

Rıhtım ve İskelelerde Gemilerin Yanaşmasından Doğan Sademe Etkilerinin Etüdü

Gerek mali külfetler, gerek se teknik mahzurlar tevhit eden eski tip masif yığma blok yanaşma tesislerinin yerine bugün kazıklar üzerine oturan rijid tabliyelik hafif tesisler kaim olmağa başlamıştır. Bunun neticesinde de fazla elâstik olan yanaşma tesislerinde, deniz araçlarının meydana getirdiği sademeler özel bir araştırma konusu doğurmuştur.

Deniz araçlarının iskele ve rıhtımlara en ideal bir şekilde yanaşma şartları, temasın vuku bulduğu belirli anda, aracın muhtelif kısımlarındaki hızların sıfıra münce olmalarıdır. Bu takdirde gerek araç, gerekse yanaşma tesisi için aynı derecede zararlı olabilecek hiçbir sademe hasıl olmaz. Fakat gerçek tē, suların dalgalı oluşu, rüzgâr ve akıntının mevcudiyeti, yanaşma tesisinin konumu, aracın tipi, hatalı kumanda veya manevralar, mekanik arızalar v.s. gibi diğer birçok sebeplerden dolayı, araçlar rıhtım ve iskelelere güçlüklerle ve gayri muayyen bir şekle yanaşırlar. Bu anda, araçların sahip oldukları kinetik enerjiyi massetmek suretile hareketin durdurulmasına çalışılır. Yanaşma sırasında doğması muhtemel sademe kuvvetinin, gerek araca gerekse yanaşma tesisine zararlı olmaması için, tekne ile yanaşma tesisinin arasına belirli bir uzunlukta kinetik enerjiyi alabilecek kabiliyette bir amortisör koymak gerekir. Araç yanaştıktan sonra tam hareketsiz bir konuma gelmede önce, bu gaye için konmuş bulunan savunma elemanları (usturmaça, yaylı veya hidrolik amortisör v.s. (yibi) çok büyük sertliğe veya limit bir deformasyona erişilirse, masedilmeyen fazla kinetik enerji, yanaşma tesisinin ve aracın belirli rijiditesinden ötürü, büyük gerilmeler doğurarak, önemli tahribatlara meydan verir. Bilhasa bu durum, betonarme kazıklara oturan rijid tabliyelik yanaşma tesislerinde önem kazanır. Ahşap ve çelik kazıklara oturan tesislerde ise, bu tehlike nisbeten daha azdır; tamirleri kolay ve çabuktur.

Yazan :
Melik KÖKNEL
Yük. Müh.

○

Sademedan ötürü hasıl olan tahribat sadece, çarpan kısma inhisar eder. Ayrıca bu tip kazıklar, elâstik olduklarından, büyük kuvvetlerin tesiri altında hafifçe şekil değiştirirler. Bu da kendilerine, diğer yanaşma tesislerine kıyasen bir üstünlük sağlar. Deniz Kuvvetlerinin Başiskeledeki «H» tipi çelik kazıklara oturan Torpito ikmal iskelesi ile Gölcükte ve Goncadaki içi boş çelik boru kazıklara oturan akaryakıt ikmâl iskelelerinde ve İzmit Rafineri iskelesinde bu avantajlı durum, sık sık müşahade edilmektedir.

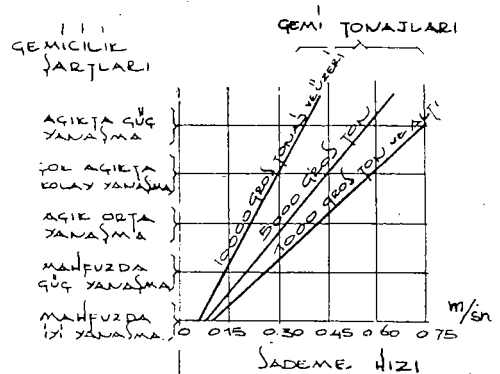
Bütün bu yazılardan amaç, gemilerin rıhtım ve iskelelere yanaşmaları sırasında doğan sademe tesirlerine ait etüdün özel bir önem taşıdığını belirtmektir. Buna benzer riyazi etüdler, bizler gibi, mesleğin tatbikatı ile uğraşanlar tarafından her ne kadar tenkit edilmekte ve konuya bir «istatistik analiz» problemi olarak bakılmakta ise de, teorik etüdün bu alanda çalışacak, kâfi tecrübe sahibi olmayan, meslekdaşlarımıza yardımcı olacağı kanısındayız.

Kinetik enerjinin hesabında, en büyük faktör geminin kitlesidir ve bu, bilinen bir kemiyettir;

fakat, yanaşma hızı meçhulümü olup, değeri yukarıda sıraladığımız birçok faktörlere göre değişir. Şu anda, elimizde muhtelif yanaşma durumları için en uygun sademelere tekabül eden yanaşma hızlarını verecek yeter derecede istatistik analiz kayıtları mevcut değildir. Sayın meslekdaşım Prof. A.L.L. Baker'in, üyesi bulunduğu Gemicilik Kongreleri Uluslararası Daimi Birliğinin XVIII. Romakongresine sunduğu raporundaki bilgileri sunmakla yetineceğiz. Heysham'daki dolfinlerde sadem hızları 0.75-1 feet/sn Mc. Growar Harvey ve Lowdon'da 0.75 feet/sn Mina Al-Ahmedi'de 0.75 feet/sn bulunmuştur. J.H. Jellet, 1-1,25 feet/sn ye göre projesi ihzar edilen bir usturmaça grubunun hasara uğradığını, buna mukabil 4 deniz milik bir hızı uygun düşecek Muberry Pierhead'a ait usturmaçaların çok iyi netice verdiğini müşahade etmiştir. Minikin, muhtelif sademe halleri için 0,2 - 0,75 feet/slik yanaşma hızlarını tavsiye etmektedir.

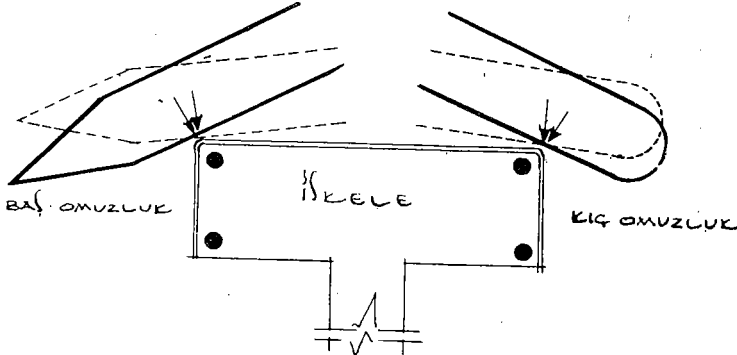
Genel olarak, projelerin ihzarında büyük tip gemiler için 0,5 feet/sn ve küçükler için 1 feet/s gibi yanaşma hızlarının uygulanması tavsiye edilir.

(Şek. 1) deki grafik, muhtel gemicilik şartları altında, proje hesaplarında esas tutulacak sadem hızlarını vermektedir.



ŞEKİL : 1

En büyük sademeler, deniz aracının baş veya kış omuzluklarının yanaşma tesisine bir noktada yaslamaından meydana gelir. Bilassa iskele alını, gemi boyundan tısa olursa bu durum daha da önem kazanır. (Şek. 2) gösterildiği gibi kritik sademeler iskelenin köşe noktalarında vuku bulur.



ŞEKİL : 2

Şimdi biz, genel olarak, rıhtım oyununun gemi boyundan uzun olması halindeki sademeyi inceliyelim.

GENEL SADEME HALİ

Kazaları doğuran özel hallerde, deniz araçları genel olarak (Şek. 3) görüldüğü gibi yanaşma tesislerine önce baş taraftaki bir noktadan temas etmek suretiyle ve bilâhare bu nokta etrafında önerek aborda durumuna gelirler. Deniz aracı başını akıntıya yönelerek uygun bir hız ve açı ile yanaşma tesisine AB doğrultusu boyunca bir T noktasında çarpır. Bu sademe sırasında ne araç durur ve ne de yan enerjinin tümü tasedilmiş olur. Temas noktası ırılık merkezinden L manivela kadar uzakta olduğundan, sademe, aracı metasıntrın etrafında öndürmeye çalışır ve böylece gemi iskeleye itilmiş olur. Bu duruma harekette olan aracın kinetik enerjisi aşağıdaki şekilde masedilir:

- T noktasındaki sademe
- Aracın baş omuzluğunun yanaşma tesisine usturmaçalarına S mesafesince sürtünmesi
- Aracın yanaşmasına iskeleye doğru hareketi esnasında, aracın su kesimi altındaki alanı ile su arasındaki sürtünme direnci

d) Aracın ileriye doğru, yanaşma tesisine paralel hareketinden dolayı, aracın su kesimi altındaki alanı ile su arasındaki direnci ve ya yanaşma halatlarının yanaşma tesisindeki babalarda tevlit ettiği cer

e) Ve son olarak, bordadan usturmaçalara yanaşmak suretile.

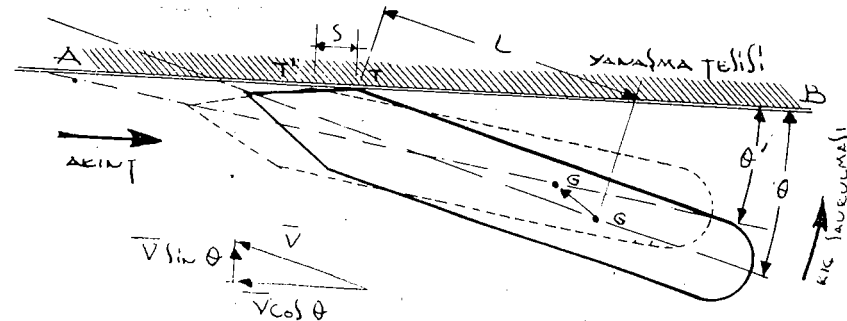
Genel olarak T noktasındaki ilk sademeden sonra araç, yanaşma tesisine paralel bir hareket almak ister. Bu durum bilhassa kuvvetli akıntılı sularda kendini gösterir. Hızların vektöriyel diyagramından (Şek. 3) ilk sademe anında masedilen enerjinin miktarı:

$$\left[K_1 \frac{W}{2g} - V \sin \Theta^2 \right] + K_2 \frac{W}{2g} - (V \cos \Theta)^2$$

Bu formüldeki K_1 ve K_2 , birden ufak değerlerdir. Kinetik enerjinin geriye kalan kısmı, yukarıda tarif edilen şekillerde masedilir. Böylece araç, yanaşma tesisine

çarpmakla ani bir hareketsizliğe getirilemez; ancak T noktasındaki yanlama hareketi ifna edilir ve araç ileri doğru hareketine devam eder. Bu yöndeki enerjisinin bileşkesi, kısmen S mesafesi boyunca usturmaçalara sürtünmek, kısmen de halat cer direnci ve suyun sürtünme direnci ile alınmış olur. Böylece kinetik enerjinin belirli bir nisbeti yanaşma tesisine enine ve boyuna dağılmış olur. Eğer ilk sademeden sonra araç, yanaşma tesisine halatlarla bağlanmamış olursa, yoluna devam eder ve kalan enerji suyun sürtünme direnci ile karşılanır. Genel olarak, tatbikatta yapılacak en iyi hareket, bağlama halatlarını baş ve kış omuzluklardan ve icabında bordadan, yanaşma tesisine mümkün mertebe erken atmaktır. Halatın bağlanmasında belirli bir boşaltma payı düşünülmelidir. Eğer halat çok sıkı bağlanır ve gerilmeye belirli bir miktar gevşetilmezse, kopabilir veya aracın ileriye olan hareketi kışın atmasına sebep olur. Bundan da halatların yanaşma tesisine önemli bir cer kuvveti tevlit ettiği anlaşılr. Bu cer kuvveti bileşkeslerinden yanaşma tesisine dik olanı, ilk sademe ile ters yönde ve paralel olanı ise, ilk sademe ile aynı yöndedir.

Aracın ilk temasında hasıl olan sademenin zamanını tesbit etmek güçtür çünkü; aracın kütlesi, yanaşma tesisinin kütlesi yaklaşma hızı, yaklaşma açısı, teyaklaşma hızı, yaklaşma açısı, temas yüzlerinin şekli ve cinsi, bağlama şartları ile ilgilidir. Eğer suyun akıntısı kuvvetli olur ve araç düşük bir hız ve büyükçe bir açı ile yanaşma tesisine çarparsa, aracın akıntı yönüne dönmesi imkân dahiline girer; fakat, gemiciler pek seyrek olarak bu hataya düşerler. Bu şekilde yapılacak hataları bir kaideye bağlamak imkânsızdır; gözönünde tutulması gereken, genel hallerdir. Bu da, normal bir akıntı ve mâkul bir gemiciliğin iça bettirdiği yanaşma şeklidir. Çarpma açısı, yanaşma tesisi boyunca, alın çizgisi ile 40° den küçük bir açı yapmalıdır. Yapılan testlerde, ahşap ahşaba çarpması haline göre, ahşap bir teknenin, ahşap bir iskeleye çarpması anında, kinetik enerjisinin ancak 0.20 ilâ 0.30 luk kısmı iskeleye müessir (efektif) enerji olarak aktarılmaktadır. Bu da, birçok eski düşey ahşap kazıklı iskele ve rıhtımların halâ iş



ŞEKİL : 3

görmelerini izah etmektedir. Aynı şeyi, düşey çelik kazıklı yanaşma tesislerine de teşmil edebiliriz. Genel olarak proje hesaplarında $K_1 = 0,40$ olarak alınır.

Yanaşma tesisine paralel yöndeki sademenin tevlit ettiği kinetik enerjinin 0,10 il 0,25 şini alacak şekilde usturma cins ve tertiple-

Yanaşma gemide .

W = gemi tonajı = 1500 ton;
 V = sademede tornistan hızı = 0,60 metre;

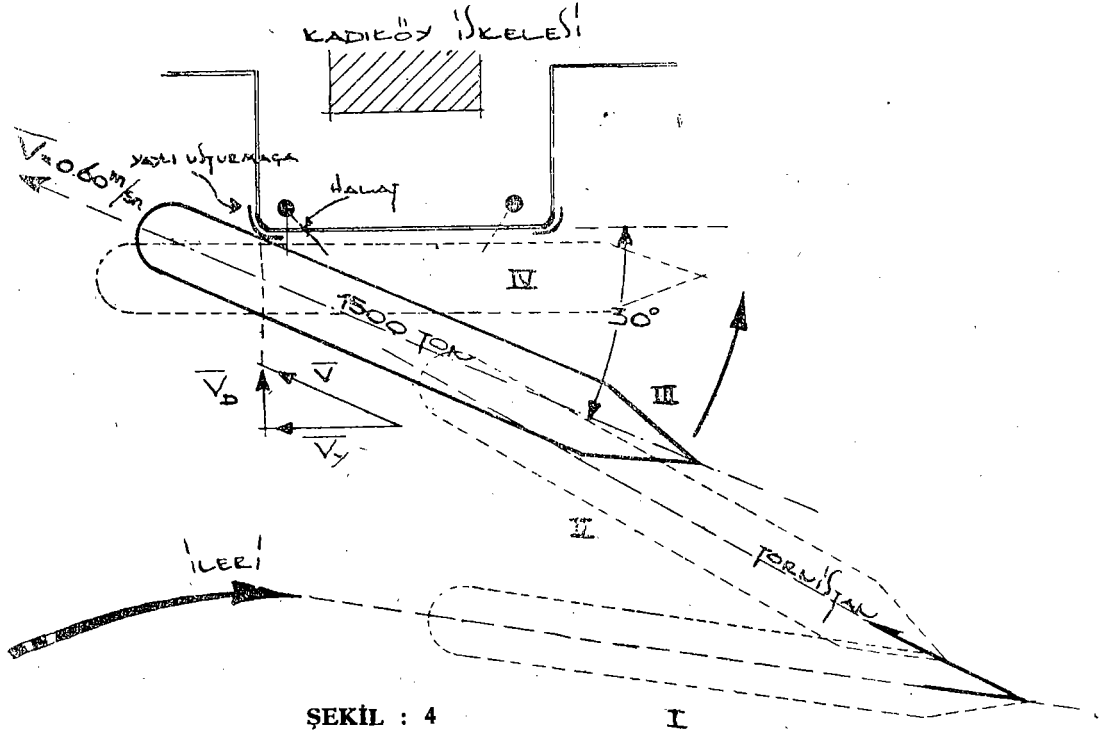
Θ = yanaşma açısı = 30° ; g = yer çekimi ivmesi = $9,80 \text{ m/sn}^2$

Buna göre, tornistanda iskele-ye gelen dik sademe kuvvetini he-

$$K_1 \frac{W}{2g} (V \cos \Theta)^2 = 0,20 \frac{1500}{2 \times 9,80}$$

$$(0,60 \times 0,866)^2 = 4,13 \text{ Tonxmetre}$$

Bu da, usturmaçalardaki sür-
tünme kuvveti ve bilhassa halat
cer kuvvetile alınır; halat fazla ge-



ŞEKİL : 4

ri tesbit edilmelidir. Proje değeri olarak $K_1 = 0,20$ alınabilir. Usturmaçaları özel bir etüd konusu teşkil ettiğinden, bu yazımızda ayrıca teferruata girilmeyecektir.

Bir fikir vermek üzere, gerçek bir sademe örneğini inceliyelim.

ÖRNEK

Genel olarak, Kadıköy şehir hattı vapurları ilişik şekilde gösterilen bir manevradan sonra, tornistanda iskeleye halat vermek suretile kış omuzluğundan iskeleye köşesine yaslarlar ve bilahare pervane çalışırken, halat üzerinde manevra yaparak, iskele baş omuzluğunu sahile doğru savurarak, iskeleye bordadan yanaşırlar. (Şek. 4)

saplıyalım. Bu yöndeki tesirli (e-fektif) kinetik enerji:

$$K_1 \frac{W}{2g} (V \sin \Theta)^2 = 0,40$$

$$\frac{1500}{2 \times 9,80} (0,60 \times 0,50)^2 = 2,75 \text{ tonxmet}$$

re iskelenin yaslama köşesindeki yaylı usturmaçaların toplam defor masyonu 0,275 metre olsun; bu takdirde iskeleye gelen nihai sademe kuvveti: $H = 2,75$; $0,275 = 10$ Ton bulunur. Bu kuvvetin kazıklara etkisi (Türkiye Mühendislik Haberleri 1 Ağustos 1963 sayı: 101 sahife 34) de tarif edilen metoda göre hesaplanacaktır. D, hızının tevlit ettiği kinetik enerji:

rilmeden, gemideki babada volta edilmişken, boğumların birbirine sürünmesile belirli bir gevşeklik verilir. Bu, tamamen çımacıların melekmesine kalmış bir keyfiyettir.

Bu örnek, ufak tonajlı şehir hatları gemilerine aittir. Büyük gemilerin yanaşmaları tamamen farklı ve daha büyük bir kontrol ve itina altında yapılır. Bu işte yardımcı olarak kılavuz römorklar ve ırgat donanımlı halatlar kullanılır; yanaşma sırasında geminin pervanesi dönmez, bu bakımdan yanaşma hızları düşük olur.