



ISSN:1306-3111  
e-Journal of New World Sciences Academy  
2009, Volume: 4, Number: 3, Article Number: 4A0007

#### **NATURE SCIENCES**

Received: December 2008  
Accepted: June 2009  
Series : 4A  
ISSN : 1308-7282  
© 2009 [www.newwsa.com](http://www.newwsa.com)

**Önder Üstündağ**  
**Celalettin Duran**  
Firat University  
oustundag@firat.edu.tr  
Elazig-Turkey

### **KARAYOLU GÜZERGAHLARININ BELİRLENMESİNDE YERYÜZÜ ŞEKİLLERİNİN ÖNEMİ VE TRAFİK KAZALARINA ETKİSİ: ELAZIĞ İLİ ÖRNEĞİ**

#### **ÖZET**

Türkiye yer şekilleri açısından son derece çeşitliliğe sahip, yükseltisinin fazlalığıyla tanınmaktadır. Genel bir değerlendirme ile ülkemizde yükseklik batıdan doğuya doğru tedrici olarak artmaktadır. Orojenik kuşakların iç bölümlerine doğru ise yükseklik azalmaktadır. Bu özelliği, karayolu yapım maliyetlerini arttırmakta, karayolu güzergâhlarını kısıtlamaktadır. Elazığ ili de Türkiye'nin genel jeomorfolojisine uygun olarak engebeli bir topografyaya sahiptir. Dağ, plato ve ova gibi morfolojik ünitelerin iç içe sistemler halinde bulunması, kısa mesafelerde yükseltinin ani değişimi eğim, bakı gibi fizyografik koşulların değişmesine neden olur. Elazığ şehirlerarası karayolu güzergâhlarında yükselti farklılığı ile birlikte çok sayıda yol geometrik elemanları (yatay kurba, düşey kurba, alinyiman vb.) mevcuttur. Bu çalışmada, Elazığ Bölge Trafik Müdürlüğü'nün sorumluluk alanındaki, 2000-2006 yılları arası meydana gelen toplam 1674 trafik kazasının şehirlerarası Elazığ-Bingöl, Elazığ-Malatya ve Elazığ-Diyarbakır güzergâhlarına dağılımında, yeryüzü şekillerinin kazalar üzerindeki etkisi incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Elazığ, Yol Geometrik Elemanları,  
Lokasyon Haritası, Trafik Kazaları,  
Kaza Kara Noktaları

### **THE IMPORTANCE OF EARTH SURFACE'S SHAPES AT DETERMINATION OF ROAD ROUTES AND ITS EFFECT ON ACCIDENTS: ELAZIG CITY**

#### **ABSTRACT**

Turkey is known by its altitude multiplicity that has variety in point of earth shapes. With a general evaluation, in our country, height increase towards from west to east. The height decrease towards inside parts of orogenic zones. Its this property enhance gradually road construction costs, limits arrival routes. Elazig city has also a rugged topography that is suitable to Turkey's general geomorphology. The presence in state systems one within the other of morphological units such as mountain, plateau and lowland causes to change of physiographic conditions such as altitude, slope and brae. It is run across altitude difference alongside numerous road hardware elements on Elazig interurban road routes. In this study, it has been investigated the effect on road accidents of earth surface's shapes at the distribution to three interurban road routes (Elazig-Bingol, Elazig-Malatya and Elazig-Diyarbakir) of total 1674 accidents that took place between 2000 and 2006 years in Elazig District Traffic Directorship's responsibility field.

**Keywords:** Elazig, Traffic Accident, Location Map, Kurb,  
Alinyiman, Accident Dark Points



## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

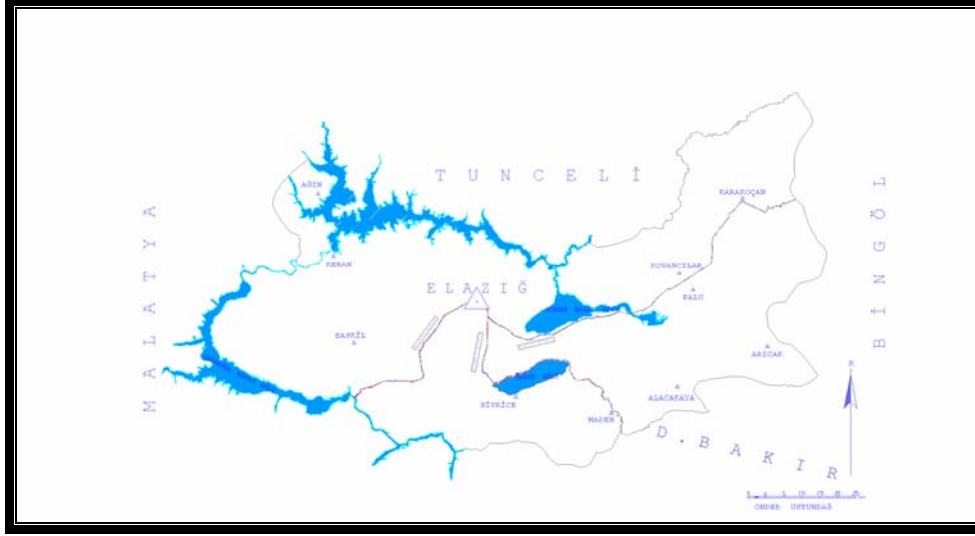
Elazığ ili; Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat bölümü'nde yer almaktadır. İl, özellikle Malatya ili ile beraber bölgenin genel yapısından farklı bazı özellikleri bünyesinde barındırmaktadır. İlin Doğu Anadolu Bölgesinin batısında yer alması, sahil şeridinin uzun olması, klimatolojik anlamda güney-kuzey bölgeleri arasında geçiş istikametinde bulunması bu özelliklerin temel nedenidir. Bu yönü ile bölge genelinden farklılık gösterir. İlin topografyası engebeli bir yapıya sahiptir. Batıdan doğuya doğru adeta bir merdiven şeklinde yükselen Anadolu'nun yüksek bölümünde yer alır. Ortalama yükseltisi, 1231,4 m'dir [1]. Güneybatı-kuzeydoğu doğrultulu dağlık alanlar, platolar ve bunlar arasındaki çöküntü ovaları ile akarsu ağızlarındaki birikim şekilleri, morfolojik yapının ana çizgilerini oluşturmaktadır. Bu ünitelerin iç içe sistemler halinde bulunması, yükseltinin sık aralıklarla değişmesine neden olmaktadır. Genel bir kaide olarak ülkemizde batıdan doğuya doğru yükselti artışının ve basamaklanmanın örneğini Elazığ ili genelinde de görmek mümkündür.

Ana yer şekillerini meydana getiren dağ sıraları ve ovalar, KD-GB yönünde uzanır. Elazığ alçak depresyonu, Yukarı Fırat Bölümünde olduğu gibi Güneydoğu Torosların uzanış yönündedir. Dağlık alanlar, platolar geniş yer tuttıkları halde ovalar dar alanları kaplar. Morfografya haritalarında ovaların Elazığ havzasının ortasında toplandığı görülür. Genel olarak ovaların üzerleri alüvyonlarla kaplı olup Kuzova havzası, Baskil havzası, Gözeli ovası, Karakocan ovası ayrı tutulacak olursa, uzanış doğrultuları KD-GB yönündedir. Ayrıca alçak depresyon olarak nitelendirilen Hazar çöküntü hendeği, Uluova uzanışına paralel doğrultuda uzanmaktadır. Elazığ depresyonunun en büyük ovası olan Uluova, Gümüşkavak boğazıyla bağlantı kurduğu kısımdan itibaren batıya doğru gidilecek olursa, K-G yönlü alçak alanlar görüntüsünü verir. Kuzova; Keklik tepeyle iki bölüme ayrılmıştır. Güneydeki kısım Hankendi bölümü olup, batıya doğru gidildiğinde Hasandağı yüksek kütlesiyle Bulutlu dağı arasında Baskil havzası alçak alanı oluşturur. Güney kesimde ise Maden ve Hazar dağları arasına sıkışmış Behrimaz ovası, diğer ovalara göre ortalama yükseltisi fazla olan Kamışlık dağı ve Kuşakçı dağı arasına sıkışmış Gözeli ovası yer alır.

Elazığ ovası kuzeyinde birden yükselen platolar mevcut olup, çeşitli yükseltilerdeki aşınım satırları yer almaktadır. Kuzova'nın batısındaki Hasan Dağı yüksek kütlesi, Elazığ ovasıyla Uluova arasında, Kovancılar ve Başyurt ovaları çevresinde, Elazığ'ın güneyindeki Maden dağları, Yaylım dağları arasında ortalama yükseltisi 2000 m'yi geçen (Gölgöv dağı 2004 m, Kurusel dağı 2116 m, Hacıali Dağı 2517 m) alanlar yer alır. Belirgin eşiklerle ayrılmış olan ovaların hemen hepsinde yüksek plato ve dağlık alanlardan yan kollarını alıp beslenen akarsu sistemleri kurulmuştur. Uluova'da Uluova çayı (Herinket), Elazığ ovasında Elazığ deresi, Kuzova da Sarini çayı, Behrimaz ovasında Kavak çayı, Kovancılar ovasında Sekrat, Başyurt ovasında Bulanık çayı, Karakocan ovasında Karakocan deresi ovaların uzanışına paralel doğrultuda akan ve ovayı drene eden akarsulardır.

Keban deresi boğazında inşa edilen baraj ile Murat nehri vadisi ve vadiyi çevreleyen alçak sahalar sular altında kalmıştır [2].

Elazığ ili, Doğu Anadolu Bölgesinin Yukarı Fırat Bölümünde belli başlı morfolojik ünitelerden biri olan Doğu Toroslar ile Aşağı Murat dağlık sahası arasında sıkışıp kalmış Van Gölünün ötesine kadar devam eden Elbistan-Muş oluşunun çöküntü hendeği kısmında yer alır [3]. Yücel, bu oluşu: "Muş Ovası-Palu arasında kalan kısmı senklinal, Murat ırmağının Karlıova'ya kavuşmak üzere Elazığ antiklinalini kazdığı boğaza kadar ki kısmı ise bir çöküntü hendeğidir" şeklinde ifade eder.



Şekil 1. Lokasyon haritası  
(Figure 1. Location map of research area)

Genel ifadeyle, Elazığ sınırı içerisinde başlıca ana morfolojik üniteyi Güneydoğu Toroslara bağlı KD-GB yönlü dağlar ve bunlar arasında sıkışmış alçak depresyonlar oluşturur. Tektonik bir alanda yer alan il toprakları doğu ve güneyden Güneydoğu Toroslar, kuzey ve kuzeybatıdan Keban, güney ve güneybatıdan Karakaya baraj gölleri, Fırat nehri vadisiyle çevrilidir. Büyük bölümünü dağlar ve platolar teşkil eder.

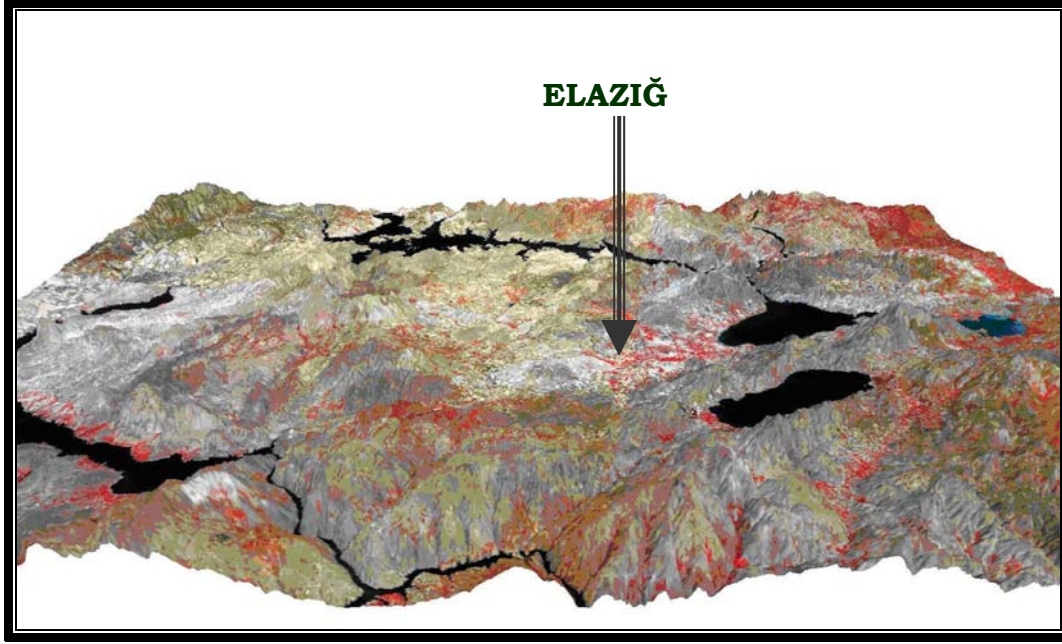
### 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Çalışma alanını oluşturan Elazığ ili, Diyarbakır, Malatya, Bingöl ve Tunceli illerini birbirine bağlayan kavşak noktasında yer almaktadır. Yukarıda belirtildiği gibi genel coğrafi yapısı gereği, şehirlerarası karayolu güzergâhlarında çok sayıda yol geometrik elemanlarını barındırmaktadır. Bu çerçevede Elazığ ilini diğer illere bağlayan şehirlerarası karayollarında yaşanan trafik kazalarının ve kaza kara noktalarının yeryüzü şekilleriyle olan ilişkisi dört bölüm halinde değerlendirilmiştir. İlk bölümde; çalışma alanını oluşturan Elazığ ilinin genel jeomorfolojisi vurgulanmıştır. İkinci bölümde, çalışma da kullanılan materyal ve metot hakkında bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde, karayolu güzergâhlarının belirlenmesinde yeryüzü şekillerinin etkisi ve dikkat edilmesi gereken hususlar üzerinde durulmuştur. Dördüncü bölümde, Elazığ ili Bölge Trafik Müdürlüğü'nün kayıtlarındaki karayolu trafik kazalarının istatistik sonuçları, coğrafi verilerle ilişkilendirilmiştir. Sonuç bölümünde ise, elde edilen sonuçlar ışığında bir takım önerilerde bulunulmuştur.

### 3. METOD VE MATERYAL (METHOD AND MATERIAL)

Çalışma alanını teşkil eden Elazığ; Doğu Anadolu Bölgesi'nin Yukarı Fırat bölümü'nde yer alır. İlin coğrafi koordinatları; 40° 21' ve 38' 30' doğu boylamları ile 38' 17' ve 39' 11' kuzey enlemleri arasındadır. Elazığ ilinin ortalama yükseltisi; 1231 m olup, su yüzeyleri dâhil olmak üzere toplam alanı; 9313 km<sup>2</sup> dir [1].

Türkiye topraklarının %0,12'sini kaplayan Elazığ ili doğuda Bingöl, batı ve güneybatıda Malatya, kuzeyde Tunceli, güneyde Diyarbakır illeri ile çevrelenmiştir. Özellikle son 15-20 yılda yaşadığı iç göçler nedeniyle hızlı bir şekilde artan kent nüfusu, son nüfus sayımına göre 569.616 kişidir (4). İl genelinde 2007 yılı verilerine göre kayıtlı motorlu araç sayısı 60.507 dir (5).



Şekil 2. Elazığ İlinin 3 boyutlu sayısal yükseklik modeli  
(Figure 2. 3D numerical height model of Elazığ city)

Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla hazırlanan bu çalışmada mevcut kaza verileri kullanılarak Elazığ ili şehirlerarası karayolundaki kaza kara noktaları tespit edilmeye çalışılmış ve sebep-sonuç ilişkileri, yeryüzü şekilleri göz önde bulundurulmuş değerlendirilmiştir. Çalışma sırasında Elazığ ilini komşu illere başlayan Elazığ-Malatya (98 km), Elazığ-Bingöl (142 km) ve Elazığ-Diyarbakır (153 km) şehirlerarası karayollarında meydana gelen toplam 1674 adet trafik kazası incelenmiştir. Elazığ Bölge Trafik Müdürlüğü görev alanı sınırları içerisinde 2000-2006 yılları arası meydana gelen trafik kazaları, İl Emniyet Müdürlüğü'ne bağlı Bölge Trafik Şube Müdürlüğü kayıtlarından elde edilmiştir.

Harita Genel Komutanlığı (HGK)'nın Elazığ ili sınırlarını kapsayan standart 1/25.000-1/100.000 ölçekli Topografya haritaları, Netcad yazılımıyla sayısallaştırılarak, sayısal altlık oluşturulmuştur. Veri tabanında hazırlanan tablolara, kazalara ait tarih, kaza yeri, kazaya karışan araç sayısı, kazaya karışan araçların cinsi, ölü sayısı, yaralı sayısı, kazanın nedeni gibi veriler girilmiştir. Elde edilen karayolları haritası ile sözel veriler Mapinfo yazılımı yardımıyla ilişkilendirilmiştir. Böylece güzergâh verilerinin konumlandırılması ve topolojik ilişkilerinin kurulması sağlanmıştır. Karayolu trafik kazalarına ait verilerin her türlü istatistiksel ve konumsal analizi yapılabilir hale gelmiştir. Tüm bu sayısal veriler, 2006 yılına ait 15 m çözünürlüklü Aster ve Dem görüntüleri ile bütünleştirilmiştir (Şekil 2). Google Earth programından faydalanılarak, ilişkisel veriler ilgili bölümlerde değerlendirilmiştir.

#### 4. KARAYOLU GÜZERGÂHLARININ BELİRLENMESİNDE TOPOGRAFYANIN ÖNEMİ (THE IMPORTANCE OF TOPOGRAPHY IN DETERMINING THE HIGHWAY ROUTES)

Ülkemizde hızlı nüfus artışı, kırsal kesimlerden şehirlere olan göçle birlikte plansız kentleşme, taşıt sayısında artış, ulaşım ve trafik sorunlarını da doğurmuştur. Trafik kazalarının sebeplerinin başında *insan, taşıt, çevre ve yol faktörleri* gelmektedir. Bu unsurların birinde meydana gelen olumsuz bir sonuç diğer unsurları da etkileyerek trafik sorunlarının oluşmasına sebep olmaktadır.



Böylelikle de trafik kazalarının önüne geçilememektedir. Bu kazalarda maddi ve manevi birçok kayıp oluşmaktadır [6].

Trafik kazalarında bir yılda ortalama olarak ABD'de 45.000, İtalya'da 8.000, Fransa'da 8.500, Yunanistan'da 2.000, Hollanda'da 1.300, Yurdumuzda ise 6.000 kişi hayatını kaybetmektedir [11]. Dünya Bankasının tahminlerine göre, gelişmekte olan ülkelerde her yıl otomobil kazalarında 350.000 kişi ölmektedir. Kazaların 2/3'si kentte veya kent civarında meydana gelmektedir. Kentsel alanlardaki dalgalanmalar ve taşıt sahipliğindeki artışın sonucu olarak, kaza sayıları da artmaktadır. Hatta sayılar öyle bir düzeye tırmanmıştır ki 5 ile 44 yaş grubu ölümlerinin ikinci önemli sebebi olarak trafik kazaları gösterilmektedir. Sonuç olarak, trafik kazalarının gelişmekte olan ülkelere olan bedeli 1,4-2 milyar USD veya ülkelerin GSMH'nin %1-2'sidir. Durumu daha da vahimleştiren, birçok taşıtın, yedek parçanın ve sağlık malzemesinin ithal ediliyor olmasından dolayı, bu faturanın büyük bir kısmının yabancı para karşılığı olarak ödenmesi zorunluluğudur. Örneğin Asya'da taşıt sahipliğinin her yıl %12-18 artış göstermesine karşılık, güvenlik önlemleri için hiçbir adım atılmamıştır. Bu nedenle trafik kazalarının oranı ve sayısı korkunç bir biçimde artmaktadır [7].

Karayolu trafiğini etkileyen önemli faktörlerden birisi karayolu geçkisidir. Bir yolun arazide izlediği doğrultu, karayolu geçkisi (güzergâhı) olarak isimlendirilir. Yol geçkisi, genel anlamda yolun geçmesi zorunlu olan noktaları arasında en uygun olanının bulunması için yapılan seçimdir. Birbirini izleyen bir takım çalışmaların (istikşaf, zemin etüdü, kamulaştırma, vb) neticesinde birden fazla seçenek arasında yapılan bir tercih olan yol geçkisini etkileyen en önemli unsurlardan birisi arazinin topoğrafik yapısıdır. Topoğrafik yapı, karayolu güzergâhının belirlenmesinde, yapılacak yolun kullanımında ve yapım sonrası işlerde (tadilat, yenileme, vb) son derece önemlidir.

Ulaştırma sistemleri, ülkelerin ekonomik gelişmelerinde ve ulusların sosyo-kültürel aktivitelerinde büyük ağırlığı olan bir sektördür. Karayolu projeleri çağımızda ulaşım sektöründe en fazla payı kapsar durumdadır. Örneğin ülkemizde yolcu taşımacılığının %94'ü ve yük taşımacılığının %91'i karayolu ulaştırma sistemleri ile gerçekleştirilmektedir. Demiryolları, denizyolları ve havayolu ile yapılan toplam yolcu taşımacılığı ise toplam payın %6'sını, yük taşımacılığı %8'lik kısmını oluşturmaktadır. Bu tablo karayolu ağı üzerinde ne denli yoğun bir baskı olduğunu rahatlıkla ortaya koymaktadır [8]. Yurdumuzda ulaşım faaliyetlerinin yoğun olarak Karayolu ağı ile yapılıyor olması, güvenli ulaşım şartlarını kısıtlamaktadır. Bununla birlikte karayolu güzergâhlarının planlanmasında ulaşım güvenliği ile birlikte pek çok konunun karar verme süreçlerinde değerlendirme zorunluluğu bulunmaktadır. Bir başka deyişle, doğal yapının sunduğu şartları Türkiye'nin kendine özgü şartlarıyla değerlendirmek zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

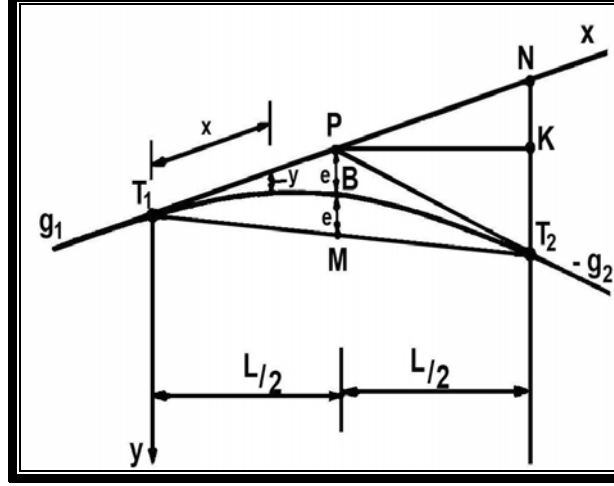
Yol geçkisinin, arazi kullanımını üzerinde önemli değişimlere neden olması nedeniyle doğa koruma alanları, tarım alanları, yerleşim alanları gibi arazi kullanım şekilleri üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Doğal alan olarak korunan sahaların karayolu ile bölünmesi, canlı yaşam alanlarını sınırlamakta daralan yaşam alanı, canlılara yaşama şansı vermemektedir. Ayrıca çevre kirliliği ile karayoluna yakın bölümler üzerinde olumsuz çevresel etki oluşturmaktadır. Ova tabanlarından geçen güzergâhlar, tarım alanlarını parçalayarak alan kullanım bütünlüğünü bozmaktadır. Yerleşim yerlerine yakın bölümlerde çekim alanı oluşturmakta, pek çok yerleşim birimi ulaşım kolaylığı nedeniyle yol güzergâhı çevresinde toplanmaktadır.



Karayolu güzergâhlarının belirlenmesinde göz önünde bulunması gereken esaslar ve yeryüzü şekillerinin etkileri şöyle tanımlanabilir [9];

- Planlanan karayolları, şehir merkezleri, büyük sanayi ve turistik merkezler, denizyolu, demiryolu ve hava yolları ulaşımı ile ilgili terminaller ile ilişkilendirilmelidir. Karayolları bu ana noktaları birbirine bağlarken, topografyanın sunduğu zorluk derecesine göre bağlantı noktaları arasındaki arazinin çok yönlü değerlendirilmesini gerektirmektedir.
- Planlanan karayolu, kullanım amacına göre (askeri, ormancılık, devlet karayolu, vb) standartlandırılmalıdır. Amaca uygun olarak yol elemanları değişkenlik gösterir. Örneğin trafik yoğunluğu üst düzeyde olan bir yol standardı için topografyanın izin verdiği ölçüde büyük yarıçaplı karp(viraj, dönüş) kullanılmalıdır.
- Karayolu yeryüzünün farklı karakterdeki zeminleri üzerine inşaa edilir. Kullanım alanı yeryüzü yüzeyidir. Ancak planlanan karayolunun kalitesi, kullanım kolaylığı ve dayanıklılığı üzerinde yeraltındaki yapının etkisi son derece önemlidir. Karayolu yapım maliyetini arttıran en önemli etkenlerden biri de yolun yüzey kaplaması ve kalınlığıdır. Zeminin yapısına bağlı olarak yolun taşıma ve dayanma kapasitesi irdelenmelidir.
- Kazı-dolgu alanları güzergâh planlamasında topografyaya bağlı olarak birbirini dengeleyeceği alanlardan seçilmelidir. Özellikle dolgu malzemesinin teminini zorlaştıran veya ekonomik anlamda büyütecek güzergâhlardan uzak durulmalıdır.
- Güzergâh belirlemede en önemli noktalardan birisi de bölgenin yeraltı ve yüzeysel su potansiyelidir. Yeraltı ve yüzeysel suların etkisinde kalan yollarda bozulma, değişme, deforme olma durumları sıkça yaşanmaktadır. Bu nedenle güzergâh planlama işlemleri sırasında coğrafi faktörlerin sunduğu yapıya bağlı olarak yeraltı ve yüzeysel suya karşı doğal drenaj imkânı en iyi olan yerlerden geçilmesine çalışılmalıdır. Örneğin yollar, aşırı yağışlardan kaynaklanan sellerden, toprak kaymalarından ve taşkınlarından etkilenmemek için akarsu yataklarına yakın vadi tabanlarından değil de yamaçlardan geçirilmelidir. Eğer karayollarının akarsu yataklarına yakın ilerleme zorunluluğu doğarsa mümkün olduğunca akarsuları paralel takipten kaçınılmalıdır.
- Karayolu güzergâhlarının zemin olarak sağlam, eğim açısından uygun yamaçlardan geçirilmesinin bir diğer faydası da kamulaştırma maliyetinin düşük olmasıdır. Ova tabanları veya akarsuların oluşturduğu vadi tabanlarını sınırlayan bölgelerin çoğunlukla tapulu şahıs taşınmazları olmaları nedeniyle kamulaştırma maliyetleri son derece büyüktür. Oysa genellikle kadastro dışı alan vasfında olan yamaçların kamulaştırma maliyetleri düşük düzeydedir.
- Yol geçkisi, bakı ve orografiye bağlı olarak planlanmalıdır. Yol karlı ve buzlu bölgelerde, kış aylarında bakım masraflarının az olması ve trafik güvenliği açısından daha fazla güneş ışığından faydalanan dağların güney yamaçlarından geçmelidir.
- T.C. Karayolları Genel Müdürlüğü, yol standartlarını topografya şartlarına göre, 3 farklı eğim grubuna ayırır.
  - Eğimin %0-2 derece arasında değiştiği bölümler "Düz Yollar",
  - Eğimin %2-5 derece arasında değiştiği bölümler "Dalgalı Yollar",
  - Eğimin %5 ve daha üstü değiştiği alanlar "Dağlık Yollar"

Zeminin topografik eğimi yolun planlanması, yapılması ve bakımı üzerinde çok etkilidir. Yol elemanlarından kurp yarıçapları ile trafik akım hızı ve duruş görüş uzunluğu boyuna eğimden önemli derecede etkilenmektedir. Ayrıca şerit genişliği ve platform genişliği gibi yol geometrik elemanları da boyuna eğime göre değişkenlik göstermektedir (Şekil 3).

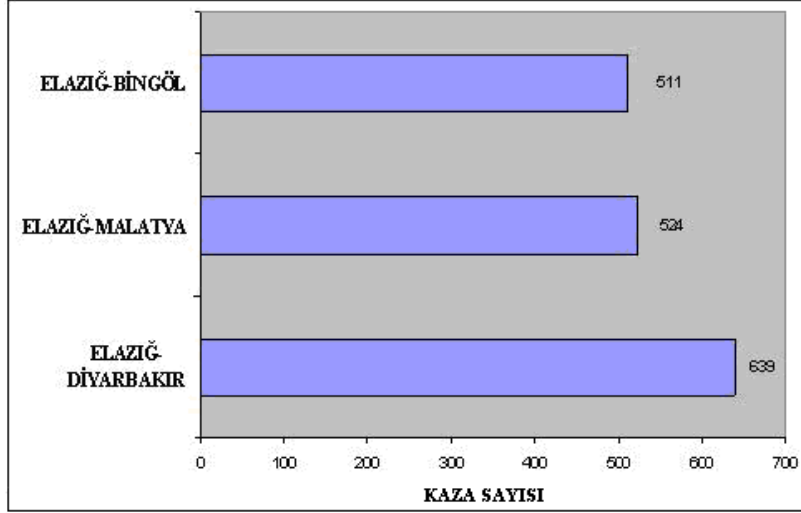


Şekil 3. Bir düşey kurp elemanları  
(Figure 3. A vertical kurp elements)

- $g_1$ = Kırmızıçizgi eğimi  
 $L$ = Kurp uzunluğu  
 $B$ = Bisektris noktası  
 $e$ = Bisektris uzunluğu  
 $g_2$ = Kırmızıçizgi eğimi  
 $M$ = Orta nokta  
 $P$ = Some noktası (Tepe Noktası)  
 $T_1$ = Düşey kurp eğrisinin birinci kırmızıçizgi koluna teğet olduğu nokta (başlangıç noktası)  
 $N$ = Kurp bitiş noktasının eğik ekseni kestiği nokta  
 $T_2$ = Düşey kurp eğrisinin ikinci kırmızıçizgi koluna teğet olduğu nokta (bitiş noktası)  
 $x$ = Kurp başından itibaren alınan yatay uzunluk  
 $y$ = Eğik eksen ile kurp arasındaki düşey uzaklık

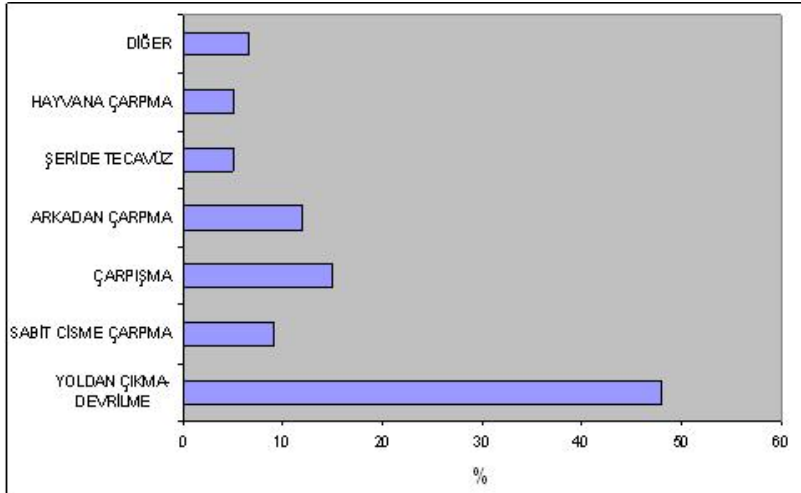
##### 5. ELAZIĞ BÖLGE TRAFİK MÜDÜRLÜĞÜ GÖREV ALANINDAKİ TRAFİK KAZALARININ YERYÜZÜ ŞEKİLLERİNE GÖRE İNCELENMESİ (THE EXAMINATION OF THE TRAFFIC ACCIDENTS WITHIN THE DUTY AREA OF ELAZIĞ REGION TRAFFIC DIRECTORATE)

Elazığ ili; farklı bölgeler arası geçiş noktasında olduğu için karayolu araç yoğunluğunun son derece fazla olduğu illerden biridir. Bu çalışma ile il genelinde şehirlerarası karayollarında, 2000-2006 yılları arası meydana gelen toplam 1674 adet trafik kazasının konumlandırılması tamamlanmıştır. Yol güzergâhları 1 km'lik dilimlere ayrıştırılarak kazalar sayısal harita üzerine işlenmiş ve dağılımı irdelenmiştir. Kazaların hangi güzergâhlar üzerinde yoğunlaştığı aşağıda verilmiştir.



Şekil 4. Güzergâhlara göre kazaların dağılımı  
(Figure 4. The distribution of accidents according to roads)

Kazaların üç farklı şehirlerarası karayolundaki sayısal dağılımına bakıldığında, Elazığ-Diyarbakır Karayolundaki kaza sayısının diğer iki karayoluna oranla daha fazla gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 4). Trafik yoğunluğunun bu güzergâh üzerinde diğer 2 yola kıyasla daha fazla olması kazaların artmasında önemli bir faktör olarak görülmüştür. Özellikle ağır taşıt yüzdesinin fazla olduğu, kamyon ve tır gibi uzun araçlar yardımıyla yapılan karayolu taşımacılığının belirgin olduğu Elazığ-Diyarbakır yolunda daha fazla kaza yaşanmaktadır. Ayrıca kaza dağılımını etkileyen çok sayıda başka faktör de bulunmaktadır. Bu güzergâhlardaki yolun topografyadan kaynaklanan durumu, anayola bağlanan tali yolların yoğunluğu, tatil ve dinlenme alanlarının yol güzergâhı üzerinde konumlanması gibi nedenlerden de söz edilebilir.



Şekil 5. Kaza nedenleri (2000-2006)  
(Figure 5. The reasons of accidents (2000-2006))

Elazığ ilini komşu illere bağlayan yollardaki kaza nedenleri (Şekil 5) incelendiğinde; "Yoldan Çıkma ve Devrilme" olarak adlandırılan kazaların (%48) toplam kaza sayısının yaklaşık yarısını oluşturduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle inceleme alanındaki yol elemanlarından yanlış yatay kurba tasarımının kazalar üzerindeki olumsuz etkisi ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, yolun boyuna eğim olarak



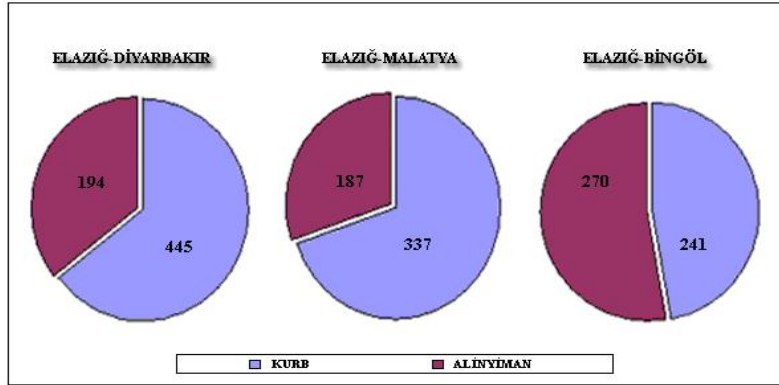


uygun olduğu alanlarda aşırı hız ve hatalı sollama nedeniyle yoldan çıkma ve devrilmelerin yaşandığı belirlenmiştir. Diğer kaza nedenleri ise sırasıyla, Çarpışma %15, Arkadan Çarpma %12, Sabit Cisme Çarpma %9, Diğer (Lastik Çıkması, Yollarda Görülen Çökmeler, Kavşakta Geçiş Üstünlüğü, vb.) Nedenler %7, Şeride Tecavüz %5 ve Hayvana Çarpma %5 olarak tespit edilmiştir.

Meydana gelen trafik kazalarının yol üzerindeki dağılımları incelendiğinde ise öngörülmuş bazı bulgulara ulaşılmıştır. İl genelinde meydana gelen trafik kazalarının %61'lik bir bölümü "Kurp" olarak adlandırılan yolun doğrultu değiştirdiği kesimlerinde meydana gelmiştir (Tablo 1, Şekil 6).

Tablo 1. Trafik kazalarının kurp ve alinyimanlara göre dağılımı  
(Table 1. The distribution of traffic accidents according to kurp and alignments)

GÜZERGÂH	KURP (KAZA SAYISI)	ALİNYİMAN (KAZA SAYISI)	TOPLAM (KAZA SAYISI)
Elazığ-Malatya	337	187	524
Elazığ-Bingöl	241	270	511
Elazığ-Diyarbakır	445	194	639
Toplam	1023	651	1674



Şekil 6. Trafik kazalarının kurp ve alinyimanlara göre dağılımları (2000-2006)

(Figure 6. The distribution of traffic accidents according to kurp and alignments (2000-2006))

Elazığ-Malatya yol güzergâhının Elazığ ili içerisinde kalan 50 km'lik bölümünde meydana gelen toplam 524 adet trafik kazasının %64'lük bir bölümü (337) kurplarda meydana gelmiştir. Özellikle bu güzergâhın 40-49. km'leri arasında, Kömürhan mevkiinde (Şekil 7-8) sıklıkla görülen kurplar nedeniyle kazaların yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Kazaların kurplar içindeki dağılımlarına bakıldığında ise meydana gelen toplam 337 adet trafik kazasının 203 tanesi (%60) kurpların orta kısmı olarak tanımlanan "Bisektis" noktasında yaşanmıştır. Kör nokta olarak da adlandırılan kurp orta noktaları savrulma ve yanlış sollama nedeniyle meydana gelen trafik kazalarının yoğun olduğu alanlardır.



Şekil 7. Elazığ-Malatya karayolu Kömürhan mevkii  
(Figure 7. Elazığ-Malatya highway Kömürhan locality)



Şekil 8. Elazığ-Malatya karayolu 41.km  
(Figure 8. Elazığ-Malatya highway 41.km)



Şekil 9. Elazığ-Malatya karayolu kaza kara noktaları (2000-2006)  
(Figure 9. Elazığ-Malatya highway accident dark points (2000-2006))

Elazığ-Malatya yolunda meydana gelen kazaların %36'lık bir bölümü ise Alinyiman olarak tanımlanan düz yollarda meydana gelmiştir. Bu konumlarda meydana gelen trafik kazalarının büyük bir bölümünün "Yoldan Çıkma ve Devrilme" nedeniyle olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5). Karayolunun düz olarak devam ettiği bu bölümlerde (1-15 km arası) aşırı sürat ve hatalı sollama nedeniyle özellikle otomobillerin yoldan çıktıkları dikkati çekmektedir.

Elazığ-Bingöl karayolu güzergâhının Elazığ ili içerisinde kalan 115 km'lik bölümünde meydana gelen toplam 511 adet trafik kazasının % 47'lik bir bölümü (241 adet); kurplarda meydana gelmiştir. Özellikle bu güzergâhın 30-35. km'leri arasında (Şekil 10-11), Keban Baraj Gölü sahiline paralel devam eden yol üzerinde sıklıkla görülen kurplarda kazaların yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

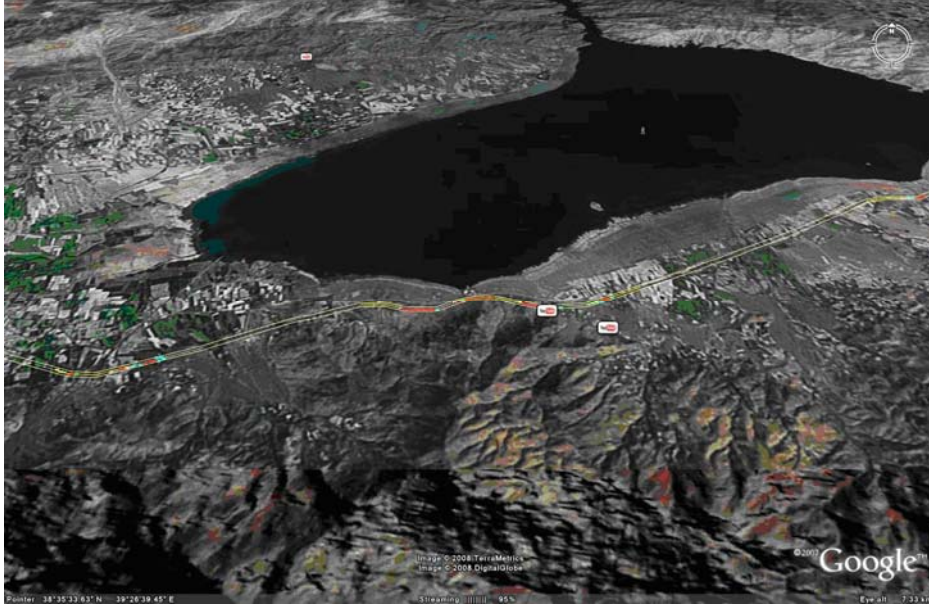


Şekil 10. Elazığ-Bingöl Karayolu Koçkale Mevkii  
(Figure 10. Elazığ-Bingöl highway Koçkale locality)



Şekil 11. Elazığ-Bingöl Karayolu 35.km  
(Figure 11. Elazığ-Bingöl highway 35.km)

Yine bu kazaların da kurplar içindeki dağılımlarına bakıldığında meydana gelen toplam 241 adet trafik kazasının 106 adedi (%44) kurpların orta noktası olarak tanımlanan Bisektris noktasında yaşanmıştır. Bu noktalarda özellikle Karşılıklı Çarpışma ve Yoldan Çıkma-Devrilme nedeniyle kazaların yaşandığı tespit edilmiştir.



Şekil 12. Elazığ-Bingöl karayolu kara kaza noktaları (2000-2006)  
(Figure 12. Elazığ-Bingöl highway accident dark points (2000-2006))

Elazığ-Bingöl yolunda meydana gelen kazaların %53'lük bir bölümü ise Alinyimanlarda meydana gelmiştir. Bu konumlarda meydana gelen trafik kazalarının büyük bir bölümünün Yoldan Çıkma ve Devrilme nedeniyle olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5). Özellikle yaz aylarında (Haziran-Temmuz-Ağustos) yurt dışında çalışan vatandaşlara ait otomobillerin kazalara karıştığı görülmektedir. Karayolunun kısmen düz olan 45-60 km'leri arasında bu tür kazalara sıkça rastlanmaktadır.



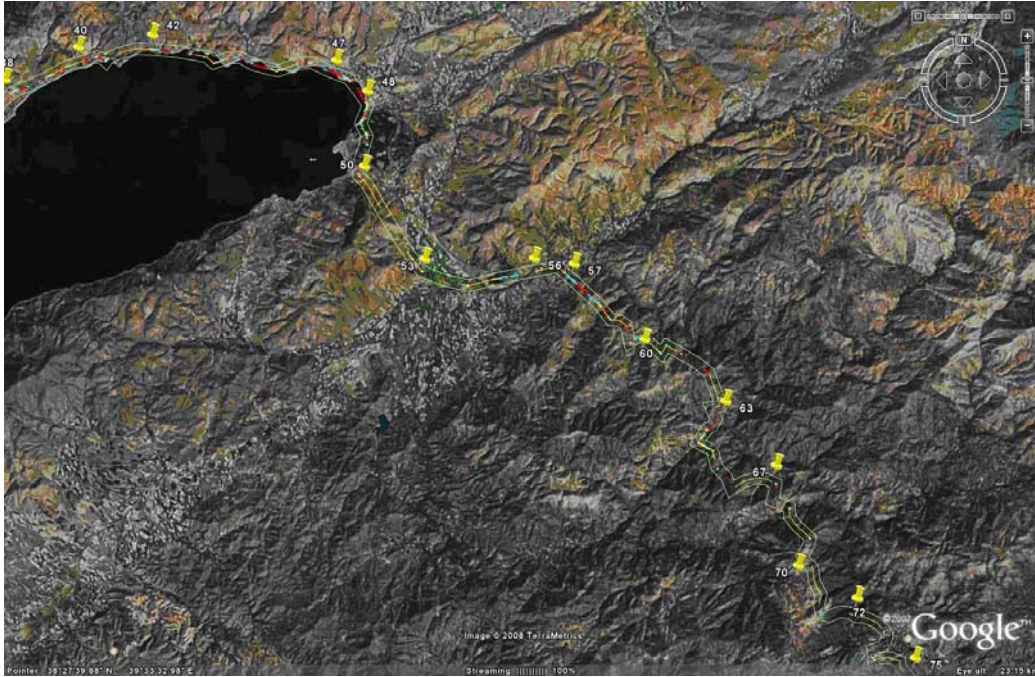
Şekil 13. Elazığ-Diyarbakır karayolu hazar mevki  
Figure 13. Elazığ-Diyarbakır highway Hazar locality



Şekil 14. Elazığ-Diyarbakır karayolu 35.km  
(Figure 14. Elazığ-Diyarbakır highway 35.km)



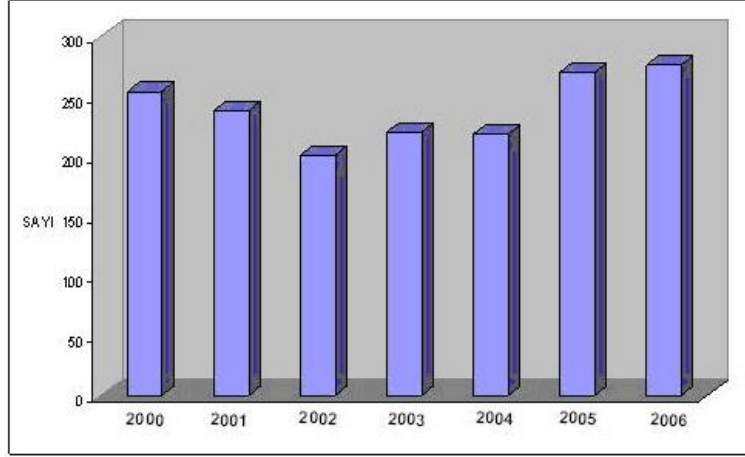
Elazığ-Diyarbakır karayolu güzergâhının Elazığ ili içerisinde kalan 82 km'lik bölümünde meydana gelen toplam 639 adet trafik kazasının %70'lik bir bölümü (445 adet) kurplarda meydana gelmiştir. Özellikle bu güzergâhın 30-60. km'leri arasında, Hazar Gölü sahiline paralel bir şekilde görülen (Şekil 13-14) ve Gezin-Maden ilçesi arasında (Şekil 15) bulunan kurplarda kazaların yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Kazaların karp içindeki konumları incelendiğinde ise meydana gelen toplam 445 adet trafik kazasının 289 tanesi (%65) kurpların orta noktası olarak tanımlanan Bisektris noktasında yaşanmıştır. Bu noktalarda özellikle Karşılıklı Çarpışma ve Yoldan Çıkma-Devrilme kazaların nedenini oluşturmuştur. Kazaların %35'lik bir bölümü ise alinyemanlar da meydana gelmiştir. Bu konumlarda meydana gelen trafik kazalarının büyük bölümünün Hayvana Çarpma, Çarpışma, Yoldan Çıkma ve Devrilme nedenleriyle gerçekleşmiştir (Şekil 5).



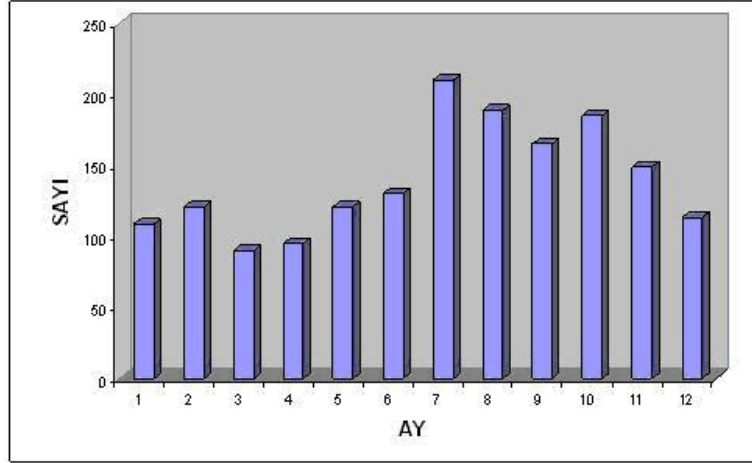
Şekil 15. Elazığ-Diyarbakır karayolu Gezin-Maden arası kaza kara noktaları (2000-2006)

Figure 15. Elazığ-Diyarbakır highway accident dark points between Gezin and Maden (2000-2006)

Tüm güzergahlarda meydana gelen trafik kazalarının yıllara ve aylara göre dağılımı (Şekil 16-17) ve ölümlü kazaların çoğunlukla yaşandığı konumlar (Şekil 18) belirlenmiştir. Böylece kazaların yoğun olarak yaşandığı ve kaza kara noktası olarak adlandırılan konumlar tespit edilip, gelecekte alınacak önlemler için adresleme çalışması yapılmıştır. Şekil 16'da görüldüğü gibi araştırmanın yapıldığı ilk iki yıl (2000, 2001) sonrası azalan kaza sayısı, 2002 yılı sonrası artarak her üç şehirlerarası karayolunda artma eğilimini sürdürmüş ve son yıl (2006) en yüksek düzeye ulaşmıştır. 2002 yılı kaza sayısındaki azalmanın ülke politikalarıyla ilgili olabileceği, 2001 yılı ekonomik kriz sonrası taşıt trafiğindeki azalmayla yorumlanabilir. Yine aynı şekilde 2002 yılı sonrası, kaza sayısındaki artış trendinin de olumlu ekonomik gelişme ve karayolundaki taşıt trafiğindeki artışla açıklanabilir. Buna bayram öncesi ve sonrası yaşanan trafik yoğunluğuna bağlı trafik kazaları örnek gösterilebilir.

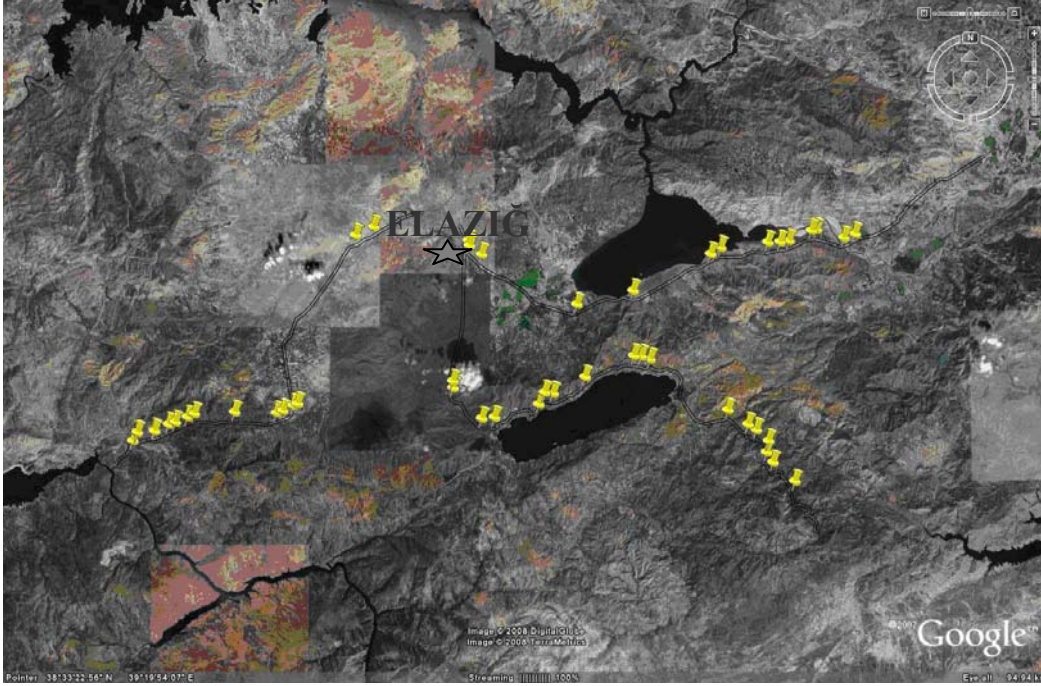


Şekil 16. Yıllara göre kaza sayısı (2000-2006)  
Figure 16. Number of accidents according to years (2000-2006)



Şekil 17. Aylara göre kaza sayısı (2000-2006)  
Figure 17. Number of accidents according to months (2000-2006)

Aylara göre kaza dağılımı incelendiğinde, Temmuz ayı 210 adet kaza sayısı ile en fazla kazanın yaşandığı ay olmuştur. Temmuz ayını 189 kazayla Ağustos, 185 kazayla Ekim, 165 kazayla Eylül, 149 kazayla Kasım, 130 kazayla Haziran, 121 kazayla Şubat ve Mayıs, 113 kazayla Aralık, 109 kazayla Ocak, 95 kazayla Nisan, 90 kazayla Mart ayı izlemiştir. En kötü koşullara sahip kış mevsiminde ölü, yaralı ve kaza sayılarının, artması beklenirken azalmış olması, sürücülerin olumsuz şartlarda trafiğe çıkmadığı veya daha dikkatli oldukları düşüncesini ortaya çıkarmaktadır.

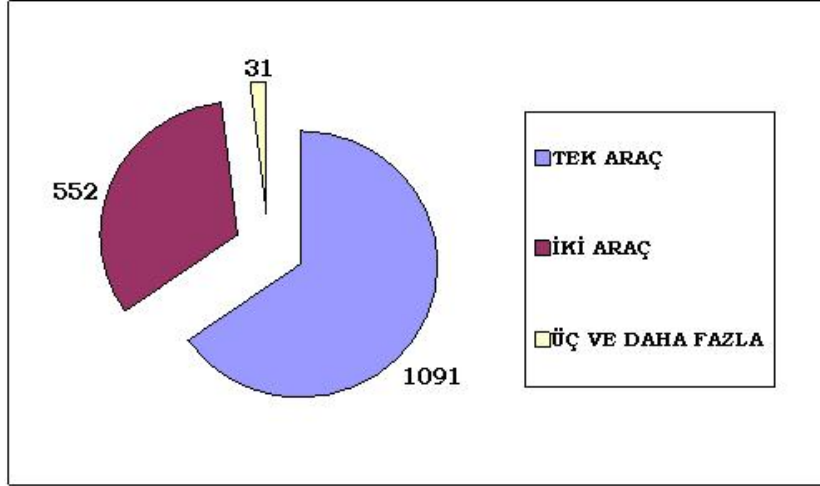


Şekil 18. Ölümlü kazaların yaşandığı noktalar (2000-2006)  
(Figure 18. The locations where fatal accidents occurred (2000-2006))

Kaza nedenlerine göre; ölümlü ve yaralamalı kazaların, konuma, günlere ve saat dilimlerine dağılımı belirlenmiştir. Şekil 18’de de görüldüğü gibi Elazığ ovasından ayrılan şehirlerarası karayollarında ölümlü kazaların olduğu konumlar dikkat çekici şekilde kentten uzaklaşan, dağlık ve engebeli alanlarda yoğunlaşmaktadır.

Farklı cinslerdeki (Otomobil, Kamyon, Kamyonet, İş Makinesi vb) araçlardan özellikle ağır yük taşımacılığı yapan kamyonların tüm güzergahlarda kurp olarak adlandırılan kesimlerde kazalara karıştığı belirlenmiştir. Kazalara sebep olan otomobillerin ise en fazla tali yolların ana güzergâha bağlantı yaptığı noktalarda veya aşırı hız yapabildikleri noktalar olan, yolların kısmen düz olduğu (alinyiman) bölümlerde kazalara karıştıkları belirlenmiştir. Mevsimsel olarak belirli dönemlerde güzergâhlarda seyir halinde bulunan traktörlerin kazalara neden olduğu konumlar dikkat çekicidir. Özellikle ilkbahar ve sonbahar aylarında yoğun olarak kazalara karışan traktörlerin çoğunlukla yolların düz olduğu bölümlerde arkadan çarpmalara neden oldukları tespit edilmiştir. Bu durumun gerekli trafik önlemlerini almadan (yanmayan stop lambası, sinyalsiz şerit değiştirme vb) yollarda seyahat eden araç sürücülerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yine dikkat çekici bir konuda; şehirlerarası yolcu taşıyan minibüslerin yaptıkları kazalardır. Belirli saatler arasında yolcu taşıyan minibüslerin özellikle Elazığ-Diyarbakır yolu, Hazar Gölü mevkiinde sık sık yoldan çıkma-devrilme nedeniyle kazalar yaşanmaktadır.



Şekil 19. Kaza yapan araç sayıları (2000-2006)  
(Figure 19. Accident distribution according to the number of vehicles involved (2000-2006))

İncelenen güzergâhlar üzerinde trafik kazalarına karışan araç sayıları belirlenmiştir (Şekil 19). Elde edilen değerlere göre en fazla 1091 adet ile "Tek Araç Kazası" olmuştur. 552 adet kaza "İki Araç Kazasını", 31 adet kaza ise "Üç ve Daha Fazla Araç Kazalarını" oluşturmuştur. Bu verilere göre tek araç kazalarının çok büyük oranda meydana gelmiş olmasının da (%65), sürücü ve yola bağlı hatalardan ileri geldiği düşünülmektedir. Burada yine coğrafi faktörler içinde, topografyanın kazalarla doğrudan ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Dikkat edilmesi ve gereken önlemin alınması açısından önemlidir.

İki veya daha fazla aracın karıştığı trafik kazalarının en fazla kış mevsiminde şehir merkezlerine yakın kavşaklarda yaşandığı belirlenmiştir. Buzlanma sebebiyle durma mesafesinin değiştiği bölümlerde özellikle il ve ilçe girişlerindeki kırmızı ışıklarda yoğun şekilde çoklu araçların karıştığı kazalara rastlanmaktadır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDS)

Bu çalışma ile Elazığ ili şehirlerarası karayolundaki trafik kazaları yer şekillerine ve buna bağlı yol geometrik özelliklerine göre incelenmiştir. Eldeki istatistikî verilerin ilgili kurumlar tarafından elektronik ortamda saklanmaması, ayrıca sorumluluk alanı içerisinde bulunan karayollarının coğrafi niteliklerinin (yol geometrisi, sinyalizasyon, zemin durumu vb) ayrıntılı olarak kayıtlarda belirtilmemesi nedeniyle değerlendirmelerde güçlüklerle karşılaşmıştır. Sayısal analizler ve çeşitli uygulamaların kolaylıkla gerçekleştirilmesi için ilgili kurumların konu ile ilgili olarak sayısal ortamda verilerini tutulmasının gerekliliği üzerine dikkat çekilmek istenmiştir.

İstatistikî bulgular ve elde edilen sonuçlara göre;

- İl genelinde meydana gelen trafik kazalarının seçilen üç adet şehirlerarası karayolu güzergâhı içinde, Elazığ-Diyarbakır karayolundaki kaza sayısının diğer iki karayoluna oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Elazığ-Diyarbakır karayolunda kazalar, araç trafiğinin en yoğun olduğu kesimlerde, 31.-39. km'leri arasında (Hazar Gölü kıyısı) ve 55.-60. km'ler (Gezin-Maden) arasında yaşanmıştır. Elazığ-Malatya yolunun 45. ile 50. km'leri arası (Kömürhan köprüsü mevki) kazaların en çok yaşandığı kesimlerdenidir. Bu mevkide yılın son aylarında kar





yağışı ve buzlanma sebebiyle kazaların meydana geldiği sonucu çıkarılmıştır. Elazığ-Bingöl yol güzergâhında ise trafik kazalarının özellikle yaz aylarında 35.-37. km'leri arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Genellikle otomobillerin karıştığı trafik kazalarında ölü ve yaralı sayılarının fazla oluşu dikkat çekmektedir. Keban Baraj Gölü kenarı olarak adlandırılan bu mevkide kazaların aşırı hız yapma nedeniyle yoldan çıkma-devrilme şeklinde meydana geldiği tespit edilmiştir.

- Kaza nedenlerine göre; "Yoldan Çıkma ve Devrilme" olarak adlandırılan kazaların (%48) toplam kaza sayısının yaklaşık yarısını oluşturduğu belirlenmiştir. Kaza sayısının böyle yüksek olması, inceleme alanındaki yol geometrik unsurlarının trafik kazaları üzerinde etkisinin önemli olduğu sonucunu göstermektedir. Aynı şekilde karayolu trafik kazalarına karışan araç sayılarına bakıldığında, "Tek Araç Kazası"nın çok büyük oranda gerçekleşmiş olması (%65), sürücü ve yola bağlı hatalarının da oldukça önem taşıdığını göstermektedir. Yoldan Çıkma-Devrilme ve Tek Araç Kazaları özellikle aşırı hız ve hatalı sollama nedenleriyle yaşanmaktadır. Diğer kaza nedenleri ise sırasıyla, Çarpışma %15, Arkadan Çarpma %12, Sabit Cisme Çarpma %9, Diğer (Lastik Çıkması, Yollarda Görülen Çökmeler, Kavşakta Geçiş Üstünlüğü, vb) Nedenler %7, Şeride Tecavüz %5 ve Hayvana Çarpma %5 olarak tespit edilmiştir.
- Meydana gelen toplam 1674 adet trafik kazasının tüm güzergahlar üzerindeki dağılımları incelendiğinde; %61'lik (1023 adet) bir bölümünü kurp olarak adlandırılan *yolun doğrultu değiştirdiği kesimlerde meydana gelmiştir*. Bu kazaların da çoğunluğu, kurpların orta kısmı olarak kabul edilen Bisektris noktasında gerçekleşmiştir. Geri kalan %39'luk (651 adet) bölümü ise Alinyiman olarak isimlendirilen düz yollarda yaşanmıştır. Karayolu güzergâhlarının belirlenmesinde ve inşasında yapılan etüt-uygulama projeleri sırasında gerekli özen ve önemin gösterilmemesi, karayolunun ekonomik maliyetinin ön planda tutulması, yolun kalitesine uygun kurp aplikelerinin yapılmaması, bakı ve orografi'nin avantajlarının yeterince değerlendirilmemesi gibi nedenlerle kurplarda yoğun kazaların yaşanmasına sebep olmaktadır. Ayrıca sürücülerin karşıdan gelen aracının görülemediği bölümleri oluşturan kurplarda dikkatsiz sollama ve hız yapmaları, bu bölümlerdeki kazaları arttırmaktadır. Kurpların oluşturduğu engebeli alanlardaki daha düşük hızla geçilen yollardan kurtulan sürücülerin alinyiman denilen düz yollarda ani hızlara ulaşmaları bu alanlardaki kazalarında ana sebebini oluşturmaktadır.
- Trafik kazalarına neden olan etmenlerden birisi de trafiği etkileyen çevre koşullarıdır. Yol kenarındaki alanlar, genellikle çok güvensizdir. Taş ya da beton kaplı kanallar, kayalıklar ve yola yakın tehlikeli nesnelere (örneğin; aydınlatma direkleri ve ağaçlar) bulunmaktadır. Bazı gerekli bölümlerde oto korkulukları bulunmamaktadır. Orta refüjlerin belirli bölümlerinde tehlikeli direkler yer almaktadır. Şehirlerarası karayolu kenarlarında, akaryakıt istasyonları ve öteki yol kenarı tesisleri gibi geniş denetimsiz alanlar bulunmaktadır. Bu noktalarda hız yapan sürücüler, direksiyon hâkimiyetlerini kaybetmektedirler.
- Ölümlü ve yaralamalı trafik kazalarının büyük çoğunluğu, Elazığ ovasından ayrılan karayollarının kentten uzaklaşan dağlık ve engebeli kesimlerinde gerçekleşmektedir. Engebeli alanlardaki



kazaların çoğunluğunu ölümlü kazalardan oluşması bu bölümlerdeki tedbirlerin arttırılması gerekliliği açıktır.

- Kazaların mevsimsel dağılımına bakıldığında, Temmuz-Ağustos ve Eylül aylarının içinde bulunduğu yaz-sonbahar aylarında artış göstermektedir. Bu mevsimlerde kazalara karışan araçlar çoğunlukla yabancı (yurt dışı) plakalı hususi araçlar olup, aşırı sürat nedeniyle yola uyum sağlayamamaktan kazalar meydana gelmektedir.

#### **KAYNAKLAR (REFERENCES)**

1. Üstündağ, Ö., (2005). "Elazığ İlinin Yükselti Kuşakları" Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
2. Tonbul S., (1987). Elazığ Batısının Genel Jeomorfolojik Özellikleri ve Gelişimi. Jeomorfoloji Derg. Sayı:15, ss:37-52, Ankara
3. Yücel, T., (1987). Türkiye Coğrafyası. Türk Kült.Arş.Enst.Yay. No:68 Seri: A-5 Ankara
4. URL 1. [www.ilemod.com](http://www.ilemod.com)
5. URL 2. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)
6. Karacasu, M. ve Bilgiç, B., (2000). Türkiye'de Trafik Kazalarının Meydana Geliş Sebeplerinin Genel Değerlendirilmesi, Uygulamaya yönelik sorunlar ve çözüm önerileri. Trafik 2000 Sempozyumu, Samsun.
7. URL 3. [www.ytmk.org.tr/kaza/Kaza.pdf](http://www.ytmk.org.tr/kaza/Kaza.pdf)
8. Akpınar, N., Kurum, E., Selimoğlu, B., Duman, M. ve Haktanır, K., (1996). Karayolu Güzergah Seçiminin Tarımsal Toprak Kayıpları ve Tarım Alanlarının Amaç Dışı Kullanımı Üzerine Etkilerinin Adana-Mersin Karayolu Örneğinde İrdelenmesi, Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı, Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu, Mersin Üniv. Mühendislik Fak. Mersin
9. Kuloğlu, N., (2007). Karayolu Mühendisliği. Fırat Üniv.Müh.Fak.İnşaat Müh. Ders Notları, ss: 65, Elazığ
10. Aslan, V., (2001). "Kaza Kara Noktalarının Belirlenmesinde ve Çözümlemesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması." Gazi Üniv. Fen Bil. Enst. Yayınlanmamış Yük. Lisans Tezi
11. Bulut, A., (2004). Karayolu Güvenliğinde Altyapı, Trafik 2000 Sempozyumu, 22-23 Mayıs, Samsun
12. Demirel, A. ve Akgüngör, A., (2000). Kaza Analizlerinde Kaza Raporlarının Önemi, Uygulamadaki Problemler ve Çözüm Yolları, Kırıkkale
13. Erdoğan, S. ve Güllü, M., (2004). "Coğrafi Bilgi Sistemi İle Trafik Kazalarının Analizi:Afyon Örneği" Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, Sayı:91, ss:29-32
14. Güler, M., (2003). Bafra ve Çarşamba Ovalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Agroekolojik Zonlarının Çıkarılması Ve Sulama Açısından Değerlendirilmesi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) On dokuz Mayıs Üniv.Fen Bil.Enst. ss:5, Samsun.
15. Korkmaz, Y., (2005). Türkiye Karayollarında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Çoklu Regresyon Analizi İle Modellenmesi" Kırıkkale Üniv. Fen Bil. Enst. Yayınlanmamış Yük. Lisans Tezi.
16. Mirasyedi, F., (2006). "Mevsimlerin Türkiye'deki Trafik Kazalarına Etkisinin İncelenmesi ve Kaza Tahmin Modelleri" Kırıkkale Üniv. Fen Bil. Enst. Yayınlanmamış Yük. Lisans Tezi.
17. Temel, F. ve Özcebe, H., (2006). "Türkiye'de Karayollarında Trafik Kazaları" STED C:15, S:11, ss:192-198



18. Tuncuk, M. ve Karasahin, M., (2006). "Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Trafik Kaza Kara Noktalarının Tespiti: Isparta Örneği", Fatih Üniv. 3.CBS Günleri, İstanbul
19. Yomralıoğlu, T., (2005). Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar Akademi Kitapevi, Trabzon
20. Üstündağ. Ö. ve Duran. C., (2009). "Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Yardım İle Şehirlerarası Yollarda Trafik Kazalarının Analizi : Elazığ Örneği".ISSN:1306-3111 E-Journal of New World Sciences Academy , Nature Sciences, Volume:4, Number:1, Article Number: 4A0001, p.n:1-19.
21. Üstündağ. Ö. ve Duran. C., (2008). "Karayolu Güzergahının Belirlenmesinde Topografyanın Önemi ve Trafik Kazalarına Etkisi" Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu. 20-23 Ekim 2008. Çanakkale.

#### **RAPORLAR (REPORTS)**

1. UBAK, (2004). Trafik Güvenliği Çalışma Grubu Raporu, 9. Ulaştırma Şurası Erişim Tarihi:www.ubak.gov.tr/tr/sura/ kara/RAP2.doc, Erişim Adresi: 24.03.2004
2. KGM, (2007). Karayolları Genel Müdürlüğü Bakım Dairesi Başkanlığı, Trafik Şubesi Müdürlüğü "Trafik Kazaları Özeti 2006", Ankara
3. EGM, (2000). (Emniyet Genel Müdürlüğü): Trafik İstatistik Yıllığı, Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Hizmetleri Daire Başkanlığı, Ankara
4. WHO, (2002). WHO Injury Chart Book Department of Injuries and Violence Prevention Noncommunicable Diseases and Mental Health Cluster, World Health Organization, Geneva
5. WRTIP, (2004). The World Report on Traffic Injury Prevention 2004. The Fundamental, Chapter One, Geneva.