



*Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü*



Gemi Sanayi ve Kıyı Yapıları Bülteni

Bülten İçeriği

Gemilerde Yalpa Sönümleyici Sistemler	3
Limana Yatırımları Bağlamında Kapasite Planlama Bileşenlerine Genel Bir Bakış.....	8
Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Etkileri ile Denizdibi Tarama Faaliyetleri Arasında İlişki.....	15
Tersane Organizasyon Süreci.....	28
Kaynaklar.....	37





Gemilerde Yalpa Sönümleyici Sistemler

1. Yalpa Hareketi Nedir?

Gemiler, buldukları deniz ortamında oluşan ve meteorolojik şartlardan da kaynaklanan; rüzgâr, dalga, akıntı gibi dış kuvvetlere maruz kalarak hareket etmektedir. Genellikle gemiler fırtınalı ve dalgalı denizlerde birtakım dalga bileşenleriyle senkronize olmak suretiyle çok büyük salınım hareketleri yaparlar¹. Buna yalpa hareketi denilir. Yalpa hareketi geminin denizdeki hareketleri arasında en rahatsız edici olanıdır. Kargo üzerinde yarattığı olumsuzluklar, yolculara verdiği rahatsızlık, mürettebatın işini yapmasında yarattığı sorunlar ve geminin denizciliği açısından en fazla önlem alınan harekettir.



Kaynak: <https://itayachtscanada.com/boat-stability-systems-are-a-must/>

En kötü olasılıkla, geminin stabilitesinin bozulması sonucunda batma tehlikesiyle karşılaşılır. Özellikle büyük yalpalara düşen gemilerde, yüklerin kayması neticesinde gemi, tehlikeli meyiller yapar. Oluşan aşırı şiddetteki atalet kuvvetleri gemideki cihazlara, donanıma hasar verir. Geminin dümen kabiliyeti azalarak arzu edilen rotayı izleyebilmesi güçleşir².

Kuzey Atlantik Anlaşması Örgütü (NATO) tarafından yapılan araştırmalardan elde

¹ Alper ZİHNİOĞLU, Yalçın ÜNSAN, “Gemiler İçin Yalpa Sönümleyici Sistemler”

² Seyfi ÖZÇELİK, “Yalpa Sönümleyici Sistemlerin Analizi”





edilen sonuçlara göre yalpa hareketi sebebiyle aşağıda sıralanan olumsuzluklar yaşanabilmektedir³.

- Azami yalpa açısı sebebiyle pervanenin sudan çıkması,
- Düşey ivmeler nedeniyle yatay kuvvetlerde meydana gelen değişiklikler,
- Deniz tutması indisi ve yalpa hareketi sebebiyle görevde meydana gelen aksamalar.

Bahse konu olumsuzlukları gidermek, gemilerdeki salınım hareketini azaltmak ve gemilerin duruş gücünü arttırmak amacıyla yalpa sönümleyici sistemler geliştirilerek kullanılmaya başlanmıştır.

2. Gemilerde Yalpa Sistemler

Kullanılan Sönümleyici

Gemilerin dinamik davranışlarını kontrol etmek için dümen ve yalpa sönümleyici sistemler geliştirilmiştir. Yalpa sönümleyici sistemler genel olarak gemide çalışan personelin çalışma imkânlarını ve yolcu seyahat konforunu artırmak, yük emniyetini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Askeri kullanım sahasında ise denizde ikmal, malzeme ve personel transferi, helikopter indirme/kaldırma harekâtları ile atış esnasında silah stabilizasyonunu sağlamaktadır.

³ Standardization Agreement: common procedures for seakeeping in the ship design process (STANAG)



Kaynak:<https://fincantierimarinesystems.com/wp-content/uploads/2019/03/Fincantieri-Fin-Stabilizers.pdf>

Bu sistemler geminin kullanılacağı amaç doğrultusunda boyutlarına ve deniz şartlarına göre tasarlanmaktadır. Yalpa sönümlenme sistemlerinin gemilerde kullanılmasının ana nedeni, yüksek yalpa açılarında taşınan yükün hasar görmesi, gemi personeli üzerinde çalışma verimini azaltması ve gemi personelinin hata yapma olasılığını arttırmasıdır. Harp gemilerinde ise yalpa hareketinin azaltılması ile top atışları daha isabetli olabileceği gibi uçak ve helikopterlerin gemiye iniş ve kalkışları da daha güvenli olmaktadır. Bu nedenle yalpa hareketlerinin kontrol

edilebilmesi hem askeri hem sivil gemilerde önemli bir konudur.

Farklı sınıflarda yer alan gemiler için yalpa hareket genliğinin azaltılması amacıyla değişik sistemler geliştirilmiştir. Bunlar yalpa omurgaları, aktif ve pasif tanklar, yalpa kanatları olarak tanımlanabilir. Yalpa omurgaları, pasif tanklar ve sabit yalpa kanatları 1870 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Aktif ve pasif tank sistemleri düşük süratlerde kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Ancak bu sistemler gemi bünyesinde çok fazla hacim işgal etmektedir. Yüksek tonajlı ve düşük süratli gemilerde kullanımı daha avantajlıdır².



3. Yalpa Sönümleyici Sistemlerin Seçim Kriterleri

Yalpa genliğini azaltan birçok sistem vardır. Bunların amacı, doğrultucu momente eklenebilecek kuvvetler oluşturmaktır. Yalpa sönümleyici seçiminde göz önünde bulundurulması gereken çeşitli kriterler mevcuttur. Bu kriterlerin geçerli olduğu bir durumda rastgele bir seçim yapılması son derece hatalı olur. Yanlış yapılan bir seçim, yalpa hareketi ile başa çıkmada düşük bir etkinlik sağlayacağı gibi, gemi donatanı ve gemi personelinin işe yaramayan bir ekipmanla da baş başa bırakabilir².

Farklı gemilerde kullanılan ekipmanlar birbirinden çok farklı olduğu gibi sonuç ve etkileri de farklılıklar göstermektedir. Öncelikle dikkat edilmesi gereken husus geminin yükleme ve tahliye koşullarıdır. Şüphesiz ki yükleme ve tahliye

işlemleri sırasında geminin hızı sıfırdır. Bazı yalpa söndürücü ekipmanlar sadece yüksek hızlarda etkili olmaktadır. Pahalı ekipmanlar arasında yer alan aktif yalpa finleri gemi hızının sıfır yada çok düşük olduğu durumlarda etkin değildir. Yani limandaki bir Ro-Ro gemisi yükleme esnasında yalpa yaparken gemiye monte edilmiş fin sistemleri hiçbir işe yaramayacaktır. Bu noktadan hareketle gemi hızının sıfır olduğu koşullarda geminin yalpa ile başarılı bir şekilde mücadele etmesi isteniyorsa düşük hızlarda da etkinliğini koruyan tank sistemleri tercih edilebilir.

4. Sonuç ve Değerlendirme

Ülkemizde gemi inşa sanayinin son yıllardaki gelişimine paralel olarak gemi yan sanayi de gelişme göstermektedir. Özellikle askeri gemi inşa alanında, kritik yerleşime ve millileştirme adımları kapsamında Aktif Yalpa





Sönümlendirme Sistemi de tasarlanmış ve üretilmiştir. Üretilen sistemin ihraç edilecek bir korvete entegre edilmesi, ardından milli savaş gemilerinde kullanılması beklenmektedir. Söz konusu sistemin kendini askeri gemilerde kanıtlamasının ardından ticari gemilerde kullanılması gemi yan sanayimiz için gurur duyulacak ve emsal teşkil edecek bir gelişme olacaktır.





Liman Yatırımları Bağlamında Kapasite Planlama Bileşenlerine Genel Bir Bakış

Liman planlamasına ilişkin genel olarak iki bakış açısından bahsetmek mümkündür. Bunlardan birincisi; liman işleticisinin çıkarlarını temsil eden liman-ticari perspektif ve ikincisi; liman kullanıcılarının ve toplumun çıkarlarını temsil eden kamusal perspektif.

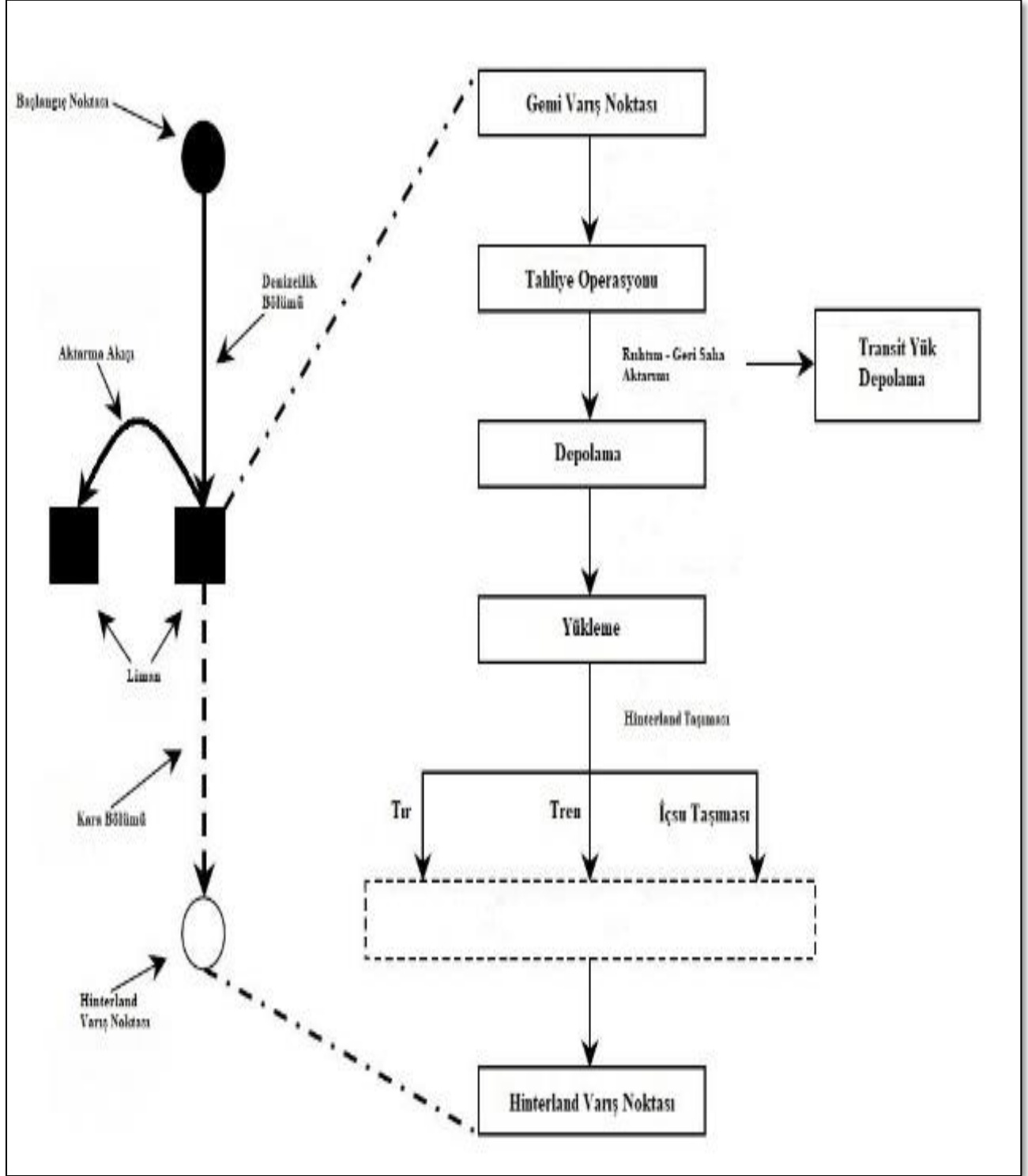
Liman planlamacısının, limanın genişletilmesi gibi büyük ölçekli liman yatırımlarının uygulanabilir bir düzenini elde etmek için her iki perspektifin çıkarlarını birleştirmesi gerekmektedir. Ayrıca, liman planlaması, bir limanın, alternatif rotalar ve yük akışlarının büyümesi ile karakterize edilen bir ulaşım ağında bir düğüm oluşturduğu gerçeğinin dikkate alınmasını gerektirir.

Böyle bir ağda bir limanın rekabetçi konumu, liman kapasitesinin geliştirilmesine yapılan yatırımlarla artırılabilir. Bu, genelleştirilmiş taşıma maliyetlerini azaltarak limanın rekabet edebilirliğini artırır ve liman talebinin özerk bir şekilde büyümesine olanak tanır.

Bir liman, yük akışları için başlangıç ve varış noktalarını birbirine bağlayan ulaşım rotalarında bir bağlantı olarak düşünülebilir. Kara bölümüne ve limana odaklanarak yüklerin transfer süreci Şekil 1'de gösterildiği gibi birbirine bağlı bir dizi aşama veya bağlantı şeklinde şematize edilebilir. Bu süreçteki verimsizlikler, tıkanıklığa diğer bir ifadeyle limanın ideal olarak gerçekleştirilebileceğinden daha uzun hizmet sürelerine yol açmaktadır.

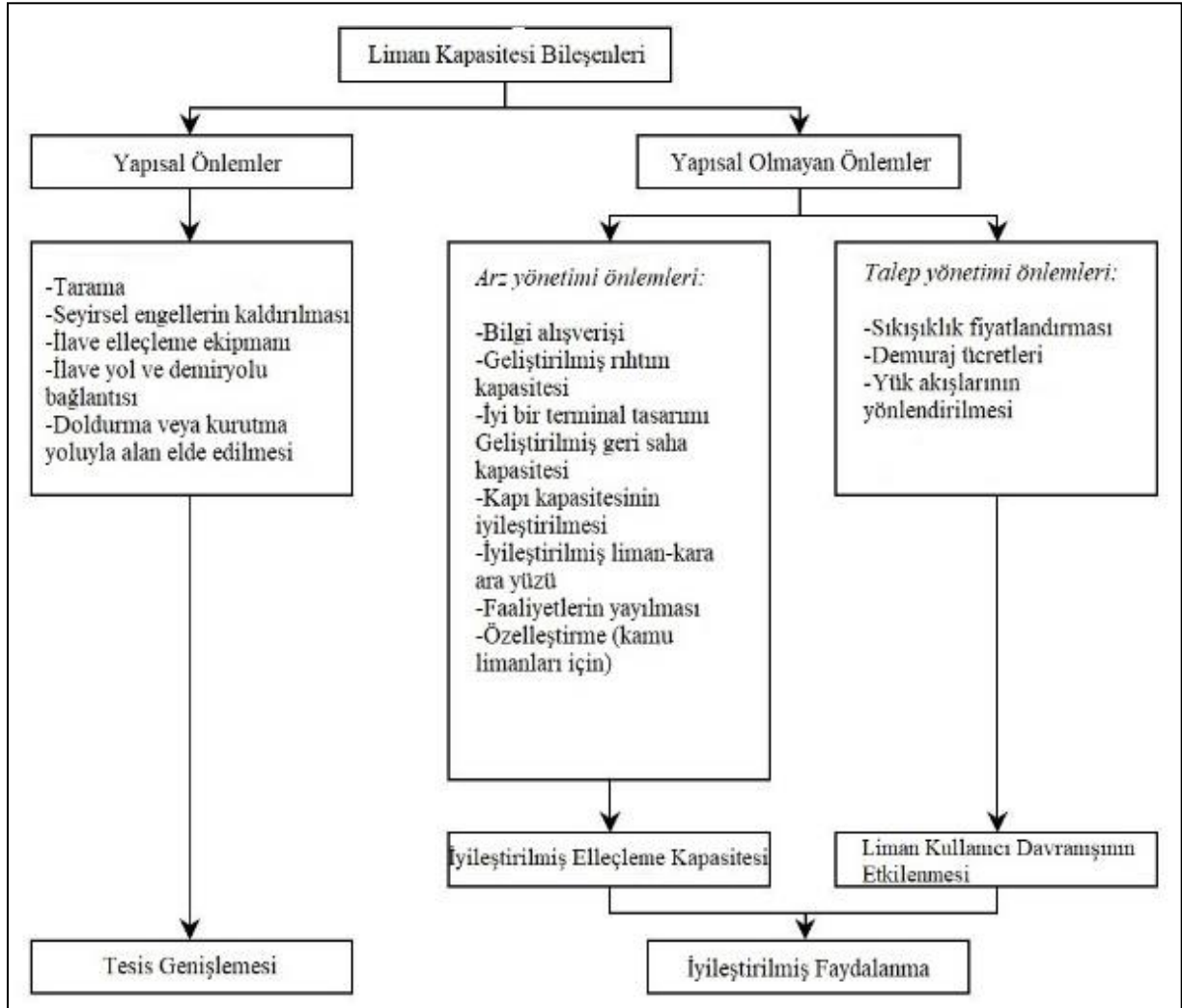


Şekil 1: Yük hareketinin şematize edilmesi



Bir limandaki bağlantıların her biri, toplam aktarım sürecinin verimliliğini artırmak için değiştirilebilir. Bu nedenle liman tıkanıklığı ile başa çıkabilmek için liman sistemi bileşenlerindeki darboğazların izlenmesi gerekmektedir. Kapasite sorunları, tesis genişlemesi ile sonuçlanabilecek "yapısal" tedbirler ve mevcut imkanların daha iyi kullanılmasına öncülük eden "yapısal olmayan" tedbirlerin bir kombinasyonu ile çözülebilir.

Şekil 2: Liman Kapasitesi Bileşenleri





Yapısal ve Yapısal Olmayan Liman Kapasitesi Bileşenleri

1. Yapısal Önlemler

Yapısal kapasite önlemleri “daha fazlasını” veya “daha büyüğünü” hedeflemektedir. Yüklerin transfer sürecinin farklı basamaklarında farklı türde önlemler uygulanabilir; örneğin daha büyük gemileri alabilmek için tarama çalışmaları, rıhtım verimliliğini artıran rıhtım başına daha fazla elleçleme ekipmanı ve hinterlant taşıma kapasitesini genişleten ve taşıma sürelerini kısaltan ek karayolu ve demiryolu bağlantıları.

Doldurma ve kurutma yoluyla limanın denize doğru genişletilmesi sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Bu sayede limanın yüzey alanı genişler ve liman basenlerin deniz yönünde derinleştiği için daha büyük gemilere de hizmet verilebilir.

Yapısal kapasite önlemlerinin dört önemli özelliğinden bahsetmek mümkündür.

Bunlardan birincisi, sermaye yoğunurlar, ikincisi, yatırım maliyetinde ölçek ekonomisi özelliği gösterirler, bu da daha büyük artışlarla genişlemeyi daha cazip hale getirir. Üçüncü olarak, büyük ölçekli genişleme çalışmaları planlama açısından zaman gerektirir. Bu durum söz konusu limanı diğer rakip limanlara kıyasla dezavantajlı duruma düşürebilir. Dördüncüsü, yapısal tedbirler erişilebilirliğin artması nedeniyle gizli talebi (yani tıkanıklık nedeniyle kayan talebi) harekete geçirebilir, bu da rotalar arasında talep kaymalarına ve daha iyi bir ağ nedeniyle uyarılmış talebe yol açar.



Sonuç olarak, liman talebi genişlemeden sonra artma eğilimi gösterebilir ve bu da limanların rekabetle başa çıkması için ilginç bir strateji haline gelir. 1970'lerden bu yana, altyapı kapasitesine ilişkin küresel ulaştırma politikaları genellikle yapısal önlemlere odaklanmaktan yapısal olmayan önlemleri de içeren daha geniş bir kapsama doğru kaymıştır.

2. Yapısal Olmayan Önlemler

Yapısal olmayan önlemler;

- Limanın elleçleme kapasitesini geliştiren veya,
- Liman kullanıcılarının davranışlarını etkileyen teknolojik, yönetsel, ekonomik ve düzenleyici tedbirlerle ilgilidir.

İlk grup arz yönetimi önlemleri, ikincisi ise talep yönetimi önlemleri olarak adlandırılmaktadır.

Arz yönetimi tedbirlerine ilişkin örnekler aşağıda kısaca ele alınmaktadır.

Gemiler ile liman arasındaki bilgi alışverişi; gemilerin rıhtım işgal sürelerini belirlemek ve limana varış ve ayrılış zamanlarını tahmin etmek için kullanılır.

Geliştirilmiş rıhtım kapasitesi; esas olarak gemi gelişlerinin rastgele doğasının, gemi boyutlarının büyümesinin ve gemiler ile geri saha arasındaki eşitsiz akışların öngörülmesinden oluşur. Önlemler arasında yanaşma atama esnekliği, daha iyi istifleme planları, çalışma vardiyaları arasında daha iyi bağlantılar yer alır.

İyi bir terminal tasarımı; rıhtımlar ve geri saha arasındaki aktarma sürecini daha akıcı hale getirmek için terminalin daha iyi bir şekilde düzenlenmesini amaçlamaktadır.





Geliştirilmiş geri saha kapasitesi; geri sahanın daha verimli ve planlı kullanılmasıyla elde edilebilir. Diğer taraftan büyük ölçüde piyasa koşullarının belirlediği bekleme süreleri (dwell time) liman işletmecileri tarafından kontrol edilmesi güç olan geri sahadaki verimsizliğin ana nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kapı kapasitesinin iyileştirilmesi; daha hızlı veri alışverişi ve incelemeyi (örneğin, video incelemesi ile), kapı saatlerinin genişletilmesini ve gelenleri dağıtmak ve varış disiplinini uygulamak için bir randevu sistemi kurmayı içerir.

Faaliyetlerin yayılması; tesis bölgesinde yer alması gerekmeyen ulaştırma-lojistik faaliyetlerinin hinterland bölgelerine aktarılmasını içermektedir.

Talep yönetimi önlemleri arasında fiyatlandırma ve yük

akışlarının yeniden yönlendirilmesi yer almaktadır. Bu tür tedbirler, talebi bastırarak veya talebin bir kısmını alternatif yerlere kaydırarak belirli bir limandaki talebi azaltmayı amaçlamaktadır.

Sıkışıklık fiyatlandırması; fiyat mekanizmasını trafik talebini düzenlemek için bir araç olarak kullanan ekonomik bir yaklaşımdır. Tipik olarak tıkanıklık seviyesine göre tesislerin kullanımına ek bir ücret (marjinal dış maliyete eşit olarak belirlenen bir geçiş ücreti) şeklinde olur. Sıkışıklık fiyatlandırmasının özel biçimleri pik fiyatlandırma (yani kullanıcıları daha az yoğun zamanlara veya tesislere geçmeye teşvik etmek amacıyla yoğun saatlerde fiyatlandırma) ve demuraj ücretleridir.

Yük akışlarının yeniden yönlendirilmesi; bu akışların bir kısmının tamamlayıcı tesislerde



veya ikincil limanlarda sunulması suretiyle asıl liman tesislerine olan talebin azaltılmasına yardımcı olur.

Bu bağlamda, liman kapasitesi bileşenlerinin birbirine bağlı olduğunu söylemek mümkündür. Örneğin, bir liman faaliyetlerini başka bölgelere yaymayı seçerse, ilave dolgu suretiyle genişleme çalışmalarını destekleme olasılığı azalır. Diğer taraftan eğer limanın halihazırda ilave genişleme imkanı bulunuyorsa, daha iyi bir terminal tasarımına yatırım yapma olasılığı daha düşük olacaktır. Sonuç olarak; liman kapasitesi sorunlarını etkili bir şekilde azaltmak için yapısal ve yapısal olmayan önlemlerin birleştirilmesi gerekmektedir.



Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Etkileri ile Denizdibi Tarama Faaliyetleri Arasında İlişki

Dünyamız sanayi devriminden itibaren karbon gazı kaynaklı hava kirliliği ve akabinde oluşan küresel ısınma etkileri sonucu meteorolojik olaylarda büyük farklılıklar oluşmaya başlamıştır.

Son yüzyılda, insanın doğayla barışıklığı sona erdi. Bunun etkilerini de artık sert bir şekilde görüyoruz.

İklim değişikliği artık bir gerçek ve küresel ısınmayı hızlandıran sera gazı emisyonlarının artmasında insan faaliyetlerinin rol oynadığı da artık yaygın olarak kabul edilmektedir.

En önemli etkileri;

- * Deniz seviyesi yükselmesi,
- * Deniz suyu yüzey sıcaklığındaki artış,

* Yağıştaki (mevsimsel) ve dolayısıyla nehir akışlarındaki değişiklikler.

İklim değişikliklerine uyum stratejileri henüz başlangıç aşamasında olmasına rağmen, şimdiden görüyoruz ki dünyanın bazı bölgelerinde kuraklık etkilerini görmekteyiz. İklim değişikliği araştırmaları hızla ilerlemesine rağmen hala çok fazla belirsizlikler mevcuttur.

Şekil 3: Mississippi Nehri Deniz Taşımacılığı.



Mississippi Nehri, büyüklük, habitat çeşitliliği ve biyolojik üretkenlik açısından dünyanın en büyük nehir sistemlerinden ve aynı zamanda dünyanın en önemli ticaret su yollarından biridir.



Ancak son yıllarda bu su yolunda ciddi bir su çekilmesi ve zaman zaman durma noktasına gelen taşımacılık faaliyetlerini kuraklık sebebi ile görmekteyiz.

Mississippi nehri gibi dünyanın bazı bölgelerinde yaşanan kuraklıkları Klimatologlar bu gelişmekte olan durumu "**mega kuraklık**" olarak adlandırıyor.

Şekil 4: Mississippi Nehri kuraklık



Dünya da gerçekleşen olağanüstü iklim değişiklikleri etkileri olarak, son yıllarda büyük fırtınalar, mega kuraklık ile bu kuraklık ve sıcaklık etkisinin sonucu korkunç nitelikte orman yangınları gerçekleşmektedir.

İklim değişikliği etkilerinin ülkemizin bulunduğu coğrafi yapıyı da göz önünde

bulundurduğumuzda ise karmaşık iklim yapısı içinde, özellikle küresel ısınmaya bağlı olarak, görülebilecek bir iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden birisi olarak ön plana çıkmaktadır. Doğal olarak üç tarafından denizlerle çevrili olması, farklı bir topografyaya sahip bulunması ve orografik özellikleri nedeniyle, Türkiye'nin farklı bölgeleri iklim değişikliğinden farklı biçimde ve değişik boyutlarda etkilenecektir. Örneğin, sıcaklık artışından daha çok çölleşme tehdidi altında bulunan Güney Doğu ve İç Anadolu gibi kurak ve yarı kurak bölgelerle, yeterli suya sahip olmayan yarı nemli Ege ve Akdeniz bölgeleri daha fazla etkilenmiş olacaktır.

Bu etkileri ise son on yılda ciddi şekilde ülkemiz hissetmektedir. Yakın zamanda örneklemeler vermek gerekirse, Muğla ve Akdeniz bölgesinde yaşanan orman yangınları, Karadeniz



bölgesinde yaşanan sel felaketleri neticesinde derelerde yaşanan taşkınlar ile bunların sonuçları olarak meydana gelen erozyon etkisi sonucu yaşanan sorunlar iklim değişikliğinin en yakın örnekleridir.

Şekil 5: Muğla ve Akdeniz Orman yangınları ve Sonrası Erozyon Etkisi



Şekil 6: Karadeniz Sel felaketi ve Erozyon Etkisi



İklim değişikliği etkilerini azaltmak ve bu sonuçları durdurmak için son yıllarda dünyada birçok ülke ve sektör kalıcı adımlar atmaya ve

öncelikle sera gazı emisyonu başta olmak üzere, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik uygulamalar, yeni yatırım teşvikleri ile teknolojilerin geliştirilmesine yönelik hızlı ve etkin bir şekilde ilerlemektedir. Ülkemizde bu konuda aktif adımlar atmakta ve en büyük adım olarak Paris İklim Anlaşmasına imza atarak, iklim krizinin önüne geçmek amacıyla 197 ülkenin ortak hareket ettiği ve İklim krizinin önüne geçmek için küresel ortalama yüzey sıcaklığındaki artışı 2 derece ile sınırlandırmak, mümkünse 1,5 derecenin altında tutmayı amaçlayan bu anlaşma ile Dünya ülkeleri ortak hareket etmektedir.

Küresel sıcaklıkta devam eden artış ve buna bağlı olarak deniz seviyesindeki yükselme eğilimlerine ek olarak, fırtınalar, dalgalanmalar, sel ve kuraklık gibi aşırı olayların sıklığında bir artış olacağı tahmin edilmektedir.



Kısmen hafifletme önlemlerinin (yani, sera gazı emisyonlarını azaltmak için tasarlanmış önlemler) uygulanmasındaki göreceli başarı eksikliği ve kısmen de okyanusların termal ataleti nedeniyle, iklim değişikliği etkilerinin de önümüzdeki on yıllarda artması bekleniyor.

Dünya çapındaki alçak kıyı bölgeleri; nüfus yoğunluğunda, kentleşmede, sanayileşmede ve tarımda büyük ölçekli bir artışla karşı karşıyadır ve bununla ilişkili arazi çökmesi etkileri vardır. Artan bu baskılar, kıyı bölgelerini ve deltaları iklim değişikliği etkilerine karşı özellikle savunmasız hale getiriyor. Sadece sel ve erozyon değil, aynı zamanda tuzlu suların girmesi gibi ekosistemler için de etkiler oluşturacağı öngörülmektedir.

Uyum stratejileri, dayanıklılığı arttırarak ve kırılganlığı azaltarak iklim değişikliğinin

sonuçlarını azaltmak için kesinlikle gereklidir. Ve tarama, genellikle adaptasyon "araç setinde" önemli bir unsur olacaktır.

Denizdibi Tarama faaliyetleri, yalnızca tarama endüstrisini (yükleniciler, üreticiler) değil, aynı zamanda liman ve su yetkilileri, politika yapıcılar, düzenleyiciler, danışmanlar ve paydaş grupları da kapsar.

Tarama sektörünün sera gazı (CO) emisyonlarına katkısını azaltmak için tasarlanmış hafifletme önlemleri (örneğin, alternatif yakıtlar ve malzemeler), açıkça önemli olmakla birlikte;

- ❖ İlk olarak, iklim değişikliğinin tarama için ana etkileri,
- ❖ Potansiyel hazırlık ve uyum önlemlerini genel hatları,
- ❖ Taramanın gerçekleştiği üç tipik ortamla ilgili olarak belirli iklim değişikliği sorunları ve uyum



gereksinimleri/seçenekleri üzerinde ayrıntılı araştırma olarak değerlendirilmelidir.

Bu üç tipik ortam, açık kıyılar; limanlar, haliçler ve erişim kanalları ile iç sular olarak değerlendirilir.

Tarama faaliyetleri çoğunlukla nehirlerde, kanallarda, haliçlerde, limanlarda ve kıyı bölgelerinde gerçekleşmektedir. Bu alanların morfolojisi, tortu kaynağı, akıntılar, dalgalar, rüzgarlar, su seviyeleri ve gelgit aralığından etkilenir. Küresel ısınma nedeniyle bu koşullarda meydana gelen değişiklikler, erozyon ve sedimantasyonda değişikliklere neden olabilir. Denizdibi Tarama sektörü, öngörülen değişikliklerden ve gerekli olabilecek uyarlamaların türünden haberdar olmalıdır.

Adaptasyon

Tarama hacimleri veya konumları, tarama araçlarının türü veya sayısı veya yeni tarama

metodolojileri ile ilgili olabilir. Teknolojide değişiklikler de gerekli olabilir örneğin, zorlu ve izole koşullarda tarama yapmak için belirli ekipman gerekebilir.

Temiz enerji ihtiyaçları kapsamında; Açık deniz rüzgar santrallerinin artan gelişimi, örneğin, rüzgar santrallerini kıyıya bağlayan elektrik kablolarının gömülmesini optimize etmek için özel ekipman gereksinimi ile açık denizde daha fazla tarama faaliyetlerine öncülük ediyor.

İklim değişikliğinin etkilerine ilişkin belirsizlik ve aşırı olayların meydana gelmesi, çözümlerin esnek olması gerektiği anlamına gelir ve düzenleyici rejimlerin de bu tür esnek yaklaşımları barındırabilmesi gerekir. Bu arada, ekosistemlerin iklim değişikliğine karşı savunmasızlığı, daha katı bir düzenleyici rejime yol açabilir.



Bazı durumlarda, aşırı olayların sıklığının artması, şu anda yapılandan daha fazla reaktif taramanın gerekli olduğu anlamına gelebilir; diğer durumlarda proaktif tarama, uzun vadeli mevsimsel değişikliklerin etkileriyle başa çıkmak için daha uygun olabilir.

Sahaya özel en sürdürülebilir seçeneği belirlemek ve sunmak için dikkatli planlama esas olacaktır.

Bazı durumlarda en sürdürülebilir seçenek, geleneksel tarama uygulamasını hiç içermeyebilir (örneğin, sel savunma politikalarındaki değişikliklerin bir sonucu olarak). Tarama topluluğunun yeni ve yenilikçi çözümler aramaya hazır olması gerekiyor. İklim değişikliği yeni fırsatlar sunacak, ancak aynı zamanda zorluklar da getirecek.

Adaptasyon Önlemleri

İklim değişikliğine uyum sağlamak, dayanıklılığı artırarak ve/veya kırılganlığı azaltarak toplumun beklenen etkilere hazırlanmasına ve bunlara uyum sağlamasına yardımcı olacak önlemler almak anlamına gelir. Ancak, uyum önlemleri nadiren yalnızca iklim değişikliğine yanıt olarak alınır; daha sık olarak daha geniş inisiyatiflere gömülürler.

Uyum önlemleri, yalnızca çevresel açıdan değil, aynı zamanda dayanıklılık, satın alınabilirlik ve maliyet etkinliği açısından da sürdürülebilir olmalıdır. Sürdürülebilir uyum önlemlerinin seçimi, aşağıdakileri dikkate alan entegre bir yaklaşıma dayanmalıdır:

- Güvenlik (örneğin sel riski yönetimi ve navigasyon)
- Çevre koruma ve iyileştirme
- Ekonomi





- Toplumsal çıkarlar

Adaptasyon mutlaka 'aynısından daha fazlası' anlamına gelmez. Doğayla Çalışmak veya Doğayla İnşa Etmek gibi uyarlanabilir yönetim ilkeleri ve felsefelerinin benimsenmesi gerekecektir. Tasarımın başlangıç noktası olarak doğal sistemin dinamiklerini kullanan ve doğal süreçlerin optimal kullanımını sağlayan önlemler genellikle en sürdürülebilir olanlar arasında olacaktır.

Şekil 7: LNG ile Çalışan ve Deniz Rüzgar Gülü İçin Planlanan Gemiler



Kısa vadede, farkındalık yaratma, ek veri toplama ve izleme, etkin veri yönetimi sağlama ve risk değerlendirmeleri gibi eylemler, iklim değişikliği hazırlığının kritik unsurları olacaktır.

Bununla birlikte, uygun (yani zamanında ve uygun maliyetli) uyum önlemleri hakkında iyi bilgilendirilmiş kararlar, ilgili, yüksek kaliteli, uygun şekilde yorumlanmış veriler olmadan yapılamaz. Hazırlık, önerilen uyarlamaların etkinliğini anlamaya ve yargılamaya yardımcı olacak bilimsel desteğin geliştirilmesini ve ileriye dönük planlama faaliyetlerinde iklim değişikliğini dikkate almayı da içerecektir.

Örneğin, potansiyel olarak savunmasız limanlar ve su yollarından sorumlu yetkililer, herhangi bir sorunla (örneğin, daha sık aşırı yağış veya fırtına olaylarıyla ilişkili tortu hareketinden kaynaklanan) derhal başa çıkabilmelerini sağlamak için acil durum planları hazırlamak için tarama endüstrisi ile çalışmayı yararlı bulabilirler.



Hazırlıklı olmanın bir diğer önemli yönü de, özellikle tasarım ömrü on yıllara kadar uzayan yeni gelişmelerin kısa vadede uyum faaliyetleri planlama ve izlemeyi içerecekken, uzun vadede daha somut önlemlere ilişkin kararlara ihtiyaç duyulmakla birlikte, faydaları en üst düzeye çıkarırken maliyetleri en aza indirmek için araştırılmalıdır. Tüm yönlerden en uygun seçenekler belirlenecekse ve esnek olmayan veya geri döndürülemez 'pişmanlık' önlemlerinden kaçınılacaksa, iklim değişikliğine yanıt vermek çok çeşitli paydaşları içerecektir. İklim değişikliğinin tarama sektörü için potansiyel etkileri daha fazla tartışılmalıdır.

Açık kıyılar, limanlar, haliçler, erişim kanalları ve iç sular gibi farklı bağlantılı ortamları kapsar;

Açık Sahiller;

Kıyı alanları, kıyı erozyonuna, tortu birikimine ve kıyı

taşkınlarına yol açabilecek gelgitler, dalgalar, dalgalar, rüzgarlar ve akıntılar gibi doğal güçlerden etkilenir. İklim değişikliği şimdiden kendini deniz seviyesinin yükselmesi ve değişen rüzgar düzenleri şeklinde gösteriyor.

Bununla ilgili birçok zorluk vardır: örneğin bentlerin ve kumulların gelecekte güçlendirilmesi veya yükseltilmesi için veya alçakta yatan alanlarda ve kıyının aşındırıcı kısımları boyunca kıyıları beslemek için gereken kum miktarı. Bunlar muhtemelen artacak birçok durumda ve durum buyusa, bu tür malzemelerin daha derin sularda ve dolayısıyla daha sert bir ortamda denizden daha fazla tedarik edilmesi gerekebilir.

Kıyı bölgesi yönetimi, büyük ölçüde sürekli gelişen bir anlayışla kolaylaştırılan son on yıllarda önemli ölçüde gelişmiştir.



Tortu dengelerini döngüsel besleme yoluyla yönetmek, tarama endüstrisinin önemli bir rol oynayabileceği potansiyel olarak ilgili bir adaptasyon önlemidir.

Limanlar, Haliçler ve Erişim Kanalları;

Limanlar mutlaka iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı hassas bölgelerde bulunur: deniz seviyesinin yükselmesine ve artan fırtına yoğunluğuna duyarlı kıyılarda ve/veya taşkınlara karşı hassas olan nehir ağızlarında. Küresel deniz seviyelerindeki bir artış, çökme veya buzul yükselmesi gibi jeolojik süreçlerle birleştiğinde, farklı yerel görel deniz seviyesi değişiklikleri ile sonuçlanabilir.

Dünya çapındaki limanların çoğu, deniz seviyesinin yükselmesinin etkilerinden endişe duymaktadır, ancak henüz uyum stratejilerini uygulamamaktadır (Becker ve diğerleri, 2011).

Yerel görel deniz seviyesindeki yükselme gelgit aralığını etkileyebilir ve bazı durumlarda gelgit dalgası yayılımı ve çapraz akıntıların yönü.

Yükselen deniz seviyeleri, benzer şekilde, tortu birikimi için sonuçlarla birlikte, tatlı su çıkışının gelgit kilitlenmesine yol açabilir.

Yerel nispi deniz seviyesi değişikliği, uzun vadede liman terminallerinin, rıhtım duvarlarının ve koruma yapılarının inşa seviyesinin ayarlanması için bir gereklilik ile sonuçlanabilir ve bu da ıslah hacimleri ve inşaat malzemelerine olan talebin bir miktar artmasına neden olabilir.

Kısa vadede, bazı limanlar, fırtına dalgalanmalarındaki veya tropikal fırtınalardaki artışla başa çıkmak için yeni koruma yapıları gerektirebilir. Fırtına dalgalanma sıklığındaki herhangi bir değişiklik, kıyıya yakın erozyon ve sedimentasyon



modellerinde de değişikliklere neden olabilir:

Liman havzalarında ve erişim kanallarında artan sedimantasyon, daha fazla tarama ihtiyacına yol açacaktır ve erozyondaki herhangi bir artış, ekstra onarım ve ıslah çalışmaları gerektirebilir.

İç Sular – Nehirler, Kanallar, Limanlar ve Rezervuarlar İklim değişikliğinin yağışta mevsimsel değişikliklere neden olması bekleniyor: daha fazla aşırı yağış ve kuraklık ve daha yüksek su sıcaklıkları. Nehirlerdeki yüksek ve düşük akışlı olayların 2050-2080 yılına kadar daha aşırı ve sık hale gelmesi muhtemeldir ve buzulların erimesi ve dağ kar erimesindeki değişiklikler nedeniyle bazı yerlerde potansiyel olarak daha da kötüleşecektir. Bu tür değişiklikler nehir hidromorfolojik rejimlerini etkileyebilir. Yapay veya doğal diğer su kütleleri de (örneğin

göller, kanallar ve rezervuarlar) bu değişikliklerden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenebilir.

İklim değişikliğinin aynı zamanda navigasyon (Hawkes ve diğerleri, 2010), tortu yönetimi, su kaynakları ve deşarj (kentsel ve kırsal) yönetimi ve sel riski açısından iç sular üzerinde etkileri olacaktır. Doğanın korunmasına ve rekreasyon ve tarım gibi insan faaliyetlerine yönelik çıkarımlar, su kütlelerinin yönetiminde değişiklikler gerektirebilir.

Bu nedenle iklim değişikliğine uyum, önümüzdeki on yıllarda iç su kütlelerinin taranması için hem zorluklar hem de fırsatlar getirecektir. Bazı durumlarda, uzun süreli yağışlı veya kurak dönemlerle ilgili dünyanın başka yerlerinden edinilen deneyimler, uyum kararlarının alınmasına yardımcı olacaktır; diğer durumlarda yeni veya yenilikçi çözümlere ihtiyaç duyulacaktır.





Taşkın risklerini azaltmak, seyrüsefer güvenliğini sağlamak, rezervuarlarda maksimum depolama kapasitesini korumak için daha fazla tarama gerektiğinde veya küresel ısınmanın bir sonucu olarak kullanıcı gereksinimlerinin değişir.

Bu arada, ana zorlukların iklim değişikliği belirsizlikleriyle ilgili olması muhtemel görünüyor. İki örnek vermek gerekir ise;

-Hassas türlerin veya ekosistemlerin daha sıcak su sıcaklıklarına nasıl tepki vereceği,

-İklim değişikliği ile bitki örtüsü büyümesi arasındaki özel etkileşimlerle ilgilidir.

Belirli bir durumda ihtiyaç duyulan iklim değişikliğine uyum önlemlerinin türü aşağıdakilere bağlı olarak değişiklik gösterecektir:

- Coğrafya – yani iklim değişikliğinin etkilerinin bölgesel olarak değişmesi,
- Ölçek – yani ticari olarak gezilebilir büyük nehirler için çözümler ile küçük eğlence amaçlı su kütleleri için olanlardan farklı olabilir
- Değişimin doğası, kapsamı ve hızı.

Bununla birlikte, aşağıdakileri amaçlayan önlemlere dikkat edilmesi gerekebilir:

1. Yüksek veya düşük akış koşullarındaki mevsimsel değişiklikler nedeniyle seyrüsefer kısıtlamalarını en aza indirilmesi (örneğin, kırılma azaltmak için altyapıyı taraması)
2. Taşkın riskini azaltmak – taşkın taşıma kapasitesini artırmak için kanalı derinleştirerek veya setleri yükseltip güçlendirerek veya su seviyelerini azaltarak direnci artırılması,



3. Su kaynaklarını yönetilmesi, (örneğin, tasarım depolama kapasitesini eski haline getirmek için tarama yaparak, yeni su depolama tesisleri oluşturarak veya su koruma önlemlerini teşvik edilmesi ve dolayısıyla su tedarik endüstrisini, hidroelektrik ve kanal sistemlerini destekleyerek mevsimsel yağışlardaki değişikliklere yoğunlaşılması)

4. Yüzey suyunun akışını yönetin ve hem kentsel hem de tarımsal alanlardan tortu ve ilgili kirleticilerin akışını azaltılması,

Taramanın rolü, seçilen uyum önlemlerine bağlı olacaktır. Aşırı yağış/akış olaylarının ardından, uygun yöntemlerle birlikte tortu giderme önemli olmakla birlikte yeniden harekete geçen kirleticilerle başa çıkmak için önlemlerinde göz ardı edilmesi önem arz etmektedir.

Korumacılık ve sürdürülebilirlikle ilgili

eğilimlerin rekabeti ve rekabetin gerçekleştiği pazarın boyutunu şekillendirmeyi hedefleyenler için iklim değişikliğine uyum konusundaki pozisyonu şu şekildedir.

•İklim değişikliği, tarama sektörü için hem zorluklar hem de fırsatlar sunacağı,

•Bazı iklim değişikliği parametrelerinin büyüklüğü veya değişim hızı, önceden tahmin edilenden daha büyük veya daha küçük olabilir. Bu belirsizlikler harekete geçmemek için bir sebep olarak değerlendirilmemeli,

•Tarama sektörü, iklim değişikliğinin birçok sonucu için entegre çözümlerin teşvik edilmesinde önemli bir role sahiptir ve harekete geçmek için sürekli hazır olması gerekir,

•İklim değişikliğine uyum önlemleri, iyi bilgilendirilmiş, proaktif ve entegre bir yaklaşıma

dayanmalıdır; yeterli izleme ve takip programları önemi,

•Yenilik ve esneklik, hem teknik çözümler hem de düzenleyici bağlamda başarılı ve sürdürülebilir uyum için çok önemli faktörler olacaktır.

•Tarama şirketleri arasında iş birliği,

•Araştırma ve geliştirme için dış tarafların dahil edilmesi: Açık İnovasyon,

•Yıkıcı Yenilikler için diğer paydaşlar ile sürekli organize halinde olunması,

•Hizmetlendirme ve Endüstri 4.0 girişimleri.





Tersane Organizasyon Süreci

Denizcilik sektörü, tersane, liman ve gemi ana bileşenlerinden oluşmakta olup, denizcilik alanında gelişmiş ülkelerin dünya ekonomisinde de önemli paya sahip olduğu aşikardır.

14. yüzyılın başlarında Fransız ve Cenevizli gemiciler tarafından coğrafi keşiflerin temelini oluşturan Atlantik Okyanusu ve Afrika kıyılarına doğru yapılan seferler gibi insanlık tarihini etkileyen nice olaylarda dayanıklı gemilerin rolü büyüktür. Bunun gibi dayanıklı gemilerin inşası ve bakım-onarımları için belirli donanım ve organizasyona sahip

olan tersanelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye, dünya ticareti açısından en stratejik sektör konumundaki denizcilikte uyguladığı politikalarla hedeflerine hızla yaklaşmakta ve denizciliğinin her alanında "lider denizci ülkeler" arasında yer almayı amaçlamaktadır.

Dolayısıyla hızla değişen ve gelişen Türk gemi inşa sanayi, ülkemizin denizcilik alanındaki hedeflerine ulaşması için büyük önem arz etmektedir.

Bu bağlamda, gemi inşa sanayimize yapılan doğru yatırımlar ve izlenen etkili politikalar sayesinde 2002 yılında 37 olan tersane sayımız



bugün 85'e çıkmış, yıllık üretim kapasitemiz ise 550 bin dedveyt tondan 4,79 milyon dedveyt tona yükselmiştir.

Yan sanayisiyle birlikte 94 bin kişinin istihdam edildiği Türk gemi inşa sektörü, artan gemi ve yat inşasıyla birlikte bakım-onarım faaliyetlerindeki hızlı yükselişi ile ülke ekonomisine ve istihdamına önemli katkılar sağlamaya devam etmektedir.

Kuşkusuz bu başarının temelinde tersane alanlarının doğru planlanması ve periyodik aralıklarla denetlenmesi yatmaktadır.

Bu doğrultuda, Tersaneler ve Kıyı Yapıları Genel Müdürlüğü'nün görev, yetki ve

sorumluluğu kapsamında onayladığı Tersane Organizasyonu ve Yerleşim Planı örneği aşağıda verilmiştir.



Ayrıca bu yazıda, bir tersanede en uygun iş akışının sağlanması için ideal tersane planlanmasının ve organizasyonunun nasıl olması gerektiği detaylı olarak ele alınmıştır.

Tersanenin genel yerleşim koordinasyonu, işlerin aksamaması ve üretimin verimli bir şekilde sürdürülebilmesi açısından oldukça önemlidir. İş akışına uygun olarak kurulan ve modellenen bir tersanede her şey çok daha verimli olacaktır.

Çalışanların buldukları ve zamanlarını geçirdikleri alan ile ofislerden başlamak kaydıyla, atölyelerin, kızakların, depo ve ambarların, havuzların, ofislerin, stok alanlarının, tüm donanım ve donanım yerleşimlerinin insan

ve üretim öncelikli planlanması gerekmektedir. Bu bağlamda bir tersaneyi oluşturan birimlerin planlanması oldukça önemlidir.

Tersaneyi Oluşturan Birimler

1. Tesis sınır güvenliği yapısı (tel örgü, duvar ve benzeri.)
2. Tesis giriş kapısı ve güvenlik binası
3. Otopark
4. Tesis içi yollar
5. Yangın söndürme planı ve donanımı
6. İdari, teknik birimler binası
7. Sosyal tesis (yemekhane, lavabo, wc, duş, dinlenme alanları ve benzeri.)
8. Enerji tesisi
9. Jeneratör
- 10) Atık kabul tesisi, sahası veya deposu



- 11) Su deposu
- 12) Revir
- 13) Çeşitli ambar/depolar
- 14) Sac, profil, blok istif sahaları
- 15) İnşa ve donatım atölyeleri
- 16) İndirme sistemleri (Kızak, balon, kuru havuz, yüzer havuz, syncrolift ve benzeri)

İdeal bir tersane planlanması ve organizasyonu oluşturulurken birçok donelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Eğer iş istasyonları, iş akışına aykırı şekilde iş yeri içerisine tesis edilirse, ortaya çıkması beklenen ürün için zaman kaybı oluşturur. Bununla birlikte yanlış yerlerde bulunan iş istasyonları ya da iş aletleri

gereksiz enerji kaybına ya da istenmeye kazalara yol açabilmektedir.

Hâlbuki iş yerinin planı ve organizasyonu üretilecek ürünün iş akışına göre düzenlenir, ideal bir biçime sokulursa oluşabilecek kaza, gereğinden fazla zaman harcanması, gereğinden fazla enerji harcanmasının önüne geçilebilir.

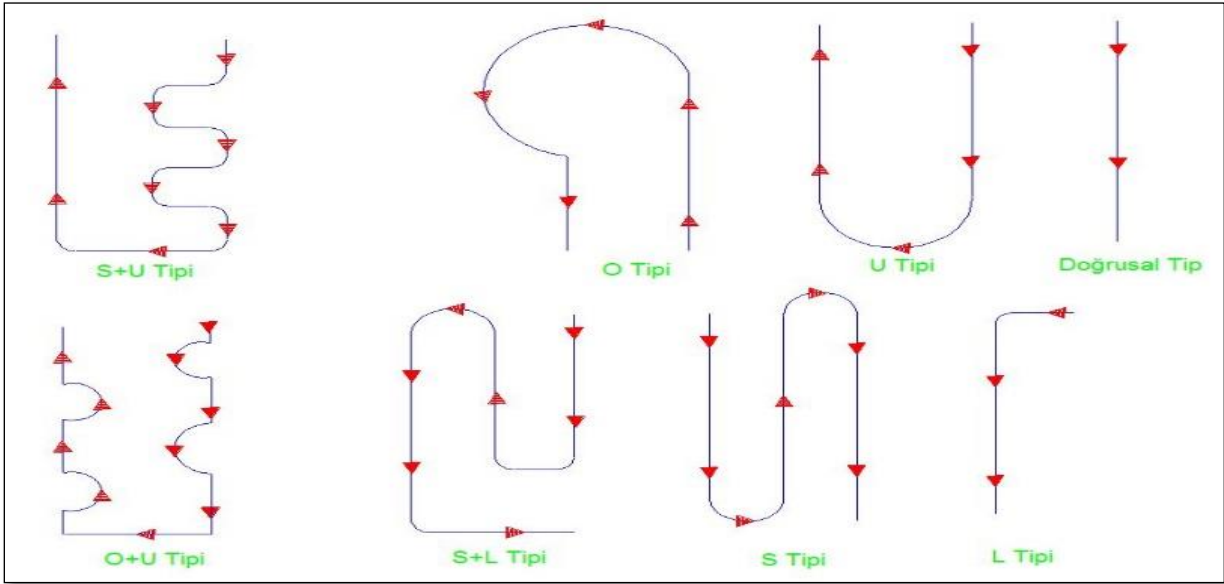
Bu nedenlerden dolayı gemi gibi büyük, masraflı ve yoğun emek isteyen bir ürün meydana getirilen, büyük bir iş yeri olan tersanelerde de ideal bir planlamanın oluşturulması önem arz etmektedir.



İdeal Bir Tersanede İş Akışı

Bir tersanede bulunan üretim tesisleri tersane alanı kısıtları içinde üretim mantığının yansıtılması isteklerinin mevcut finansal olanaklarla karşılanmasının yansımasıdır. Genelde iş akışı tersane geometrisine uyarlanmak zorundadır. Tersanelerdeki iş akışı, ham maddenin stoklanmasından başlayıp, ürünün elde edilmesi ve teslimine kadar geçen süreçlerin otomasyonudur. İçindeki iş akışına göre tersane içerikleri ve yerleri, üretim kolaylığı açısından önem kazanır. Tesis içi akış daha karışık hale geldiğinde kaldırma ve taşıma faaliyetlerinin organizasyonu daha sorunlu olmağa başlar. Bu yüzden tersanede düzenli ve kabul görmüş temel iş akışlarından faydalanılır. Temel iş akış tiplerinden bazıları aşağıdaki gibidir.

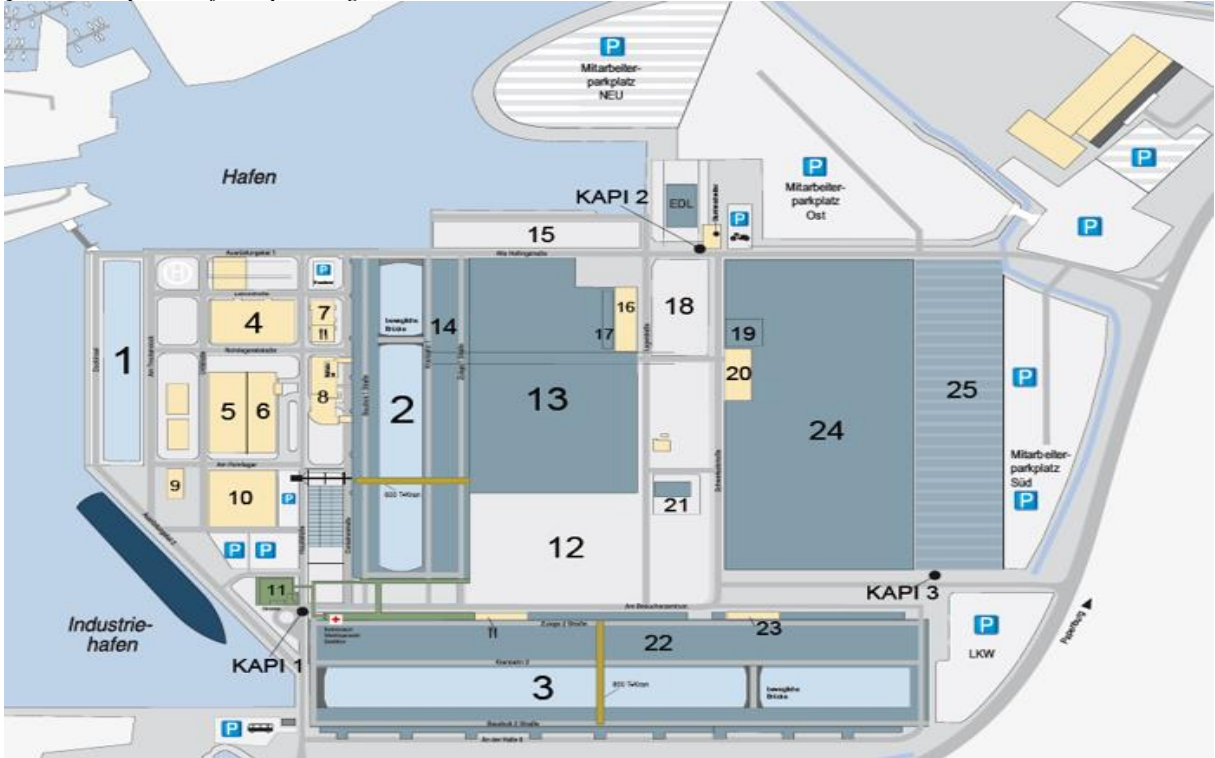
Şekil 8: Tersanelerdeki Temel İş Akış Tipleri





Örneğin, Meyer Werft Tersanesine ait gemi üretimi ile ilgili iş akışını incelersek, tersanenin "U" şeklinde bir iş akışı kullandığı görülmektedir.

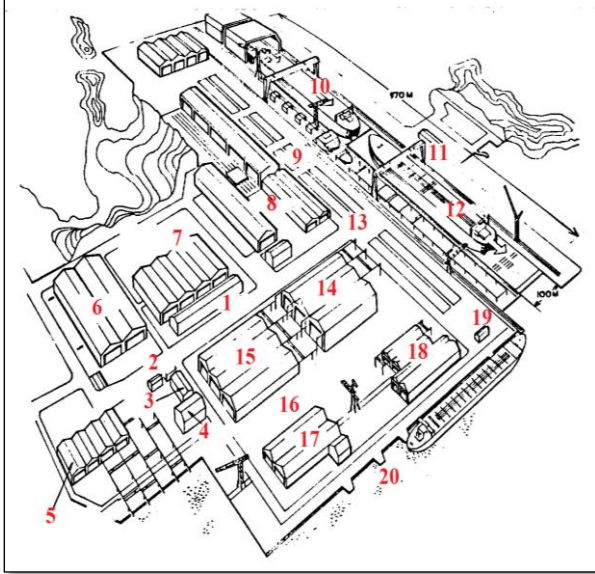
Şekil 9: Meyer Werft, Papenburg



Mitsubishi Kyogi Tersanesi ise S+L tipi şeklinde planlanmış olup hammaddenin tersaneye girişinden gemi oluşumuna kadar ki süreçte zaman kaybını en aza indirmek ve iş gücünden kazanç sağlamak amacıyla planlanmıştır. Bundan dolayı işlem gören hammadde (çelik sac, boru vs.) çok fazla uzağa götürülmeden hemen bir yanında ki atölyeye veya çalışma sahasına götürülür ve böylece zamandan tasarruf sağlanmış olur.



Şekil 10: Mitsubishi Kyogi Tersanesi Yerleşimi



1. Boru Atölyesi
2. Blok Montaj Atölyesi
3. Ofis
4. Ana Ofis
5. Eğitim Merkezi
6. Ana Giriş
7. Ön Montaj Atölyesi
8. İmalat Atölyesi
9. Blok Sahası
10. Kumlama Atölyesi
11. Ön Kaldırma Atölyesi
12. İnşa Düzlüğü
13. Teçhiz Birimleri

14. Teçhiz Servisleri Merkezi

15. Boyahane

16. Sac Stok Sahası

İdeal bir tersanenin planı tasarımında oluşturulan tersane yerleşim planının tersanenin üretim sistemi üzerinde de bazı etkileri vardır. Bu etkiler;

- Tersanede üretim merkezlerinin birbirleriyle aralarındaki uzaklıklar,
- Tersanede üretim birimlerinin alan ve hacimlerinden yararlanma oranı ve bu alan-hacimlerden yararlanılması sırasındaki kullanım verimliliği,
- Malzeme ve insanların tersane içerisindeki



hareketleri, malzemelerin taşınma uzaklıkları veya taşınan toplam ağırlıkları. Bu malzemelerin taşınma süreleri ve maliyetleri,

- Malzemelerin taşınması için kullanılan araç-gereç ve taşıma sistemlerinin tipleri ve maliyetleri,
- İş istasyonları arasında bekleyen yarı ürün miktarları, bu ürünlerin toplam üretim süresi, diğer bir ifade ile ürünlerin üretim periyodu uzunluğu,
- Tesis içerisinde bulunan ana ve ara depoların yerleri ve büyüklükleri,
- Tersane atölyelerindeki tezgâhlardan yararlanma

oranı, yatırım ve işçi maliyetleri açısından oluşturduğu verimlilik,

- Tersanedeki işçilerin genel çalışma verimlerini etkileyen gereksiz taşımalar, bu taşımalarla dolaylı oluşan yorgunluk ve yardımcı görevler, olarak sıralanabilir.

Bu kapsamda son yıllarda tersanelerimizin tesis organizasyon ve yerleşim planları hazırlamaları zorunlu hale getirildi.

Mevcut tersanelerin de, coğrafi konum, üretilen gemi tipi, düzgün iş akışına sahipliği kontrol altında alınarak küçük tersanelerin birleşmesi teşvik edilmektedir.



Kaynaklar

1. Alper ZİHNİOĞLU, Yalçın ÜNSAN, “GEMİLER İÇİN YALPA SÖNÜMLEYİCİ SİSTEMLER”, Dergipark, GİDB, Yıl:2016, Sayı:7
2. Seyfi ÖZÇELİK, “Yalpa Sönümleyici Sistemlerin Analizi”, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıl:2008
3. Standardization Agreement: common procedures for seakeeping in the ship design process (STANAG) 3rd ed No.4154. North Atlantic Treaty Organization (NATO), Military Agency for Standardization.
4. Dekker, S., Port Investment – Towards an Integrated Planning of Port Capacity, T2005/5, June 2005, TRAIL Thesis Series, The Netherlands
5. <https://www.foxweather.com/weather-news/mississippi-river-low-water-levels>
6. <https://biggerpieforum.org/environment/a-deep-dive-into-the-lower-mississippi-river/>
7. <https://www.nps.gov/miss/riverfacts.htm>
8. <https://www.dredgepoint.org/dredging-database/>
9. https://dredging.org/documents/ceda/html_page/2012-05-ceda_positionpaper-climatechangeadaptation.pdf
10. <https://www.rsm.nl/informatie-for-journalists/in-the-media/detail/11758-the-dutch-and-belgian-dredging-industry-exploring-the-future/>
11. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/77436>
12. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi Cilt 22, Sayı 1 (2002) 47-65
13. RSM raporu (Rotterdam School of Management Erasmus University)
14. <http://web.itu.edu.tr>
15. www.meyerwerft.de
16. www.mes.co.jp