

## MEGA KONTEYNER GEMİLERİNİN TEDARİK ZİNCİRİ VE LİMANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Volkan ÇAĞLAR<sup>1</sup>, Soner ESMER<sup>2</sup>, Anıl BİLGİN<sup>3</sup>

### ÖZET

*Tedarik zincirleri organik bir yapı halinde birbirine uyumlu bir şekilde gelişmektedir. Zaman içinde gerçekleşen her türlü gelişme, ya tedarik zinciri tarafından hazmedilmekte veya reddedilmektedir.*

*Tedarik zincirinde taşınan ve depolanan yük arasında güçlü bir korelasyon vardır. Taşımacılık hacmi ve müşteri talebine yönelik oluşan tedarik zinciri kapasitesi, rekabetin artması ile maliyet minimizasyonu ve müşteri memnuniyetine yönelik olarak, zaman içinde optimize olmuştur. Mega Konteyner Gemilerinin kullanıma alınması, konteyner taşıma ücretlerini düşürürken, tüm tedarik zinciri içindeki ulaştırma frekansını değiştirmekte, kapasite limitlerini zorlamakta, depolama maliyetlerini ve lojistik riskleri arttırmaktadır.*

*Bu çalışma, limanların yeni tip gemileri karşılayıp karşılayamayacağı tartışmasından önce mega konteyner gemilerinin tedarik zinciri ve limanlar üzerindeki etkilerini incelemektedir.*

**Anahtar Sözcükler:** Konteyner Limanları, Tedarik Zinciri, Depolama Maliyetleri, Müşteri Memnuniyeti, Lojistik Risk.

### 1. GİRİŞ

2014 yılında dünyada limanlarında yaklaşık 10 milyar ton yük, 650 milyon TEU konteyner elleçlenmiştir. Bu konteynerin yaklaşık 175 milyon TEU'su transit konteynerdir ve % 56'sı Asya limanlarında işlem görmüştür. Tahminlere göre 2020 yılında limanlarda elleçlenen konteyner sayısının 1 milyar TEU'ya ve transit konteyner sayısının ise 320 milyon TEU'ya ulaşması beklenmektedir. Bu projeksiyonda Asya limanlarının payı % 65 olarak öngörülmektedir. Artan konteyner trafiğinin limanlara yansımaları olarak mevcutta olan 1.160 Süper post panamax gantry vinç sayısının 2020 yılında 2.000'e ulaşması beklenmektedir (OECD, 2015).

Dünya deniz ticaretindeki bahsedilen bu gelişmelere, tahminlere ve artan yük miktarına paralel olarak gemi boyutları büyümektedir. Yakın zamanlara kadar en büyük gemiler petrol tankerleri iken son dönemlerde

<sup>1</sup> Yrd. Doç. Dr., DEÜ, Denizcilik Fakültesi, İzmir, vcaglar@gmail.com

<sup>2</sup> Doç. Dr., DEÜ, Denizcilik Fakültesi, İzmir, soneresmer@gmail.com

<sup>3</sup> Yüksek Lisans Öğ., DEÜ, Denizcilik Fakültesi, İzmir, anilbilgin83@gmail.com

konteyner gemileri öne geçmiştir. Son 5 yılda gelişmeler o kadar hızlıdır ki, bir yandan her gün daha büyük ve daha fazla konteyner taşıyan gemiler sefere konurken diğer yandan büyük gemilerin toplam gemi içerisindeki payı da artmaktadır.

1990'lı yıllarda büyüklük sıralamasında ilk 100'de bulunan konteyner gemilerinin toplam kapasitesi 3.2 milyon TEU, ortalama gemi büyüklükleri ise 1,380 TEU'du. 2015 yılına gelindiğinde ise ilk 100'de yer alan gemi filosunun toplam kapasitesi 18,4 milyon TEU'ya ulaşırken ortalama gemi büyüklüğü 3,680 TEU'ya ulaşmıştır. Hali hazırda 19.200 TEU kapasiteli gemiler hizmet verirken, siparişi verilen 21.000 TEU kapasiteli gemiler 2017 yılından itibaren hizmete başlayacaktır ([www.porttechnology.org](http://www.porttechnology.org)).

Büyük konteyner gemileri, deniz taşımacılığı maliyetlerini düşürmektedir. Ancak mega gemiler; liman alt yapısının, liman ekipmanının adaptasyonunu gerektirmesi ve tedarik zincirindeki ekonomik sipariş miktarlarına ilişkin stoklarda önemli maliyet artışlarına neden olmasından dolayı geniş çaplı olumsuz etkiler de yaratmaktadır. Ayrıca gemi boyutlarının büyümesi, tedarik zinciri riskinin artışı ve sigortalama sıkıntıları da yaratmaktadır.

Gemi büyüklükleri ve ulaştırma maliyetleri arasındaki anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Gemi büyüklüğü arttıkça her bir konteynerin taşıma maliyeti düşerken, her bir TEU konteyner için liman elleçleme maliyeti artmaktadır. Her iki maliyetin toplamı da toplam ulaştırma maliyetini vermektedir.

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için gemi maliyetlerini ölçek ekonomisi boyutunda değerlendirmek uygundur. Maliyet hesabında üç temel unsur bulunmaktadır: sermaye maliyetleri, operasyon harcamaları ve yakıt maliyetleri (Martin Stapford, Maritime Economics):

- **Operasyon maliyetleri (OPEX):** Geminin operasyon harcamaları personel, sigorta, kumanya, bakım ve yönetim giderlerini kapsar. Bu kalemlerin bazıları diğerlerine göre çok daha fazla ölçek ekonomisi sağlar. Yönetim, kumanya ve personel genellikle gemi büyüdükçe çok fazla artış göstermez. Örneğin Emma Maersk, endüstrinin ilk 11.000 TEU kapasiteli gemisidir ve sadece 13 gemi personeli ile idare edilmektedir. Bu rakam 3.000 TEU kapasiteli bir konteyner gemisinin personel sayısından önemli oranda düşüktür. Diğer yandan sigorta ve bakım maliyetleri sermaye maliyetleri ile paralel ancak gemi taşıma kapasitesine göre daha düşük bir şekilde artacaktır. Örneğin 1.200 TEU kapasiteli bir konteyner gemisinin günlük maliyeti 4.600 \$ iken, 8.500 TEU kapasiteli bir geminin günlük maliyeti 7.000 \$'dır. Görüldüğü gibi burada çok önemli bir ölçek ekonomisi vardır.
- **Sermaye maliyetleri:** Sermaye maliyetleri ölçek ekonomisine bağımlıdır çünkü büyük gemilerde her bir konteyner slotunun maliyeti küçük gemilerden daha düşüktür. Örneğin 2006 yılında 1.200 TEU

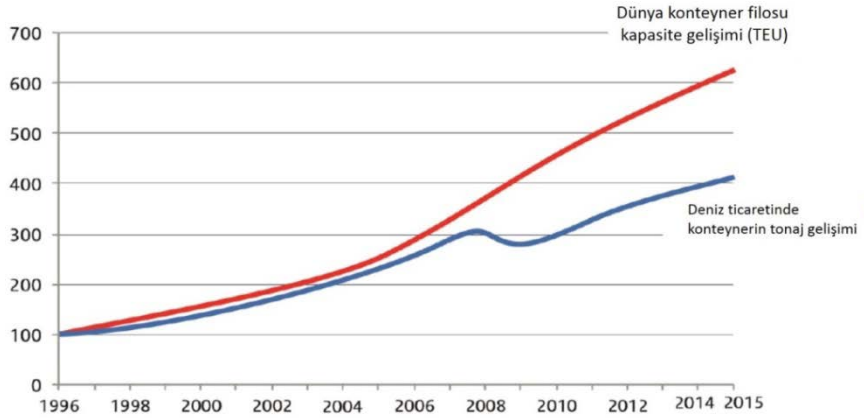
kapasiteli bir geminin maliyeti 25 milyon \$ iken (her bir slotun maliyeti 20.000 \$), beş katı daha büyük olan 6.500 TEU kapasiteli bir konteyner gemisinin maliyeti 89 milyon \$'dır (her bir slot maliyeti 13.700 \$). Ancak yapılan tasarruf gemi büyüdükçe azalmakta, 5.000 TEU üzerindeki gemilerde tasarruf çok yüksek olmamaktadır. Bunun nedeni makine dairesi sabit maliyetlerinin ve büyük gemilerde kullanılan çelik miktarının, ölçek ekonomisinin tersine artmasıdır.

• **Yakıt maliyetleri:** Gemiler önemli miktarda yakıt tüketmekte ve gemi büyüdükçe azalan ekonomik model beklenmektedir. Örneğin gemi kapasitesi 700'den 1.700 TEU'ya yükseldiğinde yakıt tüketimi her bir 1.000 TEU için 11 ton azalmakta, 1.700-3.500 TEU aralığında 6 ton, ve 3.500-7.200 TEU aralığında ise her bir 1.000 TEU için 3 ton yakıt tasarrufu edilmektedir. Görüldüğü gibi en büyük fayda düşük kapasitelerin artışında görülmektedir. OECD'nin 2015 de yayınlanan Uluslararası Transport Forumuna göre ise yakıt maliyetlerindeki düşüşün büyük çoğunluğu (%60) gemi makinelerindeki gelişmelerdir.

Mega konteyner gemilerinin ölçek ekonomisi etkisi ile konteyner taşıma maliyetlerini düşürdüğü söylenebilir. Ancak konunun daha yakından incelenmesinde fayda bulunmaktadır.

## 2. KONTEYNER GEMİLERİNİN BOYUTLARINDAKİ GELİŞMELER

1996-2015 yılları arasında inşa edilen konteyner gemisi büyüklüğü ve konteyner yük artışındaki uyumsuzluk (Şekil 1), liner gemi işletmelerinin genellikle büyük kapasitelerle iş yapmayı tercih ettiğini göstermektedir. Bu durumda konteyner gemi kapasitesindeki fazlalık önümüzdeki yıllarda da devam edecek gibi görünmektedir.



Şekil 1: 1996-2015 yılları arasında konteyner gemisi büyüklüğü ve konteyner yük artışındaki uyumsuzluğun grafiği (Clarkson araştırma hizmetleri).

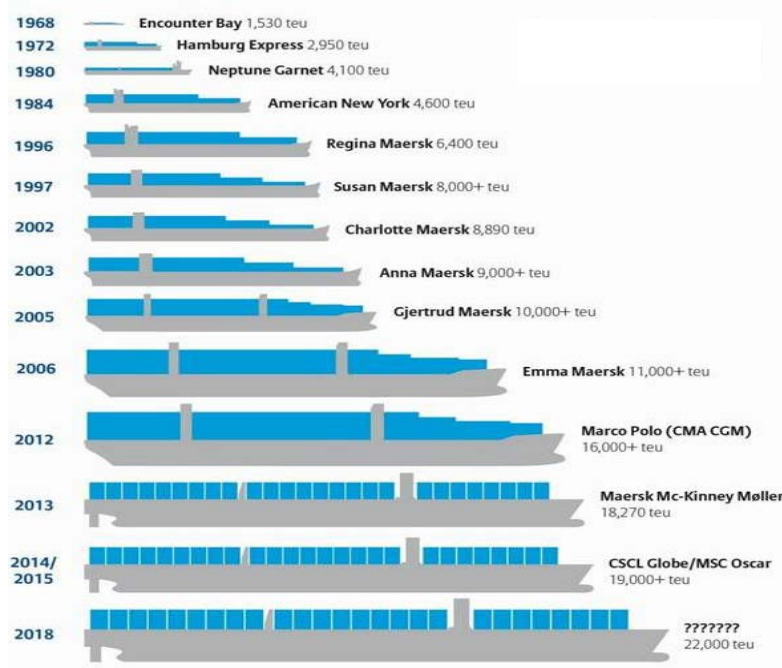
Deniz ticaretinde konteyner tonaj gelişimi azalan bir hızla devam etmekte iken, uzun vadeli tahminlere dayalı gemi inşa sanayi, konteyner gelişiminden bağımsız bir şekilde büyümeye devam etmektedir. Tablo 1’de 1974-2020 yılları arasında gemi boyutlarındaki değişimler görülmektedir.

**Tablo 1:** 1974-2020 yılları arasında konteyner gemi boyutlarındaki değişimler

YIL	Kapasite (teu)	Uzunluk (m)	Genişlik (m)	Teu/m	Gelişim Oranı	
					Uzunluk	Genişlik
1974	2.400	239	30,0	10,0	-	-
1981	3.600	267	32,3	13,5	12%	8%
1988	4.800	294	32,3	16,3	10%	0%
1995	6.600	318	42,9	20,8	8%	33%
2001	8.724	352	42,9	24,8	11%	0%
2006	15.500	397	56,5	39,0	13%	32%
2013	18.000	400	59,0	45,0	1%	4%
2020	24.000	456	63,9	52,6	14%	8%

Kaynak: Lane, A. ve Moret,, 2014

Konteynerizasyonun artış gösterdiği 1974’lü yıllarda, sadece konteyner elleçlemek için tasarlanmış en büyük hücresel konteyner gemileri 2.400 TEU kapasitede, 239 m uzunluğunda ve 30 m genişliğinde gemilerdir. Bu gemilerde her bir metre uzunlukta ortalama 10 konteyner taşınmaktadır. Maersk’ün Triple E gemileri, son yıllarda yeni bir gemi sınıfı olarak ortaya çıkmış, 400 metre uzunluğu 18.000 TEU kapasitesi ile metre başına 45 konteyner taşıma oranına sahiptir. 2015’in ilk çeyreğinde sipariş verilen gemi kapasitelerinin 21.000 TEU’nun üzerinde olması ve geleceğe yönelik beklentiler sonucunda 2020’li yıllarda 24.000 TEU kapasiteli gemilerin ticarete kullanılacağı tahmin edilmektedir. Bu gemilerin 456 m uzunluğunda, 63 m eninde olması beklenmektedir (Tablo 1). Kilometre taşları olarak bilinen ve isimleriyle yeni bir sınıf yaratan gemileri Şekil 3’de gösterilmiştir.



**Şekil 2:** Konteyner gemisi gelişiminin 50 yılı

Kaynak: <http://maritimeintel.com/infographic-50-years-of-containership-growth/>

2015 Temmuz itibariyle dünya deniz ticaretinde faaliyet gösteren dünya gemi filosu içinde en büyük gemiler konteyner gemileridir. Konteyner gemi büyüklüklerinde son yıllardaki eğilim analiz edildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır (www.porttechnology.org):

- Gemi uzunlukları son 25 yılda 300 metre'den % 30 oranında artış göstererek 400 metrelere yükselmiştir,
- Güverte üzerine konulan konteyner sıra sayısı 6-7 sıralardan 11'lere yükselmiş, bu sayede 32 metre yüksekliğinde high küp konteyner istifi, güverte üzerine yapılabilir.
- Limanlara uğrak yapan gemi büyüklükleri ortalama 5,000 TEU'dan % 20 oranında artış göstererek 6,000 TEU'lara yükselmiştir
- Ana gemiler için 14.5 m su derinliği yeterliyken artık 16 metre derinliklere ihtiyaç vardır
- Bir limana 18.000 TEU kapasiteli bir geminin yanaşması durumunda terminal verimlilik etkisi günlük 20,000 \$'ı geçmiştir.
- Bir gemi seferinde en fazla uğrak yapılan liman sayısı 13 iken, mega gemilerle bu rakam artacaktır
- Ana ticari rotaların dışında kalan servislerde, önceki mega gemiler (16,000 TEU) faaliyet göstermeye başlayacaktır

- Yakın zamana kadar mega gemiler sadece Maersk ve MSC tarafından işletirken, artık MOL, Evergreen, CSC, UASC, CMA, OOCL gibi diğer armatörler de bu siparişleri vermektedir.
- Mevcut 19,200 TEU kapasiteli gemilerden 22,500 TEU kapasitelere gelişim kolayca gerçekleşecek gibi görünmektedir.

Tüm bu gelişmeler elbette taşımacılık sektörü ve ilgili kişi ve kuruluşlar tarafından ilgiyle izlenmektedir. Ancak mega gemilerin tüm tedarik zincirine ve özellikle en önemli ulaştırma alt yapılarından biri olan limanlara çok önemli etkileri vardır.

### **3. MEGA KONTEYNER GEMİLERİNİN LİMANLAR VE TEDARİK ZİNCİRİNE ETKİSİ**

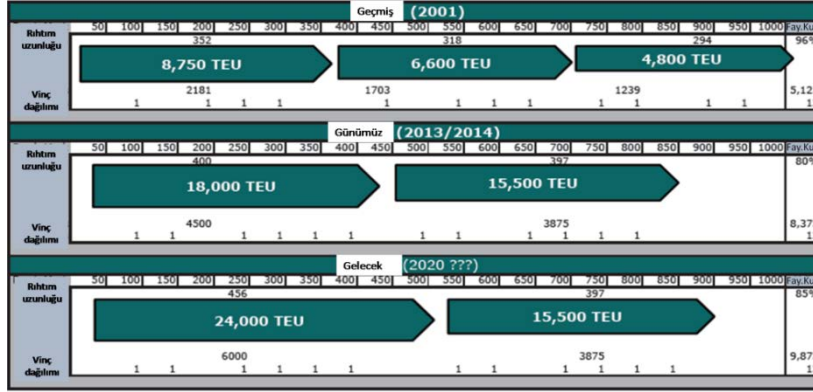
Küresel liner operatörlerin son birkaç yıldır “en büyük” gemiyi ticarete sunma konusunda girdikleri tatlı rekabet ile peş peşe mega gemilerin hizmete girdiği bir dönem yaşanmıştır. Gemi siparişleri incelendiğinde bu dönemin bir süre daha devam edeceği görülmektedir (2017 yılı sonuna kadar 60 civarında 18.000 TEU üstü mega geminin hizmete girmesi beklenmektedir). Limanlar dahil lojistik alt yapı göz önüne alındığında önemli sorunların yakın gelecekte yaşanacağı gözlenmektedir (BTG Financial Consulting, 2015).

#### **3.1 Mega Gemilerin Limanlara Etkisi**

Mega gemilerin ilk büyük etkisi doğal olarak limanlar üzerinde olmuştur. Küresel taşımacılık ağında kara, tren ve denizi birleştiren limanlar, büyüyen gemi boyutlarını ilk olarak göğüsleyen ve doğrudan etkilenen en önemli işletmelerdir.

##### **3.1.1 Mega Gemilerin Rıhtım Verimliliğine Etkisi**

Aşağıdaki şekilde 1.000 metre uzunluktaki bir konteyner terminali rıhtımında, yaşanan farklı boyuttaki gemilerin, rıhtımın faydalı kullanım oranlarına etkisi değerlendirilmektedir. Gemi boyutlarının büyümesi, rıhtım verimliliğini olumsuz etkilemektedir.



Şekil 3: Farklı gemi boylarının rıhtım verimliliğine etkisi  
Kaynak: Lane, A. ve Moret, 2014

Şekil 3'deki simülasyon, yıllar boyunca artan gemi boy, en ve yüksekliğinin rıhtım verimliliğine etkisini ölçmektedir. Simülasyonda rıhtım boyu 1.000 metre ve rıhtımdaki vinç sayısı (gantry crane) 12 olarak kabul edilmiştir. Simülasyona göre gemi boyutları büyüdükçe rıhtım verimliliği azalmaktadır. 24.000 TEU ile yapılan simülasyona göre ise kayıp oranının bir miktar azaldığı görülmektedir. Tablo 2'den anlaşılacağı gibi gemi boyutlarındaki artış beraberinde vinçlerde de hızlanma getirmelidir. Aksi halde gemi boyutlarının büyümesi ile rıhtım verimliliği düşecektir.

Tablo 2: Artan gemi boylarının operasyon zamanlarına etkisi

	Geçmişte	Günümüzde	Gelecekte
Rıhtım uzunluğu (metre)	1.000	1.000	1.000
Rıhtım faydalı kullanım %	%96	%80	%85
Vinç sayısı	12	12	12
Hareket sayısı (teu)	5.123	8.375	9.875
Hareket/vinç (teu)	427	698	823
Hareket/saat/vinç (teu)	28	28	28
Operasyon zamanı (saat)	15,2	24,9	29,4
Hareket/saat/vinç (teu)	28	31	34
Operasyon zamanı (saat)	15,2	22,5	24,2

Kaynak: Lane, A. ve Moret., 2014

Tablo 2'ye göre, 9.875 TEU kapasiteli bir mega geminin operasyon zamanı, saatte 28 hareketlik bir vinç ile 29,4 saat ve rıhtım verimliliği %85'dir. Eğer vincin saatteki hareketi geliştirilir ve 34'e çıkartılırsa liman zamanı 24,2'ye gerilemektedir.

Bu noktada ilave bilgi olarak vermek gerekirse, her ne kadar vincin saatte yaptığı hareket sayısı arttırılabilir gibi görünse de bu durum

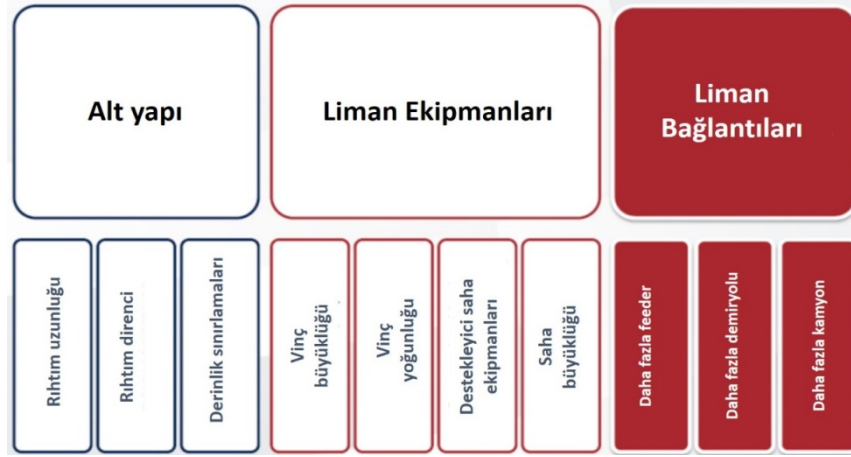
mega gemiler söz konusu olduğunda çok kolay değildir. Büyük gemilerin vinç verimliliğini azalttığı bilinmektedir. Büyük gemi boyutları, her bir rıhtım vincinin uzun çalışma döngüleri ile görev yapması anlamına gelmekte, bu durum ise rıhtım vincinin verimliliği üzerinde önemli bir etki yaratmaktadır. Büyük gemiler için gantry crane trolley hareketleri, gemi ölçülerinin büyük olması nedeniyle uzamakta ve elleçleme süreleri artmaktadır (Le, 2013).

### 3.1.2. Mega Gemilerin Liman Yatırımlarına Etkisi ve Çözüm Önerileri

Yük artışıdaki etki sadece apronla sınırlı kalmamaktadır. Diğer yandan büyük gemilerin yarattığı önemli boyuttaki yük dalgalanmaları (ani yük artışı v.b.), hem saha hem de kapıda olumsuz etkiler yaratmaktadır.

Konu sistematik olarak değerlendirildiğinde mega gemilerin liman yatırımlarına etkisi üç başlık altında toplanabilir. Bu etkiler aşağıda, her bir başlığın alt unsurları Şekil 4’de sunulmuştur (Roijals, O.R., 2015):

1. Alt yapılara olan etkiler
2. Liman ekipmanına olan etkiler ve,
3. Liman geri saha bağlantılarına olan etkiler



Şekil 4: Mega gemilerin limanlara etkisi



### 3.1.2.1. Alt yapılara olan etkiler ve çözüm önerileri

Şekil 5’de görüldüğü gibi mega gemilerin liman alt yapısına etkileri rıhtım uzunluğu, direnci ve derinliğine etkileri olarak üç grupta gösterilmiştir. Rıhtım uzunluğu konusunda çözüm önerileri olarak:

- Daha uzun rıhtımlar,
- Manevra zamanlarının kısaltılması,
- Operatörlerin kendi aralarında iş birliği yapması (Joint venture)

Rıhtım direnci konusunda çözüm önerileri olarak:

- Tampon/koruyucu sistemlerin değişmesi
- İskele babalarının güçlendirilmesi
- Vinç kazıklarının güçlendirilmesi önerilmektedir.

Derinlik konusunda ise:

- Tarama ve,
- Micropiling ya da güçlendirme ve dengelemeye yönelik beton püskürtme yöntemleri önerilmektedir.

### 3.1.2.2. Liman ekipmanına olan etkiler ve çözüm önerileri

Mega gemilerin liman ekipmanına genel etkileri vinçlerin büyümesi, vinç yoğunluğunun artması, vinç için destekleyici saha ekipmanının ve saha büyüklüklerinin artması olarak sayılabilir.

- **Vinçlerin büyümesi:** Gemi büyüklüklerini artmasına paralel olarak vinçlerin yükseklikleri, erişim mesafeleri (outreach), tünel etkisi, dizilişleri gibi boyutlar da değişmektedir.
- **Vinç yoğunluğunun artması:** İş yoğunluğunda zirve (pik) noktasının yükselmesi sonucunda vinç kullanım yoğunlukları artmaktadır. Bunun sonucunda rıhtımda büyük bir gemi olduğunda yoğun bir şekilde çalışan ekipmanın, büyük geminin gitmesiyle boş durma zamanları artarken, yeni ekipman ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.
- **Destekleyici saha ekipmanına ihtiyaç duyulması:** Bir yandan ekipmanda boş bekleme oranları artarken bir yandan da ekipman sayısı ani yoğunlukların yaratmasından dolayı artış göstermektedir. Otomasyon sistemleri bu noktada faydalı olabilmektedir.
- **Saha büyüklüklerinin artması:** Artan konteyner sayısı ile birlikte takip edilecek konteyner sayısı, saha yoğunluğu artış göstermekte, otomasyon zorunluluk haline gelmektedir.

Mega gemilerin liman geri saha bağlantılarına olan etkilerine değinilecek olursa bu etkiler arasında feeder servislerin artış göstermesine bağlı olarak daha fazla rıhtıma ihtiyaç duyulması, artan demir yolu trafiğine bağlı olarak RMG (Rail Mounted Gantry, Demir Yoluna Sabit

Köprü Vinci), tren hattı gibi alt yapı ve ekipmana ihtiyaç duyulması ve artan kamyon trafiğine bağlı olarak liman kapı yoğunluklarının ve kamyon trafiğinin artması olarak gösterilebilir. Ayrıca büyüyen gemi boyutları ile köprü yüksekliği, nehir genişliği ve derinliği, rıhtım duvarının güçlendirilmesi, rıhtım derinliği, yaklaşım kanallarının derinliği, ekipmanın yeterliliği gibi mevcut liman altyapısında değişiklik gerektiren unsurlar vardır. Mega gemiler, artan yük miktarlarından dolayı liman sahasının genişlemesi konusunda da baskı yaratmaktadır.

### **3.2. Mega Gemilerin Tedarik Zincirine Etkisi**

İlgili literatürden görülmektedir ki mega gemilerin beraberinde getirdiği olumlu ve olumsuz etkilerle ilgili çalışmalarda ilk etapta taşıma maliyetleri ve liman alt/üstyapıları üzerine etkileri ele alınmıştır. Ancak, mega gemilerin limanlar üzerindeki etkilerinin yanı sıra, tüm tedarik zinciri üzerindeki etkileri de dikkatle araştırılmalıdır.

#### **3.2.1. Stok ve Ekonomik Sipariş Miktarı (Economic Order Quantity)**

Gemi boyutlarının büyümesi, yani mega gemilerin işletmeye alınması, düzenli hat sefer sıklığını değiştirebilir. Sefer sıklığı ile tüketici ihtiyaçları arasında herhangi bir pozitif korelasyon bulunmaması nedeni ile tüketici ihtiyaçları zaman içinde sabit kalabilir. Bu durumda, özellikle hammadde veya ara mamül ihtiyacı olan işletmelerin sipariş miktarlarını arttırmaları ve hatta stok miktarlarını attırmaları gerekebilir. Bu durum aşağıda daha detaylı olarak açıklanmaktadır.

Bir işletmenin veya bir ülkenin rekabetçi üstünlükte öne çıkabilmesi için üretim maliyetlerini minimize etmesi ve karı maksimize etmesi gerekmektedir. Üretim maliyetleri arasında en önemli maliyetlerden ikisi ulaştırma ve stok maliyetidir. Her işletme faaliyet alanına göre ya üretimi gerçekleştirmek için veya müşterilerin isteğine cevap verebilmek için elinde bazı madde ve malzemeleri hazır bulundurması gerekmektedir. İşletmenin elinde bulundurduğu bu madde ve malzemelere en genel ifadeyle stok denilmektedir. (Chase vd., 1998: 582)

Bir üretim işletmesi ele alındığında en dar anlamıyla stok; işletmenin, ileride yapacak olduğu üretimde kullanılacak ya da pazarlaması yapılacak olan hammadde, yarı işlenmiş ve tamamlanmış ürünler toplamına verilen genel bir isimdir. (Muller, 2002: 1)

Temelde dört farklı tip stok bulunmaktadır:

- Kargodaki stok (gelen ve giden)
- Depodaki stok

- Üretimdeki stok
- Emniyet stoğu

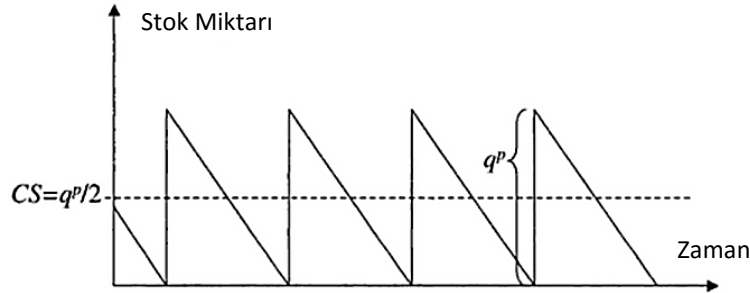
Toplam stok miktarının doğru miktarda olması işletme performansı açısından hayati bir öneme sahiptir. Stoğun ihtiyaçtan fazla olması durumunda:

- Fire artar (bozulma, çürüme, paslanma, demode olma)
- Fazla sermaye bağlanması, finansman giderlerine ve fırsat maliyetine neden olur.
- Depolama (kira, amortisman), personel, kırtasiye vb giderler artar.

Stoğun ihtiyaçtan az olması durumunda ise:

- Üretimde aksamalar, kar ve prestij kaybına neden olur.
- Küçük partilerle alım nedeniyle miktar iskontosu imkanı kaybedilir.
- Küçük partilerle alım nedeniyle taşıma vb. giderler artar.

Stok miktarının önemi, sipariş miktarının da önemi ile daha da artmaktadır. Şöyle ki, ihtiyaç duyulan bir mamül yüksek miktarlarda sipariş vermek, ölçek ekonomisi açısından birim mamül ulaştırma maliyetlerini düşürürken, ihtiyacın üzerindeki stok nedeni ile maliyetleri arttıracaktır. Bu durumda, hem ulaştırma hem de depolama maliyetleri açısından optimum sonucu verecek ve Şekil 5’de gösterilen sipariş büyüklüğünü sağlayacak bir hesaplama yapılmaktadır.



**Şekil 5.** Stok ve ekonomik sipariş miktarı çevrim hesabı  
Kaynak: Stadler ve Kilger, 2004: 57-59

### 3.2.2. Mega Gemilerin Tedarik Zinciri Katılımcılarına Etkileri

Tedarik zinciri katılımcıları, zincir içerisinde yer alan kişi ve örgütleri ifade etmekte olup, tedarik zinciri bileşenleri açısından bakıldığında “aktörler olarak da adlandırılabilir. Aktörler şu şekilde özetlenebilir:

- Üreticiler / imalatçılar
- Tedarikçiler
- Müşteriler
- Distribütörler / toptancılar
- Parakendeciler
- Taşımacılar (denizyolu, tren, karayolu, havayolu)
- Depolar
- Hizmet sağlayıcılar

Tedarik zincirleri genel olarak bu katılımcılardan birinin baskınlığı altında gözlemlenir. Genel olarak üretici yada perakendecilerin baskın olması söz konusudur. Uluslararası tedarik zincirinde yoğun etkisinin hissedilmeye başladığı Mega Gemiler tedarik zinciri aktörleri arasında baskın karakterini oluşturmaya başlamıştır.

Uluslararası taşımacılık ağı içindeki konteynerleşme hızı önceki yıllara göre hızla yavaşlamaktadır. Bu konteynerleşmede durgunluk anlamına gelmese de 2000 lerin başlarına göre kesin olarak bir yavaşlama görülmektedir. Limanlarda genel olarak yaşanan 2009 krizinden sonra 2011, 2012, 2013 ve 2015 yıllarında Zeebrugge, Antwerp, Rotterdam, Hamburg, Bremenhaven limanlarında kontener elleçlemelerinde gerilemeler gözlenmektedir. Şunu da anlamak gerekir ki her geçen yıl artan kontener taşımacılığının bir kısmı, artan transit konteynerlerin her uğrak limanda tekrar sayılmasıdır, bu da gerçekte var olmayan bir kapasite oluşturmaktadır (Port Economic Europe).

Tedarik zinciri boyunca taşınacak yük temel olarak tüketiciye bağlıdır. Talep değişmediği sürece taşımacılık hacimlerindeki değişme iki duruma neden olur, sefer sıklığında azalma ve sipariş miktarlarında büyüme. Bu konu bir önceki başlıkta detaylı olarak incelenmiştir. Mega gemilerin işletmeye alınması ile denizyolu düzenli hat taşımacılığında da benzer bir durum söz konusu olabilir. Yani gemi boyutlarının büyümesi, beraberinde sefer sıklığını (frekans) düşürebilir ve sipariş lot miktarlarını büyütebilir.

Rekabetin artmakta olduğu küresel konteyner taşımacılığına Mega Gemilerin dahil edilmesi, yüksek sefer sıklığı (frekans) ve düşük hacimli konteyner gemilerine nazaran yukarıdaki tüm tedarik zinciri katılımcılarında baskı yaratabilecektir. Tek bir seferde on binlerce TEU yük getiren gemiler, tüm ara taşımacılık modlarından, müşterilere, depolara ve hatta hizmet sağlayıcılara kadar her işletmede (bir etkinsizlik göstergesi olan) atıl kapasite yaratılmasına neden olabilirler. Mega gemiler, şimdiye kadar tüm işletmeler arasında oluşan harmonik yük akışını uzun vadede bozarak tüm tedarik zincirinde maliyetlerin yükselmesine neden olabilir. Bu arzu edilmeyen bir durum oluşturur, zira ulaştırmadan elde edilen karın tedarik zincirinin diğer aşamalarında fazlası ile kayıp edilmesi söz konusu olacaktır.

### 3.3. Mega Gemilerin Yarattığı Diğer Riskler:

Mega gemilerin sigorta bedelleri ve bir kaza durumunda ödenecek tazminatın bedeli çok yüksek olacaktır. Mega gemiler ayrıca verilen hizmetin ve yükün yoğunluğunu arttıracak, seçenekleri azaltacak, çok daha sınırlı tedarik zinciri esnekliği sağlayacaktır. Özellikle büyük gemiler ile, mevcutta en büyük dört konteyner gemi hat ittifakında (Maersk e MSC'nin kurduğu 2M gibi) yer alan denizcilik işletmeleri arasındaki işbirliği artış gösterecektir.

## 4. SONUÇ

Mega gemiler, limanlar da dahil olmak üzere tüm tedarik zinciri üzerinde önemli etkiler yaratmaktadır. Mega gemilerin yarattığı sorunlar ana hatlarıyla özetlenecek olursa aşağıdaki sonuçlara ulaşılır:

- Mega gemiler ile maliyet tasarrufu sağlama oranı azalmaktadır.
- Mega gemilerin sefere başlaması sonucunda dünyada önemli bir gemi kapasite fazlalığı oluşacak, talep azlığı nedeniyle mega gemilerde maliyet tasarrufu yapılan bir çok kalemden zarar edilecektir.
- Mega gemiler nedeniyle alt yapı, tarama ve hinterlant bağlantıları ile ilgili maliyetler ortaya çıkmaktadır,
- Mega konteyner gemileri ile tedarik zinciri riskleri artmaktadır.
- Mega gemilerin taşıdığı yük miktarlarına uyum sağlayabilmek için sadece limanların değil tedarik zinciri aktörlerinin önemli bir miktarının altyapı ve ekipmana yatırımı yapması gerekebilir.
- Kamu politikalarının bu gelişmelere daha çok önem vermesi ve bir şeyler yapması gerekmektedir
- Gemi büyüklüklerindeki ilave artışlar ile yük elleçlemeleri zorlaşacak ve her uygulamada olmamakla birlikte taşımacılık maliyetleri artacaktır.

Tüm bu gelişmelere karşın geliştirilen öneriler ise şu şekildedir:

- Mega gemilerin uğrak yapacağı ülkelerde dengeleyici kararlar almak gerekmektedir
- Kamu yararı sağlayacak teşviklerin verilmesi ve mega gemilerin neden olduğu maliyetlerin giderilmesi gerekmektedir
- Tedarik zinciri verimliliğini ve inovasyonu destekleyecek politikalar geliştirilmelidir
- Bölgesel bazda iş birlikler arttırılmalıdır
- Liner hatlar ile ulaştırmanın diğer paydaşları ile uygun bir tartışma zemini oluşturulmalıdır

## KAYNAKÇA

- BTG Financial Consulting (2015). *The Mega-Boxship Phenomenon*.  
[http://www.btgfc.com/wp-content/uploads/2015/08/1420\\_Shipping\\_Update\\_EMAIL.pdf](http://www.btgfc.com/wp-content/uploads/2015/08/1420_Shipping_Update_EMAIL.pdf), Erişim Tarihi: 16/09/2015
- Clarkson Research Services (2015), *Shipping Review & Outlook*,  
Clarkson Research Services Limited, London
- Jansson, J., Shneerson, D. (1982), "*The optimal ship size*", *Journal of Transport Economies and Policy*, 16(3), pp. 217-238
- Le, K. (2013), "*Bigger Ships: Crane Productivity Between Panamax and New-Panamax Ships*", *Pacific Maritime Magazine*, Vol.31, No.10
- Lane, A. ve Moret, C. The impact of ever larger vessels on terminals.  
Edition 64: November 2014
- OECD (2015). *The Impact of Mega Ship*. International Transport Forum Report.
- Port Economics Europe (2015). Traffic decline in container ports: the exception or the new normal?
- Roijals, O.R. (2015) *Mega Shipsand Ports: Thecase of Spain, FEPORT*.
- Stadtler, H., Kilger, C. (2004). *Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies*. Springer,
- Sulak, H. (2008). *Stok Kontrolü ve Ekonomik Sipariş Miktarı Modellerinde Yeni Açılımlar: Ödemelerde Gecikmeye İzin Verilmesi Durumu ve Bir Model Önerisi* (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Stopford, M. (2013). *Maritime Economics*. Abingdon, Oxon: Routledge.  
<http://maritimeintel.com/infographic-50-years-of-containership-growth/>
- <http://porteconomics.eu/news/members-news/item/649-traffic-decline-in-container-ports-the-exception-or-the-new-normal>, Erişim tarihi: 29/08/2015
- [www.porttechnology.org](http://www.porttechnology.org)