LİMAN SAHASINDA MEYDANA GELEN GEMİ KAZALARININ KONUMSAL ANALİZİ: EGE BÖLGESİ İÇİN BİR UYGULAMA

Müge BÜBER¹ ve Ali Cemal TÖZ²

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Ege Bölgesi limanlarının yetki sahaları içerisinde meydana gelen gemi kazalarının konumsal dağılımı ışığında limanlar için oluşturduğu risklerin ortaya konmasıdır. Bu araştırmada çoklu miktardaki veriyi sorgulamak ve mekânsal analizini yapabilmek için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'nden yararlanılmıştır. Bahse konu çoklu gemi kazalarının MapInfo8.0 yazılımı ile konumsal dağılımı analiz edilmiş olup, riskli bölgeler belirlenmiş ve kaza frekansına göre risk düzeyleri tespit edilmiştir. Tespit edilen bölgelerdeki risklerin minimize edilmesi için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Ege Bölgesi, Gemi Kazaları, Konumsal Analiz.

1. GİRİŞ

Son 50 yılda, Ege Denizi'ndeki deniz trafiğindeki yoğunluk önemli ölçüde artış göstermiştir. Trafığın bu şekilde artması, uzun süreli çevresel ve sosyo-ekonomik etkilere sahip olabilecek deniz kazaları olasılığını da arttırmaktadır. Akdeniz bölgesinde deniz kazaları açısından en riskli olan bölge Ege Denizi'dir. Ege Denizi'ndeki deniz ortamı diğer bölgelere göre değişkenlik göstermekte ve kaza ile sonuçlanabilecek tehlikeli koşullara zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle bir acil durumun olasılığını azaltmak ve nedenlerini tespit edebilmek hayati önem taşımaktadır (Grey, 1999; Kontovas et al., 2010; Liu and Wirtz, 2006).

Ege Denizi, Yunanistan ve Türkiye için balıkçılık ve turizm endüstrileri açısından son derece önemli bir bölgedir. Bu bölgede oldukça zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahip habitatlar yer almaktadır.

¹ Araş.Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir
muge.buber@deu.edu.tr

²Yrd. Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, İzmir
ali.toz@deu.edu.tr.

Ege Denizi, istenmeyen bir kaza/olay meydana gelebilecek riskli bir deniz alanı olarak tanımlanmaktadır. Kaza meydana gelme olasılığı her geçen gün artmakta ve kaza şiddeti ise yüksek deniz trafiği yoğunluğu, taşınan büyük miktarda tehlikeli yükün varlığı gibi birçok başka koşulun varlığı ile daha da ağırlaşmaktadır. Ege'nin dört bir yanına dağılmış 1600'den fazla adanın oluşturduğu dar boğazı geçmek, gemiler için oldukça risklidir (Giziakis ve diğerleri, 2013: 64).

Bölge yalnız ticari faaliyetlerde bulunan gemiler için değil aynı zamanda turistik faaliyetlerde bulunan gezi tekneleri ve adalara taşımacılık yapan yolcu gemileri açısından da oldukça sık seyir yapılan bir bölgedir. Bu kapsamda yat filosunun neredeyse % 75-80'i yüzlerce yıldır Ege ve Akdeniz sularında seyreden geleneksel ahşap veya klasik gemilerden oluşmaktadır. Mavi yolculuk, geleneği turizme uyarlayarak tekne yapım teknolojileri açısından da son yıllarda evrim geçirmiştir.

CBS, deniz kazalarının konumsal analizinin yapılması, incelenmesi, yorumlanması açısından son derece önemli bir altyapıya sahiptir. Bu sistem özellikle kaza olma ihtimali yüksek noktaların ortaya çıkarılması ve risk değerlendirmesi açısından da son yıllarda oldukça sık kullanılan bir yöntem olmuştur. Ayrıca verilerin güncellenebilme olanağı ile yaşayan bir sistem olması açısından da karar verici birimlerin anlık reaksiyon almaları açısından da kolaylık sağlamaktadır (Tuncuk ve Karaşahin, 2004).

2. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

CBS, dünya üzerinde karmaşık sosyal, ekonomik ve çevresel vb. sorunların çözümüne yönelik büyük hacimli coğrafi verilerin; depolanması, işlenmesi, mekânsal analiz ve sorgulamalar ve buna bağlı olarak çok çeşitli görüntüleme işlemlerini yapabilmek için geliştirilmiş donanım, yazılım ve yöntemler sistemidir (Rhind, 1990; Antenucciet al., 1991; Alkış, 1994, Uluğtekin ve Bildirici, 1997).

CBS, konumsal bilgiyle ilgilenen kullanıcılarının çok farklı meslek disiplinlerinden olması, farklı uygulama alanlarına ve amaçlara hizmet etmesine olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda bu çalışmalar kullanım alanlarına göre de adlandırılmaktadır (Greene, 2001). Şekil 1'de CBS'nin işleyişi gösterilmektedir.

Şekil 1: Coğrafi bilgi sistemi işleyişi
Kaynak: Dikerler, 2016.

Şekilden de anlaşıldığı üzere CBS teknolojisinde en önemli aşama veri tabanı oluşturulması ve verilerin yönetilmesidir. Bu süreçte bölgenin istatistiki ve coğrafi analiz çalışmaları yapılmaktadır. CBS'nin diğer bilgi sistemlerinden üstünlüğü, grafik olmayan özellikleri, coğrafi referans verisi olarak depolayabilmesi ve bunları coğrafi harita özellikleriyle bağlayabilmesidir. Bu nedenle kaza analizi çalışmalarında CBS kullanımı kaçınılmazdır (Geymen ve Dedeoğlu, 2016).

Kaza sebeplerinin doğru tespit edilebilmesi için kazalara ait verilerin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir. Bu nedenle kazaya ait verilerin kaza raporunda yer alması gerekir. Örnek olarak; kaza türü, kaza tarihi, kaza boyutu, gemi tonajı, bayrağı gibi. CBS bu bilgilerin doğru ve detaylı incelenmesinde büyük kolaylık sağlar (Uğurlu, 2011: 68). Bir CBS için harcanan zaman, emek ve maliyetin; %80'ini veri toplama, %15'ini veri depolama, işleme ve analiz, %5'ini veri sunuşu kapsamaktadır (Ercan ve Komesli, 2008: 1083).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmada Ege Denizi'nde meydana gelen gemi kazalarının konumsal analizi gerçekleştirilmiş olup, bölgelerin gemi kazaları açısından risk düzeyleri belirlenmiştir. Bu çerçevede konumsal analizin gerçekleştirilebilmesi için MapInfo8.0 programından faydalanılmıştır. Bu yazılım DOS, Windows, Macintosh, Unix platformlarında çalışabilen coğrafi, ekonomik, politik, kültürel ve endüstriyel uygulamalar içeren kaynaklara yardım hizmetine sunan bir yazılımdır (MapInfo, 2003). Bu yazılım haritacılık ve mekânsal analiz işlevleri için, etkili ticari uygulamalarda ve karar vermede daha iyi sunumlar, analiz ve strateji

sağlar (Velioğlu, 2014: 18). Bu araştırmada MapInfo yazılımında yer alan “Noktasal Yoğunluk Analizi” yöntemi kullanılmıştır.

Noktasal yoğunluk analizi metodu, bir alan içerisindeki örneklerin noktasal dağılımını belirlemek ve gözlemlemek amacıyla kullanılır. Bu metot belirli bir hücre ya da piksel içerisindeki noktasal kaza sayısını analiz etmeyi mümkün kılar (Uğurlu ve Yıldız, 2016: 295). Bu analiz, nokta ve çizgi yoğunluklarını belirlemek için kullanılır. Bu araştırmada kazaların dağılımının vektörel olarak gösterilmesine olanak sağlayan “Basit Yöntem (Simple Method)” kullanılmıştır. Basit yöntemde hücre değerleri dairesel bir tarama alanına göre hesaplanır. Her bir hücre değeri, tarama alanına giren nesne sayısı alanın büyüklüğüne bölünerek hesaplanır (Kol ve Küpçü, 2008).

3.1. Araştırma Sahası

Araştırmada çalışma alanı olarak Ege Denizi’nin Türkiye kıyıları belirlenmiştir. Bu bölge yalnız ticari amaçla çalışan gemiler için değil aynı zamanda turizm bölgelerinde seyir yapan yatlar ile ve balıkçılıkla uğraşan deniz araçları açısından da yoğun bir bölgedir. Bu sebeple bu araştırmada deniz kazalarının analizi açısından bu bölgede seyir yapan bütün deniz araçları dikkate alınmıştır. Şekil 2’de çalışma sahasının sınırları gösterilmektedir.

Şekil 2: Araştırma sahası

Şekilden de anlaşıldığı üzere çalışma sahasının sınırları Ege Denizi'nin özellikle kıyısız sefer yapan deniz araçlarına hizmet veren bölgeleri ile uluslararası sefer yapan gemilerin liman giriş-çıkış bölgeleri olarak belirlenmiştir. Bu bölge Ege Denizi'nin deniz trafiği açısından oldukça yoğun bir bölgesi olarak kabul edilmektedir. Şekil 3'te Ege Denizi'nin gemi trafiğine ait yoğunluk haritası gösterilmektedir.

Şekil 3: Ege Denizi'ne ait gemi trafik yoğunluk haritası

Kaynak: Marinetrtraffic, 2017.

Not. Renk kodlaması, her bölgedeki trafik yoğunluğunu gösterir. Numaralar, günlük olarak gemi miktarını ve karekök kilometre başına konumlarını sayar. Renkler: mavi-30'dan az; Yeşil-30 ile 70; Sarı-71 ile 140; Kırmızı-140'dan fazla.

Şekilden de anlaşıldığı üzere Ege Denizi Akdeniz'i Marmara ve Karadeniz'e bağlaması açısından önemli bir geçiş bölgesi olarak göze çarpmaktadır. Özellikle dar su geçitlerinin olduğu bölgelerde ve liman sahalarındaki yoğunluk özellikle bu bölgelerin deniz kazası açısından risk düzeylerini arttırmaktadır.

3.2. Bulgular

Çalışmada Ege bölgesinde meydana gelen gemi kazaları dikkate alınmıştır. Bu kapsamda bölgede çatışma, alabora, su alma, oturma, sürüklenme, tıbbi tahliye, denize adam düşmesi, makine arızası, yangın ve diğer tehlikeli olaylar ile sonuçlanan 10 farklı acil durum meydana geldiği gözlemlenmiştir. Kazalar T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Ana Arama Kurtarma Koordinasyon Merkezi (UDHB-AAKKM) tarafından tutulan kaza/olay istatistikleri veri tabanından elde edilmiştir. Çalışmaya konu olan kaza/olaylara ait sunum formatı Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: Kaza/olay sunum formatı

No	Tarih	Saat	Mevki	Kaza Bölge	Gemi Adı	Gemi Tipi	GRT	Bayrak	Bayrak (T/Y)	Kaza Nedeni	Kaza Tipi
1	16.04.2015	12:45	ENLEM: 36. 44 N BOYLAM: 027.44 E	Datça	Dominator	Dökme Yük	9641	Togo	Yabancı	Makine Arızası	Su alma

Kaynak: AAKKM, 2017.

Tablo 1’de görüldüğü üzere meydana gelen kaza/olay bilgileri belirli bir formatta kullanıcı ile paylaşılmaktadır. Bu bilgi formunda kazanın meydana geldiği tarih, bölge, kazaya karışan deniz aracına ait tanımlayıcı bilgiler (tipi, bayrağı, büyüklüğü, personel sayısı, adı) ve kazaya ait detay bilgiler yer almaktadır. Bu kapsamda elde edilen veriler daha sonra Microsoft Excel ortamına aktarılarak MapInfo8.0programında kullanılabilecek bir formata dönüştürülmüştür. Çalışmaya konu olan zaman aralığı ise 2005-2017(Temmuz) olarak belirlenmiş olup bu süreçte bölgede meydana gelen toplam 106 kaza/olay analize tabi tutulmuştur. Tablo 2’de Kaza/Olay’lara ait tanımlayıcı bilgiler verilmektedir.

Tablo 2: Kaza/olay ait tanımlayıcı bilgiler

Gemi Tipi	Sayı	Bayrak	Sayı
Yat	38	Türk	64
Kuru Yük	29	Yabancı	42
Yolcu	9	Kaza Tipi	Sayı
Ro-Ro	4	Oturma	27
Dökme Yük	5	Alabora	23
Tanker	4	Yangın	13
Balıkçı	8	Su Alma	5
Gezinti	4	Denize Adam Düştü	4
Römorkör	1	Çatışma	19
Konteyner	4	Tehlikeli Olay (Yük Kayması)	1
		Makine Arızası	1
		Sürüklenme	9
		Tıbbi Tahliye	4

Tablo 2’de görüldüğü üzere kaza/olay meydana gelen deniz araçlarının bayrak dağılımlarına bakıldığında 64’ünün Türk bayraklı 42’sinin ise yabancı bayraklı olduğu göze çarpmaktadır. Kazaya karışan veya olay meydana gelen 10 farklı gemi tipi ve 10 farklı acil durum olduğu da göze çarpmaktadır. Gemi ve kaza tiplerine ait açıklayıcı bilgiler Şekil 4’te gösterilmektedir.

ekil 4: Kaza/olay istatistiklerin dağılımı

ekil 4'te grldė zere meydana gelen kazaların byk bir kısmının yat sınıfı ve kuru yk sınıfı deniz aralarındaki meydana geldiği yaanan olaylarda ise alabora, oturma ve atıma olaylarının ise n planda olduğu gze arpmaktadır. Gemi tiplerine gre meydana gelen kazaların dağılımı Tablo 3'te gsterilmektedir.

Tablo 3: Kazaların gemi tiplerine gre dağılımı

		KAZA TİPİ										
		Denize Adam Düştü	Alabora	Karaya Oturma	Yangın	Tıbbi Tahliye	Makine Arızası	Çatışma	Sürüklenme	Tehlikeli Olay	Su Alma	Toplam
GEMİ TİPİ	Yat		17	6	6			5	3		1	38
	Kuru Yük	2	2	10		2		7	4	1	1	29
	Yolcu	2		1	3	1			1		1	9
	Ro-Ro			2				2				4
	Dökme Yük			2	1			1			1	5
	Tanker			2	1	1						4
	Balıkçı		1	2	1			2	1		1	8
	Gezinti		2		1		1					4
	Römorkör		1									1
	Konteyner			2				2				4
Toplam	4	23	27	13	4	1	19	9	1	5	106	

Tablodan da anlaşıldığı üzere yat sınıfı deniz araçlarında en sık yaşanan acil durumun alabora olduğu, kuru yük gemilerinde karaya oturma olaylarının sıklıkla yaşandığı ve yolcu gemilerinde yangın olaylarının en çok yaşanan kazalardan olduğu görülmektedir. Şekil 5'te incelenen kazaların bölgesel dağılımı gösterilmektedir.

Şekil 5: Kazaların bölgesel dağılımı

Şekil 5'te görüldüğü üzere meydana gelen kazaların özellikle kıyıya yakın bölgelerde ve dar su yolları üzerinde olduğu göze çarpmaktadır. Şekil 6'da incelenen kazaların kaza türlerine göre coğrafi dağılımı gösterilmektedir.

Şekil 6: Kaza türlerine göre kazaların coğrafi dağılımı.

Şekil 6'da görüldüğü üzere özellikle karaya yakın bölgelerde draftı büyük deniz araçlarının karaya oturma vakasıyla karşı karşıya olduğu, açık deniz ortamında ise küçük deniz araçlarının alabora olduğu dikkat çekmektedir. Çatışma olaylarının ise yoğun deniz trafiğinin olduğu bölgelerde olduğu göze çarpan bir başka detaydır.

Çalışmada Ege Denizi 30 dakikalık poligonlara bölünmüş ve deniz kazalarının yoğun olduğu alanları belirlemek için 4 risk düzeyi seviye tanımlaması yapılmıştır. Bu düzeyler; çok yüksek riskli, yüksek riskli, orta riskli ve az riskli deniz alanlarıdır. Denizalanı tanımlamaları kaza (Ciddi ve Çok Ciddi Kaza) alanının büyüklüğüne bağlı olarak kaza sayılarıyla ilişkilendirilmiştir. Buna göre; 10 kaza ve üzerinde yoğunluğa sahip olan poligonlar çok yüksek riskli (VHR), 6-9 kaza arasında kalan poligonlar yüksek riskli (HR), 3-5 kaza arasında kalan poligonlar orta riskli (MR) ve 1-3 kaza arasında kalan poligonlar düşük riskli (LR) deniz alanları olarak kodlanmıştır (Uğurlu vd. 2013). Çalışma kapsamında incelenen kaza ve olaylara aitrisk dağılımı Şekil 7'de gösterilmektedir.

Şekil 7: Riskli deniz kaza alanları

Şekil 7’de anlaşılabacağı üzere özellikle İzmir Körfez girişi VHR özellikte bir denizalanı özelliği taşımaktadır. Kaza nedenlerine bakıldığında ise özellikle karaya oturma olaylarının son derece sık yaşandığı Yenikale Geçidi özellikle körfeze giriş yapan büyük draftlı gemiler için karaya oturma riski taşıyan dar bir su geçidi özelliği taşımaktadır. Güllük körfezi ise HR taşıyan bir bölge özelliği taşımaktadır. Bu bölge Gediz Deltası’nın alüvyonları körfeze taşınmasından dolayı sıkışan derinliğe bağlı olarak emniyetli seyir yapılabilecek yaklaşık 500 metrelik genişliğe sahip bir bölgedir. Bu bölgede meydana gelen kazalar incelendiğinde ise alabora ve çatışma olaylarının ön planda olduğu ve özellikle yat sınıfı deniz araçlarının kaza geçirdikleri görülmektedir. Aliağa Körfez bölgesi ise MR özelliği taşıyan bir denizalanı olarak göze çarpmaktadır. Bu bölge özellikle limanlar sahası olmasından ötürü yoğun gemi trafiği yaşanan bundan ötürü çatışma olaylarının sıklıkla yaşandığı bir bölge özelliği taşımaktadır. Çalışma sahasındaki diğer bölgeler ise LR özelliği taşımaktadır.

SONUÇ

Ege Denizi, Akdeniz ve Marmara'yı birbirine bağlayan geçiş bölgesi olmasından ötürü deniz trafiği açısından son derece önemli bir yere sahiptir. Bölgenin irili ufaklı pek çok adaya ev sahipliği yapması bölgenin seyir emniyeti açısından risk oluşturduğu gibi komşu ülkelerin turistik çekiciliği aynı zamanda deniz turizmi açısından da bölgeyi cazibe noktası haline getirmektedir. Bu etkenler birleştiğinde bölgede seyir yapan farklı tipte pekçok deniz aracının aynı anda farklı amaçlar için deniz alanını kullandıkları göze çarpmaktadır.

Bu araştırmada Ege Denizi'nin Türk Karasuları içerisinde kalan bölgesinde meydana gelen deniz kazaları incelenmiştir. Bu kapsamda 12 yıllık AAKKM verileri dikkate alınmış olup 2005 öncesi veriler kapsam dışında bırakılmıştır. Bu açıdan daha geniş bir araştırma için daha geniş ölçekli veriler ve daha geniş sahada yapılacak analizler bölgenin tamamı için bir fikir vermesi açısından önem arz etmektedir.

Çalışmanın en önemli sonuçlarından bir tanesi bölgenin ihtiyaçları ışığında deniz araçlarının seyir alanlarının yoğunluğunun değişiklik gösterdiği buna göre meydana gelen kaza tiplerinde de dağılım açısından farklılıklar olduğudur. Örneğin Aliağa limanlar bölgesi ve İzmir Körfezi'nin daha çok uluslararası çalışan gemilerin karıştığı kazaların yaşandığı, Güney Ege Denizi'nde ve Adalar bölgesinde ise sıklıkla yatların karıştığı kazaların ön plana çıktığı görülmektedir. Bu kazaların bir kısmının gemi trafiğinden bir kısmının kötü hava koşullarından bir kısmının ise bölgenin denizel sınırlamalarından kaynaklandığı görülmektedir.

Özellikle VHR olarak görülen bölgede denizel sınırlamaların ortadan kaldırılması açısından tarama faaliyetlerinin yapılması, Deniz Trafik Hizmetlerinin etkin bir şekilde uygulanması ve gemi personelinin etkin bir köprü üstü kaynak yönetimi faaliyetlerinin yerine getirilmesinde aktif katılım göstermesi son derece önemlidir.

HR özelliği taşıyan bölgelerde ise meydana gelen kazalar açısından gemi trafiğinin düzenlenmesi ve çatışma olaylarının yaşanmaması için gemi yoğunluğunun azaltılması için gerekli tedbirlerin alınması gerekli görülmektedir.

MR ve LR özellik taşıyan bölgelerde ise özellikle küçük tonajlı yat sınıfı teknelerin karıştığı kazaların çoğunlukla çevresel faktörler ile ilişkili olduğu bu tekneler açısından da seyir emniyetini üst seviyede bulunduracak önlemlerin alınması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Özellikle belli tonajda teknelerin hava koşullarına göre yapacağı seyir hareketlerinde bölgesel olarak anlık bazı sınırlamalar getirilmesi çözüm önerilerinden bir tanesidir.

Özetle bu risklerin azaltılması için bölgesel tehlikeler ışığında risk değerlendirilmesinin yapılması, deniz araçları ile etkin iletişim ve

koordinasyon içerisinde bulunulması, gerekli seyir takip sistemlerinin ve yönlendirici unsurların kullanılması son derece önemlidir. Bu çalışma belirli aralıklarla güncellenerek kaza verilerinin konumsal analizi ışığında alınan tedbirlerin test edilebilmesi açısından süreklilik çerçevesinde ayrıca önemli bir konuma sahip olacaktır.

KAYNAKÇA

- Alkış, Z. (1994). *Yerel Yönetimler İçin Kent Bilgi Sistemi Tasarım ve Uygulaması*. Doktora Tezi, İTÜ, İstanbul.
- Ana Arama Kurtarma Koordinasyon Merkezi (AAKKM). (2017). *Kaza/Olay İstatistikleri* <http://atlantis.udhb.gov.tr/denizkaza/yayin/aakbbolsonuc.asp?BOLGE=IZMIR&Submit=ARA>, Erişim Tarihi: 20.08.2017
- Antenucci, J.C., Brown, K., Croswell, P.L., Kevany, M.J. ve Archer, H. (1991) *Geographic Information Systems: A Guide to the Technology*. Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
- Dikerler, T. (2016). *Çevre Mühendisleri İçin Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Eğitimi Eğitim Notları*. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, İstanbul.
- Ercan, Y. ve Komesli, M. (2008). “*Kent Bilgi Sistemlerindeki Veritabanı Farklılıklarının İyileştirilmesi*.” *Journal of Yaşar University*. 3(9): 1081-1092.
- Geymen, A., ve Dedeoğlu, O. K. (2016). “*Coğrafi Bilgi Sistemlerinden Yararlanılarak Trafik Kazalarının Azaltılması: Kahramanmaraş İli Örneği*”. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(2): 79-88.
- Giziakis, K., Kanellopoulos, N., ve Gialoutsis, S. (2014). “*Spatial Analysis of Oil Spills From Marine Accidents in Greek Waters*”. *SPOUDAI- Journal of Economics and Business*. 63(3-4):60-74.
- Greene, R.W. (2001), *Open Access, GIS in e-Government*, ESRI Press, USA
- Grey, C. J. (1999). “*The Cost Of Oil Spills From Tankers: An Analysis Of IOPC Fund Incidents*”. *Proceedings of International Oil Spill Conference*. 41-47 American Petroleum Institute, USA.
- Kol, Ç. ve Küpçü, S. (2008). *Arcgis Spatial Analiz*. İşlem Coğrafi Bilgi Sistemleri Müh ve Eğt. Ltd. Şti. Yayınları, Ankara.
- Kontovas, C. A., Psaraftis, H. N. ve Ventikos, N. P. (2010). “*An Empirical Analysis of IOPC Oil Spill Cost Data*”. *Marine Pollution Bulletin*. 60(9):1455–1466.
- Liu, X. ve Wirtz, K. W. (2006). “*Total Oil Spill Costs and Compensations*”. *Maritime Policy & Management*. 33(1): 49–60.
- MapInfo Professional Version 8.0. (2003). *User Manual*. MapInfo Corporation, Troy, NY

- Marinetraffic.(2017).*AegeanRegionShipTrafficDensity*<http://www.marinevesseltraffic.com/2013/06/aegean-sea-marine-traffic.html>, Erişim Tarihi: 20.08.2017
- Rhind, D.W. (1990). *Global Databases and GIS*. In: Foster M J, Shand P J (eds.) *The Association for Geographic Information Yearbook 1990*. Taylor & Francis and Miles Arnold, London
- Tuncuk, M. ve Karaşahin, M. (2004).“*Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Trafik Kaza Kara Noktalarının Tespiti: Isparta Örneğı*”, 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Biliřim Günleri, Fatih Üniversitesi, İstanbul.
- Uğurlu, Ö. (2011). *Petrol Tankerlerinde Meydana Gelen Deniz Kazalarının Risk Analizi*. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Uğurlu, Ö. ve Yıldız, S. (2016). “*Evaluation of Passenger Vessel Accidents and Spatial Analysis*”. J ETA Maritime Science. 4(4): 289-302.
- Uğurlu, Ö., Yıldırım, U. ve Yüksek Yıldız, E. (2013). “*Marine Accident Analysis with GIS*”. Journal of Shipping and Ocean Engineering. 3: 21-29.
- Uluğtekin, N. ve Bildirici, Ö. (1997). “*Coğrafi Bilgi Sistemi ve Harita*”, 6. Harita Kurultayı Bildiriler Kitabı, s:85-95, 1997, Ankara.
- Velioğlu, M.A. (2014). “*Kıyı Yapılarının Dijital Ortama Aktarılmasında Mobil Uygulamaların Kullanılması*”. Denizcilik Uzmanlık Tezi. Haziran 2014. UDHB, Ankara