

KANAL İSTANBUL İÇİN EMNİYETLİ BİR SEYİR ÖNERİSİ: ENTEGRE RÖMORKÖR–BARÇ SİSTEMİ

A SAFE NAVIGATION PROPOSAL FOR KANAL ISTANBUL: INTEGRATED TUG-BARGE SYSTEM

İrşad BAYIRHAN

İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü

ORCID NO: 0000-0001-9404-399X

ÖZET

2011 yılında resmi olarak açıklanan “Kanal İstanbul”; gemi trafiğinin rahatlatılması amacıyla tasarlanmış, İstanbul Boğazı’na alternatif bir su yolu projesidir. Gemi trafiğinin rahatlatılması hususundan asıl kasıt, İstanbul metropolüne yönelik önemli oranda risk oluşturan tanker trafiğinin Kanal İstanbul’a aktarılmasıdır. Belirlenen ebatlar doğrultusunda projeye yapılan eleştirilerin temelinde ise bir başka risk unsuru olan emniyetli seyir olanakları konusu ve bu anlamda ortaya çıkan daha düşük tonajlı taşımacılığın ekonomiklik ölçütü ön plana çıkmaktadır.

Aslında, Dünya’daki tüm yapay kanallarda (canal), doğal su geçitlerine (channel) nazaran proje oluşturulmadan evvel optimum geçiş yönetimi konusunda deniz taşımacılığının tarafları arasında benzer kaygılar yaşanmakta ve gerekli projeksiyon çalışmalar yapılmaktadır. Aynı şekilde Kanal İstanbul için de bu tür çalışmalar yapılmış ve simülasyonlar navigasyon anlamında doğrulanmıştır. Burada kaygı yaratan asıl konu, simülasyonlarda esas alınan ebatlarda bir geminin mevcut filo ile kıyaslandığında ticari ve teknik anlamda ne ölçüde etkin olacağı sorunudur. Ancak böyle bir su geçidinin optimum kullanımı, bir takım ulaştırma mühendislik stratejileri ve kanal kullanımının rekabetçi ve çevreci yönünü ön plana alan bir sistem ile çözülebilir.

Bu çalışmada henüz yapımı tamamlanmayan Kanal İstanbul için en ideal taşıma sisteminin, entegre römorkör–barç sistemi (ITBS) olacağı düşünülmüştür. Dünya kanal ve su yolu taşımacılığında yaygın bir şekilde kullanılan ITBS sisteminin, mevcut su yollarının optimum kullanımına katkısı ve çevreci oluşu, bu çalışmanın ana motivasyon kaynağı olmuştur. Konu hakkında detaylı literatür çalışması yapılmış, bu taşıma şeklinin dünyadaki örnekleri incelenmiş ve Kanal İstanbul için kullanılabilir formu belirtilmiştir. Ayrıca Kanal İstanbul hakkında yapılan eleştiriler çalışmanın sorunlar kümesini oluşturmuş, bu sorunlara ise önerilen taşıma sisteminin kullanılabilirliği ile makul çözümler sunulmuş, sistemin avantajları açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kanal İstanbul, ITBS, Barç, Römorkör

ABSTRACT

"Canal Istanbul", officially announced in 2011; is an alternative waterway project to the Strait of Istanbul, designed to relieve ship traffic. The main intention of relieving the ship traffic is to transfer the tanker traffic, which poses a significant risk to the Istanbul metropolis, to Canal Istanbul. On the basis of the criticisms made to the project in line with the determined dimensions, another risk factor, the issue of safe navigation opportunities and the economic criterion of the lower tonnage transportation that arises in this sense come to the fore.

In fact, in all artificial canals in the world, before the project is created compared to natural water passages (channels), similar concerns are experienced among the parties of maritime transport and the necessary projection studies are carried out. Likewise, such studies have been carried out for Canal Istanbul and the simulations have been verified in terms of navigation. The main issue that causes concern here is the question of to what extent a ship with the dimensions based on simulations will be commercially and technically effective compared to the existing fleet. However, the optimum usage of such a water passage can be solved by a set of transportation engineering strategies and a system that puts the competitive and environmental side of canal use in the foreground.

In this study, the integrated tugboat-barge system (ITBS) is thought to be the most ideal transportation system for Canal Istanbul, whose has not been completed yet. The contribution of the ITBS system, which is widely used in world canal and water transport, to the optimum use of existing waterways and its being environmentally friendly, has been the main motivation for this study. A detailed literature study has been made on the subject, the examples of this form of transportation in the world have been examined and the form usable for Canal Istanbul has been specified. In addition, the criticisms made about Canal Istanbul formed the set of problems in the study, and reasonable solutions were offered to these problems with the usefulness of the proposed transportation system, and the advantages of the system were explained.

Keywords: Canal Istanbul, ITBS, Barge, Tug

GİRİŞ

2011 yılında açıklanan resmi adıyla "Kanal İstanbul"; İstanbul Boğazı'nın gemi trafiğini rahatlatmak amacıyla tasarlanan bir su yolu projesidir. Özellikle hedeflenen unsur ise İstanbul üzerinde ciddi baskı ve tehdit oluşturan tanker trafiğinin İstanbul Boğazı'ndan Kanal İstanbul'a aktarılmasıdır. Kanal, uzunluğu yaklaşık 45 km, taban genişliği min. 275 m ve derinliği 20,75 m olacak şekilde planlanmıştır. Ancak kanal ebatlarında değişim ve iyileştirme yapılabileceği de belirtilmiştir. Kanal İstanbul adına açılmış resmi internet sitesi kanalın çalışma prensibi için (kanalistanbul, 2020), trafik simülasyonu ve işletme prensibi doğrultusunda İstanbul

Boğazı'nda olduğu gibi, deniz trafiğinin tek yönlü olarak, 12 saat Kuzey, 12 saat Güney yönlü olacak şekilde işletileceği bilgisini vermiştir.

Kanal İstanbul Projesi'nin enkesitleri belirlenirken çeşitli seyir simülasyonları yapılmış, kanal içerisine sis, dalga ve diğer tüm meteorolojik koşullar oluşturulmuş nihayetinde gerekli su yolu elemanları, yerleri ve fiziksel özellikleri belirlenmiştir. Acil durumlarda kullanılmak üzere 7 acil bağlanma alanı ve 2 adet demirleme alanı belirlenmiştir. Ayrıca elektronik izleme sistemleri ve seyir yardımcılarının tesisi yapılacak olup, kılavuzluk ve römarkaj hizmetleri için 30 adet römorkör, palamarlar, SAR botları ve acil müdahale gemileri hizmet verecektir.

Kanaldan geçmesi planlanan referans gemi 275 m boy, 49 m genişlik, 17 m mak. draft ve ortalama 145.000 dwt'tir ve köprü geçişleri doğrultusunda 58 m yükseklik olarak düşünülmektedir. Küçükçekmece Gölü - Sazlıdere Barajı - Terkos doğusunu takip eden güzergâh en uygun koridor olarak belirlenmiştir (kanalistanbul, 2020).

Bu noktada denizcilik anlamında kaygıların temelinde ise belirlenen kanal ebatları doğrultusunda ekonomik ve emniyetli seyir olanakları konusu ön plana çıkmaktadır. Aslında, Dünya'daki tüm yapay kanallarda (canal), doğal su geçitlerine (channel) nazaran proje oluşturulmadan evvel optimum geçiş yönetimi konusunda deniz taşımacılığının tarafları arasında benzer kaygılar yaşanmakta ve gerekli projeksiyon çalışmalar yapılmaktadır. Aynı şekilde Kanal İstanbul için de bu tür çalışmalar yapılmış ve simülasyonlar navigasyon anlamında doğrulanmıştır. Burada kaygı yaratan asıl konu, simülasyonlarda esas alınan ebatlarda bir geminin mevcut filo ile kıyaslandığında ticari ve teknik anlamda ne ölçüde etkin olacağı sorudur. Ancak böyle bir su geçidinin optimum kullanımı, bir takım ulaştırma mühendislik stratejileri ve kanal kullanımının rekabetçi ve çevreci yönünü ön plana alan bir sistem ile çözülebilir. Bu nedenle Kanal İstanbul için en ideal taşıma sisteminin entegre römorkör-barç sistemi olacağı düşünülmüştür. Konu hakkında detaylı literatür çalışması yapılmış, bu taşıma şeklinin dünyadaki örnekleri incelenmiş ve Kanal İstanbul için kullanılabilir formu belirtilmiştir.

Kanal Taşımacılığı

Kanal taşımacılığında; kullanılan profilin altyapısındaki düzenlemelerine göre (kanal en kesiti) çalıştırılan gemilerin, diğer gemilerinden farklı olarak su çekimi az, özel gemiler olarak inşa edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, nispeten daha kısa mesafelerde liman ve iskele yapılması gerekli olmaktadır. Bu sebeplerle, kanal taşımacılığının; su yataklarında gerekli ıslah ve altyapı yatırımlarından sonra uzun yıllar kullanabilme olanağı vardır.

Özellikle Avrupa, Amerika ve Rusya'da kıta içi nitelikte bulunan kanal ulaşım ağı, kara ve demiryolunun hammadde taşımacılığında daha pahalı olması nedeniyle, zamanla bu modların yerine geçen en güçlü alternatif sistem olmuştur. Bunun yanında, sistemin uluslararası standartlara göre belirlenmiş altyapısı ve özel taşıma araçlarına olan gereksinimleri, kendi disiplinini oluşturmasına zemin hazırlamıştır. Sanayi Devrimi ile iç su yolu taşımacılığının

sistematik ve sürdürülebilir bir nitelik kazandığı bu coğrafyalarda, 18. yüzyıldan itibaren nehirlerin ve kanalların inşasına yönelik büyük boyutlarda mühendislik çalışmalarına başlanmıştır (Turnbull, 1987). Dolayısıyla başta İngiltere olmak üzere, birçok batı ülkesinde, ilkönce ulaşım elverişli nehirler ıslah edilerek hizmete açılmış ve büyük sermaye gerektiren fakat yapıldıktan sonra büyük ölçüde tasarruf edilmesini sağlayan kanallarla nehirler birleştirilmiştir.

Bugün Dünya’da elliden fazla ülkede seyir yapılabilen suyolları bulunmaktadır (RW, 2010). Bu suyolları doğal veya yapay profillerde; deniz, göl, nehir veya kanal olarak, insan ve eşya taşımak için kullanılmaktadır. Özellikle ticaret gibi iktisadi amaçlarla kullanılan, seyire uygun suyolları, ülkelerin ve bölgelerin gelişmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Uzakdoğu’da Çin ve Hindistan yakın zamanda bu alanda birçok altyapı projesini hayata geçirmiştir. Bunun yanında, iç suyollarının etkin kullanılmasına müsaade eden bir coğrafyaya sahip, Güney Amerika ülkelerinde, bu moda yönelik birçok yatırım yapılmaktadır.

Kuzey Amerika’nın en uzun akarsuyu olan ve çok büyük bir kısmı ABD’de bulunan Mississippi Nehri (Kasserman, 2013), 16 eyalet başkentine de ulaşarak, ticari su yolu imkânı sunmaktadır. ABD’de, 20 bin km’lik iç su yolu sistemi dört ağdan oluşmaktadır: Mississippi Nehri, Ohio Nehri Havzası, Gulf Intercoastal Suyolu ve Kıyı Pasifik Sistemi. Bununla beraber ağ üzerinde barçla konteyner taşımacılığı yapılan dört ana sistem bulunmaktadır: Mississippi Nehir Sistemi, Tennessee-Tombigbee (Term-Tom) Suyolu Sistemi, Columbia-Snake Nehir Sistemi ve Gulf Intracoastal Suyolu Sistemi (PIANC, 1992; 2005).

Avrupa’da başta; İngiltere, Fransa, Hollanda, Almanya olmak üzere birçok ülkede yapay ve doğal kanallar bulunmaktadır. Kıta üzerindeki dört ana koridor dünyadaki en gelişmiş ağı oluşturmaktadır: Kuzey-Güney Koridoru, Ren Koridoru, Doğu-Batı Koridoru ve Güneydoğu Koridoru (Hilferink, 1999). Bu kanallar özellikle Avrupa’nın Kuzeybatı mallarının taşınması için büyük önem taşımaktadır. Hamburg-Le Havre aralığındaki bu doğal altyapı, hinterlandında sanayi alanları bulunan Paris, Lille, Liege, Ruhr Bölgesi, Köln, Frankfurt, Mannheim, Stuttgart, Nancy, Strasbourg ve Basel gibi önemli limanları birbirine bağlamaktadır. Ayrıca Main-Tuna Kanalı ile Avusturya ve Doğu Avrupa’da endüstriyel alanlara ulaşılabilir (RWS, 2011; PIANC 1991). Daha küçük suyolları ise ana hatları tamamlamaktadır.

Kuzey Avrupa’da bazı önemli limanların rekabet gücünde kanalların önemi göz ardı edilemez. Rotterdam ve Anvers’e gelen yüklerde toplam deniz tonajının % 50’den fazlası iç suyolları tarafından taşınır (RW, 2010). Güneydoğu Koridoru, diğer adıyla “Ren-Main-Tuna Eksen” Türkiye’nin Avrupa iç su yolu ağına entegre olması yönüyle ayrı bir öneme sahiptir. 1993 yılında, Tuna ile Ren nehirleri birleştirilerek Karadeniz, Kuzey Denizi’ne bağlanmıştır. Ayrıca, 1984 yılında Tuna-Karadeniz Kanalı açılarak Orta Avrupa Ülkeleri ile Karadeniz’in güney limanları arasındaki mesafe 400 km kısalmıştır (Taşdemir ve Nohut. 2013). 1952 de Volga ile Don nehirleri birleştirilerek Karadeniz Azak Denizi üzerinden Hazar denizine bağlanmıştır. Ayrıca Dinyeper ve Dinyester nehirlerinde kıta içlerine kadar nehir taşımacılığı yapılmaktadır.

Received 8 October 2020; Received in revised form 10 November 2020; Accepted 12 November 2020;

Available online 18 December 2020

doi: 10.46291/ICONTechvol4iss3pp50-64

Volga-Moskova kanalı ile Moskova'ya kadar gemiyle gidilmektedir. Tuna nehrinde taşınan yüklerin bir kısmı Karadeniz limanlarına ulaştırılırken bir kısmı da Türk Boğaz'larından geçtiği için bu su yolu Türkiye için çok önemlidir (Ağırlioğlu. 2001).

METERYAL ve YÖNTEM





Dünya'da geçmişten bu yana artan kanallar, filo ve genişleyen su yolları için 1985 yılında bir standardizasyon çalışması başlatan ECMT (European Conference of Ministers of Transport), PIANC (1990) önderliğindeki çalışma grubu ile mevcut gemi ebatları temelinde bir sınıflandırma tablosu oluşturulmuştur. Konferansın bir diğer üyesi RWS ise 2011 yılında yayınladığı Suyolu Rehberi (Waterway Guidelines) adlı kitapta, bir su yolunun tasarımı için önerilen akış diyagramına ve su yollarında mevcut filo boyutlarına göre detaylı bir analize yer vermiştir (RWS, 2011a). Diyagram, bir su yolu veya ilişkili tasarım sürecinin mühendislik çalışmaları aşamalarından oluşmaktadır. RWS'nin, ECMT su yolu sınıfının tanımlanmasıyla başlayan süreç, referans gemi seçimi ve sistem elemanlarından loklar, köprüler ve limanlar gibi su yolu yapılan bölümlerine dayanmaktadır.

Çizelge 1'de ECMT 1992 tablosuna yer verilmiştir. ECMT uluslararası öneme sahip bir su yolunun minimum sınıf IV olması gerektiğini belirtmiştir. Sınıf III'e kadar olan su yolları bölgesel öneme sahiptir. Suyolu sınıfı gemilerin yatay boyutları ile özellikle enlerine göre belirlenir, kanal seyir filosunun en güncel sınıflandırması da bu boyutlara dayanmaktadır. Çizelge 1, su yolu sınıflandırılması için belirli bir standart sınıfta, referans geminin en küçük boyutları için alt sınır olarak kabul edilmelidir. Referans geminin en büyük boyutları ise su yolları ve mühendislik yapılarının tasarlanması için temel olarak kullanılmaktadır.

Çizelge 1: ECMT 1992 İç Suyolu Sınıflandırması (ECMT, 1992)

Suyolu Sınıfı	Gemiler ve Barçlar					Konvoylar					Köprü Altında Asgari Yükseklik (m)
	Gemi Türleri Genel Karakteristikler					Konvoy Türleri Genel Karakteristikler					
	Tanım	Uzunluk L(m)	En B(m)	Draft d(m)	Tonaj T(ton)	Uzunluk L(m)	En B(m)	Draft d(m)	Tonaj T(ton)		
I	Barç	38.5	5.05	1.80	250-400						4.00

				2.2 0							
II	Campine Barç	50-55	6.6	2.5 0	4.00 650						4.00 5.00
III	Gustav Koenings	67-80	8.2	2.5 0	650 100 0						4.00 5.00
I	Gross Finow	41	4,7	1,4 0	180						3,00
II	BM-500	57	7,5-9	1,6 0	500 630						3,00
III		67-70	8,2-9	1,6 0 2,0 0	470 700		118 132	8,2 9,0	1,6 0 2,0 0	100 0 120 0	4,00
IV	Johann Welker	80-85	9.5	2.5 0	100 150 0		85	9.5 0	2.5 0 2.8 0	125 0 145 0	5.25 ya da 7.00
Va	Büyük Ren Gemileri	95-110	11.4	2.5 0 2.8 0	150 0 300 0		95-110	11.40	2.5 0 4.5 0	160 0 300 0	5.25 7.00
Vb							172-185	11.40	2.5 0 4.5 0	320 0 600 0	ya da 9.10
VIa							95-110	22.80	2.5 0	320 0	7.10

									4.5 0	600 0	ya da 9.10
VIb		140	15. 0	3.9 0			185- 195	22. 80	2.5 0 4.5 0	640 0 120 00	
VIc						 	270- 280 195- 200	22. 80 33. 00 34. 20	2.5 0 4.5 0	960 0 180 00	9.10
VII							285	33. 00 34. 20	2.5 0 4.5 0	145 00 270 00	

ECMT tablosu, birleşik ünitelerin özelliklerini listelememektedir. Ana yönergeler doğrultusunda bu araç boyutları da tablo çerçevesinde kullanılabilir. ECMT tablosu aynı zamanda draftlar, gemi tamamen yüklendiğinde köprü altı asgari boşluk payı için geminin en yüksek noktası ve köprü altı arasındaki 0.30 m emniyet kenar marjını da içerir (ECMT, 1992). ECMT su yolu sınıfına göre, kanal gemilerini üçe ayırmıştır: yük gemileri, itilir-çekilir barçlar (konvoy) ve birleşik üniteler (konvoy). Entegre römorkör–barç sisteminde barçlar yan yana ve arka arkaya sıralanıp gruplandırılarak römorkör yardımıyla önden çekilir, kıçtan itilir veya barçlara yandan bağlanarak hareket ettirilir. Şekil 1’deki gibi barç ve römorkör entegrasyonu ile oluşan bu sisteme ITBS (Integrated Tug Barge Systems) denir (Baykal. 2011).

Şekil 1. 4 Barç İtilir Konvoy (Damen, 2020)



ITBS sisteminde barçların bu şekilde çeşitli kombinasyonu sınıflamalarda itilir-çekilir barç grubunu veya konvoy grubunu oluşturur. Birleşik üniteler ve konvoylar ise bir geminin veya barç geminin (Peniche) diğer gemi ve barçlarla (Avrupa tipi) oluşturduğu, yedekte çekme kombinasyonlarıdır. Bu noktada itilir-çekilir barç sisteminde römorkör ya da bu amaçla kullanılan bir tekne bulunmakta iken, birleşik ünitelerde sistemi yönlendiren tekne de yük taşımakta olan barç gemidir (Müller, 2003). Literatürde itilen (pushed convoy, push barge) ve çekilen barç sistemlerinde, itilir barç ifadesi daha sık gözlemlenmektedir. İtme sistemi özellikle Avrupa'da artık daha fazla kullanılmaktadır. Bu sistemin temel üstünlüklerini; kanal taşımacılığına uygun oluşu, güç kaynağından daha etkin olarak yararlanılması ve aynı taşıma kapasitesindeki klasik yük gemisine göre daha az personel kullanılması şeklinde özetlenebilir. Özellikle, su yolunu genişlik ve dönemeçlerine uygun olarak yan yana ve art arda getirilip gruplandırılan barçlar römorkörlerle itilerek kanal taşımacılığı yapılır. Römorkörler makinasız barçları iterek veya çekerek hareket ettirmektedir (Baykal, 2011; Bayırhan ve Nas, 2018).

Klasik yük gemilerinin rıhtıma yanaşmak için sıra beklemesi ve rıhtımda yükleme-boşaltma süresi oldukça fazladır. Barçların sisteme yüklenmesi veya boşaltılması demir yerinde veya gemi limanda demirli durumda iken hızlı olarak yapılabilir. Standart konteynerlere kıyasla barçlar boyut ve yapıları nedeniyle çok çeşitli yükleri taşıyabildiğinden verimleri fazladır. Barç taşıyan sistemlerin boyut, kapasite ve hız gibi özelliklerine göre; kıtalararası sefer yapan büyük tiplerden iç limanlar ve kanallara servis yapan küçük tiplerine kadar değişik uygulamaları vardır. Bu tip sistemler için özel terminallere gerek yoktur (PIANC, 1992). Bugün, kanallarda en çok Avrupa II tipi barçlar yaygın olmasına rağmen, başka standart itilir-çekilir barç yapılan da vardır. Bunlardan temel olanları Çizelge 2'de yer almaktadır. Buna ek olarak, Avrupa'da barç taşımacılığın yaklaşık 30%'u Avrupa I tipi barçtan daha küçük boyutta olanları tarafından yapılmaktadır. Bu tür barçların ve aynı sınıftaki gemilerin enleri aynıdır. Boş bir barç draftı yaklaşık 0,6 m ve onu çeken teknenin ise 1,8 m'dir (RWS, 2011)

Çizelge 2: Standart Barçların Özellikleri

Barç Tipi	En (m)	Boy (m)	Yüklü Draft (m)	Kargo Kapasitesi (ton)

Avrupa Tipi I	9.5	70.0	3.0	1450
Avrupa Tipi II	11.4	76.5	3.5	2450
Avrupa Tipi IIa	11.4	76.5	4.0	2780
Avrupa IIa (büyütülmüş)	11.4	90.0	4.0	3220
Avrupa Tipi IIb	11.0	76.5	2.5	1500
GSP-54	11.0	54.0	2.0	900
SP-65	8.2	65.0	2.0	900
SP-35	8.2	32.5	2.0	415
LASH	9.5	18.7	2.8	385
See-Bee	10.7	29.75	2.8	730
Interlichter	11.4	38.25	2.8	900
OBP-500	9.6	45.50	2.0	480

İtme-çekme teknesi ve barçların bir dizi kombinasyonu “konvoy” olarak bilinir. Çizelge 3’de itmeli sistem kombinasyonlardan, su yolu sınıflarına göre bazıları yer almaktadır. Suyollarında itme-çekme tekneleri için verilebilecek standart boyutlar yoktur, çünkü birçok küçük itme-çekme teknesi, aslında römorkör vazifesine dönüştürülebilmektedir (RWS, 2011).

Çizelge 3: İtilir Konvoyların Özellikleri (ECMT, 1992; RWS, 2011)

ECMT Sınıfı	İtilir Konvoy Tipi	En (m)	Boy (m)	Yüklü Draft (m)	Kargo Kapasitesi (ton)
I	1 Barç Önünde	5.2	55	1.9	≤ 400
II	1 Barç Önünde	6.6	60-70	2.6	401-600
III	1 Barç Önünde	8.2	85	2.7	601-1250

IV	1 Barç Önünde Avrupa I Tipi	9.5	85-105	3.0	1251-1800
Va	1 Barç Önünde Avrupa II Tipi	11.4	95-135	3.5-4.0	1801-3950
Vb	2 Avrupa II Barç Uzun Oluşum	11.4	170-190	3.5-4.0	3951-7050
VIa	2 Avrupa II Barç Geniş Oluşum	22.8	95-145	3.5-4.0	3951-7050
VIb	4 Avrupa II Barç	22.8	185-195	3.5-4.0	7051-12000
VIc	6 Avrupa II Barç Uzun Oluşum	22.8	270	3.5-4.0	12001-18000
VIIa	6 Avrupa II Barç Geniş Oluşum	34.2	195	3.5-4.0	12001-18000

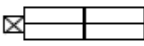
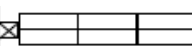
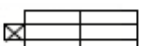
ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Kanal İstanbul'un uzunluğu yaklaşık 45 km, taban genişliği min. 275 m ve derinliği 20,75 m olacak şekilde planlanmış ve kanaldan geçmesi planlanan referans gemi için ise 275 m boy, 49 m genişlik, 17 m mak. draft ve ortalama 145.000 dwt'tir ve köprü geçişleri doğrultusunda 58 m yükseklik olarak belirtilmiştir.

Şu halde belirtilen uluslararası standartlara göre (ECMT, RWS, PIANC), Kanal İstanbul en büyük su yolu "VIIa" standartlarında dahi rahatlıkla kullanılabilir durumda olacaktır. VIIa'da önerilen itilen 6 barç sistemi uzun ya da yatay ebatları, 22-35 m arasında eni, 190-270 m arası uzunluğa ve maks. 4 m drafta sahip olacaktır. Katman yüksekliği ise tek sıra yüklemde 9,1 m iki katmanlı yüklemde 12 m ve üç katmanlı yüklemde 15 m olacaktır. Çizelge 4, detaylı RWS (2011) tablosunun ilgili kısmından oluşturulmuştur.

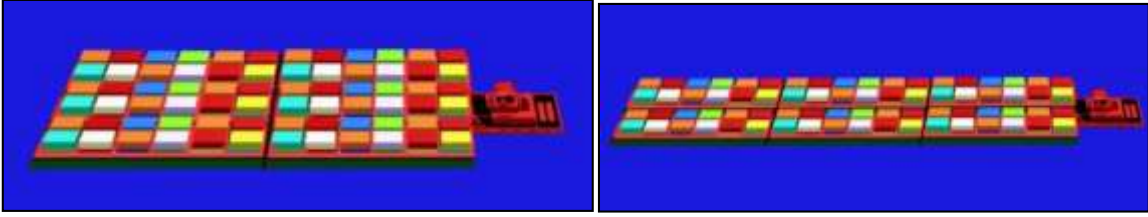
Çizelge 4: RWS Filo Sınıflaması Tablo Alıntısı

	Referans İtiler Konvoy Özellikleri	Sınıflandırma	
--	------------------------------------	---------------	--

ECM T Sınıfı	RW S sınıfı	Kombinasyon	En (m.)	Boy (m.)	Draft (Yüklü) (m.)	Kargo Kapasitesi (ton)	En-Boy (m.)	Baş yüksekliği i 30cm Emniyet Marjı dahil
VIb	BII-4	İtilen 4 Barç Konvoy  Ya da 3 Barç	22.8	185 - 195	3.5-4	7051-12000 (7051-9000)	B=15.11-24 ve L=146-200	9.1 m
VIc	BII-6l	İtilen 6 Barç  Uzun Konvoy Ya da 5 Barç	22.8	270	3.5-4	12001-18000 (12001-15000)	B=15.11-24 ve L \geq 200.01	9.1 m
VIIa	BII-6b	İtilen 6 Barç  Geniş Konvoy Ya da 5 Barç	34.2	195	3.5-4	12001-18000 (12001-15000)	B \geq 24.01 ve L=Tüm	9.1 m

Yük birimini, örneğin konteyner olarak düşünüldüğünde Şekil 2’deki temsili 3Dmax çizimleri bu tür bir kombinasyonun yük taşıma kapasitesi konusunda bir fikir verebilmektedir. Kanal İstanbul için önerilen kombinasyonlardan olan bu çizimlerden sağdaki, uluslararası standartlara ebatları ve sınıflandırılması tanımlanmış olan “6 Barç Geniş Konvoy”dur. Söz konusu bu barçlardan herbiri, genellikle ikili katmanda konteyner taşımacılığı için kullanılmakta ve 24 TEU’yu rahatlıkla yüklenebilmektedir. Kombinasyonun tamamı ise 24x6=144 TEU normal kapasitesidir. (Maks. kapasitede 32x6=192 TEU, 18000 tonu üst sınır şartıyla). Soldaki görselde kargo kapasitesi aynı olup kombinasyon dizilimi farklıdır. Bu opsiyon su yolu yapısının genişliği veya su yolunun çift şerit kullanılma durumuna göre tercih edilebilir.

Şekil 2: Kanal İstanbul ITBS önerisi



Elbette ki kanal geçişinin yalnızca bu kombinasyonlar ile değil, Sınıf VIIa'da emniyetli bir geçiş sunan Kanal İstanbul'un diğer tüm alt kombinasyonları rahatlıkla kullanabileceği açıkça görülmektedir.

İstanbul kanal enkesiti büyük gemilerin acil durumlarda demir atması için oldukça risklidir. Squat hesabı olarak bilinen kıyı duvarlarında yaratılacak olası rezonans konusu kanal projesinin son haline eklenmiş ve simülasyonlarla gemi emniyeti sağlanmıştır. Ancak demirleme hususu için aynı durum söz konusu değildir. Bu noktada kılavuzluk hizmetinin yanında, römorkör eşliğinde geçişler de seçeneklerden biridir.

Uluslararası taşımacılığın Karadeniz'e ve Akdeniz'e ulaştırılacak yükleri için projeye dahil olan terminallerden bazıları kanalın iki ucunda da bu amaçla kullanılmalıdır. Kanal planlamasında yeterli sayıda liman, terminal ve benzer amaçlarla kullanılacak basen alanları oluşturulmuştur. Başka bir ifade ile Küçükçekmece lokasyonuna yakın bir yerde yapılması ön görülen terminal bu sistem için bir aktarma limanı vazifesi görebilecektir. Bu durumda büyük gemiler ile yapılan uzakyol seyri kanalı kullanmadan son bulup, sistem yük ayrıştırma ve ara elleçleme süreçleri ile varış limanından önce bir anlamda feeder görevi görmüş olacaktır. Kanal İstanbul'u büyük tankerlerin kullanamayacağı açıktır. Bu nedenle burada önerilen sistem Kanal'ın en elverişli kullanıma yönelik bir yaklaşım olarak ele alınmalıdır. Tehlikeli sıvı yükler için tank konteyner-barç kullanılmalı veya direkt geçiş için R/S standartlarında ve Bakanlığın referans verdiği gemi ölçütlerinin çok daha altında olmalıdır.

Önerilen sistemin bir diğer avantajı ise çok az personel ile çalıştırılabilir olmasıdır. Barçlarda herhangi bir personel bulundurmamak gerekli değildir. Terminal alanında yapılan gerekli operasyon ile hazırlanan konvoy, yerini itme seyrine ve römorkör personeline bırakmaktadır. Günümüzde örnekleri kullanılmaya başlayan otonom gemiler bu gibi riskli geçişlerde de oldukça kullanışlı olacaktır. Sistemin kontrol merkezi, kameralarla sürekli izlenen kanal koordinasyon merkezi olacaktır.

Sistemin enerji verimliliği ve çevre kirliliği anlamında da katkısı oldukça yüksektir. İtici römorkörlerin aynı birim yükü taşıyan gemilere göre enerji verimliliğinin daha yüksek olması, CO₂ ve NO_x yönüyle daha az salınım vereceği (Mersin ve diğ., 2019; Bayırhan ve diğ., 2019) ve bekleme anlarında motorların çalışmaması gibi durumlarla daha az emisyon ve da az maliyet sunacağı açıktır.

Kanal inşaatı tamamlanmadığından konu hakkındaki tüm tartışmalar da varsayıma dayalıdır. Bu sebeple aşağıda kamuoyunda dile getirilen mevcut bazı riskler ele alınmış ve sorun tanım

kümesi oluşturulmuştur. Her soruna karşılık entegre römorkör-barç taşıma sisteminin sunacağı emniyetli seyir ile bir çözüm sunulmuştur:

S1: İstanbul Boğazı'ndaki mevcut tanker trafiği Kanal İstanbul'a aktarılacaktır. Ancak Kanal'ın draft limiti yetersizdir. Yaygın olarak kullanılan tanker sınıfları olan ULCC'lerin draftı 35 m, VLCC'lerin draftı 28 m, Suezmax'ların 23 m'dir. İstanbul Boğazı'nda risk yaratan bu tankerlerin 25 m derinlikteki bir kanaldan geçememektedir. (İstanbul Boğazı'nın ortalama derinliği 60 m'dir.)

- Önerilen ITBS sisteminde maks. draft en büyük kombinasyonlarda bile 4 m'yi geçmemektedir.

S2: Kanal'a girecek olan daha az tuzlu Karadeniz suyu belli bir ölçüde kaldırma kapasitesini düşürecektir. Gemiler bu suda daha fazla suya gömülecektir.

- Bu anlamda iç suyu yollarında da kullanılan R/S benzeri tüm tekne formları çok daha elverişli taşıma platformları olacaktır. Bu gemileri, klasik deniz gemilerinden farklı olarak su çekimi az, özel sularda taşımacılık yapabilen gemiler olarak inşa edilmektedir.

S3: Referans tankerlerin boylarına göre 250-410 m arasındaki herhangi bir geminin arızalanması veya kazası 200 m genişlikteki kanalın tıkanmasına sebep olacaktır. Özellikle büyük gemilerin bu kadar dar bir kanalda manevra yapması çok zor olacaktır.

- Kanal filo sınıflamasına göre çok daha küçük uzunluklarda itilir sistemler kullanılmaktadır. Zaten var olan standartlarda en büyük konvoy dahi VIIa tipi suyollarında 270 m'dir. Yaygın olarak kullanılan sistem uzunluğu ise ortalama 170 m'dir. Diğer taraftan sistem parçalarının (Barge & Tug) birbirinden kolaylıkla ayrılıyor olması herhangi bir risk durumunda acil müdahale ve kurtarma çalışmalarını da oldukça kolaylaştıracaktır. Son olarak sistemde bulunması gereken personel minimum olması da can emniyeti noktasında üzerinde durulması gereken diğer bir husustur.

S4: Boğaz'da Karadeniz-Marmara doğrultusunda olan yüzey akıntı hızı genelde 3-4 knot civarındadır ve oldukça dinamiktir. Kuvvetli poyraz fırtınalarında 7-8 knota kadar çıkabilmektedir. Bu akıntı hızında gemiyi rotada tutmak zorlaşmaktadır. Kanalda ise akıntı hızı Karadeniz-Marmara doğrultusunda yaklaşık 10 knota kadar çıkabilmektedir. Bu durumda ise gemi seyir kontrolü oldukça zorlaşacaktır.

- ITBS sisteminin belki de en kullanışlı yanı taşıma opsiyonlarına tanıdığı esnekliktir. Bu sistem çerçevesinde yapılacak zaman planlaması ve sisteme ikinci bir römorkör ya da barç ekleme-çıkarma yapılabilmesi, Akdeniz-Karadeniz deniz ticaret rotasının en riskli yerinde en emniyetli sistem ile geçiş yapmayı olanaklı kılacaktır.

S5: Kanal İstanbul ölçüleri bahsi geçen referans gemi ölçütleri doğrultusunda çift şeritli geçişe müsaade edemeyecektir. Dolayısıyla İstanbul Boğazı'nı rahatlatmak düzeyde optimum sayıda gemi geçişi sağlanamama durumu söz konusudur.

- Kanal İstanbul için de deniz trafiğinin tek yönlü olarak, 12 saat Kuzey, 12 saat Güney yönlü olacak şekilde işletilmesine karar verilmiştir. Ancak, söz konusu itilir sistem ile seçilecek kombinasyonlar ile örneğin “iki barç önde” gibi bir kombine ile emniyetli bir çift şerit profil elde etmek mümkündür. Ayrıca bu sistem ile daha seri bir geçiş olacağından gün içerisinde daha çok yükün kanalı geçmesi mümkün olacaktır.

SONUÇ

Bu çalışmada Kanal İstanbul’un taşıma sistemi olarak, ITBS önerisinde bulunulmuştur. Dünya kanal ve su yolu taşımacılığında yaygın bir şekilde kullanılan bu sisteminin, mevcut su yollarının optimum kullanımına katkısı ve çevreci oluşu, bu çalışmanın ana motivasyon kaynağı olmuştur. Önerilen kombinasyon “6 Barç Geniş Konvoy” dur. Söz konusu bu barçlardan her biri, genellikle ikili katmanda konteyner taşımacılığı için kullanılmakta ve 24 TEU’yu, kombinasyonun tamamı ise 144 TEU rahatlıkla yüklenebilmektedir. Küçükçekmece lokasyonuna yakın bir yerde yapılması ön görülen terminal bu sistem için bir aktarma limanı vazifesi görebilecektir. Bu durumda büyük gemiler ile yapılan uzakyol seyri, sistem yük ayrıştırma ve ara elleçleme süreçleri ile varış limanından önce bir anlamda feeder görevi görmüş olacaktır. Tehlikeli sıvı yükler için tank konteyner-barç kullanılmalı veya direkt geçiş için R/S standartlarında ve Bakanlığın referans verdiği gemi ölçütlerinin çok daha altında olmalıdır. Bu çerçevede çalışmanın sonunda, emniyetli seyir konusunda kamuoyunda oluşan kaygılar sorunlar kümesini oluşturmuş, bu sorunlara önerilen taşıma sisteminin kullanılabilirliği ile makul çözümler sunulmuş ve sistemin avantajları açıklanmıştır.

KAYNAKÇA

- Ağırlioğlu, N., Şaşal, M., Işık, S., ve Saltabaş, L. (2001). Aşağı Sakarya Nehrinde İç Su Yolu Taşımacılığı Potansiyeli. *Türkiye İnşaat Mühendisliği XVI. Teknik Kongre ve Sergisi Sempozyumu*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü ve TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası. Ankara. 1-3 Kasım 2001.
- Bayırhan, İ., Mersin, K., Tokuşlu, A., & Gazioğlu, C. (2019). Modelling of Ship Originated Exhaust Gas Emissions in the Strait of Istanbul (Bosphorus). *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 6(3), 238-243.
- Bayırhan, İ., Nas, S . (2018). Güzelhisar Deresi’nin Aliğa Organize Sanayi Bölgesi İçin Suyolu Olarak Tasarımı. *Teknik Dergi*, 29 (1) , 8199-8224.
- Baykal, R. (2011). *Gemiler ve Açık Deniz Yapıları*. İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Damen (2020). A Vessel for Every Purpose. <https://www.damen.com/en>, (06.09.2020).
- ECMT. (12 Haziran 1992). *Resolution No. 92/2 On New Classification Of Inland Waterways*. <http://www.internationaltransportforum.org/IntOrg/ecmt/waterways/pdf/wat922e.pdf> , (06.09.2020).

- Hilferink, P. (1999). Netherlands. *ECMT Economic Research Centre - Report of the Hundred and Eighth Round Table On Transport Economics: What Markets are There for Transport by Inland Waterways?* (ss.175-213). Paris: OECD Publications Service.
- Kanal İstanbul Resmi İnternet Sitesi (2020), <https://www.kanalistanbul.gov.tr/tr>, (20.05.2020).
- Kasserman, D. D. (2013). *Use of Mississippi and Missouri Rivers in Commerce*. New York: Salem Press Encyclopedia.
- Mersin, K., Bayirhan, İ., & Gazioğlu, C. (2019). Review of CO2 Emission and Reducing Methods in Maritime Transportation. *Thermal Science*, (00), 372-372.
- Müller, E. (2003). Innovative Transport Vehicles: Rhine. Competitive and Sustainable Growth Programme. *European Strategies to Promote Inland Navigation Working Papers*. 3(1): 2-51.
- PIANC. (1990). *Standardization of Ships and Inland Waterways Dimensions*. Brüksel: General Secretariat of PIANC.
- PIANC. (1991). *Analysis of Cost of Operating Vessels on Inland Waterways*. Brüksel: General Secretariat of PIANC.
- PIANC. (1992). *Container Transport with Inland Vessels*. Brüksel: General Secretariat of PIANC.
- PIANC. (2005). *Economic Aspects of Inland Waterways*. Brüksel: General Secretariat of PIANC.
- Rijkswaterstaat. (2011a). *Waterway Guidelines 2011*. Delft: RWS Centre for Transport and Navigation.
- Rijkswaterstaat. (2011b). *A Brief History of Inland Navigation and Waterways the Development of the Waterway Infrastructure in the Netherlands*. Delft: RWS Centre for Transport and Navigation.
- Rivers of the World Project. (10 Aralık 2010). *Rivers of the World Atlas: Atlas on Inland Waterways Transport*. <http://www.riversoftheworld.nl/atlas> , (15.2.2020).
- Taşdemir, A. ve Nohut, S. (2013). İç Suların Deniz Taşımacılığında Kullanılmasının Tarihi Geçmişi ve Önemi: Fırat Örneği. *Gemi ve Deniz Teknolojisi*. (195): 42-47.
- Turnbull, G. (1987). Canals, Coal and Regional Growth During the Industrial Revolution. *Economic History Review*. 40(4): 537-560.