

**Dokuz Eylül Üniversitesi
Denizcilik Fakültesi Dergisi
Özel Sayı 2011**

İZMİR KÖRFEZİ DENİZ TRAFİĞİ VE OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMİ UYGULAMALARI

**Ender ASYALI¹
Oğuz ATİK²**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, İzmir Körfezi ve civarında deniz trafiğinin, Otomatik Tanımlama Sistemi (Automatic Identification System - AIS) olarak adlandırılan teknolojinin kullanılmasıyla izlenmesi ve toplanan verilerle analizlerin yapılması konusunda başlatılmış olan çalışmaların ve gelecek araştırmaların tanıtılmasıdır. Japonya Kobe Üniversitesi ile Dokuz Eylül Üniversitesi'nin ortak yürüttüğü proje kapsamında kurulmuş olan AIS istasyonu İzmir körfez trafiği izlenebilmektedir. Bu çalışmada, Körfez deniz trafiğiyle ilgili toplanan verilerle gerçekleştirilen çalışmalar anlatılmaktadır.

ABSTRACT

Aim of this study is, to introduce the practices continuing on monitoring and analyzing the maritime traffic in İzmir Bay using the Automatic Identification System (AIS) data, and future studies on the subject. The AIS station built within the ongoing project between Kobe University, Japan and Dokuz Eylul University made possible monitoring the maritime traffic in İzmir Bay. This paper covers the studies done using the AIS data of the maritime traffic in the vicinity.

GİRİŞ

Son yıllarda artan deniz taşımacılığı faaliyetleri ve sportif ve gezi amaçlı tekne kullanımları nedenleriyle, özellikle kıyı bölgeleri, liman ve liman yaklaşımlarında deniz trafiği hızlı bir şekilde artmaktadır. Artan deniz trafiğinin etkin ve verimli olarak yönetilmesi bilgi ve haberleşme teknolojilerinin yaygın olarak gemiler ve sahil istasyonları tarafından kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Otomatik Tanımlama Sistemi (AIS) olarak adlandırılan teknolojinin kullanılması deniz trafiği konusunda hassas olan bölgelerde trafiğin izlenmesi, bilgilendirilmesi, yönlendirilmesi ve yönetilmesi konusunda sahil devletlerine ve gemilere çok önemli imkanlar sunmaktadır.

Otomatik Tanımlama Sisteminin kullanımı esasları, Denizde Can Emniyeti Sözleşmesi'nin (SOLAS-International Convention on Safety of Life at Sea) beşinci bölümünde belirlenmiş olup bunun yanında, IALA (Uluslararası Deniz Seyir Yardımcıları ve Fener Otoriteleri Birliği), ITU (Uluslararası Telekomünikasyon

¹ Doç.Dr Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi, ender.asyali@deu.edu.tr

² Öğr.Gör. Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi, oguz.atik@deu.edu.tr

Birliği), IEC (Uluslararası Elektroteknik Komitesini), IMO (Uluslararası Denizcilik Örgütünü) ve Avrupa Birliği'nin yayınladığı direktif, kural, tavsiye, standart ve kılavuzlar ile uygulama detayları belirlenmiştir.

Otomatik Tanımlama Sistemi veya yaygın kullanımı ile Automatic Identification System kelimelerinin baş harflerinden oluşan AIS'in, Denizde Can Emniyeti Uluslararası Sözleşmesi (SOLAS) gereği; Uluslararası sefer yapan 300 GT veya üzerindeki tüm gemiler, uluslararası sefer yapmayan 500 GT veya üzerindeki tüm yük gemileri, ve tonajlarına bakılmaksızın tüm yolcu gemilerinde 31 Aralık 2004 tarihinden itibaren bulundurulması zorunlu kılınmıştır.

1. AIS'İN AMACI

AIS gemiler ve kıyı devletleri açısından farklı yararları sağlamaktadır. Gemi-gemi kullanımında AIS, gemilerin tanımlanması, hedef gemilerin izlenmesi, sözlü iletişimin azaltılarak bilgi aktarımının basitleştirilmesi, gemi personelinin durum muhakemesinin artırılması, yardımcı ilave bilgilerin kullanıcılara sağlanması yolu ile, çatışmayı önleme, seyir emniyetinin ve verimliliğinin artırılması ve deniz çevrenin korunmasını amaçlar. IMO AIS Performans Standartları'na göre AIS;

1. "Gemi-gemi" arasında çatışmayı önleme;
2. Kıyı devletleri için gemi ve yükleri ile ilgili bilgi sağlama,
3. VTS alanlarında "gemi-sahil" özelliği ile bir trafik yönetimi, işlevsel gereklerini yerine getirerek gemilerin seyir verimliliği, çevrenin korunması, ve gemi trafik hizmetleri (VTS) faaliyetlerini desteklemekte ve seyir emniyetini arttırmaktadır (IMO Performance Standard for AIS [MSC.74 (69) Annex 3]).

2. GEMİLER TARAFINDAN YAYINLANAN AIS BİLGİLERİ VE İÇERİKLERİ

AIS VHF deniz bandından bağımsız ve kesintisiz yayın yapan cihazdır. Self-Organising Time Division Multiple Access (SOTDMA) teknolojisini kullanarak gönderilen ve alınan bilgilerin hızlı, güvenli ve hatasız olması sağlanmaktadır. AIS sistemi için VHF bandında AIS1 - 87B (161.975 MHz) ve AIS2 - 88B (162.025 MHz) olmak üzere birbirine paralel olarak kullanılabilen iki farklı VHF kanalı tahsis edilmiştir.

AIS cihazı ile deniz taşıtlarının birbirleri arasındaki ve deniz taşıtı ile kara istasyonu arasındaki haberleşmede aşağıdaki tabloda yer alan bilgiler paylaşılmaktadır. Gemiler tarafından yayınlanan AIS bilgileri dört ana başlık altında sınıflandırılabilir (Bkz Tablo 1).

Sabit veya statik bilgiler: Bu bilgiler AIS cihazının tesisi sırasında girilen ve gemi ismi veya tipinde yapılan değişikliklerle yenilenen bilgilerdir.

Dinamik bilgiler: AIS Cihazına bağlantılı algılayıcılardan gelen bilgilerle sürekli yenilenen bilgilerdir. “Seyir Durumu” bilgisi kullanıcı tarafından listeden seçilerek girilir.

Sefer ile ilgili bilgiler: Kullanıcı tarafında sefer sırasında el ile girilen ve yenilenen bilgilerdir.

Kısa emniyet mesajları: Tüm gemilere, MMSI numarası kullanılarak belli bir gemiye veya sahil istasyonuna gönderilebilen kısa mesajlardır.

Tablo 1 . Gemi Tarafından Yayınlanan Bilgiler

Statik Bilgiler	Dinamik Bilgiler	Sefere Ait Bilgiler	Kısa emniyet mesajları
MMSI Numarası	Hassasiyet değeri ile gemi mevkisi	Gemi su çekimi	Serbest metin olarak kullanıcı tarafından girilir
Çağrı İşareti ve gemi ismi	UTC olarak zaman	Tehlikeli yük (tipi)	
IMO numarası	Dibe göre rota (COG)	Variş limanı ve tahmini variş zamanı(ETA)	
Boy ve Genişliği	Dibe göre hız (SOG)	sefer planı (dönüş noktaları)	
Gemi Tipi	Pruva değeri		
Mevki koyucu sistemin anteninin Konumu	Seyir durumu		
	Dönüş hızı (ROT)		

Veriler bağımsız olarak farklı yenileme hızlarında gönderilirler. Dinamik bilgiler gemi hızına ve rota değişimine bağlı olarak (Bkz Tablo 2), Statik bilgiler ve sefer ile ilgili veriler ise 6 dakikada bir veya talebe bağlı olarak yenilenir ve raporlanırlar.

Tablo 2. Dinamik Bilgilerin Raporlama Hızları

Gemi tipi	Raporlama sıklığı
Demirli Gemi	3 dakika
Gemi hızı 0-14 knot	12 saniye
Gemi hızı 0-14 knot ve rota değiştiriyor	4 saniye
Gemi hızı 14-23 knot	6 saniye
Gemi hızı 14-23 knot ve rota değiştiriyor	2 saniye
Gemi hızı>23 knot	3
Gemi hızı>23 knot ve rota değiştiriyor	2

AIS, antenler, iki adet çok kanallı VHF alıcısı, kanal yönetimi için bir adet kanal 70 VHF alıcısı, bir adet merkezi işlem ünitesi (CPU), elektronik mevki koyma

sistemi olarak saat ve mevki bilgisi için küresel seyir uydu sistemi(GNSS) alıcısı, pruva ve hız bilgisi sağlayan ve diğer gemi algılayıcılarıyla bağlantı, radar, otomatik radar plotlama yardımcısı (ARPA) , elektronik harita/ elektronik harita gösterim ve bilgi sistemi(ECS/ECDIS) ve entegre seyir sistemleri (INS) ile bağlantı, cihaz içi doğrulama testi, ve bilgi girişi ve alışı için min. klavye ve ekran (MKD) bileşenlerinden oluşmaktadır.

3. AIS VERİLERİNİN DİĞER OLASI KULLANIM ALANLARI

Yukarıda belirtilen amaçlarından başka AIS tarafından sağlanan bilgilerin çeşitli bilimsel araştırmalar ve idari düzenlemelerin hazırlanması konularında kullanımı yönünde çalışmalar sürdürülmektedir. AIS denizde emniyeti arttırmaya yönelik ve gemilerin ve sahil istasyonlarının kullanacağı bir sistem olmakla birlikte, bu temel ve ilk çıkış amacının dışında gemilerle ilgili sağladığı verilerin özellikle bilimsel araştırmalar ve idari düzenlemelerde de kullanılabilme imkanı mevcuttur. AIS aracılığı ile yayınlanan verilerin diğer olası kullanım alanları aşağıda belirtilmiştir.

- 1- Deniz kirliliğine müdahale acil durum planlarının hazırlanması,
- 2- Gemi tipi, boyutları, rota, hız ve mevki bilgileri kullanılarak deniz trafik yoğunluğunun ve düzeninin belirlenmesi,
- 4- Deniz kazalarının incelenmesi ve analizi,
- 5- Liman operasyonlarının etkinlik ve verimliliğinin artırılması, gemilerin liman bekleme sürelerinin tespiti vb.,
- 6-Liman içi demir mevkielerinin belirlenmesi,
- 7- Simülasyon destekli eğitimlerin etkinliğinin artırılması,
- 8- Liman yaklaşımları için kılavuz kaptan sefer planlarının hazırlanması,
- 9- Yayınlanan AIS verilerinin kalitesinin ve doğruluklarının analizi,
- 10- Potansiyel tehlike alanlarının belirlenmesi, buna uygun olarak sığınma alanlarının, acil durum demir mevkielerinin belirlenmesi,
- 11- Trafik ayırım düzenlerinin belirlenmesi,
- 12- VTS tesis çalışmaları,
- 13- Deniz trafiği risk değerlendirmesi.

4. OTOMATİK TANIMLAMA SİSTEMİ (AIS) KLAS-B CS CİHAZI

Ülkemizde AIS cihazlarının potansiyel faydaları göz önüne alınarak, 11 Eylül 2007 tarih ve 26640 sayılı resmi gazetede yayınlanan Otomatik tanımlama sistemi (AIS) Klas-B CS cihazının, gemilere donatılmasına ve özelliklerine dair tebliğ'e göre SOLAS kapsamına giren gemiler dışındaki belirtilen gemilerin seyir emniyeti ve deniz güvenliğini artırmak, arama ve kurtarma faaliyetlerine katkıda bulunmak, deniz kazalarını önleyebilmek ve deniz kazalarına acil müdahaleyi sağlayabilmek, ÖTV indirilmiş yakıtın usulsüz kullanımını, yasadışı göçü ve balıkçı gemilerinin yabancı kara sularında yaptıkları ihlalleri ve avlanmaları önleyebilmek, ilgili diğer kurumlarla işbirliği sağlamak, amacıyla (AIS) Klas-B CS cihazları ile donatılmaları zorunlu hale getirilmiştir (Resmi Gazete, 2007, Madde 7).

5. İZMİR KÖRFEZİNDE DENİZ TRAFİĞİNİN İZLENMESİNDE AIS KULLANIMI

Japonya Kobe Üniversitesi, ile Dokuz Eylül Üniversitesi'nin ortak yürüttüğü proje kapsamında Dokuz Eylül Üniversitesi'nde monte edilmiş olan AIS alıcısı tarafından alınan, İzmir Körfezi ve civarındaki gemilerin yayınladığı veriler, sisteme bağlı bir bilgisayar aracılığı ile kaydedilmektedir. Unix işletim sistemiyle çalışan bu bilgisayarda toplanan AIS verileri, çeşitli analizlerde kullanılacak şekilde işlenmek üzere FTP (File Transfer Protocol - Dosya Transfer Protokolü) sunucu programları kullanılarak diğer bilgisayarlara aktarılmaktadır.

FTP sunucuları bir veri yığınının bir uç aygıttan diğerine iletimi için kullanılmaktadır. Bir dosyayı FTP kullanarak başka bir IP ağı üzerindeki kullanıcıya yollamak için o ağdaki bilgisayarda geçerli bir kullanıcı ismi ve şifresi gerekmektedir. FTP sunucusu hat kesintisi gibi durumlarda yarıda kalan dosyaları kaldığı yerden indirmeyi destekler, farklı bir protokol olarak daha hızlı dosya indirmeye izin verir.

AIS verileri ana bilgisayardan, microsoft office excel çalışma sayfasında değerleri virgülle "," ayırarak oluşturulan veritabanı yapısı olan CSV (Comma Separated Values – Virgülle ayrılmış Veriler) formatında aktarılmaktadır.

Transfer edilen bu veriler, İzmir Körfezi ve yaklaşımındaki gemi trafiği ile ilgili ayrıntılı bilgiler içermekte ve çok çeşitli analiz ve gözlemler yapılabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu çalışmada, AIS verilerinin kullanımına örnek olarak, verilerin Google Earth üzerine işlenmesiyle oluşturulan İzmir Körfezi ve yaklaşımındaki gemi trafiğinin gösterimi anlatılmaktadır.

Bu veriler kullanılarak bölgedeki gemi trafiği görsel olarak incelenebileceği gibi, gemilerin körfez içerisindeki hareketleri, yanaşma ve kalkış manevraları, demirde bekleme süreleri, potansiyel çatışma noktaları, limanda kalış süreleri, tehlikelere yaklaşma oranları, bayraklara, gemi tipi ve ölçülerine göre trafik durumu gibi birçok analiz yapılabilir. Ayrıca bu veriler kullanılarak Körfez ve civarındaki gemi trafiği simüle edilerek trafik düzeniyle ilgili önemli incelemeler yapılması mümkündür.

AIS Verilerinin İşlenmesi

CSV formatında elde edilen AIS verilerinin öncelikle Google Earth gösterimine uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında alınan verilerden yalnızca enlem ve boylam bilgileri kullanılmıştır. Öncelikle csv formatındaki veriler sütunlar haline getirilmektedir. Daha sonra bu sütunlardan enlem ve boylam sütunları, işlenmek üzere ayrı dosyalar halinde diğer verilerden ayrılmaktadır. Bu aşamada verileri, Microsoft Office Excel filtre fonksiyonu gibi özelliklerini kullanarak ayırıştırmak mümkündür. Örneęin, verilerden MMSI sütununu filtre

ederek yalnızca Türk bayraklı gemilerin analiz edilmesi veya verilerdeki pruvanın değeri hatasının incelenmesi kolaylıkla yapılabilmektedir. Bunun gibi, istendiğinde sadece Körfez çıkışı yapan gemiler, belli bir boy altındaki gemiler veya belirlediğimiz draft aralığındaki gemiler gibi çok çeşitli seçimler yapılabilmektedir. Bu da elde edilen verilerle yapılabilecek analiz ve incelemelerin kapsamını büyük ölçüde genişletmektedir.

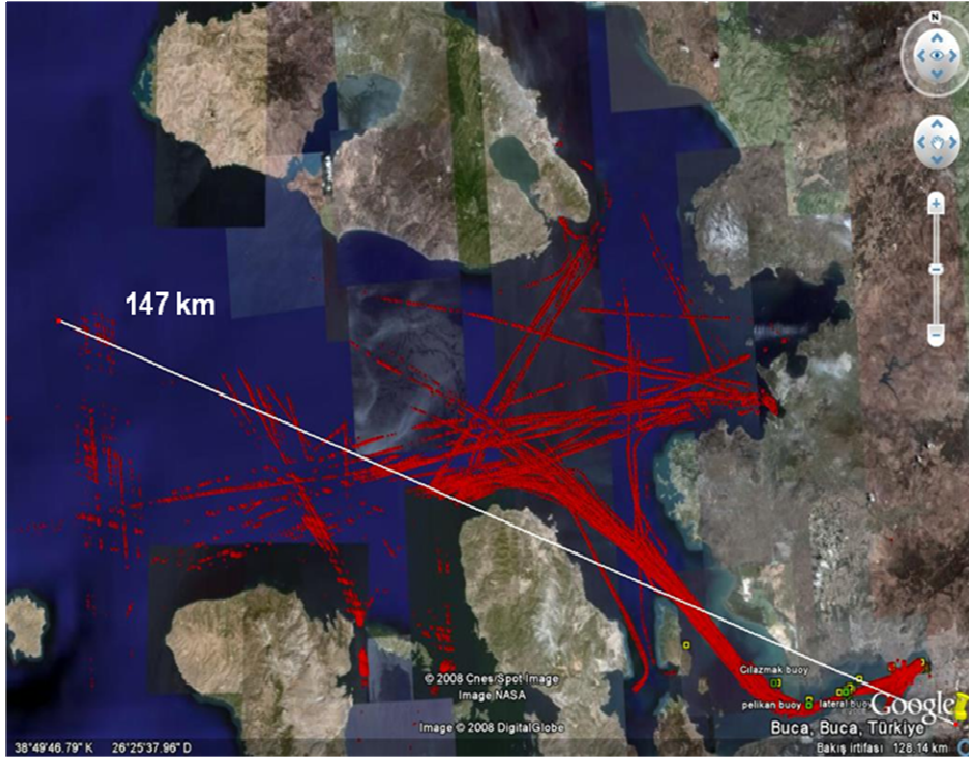
Sonraki aşama, CSV formatından dönüştürülen ve istenilen şekilde filtre edilen AIS verilerinin Google Earth üzerine işlenebilecek yani Google Earth tarafından tanınan bir format olan KML ve KMZ dosya biçimlerine dönüştürülmesi gerekmektedir. Açılımı “Keyhole Markup Language” olan KML ve KMZ çeşitli büyük mekânsal bilgilerin kayıtlı tutulmasını sağlayan XML tabanlı Google Earth ile kullanılan ve bu şekilde popülerleşen bir dosya formatıdır. KMZ ise KML-Zipped olarak geçen aslında KML sözdizimi ile hiç bir farkı olmayan KML’nin sıkıştırılmış formatıdır. KMZ’yi KML’den ayıran özelliği ve bizlere sunduğu en kendi içinde sıkıştırılmış biçimde resimleri internet ortamından çağırılmadan saklayabiliyor olmasıdır.

AIS verilerinin ana bilgisayardan transfer edildiği anda KML dosya biçimine çevirilmesi için program geliştirilmesi çalışmaları devam etmektedir.

6. AIS VERİLERİ İLE BİR UYGULAMA

Bu bölümde, AIS istasyonu ile gerçekleştirilebilecek çalışmalar bazı örneklerle gösterilmektedir. Çalışmalar gelişme aşamasında olup yalnızca görsel incelemeleri kapsamaktadır. Veriler Körfez trafiğiyle ilgili ayrıntılı istatistiksel analizlerin yapılmasına da olanak sağlamaktadır. Veri analizinde kullanılmak üzere bir yazılım, geliştirilme aşamasındadır.

AIS alıcısının menzili, İzmir Körfezi dışına çıkmakta, Karaburun, Midilli Adası’nın güneydoğusu ve Nemrut Körfezini de içine almaktadır. Alıcı ile 147 kilometre uzaklığa varan mesafelerden veri alınabilmektedir (Şekil 1). İncelenebilecek kapsama alanının genişliği, ileriki çalışmalar için önemli kaynak sağlamaktadır.



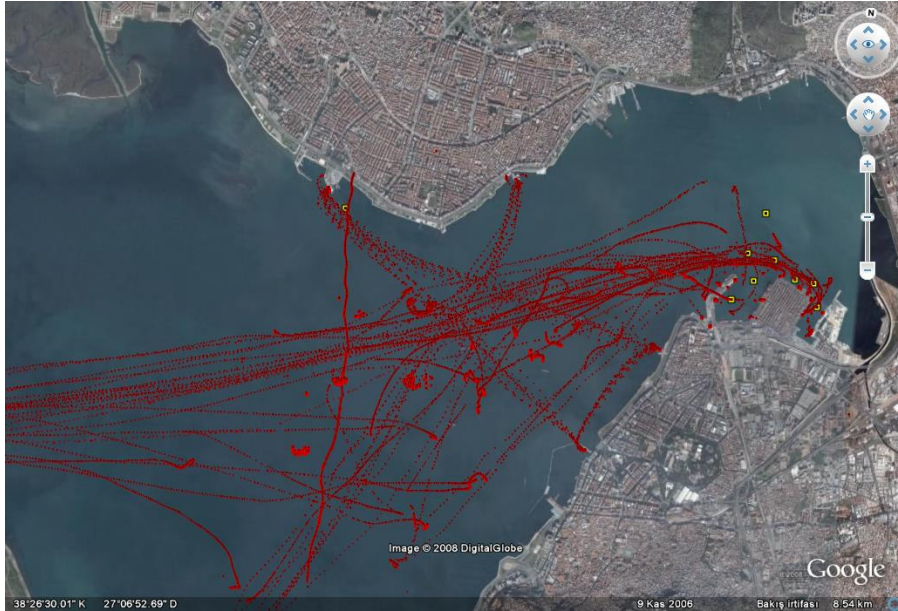
Şekil 1. AIS istasyonunun kapsama alanı.

Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı istatistiklerinden yararlanılarak İzmir Körfezinde **11.1.2001- 10.10.2008** tarihleri arasında meydana gelen deniz kazalarının yerleri Şekil 2'de gösterilmektedir (1). Bu dönemde Körfezde meydana gelen 29 kazadan 20'si karaya oturma ve bunların 14'unun yeri, genişliği 0.3 nm olan yenikale geçidi olarak kaydedilmiştir. Ayrıca 8 kaza liman içinde gerçekleşmiştir. Bu bilgilerle AIS verileriyle oluşturulmuş olan Körfez trafik düzeni birlikte incelendiğinde, İzmir Körfezinde Yenikale geçişindeki riskin daha da belirgin hale geldiği gözlenmiştir (Bkz Şekil 2).



Şekil 2. İzmir Körfezinde 2001–2009 yılları arasında meydana gelen deniz kazalarının AIS verileriyle birlikte gösterimi. (KML verileri renklendirilerek gece ve gündüz Körfez trafiği gösterilmektedir)

Şekil 3’de, trafiğin yoğunlaştığı bölgeler, feribot trafiğiyle olası çatışma noktaları, demirli gemilerin hareketleri, demirli gemilerin hareketli trafikle olan ilişkisi gösterilmektedir.



Şekil 3. İzmir Körfezi gemi trafiğinin AIS verileriyle gösterimi.

SONUÇ

AIS, denizde emniyeti arttırmaya yönelik ve gemilerin ve sahil istasyonlarının kullanacağı bir sistem olmakla birlikte, bu temel ve ilk çıkış amacının dışında gemilerle ilgili sağladığı verilerin özellikle bilimsel araştırmalar ve idari düzenlemelerde de kullanılabilme imkanı mevcuttur. Bu çalışmada, AIS verilerinden elde edilen İzmir körfezi ve yaklaşım alanlarındaki trafik düzeni ile 7 yılı kapsayan deniz kazaları verileri eşleştirilmiş ve körfez trafik yoğunluğu ve risk alanları belirlenmiştir. İzmir körfezinde, özellikle Yenikale Geçidi'nde karaya oturmalar, liman içi ise temas ve çatışmalar açısından riskli alanlar olarak tespit edilmiştir. AIS verilerinin daha etkin ve hızlı analizinin gerçekleştirilmesi amacıyla bir yazılımın geliştirilmesi çalışmaları halen devam etmektedir.

KAYNAKLAR

IALA Guidelines on the AIS; Volume 1, Part 1-Operational Issues, Volume 1,Part 2-Technical Issues.

IEC 61993–2 Test Standard for Class-A AIS Transponders.

IEC Standard 62287–1 Maritime Navigational and radiocommunication equipment and system- Class B shipborne installation of the Universal AIS using VHF TDMA techniques (2006–03).

IMO Performance Standard for AIS [MSC.74 (69) Annex 3].

IMO Carriage requirements for AIS within SOLAS chapter V, Regulation 19.

IMO Guidelines for the onboard operational use of shipborne AIS(Resolution A.917(22), amended by resolution A.956(23)).

IMO Guidelines for installation of shipborne AIS(SN/Circ.227).

IMO Interim Guidelines for the presentation and display of AIS target information (SN/Circ.217 of 11 July 2001).

ITU-R. M 1371–1 Technical Regulations on AIS.

Resmi Gazete, 11 Eylül 2007 tarih ve 26640 sayılı, Otomatik tanımlama sistemi (AIS) Klas-B Cs cihazının, gemilere donatılmasına ve özelliklerine dair tebliğ.

Resmi Gazete 17 Şubat 2009 Tarihli ve 27144 Sayılı “Otomatik Tanımlama Sistem (AIS) Klas-B CS cihazının gemilere donatılmasına ve özelliklerine dair tebliğde değişiklik yapılmasına ilişkin tebliğ.

(1) <http://www.denizcilik.gov.tr/denizkaza/yayin/hepsi.asp>