



TRAFİK KAZALARININ ANALİZİNE YÖNELİK KARAR DESTEK SİSTEMLERİ: ÖRNEK UYGULAMA

(DECISION SUPPORT SYSTEMS AIMED ANALYSE OF TRAFFIC ACCIDENTS: CASE STUDY)

Özlem YAVUZ*, Vahap TECİM*

ÖZET/ABSTRACT

Türkiye’de insanların acil hastalık veya yaralanma durumlarında en kısa sürede bir sağlık ekibiyle birlikte olay mahalline ulaşmak, ilk müdahaleyi yerinde yapmak ve gerekiyorsa gereksinimi olan sağlık yardımını alabileceği merkeze en kısa sürede ulaştırmak amacıyla 112 Acil Yardım Hizmetleri uygulaması başlatılmıştır. Olay yerine ulaşım veya hastaları en yakın sağlık merkezine ulaştırma konusunda karar vericilerin alacakları yanlış kararlar sonucu oluşacak riskleri azaltmak gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı; trafik kazaları için Karar Destek Sistemi oluşturularak müdahale öncesi ve sonrasında ambulans hizmetlerinin kontrol ve takibini sağlayacak bir ara yüz oluşturmaktır. İzmir metropoliten alan sınırı için gerçekleştirilen çalışma, kullanıcı dostu ara yüzlerle karar vericilere mekansal verileri sözel verilerle birlikte sunma ve analiz etme olanakları sağlamaktadır. Böylelikle, olay yerine ulaşılmasında veya hastanın en yakın sağlık merkezine ulaştırılmasında yaşanan gecikmelerin tespitleri yapılabilenmekte ve bu aksaklıkları giderecek önlemlere ilişkin karar alınmasına destek olunmaktadır.

In Turkey, 112 Emergency Help Services applications started for people who are sick or wounded to access to the case location with health equipment for making first aid and if needed transport them to the nearest health center in minimum time period. It is needed to minimize risk of results which occurs from decision makers' wrong decisions during the subject of arrive to case locations or transport patients to the nearest health center. The aim of the study is generating an interface to control and trace the ambulance services before and after interference with making Decision Support Systems for traffic accidents. The study which includes İzmir metropolitan area allows decision makers to present and analyze spatial and non-spatial data together in user-friendly graphical interface. So that, this study supplies making preventive decisions for not having delay on the subjects of access or transport with determining the delays.

ANAHTAR KELİMELER/KEYWORDS

Coğrafi bilgi sistemleri, Karar destek sistemleri, Kullanıcı dostu arayüz, Analiz
Geographical information systems, Decision support systems, Userfriendly interface, Analyse

* DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, İZMİR

1. GİRİŞ

İnsanlar sosyal ve ekonomik seviyeleri ne olursa olsun, acil bir sağlık sorunu ile karşılaştıklarında profesyonel bir ekibin müdahalesine gereksinim duyarlar. İhtiyaç duyulan bu gereksinim, acil sağlık hizmetleri yönetmeliğinde de belirtildiği gibi ‘Acil sağlık hizmetlerinin ülke genelinde sunulabilmesi için, kesintisiz olarak, bir ekip anlayışı içinde yürütülmesi ve kısa zamanda ulaşılabilir olması esastır.’ ifadesi yer almaktadır ilkesine bağlı olarak giderilmelidir (Kaya, 2003).

Yaşanan sosyal, ekonomik, çevresel ve teknolojik değişimlerin sağlığı daha da önemli hale getirmesi de göz önüne alınarak ülkemizdeki sağlık sistemi incelendiğinde 2004 yılından itibaren kullanılmaya başlanan ve eksiklikleri bulunan bir Sağlık Bilgi Sistemi’nden bahsetmek mümkündür. Eksikliklerin giderilebilmesi için sağlık konusunda en işler sistemlere sahip olan Amerika ve Kanada örnekleri incelenerek trafik kazalarının analizine yönelik Karar Destek Sistemleri’ne (KDS) bir örnek oluşturulmuştur.

1.1. Çalışma Alanı

Çalışma verileri, 3.7 milyon nüfusa sahip Türkiye’nin üçüncü büyük kenti olan İzmir’in metropoliten alanı içerisinde 2008 yılı Ocak ayında meydana gelen trafik kazalarından oluşmaktadır. İzmir metropoliten alanı; Konak, Balçova, Bornova, Buca, Gazimur, Çiğli, Karşıyaka, Narlıdere ve Güzelbahçe ilçelerini kapsamaktadır.

Çalışmanın trafik kaza verileri üzerine oluşturulmasının nedeni; veri tablolarında sözel olarak saklanan adres bilgileri içerisinde trafik kaza verilerinin konumsallaştırılmasının mümkün olabilmesidir. Aynı zamanda Çizelge 1’den de anlaşılacağı gibi İzmir ilinde en çok meydana gelen ikinci vaka türü trafik kazaları olmakla beraber, bu tür vakalarda hızlı müdahaleye ihtiyaç duyulmaktadır.

Çizelge 1. Aylara göre vaka türleri

Vaka Türleri	Ocak	Şub	Mart	Nis	May	Haz	Tem	Ağus	Eyl	Ekim	Kas	Ara	Top	%
Tıbbi	2615	1866	2279	2252	2340	2189	2231	2363	2128	2194	1990	2479	26926	69.3
Trafik K.	337	311	333	338	364	430	540	521	392	424	400	453	4843	12.5
İş Kaza.	18	6	10	12	10	8	18	26	13	18	11	12	162	0.4
Diğer K.	229	214	264	292	343	366	352	359	342	292	267	268	3588	9.2
Saldırı	110	102	92	95	146	198	184	154	152	126	110	100	1569	4.0
İntihar	56	39	48	77	80	67	91	79	68	66	52	69	792	2.0
Yangın	34	34	31	13	10	20	27	20	9	30	33	30	291	0.7
Sağlık Ön.	26	20	21	30	32	21	22	41	12	20	12	31	288	0.7
Protokol	3	17	32	31	51	11	12	20	44	37	32	38	328	0.8
Diğer	7	3	2	10	8	9	6	7	8	7	8	7	82	0.2
Toplam	3435	2612	3112	3150	3384	3319	3483	3590	3168	3214	2915	3487	38869	100

İzmir ilinde sağlık vakalarına bakan 50 adet ambulans istasyonu bulunmaktadır. 50 adet istasyonun 29 tanesi metropoliten alan içerisinde, 21 tanesi ise metropoliten alan dışında görev yapmaktadır. İstasyonlar 3 tiptir (İzmir 112 Acil Sağlık Hizmetleri Şube Müdürlüğü, 2008):

A Tipi İstasyon: 24 saat kesintisiz sadece ambulans hizmeti verilen, ihtiyaca göre birden fazla ekip ve ambulans bulundurulmuş, idari ve özlük hakları bakımından başhekimliğe bağlı ve kadrolu personeli olan istasyonlardır. (A) tipi istasyonların açılış ve kapanış işlemleri Bakanlığın onayı ile gerçekleştirilir. Bu istasyonlar;

1) Ekip içerisinde hekim bulunanlar (A1) tipi istasyon,

2) Ekip içerisinde hekim bulunmayanlar ise (A2) tipi istasyon olarak adlandırılır.

B Tipi İstasyon: Birinci, ikinci ve üçüncü basamak resmi sağlık kurum ve kuruluşları ile entegre olarak kesintisiz ambulans ve acil servis hizmeti verilen, kadrosu ve özlük hakları bakımından bünyesinde bulunduğu kuruma, ambulans hizmeti bakımından merkeze bağlı olan, ekip içerisinde hekim bulunan istasyonlardır. Bu istasyonlar;

1) Hastane acil servisi ile entegre olanlar (B1) tipi istasyon,

2) Birinci basamak sağlık kuruluşları ile entegre olanlar ise (B2) tipi istasyon olarak adlandırılır.

C Tipi İstasyon: İhtiyaca göre günün belirlenen saatlerinde sadece ambulans hizmeti verilen, idari ve özlük hakları bakımından başhekimliğe bağlı acil sağlık istasyonlarıdır.

Çizelge 2’de İzmir’de bulunan tüm ambulans istasyonları listelenmiştir. Bu liste içerisinde Acil Yardım İstasyonunu (AYİ) adı *merkez* ile başlayanlar İzmir metropoliten alan içine hizmet veren ambulanslar olmaktadır ve çalışmada bu 29 ambulans istasyonu kullanılmış ve istasyon bilgileri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) programı içerisindeki harita üzerinde konumlandırılmıştır.

Çizelge 2. Ambulans İstasyonları

No	İstasyon Adı	Durum	Tipi	No	İstasyon Adı	Durum	Tipi
M	Komuta Merkezi	Faal	Mrkz	24	Merkez 24 No’lu AYİ	Faal	A1
		Faal	C	25	Merkez 25 No’lu AYİ	Faal	A2
		Faal	C	26	Merkez 26 No’lu AYİ	Faal	A2
1	Merkez 1 No’lu AYİ	Faal	A1	27	Merkez 27 No’lu AYİ	Faal	A2
2	Merkez 2 No’lu AYİ	Faal	A1	28	Merkez 28 No’lu AYİ	Faal	A2
3	Merkez 3 No’lu AYİ	Faal	A1	29	Kemalpaşa 1 No’lu AYİ	Faal	A1
4	Merkez 4 No’lu AYİ	Faal	A1	30	Urla 1 No’lu AYİ	Faal	A1
5	Merkez 5 No’lu AYİ	Faal	A1	31	Bergama 1 No’lu AYİ	Faal	A2
6	Merkez 6 No’lu AYİ	Faal	A1	32	Dikili 1 No’lu AYİ	Faal	A1
7	Merkez 7 No’lu AYİ	Faal	A1	33	Foça 1 No’lu AYİ	Faal	A1
8	Merkez 8 No’lu AYİ	Faal	A1	34	Aliğa 1 No’lu AYİ	Faal	A1
9	Merkez 9 No’lu AYİ	Faal	A1	35	Çeşme 1 No’lu AYİ	Faal	A1
10	Merkez 10 No’lu AYİ	Faal	A1	36	Seferihisar 1 No’lu AYİ	Faal	B
11	Merkez 11 No’lu AYİ	Faal	A1	37	Selçuk 1 No’lu AYİ	Faal	A1
12	Merkez 12 No’lu AYİ	Faal	A1	38	Selçuk 2 No’lu AYİ	Faal	A2
13	Merkez 13 No’lu AYİ	Faal	A1	39	Torbalı 1 No’lu AYİ	Faal	A1
14	Merkez 14 No’lu AYİ	Faal	A1	40	Bayındır 1 No’lu AYİ	Faal	A2
15	Merkez 15 No’lu AYİ	Faal	A1	41	Tire 1 No’lu AYİ	Faal	A2
16	Merkez 16 No’lu AYİ	Faal	A1	42	Menemen 1 No’lu AYİ	Faal	A1
17	Merkez 17 No’lu AYİ	Faal	A1	43	Karaburun 1 No’lu AYİ	Faal	A2
18	Merkez 18 No’lu AYİ	Faal	A1	44	Menderes 1 No’lu AYİ	Faal	A1
19	Merkez 19 No’lu AYİ	Faal	A1	45	Menderes 2 No’lu AYİ	Faal	A2
20	Merkez 20 No’lu AYİ	Faal	A1	46	Beydağ 1 No’lu AYİ	Faal	A2
21	Merkez 21 No’lu AYİ	Faal	A1	47	Kiraz 1 No’lu AYİ	Faal	A2
22	Merkez 22 No’lu AYİ	Faal	A1	48	Kınık 1 No’lu AYİ	Faal	A2
23	Merkez 23 No’lu AYİ	Faal	A1	49	Ödemiş 1 No’lu AYİ	Faal	B

Çalışma alanı içerisinde az bulunan A2 ambulans tipi, bünyesinde hekim barındırmadığından genellikle hastaneden hastaneye hasta naklinde kullanılmaktadır. Trafik kazalarında ise yaralanmalar söz konusu olduğundan bu vakalara A1 tipi ambulanslar hizmet vermektedir ve İzmir metropoliten alan içerisinde büyük çoğunluğunun A1 tipi ambulanslardan oluştuğu çizelgede görülmektedir. Çalışma alanı olarak İzmir metropoliten alanın seçilmesinin en büyük nedeni de bu olmaktadır.

1.2. Mevcut Durum

İzmir 112 Acil Sağlık Hizmetleri, herhangi bir sağlık sorununun komuta merkezine iletildiği anda başlamaktadır. İzmir 112 Acil Sağlık Hizmetleri Şube Müdürlüğü'nde kullanılan Sağlık Bilgi Sistemi programı ile de Şekil 1'de görülen veri giriş ekranına İzmir ilinde yaşanan tüm sağlık sorunları kayıt altında tutulmaktadır.

Sisteme, sağlık yardımı bekleyen kişinin hangi konuda destek beklediği, hastanın adı, kaç yaşında olduğu, rahatsızlık belirtilerinin neler olduğu, adresi, hangi saatte arama yapıldığı, olay yerine hangi ambulansın gönderildiği gibi mekansal ve mekansal olmayan bilgiler sözel olarak girilmekte ve mevcut Bilgi Sistemi içerisinde bir veri tablosunda saklanmaktadır.

The screenshot displays the ARMAKOM - 112 Acil Yazılımı - Veri Giriş Ekranı. The interface includes a top menu bar with options like Çağrılar, Ekle, Görünüm, Mesajlar, Tanımlar, Raporlar, Ayarlar, and Yardım. The main area is divided into several sections:

- Telefon İşlemleri:** Includes a 'Bekleyen Çağrı Adedi' (0) and a 'Konferans Listesi'.
- Çağrı Kayıt Bilgileri:** A table listing call records with columns for K.No, Ekip, İstasyon, Hareket, Çağrı Nedeni, Adres, Semt, and Çağrı Alan. The table shows several entries, with the most recent one being K.No: 40884, Ekip: 450, İstasyon: 450 BAYRAKLI, Hareket: 13:48:01, Çağrı Nedeni: SAĞLIK TED., Adres: MANAVKUYU 2131/2 SOH, Semt: HEDİYE SENGÜL, and Çağrı Alan: İlknur Kelek.
- Hat Durumları:** A grid showing call status for various numbers, such as 201 - Okşan İ., 202 - Rahime A., 203 - Hediye Ş., 204 - Semiha A., etc.
- Çağrı Kayıt İşl.:** A toolbar with icons for 'yeni', 'değiştir', 'vazgeç', 'sakla', 'kopyala', 'yapıştır', 'yenile', and 'duyuru'.
- Çağrı Bilgileri:** A form for entering call details, including Kayıt No, Protokol No, Kayıt Zamanı (29.04.2008 13:50:53), Telefon Numarası, Arayanın Adı Soyadı, Çağrı Yolu (TELEFON), Çağrı Nedeni, Semt/Mahalle, Hasta Bilgileri (Hasta Adı Soyadı, Cinsiyeti, Yaşı, Sosyal Güvencesi, TC Kimlik No), and Acil status.
- Duyuru Panosu:** A list of emergency services with their contact numbers and the name of the person who called, such as KOZA MADENCİLİK TELF:6418768, BÖLCEK BELEDİYESİ TELF:6543032, etc.

At the bottom, there is a status bar showing 'Toplam Vaka : 112' and 'Toplam Çağrı : 0', along with a 'Başlat' button and the system name 'ARMAKOM - 112 Acil ...'.

Şekil 1. Sağlık Bilgi Sistemi'nin veri giriş ekranı

Kullanılan sistemin veri giriş ve saklama konularında başarılı olduğu söylenebilmektedir. Ancak İzmir 112 Acil Sağlık Hizmetler Şube Müdürlüğü'nde konum bilgisi GPS aracılığıyla harita üzerinden takip edilen ambulanslar bulunmasına rağmen hasta adresinin harita üzerinde mekansal olarak görüntülenememesi dolayısıyla ambulansın olay yerine en kısa ulaşım yolu belirlenememektedir. Böylelikle ambulans tarafından kullanılan yolun her zaman en kısa yol

olmadığı ortaya çıkmaktadır. Olay yerine ulaşım sürelerinin uzamasına ve dolayısıyla müdahalelerin gecikmesine neden olabilecek bu durumlara sebebiyet vermesi sonucu mevcut sistemin mekansal kontrol mekanizmasının yetersiz olduğu söylenebilmektedir.

Bu bağlamda, diğer ülkelerdeki standartlara erişebilmek için; hızlı ve doğru karar verebilme, kontrol ve vaka izleme, mekansal analiz yapma gibi özelliklere olanak sağlayan bir sistemin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu ihtiyaçları karşılayabilmek için; bir metodoloji belirlenip kullanıcı dostu ara yüzlerle desteklenebilecek yapının geliştirilmesi gereği doğmuştur.

2. YÖNTEM

Çalışmanın amacı; yönetim kademesinde yer alan karar vericilerin doğru, etkin ve verimli karar vermelerine destek sağlamak amacıyla kayıtlı bilgileri kullanarak harita üzerinde görselleştirmek ve böylelikle mekansal tabanlı bilgi sistemi ara yüzü oluşturmaktır. Çalışma için tanımlanan karar vericiler ise, 112 Acil Sağlık Hizmetler Şube Müdürlüğü'nde orta ve üst düzey yönetici kademesinde görev alan ve müdürlük çalışanları tarafından kayıt altında tutulan veriler üzerinden takip yaparak gerçekleştirilen sağlık müdahalelerinin kontrollerini sağlayacak ve CBS bilgisine sahip olması zorunlu olmayan kişilerdir. Bu yüzden oluşturulan bilgi sistemi ara yüzü ile karar vericilere, trafik kaza noktalarına ulaşım konusunda alınan kararların doğruluk derecelerini, zaman cinsinden yol açtığı sonuçları saptamaya ve aynı problemlerle karşılaşmamak amacıyla geleceğe ilişkin öngörümlemelerde bulunmaya olanak sağlayacak arayüzler geliştirilmiştir.

Karar vericiyi destekleyen faaliyetler iki kısma ayrılmaktadır. Bunlar karar verme sürecinin organize edilmesi ve plan-program ve projeler için anlamlı, uygulanabilir sonuçların elde edilmesidir (Tecim, 2008).

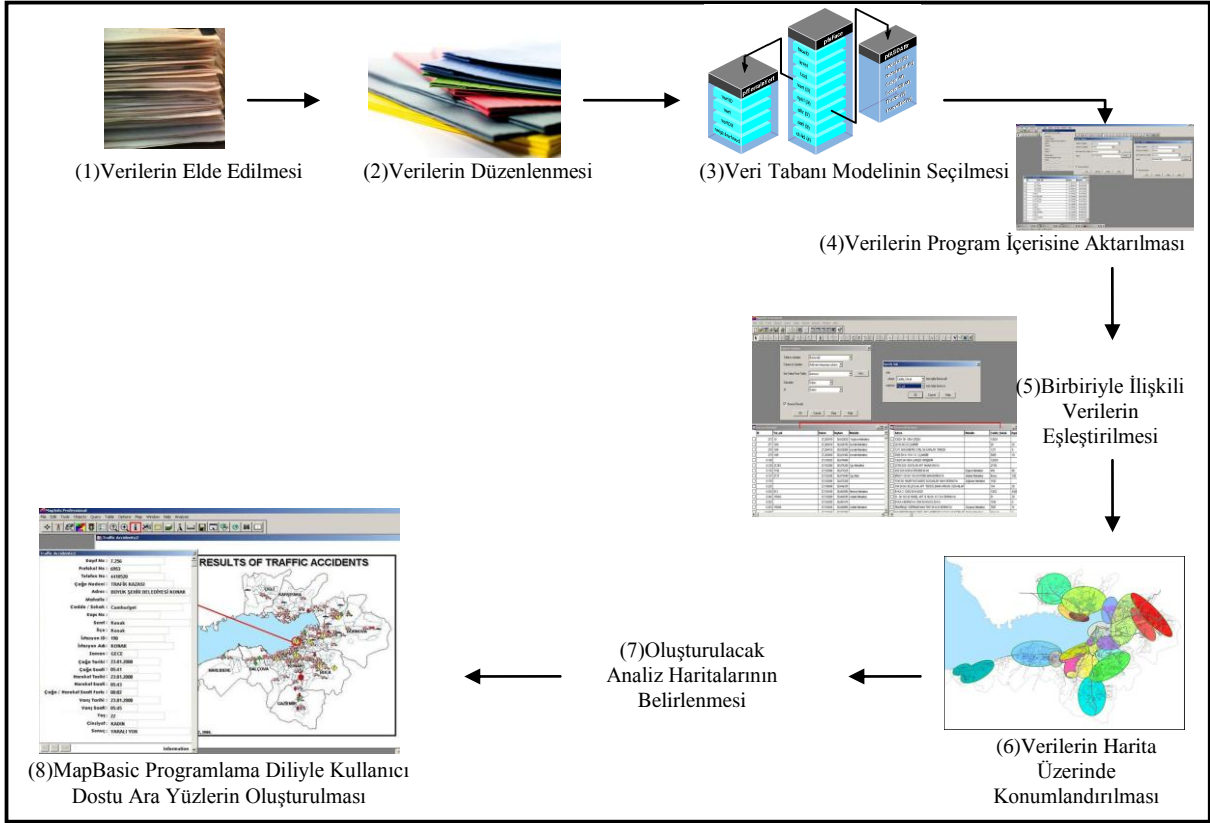
Çalışmanın karar vericilere destek sağlayabilmesi için; vakanın nerde olduğunun bilinmesi, mekansal analizlere olanak sağlanması, sistemin tasarlanabilir, hızlı geribildirimler alınabilir ve hızlı işlem görme yeteneğine sahip olması gerekmektedir. Oluşturulan sistemin bu özelliklere sahip olması için; sistem tasarımında CBS teknolojileri tek başına yeterli olmayacağından KDS de devreye sokulmuştur.

Çalışmada CBS, verilerin konumsallaştırılması, mekansal ve sözel verileri tek bir veritabanında tutarak veri üzerinden sorgulamalar yapmak, sorgu sonuçlarını görüntülemek veya rapor halinde çıktı sağlama konularında destek sağlarken, KDS ise; veritabanı ve organizasyonel süreçleri bilgisayar üzerinde oluşturulacak analiz araçları ile bir arada kullanmamıza olanak sağlamaktadır.

Şekil 2'de şematize edilmiş olan sistem diyagramı çalışmanın hangi aşamalardan geçilerek oluşturulduğunu göstermektedir.

Şekilden de görüldüğü gibi veri toplama ile başlayan süreç verilerin CBS ortamına aktarılabilmesi için birçok aşamadan geçmektedir. Bunun nedeni verilerin her ne kadar mekansal öğeler içeriyor olsa da belli bir standarda sahip olmayışlarından kaynaklanmaktadır.

Standartı oluşturulan veriler üzerinden, karar vericilere alacakları kararlarda destek sağlamak amacıyla çeşitli analiz haritaları oluşturulmuştur. Oluşturulan bu analiz haritalarına bilgisayar ortamında hiçbir CBS program bilgisine sahip olmadan kullanılabilinecek araç çubukları MapBasic programlama dili kullanılarak yaratılmıştır ve böylece mevcut CBS programı kullanıcı dostu ara yüze sahip bir duruma getirilmiştir.



Şekil 2. Sistem diyagramı

(1) Verilerin Elde Edilmesi

Çalışma amacına uygun olarak trafik kaza noktalarının kontrol ve takibini sağlayacak KDS'nin oluşturulabilmesi için elde edilen veriler görsel, mekansal ve sözel özellikler içermelidir. Buna göre elde edilen verilerin yapıları Şekil 3'teki gibi olmaktadır.

Elde edilen verilerden tüm tablolardaki adres kolonuna yapılan veri girişlerinin *'İnciraltı Girişi 9 Eylül'den İnciraltı Yönüne Turkuaz'* şeklinde mekansal ifade veren ancak konumsallaştırma esnasında sözel bilgi içeren bir yapı olduğu görülmüştür. Bu durumda verilerin belli bir standarta ulaştırılması gerekliliği doğmakta, aksi halde verilerin harita üzerinde konumsallaştırılmalarının mümkün olmadığı ortaya çıkmaktadır. Veri standardizasyonu verilerin harita üzerinde görselleştirilmesi ile sınırlı kalmamakta analiz haritaları üretebilmek için de gerçekleştirilmektedir. Örneğin; trafik kazalarıyla ilgili elde edilen verilerden çağrı, hareket ve varış saatleri hücrelerine girilen kayıtların *'02.01.2008 12:08'* olduğu tespit edilmiştir. Bu şekilde tarih ile saatin aynı hücrede yer almasından oluşan kayıt sistemi olay yerine varış esnasında harcanan sürenin hesaplanabilmesini güçleştirmektedir. Dolayısıyla elde edilen her bir veri tablosundaki değerler anlamlı sonuçlar doğuracak şekilde standartlaştırılmıştır.

Nüfus Verileri																		
İlçe Adı	Mahalle	Nüfus																
Trafik Kaza Verileri																		
Kayıt No	Protokol No	Telefon No	Çağrı Nedeni	Adres	Çağrı Saati	Hareket Saati	Variş Saati	Yaş	Cinsiyet	Sonuç	Hastane	Hasta Adı	Soyadı	Çağrı Yolu	İstasyon Adı	Açıklama	Çağrı Alan Memur	Ön Tanı
İstasyon Verileri																		
Telsiz Kodu	İstasyonun Adı	Posta Adresi																
İstasyon Hizmet Alan Verileri																		
İlçe	Sokak	Mahalle	İstasyon No															
Yol Verileri																		
Yol ID	Yol Adı																	
Hastane Verileri																		
Hastane Adı	Adres																	

Şekil 3. Elde edilen ham veri çizelgeleri

(2) Verilerin Düzenlenmesi

Şekil 4'te her bir veri tablosu için standartlaştırılmış veri grupları yer almaktadır. Veri standardizasyonu sağlanırken birbiriyle ilişkili verilerin, veri gruplarında tekrarlanmamasına özen gösterilmiştir. Tamamlayıcı oldukları düşünülen veriler her bir veri grubu için tekil (*unique*) değerler belirlenerek, bu değerlerin eşleştirilmesi sonucu diğer bilgilere ulaşılabilecek şekilde düzenlenmiştir.

Verilerin Şekil 4'teki gibi düzenlenmesi ile mekansal olarak anlam ifade etmeyen adres bilgisi parçalanarak ilçe, semt, mahalle, yol düzeyine indirgenmiştir. Böylelikle her bir verinin nereye ait olduğu bilgisi, ilçe, semt, mahalle ve yol bilgisi bulunan her harita üzerinde bir leke oluşturacak şekilde düzenlenmiş bulunmaktadır. Verilerin CBS haritalarına aktarılması sonrasında ise enlem, boylam bilgileri veri tablosunda bir karşılığı olmayan hücrelere eklenmiştir.

(3) Veri Tabanı Modelinin Seçilmesi

Şekil 4'teki tablo yapılarından da anlaşılacağı gibi her bir veri grubu diğer veri gruplarına en az bir ögesiyle bağlı durumda bulunmaktadır. Tablolar içerisinde veri tekrarlarından kaçınmak ve ayrı tabloları birbiriyle ilişkilendirebilmek amacıyla oluşturulan sistem içerisinde İlişkisel Veri Tabanı model olarak seçilmiştir.

İlişkisel Veri Tabanı, ilişkiler veya tablolar olarak adlandırılan tablolar serisinden oluşmaktadır. Her tabloda bulunan bir sütun başka bir tabloda bulunan sütun ile eşleşmekte, böylelikle tablolar arasında kurulan bağlantı ile farklı tablolardaki bilgilere hızlı erişim sağlanmış olmaktadır (Tecim, 2008).

İlişkisel Veri Tabanı modeli, oluşturulacak analiz haritaları için önemli bir altlık teşkil etmektedir. Analiz haritaları birbiyle ilişkili birçok verinin üst üste çakıştırılması ile elde edilmektedir. Ancak her bir verinin üst üste çakıştırılması anlamlı sonuçlar üretmemektedir, bu durumda çakıştırıldığında anlamlı analiz haritaları üreten veri grupları belirlenmiş ve bu veri grupları “İlişkisel Veri Tabanı” modeline uygun olarak eşleştirilmiştir.

Nüfus Verileri						
Mahalle ID	İlçe Adı	Mahalle Adı	Semt	Alan	Nüfus	
Trafik Kaza Verileri						
Kayıt No	Protokol No	Telefon No	Çağrı Nedeni	Mahalle ID	Yol ID	İstasyon ID
Olayın Gerçekleşme Zamanı	Olayın Gerçekleşme Tarihi	Çağrı Saati	Hareket Saati	Variş Saati	Olay Yerine Ulaşım Süresi	Yaş
Cinsiyet	Sonuç	Hastane	Hasta Adı Soyadı	Çağrı Yolu	Açıklama	Çağrı Alan Memur
Ön Tam	Enlem	Boylam				
İstasyon Verileri						
İstasyon ID	İstasyonun Kodu	İstasyon Adı	Mahalle ID	Yol ID	Kapı No	İstasyon Tipi
İstasyon Hizmet Alan Verileri						
İstasyon ID	Mahalle ID	Yol ID				
Yol Verileri						
Yol ID	Yol Adı	Mahalle ID	İstasyon ID	Enlem	Boylam	
Hastane Verileri						
Hastane ID	Hastane Adı	Hastane Türü	Enlem	Boylam		

Şekil 4. Karar destek sistemi için düzenlenmiş veriler

(4) Verilerin Program İçerisine Aktarılması

İlişkisel Veri Tabanı modeline göre oluşturulan tablolar, KDS oluşturmak için kullanılan CBS programı içerisine aktarılmıştır. Şekil 5’te program içerisine aktarılan mahalle, istasyon ve ilçe verileri görülmektedir.

mahalleID	Mahalle_Adi	ilce_Adi	ALAN	nufus
35	Doğançay Mahallesi	8	1.445.743,3240	1.283
36	Alparslan Mahallesi	8	333.768,3474	8.665
37	Cengizhan Mahallesi	8	481.423,2696	12.670
38	Çay Mahallesi	8	202.353,9652	5.987
39	Muhittin Erener Mahallesi	8	274.810,0000	7.000
40	Retik Şevket İnce Mahallesi	8	477.868,0000	7.000
41	Evka - 2 Mahallesi	9	652.255,0000	7.000
42	Güzellepe Mahallesi	9	1.155.191,0000	7.000
43	Alsancak Mahallesi	4	459.707,0000	7.000
44	Kültür Mahallesi	4	457.257,0000	7.000
45	Mimar Sinan Mahallesi	4	846.488,0000	7.000
46	İsmet Kapitan Mahallesi	4	320.180,0000	7.000
47	Akdeniz Mahallesi	4	299.142,0000	7.000
48	Etiler Mahallesi	4	160.101,0000	7.000
49	Faik Paşa Mahallesi	4	49.290,0000	7.000

ID	IstasyonKodu	IstasyonAdi	Mahalle
170	Protokol	Protokol	46
280	Lozan	Lozan hasta nakil	46
290	Montrö	Montrö hasta nakil	46
180	Merkez 1 Nolu AYI	Alsancak	45
190	Merkez 2 Nolu AYI	Konak	50
210	Merkez 3 Nolu AYI	Yeşilyurt	55
270	Merkez 4 Nolu AYI	Hatay Askeri Protokol	22
390	Merkez 24 Nolu AYI	Tepecik Yenido_an	48
220	Merkez 5 Nolu AYI	Balçova	22
230	Merkez 6 Nolu AYI	Gazemir	34
310	Merkez 7 Nolu AYI	Yeni_ehir	41
330	Merkez 9 Nolu AYI	Buca	42
340	Merkez 10 Nolu AYI	Acil Travma	47
0	Komuta Kontrol Merkezi	Komuta Merkezi	46
350	Merkez 11 Nolu AYI	Ege Acil	43

ILCE_ADI	ID	kazaSayisi
ÇİĞLİ	9	4
KARŞIYAKA	8	20
BORNOVA	2	38
BUCA	3	22
KONAK	4	91
BALÇOVA	1	17
NARLIDERE	10	4
GÜZELBAHÇE	6	2
GAZEMİR	5	11

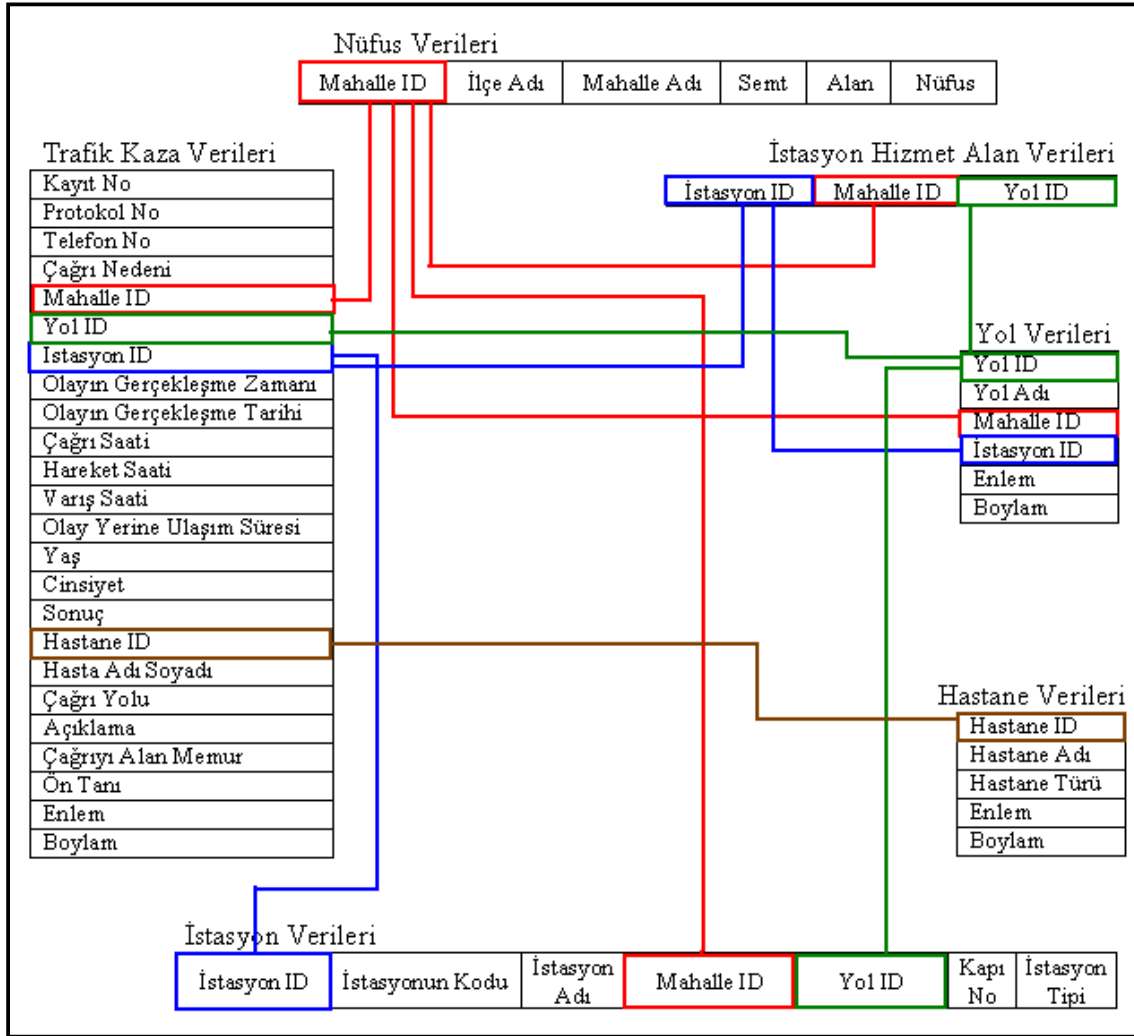
Şekil 5. CBS programı içerisine aktarılan verilerin gösterimi

Şekilde izlenen veriler henüz harita üzerinde konumsallaştırılmamış; ancak sorgulanabilme özelliğine sahip tablo grupları olmaktadır. Bu yapı karar vericilerin herhangi bir konuda karar almalarına destek sağlayacak bir yapıya sahip olmamaktadır. Bu yüzden düzenlenen verilerin birbirleriyle eşleştirilmeleri ve harita üzerinde konumsallaştırılmaları gerekmektedir.

(5) Birbiriyle İlişkili Verilerin Eşleştirilmesi

Veri eşleştirilmesi yapılırken bir tablonun diğer tabloya göre tekil olan değeri esas alınarak işlem gerçekleştirilmiştir. Bunun nedeni veri tablosu içerisinde veri tekrarlarından kaçınmak ve işlem hızını arttırmaktır. Veri tekrarlarından kurtulmak için içerisinde birden fazla tekrar eden veri bulunan bir tablo ile o verinin tek bir karşılığı olan veri tablosundaki aynı değerler Şekil 6'da görüldüğü gibi eşleştirilmiştir. Böylelikle veri tabanı tabloları arasında "çokaçok" ilişki yapısının söz konusu olduğu söylenebilmektedir.

Yukarıda görülen trafik kaza verilerinin içerisindeki *mahalleID* kolonu birkaç veri için tekrar eden bir yapıya sahip olmaktadır. Bunun nedeni birkaç trafik kazasının aynı mahallenin farklı bölgelerinde gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır. Ancak nüfus verilerinin bulunduğu tablodaki *mahalleID* kolonu tekil bir değerdir ve bu iki kolon birbiriyle eşleştirildiklerinde gerçekleşen bir trafik kazasının hangi ilçenin, hangi semtinin, hangi mahallesinde olduğu hatta bu mahallenin alan ve nüfusunun ne olduğu bilgilerine de eş zamanlı olarak ulaşılabilmektedir. Bu doğrultuda aralarında ilişki olduğu düşünülen tüm veriler birbirleriyle eşleştirilmiştir.

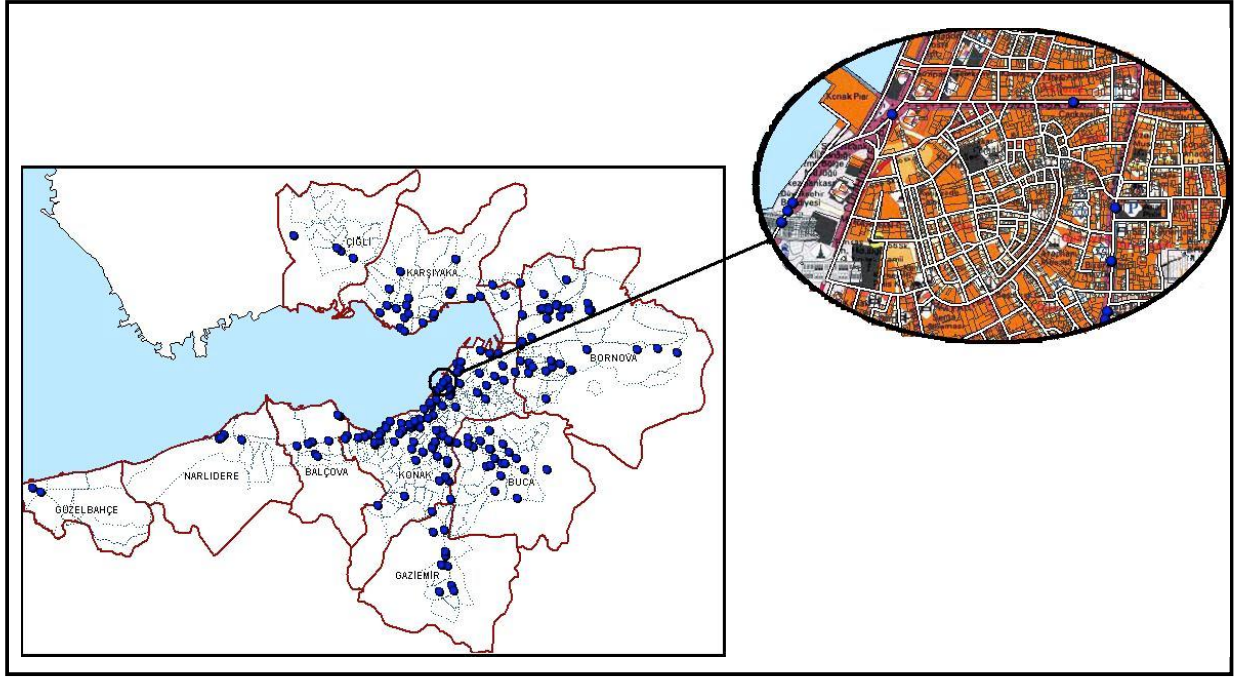


Şekil 6. Verilerin ilişkisel modele göre oluşturulması

(6) Verilerin Harita Üzerinde Konumlandırılması

Kullanılan programın sağladığı olanaklardan ve tablolar arasındaki ilişkilerden yararlanarak veriler harita üzerinde görselleştirilmiştir. Ham verilerden elde edilen adres bilgileri yeterli düzeyde olmadığından trafik kaza konumları yaklaşık 20 metreye varan sapmalar içermektedir. Ancak; Brownstein ve diğerlerinin 2006 yılında yapmış oldukları çalışmadan yararlanarak 14 metreye kadar yaşanan sapmaların bilgi kaybına yol açmadığından yola çıkılarak karşılaşılan bu durumun çalışma açısından bir sorun teşkil etmediği ortaya çıkmaktadır (Brownstein vd., 2006). Konumsallaştırılan verilerin harita üzerindeki gösterimi Şekil 7’de verilmiştir.

Yukarıda görülen harita üzerinde sadece mekansal bilgiler kullanılarak ilçe sınırları dahilinde gerçekleşen trafik kaza noktalarının arazi kullanım haritası üzerinde görselleştirilmesi işlemi görülmektedir. Bu harita, ilçe, mahalle, trafik kaza ve arazi kullanım verilerinin birbirlerinden bağımsız değerlendirilmeleri ile oluşturulmuş bir harita olmaktadır. Bu harita ile karar vericiler mevcut bilgilerin harita üzerinde gösterimine tanık olmaktadır; ancak bilgi içerikli oluşturulan bu harita ile KDS sağlanamamaktadır. Dolayısıyla analiz haritalarının üretilmesi gerekmektedir.

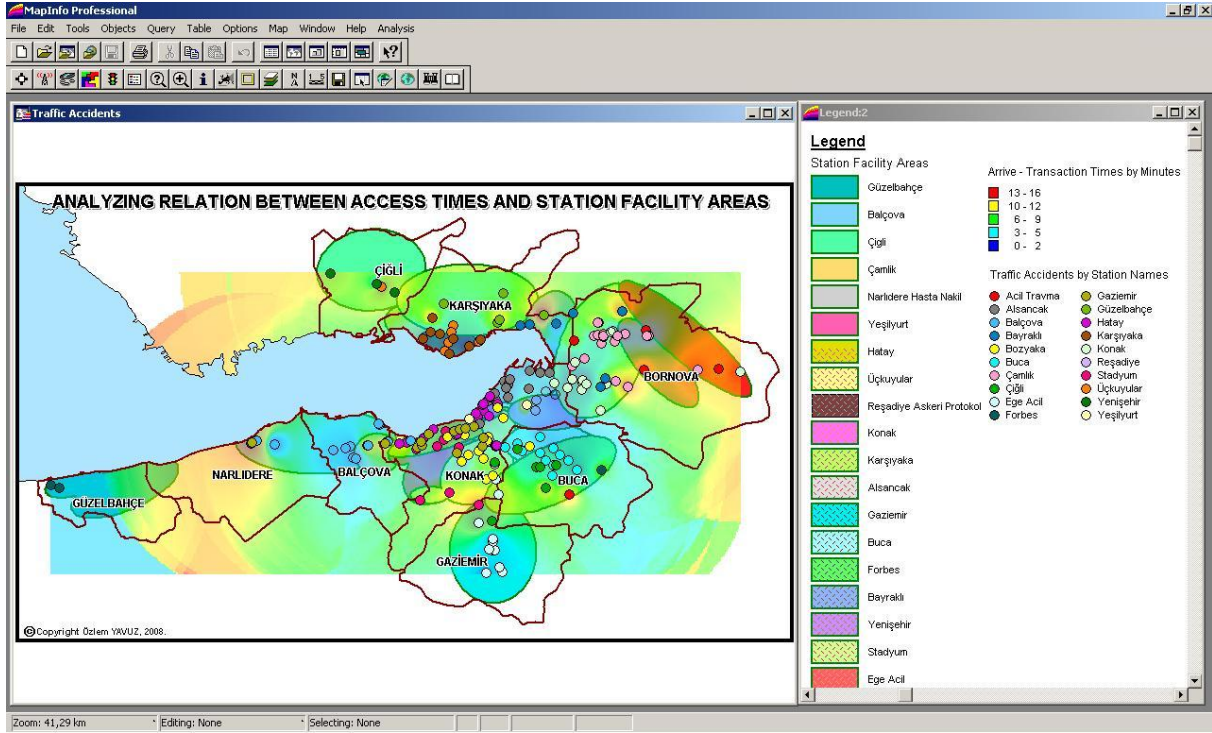


Şekil 7. Verilerin harita üzerinde gösterilmesi

(7) Oluşturulacak Analiz Haritalarının Belirlenmesi

CBS'nin en önemli özelliklerinden biri olan analiz yöntemleri seçilirken yapılan birçok çalışma dikkate alınmıştır. Bunlar içerisinde; ulaşım sürelerine ilişkin olarak Henderson ve Mason'un 1997 yılında yapmış oldukları ambulans istasyonu kurma kararları için en kısa yol ve en kısa ulaşım sürelerini dikkate alan çalışmalarından, Miwa ve diğerlerinin 2006 yılında Japonya'da acil sağlık hizmet yeterliliklerini ulaşım sürelerine göre sınıflandırma yaptıkları çalışmadan yararlanılmıştır (Henderson ve Mason, 1997; Miwa vd., 2006). Apparicio ve diğerlerinin ulaşılabilirlik konusunda 2008 yılında Öklit, Manhattan, en kısa yol ve en kısa zaman faktörlerini dikkate alarak yaptıkları çalışma sonucunda en kısa zamanda olay yerine ulaşmanın en etkin yöntem olduğunu belirlemeleri üzerine karar vericilere en kısa zamanda olay yerine ulaşılabilirliğe ilişkin aksaklıkları görebilecekleri bir analiz aracı oluşturulmuştur (Apparicio vd., 2008).

Bu bağlamda oluşturulan haritalardan anlamlı bilgiler üretebilmek amacıyla istasyon hizmet alanları ve trafik kazaları tablolarının hizmet alan sınırları ile olay yerine gelen ambulans ve olay yerine ulaşım süreleri bilgileri üst üste çakıştırılarak; ambulans istasyonlarının hizmet alan içi veya dışında kalan vakaya olan ulaşım süreleri incelenmiş ve Şekil 8'deki harita oluşturulmuştur. Burada karar vericilere istasyonların hizmet alan sınırları içerisinde oldukları halde vakalara 10 dakikanın üzerinde bir zamanda ulaştıkları durumların bulunduğu gösterilmekte ve bu aksaklıklar hakkında önemler alınması için karar vericilere destek sağlanmış olmaktadır.



Şekil 8. Ambulansların trafik kaza noktalarına ulaşım süreleri ile istasyon hizmet alan sınırları içerisinde veya dışarısındaki vakaya hizmet verme durumu

McLafferty 2003 yılında sağlık hizmet lokasyonlarının belirlenmesi ve hizmet dağıtım yeterliliğinin ölçülmesi, Richard ve diğerleri ise 2005 yılında hastaların ikametgahından hizmet aldıkları sağlık birimine olan uzaklıklarına ilişkin çalışmalar yapmışlardır (McLafferty, 2003; Richard vd., 2005). Bu çalışmalar ışığında, karar vericilere olay yerine hangi hizmet istasyonundan olay yerine ulaşılması ve olay yerinden hastane nakli gereken hastaların hangi mesafelerdeki sağlık hizmetlerine iletilmeleri gerektiğine ilişkin doğru kararların alınıp alınmadığının kontrolünü sağlayacak analiz araçları oluşturulması gerekliliğini doğurmuştur. Bu örnekten yola çıkılarak üretilen bir başka analiz haritasında yaş gruplarına göre kaza sonuçlarına bakılmış ve doğru öntanı konulup konulmadığının araştırması açısından öntanı vaka sonucu birlikte ele alınmıştır.

Trafik kazalarının olduğu zaman dilimlerindeki farklılıkların (sabah, akşam, gece) kaza sonucundaki yaralanmaları etkileyebileceğinden yola çıkılarak analiz haritaları oluşturulmuş ve karar vericilere hangi zaman dilimi için ambulans ekipmanı veya konumu konusunda tedbirler almaları gerekliliğine ilişkin sonuçlar elde edilmiştir.

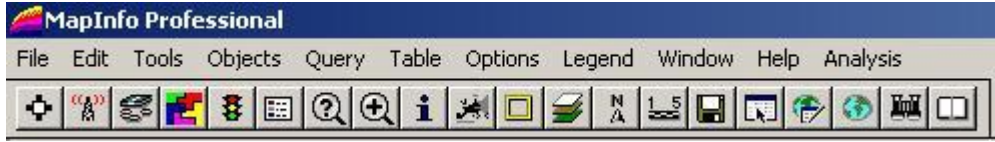
Kısacası, mevcut Bilgi Sistemi'ne kayıtlı trafik kazalarıyla ilgili tüm düzenlenmiş veriler üzerinden analiz yapmaya olanak sağlayacak ve sonucunda da anlamlı sonuçlar sunanları kullanıcı dostu arayüzlerle desteklenecek analiz çubukları tasarlanmıştır.

(8) MapBasic Programlama Diliyle Kullanıcı Dostu Ara Yüzlerin Oluşturulması

Karar vericilerin konu ile ilgili gerekli parametreleri değiştirerek öngörümlemlerde bulunmak isteği KDS'nin, interaktif, kolay kullanılabilir, hızlı sonuca giden ve her türlü alternatif üzerinde işlem yeteneğine sahip olması gerektiği sonucunu doğurmaktadır.

1970'li yılların başlarından beri kullanılan KDS; karar vericilere, verileri kullanarak oluşabilecek problemlere çözüm sunabilmelerine olanak sağlayacak bilgisayar tabanlı bir sistem olarak tanımlanmaktadır.

Power 2002 yılında ‘Karar Destek Sistemleri, yönetimin her kademesindeki karar vericilere destek sağlamak amacıyla oluşturulmalıdır’ ifadesini kullanmıştır (Power, 2002). Bu durumda yönetim kademesinde bulunan karar vericilerin hızlı ve verimli bir kontrol mekanizmasına sahip olmaları ve bu mekanizmadan etkin bir şekilde yararlanabiliyor olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla bu amaçla, karar vericilerin kullanımını kolaylaştıracak ve sadece karar vermeye odaklanmalarını sağlayacak araç çubukları Şekil 9’da gösterildiği gibi tasarlanmıştır.




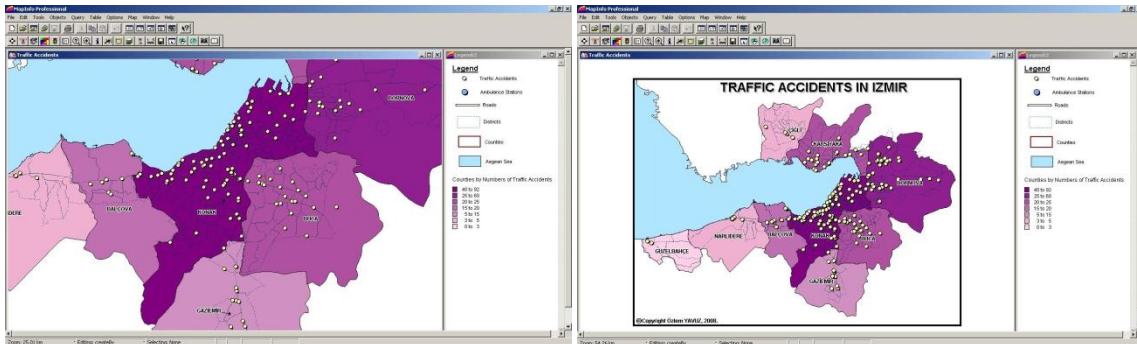
Şekil 9. Karar vericilerin kullanımını kolaylaştırmak amacıyla tasarlanan araç çubukları

Araç çubukları tasarlanırken kullanıcıların anlayabilecekleri MapInfo programı bünyesindeki görsel öğelerden çalışma için tasarlanan butonun sağladığı işleve en uygun ifadelerle sahip olanlar butonlara atanmıştır. Buton özellikleri MapBasic programlama diliyle oluşturulmuştur. Böylece vericilere hiçbir CBS programı kullanma bilgisi gerektirmeyecek şekilde sadece butonlar kullanılarak işlem görme özelliği sağlanmıştır.

Araç çubuklarında; haritayı ekrana sığdırma, istasyon hizmet alan haritaları, tematik haritalama, analiz haritaları oluşturma, trafik kaza sonuçlarını gösterme, harita baskısı alma, istenilen ölçekte harita görselleştirme/baskı alma, seçilen öğeye yakınlaşma, seçilen öğe hakkında bilgi alma, arazi kullanım haritası açma/kapama, ilçe, mahalle ve yollardan oluşan altlık harita, katman ekleme/çıkarma, kuzey oku ekleme, ölçek ekleme, haritayı kaydetme, tablo açma, tabloyu web üzerinden yayınlama, haritayı web üzerinden yayınlama, ilçe-mahalle-yol bulma ve program hakkında kısa bilgi notu gibi fonksiyonlar bulunmaktadır.

Butonlardan bazıları mevcut programın sağlamış olduğu özelliklere kısayol niteliği taşımaktadır. Bunlar; seçilen öğe hakkında bilgi alma, kuzey oku ve ölçek ekleme ile tablo açma butonlarıdır. Diğer butonların fonksiyonları bu çalışma için oluşturulmuş olup işlevleri aşağıda detaylı olarak anlatılmaktadır.

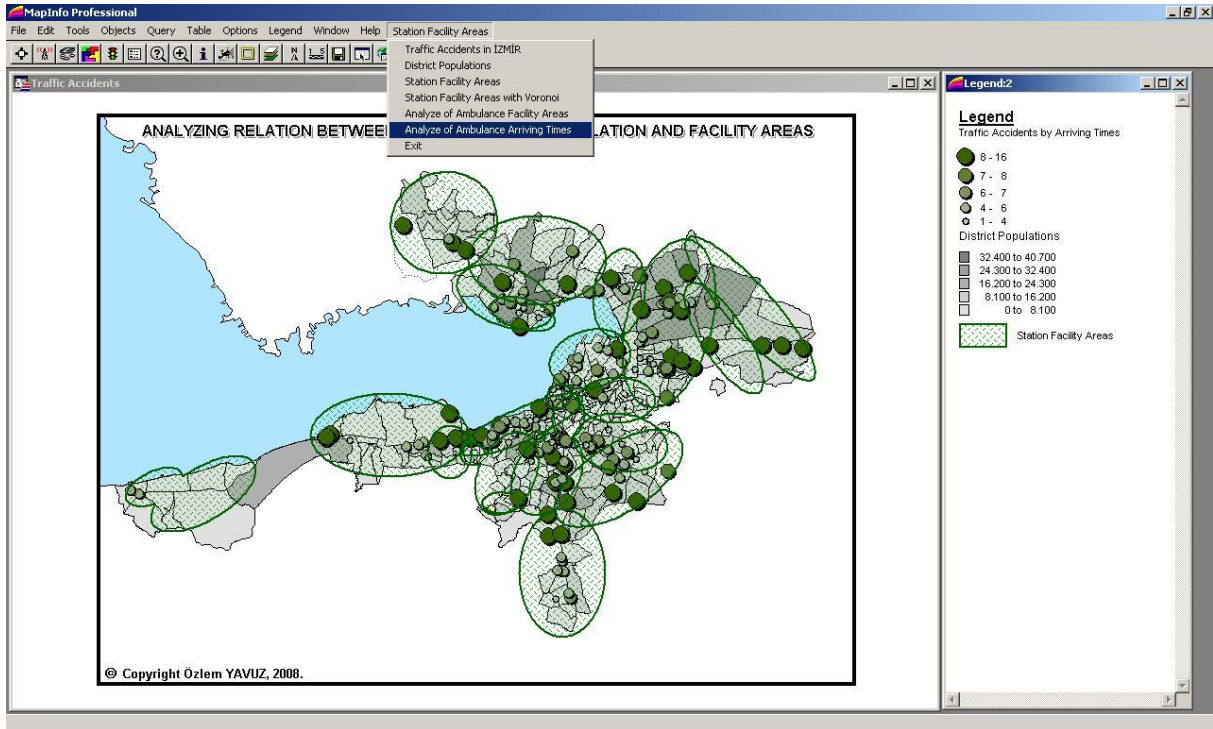
 Haritayı Ekrana Sığdırma: Program çalıştırılır çalıştırılmaz trafik kazalarının ilçeler üzerindeki dağılımını gösteren bir harita ekrana gelmektedir. Bu harita üzerinde yapılacak sağa-sola kaydırma, yakınlaşma ve uzaklaşma işlemlerinden sonra haritayı ilk boyutuyla görmek için butona basılarak haritanın ekranın dışına taşmayacak şekilde ekrana sığdırılmış görüntüsü elde edilmektedir. Bu buton program içerisinde açılan her pencere için işlem görmektedir.



Şekil 10. Haritayı ekrana sığdırma



İstasyon Hizmet Alanları: Bu butona basıldığında programın menu çubuğunda bir alan oluşmaktadır. Bu alanın içerisinde ambulans hizmet alanlarının yeterliliğini saptamaya olanak sağlayacak; İzmir'in ilçelerine göre nüfus yoğunluk haritaları, mevcut ambulans istasyonlarının hizmet alanları ve bu verilerin birlikte değerlendirileceği haritaların listesi bulunmakta ve seçilen harita başlığının görüntüsü ekrana gelmektedir. Listede adı geçen analizler İzmir ili içerisindeki her kişiye eşit hizmet götürme imkanına sahip olunup olunmadığına ilişkin karar vericilere destek sağlamaktadır.



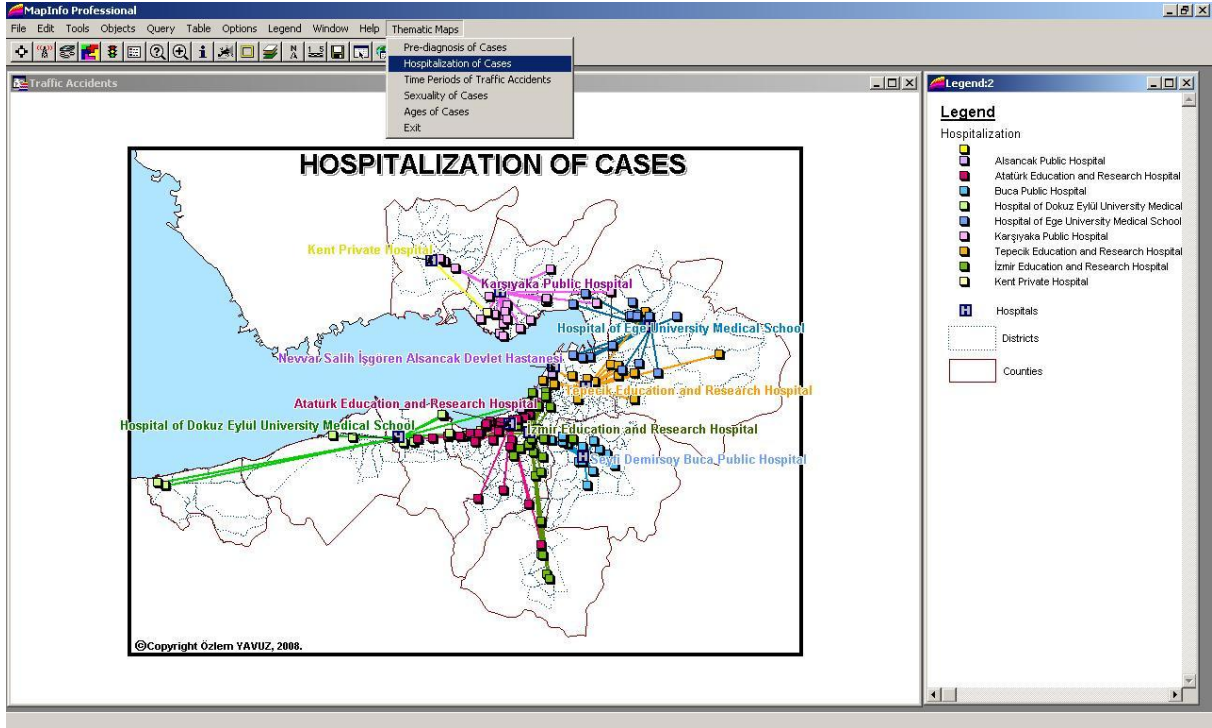
Şekil 11. İzmir nüfusu, ambulans hizmet alanları ve olay yerine varış süreleri



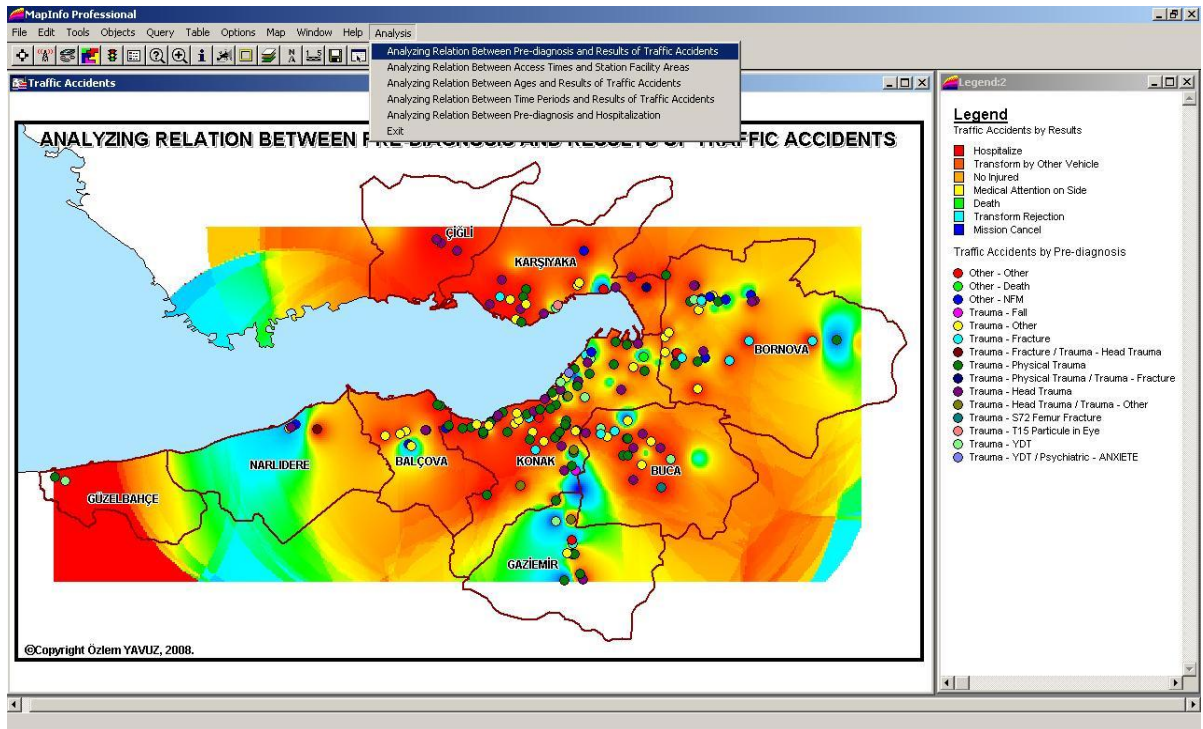
Tematik Haritalama: İzmir ili 2008 Ocak ayında gerçekleşen trafik kazalarının hangi yaş aralıklarında, hangi cinsiyetteki kişilerde sağlık müdahalesine gerek duyulduğunun ve yapılan sağlık müdahalesinde konulan öntanı ile hastanın hangi hastanelere nakil edildiklerinin izlenebilmesi için tasarlanan tematik haritalama butonudur.



Analiz Haritaları Oluşturma: Yedinci bölümde de bahsedildiği gibi birbiriyle ilişkili verilerin anlamlı sonuçlar üretecek şekilde birlikte ele alınmaları gerekmektedir. Bu özellik, karar vericilerin veriler üzerindeki kontrol yeteneklerini arttırmaktadır. Bu amaçla oluşturulan butona basıldığında diğer tüm harita örneklerinde de olduğu gibi menu çubuğunda oluşan alan içerisindeki listeden seçilen başlığa ilişkin harita lejantıyla birlikte ekranda görüntülenecektir. Listede belirtilen analiz haritaları ile, hastaya konulan öntanı sonrası vakanın ne ile sonuçlandığı ve konulan öntanı da bir hata olup olmadığının tespiti, ambulans istasyonlarının hizmet alanları dahilindeki mekanlara maximum 10 dakika içerisinde ulaşıp ulaşmadıklarının tespiti, belirli yaş gruplarına göre trafik kazalarının ne ile sonuçlandıkları ve buna göre dikkat edilmesi gereken yaş gruplarının belirlenmesi, günün çeşitli vakitlerinde gerçekleşen kazaların ne ile sonuçlandığı ve bu sonucun ambulans sayısının artırılmasıyla giderilip giderilemeyeceğinin tespiti, hastaya konulan öntanıya göre hastanın ihtiyacı karşılayacak en yakın hastaneye ulaştırılıp ulaştırılmadığının tespiti gibi imkanlar sağlanmaktadır.



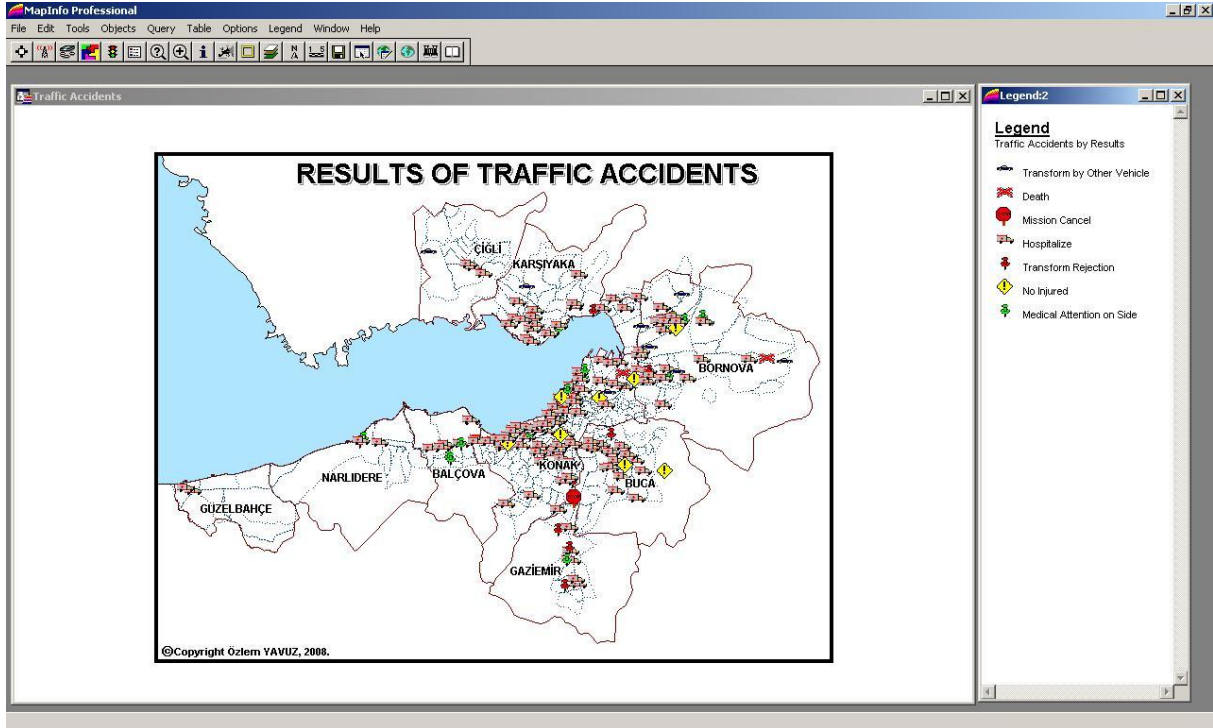
Şekil 12. Meydana gelen trafik kazaları hakkında bilgiler içeren tematik haritalar




Şekil 13. Hastaya konulan öntanı sonrası vakanın ne ile sonuçlandığını gösteren analiz haritası





Trafik Kaza Sonuçlarını Gösterme: İl içerisinde meydana gelen trafik kazalarının ne ile sonuçlandığını gösteren haritadır ve en çok kayıpla sonuçlanan bölgelerin kara nokta olarak tespit edilmesine olanak sağlaması açısından önemlidir.




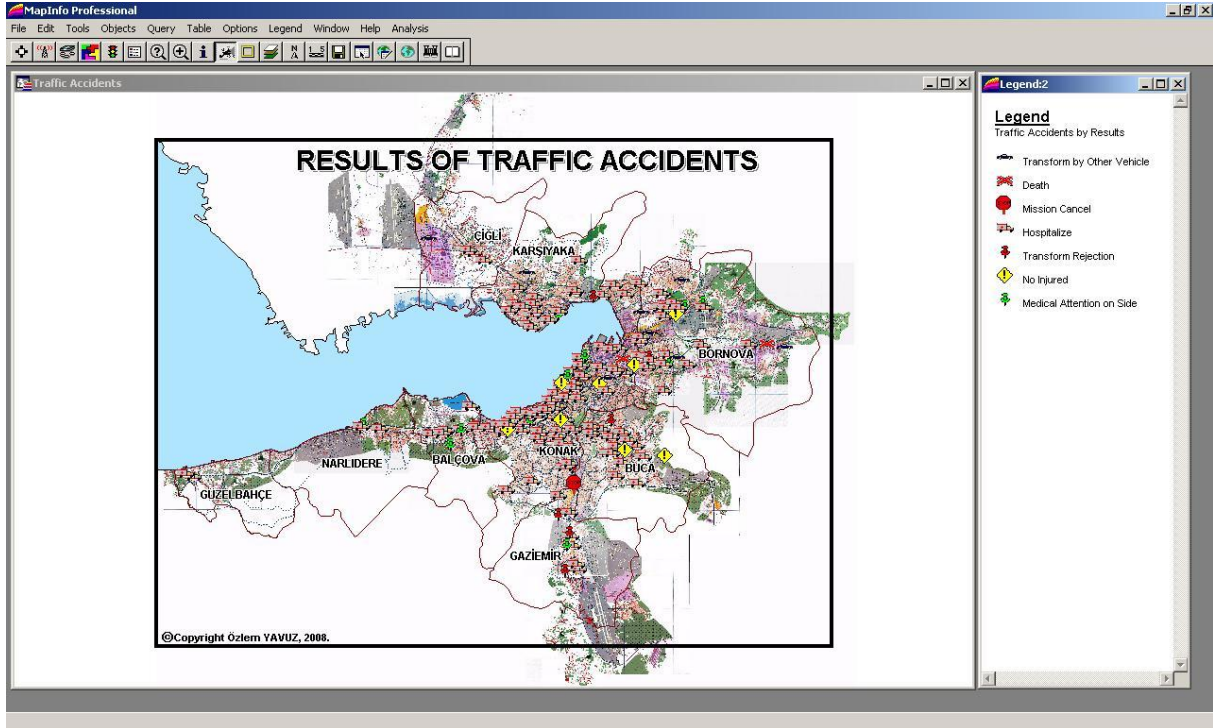
Şekil 14. Trafik kaza sonuçlarını gösteren harita

 Harita Baskısı Alma: Ekranda açık olan haritanın lejandıyla birlikte A4 kağıdındaki baskıya hazır görüntüsü elde edilmektedir. Bu fonksiyon mevcut içerisinde bulunan ancak görüntü alınırken kullanıcıdan bazı işlemleri gerçekleştirmesi beklenmektedir. Geliştirilen program içerisindeki butonun faydası kullanıcı butona bastığı anda görüntünün elde edilmesidir.


 İstenilen Ölçekte Harita Görselleştirme/Baskı Alma: Bir önceki butonun yaptığı işlemi haritayı hangi ölçekte görmek istediğinizi ekrana çıkacak alana işleyerek yapmanızı sağlamaktadır.


 Seçilen Öğeyle Yakınlaşma: Bu fonksiyon harita üzerinde seçilen öğenin ekrana maximum sığacak şekilde yakınlaşmasını sağlamaktadır. Seçilen öğe; ilçe düzeyinde olabileceği gibi yol, bina, trafik kaza noktası vs. de olabilir. Mevcut programda sağlanan yakınlaşma özelliği, seçilen alan içinde kalan bölgeye yakınlaşma şeklinde olduğu için daha küçük objelere yakınlaşma tek adımda gerçekleşmeyebilmektedir. Ancak tasarlanan buton ile tek adımda yakınlaşmak istenen nesneye ulaşılmaktadır.


 Arazi Kullanış Haritası Açma/Kapama: Tasarlanan butona ilk kez basıldığında ekranda görülen haritanın altına ticaret, turizm, kamu vs. arazi kullanış bilgilerinin yer aldığı raster haritanın açılması butona ikinci kez basıldığında ise bu haritanın ekrandan kaldırılması sağlanmıştır. Bu butonun karar vericiye sağlayacağı fayda, meydana gelen trafik kaza sonuçlarının arazi kullanım formuna göre farklılık gösterip göstermediğinin izlenmesidir.





Şekil 15. Trafik kaza sonuçlarının arazi kullanış haritası ile görüntülenmesi

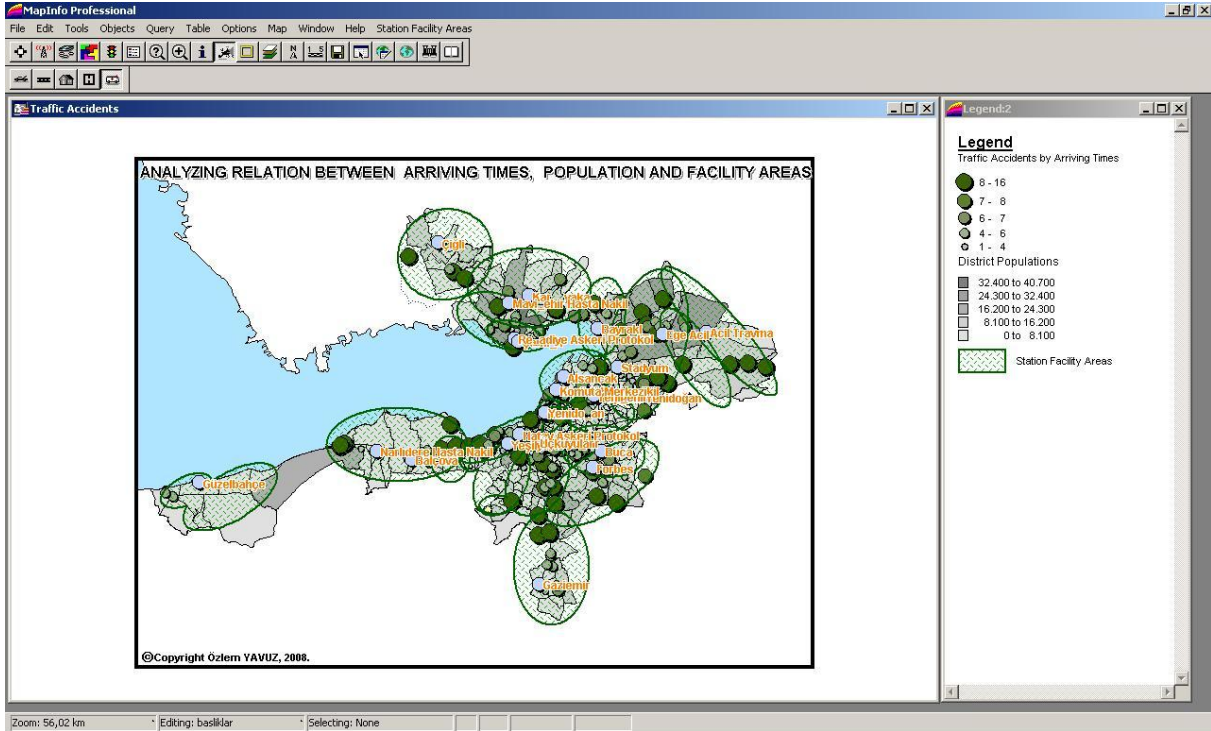
 İlçe, Mahalle Ve Yollardan Oluşan Altlık Harita: Bu butona basıldığında ekrana ilçe ve mahallerden oluşan bir harita gelmektedir. Bu harita karar vericilere görmek istedikleri haritaları kendilerinin yaratmasına olanak sağlamaktadır. Bunun için de katman ekle/çıkar butonu tasarlanmıştır.

 Katman Ekleme/Çıkarma: Bu butona basıldığında küçük bir araç çubuğu yaratılmaktadır. Bu araç çubuğunda trafik kazaları, yollar, binalar, hastaneler ve ambulans istasyonları bulunmaktadır. Araç çubuğu üzerinden herhangi birine tıkladığında ekranda açık olan harita üzerine tıklanan butondaki özellik görüntülenecektir ikinci kez aynı butona tıkladığında aynı özellik ekrandan kaldırılacaktır. Böylelikle geliştirilen program içerisindeki haritalara müdahale sağlanmıştır.

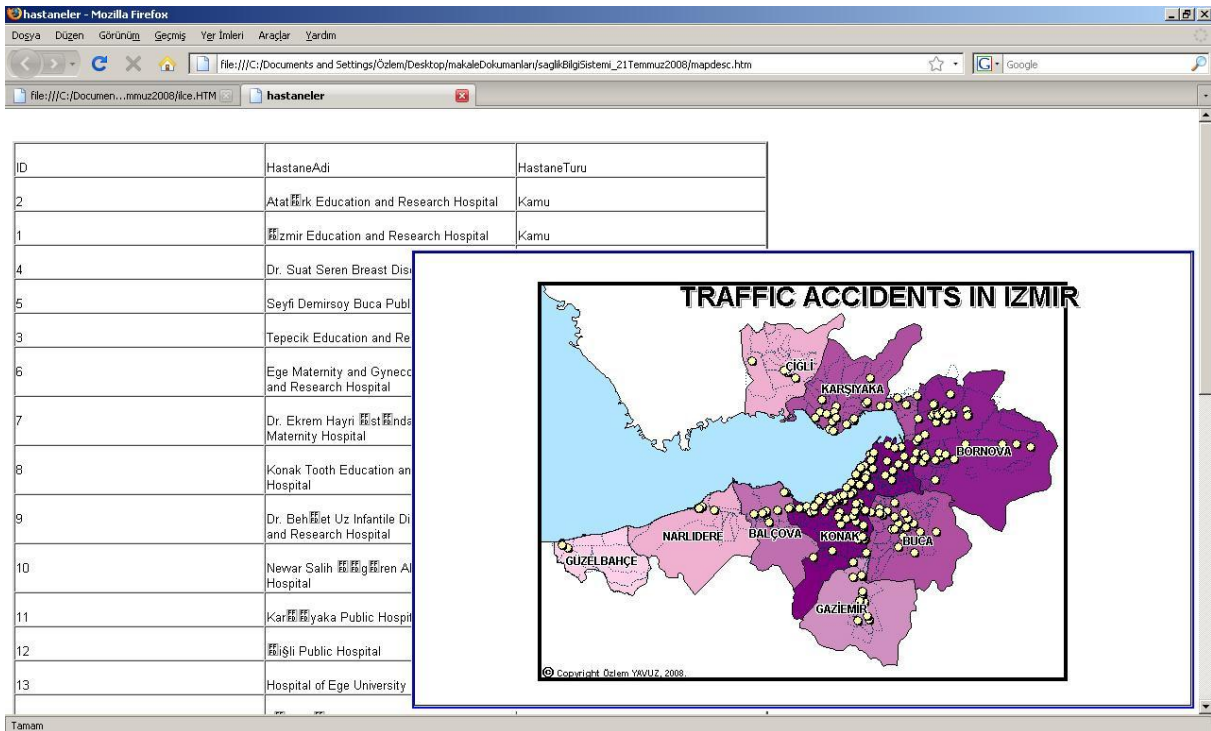
 Haritayı Kaydetme: Tasarlanan butona basıldığında ekranda görülen haritanın “.jpeg” formatıyla programın bulunduğu klasör içerisine kaydedilmesi sağlanmıştır.

 Tabloyu Web Üzerinden Yayınlama: Ekranda açık ve seçili olan tablonun internet üzerinden yayınlanması sağlanmıştır. Böylelikle çeşitli kurum ve kuruluşlarla paylaşılacak istenen veriler internet üzerinden yayınlanabilir hale getirilmiştir.

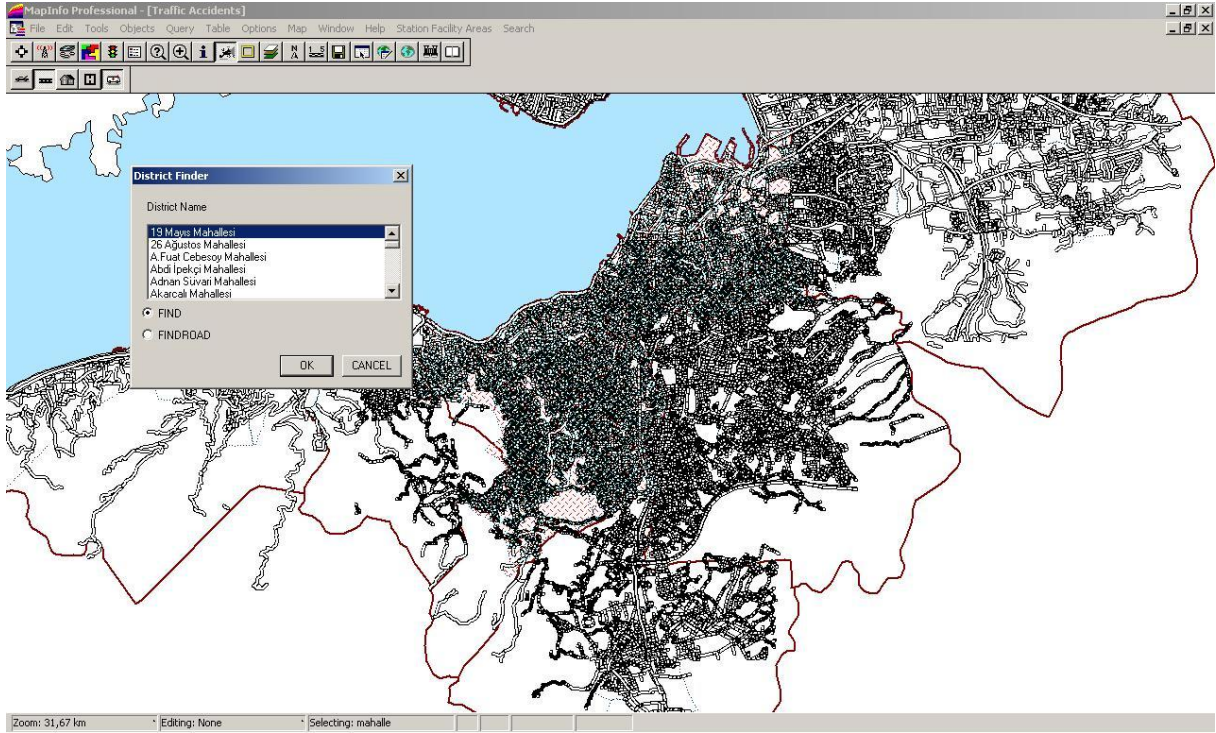
 Haritayı Web Üzerinden Yayınlama: ekranda açık ve seçili olan haritanın internet üzerinden interaktif olarak yayınlanması sağlanmıştır.




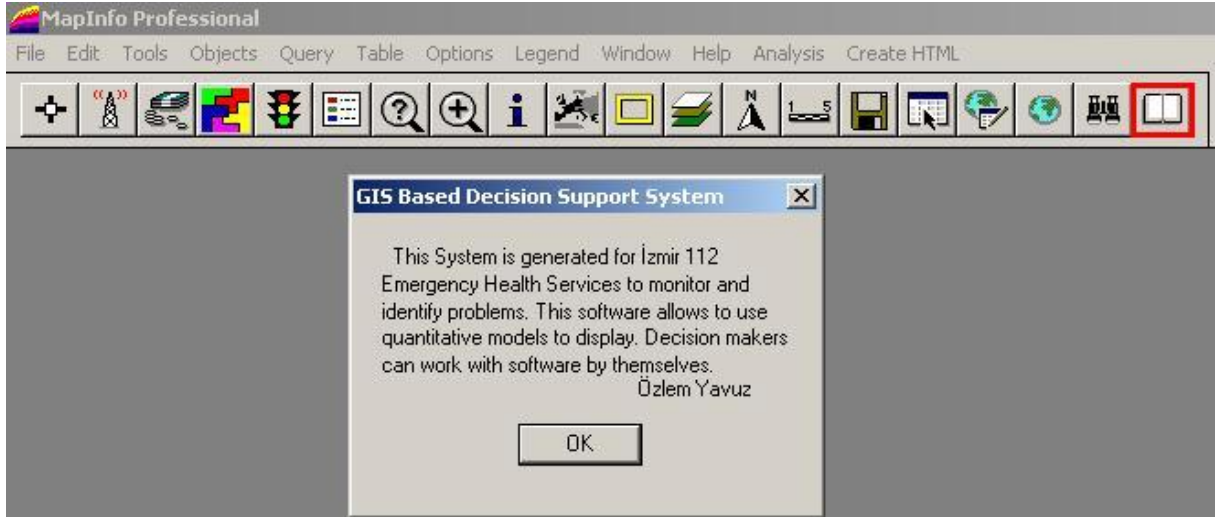
Şekil 16. İstasyon hizmet alan sınırlarını gösteren harita üzerine katman ekle/çıkart fonksiyonuyla hastane lokasyonlarının eklenmesi



İlçe-Mahalle-Yol Bulma: ekranda görülen harita üzerinden ilçe, mahalle ve yol sorgulamaya olanak sağlanmıştır. Sorgu sonucu ekrana maximum sığacak şekilde görüntüleştirilmiştir.



 Program Hakkında Kısa Bilgi Notu: Programın hangi amaçla, kim tarafından, kimler için tasarlandığını açıklayan bilgi notu butona basıldığında ekranda görülmektedir.



3. TARTIŞMA

CBS'yi sağlık alanına entegre etmeden önce Türkiye'de hayata geçirilmeye çalışılan Sağlık Bilgi Sistemi'nin (TSBS) irdelenmesi gerekmektedir. Çünkü Bilgi Sistemini oluşturan temel desteklerden biri olan veri toplama ve analiz, ancak verinin standart hale gelmesiyle etkin hale gelecektir. Kompleks yapısı nedeniyle, sağlık bakım ortamı fazlasıyla heterojen bir veri işleme ihtiyacına sahiptir. Sağlık bilgisinin tutulması, sağlık bilgi değişimi, güvenlik, elektronik hasta kayıtları ile kâğıt dosya sistemine dayalı tıbbi kayıt sisteminin uyumu, enformasyonun kurum içerisinde ve kurumlar arasında paylaşılması, farklı sistemlerin

entegrasyonu, en önemlisi Karar Destek Sistemleri'nin geliştirilmesi ve kullanılması için standartlara ihtiyaç duyulmaktadır (Özkan ve Güngör, 2007).

Yapılan çalışmada, toplanan bilgiler ve yetkili kişilerin ifadelerine dayanarak sistem ile ilgili eksiklikler saptanmış ve bu eksiklikleri giderebilecek bir metodoloji oluşturulmuş ve amaca ulaşmak için ne tür verilerin toplanması gerektiği ile uygulamada kullanılacak yöntemler belirlenmiştir. Oluşturulan metodolojiye uygun olarak mekansal tabanlı uygulama geliştirilmiştir. Kısaca yapılan çalışma, Özkan ve diğerlerinin *yapılması gerekli olan* şeklinde nitelendirdiği; ancak kullanılan hiçbir sağlık sisteminde yapılmayan tüm çalışmalarını kapsamaktadır. Bu bağlamda İzmir metropoliten alan sınırı için uygulanan çalışma diğer tüm alanlara da entegre edilebilecek düzeyde olmaktadır.

Tecim 'Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı Karar Destek Sistemleri yöneticilere hızlı geri bildirimler sağlayarak organizasyonların hızlı ve kolay ilerlemelerine yol açar' ifadelerini kullanmıştır (Tecim, 1997). Çalışma esnasında gerçekleştirilen tüm standardizasyon işlemleri, verilerin birbirleriyle eşleştirilmeleri, ilişkisel veri tabanlarının kullanılması çalışmaları tasarlanan yapının karar vericilere sağlayacağı desteğin mekansal tabanlı olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Yani bu çalışmanın amacı, karar vericilere güncel veriler ile mekansal anlamda daha sağlıklı faaliyetler gerçekleştirmelerine yardımcı olacak düzenlemeleri ortaya koymaktır.

4. SONUÇ

Oluşturulan uygulama kullanıcı dostu ara yüzüyle herhangi bir CBS programını kullanmayı bilmeyen kişiler tarafından rahatça kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır. Uygulama, yazılımın kurulduğu her Windows tabanlı bilgisayar üzerinde çalışabilme özelliğine sahip olmaktadır. Bu yönüyle yapılan çalışma kullanıcıya avantaj sağlamaktadır.

Çalışmada kullanılan veriler veya veri setleri artırılarak karar vericilere gerçekleştirilen desteğin sürdürülebilirliği sağlanabilmektedir. Uygulama içerisinde yer alan veriler güncellenebilir bir yapıya sahip olmaktadır böylelikle uygulamanın kendini yenileyen bir yapıya sahip olduğunu söylemek mümkün olmaktadır.

Oluşturulan CBS'nin KDS ile ilişkili olarak tasarlanması, karar vericilere kolay işlem yapabilme, hızlı geri bildirimler alabilme ve verileri mekansal olarak görüntüleme imkanı sunmaktadır. Aynı zamanda sonuçlara hızlı erişim ve sonuçların baskısını alabilme özelliklerine sahip olması açısından uygulamanın kullanılabilir niteliklere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

KDS, geçmiş verilerden yola çıkılarak gelecek kestirimleri yapma ve olası problemlere karşı önlemler geliştirme olanaklarına sahiptir. Çalışmada KDS'den yararlanılması dolayısıyla bu özellik de uygulama içerisinde karar vericilere yol gösterecek düzeyde yer almaktadır.

KAYNAKLAR

- Apparicio P., Adelmajid M., Riva M., Shearmur R. (2008): "Comparing Alternative Approaches to Measuring the Geographical Accessibility of Urban Health Services: Distance Types and Aggregation-Error Issues", International Journal of Health Geographics (14), Erişim Tarihi: 8 Nisan 2008, <http://www.ij-healthgeographics.com/content/7/1/7>.
- Brownstein J. S., Cassa C., Kohane I. S., Mandl K. D. (2006): "An Unsupervised Classification Method for Inferring Original Case Locations from Low-resolution Disease Maps", International Journal of Health Geographics (14), Erişim Tarihi: 8 Nisan 2008, <http://www.ij-healthgeographics.com/content/5/1/56>.

- Henderson S. G., Mason A. J. (1997): "Ambulance Service Planning: Simulation and Data Visualisation", *Operations Research and Health Care* 78-101.
- Kaya M. (2003): "Ankara'da 112 Acil Yardım Hizmetlerinde Çalışan Sağlık Personelinin Öznel Yaşam Kalitelerinin Değerlendirilmesi", Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Dönem Projesi, 2003.
- McLafferty S. L. (2003): "GIS and Health Care", *Annu. Rev. Public Health* 25-42. Erişim Tarihi: 8 Mayıs 2008, arjournals.annualreviews.org.
- Miwa M., Kawaguchi H., Arima H., Kawahara K. (2006): "The Effect of the Development of an Emergency Transfer System on the Travel Time to Tertiary Care Centres in Japan", *International Journal of Health Geographics*(17). Erişim Tarihi: 8 Mayıs 2008, <http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>.
- Özkan G., Güngör H. C. (2007): "CBS'nin Sağlık Alanında Kullanımı ve Örnekleri", *Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri*. Erişim Tarihi: 2 Nisan 2008, http://209.85.135.104/search?q=cache:chT_GwHTrBsJ:www.cbs2007.ktu.edu.tr/bildiri/S_108.pdf.
- Power D. J. (2002): Erişim Tarihi: 15 Hairan 2008, <http://dssresources.com/history/>.
- Richard J., Toubiana L., Mignot L. L., Said M. B., Mugnier C., Bihan Benjamin C. L., Jaïs J. P., Landais P. (2005): "A Web-Based GIS for Health Care Decision-Support", *AMIA 2005 Symposium Proceedings* Page-365-369. Erişim Tarihi: 8 Mayıs 2008, <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1560632>.
- Tecim V. (1997): "A Geographical Information Systems Based Decision Support Systems for Tourism Planning and Development", *Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Lancaster Üniversitesi, İngiltere.
- Tecim V. (2008): "Coğrafi Bilgi Sistemleri Harita Tabanlı Bilgi Yönetimi", *Renk Form Ofset Matbaacılık Ltd. Şti.*, Ankara, ISBN 978-605-60047-0-4.