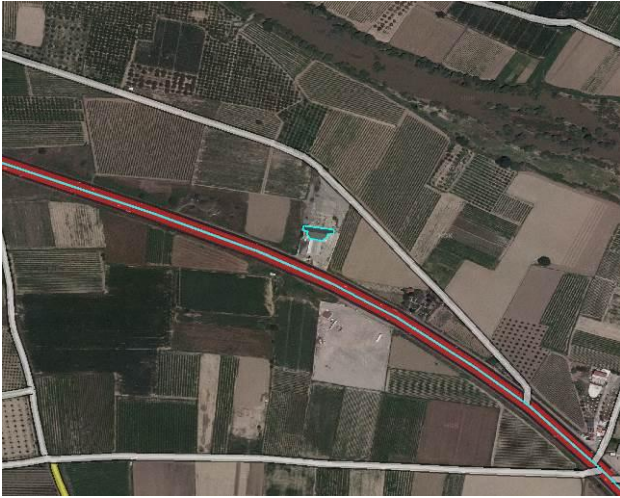
SELECT * FROM BUYUKTESIS WHERE:
TESISTİPI LIKE "%Akaryakıt%"

Clear Verify Help Load... Save... OK Cancel

Şekil 19. BUYUKTESIS-KUCUKTESIS detay sınıflarında TESISTİPI öznitelik alanı sorgulaması



Şekil 20. Sorgu sonucu bulunan akaryakıt istasyonları

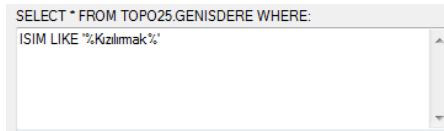


Şekil 21. Sorgu sonucu bulunan BUYUKTESIS akaryakıt istasyonu

Sorgu sonucundan KARAYOLU üzerinde KUCUKTESIS detayı bulunamamıştır.

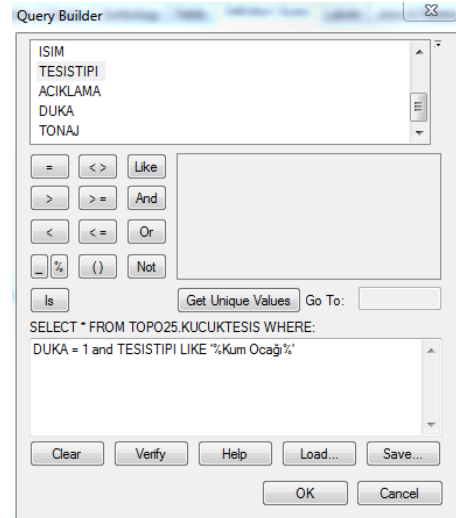
2.3 Kızılırmak Nehri Üzerinde Bulunan Açık Kum Ocağı Tesisleri

Öncelikle Kızılırmak nehrinin belirlenmesi amacıyla öznitelik seçimi Şekil 22’de olduğu gibi yapılmıştır.

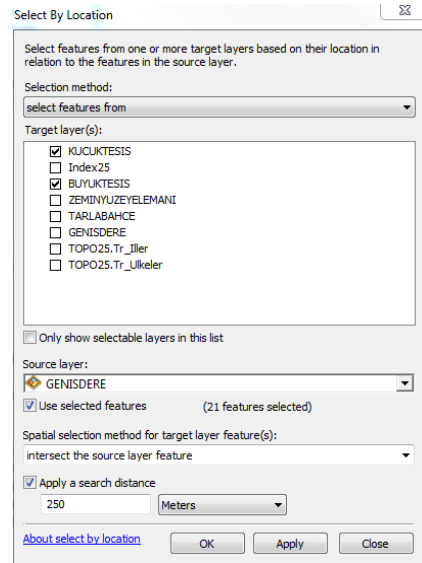


Şekil 22. GENISDERE detay sınıfından Kızılırmak nehrinin seçilmesi

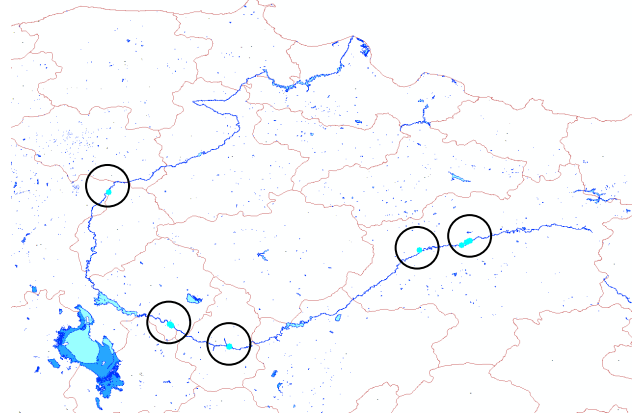
BUYUKTESIS ve KUCUKTESIS detay sınıflarından açık durumda olan ve TESISTİPI alanı DEĞERİ “Kum Ocağı” olan detaylar Şekil 23’de gözüktüğü gibi seçilmiştir. DUKA(Durum Kategorisi) tesisin açık veya kapalı olduğunu gösteren öznitelik alanıdır.



Şekil 23. BUYUKTESIS ve KUCUKTESIS detay sınıflarının öznitelik seçimi

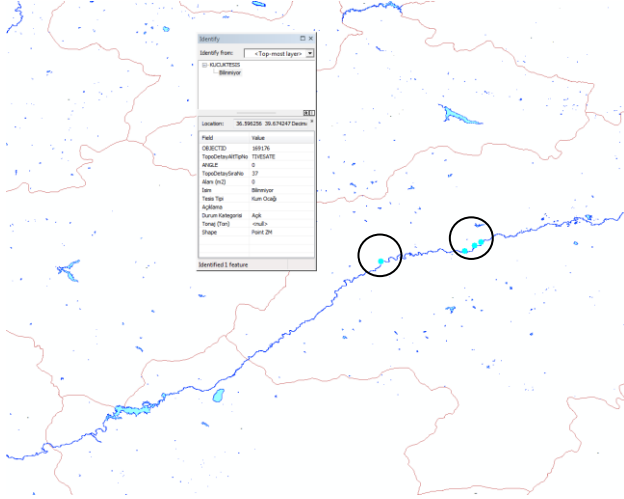


Şekil 24. BUYUKTESIS ve KUCUKTESIS detay sınıflarının geometrik seçimi

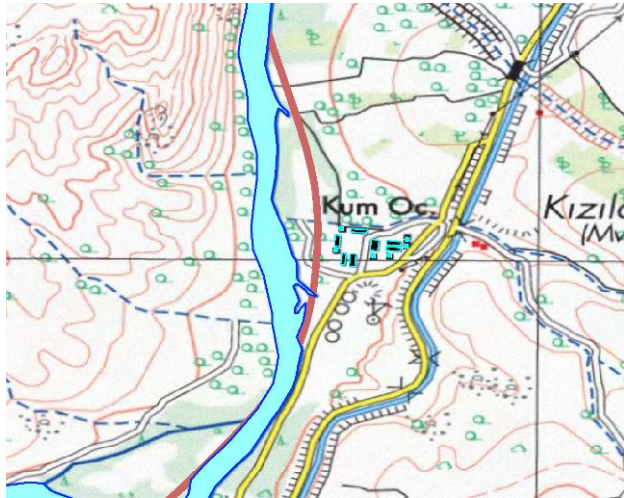


Şekil 25. Kızılırmak nehri üzerinde seçilen BUYUKTESIS ve KUCUKTESIS detayları

Veritabanında mevcut 744 açık kum ocağı KUCUKTESİS detayından 19 adedi, mevcut 70 açık kum ocağı BUYUKTESİS detayından 7 adedi Kızılırmak nehrine 250 metreden yakındır.



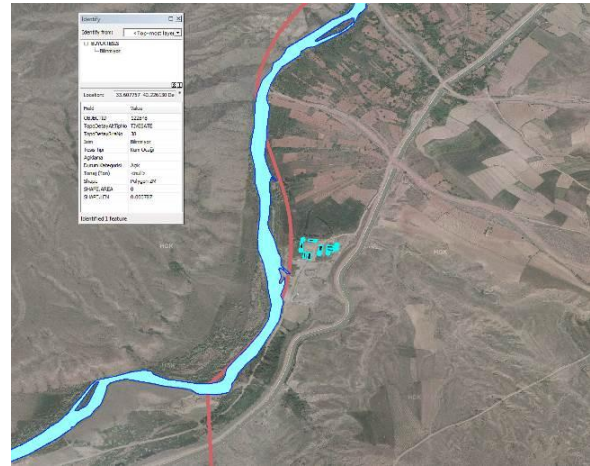
Şekil 26. Kızılırmak nehri üzerinde seçilen BUYUKTESİS ve KUCUKTESİS detaylarının yakın görüntüsü



Şekil 27. Kızılırmak nehri üzerinde seçilen BUYUKTESİS ve KUCUKTESİS detaylarının yakın eski basılı harita görüntüsü



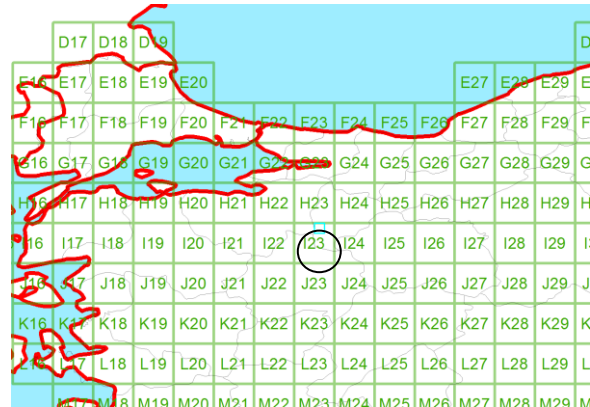
Şekil 28. Kızılırmak nehri üzerinde seçilen BUYUKTESİS ve KUCUKTESİS detaylarının yakın ortofoto görüntüsü



Şekil 29. Kızılırmak nehri üzerinde seçilen BUYUKTESİS ve KUCUKTESİS detaylarının yakın ortofoto görüntüsü.

3. SAYISAL ARAZİ MODELİNİN OLUŞTURULMASI

Çalışma alanı olarak Bilecik il sınırları içerisinde kalan I23b1 1:25.000 ölçekli paftası belirlenmiştir (Şekil 30) .



Şekil 30. Çalışılan 1:25.000 ölçekli pafta alanı I23b1

3.1 Zeminden Kıymetlendirilen Detayların Belirlenmesi

1:25.000 ölçekli haritaların üretimi esnasında üç boyutlu modeller üzerinden kıymetlendirme yapılmaktadır. Sayısal veri içerisindeki yükseklik (Z) değerleri bazı detaylarda detayın tepe yüksekliğine karşılık gelirken bazı noktalarda zemin yüksekliğine karşılık gelmektedir. Örneğin KUCUKBINA detayı, detay tanımında da belirtildiği gibi (Şekil 3) çatısından kıymetlendirilir.(Şekil 31) Buradaki yükseklik değeri sayısal yüzey modeline karşılık gelir fakat sayısal arazi modeli üretebilmek için öncelikle zeminden kıymetlendirilen detayların yükseklik değerleri kullanılmalıdır. Bu maksatla TOPO25 veri yapısında bulunan 352 detaydan hangilerinin zeminden kıymetlendirildiği tabloda M_ATAMA alanında belirtilmiştir (Şekil 32). Buradaki “E” (Evet) ifadesi detay arazi dışında bir yükseklik de barındırıyor mu sorusunun cevabıdır.



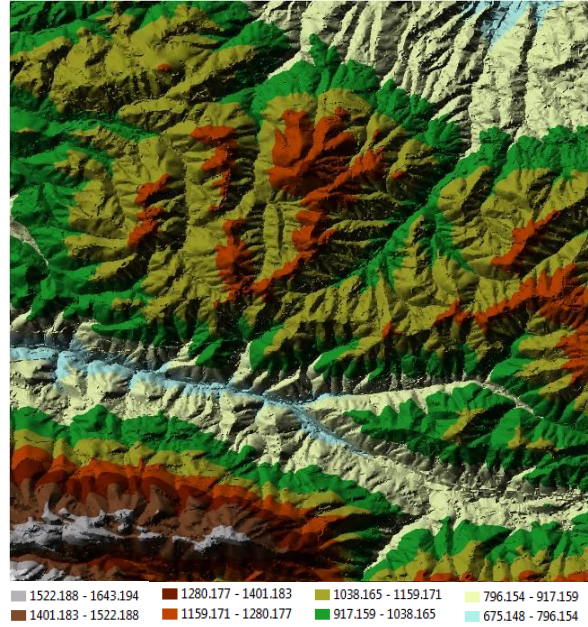
Şekil 31. Çatısından kıymetlendirilen detaylar

TOPODETAYISMI	TOPODETAYALTIPISMI	M_ATAMA
KIYI	BELIRLIKLI	H
DARSET	IKIBESMETRETOPRAKYAR	E
ORMAN	GENISYAPRAKLIORMAN	E
TARAMA	TARAMAYONOKU	E
BORUYLANAKILHATTI	YERUSBONAHAT	H
BUYUKTESIS	TIVESATE	E
MEZAR	YAHUDI	E
BUYUKBINA	KILISE	E
CALILIK	-	H
TARLABAHCE	GULBAHCE	H
BASAZKAA	SULAKSAZLIKAMISLIK	H
BUYUKKOPRUGECIT	AHSAPHARAKOPRU	E
KUCUKTESIS	HIZAR	E
YAPIT	TASSUTUN	E
MEZAR	TARHIMEZAR	E
BORUYLANAKILHATTI	YERALBONAHAT	H
KUDEIS	-	E
BUYUKKOPRUGECIT	DUBAAYAKLIDEMIRKOPRU	E
KARAYOLU	DAIMARABAYOLU	H
DEMIRYOLU	YAOMETHAT	H
BUYUKBINA	HARAPBINA	E
YERLESIMYERIALANI	YERLESIMYERI	E
SEKBETAHA	-	E
GOL	GOLET	H
KARAYOLU	YAZARABAYOLU	H
FIDANLIK	-	H
ORMAN	GEIGYAPOR	E
DENIZ	-	H
HAVAALANI	HELIKOPTERPISTI	E
KARAYOLU	PATIKA	H
BUYUKDEPOLAMATESISI	TANK	E
KUCUKBINA	HABERLESMETESISI	E
BUYUKKOPRUGECIT	YAYAGECERKOPRU	E

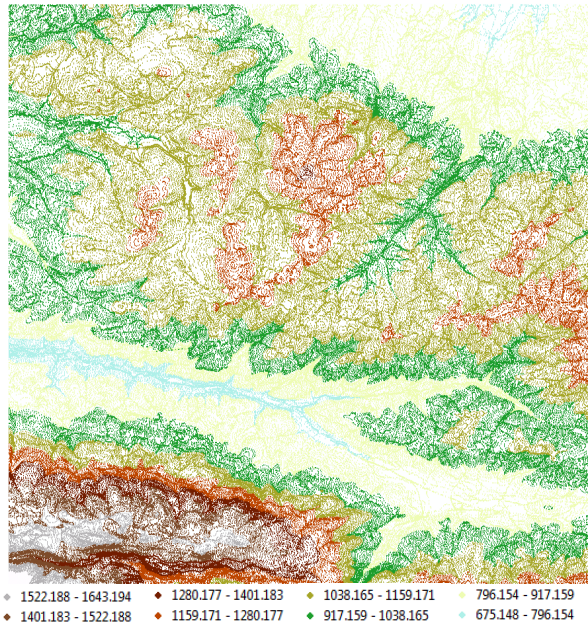
Şekil 32. Dönüşüm tablosu M_ATAMA değerleri

3.2 Arazi Modeli Oluşturma Programının Hazırlanması

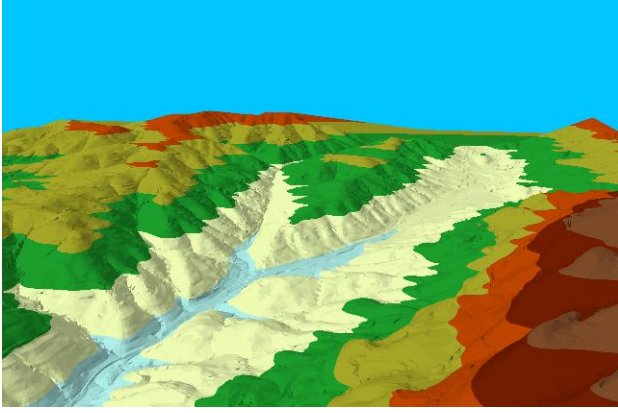
Bu kapsamda hazırlanan tabloya göre (Şekil 32) üretilen paftanın (Şekil 30) zeminden kıymetlendirilen detaylarının tüm geometrik değerleri kullanılarak (örneğin GOL-GOLET) düzensiz üçgen yapılar (Triangulated Irregular Network-TIN) veri formatında yükseklik modeli verisi, hazırlanan program vasıtasıyla oluşturulmuştur. Program, C Sharp programlama dilinde ArcObjects Kütüphanesi nesnelerini kullanarak hazırlanmış, arazi modeli oluşturmada “Hard Edge” TIN oluşturma yöntemini kullanılmıştır.



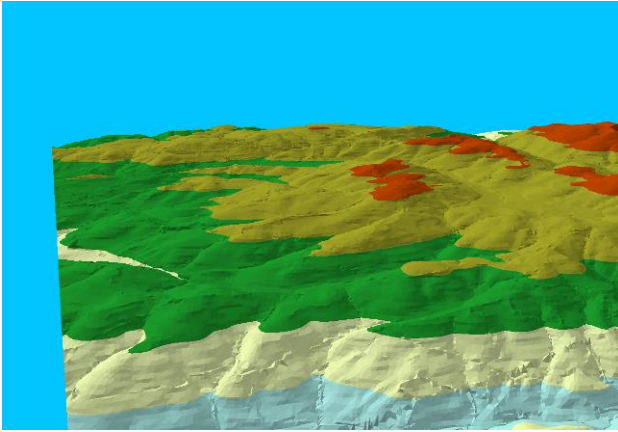
Şekil 33. I23b1 paftasından oluşturulmuş yükseklik verisi



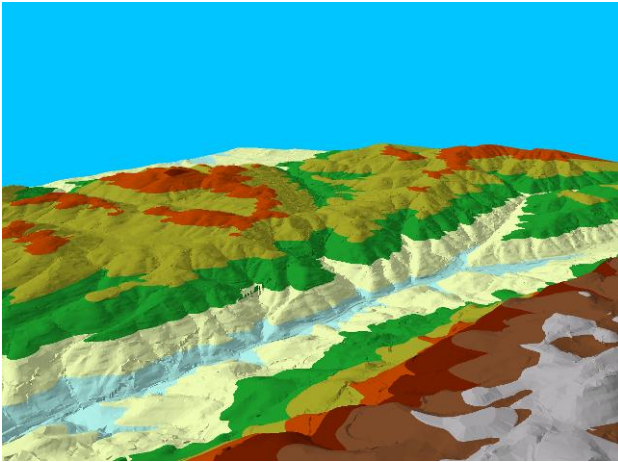
Şekil 34. I23b1 paftasından oluşturulmuş yükseklik verisi nokta kümesi renklendirilmiş hali



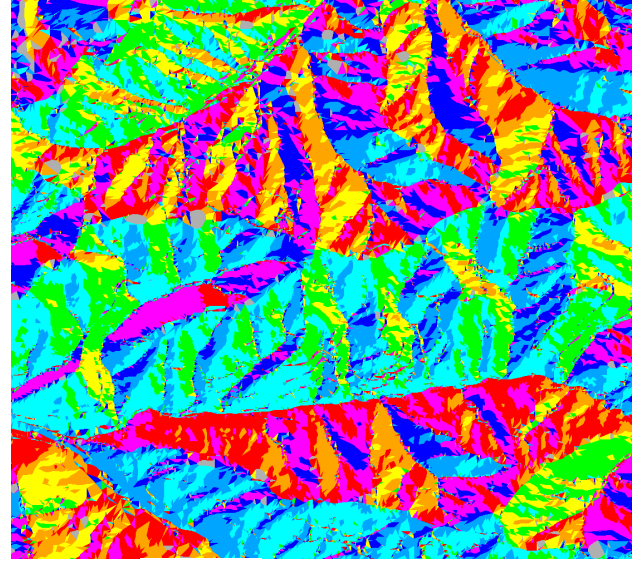
Şekil 35. I23b1 paftasından oluşturulmuş yükseklik verisinin üç boyutlu görüntüsü



Şekil 36. I23b1 paftasından oluşturulmuş yükseklik verisinin üç boyutlu görüntüsü



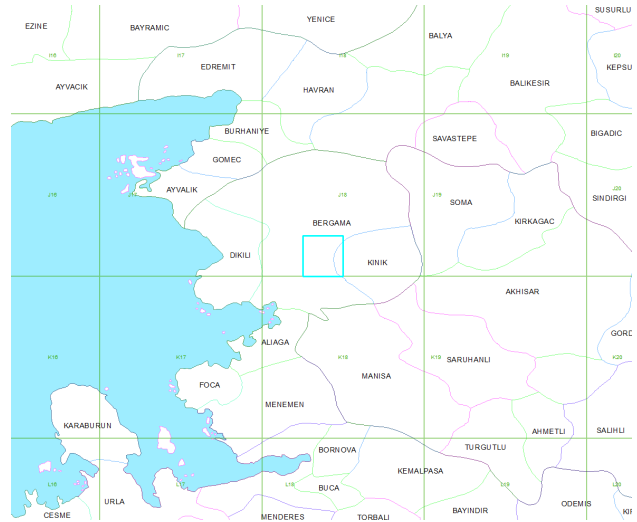
Şekil 37. I23b1 paftasından oluşturulmuş yükseklik verisinin üç boyutlu görüntüsü



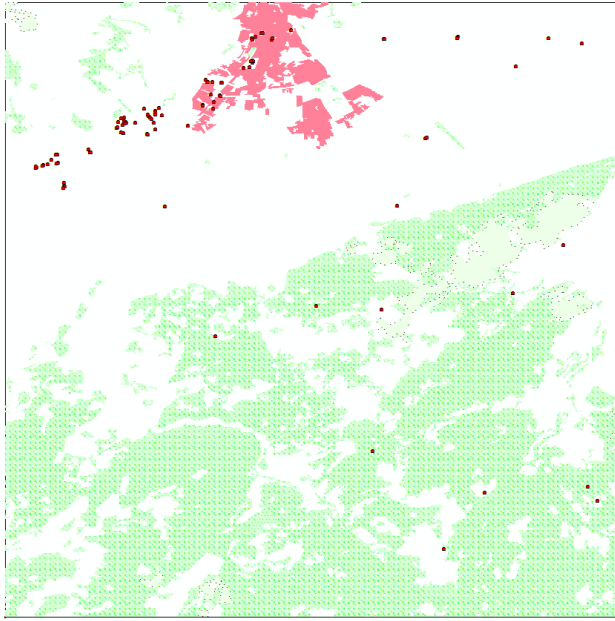
Şekil 38. I23b1 paftası yükseklik verisinden oluşturulmuş baki analizi

3.3 Oluşturulan Yükseklik Verilerinde Doğruluk Araştırması

Doğruluk araştırmasında, TUREF (ITRF-96 Epok:2005) ve TUDKA-99 ortometrik yükseklik datumunda koordinatları arazide belirlenmiş 97 nokta kullanılmıştır.

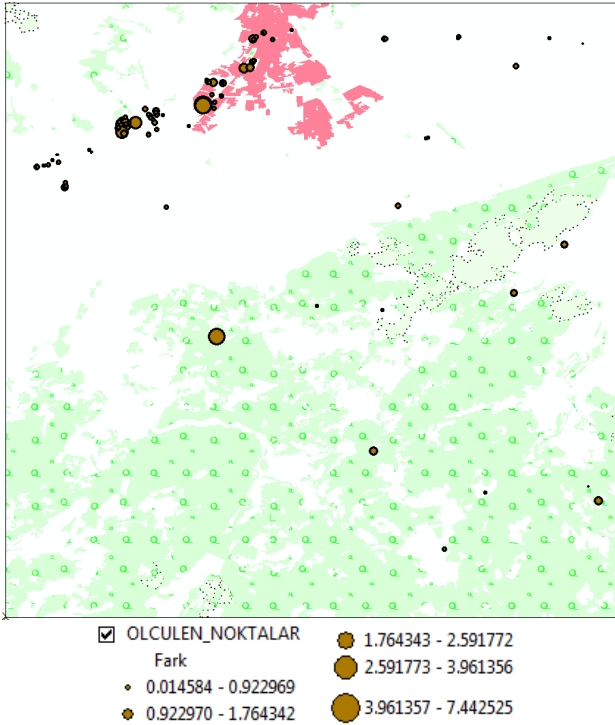


Şekil 39. Bergama ve Kınık ilçelerindeki J18d3 paftası



Şekil 40. 97 noktanın J18d3 paftası içerisindeki dağılımı

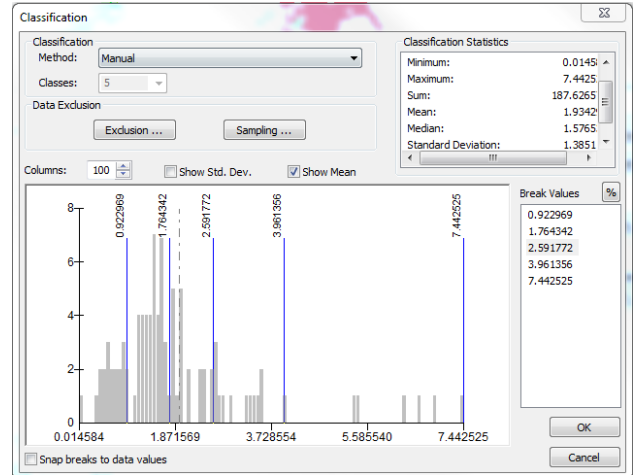
Aradaki farkların mutlak değeri alındığında çıkan değerler Şekil 41'de olduğu gibidir.



Şekil 41. 97 noktanın oluşturulan TIN verisinden farklarına göre gösterimi

Nokta Adı	Model-Arazi(m.)	Nokta Adı	Model-Arazi(m.)	Nokta Adı	Model-Arazi(m.)	Nokta Adı	Model-Arazi(m.)
brg5	3.961	brg36	5.302	brg61	1.181	brg86	0.608
brg6	1.764	brg37	2.014	brg62	1.686	brg87	1.293
brg7	6.56	brg38	1.627	brg63	1.417	brg88	3.448
brg8	2.442	brg39	6.26	brg64	7.442	brg89	-0.527
brg9	-2.444	brg40	2.666	brg65	6.857	brg90	-0.896
brg13	2.549	brg41	3.303	brg66	0.848	brg101	1.212
brg14	-3.387	brg42	2.784	brg67	1.515	brg102	1.226
brg15	1.814	brg43	1.434	brg68	1.553	brg103	1.964
brg19	0.922	brg44	-1.611	brg69	1.195	brg104	1.647
brg20	0.822	brg45	-1.307	brg70	2.969	brg105	2.591
brg21	0.673	brg46	1.507	brg71	3.522	brg106	1.576
brg22	1.643	brg47	1.618	brg72	0.879	brg107	1.276
brg23	1.713	brg48	1.814	brg73	2.14	brg108	0.544
brg24	2.342	brg49	1.512	brg74	1.466	brg109	1.441
brg25	1.442	brg50	1.981	brg75	3.552	brg110	0.716
brg26	0.435	brg51	1.973	brg76	1.253	brg111	0.803
brg27	0.557	brg52	2.318	brg77	1.462	brg112	2.002
brg28	0.663	brg53	1.397	brg78	1.412	brg113	1.413
brg29	1.161	brg54	1.335	brg79	1.622	brg114	2.66
brg30	1.443	brg55	1.822	brg80	1.158	brg118	1.117
brg31	0.318	brg56	5.385	brg81	2.129	brg119	1.279
brg32	0.427	brg57	1.868	brg82	1.859	brg120	2.64
brg33	0.524	brg58	1.903	brg83	3.216		
brg34	0.732	brg59	0.918	brg84	1.497		
brg35	2.738	brg60	0.014	brg85	1.717		

Şekil 42. 97 noktanın TIN verisi ve arazide ölçülen noktaların yükseklik değerleri arasındaki farklar



Şekil 43. Oluşturulan TIN verisinden farkların dağılımı ve istatistiki değerleri

$$\text{Kayıklık (b) } 1.4\sigma_H \text{ 'dan küçükse;}$$

$$\text{LMAS} = \sigma_H [1.645 + 0.92 (b/\sigma)^2 - 0.28 (b/\sigma)^3]$$

$$\text{Kayıklığın (b), } 1.4\sigma_H \text{ 'yı aştığı durumlarda;}$$

$$\text{LMAS} = \sigma_H [1.282 + (b/\sigma)]$$

Şekil 44. Yüzde 90 güven düzeyinde LMAS değerinin hesabı
Bulunan LMAS değeri 3.717 metredir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRMELER

TOPO25 veritabanında yapılan sorgulama ve analiz sürelerinin beklenenden uzun olduğu görülmüştür. Bu kadar kapsamlı ve yoğun bir veri içerisinde etkili ve hızlı sorgulamalar yapabilmek için özel sorgulama araçlarının üretilmesine ve sorgulama sistemine ihtiyaç duyulduğu değerlendirilmektedir.

Üretilen sayısal arazi modelinin çok sayıda alanda kullanılabileceği, arazinin daha iyi anlaşılması ve kolay planlama yapılabilmesine fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir. Hesaplanan yükseklik doğruluk değerinin, verinin hangi alanlarda ve ne amaçla

kullanılabileceğinin belirlenmesinde referans olacağı düşünülmektedir.

Verinin öznitelik ve geometrik olarak belli standartlarda üretilmiş olması sorgu ve analizlerin hazırlanmasında kolaylık sağlamıştır.

Bugüne kadar ağırlıklı olarak 1:25.000 ölçekli basılı harita üretimi ihtiyaçları düşünülerek tasarlanan TOPO25 veri yapısının ölçek, kapsam ve yoğunluğu düşünüldüğünde aslında gelişmiş dünya ülkelerinde olduğu gibi ülke çapında temel vektör veri ağırlığını teşkil ettiği ortaya çıkmaktadır. TOPO25 vektör veri standartlarının; tüm kamu, kurum ve kuruluşlarının ihtiyaçlarını da karşılayacak şekilde geliştirilebileceği, yeni detaylar, öznitelik alanları eklenebileceği, böylelikle veri alışı verisinin kolaylaşarak vektör veri kaynaklarının arttırılabileceği değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

Canıberk M., Okul A., Saygılı A., Yüksel B., 2014. Topoğrafik verilerin hazırlanması ve sunumu, Harita Dergisi Ocak 2014, Sayı 151, Sayfa 33-38 ISSN:1300-5790

Yüksel B., Saygılı A., Okul A., 2013. HGK 1:25.000 ölçekli topoğrafik Veritabanı, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 14-17 Mayıs 2013, Ankara

Yüksel B., Demir C., 2008, 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Haritalardaki Geometrik Yatay ve Düşey Doğruluklar ile Sayısal Yükseklik Verilerinin Doğruluklarının Araştırılması, Harita Yüksek Teknik Okulu Harita Genel Komutanlığı Bitirme Tezi

Kayı A., Erdoğan M., Eker O., 2015, Harita Dergisi Ocak 2015 Yıl : 81 Sayı : 153, OPTECH HA-500 ve RIEGL LMS-Q1560 ile Gerçekleştirilen LİDAR Test Sonuçları