



KONYA İLİNDE MEYDANA GELEN BİSİKLET KAZALARININ KARAR DESTEK SİSTEMLERİ YARDIMIYLA WEB TABANLI MEKÂNSAL ANALİZİ

S.Savaş DURDURAN¹, Fatih SARI²

^{1,2}Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, KONYA

¹durduran@selcuk.edu.tr, ²fatih@sari@selcuk.edu.tr

ÖZET: Günümüz toplumunda insanların ulaşım ihtiyaçlarını karşılamak üzere motorlu araçların yanında insan gücüyle çalışan araçlarda topografyaya bağlı olarak yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Ekonomik olması ve trafik yönünden rahat bir ulaşım sağlaması nedeniyle bisiklet kullanımı birçok kent merkezinde kullanılmaktadır. Ancak getirdiği kolaylıklar yanında bazı riskleri de beraberinde getirmektedir.

Konya ili Türkiye'nin en düz coğrafyasına sahip illerinden birisi olması nedeniyle yoğun bir bisiklet kullanımına sahiptir. Bu nedenle gerçekleşen trafik kazalarına bakıldığında bisikletlerin karıştığı kazalarda azımsanamayacak kadar çok olmaktadır. Bunların bir kısmı ölümcül olabilmekte ve bisiklet kullanıcıları hayatını kaybetmektedirler. Bu nedenle bisiklet yollarının yoğunlukla doğru orantılı olarak genişletilmesi ve gerekli önlemlerin alınması amacıyla coğrafi bilgi sistemleri kullanılarak kazaların analizi ve önlenmesi için bir çalışma yapılmıştır.

Bu amaçla Konya ilinde yoğun olarak bisiklet kazalarının yaşandığı yolların incelenmesi ve analizlerin gerçekleştirilebilmesini sağlamak amacıyla web tabanlı coğrafi bilgi sistemleri oluşturulmuştur. ArcGIS ve GeoServer yazılımları kullanılarak geliştirilen formlar ve modeller sayesinde kaza verileri işlenerek analiz edilmekte ve sonuç ürünler web ortamında anlık olarak sunulabilmektedir. Mahalle statüleri ve ticaret alanlarının da eklenmesi ile birlikte sosyo-ekonomik açıdan değerlendirmeler yapılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Web CBS, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Karar Destek Sistemleri, Konumsal Analizler

WEB Based Analysis of Bicycle Accidents in Konya With Decision Support Systems

ABSTRACT: In today's society for the purpose of providing human transportation, human-powered vehicles (bicycle etc...) are commonly used as well as motor vehicles depend to terrain. In most of the countries, because it provides convenient access in terms of traffic and economic solutions, bicycles are using in urban transportation intensely. But there are some risk factors when using bicycles on traffic as like accidents.

Konya province in Turkey has a smoothest terrain model comparing the other provinces. Because of this, it has intensive bicycle traffic in daily life. Therefore, this situation can cause fatal traffic accidents when crushing with the motor vehicles. For the purpose of preventing the bicycle accidents, with considering urban settlements and population, a web based geographical information system is created for Konya province.

This web based geographical information system is created by integrating ArcGIS and GeoServer softwares. By using ArcGIS ArcObjects software language, there is a user form created for process of the bicycle accident information as like accident coordinates, addresses and type of accidents. With this form, all the information is saved into geodatabases and required analysis techniques are realized with this information. Roads, trade and urban regions, population and past accident layers are integrated into database for analyzing new accidents and determine the solutions for preventing the accidents.

Key Words: WEB GIS, Geographical Information Systems, Decision Support Systems, Spatial Analysis

GİRİŞ (INTRODUCTION)

Gelişen kentlerde yoğun nüfus artışının bir getirisi olarak ortaya çıkan trafik yoğunluğu ve buna bağlı olarak kullanılan alternatif ulaşım araçları kent planlamasında dikkat edilmesi gereken bir nokta olarak ortaya çıkmaktadır. En önemli alternatif ulaşım araçlarından olan bisiklet kullanımı birçok şehrimizde arazi yapısına bağlı olarak kullanılmaktadır. Ekonomik bir ulaşım aracı olmasından dolayı özellikle düz bir topografyaya sahip olan illerimizde yoğun trafik içerisinde bisiklet kullanımı sıkça karşılaşılan bir durumdur. Ekonomik getirisinin yanında ölümcül sonuçlara yol açabilecek riskler barındırması, aktif bisiklet kullanımı olan illerimizde planlama aşamasında dikkat edilmesi gereken bir konu haline gelmektedir. (Scheiber ve Sacks, 2001).

Yapılan çalışmalara bakıldığında şehir içi bisiklet kullanımında yaşanan kazalar genel olarak çocuk ve yaşlı insan gruplarında yoğunlaştığı görülmektedir. (Stone ve Broughton, 2003)(Rodgers, 2000). Kazaların büyük çoğunluğu motorlu araç-bisiklet çarpışması şeklinde olup büyük çoğunluğu ölümlerle sonuçlanmaktadır. Bisiklet kazalarının yoğunlaştığı saatlere bakıldığında genellikle mesai saatleri başlangıcı ve bitişi saatlerinde en yüksek sayıya çıktığı görülmektedir.

Bisiklet kazalarını en az seviyeye indirmek için çeşitli uygulamalar, cezai yaptırımlar, önlemler ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmaktadır. Bunların başında bisiklet yollarının yapılması, trafiğe kapalı alanlarda gerçekleştirilen bisiklet kullanımı, (Forster, 2011) (Pucher,2001) başlık kullanımının kazalarda gerçekleşebilecek ölümcül darbelerinin anlatılması (Depreitere ve ark, 2004) (Robinson, 2001) gibi önlemler ile bisiklet kazalarının azaltılabileceği ortaya çıkmıştır. Ancak kesin sonuç alınması için tüm etkenler ile birlikte ele alınması gereken bir konu olduğu açıkça görülmektedir.

Bisiklet kazalarının etken nedenlerini ortaya çıkarabilmek için kazaların yoğunlaştığı noktalar ele alınması gerekmektedir. Kazaların, kentlerin aktif trafiği olan yollarında veya kavşaklardaki geçiş üstünlüklerine uyulmaması gibi sonuçlar

ancak kazaların yoğunlaştığı noktalar incelenerek ortaya çıkmaktadır. Kazaların kümelenme analizi ve veriler arasında sürücünün yaşı, havanın durumu, kazaya karışan araç sayısı, saat ve tarih gibi bilgilerin detaylı analizini gerçekleştirmek kesin sonuca giden yolda yapılması gerekenler arasında yer almaktadır. Bu noktada Coğrafi Bilgi Sistemleri verilerin işlenmesi, depolanması, analizi konusunda, İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri ise verilerin ve sonuçların kullanıcılara sunulması konusunda etkin çözümler üreten sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Var olan verilerden gerçekçi sonuçlar üretmek için belirli standartlar dâhilinde depolanması; mükerrer verilerin önüne geçilmesi, plancıların ve yöneticilerin doğru karar verme kapasitesini arttırmak için hayati önem taşımaktadır. Özellikle bisiklet kazaları gibi büyük oranda ölümlerle sonuçlanan bir konuda doğru karar verebilmek, sebep-sonuç ilişkisi arasındaki bağlantıları ortaya çıkarabilmek ve kalıcı çözümler bulabilmek için verilerin depolanmasından işlenmesine, analiz edilmesinden kullanıcıya sunulması adımı kadar belirli standartlar ortaya koyulmalı ve geleceğe yönelik çözümler için sistemler bu duruma uygun olarak tasarlanmalıdır.

Teknolojik gelişmelerin yansıması olarak bilgi sistemi kavramı birçok mesleki disiplin tarafından benimsenmiştir. Bunun sonucu olarak mesleki çalışmalar coğrafi bilgi sistemi ortamında planlanmakta, konumsal verilerin yönetimi ve paylaşımı için gerekli olan protokoller bilgi sistemi kavramı içerisinde yürütülmektedir. Böylece hem yerel yönetimlerin hem de resmi kurumların verilerini yönetebilme yetenekleri artmış, birlikte çalışılabilirliğin temelleri atıldıkça verilerin paylaşılması ve kullanıcıya sunulması ihtiyacı günden güne hissedilmeye başlamıştır. Bu noktada günümüzde en etkili küresel iletişim aracı olan internet, konumsal verilerin paylaşılması ve kullanıcıya sunulması işlemine farklı bir boyut getirmiş, ülkemizde de İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi kavramının yoğun bir şekilde kullanılmasına yol açmıştır (Sarı ve diğ, 2011).

Bu amaçla çalışma kapsamında Konya ili merkezinde yaşanan kazaların değerlendirilmesi için bir sistem önerilmiştir. Verilerin depolanması ve giriş ara yüzlerinin geliştirilmesi için Php ve MySQL yazılımları, verilerin belirli parametreler dahilinde değerlendirilmesini ve analiz edilmesini sağlamak için ArcGIS yazılımı kullanılarak Model Builder kurulması, ortaya çıkan sonuçların kullanıcılara sunulmasını gerçekleştirmek için ise İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak bir web uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Gerçekleştirilen sistem ile Coğrafi verilerin web uygulamaları yoluyla kullanılabilmesinin yanında Google Map ve Bing Map gibi global haritalar ile birlikte kullanılması da sağlanmış olmaktadır. Verilerin görselleştirilmesine büyük katkı sağlayan global haritalar ile çok daha etkin sunumlar gerçekleştirilebilmektedir. Böylece verilerin çok daha anlaşılır ve çalışma bölgesi içerisinde bir bütün olarak gösterilmesi olanaklı

hale getirilmiş olmaktadır. (Durduran ve diğ., 2011).

MATERYAL ve METOD (MATERIAL and METHOD)

Çalışma alanı için Konya ili Merkez mahalleleri seçilmiştir. Konya Emniyet Genel Müdürlüğü, Trafik Şube Müdürlüğü tarafından yayımlanan 2007 Mayıs ayı raporunda bulunan 2005 ve 2006 yıllarına ait bisiklet kazaları raporundaki veriler kullanılarak gerçekleştirilecek olan sistemin temel parametreleri ortaya çıkartılmıştır.

Çizelge 1 de 2005 ve 2006 yıllarına ait Konya ili merkez mahallelerinde gerçekleşen bisiklet kazalarının özeti görülmektedir. Ölü sayısının 2006 yılında bir önceki yıla göre %500 artması ve toplamda 2 yıllık zaman dilimi içerisinde toplam 453 kazada 458 yaralanma ile sonuçlanması, çeşitli çözümlerin ve önlemlerin ortaya konulması gerektiğinin ortaya koymuştur.

Çizelge 1. 2005–2006 yıllarında meydana gelen kazaların toplamı. (Total accident occurred during 2005–2006 period)

Yıllar	Toplam Kaza	Ölümlü Kaza	Yaralan. Kaza	Hasarlı Kaza	Ölü Sayısı	Yaralı S
2005	228	1	208	19	1	240
2006	225	5	195	25	5	218
ORAN	% -1	% 500	% -6	% 32	% 500	% -9
TOPLAM	453	6	403	44	6	458

Verilerin konumsal analizinin gerçekleştirilebilmesi, belirli standartların uygulanabilmesi ve düzenli bir şekilde depolanabilmesini sağlamak amacı ile veritabanına kayıt ara yüzü gerçekleştirilmiştir. Php ve MySQL Server kullanılarak tasarlanan ara yüz ile internet ortamındaki form yardımı ile veriler uzaktaki bir sunucuya kaydedilebilmektedir. Verilerin tek bir sunucuda saklanarak kullanıcılara sunulması işlemi gerçekleştirileceğinden mükerrer veri ve format farklılıklarının önüne geçilmiş olunacaktır.

Veri yönetiminin sağlanması, verilerin konumsal analizlerinin gerçekleştirilebilmesi, sorgulamaların yapılmasına imkân vermek ve kullanıcılara sonuç ürünün sunulması sağlamak amacı ile Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımlarından olan ArcGIS kullanılarak "Model Builder" ile bir yöntem dizisi oluşturulmuştur. Verilerin

veritabanından alınmasından format dönüşümlerine, sorgulamalardan sunum işlemlerine kadar tüm adımları gerçekleştiren "Model Builder" ile veriler sunucu bilgisayarda hazırlanarak kullanıcılara sunulmaktadır.

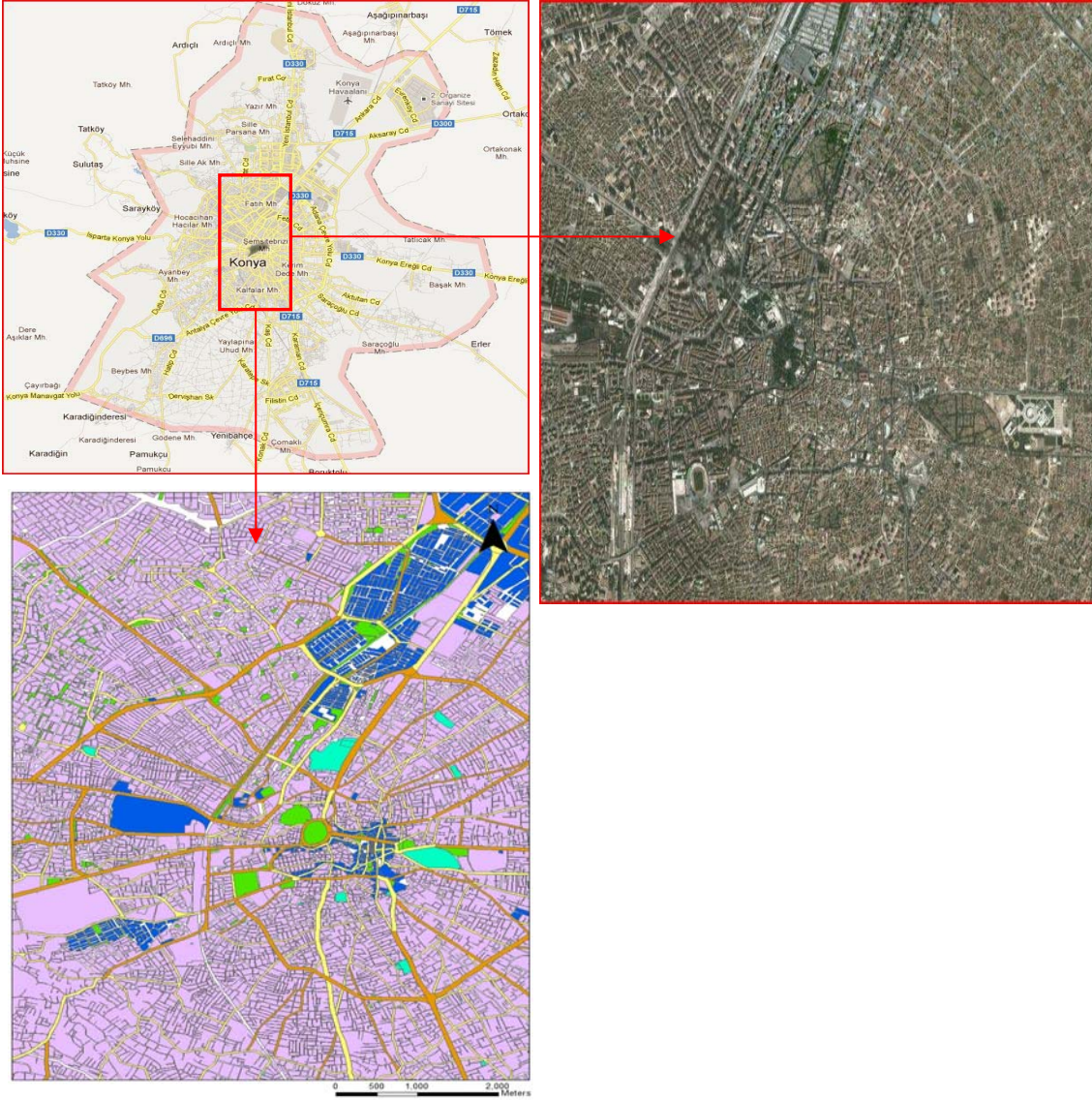
Verilerin web ortamında paylaşımını ve görsel haritaların hazırlanması sağlamak amacı ile İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak geliştirilen sistem ile Model Builder sonucu elde edilen veriler web ortamındaki uygulamalarda veya harici Coğrafi Bilgi Sistemlerinde kullanılabilir hale getirilmiştir.

UYGULAMA (APPLICATION)

Uygulama alanı olarak Konya ili merkez mahallelerinden oluşan bölge seçilmiştir. Kentin sanayi ve yerleşim alanlarını kapsayan bölgede Konya ilini diğer illere bağlayan ana arterleri de

barındırmaktadır. Yaşanan kazaların birçoğu ana bağlantı yollarında kaynaklandığı göz önüne

alındığında tehlikenin boyutu bir kez daha ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanı (Working area)

Uygulama kapsamında öncelikli olarak verilerin elde edilmesi ve sonrasında sisteme dâhil edilecek olan veriler için ara yüz geliştirilmesi yapılmıştır. Var olan veriler Konya Trafik Denetleme Şube Müdürlüğü 2007 Mayıs raporundan elde edilmiştir. 2005 ve 2006 yıllarına ait olan kaza verilerinin mekânsal bilgileri elde edilmiştir. Kaza tutanaklarına bakıldığında kazanın mekânsal bilgilerinden farklı olarak kazanın saati, oluş şekli, havanın durumu, yol durumu, sürücü bilgileri, zemin durumu, kazaya karışan araçların cinsi gibi bilgilerde elde edilmektedir. Bu nedenle ilk

etapta verilerin depolanması için veri tabanı tasarımı gerçekleştirilmiştir. Kazaların öznitelik verileri ile depolanarak geniş kapsamlı analiz yapılmasına olanak verilmesi sağlanmış olunacaktır. Veri tabanı olarak MySQL kullanılmıştır. MySQL Server yazılımı kullanılarak oluşturulan veri tabanından sisteme giriş yapılmasına izin verilen 3 adet bilgisayara yetki verilmiştir. Böylece sadece yetkili kişiler sisteme veri girişi yapabilecektir. Şekil 2'de MySQL veritabanı görülmektedir.

idkazalar	YER	SAAT	YAS	ARACLAR	GUN_DURUM	YOL_DURUM	HAVA_DURUM	ARAC_SAY	GECITLER	KAVSAKLAR
1	ANKARA CAD	12:30	21	KAMYONET	GUNDUZ	KAYGAN	YAGMURLU	2	YOK	4
2	IHSANIYE C...	14:20	15	ARAC	GUNDUZ	KURU	GUNESLI	2	YOK	4

Şekil 2. MySQL veritabanı yapısı (MySQL database structure)

Veritabanına sonradan eklenecek veriler için ise web üzerinden çalışan bir form geliştirilmiştir. Bu form ile kaza tutanakları veritabanına kaydedilerek Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarında kullanılabilir hale getirilmektedir. Form phpmyadmin yazılımı kullanılarak geliştirilmiştir. Php ile hazırlanan bu form doğrudan veritabanı ile ilişkili olup yapılan değişiklikler aynı anda ArcGIS yazılımına da yansıtılmaktadır. Şekil 3'te ara yüz görülmektedir. Ara yüz kapsamında kazanın meydana geldiği saat ve tarih bilgileri, yolun yapısal ve hava şartlarına bağlı durumu, kazaya karışan araçların plakası ve yol çevresinde bulunan kavşak, geçit gibi çevresel yapıların bilgileri bulunmaktadır.

Kazanın Meydana Geldiği Yer	ANKARA CADDESİ
Kaza Saati	00:00-01:00
Surucu Yasi	0-4
Araclar	MOTOSIKLET
Gunun Durumu	GUNDUZ
Yol Durumu	KURU
Hava Durumu	ACIK
Arac Sayisi	TEK ARACLI
Gecitler	KONTROLLU DEMIRYOLU
Kavsaklar	KAVSAK VAR
PLAKA1 :	
PLAKA2 :	
PLAKA3 :	
PLAKA4 :	
NOTLAR :	

Şekil 3. Veri giriş ara yüzü (Data input interface)

Verilerin depolanması ve ara yüzlerin oluşturulmasının ardından ArcGIS yazılımı bünyesinde bulunan "Model Builder"

kullanılarak veriler için gerekli analiz ve işlemlerin yapılması sağlanmıştır. Model Builder, belirlenen işlemleri otomatik olarak gerçekleştirilen kod dizileri olarak adlandırılabilir. Kullanıcılar manüel olarak yaptıkları işlemleri akış şeması şeklinde birbirine bağlayarak işlemleri yazılıma yaptırabilmektedirler. Aynı işlemlerin defalarca yapılmasını engellemekte ve zaman kazancı açısından büyük katkı sağlamaktadırlar. Böylece veritabanından alınan bilgiler herhangi bir dağılım haritası, analiz sonucu istatistikî bilgi şeklinde kullanıcılara sunulabilecektir.

Model Builder içerisinde gerçekleştirilen işlemler ise;

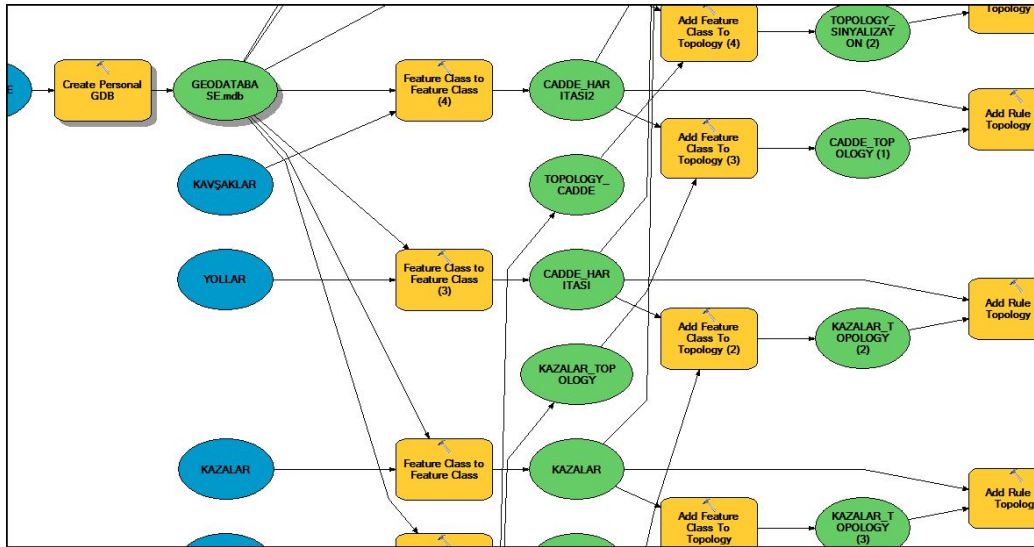
- Verilerin MySQL'den ArcGIS yazılımına aktarılması,
- Sözel verilerin Tablo formatına dönüştürülmesi,
- Verilerin Cadde isimleri baz alınarak vektör haritalar ile ilişkilendirilmesi,
- Verilerden Symbology kullanılarak yoğunluk haritalarının hazırlanması,
- Hazırlanan yoğunluk haritalarının raster formatına dönüştürülmesi,
- Sözel veriler ile ilişkilendirilen vektör haritaların ShapeFile formatına dönüştürülmesi,
- Çeşitli sorgu filtreleri ile başlıca parametreler göre (yaş, yer, saat) hazırlanan haritaların raster formatlara dönüştürülmesi, şeklindedir.

Model Builder, belirlenen işlemleri otomatik olarak gerçekleştirilen kod dizileri olarak adlandırılabilir. Kullanıcılar manüel olarak

yaptıkları işlemleri akış şeması şeklinde birbirine bağlayarak işlemleri yazılıma yaptırabilmektedirler. Aynı işlemlerin defalarca yapılmasını engellemekte ve zaman kazancı açısından büyük katkı sağlamaktadırlar.

Verilerin MySQL veritabanlarından alınarak ArcGIS yazılımına aktarılması için "Database Connection" aracı kullanılmıştır. Bağlantı parametrelerinin (kullanıcı adı, hostname, şifre, port ve veritabanı ismi vb.) ayarlanmasının ardından veritabanı ile bağlantı kurulup verilerin aktarılması işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler sözel veri tablolarına dönüştürülmesi için "Export Table" işlemi gerçekleştirilerek tablo formatına dönüşüm sağlanmıştır. Sözel verilerin tablodaki ortamdan vektör veriler (Cadde, Sokak, Mahalle haritası) ile ilişkilendirilmesi işlemi için ise "Join Table" modülü kullanılmıştır. Böylece sözel veriler vektör haritalar ile ilişkilendirilerek dağılım

haritası ve sorgulama işlemlerinin yapılabilmesine olanak sağlamış olmaktadır. "Symbology" modülü kullanılarak ortaya çıkacak sonuçların haritalanması ve dağılım haritalarının oluşturulması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Ortaya çıkan haritalar İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri oluşturularak web uygulamalarında kullanılacağı için raster formatlara dönüştürülmesi için "Export to Raster" modülü kullanılmıştır. Ayrıca verilerin harici Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımlarında kullanılabilmesi için vektör formata sözel verileri ile birlikte aktarılması işlemi gerçekleştirmek için "Export to ShapeFile" modülü kullanılmıştır. Böylece veriler kullanıcının hiçbir müdahalesine gerek duymadan tüm bahsedilen işlemler sonuçlandırılarak yine kullanıcılara web servisleri olarak sunulmaktadır. Şekil 4'de model Builder görünümü görülmektedir.



Şekil 4. Model Builder görünümü (Appearance of Model Builder)

"Model Builder" modülünde mavi renkli kutular tabakaları, sarı renkli kutular araçları yeşil renkli kutular ise araçlardan sonra çıktı ürünleri göstermektedir. Şekildeki çizgiler ise işlem sırasını takip etmektedir.

ArcGIS yazılımı kullanılarak yapılan işlemlerin ardından verilerin web servisleri yolu ile kullanıcılara sunulması işlemi gerçekleştirilmiştir. Bunun için coğrafi veri sunucusu yazılımlarından GeoServer kullanılmıştır. Büyük ölçekli konumsal verileri Open Spatial Concorcium (OGC) standartlarında

sunabilen ve birlikte çalışılabilirlik ilkesi ile dizayn edilmiş bir yapıya sahiptir. GeoServer OGC, Web Feature Service (WFS) ve Web Coverage Service (WCS) standartlarının yanı sıra yüksek performans uyumluluğu garanti edilmiş Web Map Service (WMS)'in bir referans uygulamasıdır. GeoServer Konumsal Web kavramının çekirdek bileşenini oluşturmaktadır (Sarı, 2011).

İşlem sonuçlarından oluşan raster ve vektör veriler web servisleri yardımıyla web sayfası uygulamalarında veya harici coğrafi bilgi sistemi

uygulamalarında kullanılabilir hale getirilmiştir. GeoServer yazılımı kullanılarak oluşturulan web servisleri ise aşağıdaki Çizelge 2’de verilmiştir.

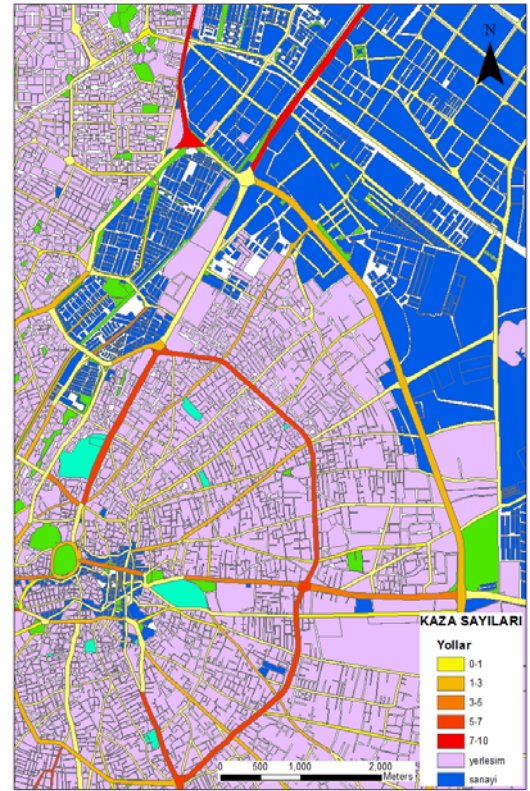
Çizelge 2. Web servisleri (Web services)

Web Servisleri	Web Servis Türü
Mahalle Haritası	Web Map Service
Yol Haritası	Web Map Service
Dağılım Haritası	Web Coverage Service
Cadde Haritası	Web Map Service
Kavşak Haritası	Web Map Service

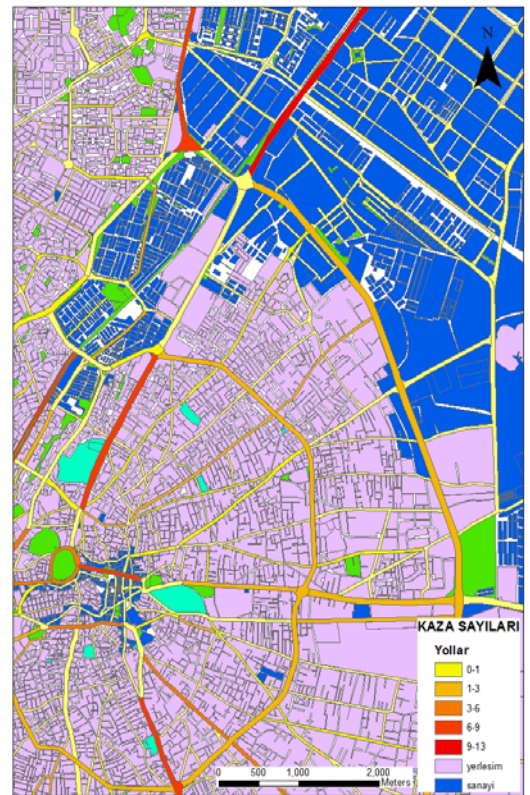
Yapılan bu çalışma ile birlikte analiz edilen 2005 ve 2006 yılı bisiklet kazalarının kümelenme analizi gerçekleştirilmiş ve kazaların yoğun yaşandığı bölgeler ortaya konulmuştur. Yapılan uygulamaya göre bisiklet kazalarının yaygınlaştığı yollar Çizelge 3’te belirtilmiştir.

Çizelge 3. 2005–2006 yıllarında meydana gelen kazaların yoğunlaştığı yerler (Accident places that most occurred during 2005-2006 period)

CADDE	2005 KAZA SAYISI	2006 KAZA SAYISI
Ankara Caddesi	10	13
Beyşehir Caddesi	9	9
İstanbul Yolu	9	7
Fetih Caddesi	7	8

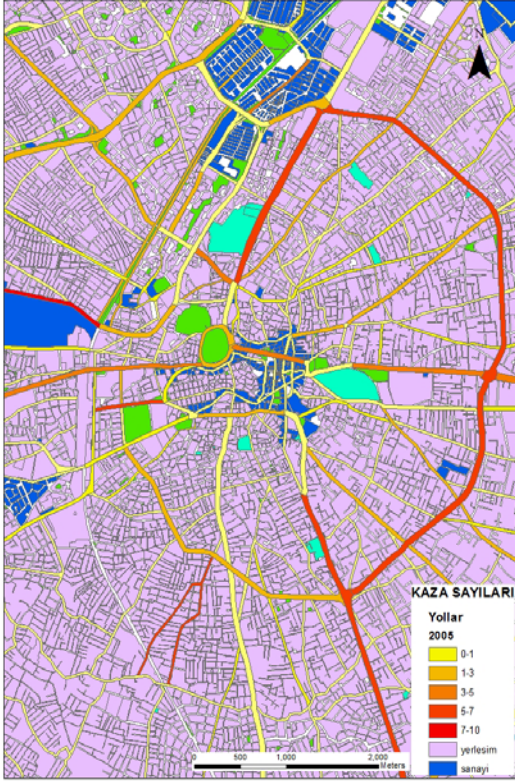


(a)

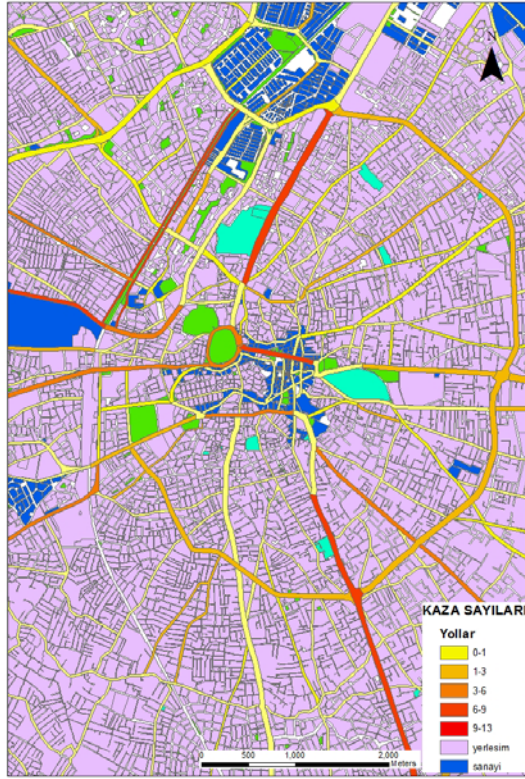


(b)

Şekil 5. 2005 (a) ve 2006 (b) yılları sanayii bölgesi kazaları (Accidents occurred in industrial area for (a) 2005 and (b) 2006)



(a)



(b)

Şekil 6. 2005 (a) ve 2006 (b) yılları merkez bölgesi kazaları (Accidents occurred in city center for (a) 2005 and (b) 2006)

Kazaların yoğunlaştığı yerlere bakıldığında sanayi bölgesine erişim yollarında yaşandığı görülmektedir. Konya'nın düz bir topolojiye sahip olması nedeniyle insanların büyük bir çoğunluğu bisiklet kullanarak iş yerlerine gitmektedir. Sanayi bölgelerine erişim yollarının aynı zamanda Konya'yı diğer illere bağlayan ana arterler olması nedeniyle kazaların yaşanması kaçınılmaz olmaktadır.

Kazaların önlenmesi amacı ile bisiklet yollarının bu bölgelerde yaygınlaştırılması ve trafik ile kesişen bölgelerde yeni yapıların geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle çalışan insanların kazaları yaşadığı göz önüne alındığında iş güvenliğinin olduğu kadar ulaşım güvenliğinin de sağlanması zorunlu hale gelmektedir. Şekil 5 ve 6'da kazaların 2005 ve 2006 yıllarındaki dağılımı gösterilmiştir. Kırmızı ile gösterilen yollar kazaların en çok meydana geldiği yollar olarak görülmektedir.

SONUÇLAR

Yaşanan kazalara bakıldığında can ve mal kayıpları azımsanamayacak kadar fazla olmaktadır. İleriye yönelik ve tüm parametreler değerlendirilerek yapılacak olan planlamalar ile bu kazaların önüne geçilebilmekte, yaşanan kayıplar en aza indirgenmektedir. Planlama açısından Coğrafi Bilgi Sistemleri doğru karar verme kapasitesini artırarak trafik kazaları konusunda gerekli önlemleri almaya yardımcı olmaktadır.

Yapılan bu uygulama ve oluşturulan sistemler bütünü ile elde edilen başlıca kazanımlar ve yararlar,

- Veri girişi için yapılan ara yüzlerle birlikte kaza verilerinin daha sistematik ve belirli standartlar dahilinde depolanması işlemi gerçekleştirilmiştir.
- Veri giriş ara yüzlerinin internet ortamında yapılması nedeni ile kaza verilerinin internet olan herhangi bir cihazda kullanılabilir olması, yazılımdan ve donanımdan bağımsız bir şekilde verilerin veri tabanlarına aktarılmasını sağlamaktadır.

- Verilerin sayısal ortamlarda kullanılması ile kağıt altlıklar büyük oranda ortadan kalkarak tasarruf sağlanmış olacaktır.
- Verilerin tek bir merkezde toplanması ile veri karmaşası ve mükerrer verilerin önüne geçilmiş olacaktır.
- Kullanıcıların donanımdan bağımsız olarak analiz edilmiş verilerden yararlanması sağlanmış olacaktır.
- Doğru karar verme kapasitesi artırılmış olacak, böylelikle insan hayatının söz konusu olduğu bir konuda önlem almak daha kolay hale gelecektir.

Çalışma sonuçları genel olarak incelendiğinde Coğrafi Bilgi Sistemler ve buna bağlı olarak İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanımının yaygınlaştırılması, özellikle planlama sürecinde karar destek sistemleri ile birlikte kullanılması birçok kentsel sorunun önüne geçmeyi sağlayacaktır. Verilerin yönetiminin ve belirli standartlarda ifade edilebilirliğinin sağlanması ile kentlerdeki sorunların önüne geçmek daha mümkün hale gelecektir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Depreitere, B., Van Lierde, C., Maene, S., Plets, C., Vander Sloten, J., Van Audekercke, R., Van der Perre, G., Goffin, J., 2004, "Bicycle-Related Head İnjury: A Study Of 86 Cases", *Acc. Anal. Prev.* 36, 561-567.
- Durduran, S., Sarı, F., Erdi, A., Alkaya, C., 2011, "WEB Tabanlı CBS Kullanılarak Trafik Kazalarının Analizi: KONYA Örneği", *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi* Antalya.
- Forster, J., 2001, "The bikeway controversy", *Transport. Quart.* 55 (2)
- Joon-Ki Kima, Sungyop Kimb, Gudmundur F. Ulfarsson, Luis A. Porrello., 2007, "Bicyclist Injury Severities in Bicycle-Motor Vehicle Accidents", *Accident Analysis and Prevention* 39 (2007) 238-251
- Pucher, J., 2001, "Cycling safety on bikeways vs. Roads", *Transport. Quart.* 55 (4), 11-99.
- Robinson, D.L., 2001, "Changes in Head Injury with the New Zealand Bicycle Helmet Law", *Acc. Anal. Prev.* 33, 687-691.
- Rodgers, G.B., 2000, "Bicycle and Bicycle Helmet Use Patterns in The United States in 1998", *J. Saf. Res.* 31 (3), 149-158.
- Sarı, F., Erdi, A., Kırtıloğlu, O., 2011, "İnternet Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamalarında GeoServer ArcGISServer ve GoogleMAP API Entegrasyonu", *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı* 18-22 Nisan, Ankara.
- Schieber, R.A., Sacks, J.J., 2001, "Measuring community bicycle helmet use among children", *Public Health Rep.* 116, 113-121.
- Stone, M., Broughton, J., 2003, "Getting off your bike: cycling accidents in Great Britain in 1990-1999", *Acc. Anal. Prev.* 35 (4), 549-556.

