



## **YOL GÜVENLİĞİ GELİŞTİRİLMESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN YAKLAŞIMLAR**

**( APPROACHES FOR ROAD SAFETY IMPROVEMENT EVALUATION)**

**Reşat Utku TURNA**

**Cumhur AYDIN**

### **ÖZET / ABSTRACT**

Artan nüfus ve trafik yoğunluğunun bir sonucu olarak, yol güvenliğinin geliştirilmesi; ulaşım yetkilileri için öncelikli bir politika haline gelmektedir. Trafik kazaları hem onulmaz insan kayıplarına neden olmakta hem de ülke ekonomisine zarar verip sosyal sorunlara yol açmaktadır. Karayollarının trafik güvenliği düzeyinin iyileştirilmesi için ilgili karar vericiler değişik uygulamalar yapma durumundadırlar. Ancak kazaların azaltılmasına yönelik farklı en iyi önlem uygulamaları her zaman en uygun, en ekonomik çözümleri vermeyebilmektedir. Bu nedenle karayolu yetkililerinin bütçe kısıtlamalarını da hesaba katarak yeni çözüm alternatifleri ortaya koymaları, bu alternatifleri değerlendiren karar mekanizmalarını devreye sokmaları gerekecektir. Yol güvenliğini en üst düzeye çıkartırken ekonomik değerlendirmeler her zaman önemli rol oynamaktadır. Farklı iyileştirme seçeneklerinin maliyet etkinliğinin de sorgulanması uygun olacaktır.

Bu çalışmanın amacı, trafik kazalarının yoğunlaştığı kesimlerde alınacak iyileştirme önlemlerinin belirlenme yöntemi üzerinde değerlendirmeler yapabilen ağ tabanlı bir yazılım olan “En İyi Uygulama Karayolu Güvenliği Bilgisi Uzman Sistemi” (SEROES) ve bilgisayar tabanlı bir yazılım olan “Karayolu Güvenliği Karar Destek Sistemi” (DST)'nin Türkiye’den uygulama örnekleri verilerek tanıtılmasıdır.

*The consequence of increasing population and increasing number of traffic volume, road safety improvement is becoming a major policy for the road authorities. Road accidents create both social and economic cost on the country's economy. When this is taken into consideration, the optimizing solution would not be the best countermeasure application. It is therefore important to display different solution alternatives considering the budget limitations of the road authorities. So while maximizing the road safety, the economical evaluation always plays an important role. In other words the effectiveness of different solution alternatives has to be questioned.*

*The objective of this work is to study the selection procedure of road countermeasures and compare the improvement alternatives according to their cost-effectiveness on the selected rural roads in Turkey. For this purpose, a web-based tool, Best Practice Safety Information Expert System (SEROES), and a computer based tool, Decision Support Safety Tool (DST) are used. The best Practice Safety Information Expert System is used to select an appropriate measure for the road safety problem; on the other hand, Decision Support Tool is used to implement the cost effectiveness analysis regarding the accident reduction effect of the measures and their cost.*

### **ANAHTAR KELİMELELER/KEYWORDS**

**Yol Güvenliği, Maliyet Etkinlik, DST, SEROES**  
**Road Safety, Cost Effectiveness, DST, SEROES**

## 1. GİRİŞ

Dünyada her yıl 1,17 milyon insan trafik kazaları sonucunda hayatını kaybetmektedir. Bunun yüzde yetmiş gibi büyük bir çoğunluğu gelişmekte olan ülkelerde meydana gelmektedir. Ölümünün yüzde altmış beşini yayalar, yaya ölümlerinin yüzde otuz beşini de çocuklar oluşturmaktadır. Her yıl on milyonun üzerinde insan trafik kazaları sonucunda sakat kalmakta veya yaralanmaktadır. Eğer acil önlemler alınmazsa, gelişmekte olan ülkelerde, gelecek on yıl içerisinde trafik kazaları sonucunda yaklaşık altı milyon insanın öleceği ve altmış milyonunun da yaralanacağı tahmin edilmektedir[1].

Türkiye'de, trafik kazaları sonucunda yılda yaklaşık dokuz binden fazla insan ölmekte ve iki yüz binden fazla insan da bu kazalar sonucunda yaralanmaktadır. Diğer bir deyişle günde yirmi beş insan ölmekte ve beş yüzün üzerinde insan yaralanmaktadır[2].

Eğer Trafik Güvenliği bir ülke politikası olarak ele alınıp, stratejik bir yaklaşımla gerekli önlemler alınmazsa, önümüzdeki on yıl içinde de yaklaşık yüz bin insanımız daha yaşamını yitirecek ve 2011 yılında bir milyonu aşkın trafik kazası meydana gelecektir[3].

Bu veriler doğrultusunda, bu çalışmada tanıtılan SEROES ve DST uygulamalarının yol güvenliğinin geliştirilmesi ve gerekli mühendislik uygulamaları yardımıyla kazaların sayı ve şiddetlerinin azaltılması konusunda değişik alternatifleri maliyet etkinlik analizleriyle ortaya koyarak karar vericilere yardımcı olması, uzun vadede bir kaza veri bankasının oluşturulmasında temel bir kaynak sağlaması beklenmektedir.

## 2. SEROES VE DST'İN TANITILMASI

### 2.1. RIPCORDER-ISEREST Projesi

Kısaltılmış İngilizce adları SEROES ve DST olan karayolu güvenliğinin geliştirilmesinde karar verme süreçlerini etkinleştirme amaçlı gereçler; Avrupa Birliği 6. Çerçeve Araştırma Programı kapsamında yer alan RIPCORDER-ISEREST Projesi içinde üretilen sistemlerdir. RIPCORDER-ISEREST Projesi; 01 Ocak 2005'de başlamış ve 14 ülkeden 17 katılımcı kuruluş ile 31 Aralık 2007'de tamamlanmıştır. Projede Türkiye'yi Atılım Üniversitesi'nin desteğinde Karayolları Genel Müdürlüğü (TGDH) temsil etmiştir[4]. Projenin amaçları şöyle özetlenebilir:

- Karayolu altyapısına ilişkin güvenlik sorunlarında bilimsel araştırmanın ulaşamadığı/çözüm bulamadığı başlıklarda ilerlemeler sağlamak.
- Karayolu altyapısına yönelik güvenlik parametrelerinin etkilerini değerlendirmek ve karayolu kuruluşlarına/otoritelerine değişik durumlar için en iyi güvenlik çözümlerini tanımlamak/önermek
- Karayolunun, trafik güvenliği açısından en başarılı biçimde inşaa edilmesi ve bakımının yapılmasına yönelik uygulamalar yapmak.
- Ülke ve yerel bazda karayolundan sorumlu kuruluşlar için, tüm Avrupa'da geçerli olacak mühendislik bazlı karayolu trafik güvenliği uygulamaları ve çözümleri yaratmak
- Yol kullanıcı davranışı ve performans modelleri üzerinde çalışarak ikincil önemdeki karayollarının güvenliğini geliştirmek.

## 2.2. DST: Karayolu Güvenliği Karar Destek Sistemi

Bu sistem, trafik kazalarının yoğunlaştığı karayolu kesimlerinde, kaza nedenleri ortaya konulduktan sonra, iyileştirmeye ilişkin önlemlerin alınması sürecinde maliyet etkinlik analizleri yardımıyla değişik seçeneklerin karşılaştırılma olanağı yaratır. Böylece karar vericilere farklı senaryolar sunarak yardım eder. Aynı zamanda senaryoların çeşitlendirilmesiyle otoritelerin kullanacağı yol güvenliği politikalarının oluşmasına destek verir[5].

Karayolu Güvenliği Karar Destek Sistemi (DST); karayoluyla ilgili idarelere, uygun yol güvenliği düzenlemelerinin seçilmesi ile farklı yol güvenliği sorunlarına karşılık değişik iyileştirme senaryolarının oluşturulması ve bunların ekonomik analizinin yapılması imkanını sunar. GPS destekli yazılımın yer aldığı sistem Hollandalı Mobycon grubu tarafından geliştirilmiş, 2005-2007 yılları arasında gerçekleşen Ripcord-Iserest Projesinde Polonya'da Poliba ve Türkiye'de Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından yerel yol sorunlarının iyileştirme analizlerinde test edilmiştir.

Bu araç farklı dijital verilere dayanmaktadır. Yol ağı (yolun X ve Y koordinatları, yolun coğrafi uzunluğu), yol karakteristiği (yolun ismi, yol sınıfı, trafik miktarı) ve kaza verileri (sadece ölümlü ve hastaneye kaldırılan yaralılar göz önüne alınarak; kazanın X ve Y koordinatları, kazanın olduğu yıl) gibi veriler bu aracın girdilerini oluşturmaktadır. Kazanın X ve Y koordinatları dijital yol verilerinde kazanın yerinin belirlenmesi için kullanılmaktadır. Trafik güvenliğinde trafik akışının etkisini göstermek için Yıllık Ortalama Günlük Trafik (YOGT) kullanılmaktadır.

DST iki farklı YOGT kullanmaktadır. Birincisi, DST'nin baz aldığı kazanın olduğu yıla ait YOGT, ikincisi oluşan kazalara karşı alınacak önlemin uygulanacağı yıla ait yani senaryo yılına ait YOGT'dir[6].

Trafik kazaları ve kazaların şiddeti de DST için önem taşıyan verilerdir. Diğer yandan, karar sürecine destek olmak amacıyla, seçilen önlemler uygulandıktan sonra, DST'nin çıktılarında ölümler ve hastaneye kaldırılan yaralıların sayılarındaki oluşabilecek azalmalar gösterilmektedir.

Oluşan kazalar için gerekli önlemlerin alınmasında kazaların oluş nedenleri önemli rol oynamaktadır. DST'nin kullanılmasında "kaza tipleri" numaralandırılmıştır.

Çizelge 1. Kaza Tipleri

Nu.	Kaza Tipleri
1	Kafa kafaya çarpışma
2	Arkadan çarpma
3	Yandan çarpma
4	Park eden araçla çarpışma
5	Duran cisme çarpma
6	Yayaya çarpma
7	Hayvana çarpma
8	Devrilme
9	Yoldan çıkma

Gerekli önlemin alınmasında kaza tiplerinin yanında kaza bilgileri de önemlidir. Bu hususta polis tarafında doldurulan kaza raporları baz alınmıştır.

Çizelge 2. DST'nin Genel Adımları

<b>GİRDİLER</b>	<b>Girdiler:</b> (Yol kaza verileri, yol ağ verileri, yol tasarım karakteristikleri, yol kullanıcı davranışı modülü, maliyet etkinlik modülü)
<b>MÜDAHELE</b>	<b>Organizasyon İçeriği</b> (tüzel organizasyona ait, kültürel, eğitim) <b>Karar Destek Güvenlik Sistemi</b> GIS Tabanlı Basılı (el kitabı)
<b>ÇIKTILAR</b>	<b>Güvenlik Müdahale Senaryoları</b> Maliyet Etkinliği Güven Etkiliği

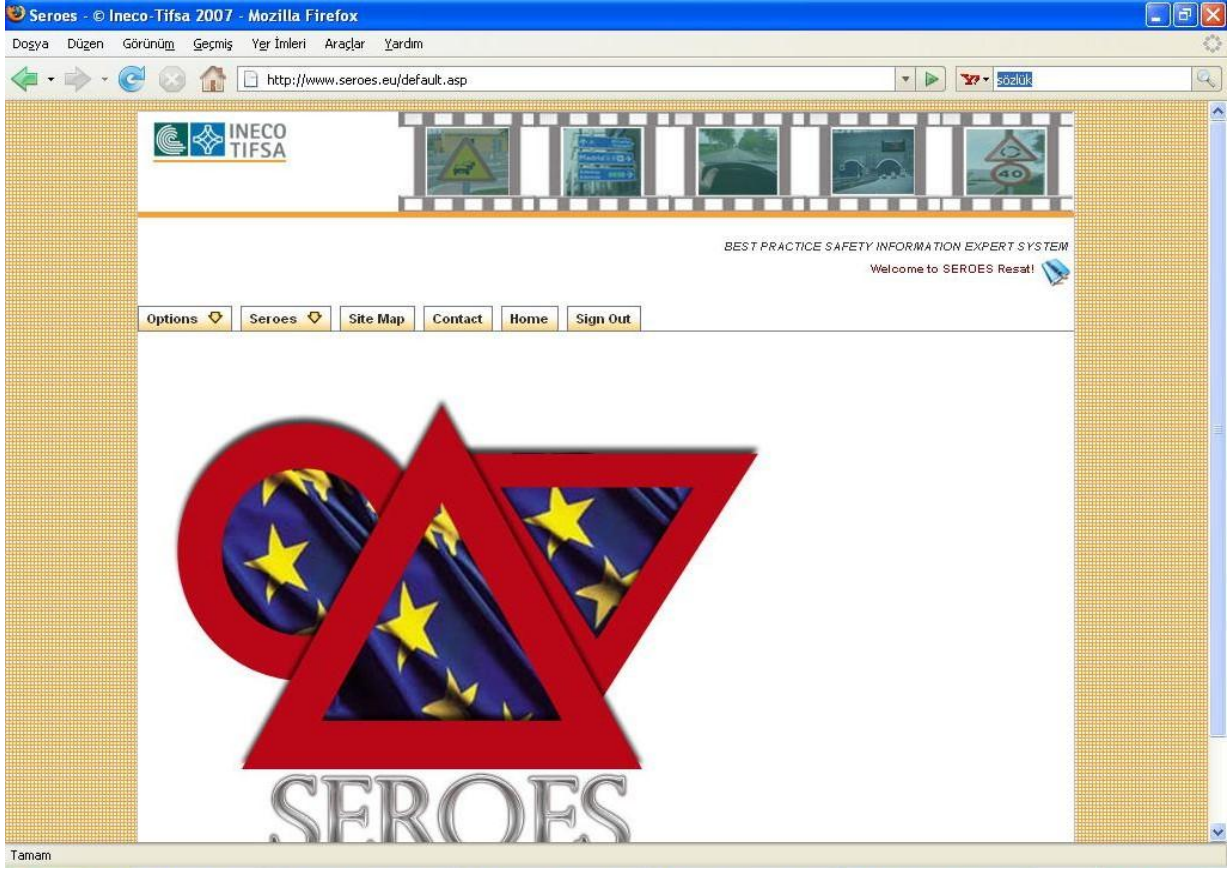
Çizelge 3. DST için Gerekli Veriler

<b>Karayolu ağı</b>	Karayolunun X ve Y Koordinatları	DST, X ve Y koordinatlarını karayolunu yerleştirmek için kullanmaktadır.
	Karayolunun grafik uzunluğu	Karayolu uzunluğu 'metre' olarak verilebilir.
<b>Karayolu Karakteristikleri</b>	Karayolunun adı	Karayolunun adı genellikle şehir /bölge planlarında bir işaret ile verilebilir.
	Karayolunun sınıfı	Karayolunun maksimum yasal hız limiti, geometri ve fonksiyonu açısından dahil olduğu yol sınıfı.
	Karayolu İdaresi	Karayolunun bağlı olduğu bakımından da sorumlu kuruluş
	Trafik Hacmi	Karayolu kesimine ait 'Yıllık Ortalama Günlük Trafik' Hacmi (YOGT)
<b>Kaza Bilgileri</b>	Hastanede tedavi edilen yaralı ve ölüm sayıları ile çalışılır.	Maddi hasarlı kazalar DST değerlendirilmesi içinde yer almamaktadır.
	Kaza yerinin X ve Y koordinatları(yol kesimi /kavşak)	DST, X ve Y koordinatlarını yol kesimi / kavşak üzerinde kazanın yerini tespit etmek için kullanmaktadır.
	Kazanın olduğu yıl	Kazanın gerçekleştiği zaman dilimi

### 2.3. SEROES: En İyi Uygulama Karayolu Güvenliği Bilgisi Uzman Sistemi

SEROES; yüksek sayıda kaza oluşumlarından dolayı ikincil önemdeki karayollarına odaklanmıştır. Yol güvenliği araştırmaları için SEROES uygulaması, bir bilgi toplama ve bu bilgiyi analiz etme aracıdır. Kazaların yoğunlaştığı kesimlerde yol güvenliğinin geliştirilmesi için uygun ve etkin çözümün bulunmasında karar vermeye yardımcı olmaktadır.

SEROES internet üzerinden herkesin kullanabileceği bir uygulamadır. İsteyen kişiler <http://www.sereos.eu> adresinden hesap açtırma talebinde bulunabilirler.



Şekil 1. SEROES'in Genel Görünümü[7]

Bu uygulamada kaza yeri ve kaza tipleri girdi olarak iki gerekli veridir. Kaza yeri seçiminde üç seçenek vardır: Kaza yoğun nokta, yol kesişim yerinde ya da yakınında kaza yoğun nokta ve yük kaza yoğunluğundaki yol kesimi

Kaza yeri seçimi yapıldıktan sonra kaza tipinin seçilmesi gerekmektedir. Kaza tipi için 11 seçenek vardır:

- Hayvan ile çarpışma
- Bisiklet ile çarpışma
- Park halindeki araç ile çarpışma
- Yaya ile çarpışma
- Kaza geçişi veya kavşak çarpışması
- Kaza ile karşılaşma ya da kafa kafaya çarpışma
- Diğer tek araç kazası
- Çarpışmayı geçme
- Çarpışmanın sonlanması
- Yoldan çıkmak, devrilmek ya da tek araç kazası
- Dönemeç kazası

Bu iki veri problemin nedeni ve bu probleme karşı alınabilecek önlemleri belirlemede yardımcı olmaktadır. Uygun kaza nedeni seçildikten sonra, bu verilerle bağlantılı seçilebilecek önlem çeşitleri listelenebilecektir.

Bu gibi durumlar için uygun olay yeri, kaza tipi, sebep ve ölçü, uygun seçenekler seçildikten sonra kaza üzerindeki amaç, tanım, etkiler ve fiyat oranı listelenir. Ayrıca diğer alternatiflere sayfa üzerine tıklanarak ulaşılır.

Bu uygulamanın karar verme mantığı çeşitli ülke uygulamalarından uzun dönemde toplanan uzman görüşlerine dayanmaktadır.

SEROES uygulaması, DST uygulaması için uygun güvenlik önleminin belirlenmesinde etkili bir araçtır.

### 3. TÜRKİYE UYGULAMALARI

Türkiye uygulamaları için seçilen yollar aşağıda listelenmiştir.

Çizelge 4. Uygulamalarda Türkiye'de Seçilen Yollar

Yol Numarası	İsmi
140-06 23+000-47+000 km'ler arası	Ankara-Kalecik
300-20 50+000-67+000 km'ler arası	Gürün - Malatya İl Sınırı

#### 3.1. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasında ve kullanılmasında 2003, 2004 ve 2005 yıllarındaki kazalar ve bu kazaların bilgilerinden yararlanılmıştır. Senaryo yılı veya başka bir değişle referans yılı 2010 olarak kabul edilmiş olup uygulamaya bilgiler bu doğrultuda girilmiştir.

Çizelge 5. Seçilen Karayolu Kesimleri için YOGT, yaralı ve ölüm değerleri

KARAYOLU KESİMİ	Mevcut YOGT	Senaryo YOGT	Yaralı	Ölü
140-06(23+000-47+000)	3413	4357	23	0
300-20(50+000-67+000)	1478	1886	80	3

Çizelge 6. 140-06 Yol Kesimi için Ayrıntılı Kaza Bilgileri

Yol No1	Yol No2	Kmt.	Metre	Ay	Gün	Saat	Neden1	Neden2	Ölü	Yaralı	Yıl	Kavşak
140	06	23	0	8	28	00:30	3	yandan çarpma	0	1	2005	evet
140	06	25	150	5	28	07:00	1	kafa kafaya çarpma	0	1	2003	evet
140	06	25	150	7	3	10:45	1	kafa kafaya çarpma	0	0	2003	evet
140	06	25	150	10	16	16:35	3	yandan çarpma	0	4	2003	evet
140	06	28	470	7	10	07:20	9	yoldan çıkma	1	0	2003	hayır
140	06	31	0	12	13	14:45	1	kafa kafaya çarpma	0	3	2003	hayır
140	06	32	600	6	1	20:30	3	yandan çarpma	0	2	2003	evet
140	06	34	800	6	12	07:00	9	yoldan çıkma	0	15	2003	hayır
140	06	34	900	10	24	18:00	9	yoldan çıkma	0	4	2003	hayır
140	06	34	100	10	25	15:30	3	yandan çarpma	0	2	2003	hayır
140	06	36	100	1	20	09:00	9	yoldan çıkma	0	1	2003	hayır
140	06	38	25	5	21	14:00	9	yoldan çıkma	0	1	2003	hayır
140	06	40	0	6	8	15:00	9	yoldan çıkma	1	5	2003	evet
140	06	40	350	8	10	12:15	9	yoldan çıkma	0	3	2003	evet
140	06	40	800	10	5	18:30	9	yoldan çıkma	0	4	2003	hayır
140	06	45	200	7	24	18:50	3	yandan çarpma	0	1	2003	hayır
140	06	45	134	10	12	17:00	9	yoldan çıkma	0	1	2003	evet
140	06	45	360	1	28	20:20	9	yoldan çıkma	0	3	2004	hayır
140	06	45	80	10	24	14:00	9	yoldan çıkma	0	4	2004	evet
140	06	45	700	11	5	18:00	1	kafa kafaya çarpma	0	3	2004	hayır

### 3.2. Çıktı tabloları

140-06 numaralı yol kesimi için en önemli kaza nedeni “yoldan çıkma” ve “yandan çarpma” olarak görülmektedir. Kaza raporları ayrıntılı olarak incelendiğinde ve SEROES uygulandığında bu yol kesimi için teknik olarak kullanılabilir güvenlik uygulaması “otokorkuluk teşkil edilmesi” olarak belirlenmiştir. Buna alternatif olarak; kafa kafaya çarpışmaları önlemesi açısından “geçiş şeridi uygulaması” seçilmiştir.

Uygulama çıktılarını iki farklı önlem için karşılaştıracak olursak; otokorkuluk uygulamasında hastaneye kaldırılan yaralı sayısındaki azalma 4.6, maliyeti 216,000 £'dır, diğer yanda geçiş şeridi uygulamasında hastaneye kaldırılan yaralı sayısındaki azalma 1.8, maliyeti 3,041,826 £'dur. Bu bağlamda maliyet etkinliklerini de karşılaştıracak olursak otokorkuluk uygulaması için 0.00135 olan maliyet etkinliği geçiş şeridi uygulamasında 0.0497'dir. Bu veriler göz önüne alındığında otokorkuluk uygulamasının seçilmesi daha uygun olacaktır.

**Karayolu kategorisi başına ölü sayısı**

Karayolu kategorisi	Baz yılı 2004	Referans yılı 2010
Şehir dışı alanlarda ana yol	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)	27,3	34,9
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda tali yol	0,0	0,0
Şehir içi ikincil yol	0,0	0,0
Şehir içi tali yol	0,0	0,0
<b>Toplam</b>	<b>27,3</b>	<b>34,9</b>

Senaryo	
Toplam	Azalma
0,0	0,0
34,9	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
<b>34,9</b>	<b>0,0</b>

**Karayolu kategorisi başına yaralı sayısı**

Karayolu kategorisi	Baz yılı 2004	Referans yılı 2010
Şehir dışı alanlarda ana yol	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)	497,0	634,3
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda tali yol	0,0	0,0
Şehir içi ikincil yol	0,0	0,0
Şehir içi tali yol	0,0	0,0
<b>Toplam</b>	<b>497,0</b>	<b>634,3</b>

Senaryo	
Toplam	Azalma
0,0	0,0
629,7	4,6
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
<b>629,7</b>	<b>4,6</b>

**Yol kategorisi başına maliyet**

Karayolu kategorisi		
Şehir dışı alanlarda ana yol		
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)		
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)		
Şehir dışı alanlarda tali yol		
Şehir içi ikincil yol		
Şehir içi tali yol		
<b>Toplam</b>		

Senaryo	
Maliyet	Maliyet Etkinlik
€ -	0,00
€ 216.000	0,00
€ -	0,00
€ -	0,00
€ -	0,00
€ -	0,00
<b>€ 216.000</b>	<b>0,001352529114588</b>

Şekil 2. 140-06 Ankara – Kalecik Karayolu (Otokorkuluk Uygulaması) Program Çıktısı

## Karayolu katagorisi başına ölü sayısı

Karayolu katagorisi	Baz yılı 2004	Referans yılı 2010
Şehir dışı alanlarda ana yol	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)	27,3	34,9
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda tali yol	0,0	0,0
Şehir içi ikincil yol	0,0	0,0
Şehir içi tali yol	0,0	0,0
<b>Toplam</b>	<b>27,3</b>	<b>34,9</b>

Senaryo	
Toplam	Azalma
0,0	0,0
34,9	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
<b>34,9</b>	<b>0,0</b>

## Karayolu katagorisi başına varalı sayısı

Karayolu katagorisi	Baz yılı 2004	Referans yılı 2010
Şehir dışı alanlarda ana yol	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)	497,0	634,3
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda tali yol	0,0	0,0
Şehir içi ikincil yol	0,0	0,0
Şehir içi tali yol	0,0	0,0
<b>Toplam</b>	<b>497,0</b>	<b>634,3</b>

Senaryo	
Toplam	Azalma
0,0	0,0
632,5	1,8
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
<b>632,5</b>	<b>1,8</b>

## Yol kategorisi başına maliyet

Karayolu katagorisi		
Şehir dışı alanlarda ana yol		
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)		
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)		
Şehir dışı alanlarda tali yol		
Şehir içi ikincil yol		
Şehir içi tali yol		
<b>Toplam</b>		

Senaryo	
Maliyet	Maliyet Etkinlik
€ -	0,00
€ 3.041.826	0,05
€ -	0,00
€ -	0,00
€ -	0,00
€ -	0,00
<b>€ 3.041.826</b>	<b>0,049733908602335</b>

Şekil 3. 140-06 Ankara – Kalecik Karayolu (Geçiş Şeridi Uygulaması) Program Çıktısı

Çizelge 7. 300-20 Gürün – Malatya Yol Kesimi için ayrıntılı Yol ve Kaza Bilgileri

Yol No1	Yol No2	Kmt.	Metre	Ay	Gün	Saat	Neden1	Neden2	Ölü	Yaralı	Yıl	Kavşak
300	20	50	100	5	22	20:45	3	yandan çarpma	0	1	2004	evet
300	20	50	700	7	3	02:20	3	yandan çarpma	0	3	2005	evet
300	20	50	975	8	15	21:00	3	yandan çarpma	0	1	2005	hayır
300	20	51	500	9	3	08:15	9	yoldan çıkma	0	1	2005	hayır
300	20	52	800	11	30	02:30	9	yoldan çıkma	0	5	2003	evet
300	20	52	0	3	1	18:15	6	yayaya çarpma	0	2	2005	hayır
300	20	54	300	8	21	17:45	6	yayaya çarpma	0	1	2003	hayır
300	20	54	500	7	9	16:45	9	yoldan çıkma	0	1	2005	hayır
300	20	54	800	10	29	08:30	9	yoldan çıkma	0	1	2005	hayır
300	20	56	210	4	28	18:45	6	yayaya çarpma	0	1	2005	-
300	20	59	900	1	2	09:30	9	yoldan çıkma	0	1	2005	hayır
300	20	60	550	9	13	15:30	3	yandan çarpma	0	2	2003	evet
300	20	60	870	9	6	18:15	2	arkadan çarpma	0	3	2003	hayır
300	20	60	600	7	13	10:00	9	yoldan çıkma	0	13	2005	evet
300	20	60	550	8	7	00:30	3	yandan çarpma	1	3	2005	evet
300	20	66	140	12	27	20:15	9	yoldan çıkma	0	3	2003	hayır



## Karayolu kategorisi başına ölü sayısı

Karayolu kategorisi	Baz yılı 2004	Referans yılı 2010
Şehir dışı alanlarda ana yol	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)	27,3	34,9
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda tali yol	0,0	0,0
Şehir içi ikincil yol	0,0	0,0
Şehir içi tali yol	0,0	0,0
<b>Toplam</b>	<b>27,3</b>	<b>34,9</b>

Senaryo	
Toplam	Azalma
0,0	0,0
34,7	0,2
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
<b>34,7</b>	<b>0,2</b>

## Karayolu kategorisi başına yaralı sayısı

Karayolu kategorisi	Baz yılı 2004	Referans yılı 2010
Şehir dışı alanlarda ana yol	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)	497,0	634,3
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)	0,0	0,0
Şehir dışı alanlarda tali yol	0,0	0,0
Şehir içi ikincil yol	0,0	0,0
Şehir içi tali yol	0,0	0,0
<b>Toplam</b>	<b>497,0</b>	<b>634,3</b>

Senaryo	
Toplam	Azalma
0,0	0,0
626,7	7,6
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
0,0	0,0
<b>626,7</b>	<b>7,6</b>

## Yol kategorisi başına maliyet

Karayolu kategorisi		
Şehir dışı alanlarda ana yol		
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (yüksek)		
Şehir dışı alanlarda ikincil yol (düşük)		
Şehir dışı alanlarda tali yol		
Şehir içi ikincil yol		
Şehir içi tali yol		
<b>Toplam</b>		

Senaryo	
Maliyet	Maliyet Etkinlik
€ -	0,00
€ 492.548	0,00
€ -	0,00
€ -	0,00
€ -	0,00
€ -	0,00
<b>€ 492.548</b>	<b>0,00184328677791</b>

Şekil 4. 300-20 Gürün – Malatya Karayolu (Otokorkuluk Uygulaması) Program Çıktısı

300-20 nolu yol kesimi için kaza raporları incelendiğinde ve SEROES uygulaması yapıldığında belirgin kaza tipi olan ‘yoldan çıkma’ kazalarının önlenmesi için “otokorkuluk uygulaması” bu yol kesimi için de uygun bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır.

Otokorkuluk uygulaması sonucunda ölüm sayısındaki azalma 0.2, hastaneye kaldırılan yaralı sayısındaki azalma 7.6, maliyet 492,548 € ve maliyet etkinlik değeri 0.00184 olarak görülmekte ve otokorkuluk uygulamasının seçimi uygun görünmektedir.

## 4. SONUÇ ve ÖNERMELER

- Yol güvenliğinin geliştirilmesi konusunda DST ve SEROES Türkiye’de gerekli birer uygulama olarak dikkate alınmalıdır.
- Bu uygulamalar kullanılabilecek önlemleri çeşitlendirmesinden dolayı, kaynakların devreye sokulmasında, hem güvenlik-etkin hem de maliyet-etkin çözümler yaratacaktır.
- Bu uygulamalarda alınan sonuçlar yaklaşık değerler verdiği için daha geniş kapsamlı araştırmalar da yapılmalıdır.
- Kaza verilerinin toplanmasında farklı kuruluşlar (Karayolları, Jandarma, Polis ve Sağlık Kuruluşları) tarafından toplanan bilgiler, hem bilgilerin doğruluğunun

arttırılması hem de daha kolay bir ulaşım sağlayabileceğinden birleştirilmelidir.

- Gelecekte yapılacak çalışmalara da yardımcı olması bakımından, uzun vadede oluşturulacak bir veri bankası çalışması en kısa zamanda başlatılmalıdır.
- Uygulamalarda kullanılan çözümlere ait veriler (kaza maliyetleri, uygulanacak önlemleri maliyetleri) çeşitli ülkelerden alınan bilgiler doğrultusunda olduğundan, Türkiye için bu gibi verilerin oluşturulması konuyu daha da özelleştirecek ve daha uygun çözümlerin alınmasına yardımcı olacaktır
- Kazaların şiddetlerinin belirlenmesinde daha doğru bir sonuca ulaşmak için, kaza sonucunda hastaneye kaldırıldıktan sonra ölümlerle sonuçlanan vakalar bir ay süreyle izlenmeli ve kayda geçirilmelidir
- Kaza, yol ve yol çevre bilgileri bir veri bankası oluşturulması için düzenli olarak toplanmalıdır. Oluşturulacak bu veri bankası yapılan araştırmaların verimin arttıracak ve uygulanan önlemlerin etkinliklerini analiz edebilmemizi sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

[1]Worldbank, “Road Safety”

[2]Sweroad, “National Traffic Safety Program for Turkey – Main Report”, Road Improvement and Traffic Safety Project, General Directorate of Highways, Aralık, 2001

[3]Trafik Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı, “ Trafik İstatistik Bülteni”, Aralık, 2006

[4]RIPCORD-ISEREST, www.ripcord-iserest.com – Introduction

[5]Decision Support Safety Tool (DST)

[6]DST User Manual

[7]The Best Practice Safety Information Expert System (SEROES)