

# İSTANBUL BOĞAZI TRAFİĞİNDE SEYİR GÜVENLİĞİ SORUNU OLAN BÖLGELERİN BELİRLENMESİ İÇİN BİR YÖNTEM

**Birsen KOLDEMİR**

İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Bölümü, İstanbul

Geliş Tarihi : 10.11.2004

## ÖZET

İstanbul Boğazı deniz trafiği yıllar itibariyle incelendiğinde hem gemi trafiğinde artış hem de taşıma miktarında artış gözlenmektedir. Bu durum İstanbul Boğazı'ndaki kaza riskini arttırmaktadır. Bölge denizyolu taşımacılığında doğan pek çok yaşamsal, ekolojik ve ekonomik riske maruz kalmaktadır. Bu olumsuzluklar kaza analizlerinin yapılmasını öncelikli hale getirmektedir. Kazaların yoğunluğunun maksimum ölçüde olduğunu ifade etmek için son yıllarda kaza ara noktası terimi kullanılarak kaza analizleri yapılmaktadır. Böylelikle kazalar açısından öncelikli bölgelerin veya kesimlerin belirlenmesi tedbirlerin alınmasında daha fazla fayda sağlayacağı gibi, gereksiz kayıpları da önleyecektir. Çalışmada dar su yolları, kanallar ve liman yönetimi için Deniz Trafik Mühendisliği anlayışı ön planda tutularak kaza kara nokta analiz metotları ile İstanbul Boğazı'ndaki deniz (gemi) kazaları için uygulama çalışması yapılarak riskli bölgeler belirlenecektir.

**Anahtar Kelimeler :** Deniz trafik mühendisliği, Deniz kazaları, Kaza sayıları, Kaza kara noktaları

## A METHOD OF SPECIFYING THE AREAS HAVING SAFETY RISKS IN THE STRAITS OF ISTANBUL TRAFFIC

### ABSTRACT

Investigating sea traffic in The Straits of Istanbul on yearly basis, an increase both in vehicle traffic and in the number of transportation is observed. This situation increases also the risk of accidents in The Straits of Istanbul. The area is confronted with a lot of risks from the point of lives, wealth and health due to sea transportation. These drawbacks emphasize the priority of performing accident analysis. In order to show that accident's density is in its maximum level in recent years, a new term called black points is used to analyze these accidents. Determining the important locations and areas, on one side, makes the process of taking necessary precautions easier, and on the other side, decreases the amount of losses. In this study, using Marine Traffic Engineering approach for canals and port management, with black point analysis methods, an implementation for sea accidents in The Straits of Istanbul will be performed. Based on this implementation, risky areas will also be determined.

**Key Words :** Marine traffic engineering, Marine accidents, Number of accidents, Black points

### 1. GİRİŞ

Türk Boğazları Türkiye için siyasi ve ekonomik bir öneme sahiptir. Türk Boğazlar Bölgesi içinde kalan

İstanbul Boğazı, Karadeniz ile Marmara Denizi arasında uzanan ve Akdeniz'e ulaşımı sağlayan bir iç suyoludur. İstanbul Boğazı 30 km uzunluğunda ortalama 1.6 km genişliğindedir. İstanbul şehrinin

kuzeyinde Anadolu Fenerini Türkeli Fenerine birleştiren çizgi ile Güneyinde Ahırkapı Fenerini, Kadıköy İnceburnu Fenerine birleştiren çizginin arasında kalan su geçidi İstanbul Boğazı olarak isimlendirilir (Koldemir, 2004). Dört tanesi 45°'den fazla olmak üzere toplam 20'ye yakın rota değişikliğini gerektiren bu dar keskin suyolu, akıntı hızının 5–8 mil/saat'e ulaştığı zamanlarda büyük gemi geçişleri için kısıtlamalar ve tehlikelere sahiptir.

İstanbul Boğazında aynı anda dört yönlü bir trafik oluşmaktadır. Bunlar Kuzey – Güney yada Güney – Kuzey yönlerinde boğazın tamamı kat eden (uğraksız-uğraklı) trafik ile doğu – batı , batı –doğu yönlerinde karşıdan karşıya oluşan yerel trafiktir. Her yıl yaklaşık 50.000 geminin geçiş yaptığı İstanbul Boğazında 1998-2003 yılları arasında meydana gelen gemi kazası sayısı yaklaşık 54'dür.

Kaza kara noktaları İstanbul Boğazı'ndaki deniz kazalarının yerlerini ve risklerini belirlemek için önemli bir sorun oluşturmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar konunun önemini vurgulamaktadır (Akten, 2003), (Koldemir, 2004). Çalışmanın materyalini İstanbul Boğaz Bölgesinin fiziki yapısı ve gemi trafik hareketleri oluşturacaktır. Çalışmada İstanbul Boğaz Bölgesinde gelişen transit, serbest ve yerel gemi trafiğinden kaynaklanan çatma, çatışma, karaya oturma, yangın, patlama gibi deniz kazalarının olduğu bölgelerin tespit edilmesi problem olarak görülmektedir. Bu yönde trafik mühendisliği açısından öneme haiz olan kara nokta analiziyle tehlikeli bölgeler tespit edilerek, iyileştirme önceliklerinin belirlenmesi sağlayacaktır ( Anon., 2000; 2002; Koldemir, 2000).

## 2. İSTANBUL BOĞAZI DENİZ TRAFİĞİ

İstanbul Boğazı karmaşık akıntıları, keskin dönüşleri ve zaman zaman 700 m ye varan genişliği ile tehlikeli dar su kanalıdır. Bütün bu olumsuzlukların yanı sıra İstanbul Boğazı Deniz trafiği her geçen gün artmaktadır. İstanbul Boğazından 2002 yılında Tablo 1'de görüldüğü gibi 47283 gemi geçiş yapmış olup, bu gemilerin 6022 adedini hampetrol tankeri 545 adedini LPG ve 860 adedini ise kimyasal yük taşıyan tankerler oluşturmaktadır (Anon., 2003).

Tablo 1. 2002 Yılında İstanbul Boğazından Geçen Gemiler

Gemi Boyları	Gemi Sayısı	Klavuz Alan
300 m.'den büyük	1	1
250-300 m. arası	795	748
200-250 m. arası	2217	2144

150-200 m. arası	6543	5457
100-150 m. arası	17710	6767
100 m.'den küçük	20017	4788
TOPLAM	47283	19905

## 3. SEYİR GÜVENLİĞİ

Deniz Trafik Mühendisliği açısından İstanbul Boğazı Trafik ayırım şeritlerinde seyir güvenliğini/yol emniyetini iyileştirmek amacıyla yapılacak işler planlama ve değerlendirme çalışmalarıdır.

Planlama aşamasında;

- kaza, trafik ve suyolu ile ilgili bilgilerin toplanması ve değerlendirilmesi,
- tehlikeli bölge elemanların belirlenmesi,
- trafik mühendisliği etütlerinin yapılması,
- iyileştirme önceliklerinin saptanması.

ile ilgili çalışmalar yapılmalıdır.

Değerlendirme aşamasında;

- kazaların giderilmesi için yapılan harcamalar ile elde edilen faydaların tespiti,
- suyolu emniyetinin iyileştirilmesi için yapılan uygulamadan önce ve sonraki değişimlerin saptanması,
- kaza sayısı, oranı ve şiddeti gibi parametrelerdeki değişim ve etkisinin belirlenmesi.

ile suyolu emniyetinin iyileştirme etkilerinin tespit edilmesi çalışmaları yapılmalıdır (Tunç, 2003).

Trafik Mühendisliği çerçevesinde çalışmada İstanbul Boğazı trafik ayırım şeritlerinde meydana gelen kazalar veri olarak alınarak bu kazalara ait kara noktalar belirlenecektir. Bu amaçla bilgi toplama ve değerlendirme çalışmaları, güvenlik sorunu olan yerlerin belirlenme metodlarına yer verilecektir.

### 3. 1. Bilgi Toplama ve Değerlendirme

Suyolu emniyetini iyileştirmek için planlama yapabilmeyen ilk adımı ilgili alana ait verileri sağlıklı bir şekilde toplamaktır. Kaza kayıt raporlarından kazaların tarihi, şiddeti(ölen ve yaralanan sayısı) , tipi ( çatışma, arkadan(kıçtan)), önden, yandan(bordodan), .. araç/araç, araç/sabit nesne çatışması/çarpışması... v.b) , aydınlatma (gece,gündüz), seyir yardımcıları ile ilgili problemler vb.... gerekli diğer bilgiler toplanmalıdır.

Kaza verileri sistematik bir şekilde toplanarak;

- kaza yeri (demir/ bekleme sahaları, trafik ayırım şeridi..),
- kaza şiddeti ( Ölümcül, yaralanma hasar vb. sayısı),
- zaman dilimi (gün, saat, ay, vb.),
- hava şartları (Yağmur, kar, güneşli, sisli vb.),
- çevresel şartlar ( aydınlık, karanlık, akıntı, ),
- klavuz kaptan alıp-almama,
- sahil istasyonlarından gerekli seyir bilgilerini almamak vb,

kategorize edilmelidir (Poyraz, 1998; Baş, 1999; Koldemir, 2000) .

### 3. 2. Türk Boğazları Trafik Sistemi

1 Temmuz 1994 sonrası Türk Boğazları Deniz Trafik Ayırım Tüzüğü yürürlüğe konmuş ve Boğaz Trafik bu tüzük hükümlerine göre düzenlenmiştir. Tüzüğün getirdiği yükümlülükler kısaca aşağıda verilmiştir.

- Seyir Hükümleri IMO (Birleşmiş Milletler Denizcilik Örgütü) tavsiye kararlarına dayandırılmıştır.
- COLREG – 73 9. kural (Dar Kanallarda Seyir) yerine 10. kural (Trafik Ayırım Düzeni) esas alınmış.
- Raporlama Sistemi ( Seyir Planı 1, Seyir Planı 2) ve mevki raporu getirilmiştir.
- Meteorolojik ve oşinografik şartların tanımı yapılmış, akıntı ve sis nedeni ile hangi şartlarda kontrollü geçiş yapılacağı hangi şartlarda ise Boğazın trafiğe kapatılacağı belirtilmiştir.
- Büyük gemi (boyun 200 m den fazla) derin draftlı gemi (draft 15 metre ve üstü) ve hava draftı (58 m) tanımları yapılmış ve bu tanımlar kapsamında idareye değerlendirme ve geçiş şartları belirleme yetkisi vermiştir.

### 3. 3. İstanbul Boğazının Yapısal Özellikleri

Boğazın temel fiziki karakteristiği, dünyanın en dar suyollarından biri olmasıdır. Orta hattından ölçüldüğünde ortalama uzunluğu 17 deniz milidir. Kıyılardaki uzunluk, Anadolu tarafında 19 deniz mili, Trakya tarafında ise daha kıvrımlı yapısından dolayı 30 deniz mili kadardır. En geniş yerleri kuzeyde, Anadolu Feneri ile Türkeli Feneri arasında 3600 metre, güneyde, Ahırkapı Feneri ile İnciburnu Feneri arasında 3220 metredir. Boğazın en dar yeri

ise Anadoluhisarı ile Rumelihisarı arasında olup, 698 metredir.

İstanbul Boğazı'nın derinliği ise ana kanal boyunca 30 metre ile 110 metre arasında değişmektedir. En derin yer olan 110 metrelik derinlik, Kandilli açıklığıdır. Boğazda derinlikler genellikle, 30-60 metre arasında değişmektedir.

İstanbul Boğazı yıllık rüzgar durumu incelendiğinde; İstanbul Boğazı'nda fırtınalar daha çok Ocak ayında görülmektedir. Eylül başından itibaren fırtınaların sayısında da artış başlar. Fırtınaların Boğazdaki su hareketi, akıntılar ve seyre büyük etkisi vardır. Yağışlar da Boğaz'da seyri etkileyebilmektedir. Örneğin, yoğun kar yağışında görüş azalacağından seyir güvenliği olumsuz etkilenmektedir. Sis, en çok Mart ayında görülür. Yaz aylarında ise seyrekir. En iyi görüş, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında akşam saatlerinde, diğer aylarda ise öğle saatlerinde olmaktadır.

Türk Boğazları olarak adlandırılan bölgede birbirine ters yönde ilerleyen altı üstü iki akıntı sisteminin olduğu görülür. Karadeniz'in az tuzlu suları üstten Marmara ve buradan Çanakkale yoluyla Ege'ye çıkar, Marmara'nın daha tuzlu suları alttan Karadeniz'e akar. Karadeniz ile Marmara arasında Karadeniz daha yüksek olmak üzere 25 cm.lik düzey farkı vardır. Bu akıntı sisteminde meteorolojik ve bölgesel değişmelere ve bilhassa rüzgar durumuna bağlı olarak, yüzey akıntısı ile dip akıntısı arasındaki ayırım yüzeyinin derinliği değişir. Yüzey suları, Karadeniz'den İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı yolunu takip ederek, Ege Denizi'ne doğru akar; dip suları, tam ters yönde Karadeniz'e doğru ilerler(Anon., 2003; Akten, 2003).

### 3. 4. İstanbul Boğazında Seyir Güvenliğini Etkileyen Faktörler

Deniz ve boğazlarda seyir güvenliğini etkileyen çok çeşitli faktörler vardır. Bugüne kadar meydana gelmiş olan deniz kazaları incelendiğinde, kazaların büyük ölçüde aynı faktörlerden kaynaklandığı görülmektedir. Bunlar;

1. İnsan hataları : Gemiye kumanda eden kişilerin bilgisizlik, dikkatsizlik, yeteneksizlik gibi sebeplerle yaptığı hatalar olduğu gibi, gemi dışındaki seyirle ilgili hizmet personelinin hataları da olabilir.
2. Teknik arızalar: Makine arızası, seyir cihazları arızası veya dümen arızası gibi gemideki kaynaklanan arızalar olabileceği gibi, çevredeki seyir yardımcılarındaki arızalar da olabilir.
3. Doğal koşullar : Fırtına, sis, kuvvetli akıntı, çevresel faktörler gibi etkenlerdir.

## 4. GÜVENLİK SORUNU OLAN YERLERİN BELİRLENME YÖNTEMLERİ

Trafik Mühendisliğinde yol güvenliğinin başlıca ölçütü ilgili yoldaki trafik kazalarıdır. Kurumsal olarak kaza yok ise güvenlik tamdır. Aksi durumda ise kaza meydana geldikçe güvenlik azalacaktır. Kazaların azaltulmasına yada yok edilmesine yönelik her türlü düşünce ve yöntem güvenlik önlemi anlamına gelmektedir.

Trafik kazalarının oluşmasında yukarıda da belirtildiği gibi yol, sürücü, araç, çevresel faktörler rol oynamaktadır. Bir diğer değişle trafik kazaları;

- İnsan ( İnsan Hataları )
- araç ( Gemilerdeki Teknik Problemler)
- çevre ( Kötü Doğa Koşulları, Morfolojik ve Topoğrafik Yapı, Çevresel Seyir Yardımcılarının Yetersizliği, Trafik Yoğunluğu).

olmak üzere başlıca üç faktörden oluşur. Bu faktörler ayrıntıda Tablo 1'de verildiği gibi İstanbul Boğazındaki kazaların temel nedenlerini oluşturmaktadır (Poyraz, 1998; Koldemir, 2000).

Kaza faktörlerin sınıflandırılabilmesi için de en başta kaza raporlarından toplanan veriler ile veri tabanları oluşturulur. Kaza veri tabanları ile kaza istatistikleri oluşturulur ve kaza istatistikleri analizi ile;

- Zaman içerisindeki değişim (artış veya azalış) trendi,
- Kaza noktaları ve kesimleri (kara noktalar) tespit edilmektedir (Kahramangil, 1999; Tunç, 2003).

### 4. 1. Kaza Kara Nokta Tanımı

Kaza kara noktası, trafik kazalarının yoğunlaştığı kesim veya noktalara verilen addır. Diğer bir değişle belirli bir nedenden dolayı kaza yoğunluğu yaşanan kesim ya da noktalardır (Kahramangil ve Şenkal, 1999).

### 4. 2. Kaza Kara Nokta Analiz Metotları

Kaza kara nokta veya kesimlerin belirlenebilmesi için farklı veri tabanları, kısıtlar ve koşullar ile çalışma amacına göre değişik yöntemlerin kullanılabilme olanağı vardır.

Kaynak araştırması aşamasında konunun sadece kara yolları açısından değerlendirildiği belirlenmiştir. Bu nedenle İstanbul Boğazı Trafik ayırım Şeridi yol şartları göz önüne alınarak metotlar

değerlendirilecektir. Tehlikeli bölgelerin belirlenmesi ve büyüklüklerin saptanmasında kullanılan metotlar incelenmiş ve İstanbul Boğazı Trafik ayırım Şeridinin kendine has özellikleri göz önünde tutularak aşırı kaza bölgelerinin belirlenmesini sağlayan metotlar aşağıda verilmiştir (İyınam 1997; Kahramangil, Şenkal, 1999; Tunç, 2003).

#### 4. 2. 1. Kaza Sayısı Metodu

Harita metodu ya da kaza frekansı metodu olarak da adlandırılmaktadır. Belirli bir yol kesiminde belirli bir zaman aralığında meydana gelen kaza sayısı tespit edilir. Bu yöntemin kullanılması sırasında genellikle tercih edilen zaman aralığı 1 yıldır. Zaman aralığı olarak bir yıl seçilmesinin en büyük avantajı tüm mevsim şartlarındaki kaza dağılımını görebilmektir. Hesaplanan kaza sayısı belirlenen kritik kaza sayısını ile karşılaştırılır ve eğer hesaplanan değer kritik değerden büyük ise o kesim kara nokta olarak adlandırılır. Bu yöntemin dezavantajı, trafik yoğunluğunun ve kesim uzunluğunun dikkate alınmamasıdır. Bu yöntem trafik hacminin düşük olduğu yollarda kullanılabilir.

#### 4. 2. 2. Kaza Oranı Metodu

Belirli bir yol kesiminden belirli bir zaman aralığında geçen birim araç başına düşen kaza sayısına kaza oranı denir. Bu yöntem kaza sayısı ile trafik hacmi birlikte göz önüne alındığından daha sağlıklı sonuçlar alınmasını sağlayabilmektedir. Kaza oranı metodunda göz önüne alınan nokta ise;

$$KO = \frac{KS.10^6}{YOGT.365} \quad \text{milyon araç} \quad (1)$$

bağıntısından yararlanılır. Burada,

KO = Noktanın kaza oranı (milyon araç başına),  
KS = Kaza sayısı,  
YOGT = Yıllık ortalama günlük trafik şeklinde tanımlanabilir.

365, etüdü yapılan kesimin gözlem süresini göstermektedir, böylelikle belirli gözlem süresi veya zaman dilimi de göz önüne alınabilir. Kaza oranı metodunda göz önüne alınan kesim ise;

$$KO = \frac{KS.10^6}{YOGT.365.U} \quad \text{milyon araç-mil} \quad (2)$$

bağıntısından yararlanılır. Burada,

U = Kesim uzunluğu ( mil) şeklinde tanımlanabilir.

Böylelikle (4.1.) ve (4.2.) formüllerinden kaza sayısı ve trafik hacmi gibi iki parametre göz önüne alınarak her bir milyon araç-mil ve her bir milyon araç için belirli bir oran elde edilmekte ve mukayese imkanı yaratılmaktadır (İyınam, 1997; Kahramangil, Şenkal, 1999; Tunç, 2003).

Ayrıca verilerin yıllar itibarıyla değerlendirmeye alınması durumunda;

$$KO = \frac{KS.10^6}{YOQT.365.N.U} \text{ milyon araç-mil} \quad (3)$$

bağıntısıyla kaza oranı hesaplanır. Burada,

$N$  = Gözlem yıl sayısı'dır.

Bu bağıntılar yardımı ile her nokta veya kesim için elde edilecek kaza oranı önceden ölçüt olarak belirlenmiş bir kritik (sınır) kaza oranı ile karşılaştırılır ve bu ölçütü aşar orana sahip nokta ve kesimler kara nokta veya kesim olarak belirlenir. Bu metot farklı kesimlerin veya noktaların birbiriyle mukayese edilmesine olanak tanımaktadır.

#### 4. 2. 3. Sayı-Oran Metodu

Sayı-oran metodunda her bir kesim veya nokta için kaza sayısına bağlı olarak ortalama kaza değeri belirlenmektedir. Böylelikle kaza sayısından ziyade ortalama kaza miktarı esas alınmaktadır. Yine bu metotta da bir kesim veya noktanın tehlikeli bölge olarak tanımlanabilmesi için sınır değerlerin atanması gerekir.

$$SO = \frac{KS}{U} \text{ Ort. kaza/mil} \quad (4)$$

bağıntısıyla kaza oranı hesaplanır. Ayrıca Sayı-oran metoduyla da farklı kesimlerin veya noktaların

birbiriyle mukayese edilmesini sağlayabilmektedir (Morlok, 1978; Umar, Yayla, 1992).

Literatürde kullanılan ifadelerde birimler milyon-araç/yıl ve milyon/yıl olarak ele alınmıştır. Çalışmada değerlendirilecek veriler 6 yılı içermekte olup hesaplamalar bu yönde yapılacaktır.

## 5. BULGULAR

Şekil 1'de görüldüğü gibi metot gereği İstanbul Boğazı 5 bölgeye ayrılmıştır. Bunlar İstanbul Boğazı kuzey girişinden güney girişine doğru sırasıyla;

1. Bölge : Türkeli Feneri – Anadolu Feneri ile Rumeli Kavağı – Anadolu Kavağı
2. Bölge : Rumeli Kavağı – Anadolu Kavağı ile Kalender – Beykoz
3. Bölge : Kalender – Beykoz ile Rumelihisarı – Anadoluhisarı
4. Bölge : Rumelihisarı – Anadoluhisarı ile Ortaköy - Beylerbeyi
5. Bölge : Ortaköy - Beylerbeyi ile Ahırkapı Feneri – İnciburnu Feneri arasında kalan alanlardır. 1998-2003 yılları arasında yukarıdaki bölgelerde meydana gelen gemi kazaları Tablo 2' de verilmiştir (Anon., 2002; Atken, 2003).

Tablo 2. İstanbul Boğazı Bölgelerine ait Kaza Sayısı

Bölgeler	Uzunluk (mil)	Kaza Sayısı
1	3.55	3
2	3.30	15
3	3.50	11
4	2.60	13
5	3.45	12

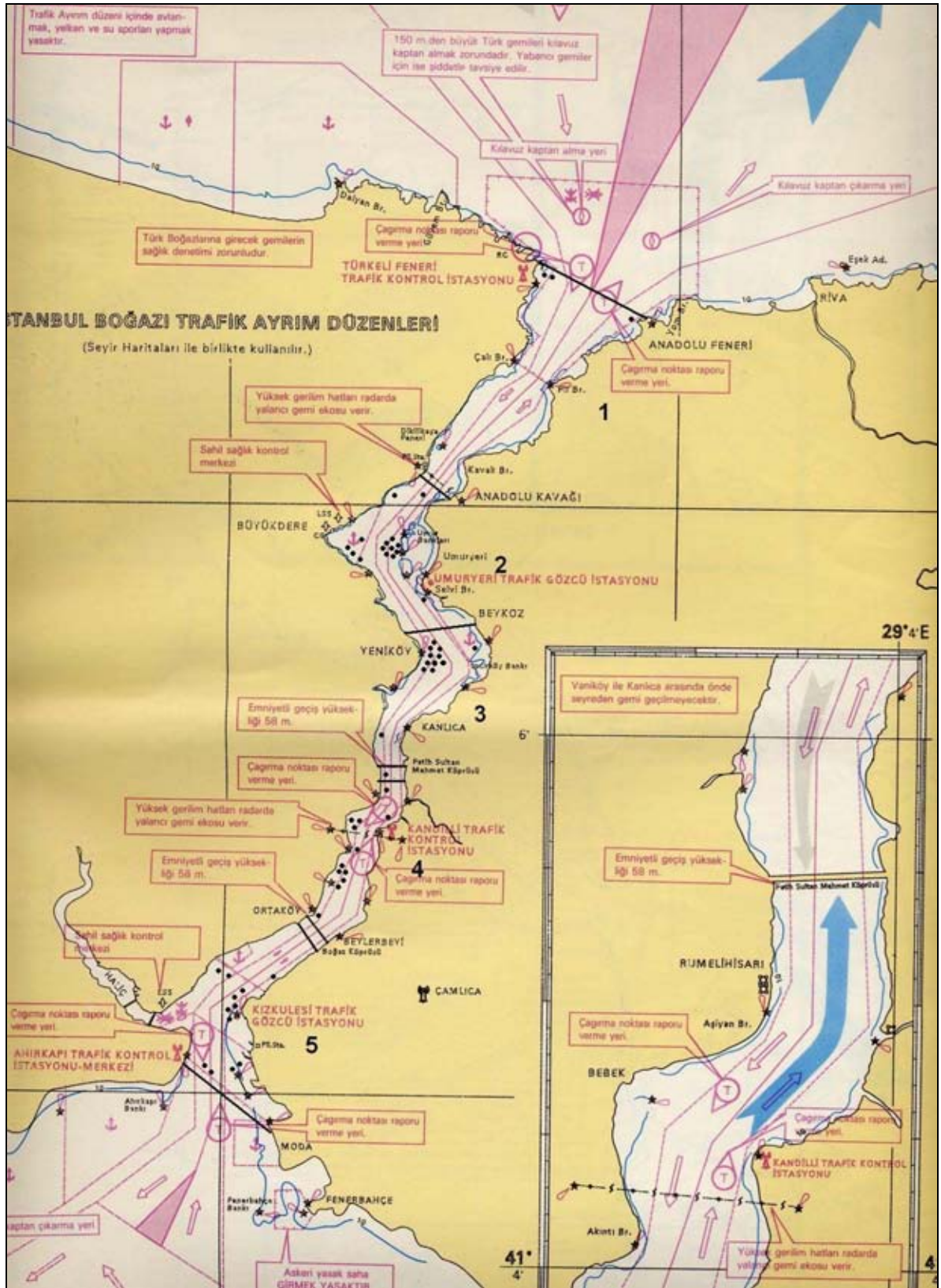
6 yıllık veriler göz önüne alınarak Kaza Oranı ve Sayı Oranı metotlarına göre hesaplama yapılmış ve Tablo 3'de verilmiş olup, bu metotlara ait tehlikeli bölgeler belirlenmiştir.

Tablo 3 İstanbul Boğazı Bölgelerine ait Kaza Oranı ile Sayı Oranı Değerleri

Bölgeler	Uzunluk (mil)	Kaza Sayısı	Kaza Oranı	Sayı Oranı
1	3.55	3	2.8169	0.845
2	3.30	15	15.1515	4.545
3	3.50	11	10.4760	3.142
4	2.60	13	16.6667	5.000
5	3.45	12	11.5942	3.378

Türk Boğazları Gemi Trafik Yönetimi ve Bilgi Sistemi 2004'de faaliyete geçmiştir. Böyle bir çalışma 2004 yılından sonraki verilerle yeni sistemin

verimliliğinin belirlenmesi açısından yararlı olacaktır.



Şekil 1. İstanbul Boğazi bölgeselendirme haritası

## 5. SONUÇ

Trafik Mühendisliği temellerine dayanılarak İstanbul Boğazı'nda meydana gelen kazalar güvenlik sorunu olan bölgelerin belirlenmesi metodlarına dayanılarak incelenmiştir. Kaza oranı ve sayı oranı metodlarında 4. Bölge olan Rumelihisarı-Anadoluhisarı ile Ortaköy – Beylerbeyi arasındaki alanda en büyük değere ulaşmakta olup, kaza riskinin en fazla olduğu bölge olarak değerlendirilmektedir. 2. Riskli bölge 2. Bölge olup Rumeli Kavağı-Anadolu Kavağı ile Kalender-Beykoz arasında kalan alandır. Sırasıyla diğer riskli bölgeler 5., 3., ve 1. Bölgelerdir.

İstanbul Boğazı'nda kaza kara noktalarının yada bölgelerinin azaltılması yönünde alınması gereken önlemler şu şekilde özetlenebilir.

- Kaza riski en fazla olan 4. ve 2. Bölgede seyir halindeki gemilerin trafik kontrol istasyonlarında daha dikkatli izlenmesi ve gemilerin bu bölgelere yaklaşmaları sırasında ayrıca uyarılmaları gerekmektedir.
- Kaza riski fazla olan bölgelerde özellikle gemi dönüş yaptıktan sonra ikinci rotanın seyir yardımcıları ve işaretlerle bildirilmesi gerekmektedir.
- Kaza nedenlerinin en başında hatalı seyir ve makine arızası gelmektedir. Bu nedenle Türk boğazlarını kullanan tüm gemilerin P&I sigorta kapsamında gerçek sigorta poliçelerine sahip olarak seyir yapmaları sağlanmalıdır.
- Kılavuz kaptan alma oranının % 42 olduğu İstanbul Boğazı'nda Bölgenin kendine has seyir özellikleri dolayısıyla seyrin zaman-zaman tecrübeli kişiler tarafından yapılması riski azaltıcı ve kazaları önleyici unsur olarak değerlendirilmekte, bu yönde kılavuz kaptan alımının teşvik edilmesi ve artırılmasının sağlanması gerekmektedir.
- Limanlarımıza gelen gemilere Memorandumların gerektirdiği bir şekilde Liman Devleti Kontrolü (Port State Control) yapılması sağlanmalıdır. Böylelikle Türk Boğazları'nda düşük standartla seyir yapan tüm gemiler için de daha caydırıcı olacaktır.
- 4. ve 5. Bölgeler yerel trafiğin en fazla olduğu bölgeler olup, yerel trafiğin disiplin altına alınması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Bu amaçla ivedilikle yerel trafik yönetim ve kontrol sistemi kurulup, yerel trafikte seyir yapan gemi/vasıtaların belirlenmiş separasyonlarda seyir yaparak uğraklı ve uğraksız geçen deniz trafiğine çarpız vermeksizin seyir güvenliği temin edilmelidir.
- Boğazın gece geçişlerinde şehir ışıkları deniz fenerlerini boğmaktadır. Bu ise kazaları artırıcı bir faktördür. Bu nedenle deniz fenerlerinin güçlendirilerek görülme mesafelerinin artırılması gereklidir.

- Yerel trafikte seyir yapacak gemilerin de Temmuz 2004 de tüm gemiler için mecburi hale getirilecek olan AIS ( Automatic Identification System) sistemiyle donatılması seyir can, mal ve çevre güvenliğine katkı sağlayacaktır.

## 6. KAYNAKLAR

Akten, N. 2003. 'The Strait of Istanbul: The Seaway Separating the Continents With its Dense Shipping Traffic' Turkish Journal of Marine Sciences, İstanbul.

Anonim, 2000. Denizcilik Müsteşarlığı 1999 yılı Faaliyetleri ve Devam Eden Çalışmalar, Ankara.

Anonim, 2002. 2000-2001 Yılı Faaliyet Raporu, Ankara.

Anonim, 2002. Deniz Sektörü Raporu, 2003, İstanbul.

Baş, M. 1999. 'Türk Boğazları'nda Risk Analizi ile Güvenli Seyir Modeli', İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

İyınam, F. 1997. 'Karayolu Güvenliği ile Yol Geometrik Standartları Arasındaki İlişkilerin Analizi' İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Kahramangil, M. Şenkal, Ş. 1999. 'Kaza Kara Noktaları Belirleme Yöntemleri', TMMOB, 2. Ulaşım ve Trafik Kongresi, 29 Eylül-2 Ekim 1999, Ankara.

Koldemir, B. 2000. "Boğazlar Trafik Ayrım Şeritlerinde Ekonomik Deniz Ulaştırma Kapasitesi Modelinin Geliştirilmesi", İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Koldemir, B. 2004. 'Kaza Kara Noktaları; İstanbul Boğazı'ndaki Deniz Kazaları İçin Bir Uygulama', Trafik ve Yol Güvenliği II. Uluslararası Kongresi, Gazi Üniversitesi, 5-7 Mayıs 2004, Ankara.

Morlok, E. K. 1978. "Introduction to Transportation Engineering and Planning", Mc Graw Hill, New York.

Poyraz Ö. 1998. "Gemi Kazalarından Doğan Krizlerin Kıyısız Yönetimi ve Türk Boğazları", İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Tunç, A. 2003. 'Trafik Mühendisliği ve Uygulamaları', Asil Yayın, Ankara.

Umar, F., Yayla, N. 1992. "Yol İnşaatı", İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Matbaası, Sayı : 1470, İstanbul.