

HARİTA GENEL KOMUTANLIĞI
KARTOGRAFYA DAİRESİ BAŞKANLIĞI'NDA
SAYISAL HARİTA ÜRETİM UYGULAMALARI

Mustafa ÇELİK
Selman ÇOBANOĞLU
Tuncer ÖZEBİL
Dursun Er ILGIN

ÖZET

Harita Genel Komutanlığı'nın ürettiği topografik ve tematik haritaların tersim, tahvil, fotomekanik ve basım işlemleri Kartografya Dairesi Başkanlığı'nca gerçekleştirilmektedir.

Kartografya Dairesi'nde bu üretim klasik yöntemlerle sürdürülmekte olup, 1994 yılı Haziran ayı başından itibaren iki adet etkileşimli grafik çalışma istasyonunda, ARC/INFO yazılımı ile sayısal harita üretimi üzerinde deneme çalışmaları yapılmaktadır.

Bu yazıda, klasik üretim çalışmaları ile sayısal çalışmalarda bu güne kadar yapılan denemeler, karşılaşılan sorunlar ve ileride yapılması düşünülen denemeler hakkında bilgi verilmektedir.

ABSTRACT

Cartographic drawing, generalization, photomechanical processes as well as printing of topographical and thematical maps produced by General Command of Mapping are carried out by her Department of Cartography.

These production activities are realized by conventional methods. On the other hand, since the beginning of June 1994 case studies on digital map production have been going on, by use of two workstations with ARC/INFO software.

This paper is giving information about conventional production, problems encountered and results acquired during case studies and trials to be realized in the future.

1. GİRİŞ

Harita Genel Komutanlığı Kartografya Dairesi'nde 1994 yılı Haziran ayından itibaren yapılan sayısal kartografya uygulamaları aşağıdaki başlıklar altında sunulacaktır;

* Harita Genel Komutanlığı'nda üretilen haritalar ve topografik harita tersiminde uygulanan klasik iş akışı,

- * Harita Genel Komutanlığı'nda Yürütülen Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi Projesine kısa bir bakış ve sayısal harita üretiminin projedeki yeri,
- * Sayısal harita üretimi denemeleri,
- * Sonuçlar.

2. HARİTA GENEL KOMUTANLIĞI'NDA ÜRETİLEN HARİTALAR VE TOPOGRAFİK HARİTALARIN TERSİMİNDE UYGULANAN İŞ AKIŞI

a. Harita Genel Komutanlığı'nda Üretilen Haritalar

2 Mayıs 1995 tarihinde kuruluşunun 100'üncü yılı kutlanacak olan Harita Genel Komutanlığı'nın görevlerinden birisi de savunma ve kalkınma amaçlı haritaları üretmektir. İşte bu nedenle Komutanlığın üretim faaliyetlerinin büyük bir bölümünü topografik harita üretimi oluşturmakta, bunun yanında değişik kamu kurum ve kuruluşlarının istekleri doğrultusunda ve topografik harita üretim plânı göz önünde tutularak değişik tematik haritalar da üretilmektedir.

Harita Genel Komutanlığı'nda üretilen topografik haritalar;

- * 1/25 000, 1/50 000, 1/100 000 ölçekli ST haritalar,
- * 1/250 000 ölçekli JOG serisi haritalar,
- * 1/500 000 ölçekli 1404 serisi haritalar,
- * 1/1 000 000 ölçekli 1301 serisi haritalar

olup savunma maksatlı haritalardır. Bu haritalar dışında üretilen tematik haritalar ise Tablo-1'de görülmektedir.

b. Topografik Harita Tersiminde Uygulanan İş Akışı

Topografik harita üretiminde uygulanan iş akışı pafta ölçeğine göre fazla değişmemekte, ancak 1/50 000 ve 1/100 000 ölçekli paftalarda ayrıca bir tahvil ve mozaikleme işlemi yapılmaktadır. Yazının esas konusu olan sayısal üretim uygulamalarında 1/25 000 ölçeğinde denemeler yapıldığından burada özellikle 1/25 000 ölçekli topografik harita iş akış diyagramı üzerinde durulacaktır (Şekil-1).

Bu şekil üzerinde basit bir açıklama yapılacak olursa; iş akışında ilk adım olan orijinal, eğer pafta ilk defa üretilecekse fotogrametrik kıymetlendirme ile elde edilen ve alüminyum map altlık üzerinde çizilen orijinaldir. Eğer pafta revizyona girmişse, o zaman yine fotogrametrik olarak kıymetlendirilmiş ve astrolon üzerine çizimi yapılmış orijinaldir. Şekilden de görüldüğü gibi, topografik harita 4 renkte basıldığından 4 ana renk kalıbı elde edilmektedir (kırmızı, mavi, siyah, yeşil). Bu ana renk kalıplarına esas olmak üzere de normal olarak 8 tersim kalıbı hazırlanmaktadır. Ancak revizyon işleminde 8 kalıp sayısı azalmakta, eğer belli bir detayda fazla değişiklik yoksa eski kalıplar kullanılmakta, üzerinde küçük rötuş işlemleri yapılmakta böylece zaman ve maliyetten tasarruf edilmektedir.

Tablo-1: Harita Genel Komutanlığı'nda üretilen tematik haritalar
(M: Milyon, B: Bin).

HARİTANIN ADI	ÖLÇEĞİ	EBADI (cm x cm)	PARÇA SAYISI
Türkiye Siyasi	1/1 M.	174 x 90	3
Türkiye Fiziki	1/1 M.	174 x 90	3
Türkiye Siyasi	1/1.8 M.	97 x 50	1
Türkiye Fiziki Kabartma	1/1 M.	174 x 90	3
Türkiye ve Çevresi	1/3 M.	108 x 65	2
Türkiye ve Çevresi Kabartma	1/3 M.	108 x 65	1
Balkanlar Siyasi	1/1 M.	165 x 130	4
Balkanlar Fiziki	1/1 M.	165 x 130	4
Kafkaslar Siyasi	1/1 M.	124 x 90	2
Kafkaslar Fiziki	1/1 M.	124 x 90	2
Anadolu ve Mezopotamya	1/1 M.	124 x 116	4
Türkiye-Balkanlar ve Ortadoğu	1/3 M.	193 x 126	4
Türk Devlet ve Topulukları	1/7 M.	96 x 67	1
Asya-Avrupa	1/7 M.	177 x 129	4
Dünya Siyasi	1/18 M.	185 x 119	4
Dünya Fiziki	1/21 M.	190 x 92	4
Dünya Fiziki Kabartma	1/21 M.	190 x 92	4
Ankara Şehir Plânı	1/20 B.	68 x 93	1
Türkiye-Balkanlar-Ortadoğu- Kafkasya Kabartma	1/1 M.	190 x 340	9
Görme Özürlüler İçin Kabartma Harita	Değişik	Değişik	1

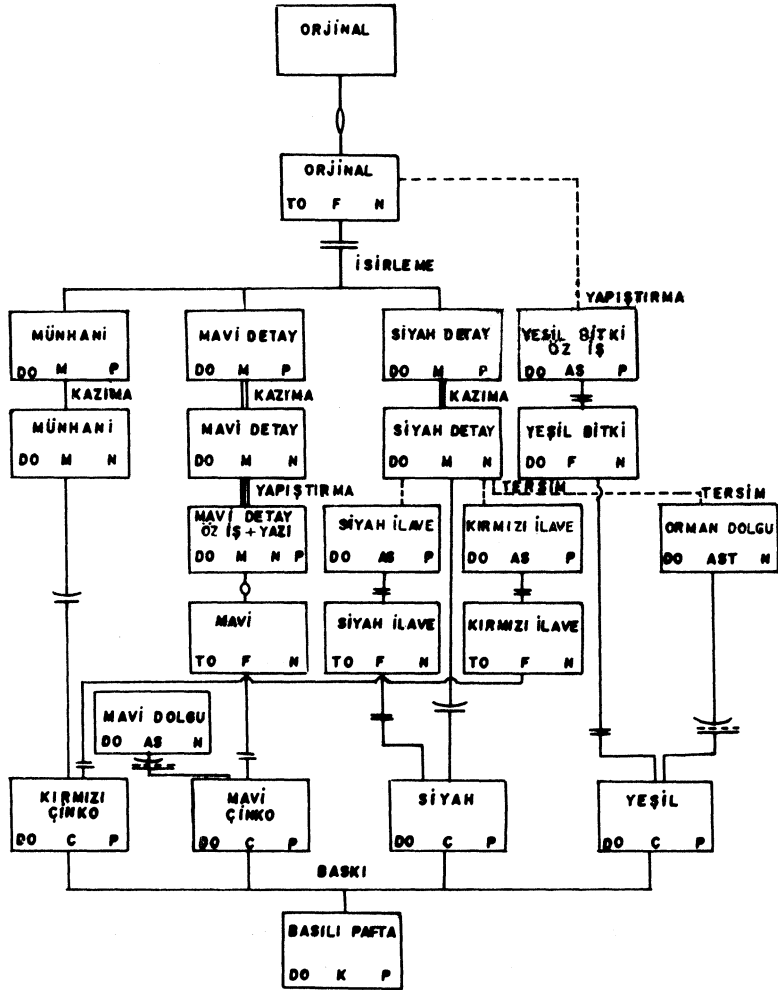
3. HARİTA GENEL KOMUTANLIĞI'NDA YÜRÜTÜLEN COĞRAFİ VERİ TABANI PROJESİNE KISA BİR BAKIŞ VE SAYISAL HARİTA ÜRETİMİNİN PROJE İÇİNDEKİ YERİ

Harita Genel Komutanlığı'nda ilk olarak 1990 yılında başlayan Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (UCBS) projesinin amacı gerek Türk Silâhlı Kuvvetlerinin savunma, gerekse kamu kurum ve kuruluşlarının kalkınma amaçlarına yönelik "Sayısal Coğrafi Bilgi" ihtiyaçlarını en kısa sürede, en ekonomik ve güncel biçimde karşılamak üzere Türkiye Ulusal Coğrafi Veri Tabanını kurmaktır. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi projesinin bir özelliği de çok ürüne yönelik olmasıdır. UCBS'nin destekleyeceği ürünlerden bazıları Tablo-2'de sunulmuştur /1/.

Proje 3 ana aşamadan oluşacaktır. Bunlar;

- * Veri toplama,
- * Yapılandırma, veri tabanı oluşturma, veri tabanının bakımı,
- * Ürün hazırlama,

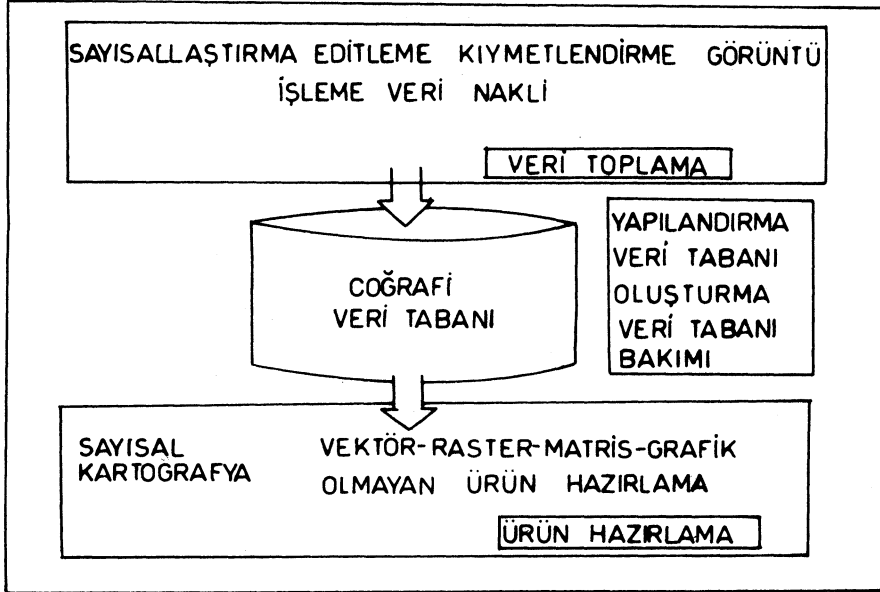
aşamalarıdır (Şekil-2).



Şekil-1: 1/25 000 Ölçekli Topografik Harita İş Akışı

Tablo-2: UCBS'nin destekleyeceği ürünlerden bazıları.

SIRA NO.	Ü R Ü N A D I
1	1/25 B. ST Haritaların Ana Renk Kalıpları
2	1/50 B. ST Haritaların Ana Renk Kalıpları
3	1/100 B. ST Haritaların Ana Renk Kalıpları
4	1/250 B. ST Haritaların Ana Renk Kalıpları
5	1/500 B. ST Haritaların Ana Renk Kalıpları
6	1/1 M. Haritaların Ana Renk Kalıpları
7	1/50 B. , 1/250 B. DFAD (Digital Feature Analysis Data)
8	1/25 B. , 1/50 B. , 1/250 B. , DTED (Digital Terrain Elevation Data)
9	TRIGLIST (Triangulation List)
10	GAZETTEER (Coğrafi Yer İsimleri Kataloğu)
11	CHAD (Chart Amendment Document)
12	Vektör Kütükleri
13	Jeodezik Jeofizik Değerler



Şekil-2: UCBS'nin Aşamaları

UCBS, ulusal düzeyde 1/250 000 ve 1/25 000 ölçekli iki ayrı coğrafi veri tabanı içerecektir. UCBS'nin dışında, Harita Genel Komutanlığı'nda yürütülen bir başka sayısal üretim sistemi de 1/25 000 ölçekli paftaların münhani bilgilerinin sayısallaştırıldığı Yükseklik Paftası Üretim Sistemidir (YÜKPAF). ARALIK 1994 itibarı ile 5547 adet 1/25 000 ölçekli paftadan yaklaşık 3/4'ünün münhanileri sayısallaştırılmıştır. Bu üretim sisteminin önemi, yükseklik değerlerinin UCBS'ye 3'üncü boyut olarak ilave edilecek olmasıdır. Bu durumda UCBS'nin aşamalarına tekrar bakıldığında, ürün hazırlama aşamasında Sayısal Kartografik Baskı Kalıplarının artık Coğrafi Veri Tabanından yararla elde edilebileceği görülmektedir /2/.

UCBS çalışmalarında en önemli konulardan birisi olan standardizasyonun sağlanması için;

- * Coğrafi Bilgi Sınıflandırma Standardı,
- * Coğrafi Bilgi Duyarlılık Standardı,
- * Coğrafi Bilgi Geometri Standardı,
- * Veri Yapısı Standardı,

hazırlanmıştır /1/.

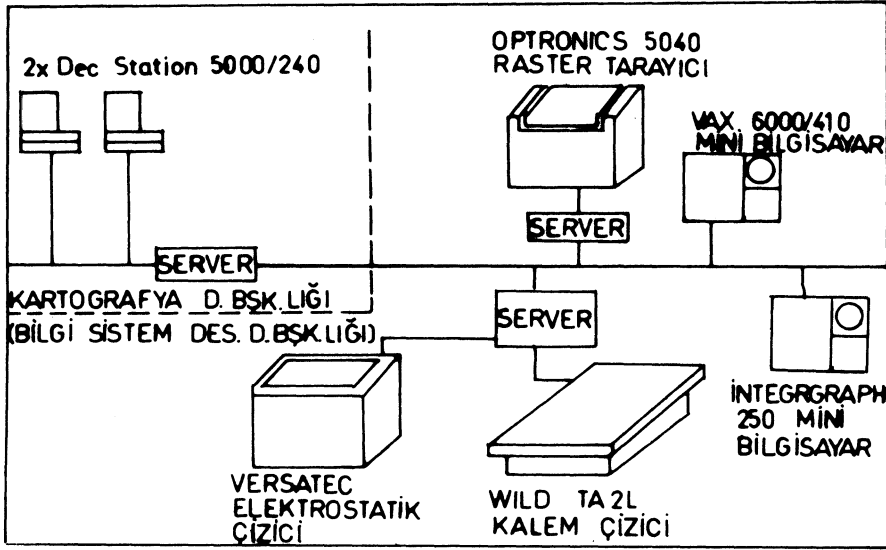
4. SAYISAL HARİTA ÜRETİM (BİLGİSAYAR DESTEKLİ HARİTA ÜRETİM) DENEMELERİ

a. Mevcut Donanım ve Yazılım

Harita Genel Komutanlığı Kartografya Dairesi Başkanlığı'nda, sayısal harita üretim çalışmaları 1994 yılı Haziran ayında deneme mahiyetinde başlamıştır. Şu anda Kartografya Dairesi Başkanlığı'nda iki adet DEC Station 5000/240 çalışma istasyonu olup birinde ARC/INFO 6.1.1 diğerinde ise 7.0.2 sürümü yüklüdür. Çok yakın bir zamanda her iki istasyonda da 7.0.2 sürümü olacaktır. Söz konusu çalışma istasyonlarının 32 Mb. bellek kapasitesi ve 1.3 Gb. disk kapasitesi olup, disk kapasitesi kısa bir süre sonra 1.8 Gb.'a yükseltilecektir. Şu anda Kartografya Dairesi'nde otomatik çizim masası, sayısallaştırıcı ve manyetik arşiv birimi olmayıp, yerel ethernet ağı üzerinden Harita Genel Komutanlığı Bilgi Sistem Destek Dairesi'nde mevcut donanımdan yararlanılmaktadır. Sayısal kartografik üretimle ilgili donanım konfigürasyonu Şekil-3'te görülmektedir. Konfigürasyonda görülen çizim masalarından WILD TA2L kalem çizici kartografik hassasiyette kazıma kabiliyetine sahiptir. Eloktrostatik çizici ise 300 dpi hassasiyette elektrostatik kağıt ve polyster film üzerine çıktı alabilmektedir.

b. Deneme Çalışmaları

Kartografya Dairesi'nde yapılan deneme çalışmaları 1/25 000 ölçekli topografik haritaların baskıya esas ana renk kalıplarını elde etmeye yöneliktir. İlk aşamada, daha önce bahsedilen münhani kalıbı ve hidrografik (mavi) kalıbın elde edilmesi denenmiştir. Ancak burada dikkati çeken konu münhani kalıbının kırmızı renk kalıbının bir parçası olmasıdır. Aşağıda anlatılan çalışmalarda kırmızı kalıpta yer alan yol dolgu veya özel binalar



Şekil-3: Donanım Konfigürasyonunun İlgili Bölümleri

gibi ilave detay üzerinde çalışılmamıştır, bu tip detayların sayısallaştırılması ayrı bir teknik gerektireceğinden ileri aşamalara bırakılmıştır. Çalışmada münhani ve hidrografyanın özellikle seçilmesi ise Harita Genel Komutanlığı'nda yürütülmekte olan YÜKPAF projesinin yani sayısallaştırılmış münhani bilgilerinin varlığıdır.

Kartografik tersim çalışmaları iş akışında şöyle bir sıra takip edilir; tersime hidrografik detaylarla başlanır, zira hidrografik detaylar arazinin çatısını oluşturur ve fotogrametrik kıymetlendirmede gerçek olarak görülürler. Mavi kalıbın tersiminden sonra arazi yapısını temsil eden münhani ve şekil çizgilerinin tersimi mavi kalıpla uyum içinde yapılır. Bunun için ışıklı masada münhani kalıbı ile mavi kalıp, mavi kalıp altta kalacak şekilde çakıştırılarak tersim edilir. Kural olarak, eğer iki kalıp arasında tersim sonrası kontrolde bir uyumsuzluk varsa münhani kalıbında düzeltmeye gidilir. Aşağıda anlatılan bilgisayara destekli çalışmada da bu kartografik tersim kuralına uyulmuştur /3/.

(1) Kullanılan Yazılımın Özellikleri

Deneme çalışmasında iki adet DEC STATION 5000/240 çalışma istasyonu üzerinde bulunan ARC/INFO 6.1.1 ve 7.0.2 sürümleri kullanılmıştır. 7.0.2 sürümü daha etkili olmakla beraber, daha geniş bir çalışma alanı

istemektedir. 32 Mb.'lık bellek kapasitesi yoğun kartografik sembolendirmelerde veya birden fazla ARC/INFO penceresi açmaya yeterli olmayabilir. Buna karşın karmaşık Coğrafi Bilgi Sistemi sorgulamaları ve ilişkilendirmelerinde daha etkilidir.

ARC/INFO yazılımı kenar-düğüm (arc-node) topolojik veri yapısını destekleyen bir coğrafi bilgi sistemi yazılımıdır. Sayısallaştırılan detaylara geometrik bilgiler dışında öznitelik (grafik olmayan) bilgisi atanabilir ve bunlara göre sorgulama yapılabilir. Yazılım içinde bir kapsam (coverage) kavramı olup tüm sayısallaştırılan bilgiler kapsam içinde yer alır. ARC/INFO içinde 3 tür topoloji yaratılır; çizgi (arc), alan (polygon), nokta (point). yazılım gereği bir kapsam için alan ve nokta topolojisi bir arada olamaz. Bunun anlamı şudur; bir kapsam içinde nokta ve alan detaylar bir arada olamaz.

ARC/INFO içinde veriler tematik olarak gruplandırılıp buna göre kapsam sayısı düzenlenebilir.

ARC/INFO'ya değişik veri girişi mümkündür, ancak şu anda kullanılan donanımda sayısallaştırma masası olmadığından veri girişinde raster taranıp vektöre çevrilen kütüklerin ARC/INFO formatına dönüşümü kullanılmaktadır. Bununla beraber 7.0.2 sürümünde raster kütük üzerinde ekrandan, etkileşimli olarak vektöre çevirme işi de yapılabilmektedir, ancak yapılan deneme çalışmalarında bu yöntem kullanılmamıştır.

(2) Takip Edilen İş Akışı

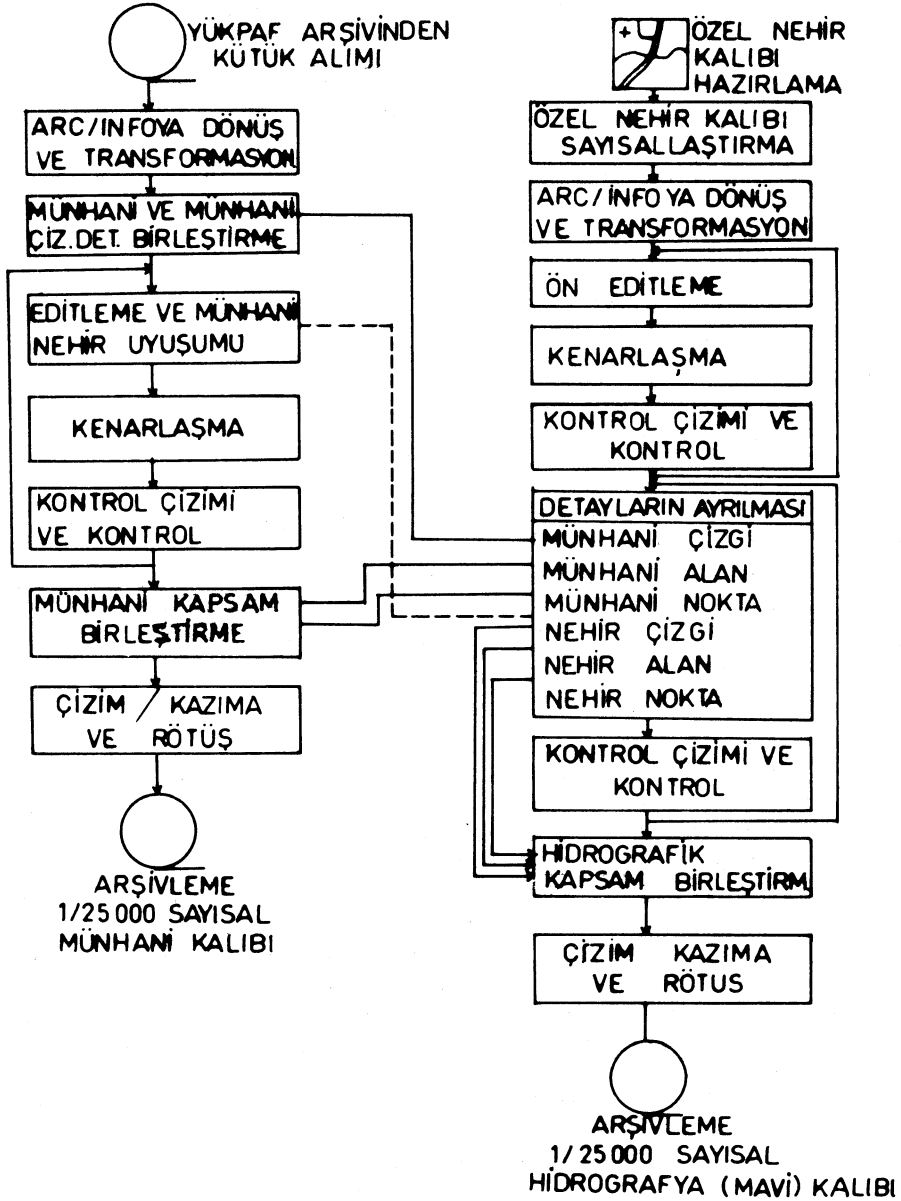
1/25 000 ölçekli sayısal münhane ve hidrografiya kalıbını elde etmek üzere tasarlanan iş akışı Şekil-4'tedir.

Bu iş akışına göre yapılan işlemler ise kısaca aşağıda açıklanmıştır;

(a) Özel Nehir Kalıbı Hazırlama: 1/25 000 ölçekli tersim altlıklarında hidrografik bilgileri içeren negatif filmde bir pozitif film alınır. Bu film üzerinde çizgi ve nokta detaylar vardır. Alan detayların ise sadece sınırları vardır. Bu film üzerine rapido mürekkebi ile basılı pafta ve diğer tersim altlıklarından yararlanarak, münhane kalıbında olması gerektiği halde, YÜKPAF kütüğünde olmayan detaylar çizilir. Çizimde sadece çizgi eksenleri alınır. Münhane kalıbındaki nokta detaylar ise sadece + işareti ile alınır. Alınan detay yanına kırmızı mürekkeple detay kodu yazılır. Bu detay kodu Coğrafi Veri Tabanı Detay Sınıflandırma Kataloğundan alınıp, kartografik çalışmalara uyarlanmıştır.

(b) Özel Nehir Kalıbının Sayısallaştırılması: Özel nehir kalıbı raster tarayıcıda taranır. Tarama esnasında kırmızı filtre kullanılarak kırmızı ile yazılan detay kodlarının sayısallaştırılmaması sağlanır. Elde edilen RLE formdaki kütüğün vektöre dönüştürülmesi ile IGDS formatında bir kütük elde edilir.

(c) ARC/INFO'ya Dönüşüm Ve Transformasyon: Elde edilen IGDS formatındaki kütük ARC/INFO formatına dönüştürülür ve pafta köşeleri için



Şekil-4: 1/25 000 Ölçekli Sayısal Münhani ve Hidrografya Kalıbının Elde Edilmesi

izdüşüm koordinatları girilir. Bundan sonra çalışılan kapsam UTM koordinatlarındadır.

(d) Ön Editleme: Vektöre dönüşümden kaynaklanan hatalar giderilir, sembolle gelen fakat sembolleri dönüşüm esnasında bozulan nokta detaylar düzeltilir fakat burada hiçbir detaya kod atanmaz.

(e) Kenarlaşma: Ön editlemesi biten nehir kapsamları kendi içlerinde kenarlaşmaya tabi tutulur. Kenarlaşmanın burada yapılmasının nedeni şekil ve bilgi kaybının minimuma indirilmesidir. Detaylara göre kapsamlar ayrıldıktan sonra kenarlaşma yapıldığı takdirde belli bir şekil kaybının olabileceği düşünülmüştür.

(f) Kontrol Çizimi ve Kontrol: Ön editlemesi bitmiş ve kenarlaşması yapılmış kapsamlardan bir kontrol çizimi alınır. Bu kontrol çiziminde detayların şekil bozukluğu, eksikliği, kayıklıkları ve kenarlaşmaları kontrol edilerek hatalar belirlenir. Bu hatalar ön editleme adımına geri dönülerek düzeltilir.

(g) Detayların Ayrılması: ARC/INFO yazılımının özelliği detayların geometrik ve tematik olarak kapsamlara ayrılmasıdır. Bu özellikten yararlanarak, yapılan tasarımda sayısal münhane kalıbı için ve sayısal mavi kalıp için üçer ayrı kapsam halinde düzenleme düşünülmüştür. Bu kapsamlar nokta, çizgi ve alan detayları içeren kapsamlardır. Herbir kapsam içinde yer alan detaylar Tablo-3'te gösterilmiştir.

Bu sınıflandırma yapılırken, Harita Genel Komutanlığı'nda kullanılan ÖZEL İŞARET YÖNERGESİ dikkate alınmış ve bu yönergede yer alan her bir sembol kartografik detay olarak yorumlanmıştır. Alan detaylar özellikle dolgu sembollerle gösterilen detaylardır. Çizgi olarak sembollendirilen ve kendi üzerine kapanan detaylar çizgi detay olarak kabul edilmiştir. Bir detay iki ayrı kapsam içinde yer alabilir. Örneğin daimi akarsu alanını belirleyen kıyılar hem nehir-alan kapsamı hem de nehir-çizgi kapsamı içinde yer alır. Ancak gösterimde sadece nehir-çizgi kapsamı içinde semboller nehir-alan kapsamı içinde ise sadece alan (dolgu) sembollendirilir. Münhane çizgi detayda şu anda münhane çizgileri yoktur. Münhane çizgileri daha sonra YÜKPAF kütüğünden gelecek münhane-çizgi kapsamı içinde birleşecektir. Münhane çizgi detaylarda kullanılan sembol gereği çizgilerin sayısallaştırma yönü de önemlidir. Gerektiğinde bu yön de değiştirilebilmektedir. Nokta detaylarda, detaya bir açı vermek gerekir, eğer bu açı verilmezse tüm semboller tek bir yönde gelir. Sembollendirme için; nokta, çizgi ve alan detay sembollerini içeren üç ayrı sembol kütüğü oluşturulmuştur.

(h) Kontrol Çizimi ve Kontrol: Bu çizimde buraya kadar oluşturulan 6 kapsam bir arada çizilerek detaylar kontrol edilir. Maksat detayların uygun kapsamda yer aldığını ve doğru sembolle gösterildiğini yani doğru detay kodu aldığını görmektir. Bu çizimde sırasıyla nehir-alan, münhane-alan, nehir-çizgi, münhane-çizgi, nehir-nokta ve münhane-nokta kapsamları tek bir çizim kütüğünde birleştirilir.

Tablo-3: Kapsamlarda yer alan detaylar

MÜNİHANİ ÇİZGİ DETAYLAR	NEHİR NOKTA DETAYLAR	NEHİR ÇİZGİ DETAYLAR
2 M.'den alçak toprak yar 2-5 M. toprak yar Kuru hendek Münhani alan höyük Münhani almayan höyük Çukur	Filtre havuzu 10 M.'den alçak doğal şelâle 10 M.'den yüksek doğal şelâle 10 M.'den alçak yapay şelâle 10 M.'den yüksek yapay şelâle Ark üzerinde su yolu tüneli Kanal üzerinde su yolu tüneli	Denizde oynak kumsal Su altı ölçeğe sığan kaya Sulu hendek Set üzerinde kanal Kuru hendek Daimi akarsu veya kıyısı Yatağında kaybolan akarsu Değişen akarsu yatağı kıyısı
MÜNİHANİ ALAN DETAYLAR	Su yolu köprüsü Harap su yolu köprüsü	Sulu ark Kuru ark
Kumluk alan Çakıllık alan Kumluk-çakıllık alan Yamaçta toprak yar Değişen akarsu yatağı Kumlu-çakıllı akarsu yatağı	Akıntı yönü oku Kaynak Kuru çeşme Sulu çeşme Kaptaj Su dolabı (Bostan dolabı) Zeminde su deposu	Sulama/kurutma kanalı Yapılmakta olan S/K kanalı Ulaşım kanalı Harap sulama kanalı Dalyan Bataklık sınırı
MÜNİHANİ NOKTA DETAYLAR	Düden Su yolu bacası	Çığ yolu Geçici göl kıyısı
Ölçeğe sığmayan höyük Kokurdan oku Pafta köşeleri	Su altı ölçeğe sığmayan kaya Kuru kuyu Sulu kuyu Serenli kuyu	Değişen kıyı Harap ark Harap ulaşım kanalı Yapılmakta olan ulaşım kanalı
NEHİR ALAN DETAYLAR	Artezzen kuyusu Kar kuyusu	Sulama şebekesi Kanalet (Tek su yolu) Kanalet (Çift su yolu)
Balık üretme havuzu Bataklık Çeltik Daimi akarsu alanı Filtre/havalandırma havuzu Geçici göl Göl-ufak göl Gölet Sel alanı Sulu havuz Su yüzeyi altında döküntü taşlar Tuzla	Sondaj kuyusu El ile/otomatik çalışan tulumba Yel ile çalışan tulumba Su kulesi Sarnıç Su terazisi Su ayırım yeri Pafta köşeleri	Zeminde su yolu Zemin altı su yolu 10 M.'den alçak doğal şelâle 10 M.'den yüksek doğal şelâle 10 M.'den alçak yapay şelâle 10 M.'den yüksek yapay şelâle Ark üzerinde su yolu tüneli Kanal üzerinde su yolu tüneli Su yolu köprüsü Harap su yolu köprüsü Kıyı (deniz,göl, gölet)

(i) Hidrografik Kapsamları Birleştirme: Hidrografik detaylara ait çizgi, alan ve nokta detayları içeren kapsamlar kartografik ürün çizimi almak üzere düzenlenir.

(j) Çizim/Kazıma ve Rötüş: Kartografik çizim kütüğü hazırlanarak son çizim alınır. Bu çizim şu anda kazıma kabiliyeti olan bir masada alınır. Rötüş aşamasında kazımadan gelen küçük hatalar düzeltilir, gerekli klasik kartografik tersim desteği sağlanır. Bu aşamada henüz tam olarak gerçekleşmemiştir.

(k) Arşivleme: Manyetik teyp ortamında, her bir 1/25 000 ölçekli paftanın mavi kalıbına ait 3 ayrı kapsam arşivlenir. Bir mavi kalıbı oluşturan 3 ayrı kapsam, yapılan denemelerde ortalama 3 Mb. yer tutmuştur.

(l) YÜKPAF Arşivinden Kütük Alımı: YÜKPAF arşivinden, 3 boyutlu ve izdüşüm koordinatlarına sahip, 1/25 000 ölçekli YÜKPAF kütüğü alınır. YÜKPAF kütüğünde arazi bilgisi olarak sadece münhaniler ve yüksekliği belli noktalar vardır. Sayısal münhani kalıbı oluşturma işleminde YÜKPAF'dan sadece münhaniler alınır.

(m) YÜKPAF Kütüğünün ARC/INFO'ya Dönüşümü Ve Transformasyon: IGDS formatındaki YÜKPAF kütüğü ARC/INFO formatına dönüştürülür. Dönüşümde izdüşüm koordinatları bozulmaya uğradığından burada da UTM koordinatlarına dönüşüm uygulanır.

(n) Münhani ve Münhani-Çizgi Detay Birleştirme: (g) işlem adımıyla oluşturulan münhani-çizgi detay kapsam ile YÜKPAF'dan elde edilen münhani kapsamı birleştirilir. Bu birleştirmede, her iki kapsamda topoloji yarattıktan sonra elde edilen öznitelik tablolarının aynı olması gerekir. Artık münhani-çizgi detay kapsamı içinde münhani çizgileri de vardır.

(o) Editleme ve nehir münhani uyumu: Münhani-çizgi detayla birleştirilen münhanilerin kartografik uyumu sağlanır, (m) adımıdaki dönüşümde oluşan boşluklar giderilir. Bu editlemeden sonra da (g) işlem adımıyla oluşturulan nehir-çizgi detay kapsamı bir arka görüntü olarak alınır ve münhani bilgileri editlenerek nehir münhani uyumu sağlanır.

(p) Kenarlaşma: Bu işlem bittikten sonra kenarlaşma yapılır. Kenarlaşmadan maksat, nehir münhani uyumunda yapılan oynamalardan dolayı, münhani-çizgi detay kapsamında meydana gelen kenarlaşma bozukluğunu gidermektir.

(r) Kontrol Çizimi Ve Kontrol: Bu çizimde, münhani ve nehir-çizgi detay çizimleri bir arada ve sembollerine göre çizdirilerek uyum ve editleme işlemleri kontrol edilir. Tespit edilen hatalar (o) adımına geri dönülerek düzeltilir.

(s) Münhani Kapsamlarını Birleştirme: Sayısal münhani kalıbını oluşturan münhani-çizgi detay, nokta detay ve alan detay kapsamları birleştirilerek nihai çizim kütüğü oluşturulur.

(t) Çizim/Kazıma Ve Rötüş: (j) işlem adımı münhani bilgileri için tekrar edilir.

(u) Manyetik teyp ortamında her bir 1/25 000 ölçekli paftanın münhani kalıbına ait çizgi, alan ve nokta detay kapsamları saklanır.

Bütün bu işlemler için ARC/INFO'nun 4'üncü nesil programlama dili olan AML (Arc Macro Language) ile uygulama programları yazılmıştır. Böylece bir operatör belli bir eğitimi aldıktan sonra ekranda menüler aracılığıyla bu işlemin büyük kısmını yapabilecektir.

4. SONUÇLAR

a. Yapılan denemelerde, mevcut tersim kalıplarının sayısallaştırılması ve yine mevcut sayısal yükseklik bilgisi kütüklerinden yararlar sayısal mavi kalıp ve münhani kalıplarının elde edilebileceği görülmüştür.

b. Aynı çalışmanın, doğrudan üretime destek olacak şekilde revizyon kalıbından nehir bilgilerini ve değişen münhani-çizgi detayları sayısallaştıracak şekilde denemesi yapılmalıdır. Zira bu haliyle elde edilen kalıpları üretime sokmak eski bilgileri kullanacak olmamızdan dolayı bir yarar getirmez. Sadece kartografik veri tabanının oluşmasını sağlar.

c. Ayrıca arşivlenen sayısal münhani ve sayısal mavi kalıplarının, fotogrametrik revizyonda kullanılabilirliği denenmelidir. Böylece kartografik arşivin revizyona girme olasılığı da denenerek, üretime geçilebilecek aynı zamanda sürekli güncel kartografik arşiv veya veri tabanı elde edilmiş olacaktır.

d. Bu denemelerin yanı sıra diğer kalıpların sayısallaştırılması da denenmelidir.

e. Ayrıca coğrafi bilgi sistemi projesi ile beraber, coğrafi veri tabanından yararlanarak sayısal harita üretimi de denenerek, sonuçların karşılaştırılması yararlı olacaktır.

f. Sayısal kartografyada ideal sonucu bulabilmek için yapılacak çizimlerde sadece kazıma değil, yüksek hassasiyetde mürekkep püskürtmeli çiziciler veya film pozlayıcı arayışına girmek yararlı olacaktır. Bu durumda renk kalıpları tek filmde elde edilecek, büyük zaman ve malzeme tasarrufu sağlanabilecektir.

K A Y N A K L A R

- /1/ Aydemir,S.,Bank,E., Taştan,H. : Harita Genel Komutanlığı'nda yürütülen Coğrafi Bilgi Sistemi Projesi. Selçuk Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, Uluslararası Bilgisayar Uygulamaları Sempozyumu, Tebliğler, Konya, 9-10 Haziran 1993.
- /2/ : Harita Genel Komutanlığı, Harita Genel Komutanlığı'nın Dünü ve Bugünü. Savunma ve Havacılık Dergisi sf.41-45, Ankara, Temmuz / Ağustos 1994.
- /3/ : Harita Genel Komutanlığı,1/25000 Ölçekli Harita Tersim ve Kontrol Talimatı, Ankara, 1989.