

# Dünyada Raylı Sistemler

Sanayileşme Treni ve Trenin Sanayileşmesi  
Raylı Sistem Pazarındaki Global Oyuncular ve Satış Verileri  
Kapasite Kullanım Oranları  
Katma Değerli Üretim Yönelim  
Proje Finansmanı ve İş Modellerini Etkisi  
Fark Yaratmanın Tek Yolu Teknoloji Yönetimi  
2025 Pazar Öngörüsü

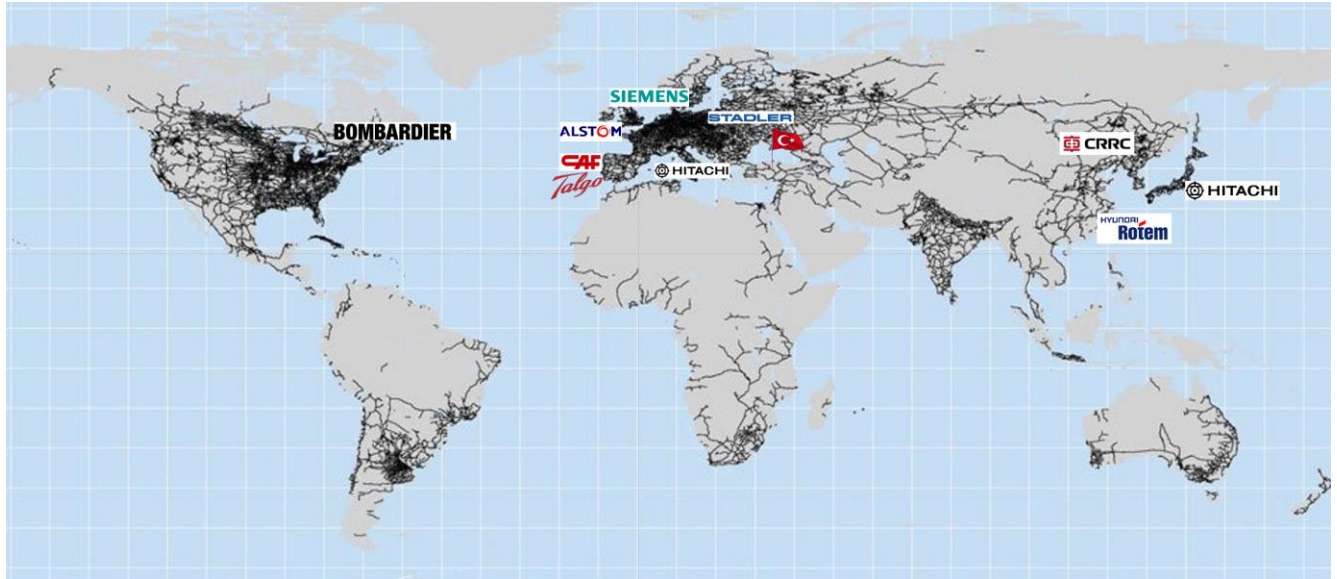
## Özetle...

- Endüstri büyük küresel kapasite nedeniyle ağır bir konsolidasyon baskısı ile karşı karşıya.
- Çin sektörün lideri olarak, ihracat pazarlarında büyük fiyat baskısı oluşturuyor.
- İlk kademe tedarikçiler, çekirdek bileşenlerde sınırlı rekabet nedeniyle değer zincirinin ve karının aslan payını alıyorlar.
- Pazardaki büyüme, özellikle gelişmekte olan ülkelerin yatırımlarından kaynaklanıyor.
- Yatırımlar giderek daha fazla standartlaşmış ürün talep eden ve Toplam Ömür Maliyeti perspektifine sahip finansal yatırımcılar tarafından yapılmaktadır.
- OEM'lerin mali gücü büyük projeler kazanmada daha belirleyici hale geliyor.
- Dijitalleşme ve İleri analiz ve teknolojiler, değer zinciri kontrol noktalarını değiştirerek yeni iş modelleri yaratıyor.
- Toplam Ömür Maliyetini düşürmek için standartlaşma, analiz ve teknoloji kullanımı şart.
- Enerji verimliliği giderek daha önemli hale geliyor.
- Sürücüsüz metro gibi otonom sistemlere rağbet artıyor, yazılım süreçlerinin önemi artıyor.
- Sektörde hem sürdürülebilir finansal altyapı için, hem de büyüebilmek için kilit Pazar bakım ve hizmet süreçleridir.

## 1.1 Sanayileşme Treni ve Trenin Sanayileşmesi

Raylı sistem endüstrisi, dünyada sanayileşmenin en önemli altyapı göstergesidir; öyle ki, Raylı sistem endüstrisinin tarihi dünyanın sanayileşme tarihi ile paraleldir. Önce Avrupa ve Amerikada başlayan sanayileşme hareketi ve son 20 yıldır Uzak Doğu ülkelerinin bu alanda yaptıkları hamleler raylı sistem alanında güçlü bir endüstrinin oluşmasını sağlamıştır.

Sanayileşmenin olgunlaştığı veya ivme kazandığı coğrafyalar incelendiğinde demiryolu ağının tıpkı bir kılcal damar ağı gibi ülkenin emtia ve nihai ürün mobilizasyonunu sağlayacak şekilde inşa edildiği görülmektedir. Şekil 1’de verilen Dünya Raylı Sistem Haritası ve Global Araç Üreticilerini incelendiğinde her ülkenin güçlü bir ana üreticiye sahip olduğu görülmektedir.

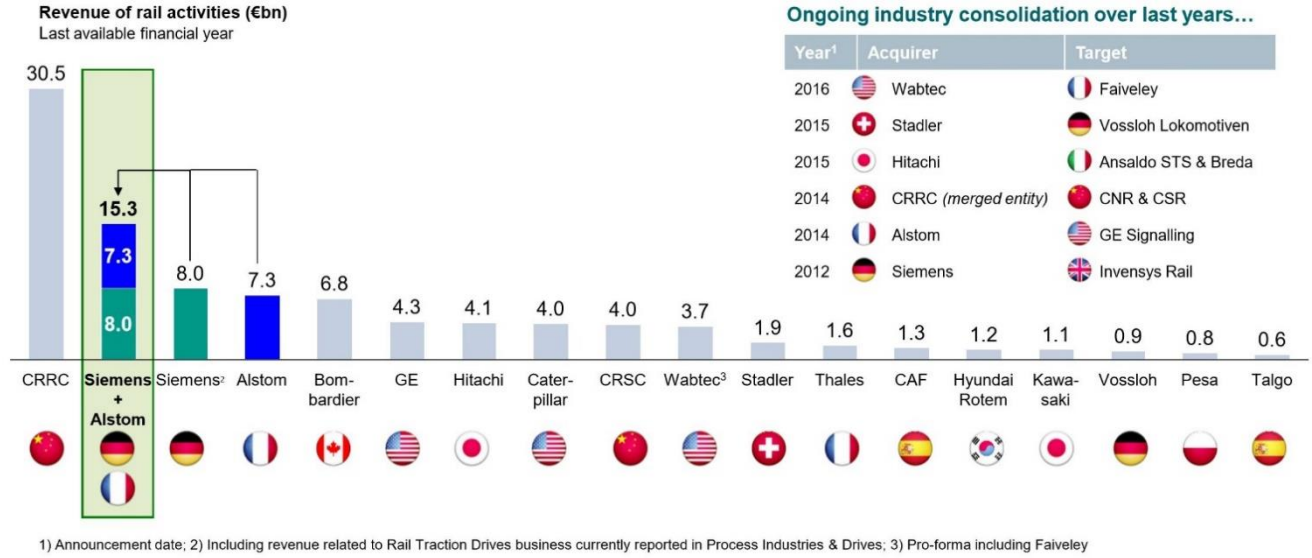


Şekil 01-01 Dünya Raylı Sistem Haritası ve Global Araç Üreticileri

## 1.2 Raylı Sistem Pazarındaki Global Oyuncular ve Satış Verileri

Global oyuncuların gelirleri üzerinden bakıldığında son yıllarda Çin CRRC firması açık ara önde Pazar payine sahiptir. Bununla birlikte Çin’in yaptığı satışların önemli bir kısmının ülke içi satışlar olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Çin’i takip eden diğer büyük firmalar Alman Siemens, Fransız Alstom ve Kanadalı Bombardier firmalarıdır.

CRRC’nin kurulu kapasite ve rekabet gücü, global tüm oyuncuları konsolidasyona itmiştir. Pazarda son dönemde bir çok satınalma ve birleşme meydana gelmiştir (Şekil 01-02) Geçtiğimiz yıl AB Rekabet Kurumunun Siemens ve Alstom evliliğine onay vermemesi bile bu arayışı durduramamış ve Alstom’un Bombarider’i satınalma görüşmelerine başladığı duyurulmuştur.



Şekil 01-02 Global Oyuncuların Satış Gelirleri ve Konsolidasyon Bilgileri (2018)

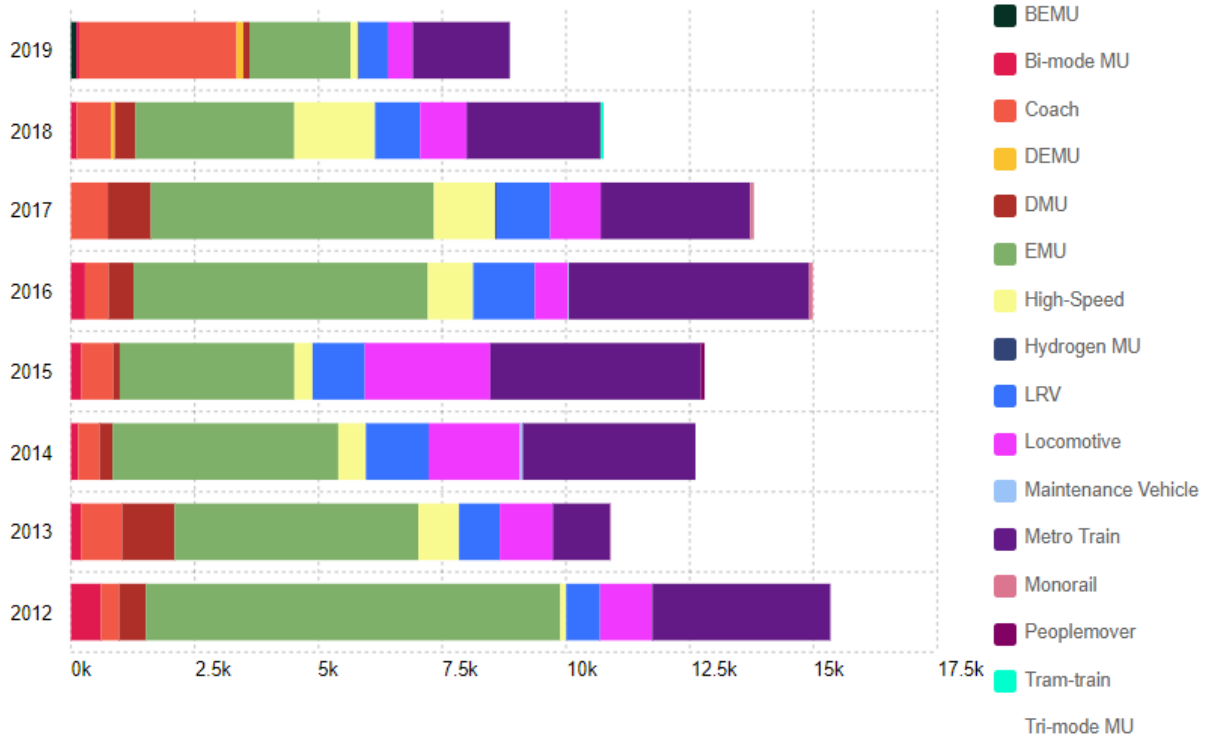
Çin'in dünya pazarında ön plana çıkaran ürünler metro ve lokomotif türlerinde ortaya çıkmaktadır (Şekil 01-03). Yüksek Hızlı Tren (YHT) gibi teknolojik özelliği ön plana çıkan ürünler de, Çin yönetimine bağlı Hong Kong dışında satışı yoktur. Kaldı ki, Çin'de ortak YHT üretimi yapan global firmalar bu alandaki know how'ın kendileri tarafından paylaşıldığını ve Çin'in bu ürünleri yurtdışına satması için yetkisi bulunmadığını belirtmektedirler.



Şekil 01-03 Çin'in İhrac Ettiği Raylı Sistem Araçları

Global demiryolu araç pazarının son yedi yıldaki satışlarına baktığımızda EMU (Elektrikli Tren) ve Metro araçlarına daha yüksek talep olduğu görülmektedir (Şekil 01-04). YHT ürünü ise çok istikrarlı olmamakla beraber düşük hacimli siparişler almaktadır. Ayrıca Lokomotif pazarında da dikkat çeken bir hacim mevcuttur. Yük taşımacılığının ilerleyen dönemde artış göstereceği tahmin edilmekte olduğundan dünyada lokomotif talebinin de artarak devam etmesi beklenmektedir.

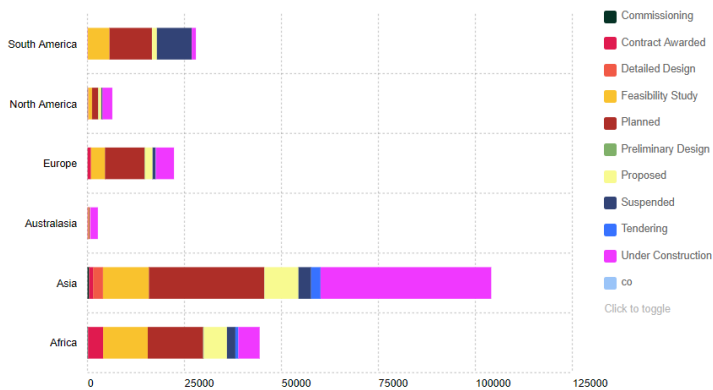
## Total Vehicles By Type (Global)



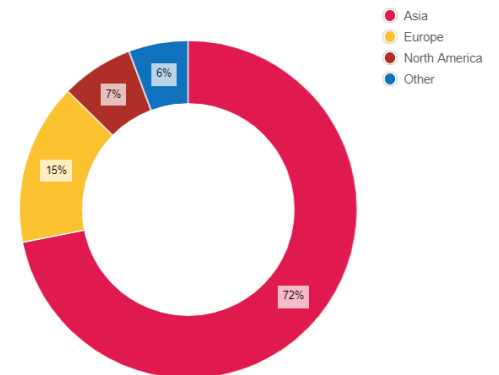
Şekil 01-04 2012-2019 Arası Araç Satışları

Yeni demiryolu hat yatırımlarına baktığımızda, altyapı yatırımları ağırlıklı olarak Asya pazarında yapılmaktadır. Avrupa pazarında ise daha çok hattın rehabilitasyonu ve tren filo yenileme faaliyetleri yapılmaktadır (Şekil 01-05). Bununla birlikte, gelecek dönemde yeni yatırımların Gelişmekte olan ülkelerde yoğunlaştığı görülmektedir.

## Project Track Length Totals (Km) (Global)

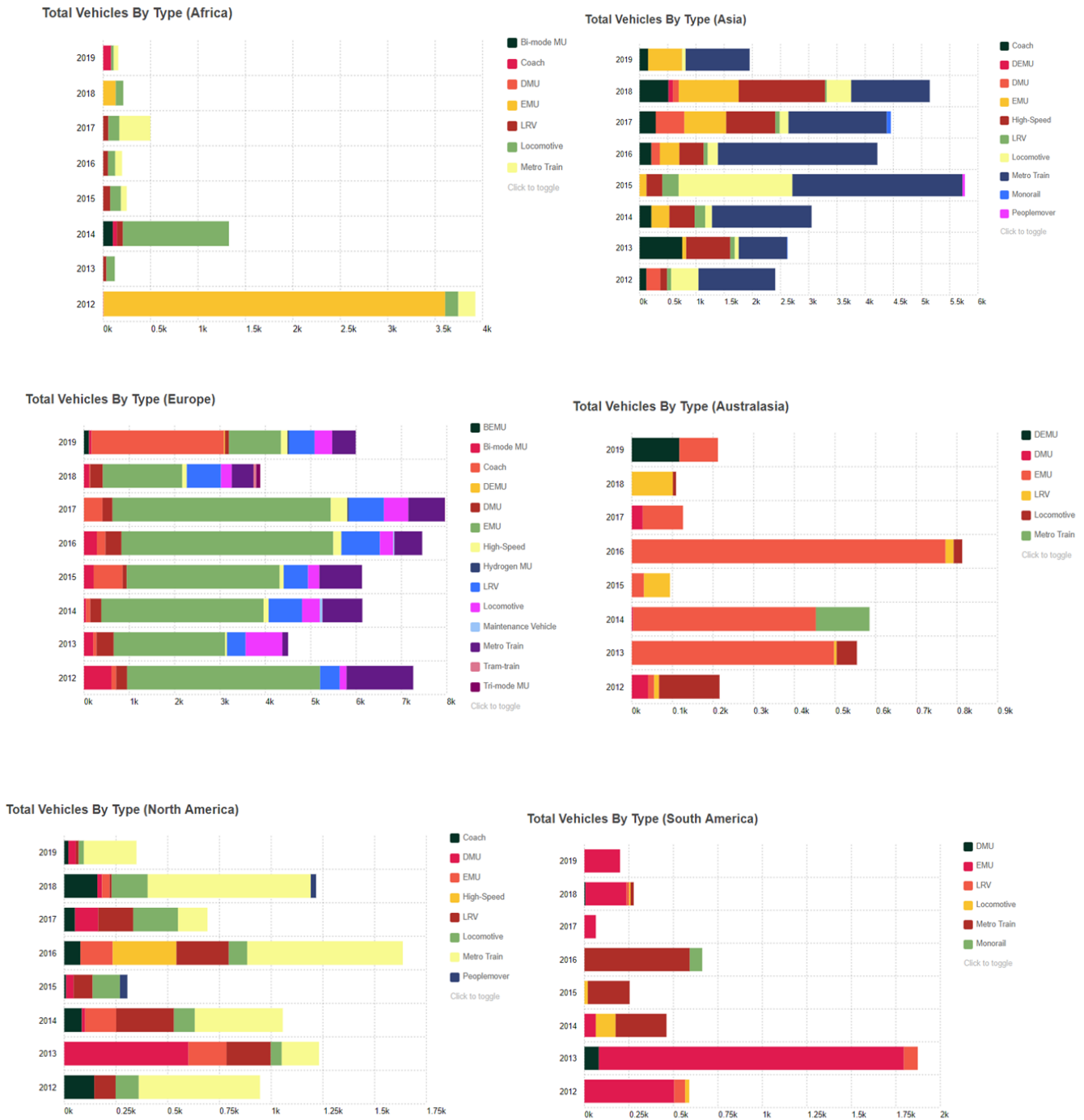


## Total Investment In Projects Under Construction (Global)



Şekil 01-05 Dünya Raylı Sistem Proje ve Yatırımları

Araç türüne göre mevcut satış ve öngörülere bakıldığında (Şekil 01-06); Avrupa’da EMU ve Yük Vagonu ihtiyacı öne çıkarken, Asya’da ise Yük vagonu ve EMU’ya ilaveten metro ve YHT ihtiyacı ön plana çıkmaktadır.

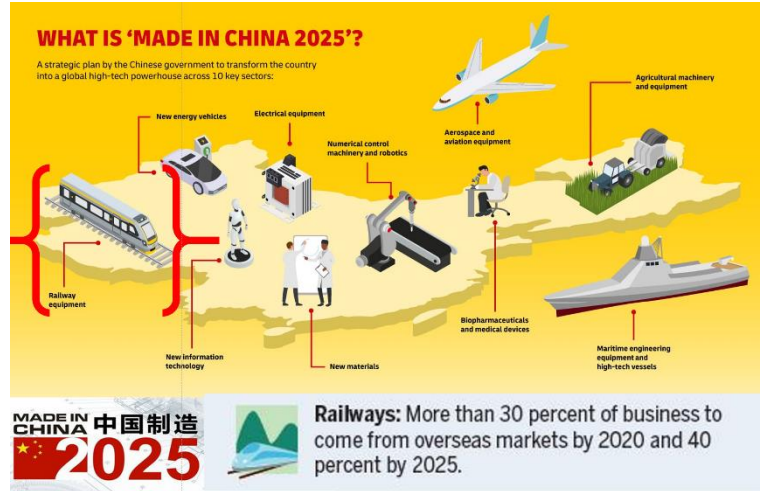


Şekil 01-06 Dünya Araç Satış İstatistikleri

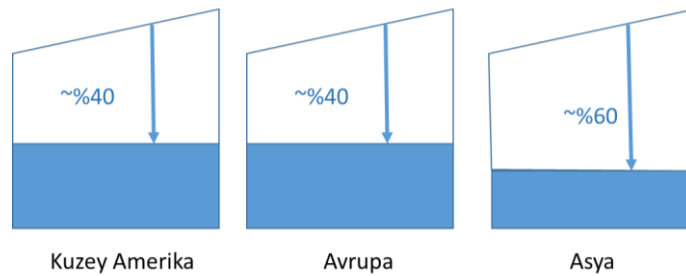
### 1.3 Kapasite Kullanım Oranları

Son 20 yıldır Çin'in pazarının büyüklüğü bir çok yabancı firmanın iştahını kabartmış ve Çin araç üretmek için doğal bir cazibe merkezi haline gelmiştir. Stratejik sektörlerin 2025 yılına kadar kritik tüm ekipman ve parçalarını ülke içinde üretilmesini hedefleyen "2025 Made in China" programındaki 10 sektörden birisi de Raylı Sistemlerdir.

Düşük iş gücü maliyeti avantajıyla Raylı sistem araç üretimini stratejik bir endüstri olarak gören Çin yönetimi, gerek yabancı firmalar ile ortak firmalar kurarak, gerekse de CRRC şemsiyesi altında yeni lokal kapasiteler inşa ederek dünyanın en büyük raylı araç üretim kapasitesi oluşturmuştur. Buradaki dramatik durumu ifade etmek adına bir örnek vermek gerekirse; dünyada yıllık Yüksek Hızlı Tren aracı talebi ortalama 1000 iken; Çin'de bu alanda kurulu kapasitenin 2000 ila 3000 arasında olduğu tahmin edilmektedir.



Dünyada kapasite fazlalığı oluşturan ikinci bir sebep ise, ülkelerin ihalelerde kendi ülkelerinde üretim şartı getirmeye başlamaları olmuştur. Bu alanda ilk akla gelen ülke programları Amerika ("Buy America") ve Hindistan ("Made For India") sayılabilir. Ayrıca araç talebinin süreklilik göstermemesi ihale bazlı kesikli bir talep olması, kapasite kullanımını dengesizleştiren en önemli etmendir. Bu şartlar altında dünyada kapasite kullanım oranları hızla düşmeye başlamıştır. Şekil 01-07'den görüleceği üzere raylı taşıt üretiminde dünyada kurulu kapasitenin yaklaşık yarısı kullanılmaktadır. Benzer şekilde, Türkiye'deki raylı taşıt üreticiler Tülomsaş, Tüvasaş'a baktığımızda bu şirketlerin de yıllık kapasitelerinin büyük kısmını kullanmadığı görülmektedir. Bu bağlamda, YHT projesi sürecinde sektörde ilave kapasite oluşturmak yerine hem kamuda hem de özel sektörde mevcut kapasitenin etkin ve verimli bir şekilde kullanılması ve talebin zamana yayılarak optimum kapasite inşasına ihtiyaç duyulması sektörde sürekliliğin sağlanması açısından stratejik önem arz etmektedir.

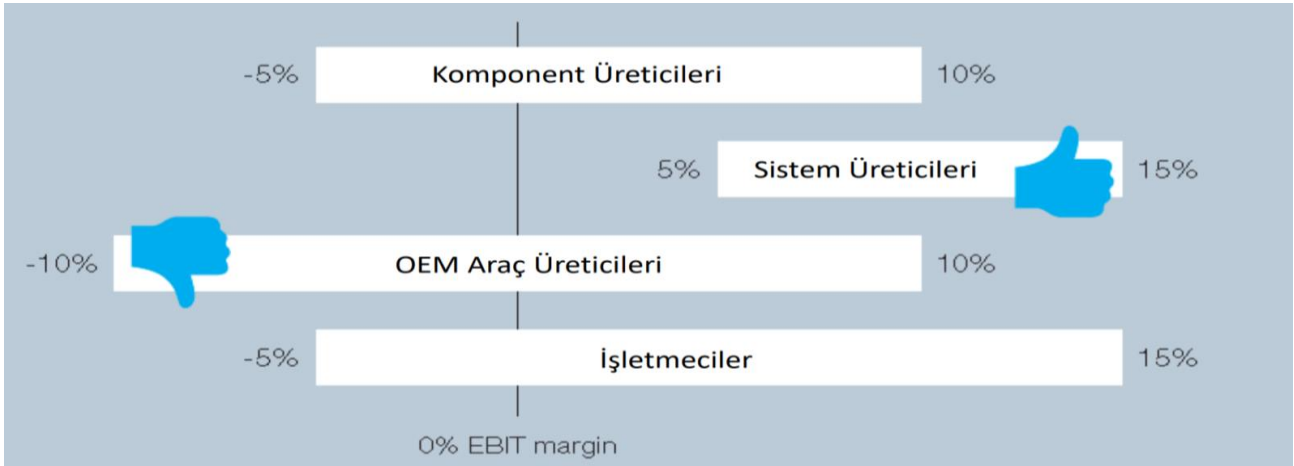


Şekil 01-07 Dünyada Kapasite Kullanım Oranları

## 1.4 Katma Değerli Üretime Yönelim

Çin'in artan rekabet baskısı, sektördeki tüm oyuncuların hem yatırım stratejilerini hem de üretim yaklaşımlarını değiştirmeye zorlamıştır. Son birkaç yılda yaşanan değişimler Ana Üreticilerin (OEM) kar marjını baskılamak, komponent ve sistem üreticilerinin kar marjı yükselmektedir (Şekil 01-08). Özellikle raylı sistemlerde kullanılan Güç Sistemleri, TCMS yazılım Sistemleri ve Tasarım Süreçleri katma değeri en yüksek kısımlar olarak ön plana çıkmaktadır. İhalelerde OEM üreticileri birbiryleriyle fiyat rekabetine girse de, ihaleyi kazanan üreticinin komponent ve sistem tedariki için gittiği 1.Katman tedarikçileri genelde sınırlı sayıda olmakta ve daha az rekabet yaşanmaktadır. Ülkeler bu tür kritik sistem ve komponentler için, ya ana üretici firma altında kapasite oluşturmakta veya ülke içinde en az bir stratejik tedarikçi geliştirmektedir.

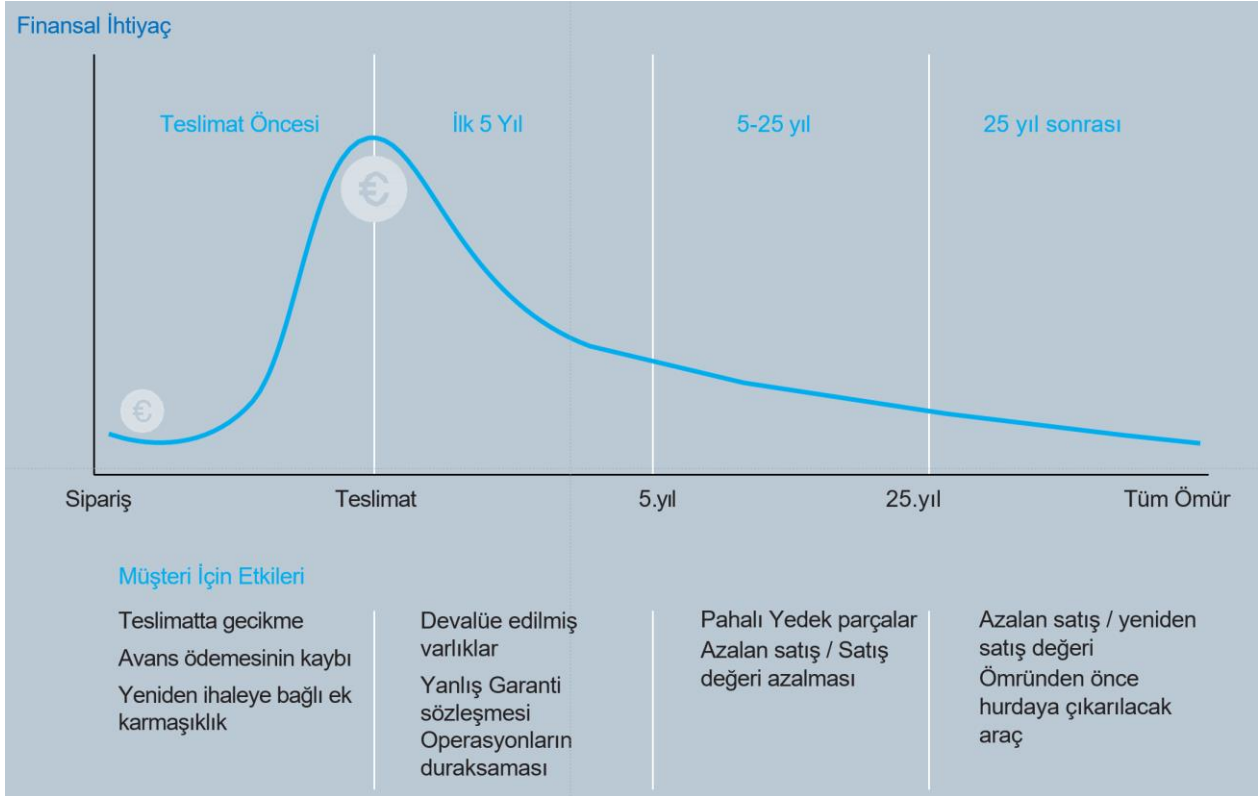
Bu durum, OEM üreticilerinin üretim mantıklarını değiştirmeye zorlamış ve hazır kapasiteleri boş iken yeni yatırım yapmamak birincil prensipleri haline gelmiştir. Çin rekabeti karşısında tek kozu Know How olan Avrupa firmaları, mühendislik kapasitesi üzerinden Ürün Tasarım Kabiliyeti ile Güç Sistemleri ve yazılım sistemleri kabiliyetlerini "Temel Yetenek" olarak tanımlamaktadırlar. Dolayısıyla "Temel Yetenek" olarak tanımlanan prosesler Stratejik görülmekte ve dışarıyla paylaşım yapılmamaktadır. Bunun dışında kalan alanlar ise, projenin şartlarına ve operasyonel kar durumuna göre yerel üreticilere bırakılabilmekte veya outsource edilebilmektedir. Bu noktada özellikle son montaj gibi katma değersiz prosesler, işgücünün ucuz olduğu coğrafyalara çekilmektedir.



Şekil 01-08 Raylı Sistem Araç Üretiminde Kar Marjlarında Yaşanan Değişim

## 1.5 Proje Finansmanı ve İş Modellerini Etkisi

Raylı sistem yatırımları ülkelerin mali bütçelerinde önemli bir yer tutmakta; üstelik projelerin devreye alınma süreleri oldukça uzun olduğu için, işletmeye alınma ve gelir getirmeye başlaması uzun yıllar gerektiriyor. Bu durum çoğu zaman, raylı sistem projelerini teknik bir problem olmakta çıkarıp bir finansman problemine çevirebilmektedir. Müşteri, ürün tedarikinde sadece satın alım maliyetine değil, Ürünün tüm ömür maliyeti üzerinden bir yaklaşım geliştirerek toplam maliyete odaklanmaktadır (Şekil 01-09).

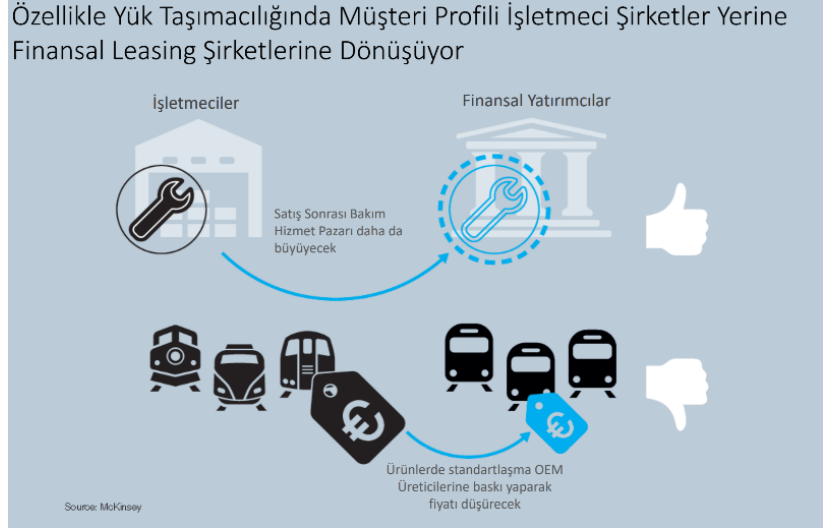


Şekil 01-09 Üreticinin Başarısız Olması Durumunda Karşılaşılabilecek Olumsuz Finansal Etkiler

Proje sürelerinin uzun yıllar alması ve hakediş ödemelerinde yaşanan sıkıntılar olması; nakit akışı konusunda kasası dolu olan mali gücü sağlam OEM üreticilerini avantajlı konuma getirmektedir. Mali güce sahip olmayan firmalar, bu riski proje maliyetine yedirmektedir ki, bu durum toplamda ürün fiyatını artırmaktadır. Özellikle Afrika gibi hem altyapısı olmayan hem de ödeme zorluğu çeken ülkeler de, ülkenin yer altı kaynakları karşılığında oldukça pahalı finansman modelleri ile Çinli firmaların proje yürüttüğü görülmektedir.



Kamu idarelerinin Proje finansmanında kredi kullanımına yönelmeleri, bazı durumlarda müşteri koltuğunu da değiştirebilmektedir. Şöyle ki, ürünün sahibi kamu idaresi olmaktan çıkmakta ve kredi veren firma ürünün nitelikleri ve işletilmesi konusunda özel şartlar getirebilmektedir. Özellikle yük taşımacılığında yatırımlar giderek daha fazla oranda, standartlaşmış ürün talep eden ve Toplam Ömür Maliyeti perspektifine sahip finansal yatırımcılar tarafından yapılmaktadır (Şekil 01-10).



Şekil 01-10 Finans Şirketlerinin Karar Güçleri Artıyor

## 1.6 Fark Yaratmanın Tek Yolu Teknoloji Yönetimi

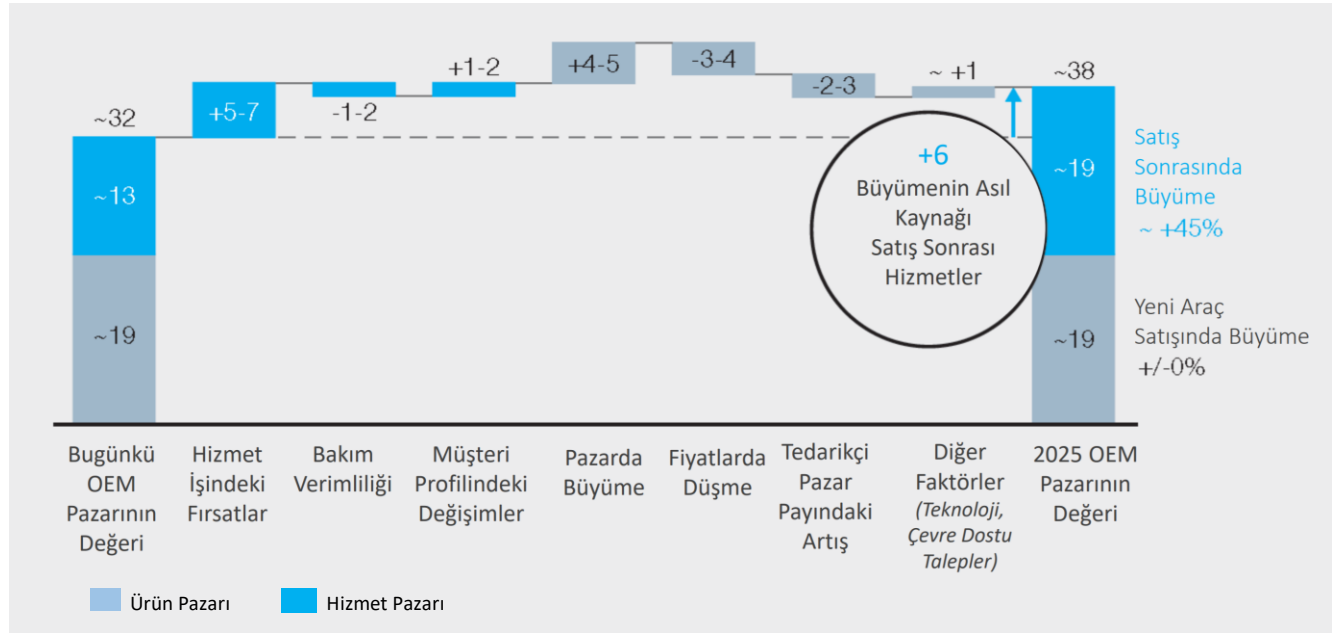
Dijitalleşme ve İleri analiz ve teknolojiler, değer zinciri kontrol noktalarını değiştirerek yeni iş modelleri yaratıyor. Artık ürünün satın alma maliyeti değil Toplam Ömür Maliyeti ön plana çıkıyor. Toplam Ömür Maliyetini düşürmek için üründe standartlaşma, analiz ve teknoloji kullanımı şart.

“Nesnelerin İnterneti” kavramı, raylı sistem alanında da kendini göstermeye başladı. Her türlü raylı sistem aracının temel bilgilerinin sensörler aracılığıyla, teknoloji merkeziyle haberleşmesi ve sadece gerekli olduğu durumlarda bakım yapılmasını sağlayan bir teknolojik altyapı zorunlu hale geliyor. Bu durum Enerji verimliliği açısından kritiklik arz etmekte, sadece araç ile değil tüm sistemler ile anlık olarak haberleşen ve sistemlerin input ve outputunu optimize eden dijital bütünsellik enerji verimliliğini sağlayabilmektedir.

Ayrıca Endüstri 4.0 mantığıyla uyumlu olarak sürücüsüz hareket eden otonom ulaşım araçları kavramı, yazılım ve sinyalizasyon sistemlerinin önemini hızla firmaların birincil gündem maddeleri arasına sokmuştur.

## 1.7 2025 Pazar Öngörüsü

2025 projeksiyonunda, 2017 yılındaki 32 Milyar € Pazar büyüklüğünün, yıllık 38 Milyar €'ya artması öngörülmektedir. Artışın ana sebebi, varolan veya satın alınan sistemler ile ilgili satış sonrası hizmetlerden kaynaklanmakta olup hizmetlerdeki artışın 6 Milyar €'ya tekabül etmesi beklenmektedir. Bu durumu diğer detay unsurlarıyla gösteren grafik aşağıda verilmiştir; ayrıca, raylı sistem araç üreticilerinin karlılıklarını nasıl sürdürülebilir kılacaklarına yönelik McKinsey Danışmanlık şirketinin raporu ekte yer almaktadır.



Şekil 01-10 Pazar Öngörüsü