

HARİTA BİLGİ SİSTEMİ GELİŞTİRME VE GERÇEKLEŞTİRME

Nuh BAYAZIT
Hayati TAŞTAN

ÖZET

Bu makalede, Harita Genel Komutanlığında yapılan üretim faaliyetleri göz önünde bulundurularak, üretimin plânlanması, izlenmesi ve üretim faaliyetleri sonunda ortaya çıkan pafta bazındaki ürünlerin kullanıcılara sunulmasını kolaylaştırmak amacıyla bir Harita Bilgi Sisteminin geliştirilmesi ve pilot proje niteliğinde gerçekleştirilmesine ilişkin çalışma anlatılmıştır.

Harita Bilgi Sistemi kapsamında oluşturulan 1/1000 000, 1/500 000, 1/250 000, 1/100 000, 1/50 000 ve 1/25 000 ölçekli indeks veritabanının (sayısal indekslerin) gerek Harita Genel Komutanlığı üretim ve yönetim birimlerinde, üretim izleme ve plânlama amacıyla kullanılacağı, gerekse benzer imkanları TSK'ne ve sivil kurum/kuruluşlara sunacağı, böylece bu konudaki önemli bir eksiği gidereceği değerlendirilmektedir.

ABSTRACT

This paper covers the study for a Map Information System development and pilot project implementation aiming at planing and monitoring the production efficiently and providing the products at map sheet level to the users easily by taking the production activities at the General Command of Mapping into consideration.

It is hoped that the index databases for 1/1000 000 , 1/500 000 , 1/250 000 , 1/100 000 , 1/50 000 and 1/25 000 created within the Map Information System will be used by General Command of Mapping, by the Turkish Armed Forces and civilian agencies and organizations for production management planing and fill a gap in this field.

1. GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemi; araştırma, plânlama ve karar verme yeteneklerini artırmak ve ayrıca zaman, para ve personel tasarrufu sağlamak amacıyla coğrafi varlıklara ilişkin grafik ve grafik olmayan verilerin çeşitli kaynaklardan toplanması, bilgisayar ortamında depolanması, işlenmesi, analizi ve sunulması fonksiyonlarını bütünlük olarak yerine getiren donanım, yazılım, coğrafi veri ve personel bileşenlerinden oluşan bir bütündür /5/. Genel bir kavram olan Coğrafi Bilgi Sistemi ile desteklenen uygulamalar hızla artmakta ve bunun neticesinde bu uygulamalara özgü Coğrafi Bilgi Sistem çeşitleri ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sisteminin bir uygulaması olan Harita Bilgi Sisteminin geliştirilmesi ve gerçekleştirilmesi konu edinilmiştir.

Harita Genel Komutanlığının üretim ilgi alanının büyüklüğü, üretilen basılı ve sayısal ürünlerin ölçek ve türe bağlı olarak fazla sayıda olması, paftalara ait tanımlayıcı bilgilerin üretim ve ürün sunuşu aşamalarında çok sık kullanılması nedeniyle bu ürünlere ilişkin üretim yönetimi ve plânlama faaliyetlerinde uzun zaman ve emeğe ihtiyaç duyulmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemi teknolojisi, pafta birimindeki basılı ve sayısal coğrafi ürünlere ilişkin bilgilerin, birer coğrafi detay olarak ele alınıp, bir Harita Bilgi Sistemi kapsamında yönetimi ihtiyacını doğurmuştur /1/.

Bu çalışmada geliştirilen ve gerçekleştirilen Harita Bilgi Sistemi; Harita Genel Komutanlığı bünyesinde üretilen basılı ve sayısal haritalarla, harita bilgilerine ilişkin pafta bazındaki metaverileri sayısal pafta indeksi ile birlikte, istemci/sunucu (client/server) bilgisayar mimarisi ortamında CBS teknolojisinden yararlanarak depolama, güncelleştirme, sorgulama, analiz ve raporlama olanaklarını sağlayacak bir bilgi sistemidir. Harita Bilgi Sistemi, Harita Genel Komutanlığının üretim ilgi alanına giren 28°-50° kuzey enlemleri, 10°-54° doğu boylamları arasında kalan coğrafi alanı kapsamakta olup, Harita Genel Komutanlığında basılı/sayısal harita ve harita bilgilerine ilişkin üretim plânlama, üretim izleme, üretim raporlama, ürün satışı/sunuşu konularında kullanılmak amacıyla tasarlanmıştır. Bu sistem bünyesinde yapılacak sorgulama ve analizlerde yardımcı ve geri plân altlığı olarak “Türkiye ve Harita Genel Komutanlığı ilgi alanına ilişkin 1/1 milyon ölçekli sayısal harita ve ayrıca 1/1 milyon ölçekli DCW (Digital Chart of the World) isimli sıfırıncı düzey VMAP (Vector Map) kullanılmıştır. Bu sayısal haritanın verileri; ülke, il, ilçe, ada, deniz, göl, baraj, alan detayları ve bunlara ilişkin sınır çizgi detayları; il, ilçe, köy merkezi nokta detayları; yol, nehir çizgi detayları ve tüm bu detayların isimlerinin yer aldığı öznitelik bilgileridir /1/.

2. HARİTA BİLGİ SİSTEMİ GELİŞTİRME VE GERÇEKLEŞTİRME

a. Sistem Analizi

Bu kapsamda, kullanıcılar ile karşılıklı görüşmeler yapılarak mevcut sistemde iş akışı incelenmiş, aksayan ve eksik yönler mevcut sistemin sorunları olarak belirlenmiş, kullanıcıların sistemden beklentileri ve ihtiyaçları tespit edilmiştir.

(1) Mevcut Sistemde İş Akışı

Harita Genel Komutanlığı’ndaki bir üretim biriminin ürünü başka bir birimin üretim faaliyetlerine altlık oluşturmakta veya girdi olmaktadır. Ayrıca bazı üretim faaliyetleri doğrudan elde mevcut olan eski paftalardan yapılmaktadır. Buna genelleştirme yolu ile daha küçük ölçekli paftaların üretilmesi örnek verilebilir. Bu üretim faaliyeti değişik ürünler için daha karmaşık bir yapıdadır.

Plânlama birimi, üretim izleme ve plânlama faaliyetlerini basılı grafik indekslerle yapmaktadır. Yine üretim birimlerinde üretim plânlama ve üretim izleme faaliyeti basılı grafik indekslerin üzerine çalışma bölgelerinin işaretlenmesi ve üretim tamamlandığında bu alanların değişik renklere boyanması ile sürdürülmektedir.

(2) Mevcut Sistemde Kullanılan Harita İndeksleri

Yeryüzünün tamamı ancak çok küçük ölçekli haritalarda tek parça harita olarak gösterilebilir. Genel olarak kıtalar ve ülkeler birden çok harita bölümü ile ifade edilir. Aynı ölçekte bir bütünün parçalarını oluşturan haritaların her birine pafta, harita bölümlerini gösteren haritalara da indeks haritalar, anahtar haritalar ya da harita indeksleri adı verilir /3/. Bu bölümde dünyada ve Türkiye’de kullanılan 1/1000 000, 1/500 000 ve 1/250 000 ölçekli harita indeksleri ile sadece ülkemize özgü olan 1/100 000, 1/50 000 ve 1/25 000 ölçekli harita indeksleri hakkında bilgi verilecektir.

(a) Kara Haritaları İndeksleri

(I) 1/1000 000 Ölçekli 1301 Serisi Kara Haritaları İndeksi

Ülkemizde üretilen 1/1000 000 ölçekli haritalar, 1301 serisi uluslararası dünya haritası (International Map of the World-IMW) indeksine uymaktadır/6/. Bu indekste yeryüzü 60° güney paralelinden 84° kuzey paraleline kadar 4'er derecelik kuşaklara ve 180° batı meridyeninden 180° doğu meridyenine kadar 6'şar derecelik sütunlara bölünür. Kuşaklara ekvatorun başlamak üzere; 84° kuzey paraleline kadar A-U arası, 60° güney paraleline kadar A-N arasında harfler verilir. Numaralandırmada sırasıyla A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,T,U harfleri kullanılır. Sütunlara ise, 180° batı meridyeninden başlamak üzere, 180° doğu meridyenine kadar 1-60 arası numaralar verilir. (UTM projeksiyonunda dilim numaraları). Pafta boyutları 4°x6°'dir.

Pafta adı verilirken ekvatorun kuzeyinde kalan paftaların önüne kuzey (north) anlamına gelen N harfi, ekvatorun güneyinde kalan paftaların önüne ise güney (south) anlamına gelen S harfi konur. Daha sonra paftanın sıra harfi ve sütun numarası yazılır. Örneğin İstanbul'u içine alan 1/1000 000 ölçekli paftanın adı NK 35 dir.

(II) 1/500 000 Ölçekli 1404 Serisi Kara Haritaları İndeksi

1/500 000 ölçekli harita bölümlemesi 1/1000 000 ve 1/250 000 ölçekli pafta bölümlemelerinden farklı olup, dünya hava seyrüsefer haritası (World Aeronautical Chart-WAC) indeksine uymaktadır. 1/500 000 ölçekli kara haritaları isimlendirilirken, enlemler ekvatorun başlamak üzere kuzeye ve güneye doğru 4'er derecelik kuşaklara ayrılır. Boylamlar ise dünyanın şekline uygun olarak farklı aralıklarla bölümlendirilmiştir.

90°-84° enlemleri arasında kalan kuzey kutup bölgesi tek bir bölge olarak kabul edilmiş olup buraya 1 numarası verilmiştir. 84°-80° enlemleri arasında kalan kuşak 105° doğu boylamından başlamak üzere 5 adet 30° lik 6 adet 35°lik sütuna ayrılmıştır. Bu kuşaktaki numaralandırma 105° boylamından doğuya doğru ve 2'den 12'ye kadardır. Bu kuşakta numaralandırılma tamamlanıp başlangıç meridyenine (105° doğu) gelindiğinde bir sonraki kuşak olan 80°-76° kuşağına geçilir. 80°-76° kuşağında farklı bir boylam başlangıç olarak seçilmiştir. Bu kuşakta başlangıç meridyeni 107° doğu boylamı olup numaralandırılma bir üst kuşağın tersi yönünde yani batıya doğrudur. Ekvatora yaklaşıldıkça sütun genişlikleri derece biriminde daralmakta ve sütun sayısı artmaktadır. Bu kuşaktaki sütun sayısı 15'dir. Sütun genişlikleri ise 23° veya 25°'dir.

Her kuşak için başlangıç meridyeni ve sütun genişlikleri farklıdır. Numaralandırma ardışık kuşaklarda ters yönlüdür. Örneğin 56°-52° kuşağında numaralandırma başlangıç meridyeninden itibaren batıya doğru iken 52°-48° kuşağında numaralandırma başlangıç meridyeninden itibaren doğuya doğrudur. Numaralandırma kuzey kutbundan başlanarak güney kutbuna kadar aynı sistemle yapılmış olup güney kutbunda 88°-90° enlemleri arasında kalan bölge tek bir numara ile ifade edilir. Bu bölgeye 1851 numarası verilmiştir.

Harita Bilgi Sistemi kapsamında sayısal indeksi hazırlanan bölgeyi içeren kuşaklarda numaralandırma kuralı Tablo-1'de verilmiştir.

Tablo-1: Harita Bilgi Sistemi Kapsamındaki Bölge İçin Kuşak Numaralandırma Sistemi (1404 Serisi Kara Haritaları)

Kuşak	Başlangıç Boylamı	Sütun Sayısı	Sütun Genişliği	Verilen Numaralar	Numaralama Yönü
56°-52°	102° doğu	41	9x8°,32x9°	160-200	Batiya
52°-48°	106° doğu	41	9x8°,32x9°	201-241	Doğuya
48°-44°	99° doğu	45	45x8°	242-286	Batiya
44°-40°	99° doğu	45	45x8°	287-331	Doğuya
40°-36°	102° doğu	52	48x7°,4x6°	332-383	Batiya
36°-32°	102° doğu	52	48x7°,4x6°	384-435	Doğuya
32°-28°	102° doğu	60	60x6°	436-495	Batiya
28°-24°	102° doğu	60	60x6°	496-555	Doğuya

1/500 000 ölçekli 1404 serisi kara haritalarının isimlendirilmesi bu bölümlendirme esaslarına göre; kuşaklardaki her bir sütunun dört parçaya bölünmesi ve her parçaya saat yelkovanı yönünde sıra ile A,B,C,D harflerinin verilmesi ile yapılır. Paftanın adı sütun numarasından ve verilen bu harften oluşur. Örneğin İstanbul’u içine alan 1/500 000 ölçekli 1404 serisi kara haritasının adı 323-D dir.

(III) 1/250 000 Ölçekli 1501 Serisi Kara Haritaları İndeksi

1501 serisi 1/250 000 ölçekli kara haritalarının sınırları 1/1000 000 ölçekli 1301 serisi kara haritalarının bölümlendirilmesinden elde edilir. 44° kuzey enleminin kuzeyinde kalan 1/1000 000’luk paftalar 4 satır ve 3 sütun, toplam 12 parçaya, 44° kuzey enleminin güneyinde kalan 1/1000 000’luk paftalar 4 satır ve 4 sütun, toplam 16 parçaya bölünerek oluşan parçalara sol-üst den başlanarak sağ-alta kadar 1’den itibaren numara verilir.

1/250 000’lik paftanın adı, içinde bulunduğu 1/1000 000’luk pafta adına bu numaranın eklenmesiyle elde edilir. Örneğin, İstanbul’u içine alan 1/250 000 ölçekli 1501 serisi kara haritasının adı, NK 35-9 dur.

(b) Hava Haritaları İndeksleri

(I) 1/1000 000 Ölçekli ONC Serisi Hava Haritaları İndeksi

1/1000 000 ölçekli ONC serisi haritaların adlandırılması için 0°-80° enlemleri arası 8° lik kuşaklara bölünmüştür. Bu kuşaklar içinde kalan alanda Lambert Konformal Konik izdüşüm, 80°-90° enlemleri arasında kalan bölgede ise Kutupsal Stereografik izdüşüm kullanılmıştır. 80°-90° enlemleri arasında kalan kuzey kutup bölgesi A-0, A-1, A-2, A-3, A-4 ve A-5 paftalarında haritalanmaktadır. 80° den itibaren güneye doğru her kuşak için B den başlamak üzere sırası ile bir harf verilmiştir. Kullanılan harfler A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,P,Q,R,S,T,U,V,Y,Z’dir. Z harfi 80°-90° enlemleri arasında kalan güney kutup bölgesi için kullanılmıştır. Dünyanın şekline uygun olarak her kuşak, farklı boylamdan başlanarak değişik genişliklerde sütunlara bölünmüştür. Elde edilen sütunlara başlangıç boylamından doğuya doğru numaralar verilmiştir.

1/1000 000 ölçekli ONC serisi bir hava haritasının isimlendirilmesi paftanın içinde bulunduğu kuşak harfi ve sütun numarasından oluşur. Örneğin İstanbul'u içine alan paftanın ismi F-3 tür.

Harita Bilgi Sistemi kapsamındaki bölgeler için kuşak harfleri ve başlangıç boylamıyla sütun genişlikleri Tablo-2'de verilmiştir.

Tablo-2: Harita Bilgi Sistemi Kapsamındaki Bölge İçin Numaralandırma Kuralı (ONC Serisi Hava Haritaları)

Kuşak	Başlangıç Boylamı	Sütun Genişliği	Kuşak Harfi	Numaralama Yönü
56°-48°	20° batı	18°	E	Doğuya
48°-40°	13° batı	16°	F	Doğuya
40°-32°	10° batı	14°	G	Doğuya
32°-24°	19° batı	12°	H	Doğuya

(II) 1/500 000 Ölçekli TPC Serisi Hava Haritaları İndeksi

TPC serisi 1/500 000 ölçekli haritaların sınırları, 1/1000 000 ölçekli ONC serisi hava haritalarının 4 parçaya bölünmesiyle elde edilir. Bu parçalara saat yelkovanı yönünde A,B,C,D harfleri verilir. 1/500 000 ölçekli TPC serisi bir hava haritası, 1/1000 000'lük ONC serisinin adına bu harflerden biri verilerek ifade edilir. Örneğin İstanbul'u içine alan 1/500 000 ölçekli TPC serisi hava haritasının adı F-3C dir.

(III) 1/250 000 Ölçekli 1501 Serisi Hava Haritaları İndeksi

1501 serisi hava haritaları 1501 serisi kara haritaları ile aynı alanları kapsar ve isimlendirme kural olarak aynıdır.

(c) 1/100 000, 1/50 000 ve 1/25 000 ölçekli harita indeksleri

1/100 000 ve daha büyük ölçekli pafta bölümlenmeleri Türkiye'ye özgüdür ve milli kullanımlar için geliştirilmiştir.

(I) 1/100 000 Ölçekli Harita İndeksi

1/100 000 ölçekli pafta bölümlendirmesi 1/250 000 ölçekli bölümlenmeye uygun olarak yapılmıştır. Türkiye ve çevresini kapsayan saha 6° doğu boylamından başlanarak 30 ar dakikalık sütunlara bölünür. Bu sütunlara 75 den başlanmak üzere numaralar verilir. 99 numaralı sütundan sonraki sütun numarası 1 olacak şekilde numaralandırılmaya devam edilir. Bu numaralandırma 74'e kadar devam eder. Örneğin 71 numaralı sütun 53°30' ile 54° doğu boylamları arasında kalan sütunu ifade eder.

Enlemlerde ise 55° 30' kuzey paralelinden başlanarak 21° enlemine kadar 30 dakikalık satırlara bölünür. Satırlara A,B,C,D,E,F,G,H,İ,J,K,L,M,N,O,P,R,S,T,U,V,Y,Z harfleri kullanılarak şu şekilde isim verilir; 55° 30' ve 44° enlemleri arasında kalan satırlar kuzeyden

güneye sırasıyla yukarıdaki harflerin önüne Z harfi konularak, 44° ve 32°30' enlemleri arasında kalan satırlar kuzeyden güneye sırasıyla yukarıdaki harflerle, 32°30' ve 21° enlemleri arasında kalan satırlar kuzeyden güneye sırasıyla yukarıdaki harflerin önüne A harfi konularak adlandırılır.

Her 1/100 000 ölçekli pafta, içinde bulunduğu 1/250 000 ölçekli paftada bulunan en büyük yerleşim merkezi adı, sıra harfi ve sütun numarası ile adlandırılır. Örneğin, Ankara'yı içine alan paftanın adı ANKARA İ29 dur. Pafta boyutları 30' x 30' dir.

(II) 1/50 000 Ölçekli Harita İndeksi

1/100 000 ölçekli her bir harita 15' x 15' boyutlu 4 paftaya bölünür. 1/100 000 ölçekli harita içerisindeki 1/50 000 ölçekli paftalar, sol üst paftadan başlamak üzere saat yelkovanı yönünde a,b,c ve d olarak harflendirilir. Örneğin, ANKARA İ29-b gibi.

(III) 1/25 000 Ölçekli Harita İndeksi

1/50 000 ölçekli her bir harita 7'30" x 7'30" boyutlu 4 paftaya bölünür. 1/50 000 ölçekli harita içerisindeki 1/25 000 ölçekli paftalar, sol üst paftadan başlamak üzere saat yelkovanı yönünde 1,2,3 ve 4 olarak numaralandırılır. Örneğin, ANKARA İ29-b1 gibi.

(3) Mevcut Sistemde Sorunlar

Birimler, üretim faaliyetleri konusunda iki haftada ve ayda bir faaliyet raporu, yıl sonunda ise "Üretim Gerçekleşme Durum Raporu" hazırlamaktadır. Hazırlanan bu bilgiler belli zaman aralıklarıyla plânlama birimine gelmekte, sürekli bilgi akışı sağlanamamakta ve istenildiğinde o ana kadar yapılan üretimin bütün olarak görülmesi, bu kesikli bilgilerin bir araya getirilmesini gerektirdiğinden, zaman kaybına sebep olmaktadır.

(4) Kullanıcı İhtiyaçları

Harita Genel Komutanlığı'nda basılı indeks kullanan plânlama, ürün pazarlama ve sunuş, üretim birimlerinin ihtiyaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Yıllık üretim plânlarının sayısal indeksler üzerinde işaretlenmesi,
- Üretimi yapılan paftaların yıllık üretim plânları için kullanılan indeksler üzerinde işaretlenmesi (Üretimi yapılan paftanın öznelikleri değiştiğinde yıllık üretim plânlarındaki paftalar farklı bir renkle gösterilerek, paftanın üretildiği bilgisi sayısal indekste ifade edilecektir),
- Yıllık üretim plâni gerçekleşme durumunun istatistik grafiklerle ifade edilmesi,
- Seçilen bir ürünün yıllara göre üretim miktarının tespiti ve bunların istatistik grafiklerle gösterilmesi,
- Elde mevcut olan paftaların güncellik durumlarının gösterilmesi,
- Türkiye dışında, Harita Bilgi Sistemi kapsamında bulunan bölgelerle ilgili Harita Genel Komutanlığında bulunan paftaların gösterilmesi,
- Seçilen bir pafta içinde bulunan nirengi noktaları, il merkezleri, ilçe merkezleri, nehirler, göller, karayolları gibi Harita Bilgi Sisteminde altlık olarak kullanılacak katmanlarla ilgili detayların gösterilmesi.

Bütün üretim aşamalarında, üretimin kesikliğe uğramadan daha kısa sürede tamamlanması için bir sonraki işlemleri yapacak üretim biriminin, bilginin üretildiği bilgisini ve ara ürünü bir önceki birimden elde etmesini gerektirmektedir.

Ürün pazarlama ve sunuş birimi kendisine ulaşan harita isteklerine cevap verebilmek için çeşitli sorgulamalar ve pafta özneliklerine ihtiyaç duymaktadır. Askeri yasak bölgeleri içeren veya sınırları ihtiva eden paftaların tespiti, sorgulama ihtiyaçlarına örnek olarak verilebilir.

Sistem analizi sonunda üretim plânlama, üretim izleme, üretim raporlama ve ürün sunuşu aşamalarında bütün birimlerin basılı grafik harita indeksleri kullandıkları tespit edilmiştir. Kullanılan indekslerin sayısal ortamda olması, yalnız indeksi hazırlayan birim değil diğer birimlerinde erişimine açık olması, bir coğrafi bilgi sisteminde yapılabilecek sorgulama ve analiz işlemlerinin burada yapılabilmesi neticesinde yukarıda adı geçen faaliyetlerin daha hızlı ve doğru olarak yapılması ve mevcut sistemin sorunlarının çözümü olarak özetlenebilecek kullanıcı beklentileri belirlenmiştir.

b. Sistem Tasarımı

(1) Veri Tasarımı

Her üretim birimi tarafından üretimi yapılan her farklı ölçekteki ürün Harita Bilgi Sisteminde bir katman olarak tasarlanmıştır. Katmanları oluşturan paftalar, alan detaylar olarak tanımlanmış ve pafta adı anahtar öznelik olarak seçilmiştir. Diğer öznelikler üretim birimleri tarafından belirlenmiştir. Örneğin üretimi yapılan 1/250 000 ölçekli Sayısal yükseklik paftaları söz konusu katmanlardan birisidir. Bu katmanda üretimi yapılan her pafta (NK 37-13 gibi) bu katmanı oluşturan detaylardır. Paftanın adı olan NK 37-13 bu detayın anahtar özneliğidir. Diğer öznelikler ise üretim tarihi, kaynak harita üretim tarihi, veri yapısı, arşiv ortamı gibi sıralanabilir.

(2) İşlem Tasarımı

Harita Bilgi Sisteminde yapılacak sorgulama, analiz ve raporlama işlemleri aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir.

(a) Sorgulama ve Analiz İşlemleri

Grafik bilgilerden grafik olmayan bilgileri sorgulama; örneğin bilgisayar ekranından etkileşimli olarak seçilecek paftanın özneliklerini görme.

Grafik olmayan bilgilerden grafik bilgileri sorgulama; örneğin pafta adı, üretim tarihi gibi özneliklerin kullanılarak paftanın indeks üzerinde görüntülenmesi.

Grafik olmayan bilgilerden grafik olmayan bilgileri sorgulama; örneğin pafta adını kullanarak paftaya ait diğer öznelik bilgilerini görme.

Nokta detay için yakınlık analizi; örneğin bir il merkezi veya ilçe merkezini içine alan 1/25000 ölçekli paftayı görme.

Çizgi detay için yakınlık analizi; örneğin Türkiye-Irak sınırını içeren 1/25000 ölçekli paftaları ve özneliklerini görme.

Alan detay için yakınlık analizi; örneğin bir ili ve il sınırına 10 km.den daha yakın yerleri içeren 1/50000 ölçekli paftaları ve bunlara ait öznitelik bilgilerini görme.

Coğrafi güncelleştirme; bir paftanın öznitelik bilgilerinin güncelleştirilmesi

Komşuluk analizi; seçilen bir paftaya komşu diğer paftaları ve ilgili paftaların öznitelik bilgilerini görme.

Konum (koordinat) ölçme; pafta köse koordinatlarının ekrandan etkileşimli olarak okunması.

Detay sayma; örneğin üretim yılı 1994 olan paftaların adedini belirleme.

Toplam belirleme; örneğin seçilen bir ürün grubunun toplam maliyetinin hesabı.

Ortalama Belirleme; örneğin seçilen paftaların ortalama fiyatının belirlenmesi

(b) Raporlama İşlemleri

Üretimin izlenmesi ve raporlanması konularında yapılabilecek işlemler, standart olarak tanımlanmamakla birlikte, kullanıcıların ihtiyaçları ve ArcView yazılımını etkin olarak kullanabilmeleriyle orantılı olarak çeşitlenecektir. Harita Bilgi Sistemi kapsamında yapılabilecek raporlama işlemlerine verilebilecek örneklerden bazıları aşağıda sıralanmıştır.

- Yıllık üretim plânlarının sayısal indeksler üzerinde işaretlenmesi,
- Üretimi yapılan paftaların yıllık üretim plânları için kullanılan indeksler üzerinde işaretlenmesi (Üretimi yapılan paftanın öznitelikleri değiştiğinde yıllık üretim plânlarındaki paftalar farklı bir renkle gösterilerek, paftanın üretildiği bilgisi sayısal indekste ifade edilecektir),
- Yıllık üretim plânı gerçekleşme durumunun istatistik grafiklerle ifade edilmesi,
- Seçilen bir ürünün yıllara göre üretim miktarının tespiti ve bunların istatistik grafiklerle gösterilmesi,
- Elde mevcut olan paftaların güncellik durumlarının gösterilmesi,
- Türkiye dışında, Harita Bilgi Sistemi kapsamında bulunan bölgelerle ilgili Harita Genel Komutanlığında bulunan paftaların gösterilmesi,
- Seçilen bir pafta içinde bulunan nirengi noktaları, il merkezleri, ilçe merkezleri, nehirler, göller, karayolları gibi Harita Bilgi Sisteminde altlık olarak kullanılacak katmanlarla ilgili detayların gösterilmesi.

c. Sistem Gerçekleştirme

(1) Donanım ve Yazılımın Seçilmesi

Oluşturulan Harita Bilgi Sistemi için, daha önce yapılan “Harita Genel Komutanlığındaki CBS yazılımlarının karşılaştırılması” konulu çalışma /4/ ışığı altında, ARCVIEW yazılımı seçilmiştir. ESRI firmasının yazılım ürünlerinden biri olan ArcView, veri görüntüleme, veri sorgulama, veri oluşturma ve diğer tip veriyi kullanım olarak adlandırılan 4 temel alanda olarak sağlayan bir yazılımdır. Bu olanakları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür.

Veri Görüntüleme; üretime konu haritaları bir araya getirme, veriyi sembollerle gösterme, metin ve grafik etiketleri haritalara ekleme, veriyi grafik haline getirme, projeksiyon seçme.

Veri Sorgulama; belli bir öznitelik değerine sahip detayları bulma, detaylara yakın diğer detayları bulma, poligonların içine düşen detayları bulma, diğer detaylarla kesişen detayları bulma, bulunan detaylar üzerinde çalışma.

Veri Oluşturma; coğrafi veriyi oluşturma, güncelleştirme ve sayısallaştırma.

Diğer Tip Veriyi Kullanım; Raster veri (TIFF,GEOTIFF,BMP,CADRG,CIB,vb.), CAD verisi (DGN,DWG,vb.), CBS verisi (ARC/INFO,SDE,VPF, vb.) ile çalışma.

ArcView yazılımının yukarıda sıralanan olanakları yanında tercih edilmesinin diğer nedenlerini şu şekilde sıralamak mümkündür /4/:

- ArcView yazılımının minimum ana bellek ihtiyacı ve sabit bellek ihtiyaçları diğer coğrafi bilgi sistemi yazılımlarından daha küçüktür (ArcView 3.1 için gerekli bellek ve disk kapasitesi ihtiyaçları sırası ile 24 MB ve 80 MB iken Arc/Info da bu ihtiyaç 32 MB, >600 MB dır).

- ArcView Unix, Windows, Windows NT, Macintosh ortamlarında çalıştırılabilir./2/ Kullanıcılar ek bir veritabanı sistemi yazılımına ihtiyaç duymaksızın Windows yazılımına sahip bir PC ile Harita Bilgi Sistemini kullanabilirler.

- ArcView yazılımı diğer coğrafi bilgi sistemi yazılımlarından çok daha ucuzdur.

- ArcView yazılımı Arc/Info ortamında elde edilen verilerin analizi, sorgulanması ve sunulmasında etkin bir yazılımdır.

- ArcView yazılımı performans/maliyet oranına göre diğer yazılımlardan üstündür. Burada ifade edilen performans; veri girişi, veri işleme, veri sunuşu ve kullanıcı ara yüzü için belirlenmiş bir değerdir. Bu değer belirlenirken her fonksiyon için eşit ağırlık kullanılmıştır. Harita Bilgi Sisteminin üretim plânlama, üretim izleme, üretim raporlama ve ürün sunuşu işlevleri de göz önünde bulundurularak ağırlıklar tekrar tanımlanırsa ArcView yazılımının performans maliyet oranı daha da artacaktır.

Donanım olarak PC seçilmiştir. ArcView yazılımı Windows yazılımına sahip bir bilgisayar aracılığı ile kullanılabilir. PC nin seçilmesindeki diğer etken ise elde edilmesinin kolay, nispeten ucuz ve bu sistemi kullanacak olan birimlerde halen PC'nin mevcut olmasıdır.

(2) Fiziksel Tasarım

Harita indeksleri bölümünde açıklanan tüm indekslerin Harita Bilgi Sisteminin coğrafi kapsamındaki bölgeleri içeren kısımlarındaki birim pafta boyutlarındaki alanlar Arc/Info ortamında yazılan bir AML programı ile otomatik olarak oluşturulmuştur. Ve anahtar öznitelik olarak seçilen pafta adı özniteliği girilmiştir. Daha sonra elde edilen sayısal paftalar ArcView ortamına aktarılmıştır. Harita Genel Komutanlığında üretimi yapılan ve Harita Bilgi Sisteminde bulundurulacak her bir ürün için, elde edilen indekslerden uygun seri ve ölçekte olanı kullanılarak, ArcView ortamında ayrı bir katman oluşturulmuş ve diğer öznitelikler eklenmiştir.

(3) Donanım ve Yazılımın Kurulması

Harita Bilgi Sisteminin Harita Genel Komutanlığı tarafından kullanıma geçebilmesi için kullanıcı birimlerin temin edecekleri ArcView yazılımını tahsis edilecek ve Harita Genel Komutanlığı yerel ağına bağlanacak bir PC'ye yüklemeleri gerekmektedir.

(4) Veritabanının Kurulması

Pilot proje için örnek bir veritabanı hazırlanmıştır. Harita Bilgi Sistemi Veritabanı (İndeks Veritabanı), değişik ürünler için oluşturulmuş olan her katmanı destekleyen .dbf dosyalarının ilgili birimler tarafından doldurulması ile hazır hale gelecektir.

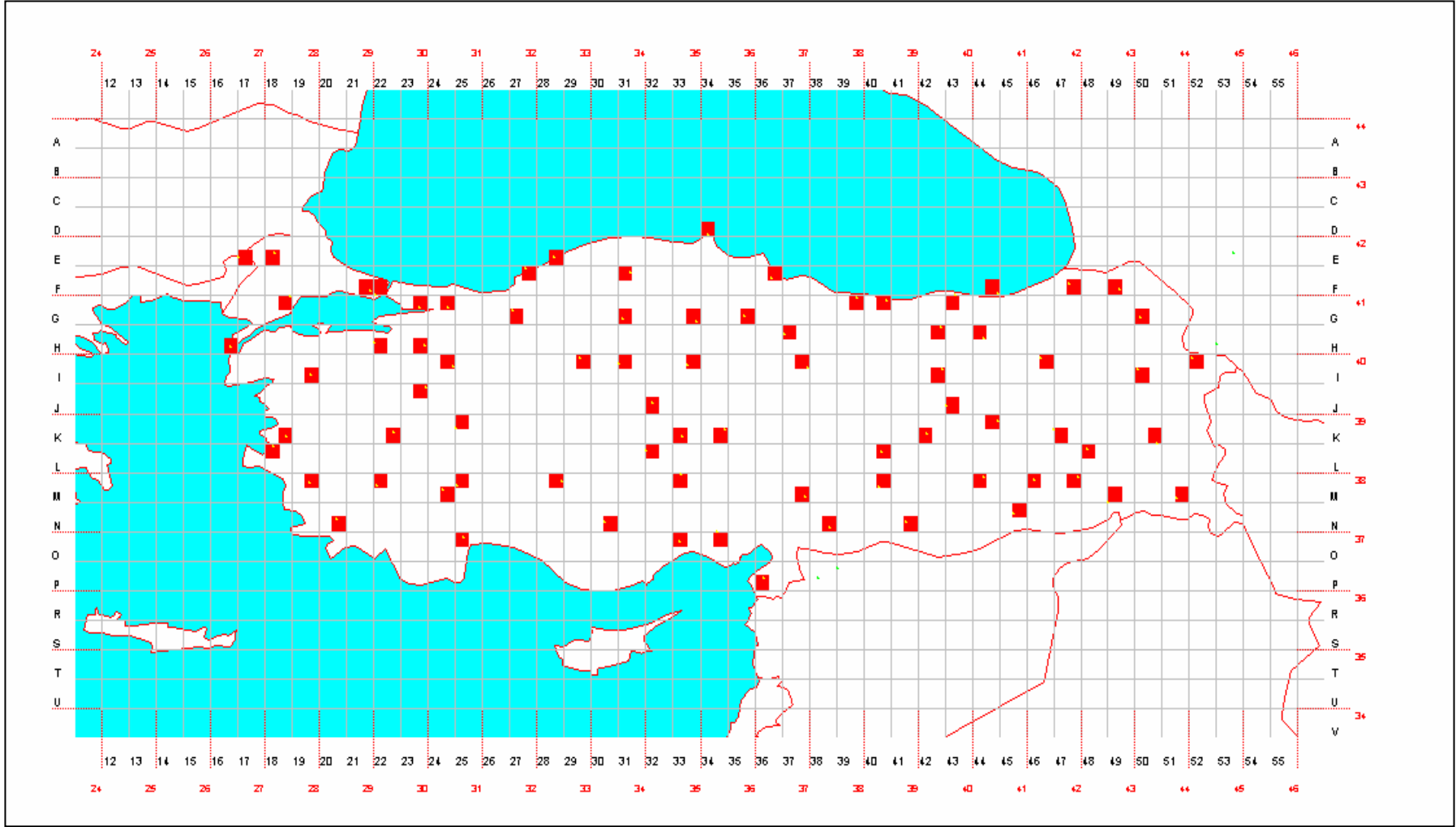
Harita Bilgi Sistemi Veritabanının erişim yetkileri ve Harita Bilgi Sisteminin sunucu (server)/ kullanıcı (client) mimarisine uyarlanması amacıyla birimlerin ürettikleri ürünler Windows 95 ortamında ayrı dizinlere (Directory) yerleştirilmiş ve her bir dizine ilişkin olarak tam kullanım (okuma-yazma-değiştirme) yetkileri ve ayrıca sınırlı kullanım (salt okuma) yetkisi farklı şifrelerle tanımlanmıştır. Böylece her birim yerel ağa bağlı kendi bilgisayarları (PC) üzerinden TCP/IP protokolünü kullanarak Harita Bilgi Sistemi Veritabanına erişebilir, kendisine ilişkin ürünlerde değişiklik ve silme yapabilirken, diğer birimlerce üretilen ürünlere ilişkin bilgileri görebilir.

(5) Programların Hazırlanması

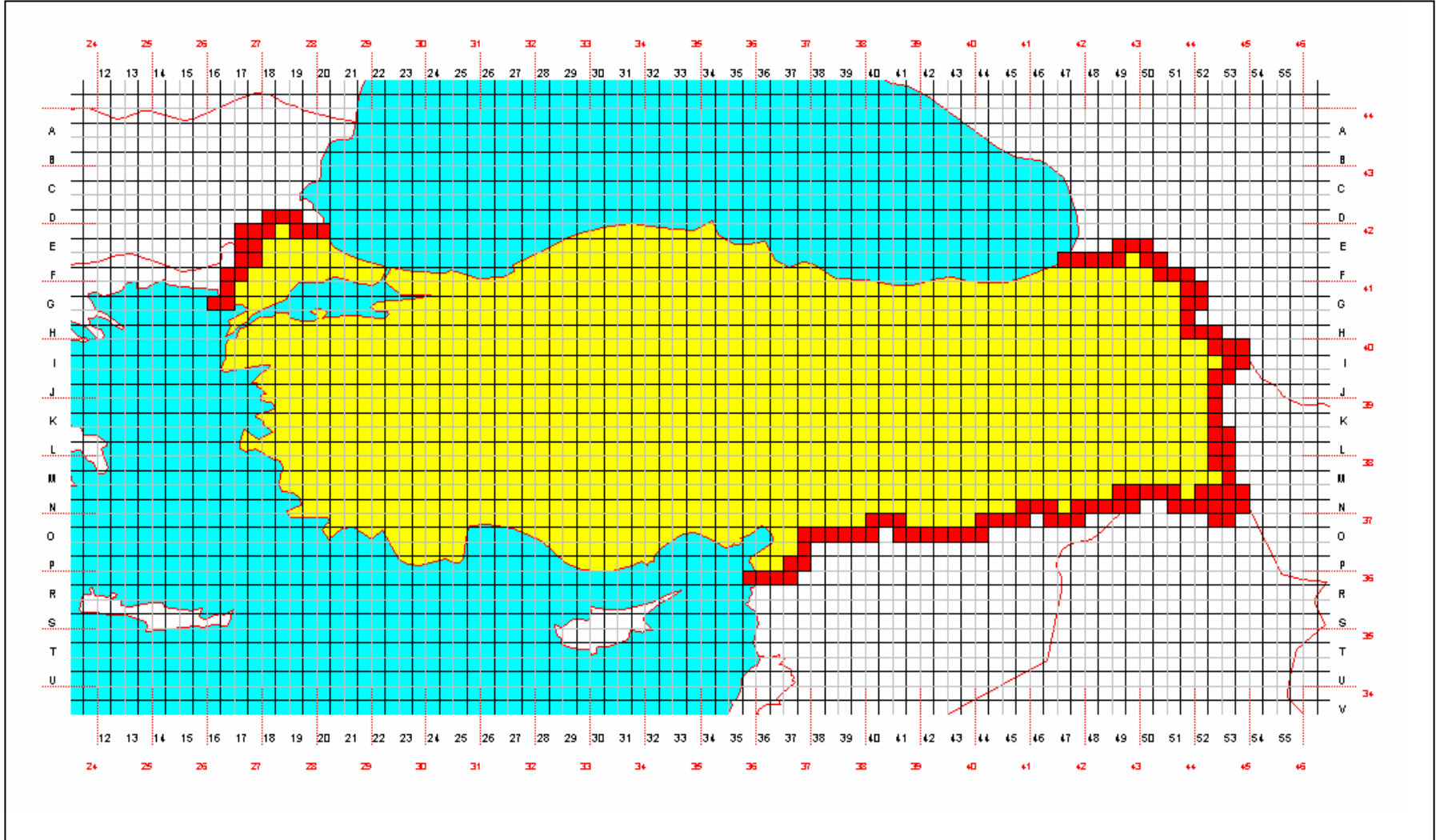
Sayısal indekslerin oluşturulması için yazılan AML programı dışında ek bir program yazılmamış, ArcView yazılımının sunduğu imkanlarla yetinilmiştir.

(6) Pilot Proje

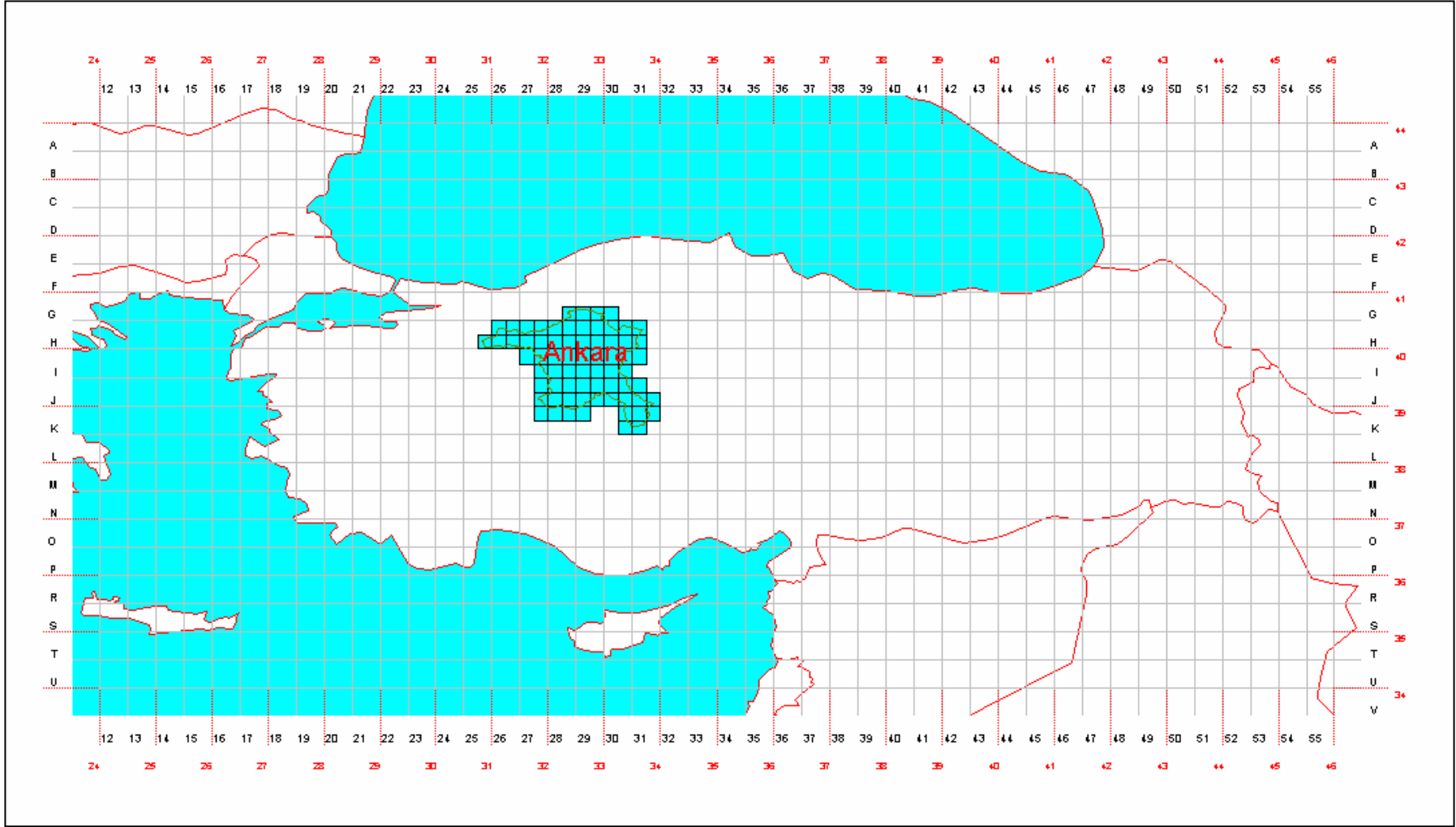
Her ölçek ve seriye ilişkin indeksler hazırlanmıştır.1/50 000 ölçekli sayısal yükseklik paftalarına öznitelik değerleri girilerek işlem tasarımı safhasında tespit edilen sorgulama, analiz ve raporlama işlemleri burada yapılmıştır. Yapılan örnek sorgulama, analiz ve raporlama işlemleri ile bunların sonuçları Şekil-1'den Şekil-6'ya kadar sunulmuştur.



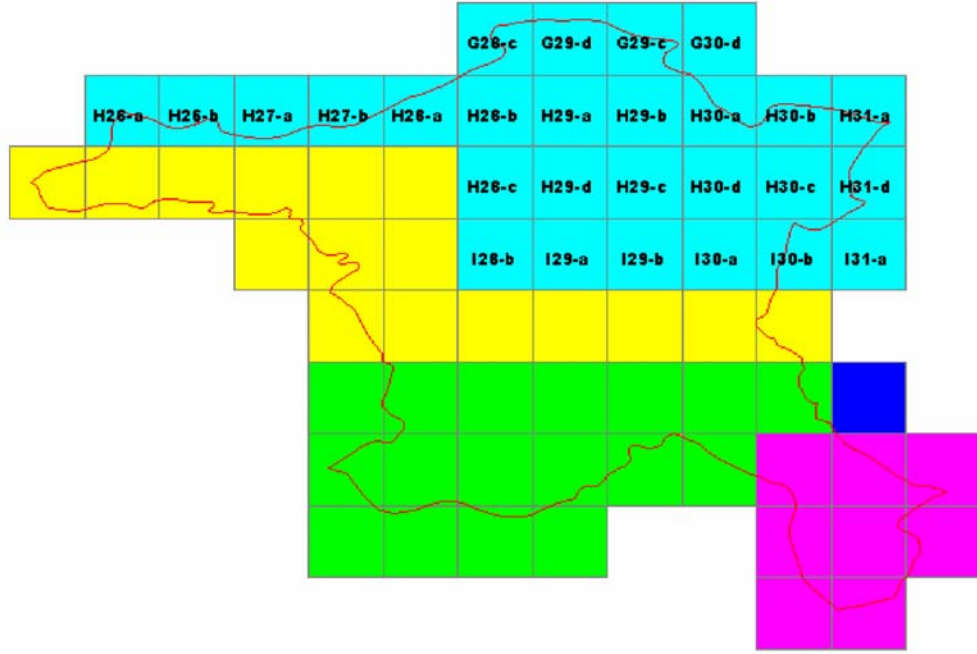
Şekil-2: İl Merkezlerini Kapsayan 1/50 000 Ölçekli Sayısal Yükseklik Paftaları



Şekil-3: Türkiye Sınırlarını Kapsayan 1/50 000 Ölçekli Sayısal Yükseklik Paftaları

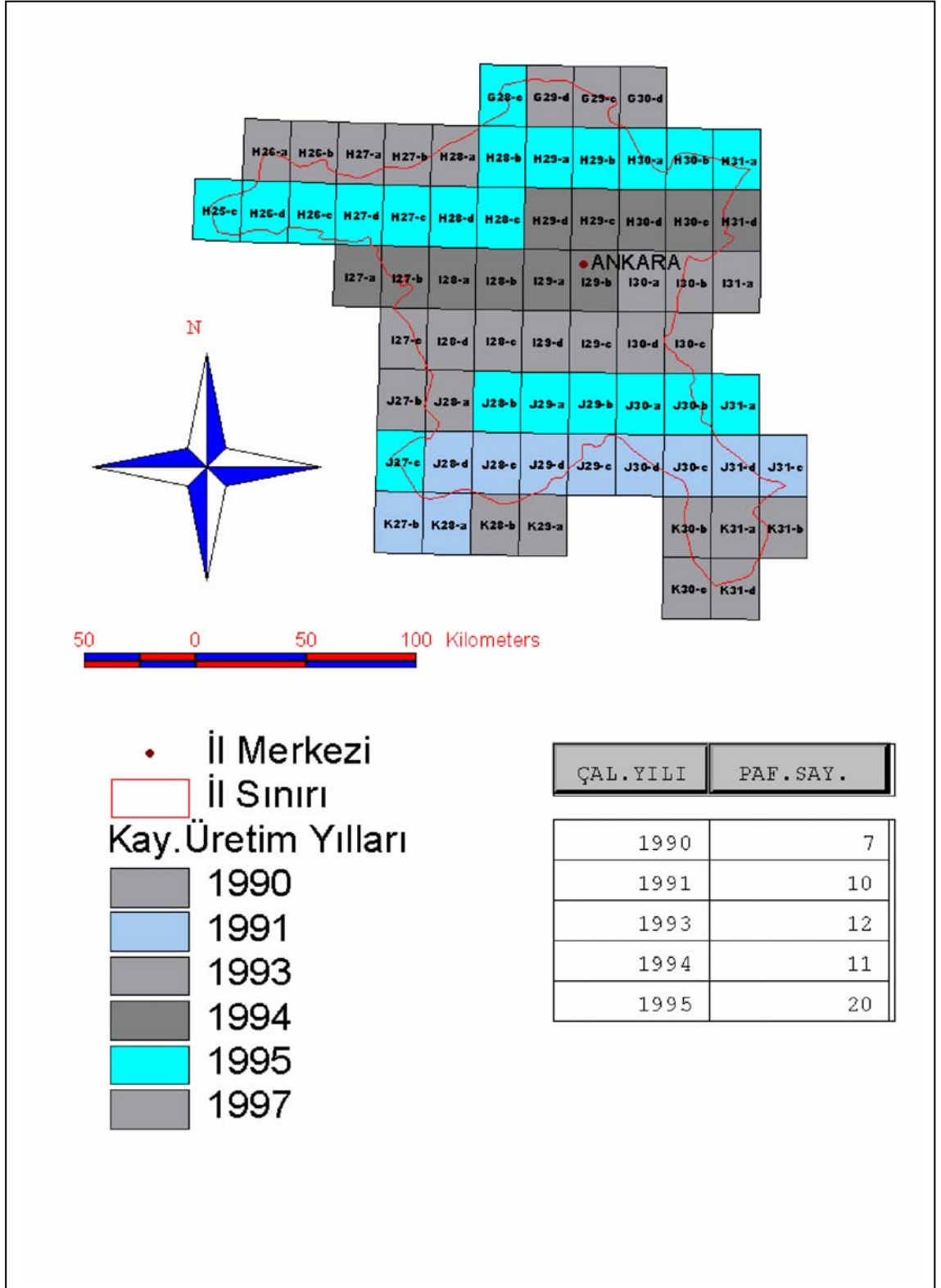


Şekil-4: Ankara İlini Kapsayan 1/50 000 Ölçekli Sayısal Yükseklik Paftaları



YILLAR	YILLARA GÖRE PLANLANAN ÜRETİM MİKTARI
1992	17
1995	16
1996	8
1997	1
1998	27

Şekil-5: Ankara İlini Kapsayan 1/50 000 Ölçekli Sayısal Yükseklik Paftaları ve Plânlanan Üretim Yılları



Şekil-6: Ankara İlini Kapsayan 1/50 000 Ölçekli Sayısal Yükseklik Paftaları ve Kaynak Üretim Yılları

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Harita Genel Komutanlığında yapılan üretim faaliyetleri gözönünde bulundurularak, üretimin plânlanması, izlenmesi ve üretim faaliyetleri sonunda ortaya çıkan pafta bazındaki ürünlerin kullanıcılara sunulmasını kolaylaştırmak amacıyla Harita Bilgi Sisteminin tasarımı yapılmıştır.

Harita Bilgi Sistemi Harita Genel Komutanlığında basılı grafik indeks kullanılarak yapılan bütün plânlama faaliyetlerinin niteliğini ve hızını değiştirerek, Harita Bilgi Sistemi plânlamayı yapan birimlerin yapılan üretim faaliyetlerini anında izleme, analiz etme, yeniden plânlama olanaklarını artıracaktır.

Üretimi fiili olarak gerçekleştiren birimlerde ise ihtiyaç duyulan öznitelik verilerine anında erişim sağlanacaktır. Harita Bilgi Sistemi aynı zamanda kullanıcıların harita isteklerine cevap veren üretim pazarlama ve sunuş birimi tarafından etkin olarak kullanılacaktır.

Yapılan üretim faaliyetlerinin kullanıcılara duyurulması amacı ile yıllık olarak hazırlanan kataloglar üretim yapıldığı anda güncelleşecektir.

Harita Bilgi Sisteminin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için yapılması gerekenler ve bunlarla ilgili öneriler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

a. Harita Bilgi Sisteminde altlık olarak kullanılacak olan 1/1000000 ölçekli Türkiye Coğrafi Veritabanı henüz tamamlanma aşamasındadır. Bu veritabanı en kısa zamanda tamamlanarak Harita Bilgi Sisteminde yapılacak sorgulama ve analiz işlemlerinde kullanılmalıdır.

b. Ayrıca her üretim birimi tarafından üretimi yapılan ürünlerin özniteliklerinin alabileceği değerler belirlenerek, bu değerler sorgulama işlemlerinde kolaylık sağlaması amacıyla kodlanmalıdır. Bu işlem tamamlandığında öznitelik değerleri ve bunların alabileceği değerler bir kitapçık halinde düzenlenerek kullanıcılara dağıtılmalıdır.

c. Harita Bilgi Sisteminin yukarıda ifade edilen kullanılabilir niteliğe kavuşturulması için öncelikle ilgili birimlerin bir PC'yi bu amaçla tahsis etmeleri ve gerekli olan ArcView yazılımını edinmeleri gerekmektedir. İkinci olarak veritabanının kurulması gerçekleştirilmelidir. Bilindiği gibi bir coğrafi bilgi sisteminin kurulmasında maliyeti en yüksek olan ve en fazla zamana ihtiyaç duyulan aşama veritabanına bilgi girişi aşamasıdır.

d. Veritabanına bilgi girişinden üretime katılan bütün birimler sorumlu olmalıdır. Bunun için her birim tarafından, üretim yönetimi ile ilgili olarak görevlendirilecek bir personel, bu tarihe kadar üretimi yapılan ürünlere ilişkin öznitelik değerlerini tespit ederek veritabanına aktarılması için uygun formatlarda veritabanı yöneticisine vermeli veya görevlendirilecek bu kişilere ArcView kullanımı konusunda bir kurs verilerek veritabanı yöneticisi kontrolünde öznitelik değerlerinin veritabanına girilmesi temin edilmelidir. Bu ikinci seçenek daha gerçekçidir. Zira Harita Bilgi Sistemi veritabanının her yeni ürünle güncelleştirilmesi, her birimde bir personelin bu konuda yetiştirilmesini gerektirmektedir. Bu aynı zamanda Harita Bilgi Sisteminde yapılacak sorgulama, analiz, ürün takibi ve plânlama gibi yararlar içinde zorunludur.

e. Harita Bilgi Sisteminin ihtiyaçlara cevap verebilmesi için sürekli güncel tutulması gerekmektedir. Güncellik için bir zaman süresi belirlenmeli ve üretim yapan her birim belirlenen bu zamana uymalıdır. Bilgilerin Harita Bilgi Sistemi veritabanına girilmesi kesinlikle daha sonraya bırakılmamalıdır. Bu zaman bir gün veya bir hafta olarak belirlenebilir. Harita Bilgi Sisteminin güncel olması, kararlaştırılacak bu sürenin kısa olması ile de yakından ilişkilidir. Tavsiye edilen süre belirlenecek bu zaman aralığının bir gün olmasıdır.

f. Harita Bilgi Sisteminin her birim tarafından kullanımı ve bir birimin ürettiği ürünlere ilişkin veritabanına aktardığı öznitelik değerlerinin diğer birimlerin erişimine de imkan sağlaması için Harita Bilgi Sisteminin yerel bilgisayar ağı üzerinden erişilebilir nitelikte olması gerekir. Bu aynı zamanda bir zorunluluktur, zira bu yapı veritabanının birden fazla ortamda tutulmasını engelleyecektir.

g. Arşiv ve ürün pazarlama ve sunuş birimlerinin yerine getirdikleri faaliyeti kolaylaştırmak amacıyla ilave özniteliklere ihtiyaçları olabilir. Örneğin bir paftanın arşivde olup olmadığı, varsa paftanın bulunduğu dolabın adresi, arşiv biriminin ihtiyaç duyacağı bir özniteliktir. Bu duruma üretim pazarlama ve sunuş biriminin ihtiyaç duyacağı askeri yasak bölgeleri içeren paftalar veya depoda bulunan paftaların sayısı gibi öznitelikler örnek olarak verilebilir. Bu konumda olan birimler ilgi alanlarını oluşturan ürünlerle ilgili öznitelikleri tespit edip, ArcView ortamında bir .dbf dosyası oluşturmalarıdır. Oluşturulacak bu .dbf dosyaları ArcView yazılımının öznitelik tablolarının geçici bir araya getirilmesi olanağı ile birleştirilerek gerekli sorgulama ve analiz işlemleri için kullanılmalıdır.

h. Bir sonraki aşama ise, veritabanında bulunan ürünlerin İnternet üzerinden kullanıcılara sunulmasının temin edilmesidir. İnternet bağlantısı olan kullanıcılara üretilen ürünlerle ilgili katalogları her yıl göndermek yerine, Harita Bilgi Sisteminin kullanılması ile ilgili hazırlanan tanıtıcı bir broşür gönderilmesi, İnternet üzerinden ürün tanıtımı ve satılmasına yönelik bilgilendirme işini daha kolaylaştıracaktır.

K A Y N A K L A R

- /1/ Bayazıt, N. : Harita Bilgi Sistemi Geliştirme ve Gerçekleştirme, Bitirme Tezi, Harita Yüksek Teknik Okulu, Ankara, 1998.
- /2/ ESRI : Using ArcView GIS, Esri, USA, 1996.
- /3/ Gül, H. : Harita Üretimi ve Bilgisayar Destekli Uygulamalar, Yüksek Lisans Tezi, GÜ, Ankara, 1998.
- /4/ Şehsuvaroğlu, S. : Harita Genel Komutanlığında Kullanılan Arc/Info, ArcView ve MGE Yazılımlarının Uygulamalı Olarak Karşılaştırılması, Bitirme Tezi, Harita Yüksek Teknik Okulu, Ankara, 1996.
- /5/ Taştan, H. : Coğrafi Bilgi Sistemleri Bir Coğrafi Bilgi Sisteminin Tasarımı ve Gerçekleştirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, İstanbul, 1991.
- /6/ UNITED NATIONS : International Map of the World on the Millonth Scale, Report for 1967, New York, 1967.