

## Ulaştırma Projeleri Finansmanı İçin Bir Model Önerisi: Kamu-Özel Sektör Ortaklığı İle Yap-İşlet-Devret

*A Model Proposed for Financing Transportation Projects: Build-Operate-Transfer via Public-Private Partnership*

**Suat TEKER**

Okan Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler  
Fakültesi İstanbul, Türkiye  
[suat.teker@okan.edu.tr](mailto:suat.teker@okan.edu.tr)

**Dilek TEKER**

Okan Üniversitesi  
İktisadi ve İdari Bilimler  
Fakültesi İstanbul, Türkiye  
[dilek.teker@okan.edu.tr](mailto:dilek.teker@okan.edu.tr)

**Murat ÇİMEN**

Nurol Yatırım Bankası  
İstanbul, Türkiye  
[murat.cimen@nurolbank.com.tr](mailto:murat.cimen@nurolbank.com.tr)

### Özet

Bu çalışma, ulaştırma projeleri finansmanı için kullanılabilir ve hâlihazırda çeşitli ülkelerde ve ölçekte kullanılmakta olan, Kamu-Sektör İşbirliği (KÖİ) veya Public-Private Partnership (PPP) olarak bilinen modellerden biri olan, klasik Yap-İşlet-Devret (YİD) finansman modelinden türetilen yeni bir YİD modeli ile otoyol projelerinin yapılabileceğini göstermektedir. YİD modeli kullanılarak son 20 yıldır ülkemizde pek çok altyapı projesi hayata geçirilebilmiştir. Bu projelere bilinen örnekler olarak, doğal gaz çevrim santralleri, havaalanları ve hidroelektrik santralleri gösterilebilir. Bu çalışma kapsamında, Ankara-İzmir arasında yapılması planlanan 503 km'lik (bağlantı yolları ile 549 km) otoyol projesinin YİD yöntemiyle yapılabilmesinin mümkün olduğu gösterilmektedir. Ancak, YİD modelinin bir versiyonu olarak da ifade edilebilecek ve Kamu Ortaklı YİD modeli olarak adlandırılan bu model ile, söz konusu otoyol projesini daha az maliyetle inşa ederek, daha düşük otoyol geçiş ücreti uygulayarak, hem özel ortak hem de kamu için daha karlı hale getirebilmek mümkün olmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Kamu-Özel sektör işbirliği, Public-Private Partnership, Yap-İşlet-Devret, Kamu Ortaklı YİD.

### Abstract

*This study has pointed out that a new version of Build-Operate-Transfer (BOT) financing model generated out from classical BOT model can be used for highway financing. The classical BOT, one of the most popular PPP models has been oftenly employed by various countries for financing of large scale public projects. Over the last 20 year period a number of infrastructure projects in Turkey such as natural gas plants, airports and hydro electric power plants were constructed by using BOT model. In this study, the new version of BOT model is implemented on the projected Ankara-İzmir Highway Project. This highway project can be constructed at a lower project cost by using the suggested BOT model compared to the classical BOT model. Therefore, the lower project cost results in a lower toll rate.*

**Key Words:** Public-Private Partnership, Built-Operate-Transfer, Built-Operate-Transfer with Public Partnership.

## 1. GİRİŞ

Bir projenin yeni baştan inşa edilerek yapılması veya mevcut bir projenin geliştirilmesi için gerekli, yeterli ve uygun koşullarda kaynak sağlanması, proje finansmanı olarak tanımlanabilir. Proje finansmanı, büyük miktarda sermaye yoğun yatırımların hayata geçirilebilmesi için kullanılan bir finansman yoludur. Bu tür finanslama yolu ile yapılan projelere örnek olarak; elektrik santralleri, boru hatları, ulaştırma sistemleri ve endüstriyel tesisler sayılabilir. Bu projeleri finansıyan kurumlar, finansman talebinde bulunan kuruluşun kredibilitésinin ötesinde, projenin gelir yaratma gücü ve proje varlıklarının teminat olarak alınabilmesi ile de ilgilenirler. Bu projeleri üstlenen girişimciler, genellikle yüksek oranlarda finansal kaldıraç kullanarak, projelerini finanse etme eğilimindedir. Proje finansmanlarında; %70-30 borç-özsermaye veya %80-20 borç-özsermaye karışımı kullanılması oldukça yaygındır. Ancak finansal kaldıraç oranı, bazı projelerde %100'e yaklaşabilir. Yüksek finansal kaldıraç kullanılması, girişimcilerin kendi sermayelerinin daha azını riske etmesini sağlarken, faiz giderlerinin vergiden düşülebilmesi nedeniyle, ortalama sermaye maliyetinin de düşmesini sağlar. Girişimciler, tüm vergisel avantajları yürüttükleri projelerde kullanabilmeyi ister. Eğer vergi avantajlarını kullanmada bir sorun yaşanırsa, girişimciler ortaklık ilişkileri ile veya leasing yoluyla bu avantajlarını bir başka şirkete devredebilir. Proje finanslama oldukça karmaşık bir süreçtir. Finanslama yapısının ortaya konması, kamu, diğer ortaklar ve kontraktörlerle yapılan pazarlıklar ve tüm bu işlerin belgelendirilmesi çok zaman alırken, yasal harçlar ve diğer ilgili yönetim ve organizasyonel giderler büyük maliyetlere neden olabilir.

Uzun vadeli ve oldukça yüksek yatırım miktarı gerektiren kamu yatırımlarının gerçekleştirilebilmesini sağlamak üzere; özel sektör finansmanı, deneyimi, inşaat ve işletmedeki verimliliğinin kullanılmasını öngören finansman modelleri, 1970'lerde ortaya atılmaya başlanmış ve 1980'lerden itibaren gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır. İlk uygulamalardaki sorunlar, söz konusu proje inşaatlarının tamamlanıp işletmeye alınmasıyla birlikte (yaklaşık 5-10 yıllık bir süreç) netleşmeye başlamıştır. Bu sorunlara pratik çözümler üretebilmek için, finans mühendisleri tarafından çok sayıda ve birbirlerinin türevleri olan yeni finansman modelleri üretilmiştir. 1990'lardan itibaren özellikle İngiltere'de ilk uygulamaları görülmeye başlayan "kamu-özel sektör ortaklığı (KÖSO) – public-private partnership (PPP)" tipindeki modeller, son yıllarda çok yaygın olarak büyük ölçekli projelerin finansmanında kullanılmaktadır.

Bu çalışma, Ankara-İzmir arasında yapılması planlanan 503 km'lik otoyol projesinin hem halehazırda diğer büyük altyapı projelerinde uygulanmakta olan klasik Yap-İşlet-Devret modeline, hem de Kamu Özel Sektör Ortaklığı ile YİD modeline göre yapılması durumunda; kamu, projeyi kullananlar (toplum) ve özel sektör ortak için yaratılan faydaları karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Takip eden bölüm, proje finansmanı ile ilgili literatürü özetlemektedir. Çalışmanın üçüncü bölümünde, bu araştırmaya konu olan YİD ve Kamu Ortaklı YİD modelleri genel hatlarıyla kısaca tanımlanmaktadır. Dördüncü bölüm, Ankara-İzmir otoyol projesini klasik YİD ve Kamu Ortaklı YİD modellerine göre karşılaştırmalı analizini sunmaktadır. Son bölüm, sonuç ve genel değerlendirmeleri kapsamaktadır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Devletlerin sağlık, eğitim, ulaşım ve altyapı yatırımları başta olmak üzere, birçok kamu hizmetini kaliteli ve düşük bir fiyat ile halkın tasarrufuna sunması beklenir. Ancak tüm bu hizmetlerin devletler tarafından vatandaşlarına sunulabilmesi için, kamunun çok büyük maliyetlere katlanması gerekir. Kamunun hizmet üretmesine bir diğer alternatif olan özelleştirme, 1980'li yıllardan beri dünyada yaygın olarak uygulanmaktadır. Benjamin (2004) özelleştirme faaliyetlerini, devletin ekonomik faaliyetlere katılım oranını ve yönetim sorumluluklarını azaltması, yatırım maliyetinden kaynaklanan bütçe açıklarını önlemesi, rekabeti güçlendirerek, hizmet etkinliğini ve kalitesini arttırması, sermaye piyasalarının gelişimine katkıda bulunması ve devlete ek gelir sağlaması açısından değerlendirerek, kamu eliyle finanse etmeye göre özelleştirmenin daha avantajlı olduğunu işaret etmiştir. Ancak Monbiot (2000) araştırmasında, özelleştirmenin görünen tüm bu avantajları ile beraber tüm risklerinin ve maliyetlerinin tamamıyla özel sektöre devredilmesi nedeniyle, ortaya çıkabilecek olumsuzluklardan bahsetmiştir. Özelleştirme ile ilgili olumsuzluklar olarak, üretilen mal ve hizmetler üzerindeki kamu kontrolünün kaybedilmesi, istihdam sorununun ortaya çıkması, özel sektörün daha yüksek maliyetlerle borçlanması, sunulan hizmet fiyatının artmasına ve sonuçta işletme maliyetlerini azaltmak için de üretilen hizmetin kalitesinin düşürülebileceğini işaret etmiştir. Sıralanan tüm bu olumsuzluklar, özelleştirmenin kamu hizmeti sunulması için gerçekte çok etkin bir yol olmadığı savunmasını da beraberinde getirmektedir.

Özelleştirmenin avantaj ve dezavantajlarının yoğun olarak tartışıldığı son yıllarda bu soruna verimli bir çözüm önerisi olarak, alternatif proje finansman modelleri ortaya atılmıştır. Kamu ve Özel Sektör Ortaklığı - KÖSO (Public Private Partnership - PPP) olarak da bilinen bu proje finansman yöntemi altında bir çok türev model tanımlanmıştır. De Alessi (1980) ve Bennett ve Johnson (1980) kamu hizmetlerinde devlet ve özel sektör ortağının performanslarını karşılaştırmıştır. Çalışmalarında elde ettikleri bulgular, özel sektör ortağın hizmetin kalite standardında, devlet yönetiminden daha başarılı olduğuna işaret etmektedir. Bununla birlikte, Millward ve Parker (1983) kamu hizmetinin sunumunda, özel sektör ile devlet yönetimi arasında önemli bir fark olmadığını saptamışlardır. Boardman ve Vining (1989) kamu-özel sektör ortaklığı modellerinde yapısal karmaşanın, kamu hizmetinde kaliteyi düşürdüğünü savunurken; Bos (1991) devletin otoritesi ve denetimi altında, özel sektörden mutlaka destek alınması gerektiğini savunmuştur. David (2003) çalışmasında, kamu-özel sektör ortaklığı modellerinin sunulan hizmetin kalitesi ve maliyet avantajı yaratması nedeniyle, kamu finansmanı modeline göre daha avantajlı olduğunu ortaya koymuştur. AECOM (2005) isimli araştırma grubu 1985 yılından itibaren, farklı ülkelerde, kamu-özel sektör ortaklığı modeli ile finanse edilmiş 1,100'den fazla projeyi incelemiştir. Siemiatycki, (2007) ve Debande (2002), kamu ve özel sektör ortaklığı modelinde, projeye konu olan kamu hizmetinin tüm sorumluluğunun ve yaratacağı riskin özel sektör ortağına devredildiği ve devlet bütçesinin rahatladığını ortaya koymuştur. Miller ve Evje (1999), kamu hizmeti sunumunda devletin ve özel sektörün ayrı ayrı yapacağı çabaların, gelişimden ve inovasyondan uzak olacağını ve sürdürülebilir olmayacağını savunmuşlardır. KÖSO modellerinin uygulama alanları değişmekle beraber, bu finansman modeli altyapı yatırımları (Fortner, 2001 and Pietroforte and Miller, 2002); spor alanları (Magub ve Hampson, 1999; Jefferies, Gameson ve Rowlinson, 2002), hastane, hapishane ve sosyal tesis inşaatlarında sıklıkla kullanılmaktadır. KÖSO

modellerini uygulanabilir kılan temel faktör, söz konusu projenin hem devlet hem de özel sektör ortağı açısından makul bir getiri sağlamasıdır (Ng ve diğerleri, 2007).

### **3. Yap-İşlet-Devret (YİD) ve Kamu Ortaklı Yap-İşlet-Devret Modelleri (KO-YİD)**

Proje finansmanında amaç, finanslanma ihtiyacı olan bir proje için, en uygun finansman modeli veya modellerinin seçilerek, en uygun koşullarda finansman sağlanmasıdır. En uygun finansman modeli veya modellerinin seçiminde göz önünde tutulması gereken ilkeler; ele alınan projenin; en kısa sürede hayata geçirilmesini sağlayabilmesi, en yeni teknolojileri kullanabilmesi ve ülke için en fazla katma değer yaratabilmesidir.

En uygun koşullarda finansman sağlanmasında göz önünde tutulması gerekenler ise; ele alınan bir proje için en düşük faiz oranı üzerinden borçlanılabilmesi, kredi geri ödemelerinin proje nakit akışlarıyla uyumlu olması, kredi vadesinin projenin ekonomik ömrü ile uyumlu olması, diğer kredilendirme şartlarının proje performansına bağlanması, (proje varlıklarının teminat olarak kabul edilmesi, projenin planlandığı gibi gitmesi vb), kullanılacak özkaynakların yatırım riskini karşılayabilecek düzeyde olması ve ortalama sermaye maliyetini minimuma çekecek bir borç-özkaynak karışımına sahip olmasıdır. Literatürde öne çıkan ve en çok kullanılan proje finansman modelleri olarak; Yap-İşlet-Devret(YİD), Yap-İşlet(Yİ) ve Yap-Kirala-İşlet-Devret(YKİD). Çalışmanın devam eden bölümünde, bu çalışmaya konu olan YİD modeli ve bu modelin bir versiyonu olarak geliştirilen Kamu Ortaklı YİD (KO-YİD) modeli anlatılmaktadır.

#### **3.1. Yap-İşlet-Devret (YİD)**

Yap-İşlet-Devret modeli, ileri teknoloji ve/veya büyük kaynak gerektiren bir kamu altyapı yatırım veya hizmeti üretmek üzere gerekli finansmanın özel bir şirket tarafından karşılanarak projenin gerçekleştirilmesi ve kamu tarafından belirlenen bir süre boyunca özel şirketçe işletilmesi ve yine bu süre içinde ürettiği mal veya hizmeti, tarafların karşılıklı saptadıkları bir tarife uyarınca kamu kuruluşlarına satması ve sürenin sonunda işletmekte olduğu tesisleri bakımı yapılmış, eksiksiz ve işler durumda ilgili kamu kuruluşuna devretmesidir.

Türkiye'deki uygulamaları enerji, serbest bölgeler, hava ve deniz limanları alanlarında görülmektedir. Enerji alanında 3096 sayılı Kanun ve ilgili yönetmelikler çerçevesinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nca sadece elektrik üretmek amacı ile kurulacak sermaye şirketlerine, elektrik üretimi yapacak tesisi kurma ve tesisi işletme izni verilmiştir. Örnek olarak, Birecik Barajı, Marmara Ereğlisi Doğal Gaz projelerinin de aralarında bulunduğu YİD modeli ile tesis edilen ve halen işletmede olan 23 adet tesis gösterilebilir. Benzer olarak, Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI) 6 proje için YİD modelini kullanmıştır. BU modelin uygulandığı dünya örnekleri olarak ise, İngiltere-Galler arasındaki Severn Makas Köprüsü (\$510 milyon), Çin'deki Shajao enerji santrali (\$530 milyon) ve Amerika'daki TransAlaska boru hattı gösterilebilir.

#### **3.2. Kamu Ortaklı YİD (KO-YİD)**

Bu model, özel sektör ve devletin, kamu altyapı projelerini bir ortaklık anlaşması çerçevesinde inşaa etmesi ve işletmesi olarak tanımlanabilir. Bu modelde, devlet ve özel firma; yatırım, risk, finansman, sorumluluk ve kar gibi konularda paylaşım içindedir. Kamu ve özel sektörün ortaklığa gitmesinin amacı, iki tarafın da sahip olduğu avantajları ortak oldukları bir projede kullanabilmesidir. Her bir farklı proje için

tarafların üstleneceği roller de farklı olabilir. Bazı ortaklıklarda hizmetin verilmesinde özel sektör firması hakim rol oynarken, bazen sadece inşaatın yapılması veya finansman sağlanmasında öne çıkabilir. Bu tip ortaklıklar yoluyla, kamu altyapı yatırımlarının yapılmasında ve kamu hizmetlerinin sağlanmasında, tasarım, finanslama, inşaat, işletme ve bakım faaliyetlerinde verimlilik artışı sağlanabilir.

Proje geliştirme, finanslama, inşaat yapma ve en sonunda da işletme aşamasındaki risklerin çoğunun özel sektör girişimcilerine yüklendiği finanslama modelleri, kamu tarafını sadece girişimciye bazı yasal imtiyazlar sağlayan ve hiçbir risk almadan yapılacak projeden gelir elde etmek isteyen bir konuma getirmektedir. Bu yaklaşıma göre, özel sektör eliyle yaptırılmak istenen projelerde, projeyi yapmak için istekli olan firma sayısında sıkıntı çekilmektedir. Diğer yandan, girişimci firma proje ile ilgili büyük belirsizlikler içinde (kullanım yoğunluğu, fiyatlama, enflasyon, inşaat maliyetleri, teknik inşaat problemleri gibi) teklif vermek zorunda olduğundan, girişimci firmalar en kötü senaryolara (worst case) göre hazırlanmış tekliflerini sunma eğilimindedir. Bu sakıncaları hafifletmek için ise, üretilen mal ve hizmetler için devlet tarafından satın alma veya minimum kullanma garantileri veya fiyat garantileri verilmektedir. Söz konusu projeler, ekonomik ömrü genellikle oldukça uzun olan (15-30 yıl) projeler olduğundan, proje ile ilgili bugün yapılan geleceğe ait tahmin ve hesaplamalarda veya verilmiş garantilerde, projenin gelecek yıllarında kamu, devlet ve özel girişimciler arasından büyük sorunlar yaşanabilmektedir. Örnek olarak, YİD ve Yİ yöntemleriyle yaptırılan enerji santrallerinin üretime geçmesinden sonra, devlet tarafından verilen fiyat ve alım garantilerinde ilgili kamu kurumu ve özel firma arasında ortaya çıkan sorunlar gösterilebilir.

KO-YİD modeli sıkı bir gözetim ve denetim yardımıyla, kamu yatırımlarının daha ucuza mal edilmesi, daha kısa sürede bitirilmesi, daha ucuza finansman sağlanması ve daha kaliteli hizmet üretilmesi potansiyeline sahiptir. Bu modelde, özel ve kamu tarafı proje üzerindeki riskleri ve bazı maliyetleri paylaştıkları gibi, projeden sağlanan getirileri de belli bir oran üzerinden paylaşmaktadır. Örneğin, ele alınan herhangi bir büyük yatırım için, kamu proje geliştirebilir (mimari yapısı, teknik spesifikasyonları vb). Özel sektör projeyi inşa edip, gerekli finansmanı bulabilir. Kamu ise, bu proje için temin edilen kredilere garantör olarak finansman maliyetlerinin düşmesini sağlarken; ithalat-SSK-KDV-Kurumlar vb diğer vergilerden feragat ederek veya projenin işletme aşamasına erteleyerek proje maliyetlerini azaltabilir veya nakit akışlarının zamanlamasını iyileştirebilir. Böylece, kamu tarafı direk bir nakit çıkışına gerek kalmadan proje finansmanına ve dolayısıyla proje maliyetine katılmış olur. Ayrıca, kamu tarafı inşaat süresini hızlandırmak için ortağı olduğu projenin; kamulaştırma, tarihi bölge, SİT alanı gibi sorunlarını çözüme de daha etkin sorumluluklar üstlenebilir. Daha sonra işletmeye alınan projeye ait gelirler, öncelikle operasyon giderlerine ve borç geri ödemelerine ayrılır. Özel sektör ortağın yaptığı özkaynak yatırımı karşılığında, kamu tarafından özel sektör ortağa makul bir getiri garantisi verilebilir. Daha sonra proje işletmesi döneminde sağlanan gelirlerden özel sektör ortağa düşen paylar, hem özkaynak yatırımı hem de kullanılan özkaynak üzerinden makul bir getiriyi özel sektör ortağa geri kazandırdıktan sonra, kamu tarafı projenin tek sahibi olabilir (proje kamuya devredilir) veya ortaklık kamu yararına olacak şekilde yeniden şekillenebilir. Bu yöntemde, özel sektör ortağı için geçerli belirsizlikler büyük ölçüde elimine edildiğinden, özel sektör ortak daha küçük getiriler karşılığında bile bu projeye teklif verebilecek ve ortaklığa girebilecektir. Bu modelin işleminde en kritik nokta, etkin bir

muhasebesel ve finansal denetimin olmasıdır. Çünkü ortaklar arası tüm maliyet, riskler ve gelirlerin paylaşımı, işletici firma tarafından tutulacak muhasebe kayıtlarına göre yapılacaktır. Her iki ortağın ne kadar sermaye koyduğu, proje için ne kadar borç alındığı, borçların geri ödeme zamanlaması, özel sektör ortağa garanti edilen makul getiri miktarı, zorunlu ve garanti edilen ödemelerin yapılmasından sonra geriye kalan gelirlerin paylaşım oranları, şeffaf ve güvenilir bir üçüncü kurum tarafından kayıt altına alınmalı ve denetlenmelidir.

Çalışmanın devam eden bölümünde, yakın bir gelecekte yapılması planlanan Ankara-İzmir Otoyol projesinin YİD modeli veya KO-YİD modeli kullanılarak ihale edilmesine göre, bir fizibilite analizine tabi tutulmakta ve toplum, kamu ve özel sektör işletmesi açısından ortaya çıkabilecek faydaları karşılaştırılmalı olarak tartışılmaktadır.

#### **4. ANKARA-İZMİR OTOYOL PROJESİ ANALİZİ**

Toplam uzunluğu 503 km olacak olan (bağlantı yollarıyla beraber 549 km) Ankara-İzmir Otoyol Projesi; Ankara-Pozantı Otoyolu'nun 7.km'sinden başlayarak, Polatlı'nın 10 km kuzeyinden geçip, Porsuk Çayı vadisini takip ederek, Eskişehir'in Beylikova İlçesi yakınlarında güneybatıya yönelmektedir. Daha sonra, Afyon-Kütahya arasından geçerek, Uşak İlinin kuzeyinden devam edip, Selendi ve Gediz Vadisi boyunca ilerleyerek, Gebze- İzmir Otoyolu'na bağlanmaktadır. Bu proje kapsamında yaklaşık 27.500 m uzunluğunda 28 adet viyadük, 5.700 m boyunda 4 adet tünel, 13 adet köprülü kavşak, dört adet otoyol bağlantı kavşağı yer almaktadır. Ayrıca bu projede, 15 adet gişe alanı bulunmaktadır. Her iki yöne üçer şeritli (2x3) olarak planlanan bu otoyolun günlük araç geçiş kapasitesi 90.000 olup, fizibilite analizleri bu veriye göre yapılmıştır.

Projenin hem YİD hem de KO-YİD modeli ile finanse edilmesi durumunda; inşaat süresi 5 yıl ve işletim süresi 25 yıl olarak belirlenmiştir. YİD modelinin kullanılması durumunda, devlet özel sektör işletmesine inşaat maliyetlerini karşılayabilmesi için herhangi bir finansman garantisi vermemektedir. Tüm maliyetler %70 borç ve %30 özkaynak yapısıyla, özel şirket tarafından finanse edilmektedir. Devlet, projenin işletme aşamasında günde 24.000 adet otomobil eşdeğeri araç garantisi sunmaktadır. Projenin KO-YİD modeline göre finanse edilmesi durumunda ise, devlet projeye bir ortak olarak katılmakta, özel ortağın proje adına alacağı borçlar için garantör olmakta, inşaat süresince tahsil etmesi gereken tüm vergileri proje gelir yaratıncaya kadar ertelemekte, özel ortak tarafından projeye yatırılan özkaynaklar için makul bir yıllık getiri garantisi vermekte ve projenin işletme aşamasında elde edilen gelirlere veya zararlara %20 oranında ortak olmaktadır. Projenin devlet-özel şirket ortaklığıyla yürütülmesi; özel sektör şirketinin daha uygun bir maliyet ile kredi kullanımına olanak sağlamakta ve azalan maliyetlerin beklenen bir faydası olarak da daha düşük araç geçiş ücretleriyle toplumsal faydaya dönüşmektedir.

**Tablo 1. Model Girdilerinin Karşılaştırması**

|                                   |   | <b>YİD</b>                  | <b>KO-YİD</b>            |
|-----------------------------------|---|-----------------------------|--------------------------|
| İnşaat Aşaması                    | İnşaatın süresi                             | 5 yıl                       | 5 yıl                    |
|                                   | Devletin finansman garantisi                | Yok                         | Var                      |
|                                   | Borç – Özkaynak yapısı                      | %70 - %30                   | %70 - %30                |
|                                   | Toplam proje maliyeti - \$                  | 7.024.549.412               | 6.668.982.212            |
|                                   | Toplam kredi ihtiyacı - \$                  | 4.935.408.765               | 4.667.713.527            |
|                                   | Özkaynak ihtiyacı - \$                      | 2.089.140.647               | 2.001.268.685            |
|                                   | Özel ortak peşin ser. tutarı - \$           | 1.327.576.472               | Yok                      |
|                                   | Kısa vadeli kredi kullanımı - \$            | 101.820.926                 | 48.806.321               |
|                                   | Kısa vadeli kredi vadesi                    | 4                           | 3                        |
|                                   | Kısa vadeli faiz oranı - \$                 | %10                         | %8                       |
|                                   | Uzun vadeli kredi ihtiyacı - \$             | 4.935.408.765               | 4.667.713.527            |
|                                   | Uzun vadeli kredi vadesi                    | 5 yıl<br>ödemesiz+10<br>yıl | 5 yıl<br>ödemesiz+10 yıl |
|                                   | Uzun vadeli kredi faiz oranı - \$           | %8,74                       | %5,51                    |
|                                   | Amortisman Süresi –(düz amortisman yöntemi) | 25 yıl                      | 25 yıl                   |
| Özel ortağa garanti edilen getiri | yok   | Özkaynak + yıllık<br>%6     |                          |
| İşletme Aşaması                   | Proje işletim süresi (inşaat hariç) - \$    | 25 yıl                      | 25 yıl                   |
|                                   | Kamu proje karı/zararı payı                 | Yok                         | %20                      |

Bu çalışmada önerilen KO-YİD finansman modelinin uygulanması, YİD'e göre daha zor ve karmaşıktır. Ancak söz konusu modelin, tarafların rahatça anlayabileceği net bir şekilde ortaya konması ve bu şartları tarafların kabul ederek uygulamaya geçmesi sonucunda, hem uzun vadede kamu yararı gözetilmiş olurken, hem de özel sektörün deneyim ve verimliliğinden yararlanılmış olur. Özel sektör ortak ise, çok daha az risk üstlenerek koyduğu özkaynak karşılığında en azından makul bir getiriyi garanti etmiş olur.

YİD modelinde devlet gerçek bir ortak gibi projeye katılmadığından; özel ortağın maruz kaldığı risklere bağlı olarak, kredi maliyetleri ve inşaat maliyetleri artar ve bunun telafi edilebilmesi için araç geçiş ücretlerinin daha yüksek olması gerekir. YİD modelinde devlet, özel şirketin işletme aşamasında zarar etmemesi için minimum araç sayısını garanti ederken, karşılığında hem inşaat hem de işletme aşamasında vergi gelirleri yaratmaktadır. KO-YİD modeli uygulandığında ise, devlet projenin gerçek bir ortağı olarak özel sektör ortağına kefil olmakta ve sağlanan maliyet avantajı nedeniyle özel ortağın peşin sermaye koymasına gerek kalmamaktadır. Bununla beraber proje firmasının toplam finansman maliyetleri de önemli ölçüde azalmaktadır. İşletme aşamasında ise, devlet bir yandan inşaat aşamasında ertelediği vergileri ve işletme üzerinden elde edilen gelirlerden vergileri tahsil ederken, diğer yandan proje karı üzerinden %20'lik bir paya sahip olmaktadır.

Tablo 2'de, projenin her iki model ile finanse edilmesi durumuna göre hem devlet hem de özel sektör ortağa yaratacağı nakit akışları hesaplanmıştır. Tablo 1 ve

2'den de görüleceği gibi, KO-YİD modeli her iki ortak açısından da daha avantajlı sonuçlar yaratmaktadır. Özel ortak, YİD modeline kıyasla hemen hemen aynı getiriye KO-YİD ile sağlarken, ayrıca TC Hazine Bonusu getirisi üzerinde garanti bir gelir elde etmektedir. Devlet ise, KO-YİD modelinde toplamda daha fazla bir gelir elde edebilmektedir. Otoyol hizmetini kullananlar (kamu) ise, daha az bir otoyol geçiş ücret ödeyerek yoldan yararlanabilmektedir.

Kamu projelerinin en önemli amacı, toplum yararının ön planda tutulmasıdır. Bu amaç çerçevesinde bir otoyol projesi değerlendirildiğinde, en değerli çıktısı daha ucuz bir hizmet kullanımı bedeli olarak görülmelidir. KO-YİD modelinin uygulanması durumunda, km başına maliyet ve araç başına geçiş ücreti %20 oranında daha düşük bir fiyattan sunulabilmektedir. Burada önemli olan bir diğer nokta ise, özellikle bu büyüklükteki projelere teklif vermek ve işe başlamak için gereken yüksek peşin sermaye tutarı nedeniyle, Türk firmalarının bu tip ihalelere katılamamasıdır. Fakat KO-YİD modelinin özel firmalara inşaat karından sermaye desteği almasına izin vermesi dolayısıyla, daha fazla sayıda firmanın projelere ilgi göstermesi mümkün olacaktır.

Tablo 2'de, proje maliyetleri hesaplanırken; inşaat maliyeti, KDV, yatırım dönemi finansman gideri, borç ve faiz ödeme rezerv hesapları dikkate alınmıştır. Özellikle devlet kefaletiyle finansman bulma kolaylığı sağlayan ve özel firmaya yatırdığı özkaynak üzerinden sabit bir getiriye garantileyen KO-YİD modelinde hesaplanan finansman giderleri, ortalama kredi vadesi göz önüne alınarak aynı vadedeki TC Hazinesi borçlanma senedi getirisi üzerine 50 baz puan (%0,5) marj eklenerek elde edilmiştir. Bu maliyet YİD modelinde öngörülen piyasa faiz oranından daha düşük olması nedeniyle, finansman maliyetlerinde önemli bir azalmaya neden olmaktadır. Proje finansmanında kullanılan krediler, piyasa koşulları çerçevesinde yatırım dönemi olan ilk 5 yılı geri ödemesiz olmak üzere, toplam 15 yıl vadeli ve 6 aylık dönemler ile anapara ve faiz ödemesi olacak şekilde yapılandırılmıştır. Ayrıca KO-YİD modelinde yatırımcının koyacağı özkaynak içinde projeden TC Hazinesi borçlanma senedi getirisi üzerine 100 baz puan (%1) marj ile getiri sağlama garantisi sağlanmıştır. Bu tutar, hesaplamalarda proje şirketinin gelir tablosunda komisyon gideri olarak yer almış ve vergi matrahından düşülmüştür. Ayrıca tüm giderlerden sonra elde edilen miktarın %20'sinin, devlet'in %20 ortaklığı çerçevesinde devlete temettü olarak ödeneceği öngörülmüştür. Böylece KO-YİD modelinde devlet, klasik YİD'lerdeki vergi geliri dışında temettü geliri de kazanabilmektedir. Otoyol üzerindeki trafik rakamlarının belirlenmesinde ise, geçmiş yıllardaki trafik yoğunluk verileri ve Türkiye GSYİH'sı arasındaki ilişki çerçevesinde, gelecek yıllara ait trafik yoğunluğu tahminleri yapılmıştır. İncelenen projenin beklenen yenileme-bakım-işletim maliyetleri tahminleri için, Türkiye'de hâlihazırda faaliyette bulunan otoyolların geçmiş yıllar ortalaması esas alınmıştır.



**Tablo 2. Nakit Akışları ve Finansal Sonuçların Karşılaştırılması**

|                   | Yıl           | Yap-İşlet-Devret (YİD) |               | KÖ-YİD         |                |               |
|-------------------|---------------|------------------------|---------------|----------------|----------------|---------------|
|                   |               | Proje / Özel Ortak     | Devlet        | Proje          | Özel Ortak     | Devlet        |
| İnşaat Aşaması    | 1             | -546.166.684           | 0             | -546.166.684   | -103.535.169   | 0             |
|                   | 2             | -1.281.307.040         | 0             | -1.281.307.040 | -251.648.862   | 0             |
|                   | 3             | -1.418.573.446         | 0             | -1.418.573.446 | -301.701.966   | 0             |
|                   | 4             | -1.215.433.728         | 0             | -1.215.433.728 | -290.130.825   | 0             |
|                   | 5             | -1.239.742.403         | 0             | -1.239.742.403 | -329.520.088   | 0             |
| İşl. Aşaması      | 6             | 746.626.310            | -56.831.878   | 621.576.817    | 0              | -34.595.144   |
|                   | 7             | 762.775.088            | -25.583.783   | 634.747.390    | 0              | -10.154.244   |
|                   | 8             | 779.355.242            | 6.732.572     | 648.270.654    | 0              | 15.332.426    |
|                   | 9             | 796.421.020            | 41.134.071    | 662.199.011    | 0              | 42.284.107    |
|                   | 10            | 825.722.709            | 68.660.208    | 686.205.183    | 55.069.643     | 77.006.095    |
|                   | 11            | 867.560.188            | 88.211.515    | 720.813.983    | 130.042.700    | 109.331.198   |
|                   | 12            | 787.516.885            | 107.276.976   | 476.168.878    | 281.222.571    | 34.520.048    |
|                   | 13            | 788.743.069            | 126.808.352   | 423.180.482    | 281.222.571    | 48.848.399    |
|                   | 14            | 828.756.490            | 146.833.364   | 407.653.702    | 281.222.571    | 63.584.280    |
|                   | 15            | 871.020.326            | 167.381.135   | 442.647.504    | 281.222.571    | 78.900.626    |
|                   | 16            | 915.652.418            | 184.168.716   | 479.617.274    | 721.790.750    | 201.947.989   |
|                   | 17            | 962.776.969            | 197.228.265   | 518.666.469    | 741.151.357    | 217.754.997   |
|                   | 18            | 1.012.524.877          | 210.907.127   | 559.904.134    | 774.141.489    | 237.482.087   |
|                   | 19            | 1.065.034.093          | 225.240.834   | 603.445.197    | 808.974.339    | 258.212.274   |
|                   | 20            | 1.116.631.497          | 239.312.119   | 646.222.626    | 843.196.282    | 278.566.349   |
|                   | 21            | 1.170.896.158          | 254.016.734   | 691.224.515    | 879.197.794    | 299.889.881   |
|                   | 22            | 1.227.959.212          | 269.388.421   | 738.560.103    | 917.066.265    | 322.232.929   |
|                   | 23            | 1.287.958.384          | 285.462.539   | 788.344.130    | 956.893.486    | 345.648.002   |
|                   | 24            | 1.351.038.320          | 302.276.153   | 840.697.103    | 998.775.864    | 370.190.180   |
|                   | 25            | 1.417.350.919          | 319.868.115   | 895.745.586    | 1.042.814.651  | 395.917.242   |
| 26                | 1.487.055.704 | 338.279.157            | 953.622.500   | 1.089.116.182  | 422.889.804    |               |
| 27                | 1.560.320.190 | 357.551.987            | 1.014.467.433 | 1.137.792.128  | 451.171.463    |               |
| 28                | 1.637.320.284 | 377.731.383            | 1.078.426.975 | 1.188.959.762  | 480.828.940    |               |
| 29                | 1.718.240.702 | 398.864.308            | 1.145.655.062 | 1.242.742.231  | 511.932.243    |               |
| 30                | 1.803.275.403 | 421.000.008            | 1.216.313.340 | 1.299.268.854  | 544.554.827    |               |
| Top. Nakit Akışı  |               | 22.087.309.156         | 5.051.918.398 | 12.193.152.750 | 14.675.347.151 | 5.764.276.998 |
| NBD               |               | 2.496.485.365          | 960.404.531   | 220.465.134    | 1.971.298.515  | 1.031.642.747 |
| IVO               |               | 12,10%                 |               | 8,44%          | 15,32%         |               |
| Araç Geçiş Ücreti | Km            | \$0,14                 |               | \$0,117        |                |               |
|                   | Top           | \$76,86                |               | \$64,23        |                |               |

## 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kamu altyapı projeleri genelde yüksek riskli ve maliyetli projelerdir. Şüphesiz kamu projelerinin toplum refahını artırması ve toplumsal fayda yaratacak nitelikte olması, öncelikli amaçtır. Kamu projeleri finansmanında en yaygın kullanıma sahip olan model, Yap-İşlet-Devret modeli olarak bilinmektedir. Bu model ile Türkiye’de

halehazırda çok sayıda elektrik santrali ve havaalanı projesi hayata geçirilmiştir. Devletin herhangi bir finansman kefaleti vermeden, projenin işletme aşamasında minimum alım garantisi verdiği bu model, içerdiği yüksek riskler nedeniyle çoğu firmanın projelere çekimser kalmasına neden olmaktadır. YİD modeline alternatif bir model olarak ortaya konan KO-YİD modeline göre ise, yüksek maliyetli projeler devlet ve özel şirket ortaklığında yürütülmektedir. Bu modele göre; devlet, proje firmasının borçlanmasına kefalet vermekte ve karşılığında projenin işletme safhasında gelirlerin belirli bir yüzdesine ortak olmaktadır. Bu çalışmada Ankara-İzmir arasında yapılması planlanan 549 km'lik otoyol projesinin, YİD veya KO-YİD modeline göre finanse edilmesi durumunda yaratacağı toplumsal ve ortaklar için finansal faydalar değerlendirilmiştir. Her bir modelin ayrıntıları çalışmanın içinde detaylarıyla incelenmiştir. Uygulama çıktıları, KO-YİD modeli hem devlet hem de şirket açısından daha avantajlı sonuçlar verirken, toplumsal fayda da yaratabilmektedir. Buna göre, YİD modeli, KO-YİD göre daha riskli olduğundan hizmet fiyatını arttırmaktadır. YİD ile finansman sağlanması durumunda, km başına ücret 14 cent iken araç başına toplam maliyet 77 dolar olarak hesaplanmaktadır. Öte yandan, projenin KO-YİD modeli ile uygulanmasıyla maliyetler yaklaşık %20 kadar azalmaktadır. Km başına maliyet 11,7 cent'e düşerken, araç başına toplam maliyet yaklaşık 64 dolar olmaktadır. KO-YİD modeli, hem devlet hem de özel ortak için daha avantajlı olurken, aynı zamanda toplumsal bir fayda da yaratabilmektedir.

### Kaynakça

- AECOM. 2005. Synthesis of public private partnership projects for roads,bridges and tunnels from around the world—1985–2005. Washington DC: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.
- Benjamin, E. C., 2004. Modern Project Finance. Wiley International Edition.
- Bennett, J., Johnson, M., 1980. Tax reduction without sacrifice: Private sector production of public services. *Public Finance Quarterly* 8, 363-396
- Boardman, A.E., Vining, A.R., 1989. Ownership and performance in competitive environments: a comparison of the performance of private, mixed, and state owned enterprises. *Journal of Law and Economics* 32, 1-33.
- Bos, D., 1991. Privatization: A Theoretical Treatment. Clarendon Press, Oxford.
- De Alessi, L., 1980. The economics of property rights: a review of the evidence. In: Zerbe, R.O. (Ed.), *Research in Law and Economics*. JAI Pres, Greenwich.
- Debande, O., 2002. Private financing of transport infrastructure: An assessment of the UK experience. *Journal of Transport Economics and Policy*. 36 (3), 355–387.
- Fortner B., 2001. Parkway pay-off. *Civil Engineering*. 71(12):66–71.
- David H., 2003. Value for Money tests and accounting treatment in PFI schemes. *Accounting and Accountability Journal* 16, 342-371.
- HM Treasury, 2003., PFI: Meeting the investment challenge. London.

- Jefferies MC, Gameson R, Rowlinson S., 2002. Critical success factors of the boot procurement system: reflections from the stadium Australia case study. *Eng Constr Archit Manag.* 9(4):352–61.
- Millward, R., Parker, D.M., 1983. Public and private enterprise: comparative behaviour and relative efficiency. In: Millward, R., Parker, D.M., Rosenthal, L., Sumner, M.T., Topham, T. (Eds.), *Public Sector Economics*, Longman, London.
- Magub A, Hampson K., 1999. Sydney's Olympic stadium: a world class event? In: *Proceedings: international conference for construction process re-engineering, construction process re-engineering '99, July 12–13. Sydney: University of New South Wales* p. 121–32.
- Miller JB, Evje Rh., 1999. The practical application of delivery methods to project portfolios. *Construction Management Economics.*17:669–77.
- Monbiot G., 2000. *Captive State: the corporate takeover of Britain*. Macmillan, London.
- Ng., S.T., Xie, J., Cheung, Y.K., Jefferies, M., 2007. A simulation model for optimizing the concession period of public–private partnerships schemes. *International Journal of Project Management* 25, 791–798.
- Pietroforte R, Miller JB.,2002. Procurement methods for US infrastructure: historical perspectives and recent trends. *Build Res Inform.* 30(6):425–34.
- Siemiatycki, C., 2007. What's the Secret?. *Journal of the American Planning Association* 73:4, 388 – 403.
- Tham, J., 1999. *Financial Discount Rates in project Appraisal*, Harvard University. Development Discussion Paper No.706

## **A Model Proposed for Financing Transportation Projects: Build-Operate-Transfer via Public-Private Partnership**

**Suat TEKER**  
Okan University  
School of Economics and  
Administrative, İstanbul,  
Turkey  
[suat.teker@okan.edu.tr](mailto:suat.teker@okan.edu.tr)

**Dilek TEKER**  
Okan University  
School of Economics and  
Administrative, İstanbul,  
Turkey  
[dilek.teker@okan.edu.tr](mailto:dilek.teker@okan.edu.tr)

**Murat ÇİMEN**  
Nurol Bank  
İstanbul, Turkey  
[murat.cimen@nurolbank.com.tr](mailto:murat.cimen@nurolbank.com.tr)

### **Extensive Summary**

#### **Introduction**

This study has pointed out that a new version of Build-Operate-Transfer (BOT) financing model generated out from the classical BOT model can be used for highway financing. The classical BOT, one of the most popular PPP models, has been often employed by various countries for financing of large scale public projects. Over the last 20 year a number of infrastructure projects in Turkey such as natural gas plants, airports and hydro-electric power plants were constructed by using BOT model. In this study, the new version of BOT model is proposed and implemented on the Ankara-İzmir Highway Project.

#### **Method**

The Ankara-Izmir highway project is a 549 km 2x3 road construction project which includes the construction of 27.5 km bridges, 5.7 km tunnels, 13 cross-bridges and 15 exit-toll stations. It is expected that a 90,000 cars per day uses the highway. The construction period is planned to cover 5 years. After completion the construction, the project company will be eligible to operate it for next 25 years. This project is planned to be constructed by the classical BOT model where the private company is responsible to construct and finance the project and then operate it next 25 years and finally transfer to the public authority. All risks in this model must be assumed by the private company. The proposed Private Partner- BOT model (PP-BOT) offers a true partnership of public and private partners in every stage of the project. Both partners in this model utilize their advantages where they have the strength. The project is developed by the public, but constructed and financed by the private partner while the public acts a guarantor for the loan acquired to finance project. Moreover, the public partner postpones all kinds of taxes (import, VAT, income, etc.) until the project starts generating cash inflows. Therefore, the borrowing rate gets down while the cash outflows during the construction phase are minimized in the other side.

In the operating phase, all revenues are initially allocated to operating expenses and loan installments. The public presumes that the private partner earn an acceptable return over the private equity invested in the project. Beyond the private partner recovers its equity invested and earns an agreed return, the profit or loss is shared between private and public partners at a pro-rate.

This model eliminates most uncertainty relating the project. The private partner can borrow at a lower rate, postpone all taxes at the construction phase and secure a reasonable return over its equity invested. Therefore, the project can be constructed and operated at a much less cost. However, the key for this model is to have an effective accounting and auditing system. The partners should be able to clearly follow every stage of the project. Table 1 below shows all inputs for both the classical BOT and the proposed PP-BOT models.

**Table 1. Inputs of Models**

|                    |                                      | <b>BOT</b>                         | <b>PP-BOT</b>                      |
|--------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Construction Phase | Construction period                  | 5 years                            | 5 years                            |
|                    | Guarantee of Treasury                | No                                 | Yes                                |
|                    | Debt-Equity Ratio                    | 70% - 30%                          | 70% - 30%                          |
|                    | Total cost of project - \$           | 7,024,549,412                      | 6,668,982,212                      |
|                    | Total loan needed - \$               | 4,935,408,765                      | 4,667,713,527                      |
|                    | Total equity needed - \$             | 2,089,140,647                      | 2,001,268,685                      |
|                    | Private partner-cash equity - \$     | 1,327,576,472                      | No                                 |
|                    | Short term loan - \$                 | 101,820,926                        | 48,806,321                         |
|                    | Maturity of short term loan          | 4 years                            | 3 years                            |
|                    | Interest rate on ST loan - \$        | 10%                                | 8%                                 |
|                    | Long term loan - \$                  | 4,935,408,765                      | 4,667,713,527                      |
|                    | Maturity of long term                | 5 year no payment period + 10 year | 5 year no payment period + 10 year |
|                    | Interest rate on LT loan - \$        | 8.74%                              | 5.51%                              |
|                    | Depr.period.straight line method     | 25 years                           | 25 years                           |
|                    | Guaranteed return to private partner | No                                 | Equity + 6% annual return          |
| Operating Phase    | Operating period - \$                | 25 years                           | 25 years                           |
|                    | Profit/Loss share of public partner  | No                                 | 20%                                |

### Results

Table 2 presents all cash flows next 30 years for both models and partners. The results show that the private partner can have about 2.5 billion \$ NPV while the public can have around 960 million \$ by employing BOT model. When applying PP-BOT model, the private partner can register about 2 billion \$ NPV and the public can register around 1 billion \$ NPV. This must be noticed that the private partner earns less in PP-BOT model but it assumes much less risk and secures a guaranteed return over its equity investment. The most important outcome of PP-BOT models is to considerably lower toll rate by 20%. The toll becomes \$64.23 which is \$76.86 in the classical BOT model.

Overall, this highway project can be constructed at a lower project cost by using the proposed PP-BOT model compared to the classical BOT model. Therefore, the lower project cost results in a lower toll rate by 20%..

**Table 2. Casf Flows and Comparative Results**

|                                | Year              | BOT            |               | PP-BOT         |                |               |
|--------------------------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|---------------|
|                                |                   | Private        | Public        | Project        | Private        | Public        |
| Constructi<br>on Period        | 1                 | -546,166,684   | 0             | -546,166,684   | -103,535,169   | 0             |
|                                | 2                 | -1,281,307,040 | 0             | -1,281,307,040 | -251,648,862   | 0             |
|                                | 3                 | -1,418,573,446 | 0             | -1,418,573,446 | -301,701,966   | 0             |
|                                | 4                 | -1,215,433,728 | 0             | -1,215,433,728 | -290,130,825   | 0             |
|                                | 5                 | -1,239,742,403 | 0             | -1,239,742,403 | -329,520,088   | 0             |
| Operating Period               | 6                 | 746,626,310    | -56,831,878   | 621,576,817    | 0              | -34,595,144   |
|                                | 7                 | 762,775,088    | -25,583,783   | 634,747,390    | 0              | -10,154,244   |
|                                | 8                 | 779,355,242    | 6,732,572     | 648,270,654    | 0              | 15,332,426    |
|                                | 9                 | 796,421,020    | 41,134,071    | 662,199,011    | 0              | 42,284,107    |
|                                | 10                | 825,722,709    | 68,660,208    | 686,205,183    | 55,069,643     | 77,006,095    |
|                                | 11                | 867,560,188    | 88,211,515    | 720,813,983    | 130,042,700    | 109,331,198   |
|                                | 12                | 787,516,885    | 107,276,976   | 476,168,878    | 281,222,571    | 34,520,048    |
|                                | 13                | 788,743,069    | 126,808,352   | 423,180,482    | 281,222,571    | 48,848,399    |
|                                | 14                | 828,756,490    | 146,833,364   | 407,653,702    | 281,222,571    | 63,584,280    |
|                                | 15                | 871,020,326    | 167,381,135   | 442,647,504    | 281,222,571    | 78,900,626    |
|                                | 16                | 915,652,418    | 184,168,716   | 479,617,274    | 721,790,750    | 201,947,989   |
|                                | 17                | 962,776,969    | 197,228,265   | 518,666,469    | 741,151,357    | 217,754,997   |
|                                | 18                | 1,012,524,877  | 210,907,127   | 559,904,134    | 774,141,489    | 237,482,087   |
|                                | 19                | 1,065,034,093  | 225,240,834   | 603,445,197    | 808,974,339    | 258,212,274   |
|                                | 20                | 1,116,631,497  | 239,312,119   | 646,222,626    | 843,196,282    | 278,566,349   |
|                                | 21                | 1,170,896,158  | 254,016,734   | 691,224,515    | 879,197,794    | 299,889,881   |
|                                | 22                | 1,227,959,212  | 269,388,421   | 738,560,103    | 917,066,265    | 322,232,929   |
|                                | 23                | 1,287,958,384  | 285,462,539   | 788,344,130    | 956,893,486    | 345,648,002   |
|                                | 24                | 1,351,038,320  | 302,276,153   | 840,697,103    | 998,775,864    | 370,190,180   |
|                                | 25                | 1,417,350,919  | 319,868,115   | 895,745,586    | 1,042,814,651  | 395,917,242   |
| 26                             | 1,487,055,704     | 338,279,157    | 953,622,500   | 1,089,116,182  | 422,889,804    |               |
| 27                             | 1,560,320,190     | 357,551,987    | 1,014,467,433 | 1,137,792,128  | 451,171,463    |               |
| 28                             | 1,637,320,284     | 377,731,383    | 1,078,426,975 | 1,188,959,762  | 480,828,940    |               |
| 29                             | 1,718,240,702     | 398,864,308    | 1,145,655,062 | 1,242,742,231  | 511,932,243    |               |
| 30                             | 1,803,275,403     | 421,000,008    | 1,216,313,340 | 1,299,268,854  | 544,554,827    |               |
| <b>Total<br/>Cash<br/>Flow</b> |                   | 22,087,309,156 | 5,051,918,398 | 12,193,152,750 | 14,675,347,151 | 5,764,276,998 |
| <b>NPV</b>                     |                   | 2,496,485,365  | 960,404,531   | 220,465,134    | 1,971,298,515  | 1,031,642,747 |
| <b>IRR</b>                     |                   | 12.10%         |               | 8.44%          | 15.32%         |               |
| <b>Toll</b>                    | <b>Per<br/>Km</b> | <b>\$0.14</b>  |               | <b>\$0.117</b> |                |               |
|                                | <b>Total</b>      | <b>\$76.86</b> |               | <b>\$64.23</b> |                |               |