

# İnsan Hayatının Değeri

**Prof. Dr. Ferhat Türkman, Prof. Dr. Ayşen Türkman**

Lefke Avrupa Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi

İnşaat Mühendisliği Bölümü

KKTC

Tel: 0392 6602000

fturkman@eul.edu.tr aturkman@eul.edu.tr

## Öz

Projelerin fizibilite çalışmalarında doğrudan değer biçilmesi zor olan, örneğin insan hayatı, tarihi eserler, endemik türler gibi unsurların değerinin parasal olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Mühendislerin çözüm seçeneklerinin ekonomik kıyaslaması aşamasında içerisinde psikolojik, sosyolojik ve etik gibi unsurları barındıran bu tür bir fiyatlandırmayı mümkün olduğunca objektif kriterler kullanılarak yapmaları gerekir.

Bu bildiri içinde can kayıplarının da bulunduğu seçenekleri içeren taşkın ıslahı fizibilite çalışması kurgusunda parasal değerinin belirlenmesinde zorluklar bulunan unsurların nasıl ele alınması gerektiği, insan hayatı değeri ile örneklenerek irdelenmiştir.

**Anahtar sözcükler** : İnsan hayatının değeri, Taşkın ıslahı, Ekonomik analiz.

## Giriş

İnsan hayatı ‘paha biçilmez/ dünyalara değışilmez’ değerinden ‘beş para etmez’ nitelemesine kadar tüm değerler arasında en büyük fiyat değışkenliğine sahip bir unsur olarak görülmektedir. Hatta negatif değeri olan (bunca silahlanma ne için) bir yapıda da algılanabilmektedir (en değerli kızıl derili ölü kızıl derili).

Bu kadar değışkenliğe sahip insan *hayatına* fiyat biçmek rahatsız edici bir durum olarak ortaya çıkmakta ancak yapılması zorunlu bir husus olmaktadır. Bu fiyatlama olabildiğince psikolojik, sosyolojik, etnik ve dini değerlerden arındırılmış olarak yapılmalı, sübjektif unsurlardan mümkün olduğunca arındırılmalıdır. Ancak insan hayatının değeri değışik toplumların, ülkelerin inançları, sosyolojik yapıları ve özellikle kişi başına oluşturduğu gelir ile çok yakından ilişkili olmaktadır. Toplumlar insan hayatı üstündeki riski azaltmak için ne kadar bedel ödemeye razı olduğu o toplumdaki insan hayatının değerinin belirlenmesindeki başlıca unsurdur.

Bir örnek vermek gerekirse; trafik akışında hız 10 km/saat ile sınırlı tutulsa pek çok kaza önlenmiş olacağı gibi kazalarda ölüm durumu neredeyse sıfırlanır, diğer bir değışle güvenlik çok artar. Ancak bu kadar yavaş gidip zaman tüketmenin maliyeti toplum tarafından kabul görmez. Benzeri durumlar üretim, inşaat gibi sektörler için de geçerlidir.

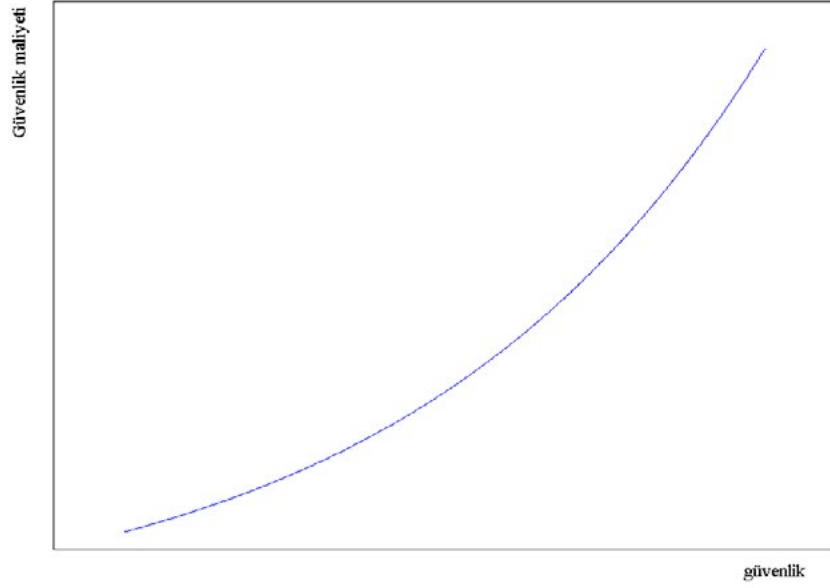
İnsan hayatının bedelinin de masraf olarak analizlere katılması özellikle uygun güvenlik seviyesinin belirlenmesinde bir zorunluluk olmakta, ancak bu bedelin ne olması gerektiği çok zorlu bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Küresel ölçekte bakıldığında, genellikle sigorta şirketlerinin insan hayatı için belirlediği değer 50000 USD/kaliteli yıl’dır. Stanford ekonomistleri bu değeri 129 000 USD/kaliteli yıl olarak değerlendirmektedirler (<http://content.time.com/>). Bu değerlendirme ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir.

ABD’de insan hayatının değeri 5 milyon USD civarında çıkmakla beraber (<http://www.livescience.com>), devlet Afganistan ya da Irak’ta ölen askerlerin ailelerine 500 bin USD tazminat ödemektedir (<http://content.time.com/time/health/article/>) Hollanda’da, yıllık gelir 28 bin Euro, ortalama yaşam beklentisi 78 yıl ve sosyal indirim oranı %4 olduğu dikkate alınarak yapılan çalışmada, insan hayatının değeri 400 bin Euro olarak belirlenmiştir (Jongejan vd., 2004).

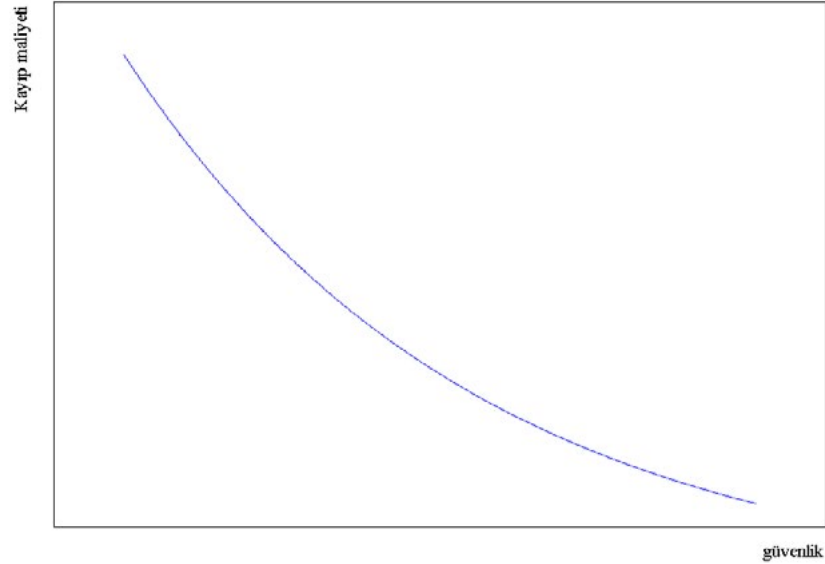
En gerçekçi insan hayatının değerinin belirlenmesi bunu güvenceye alacak tedbirlere toplumun ne ölçüde kaynak ayırmaya rıza gösterdiği incelenerek ortaya konulabilir.

Şekil 1’de güvenlik seviyesi ve bu güvenliği sağlamanın maliyeti arasındaki ilişkisi verilmiştir.



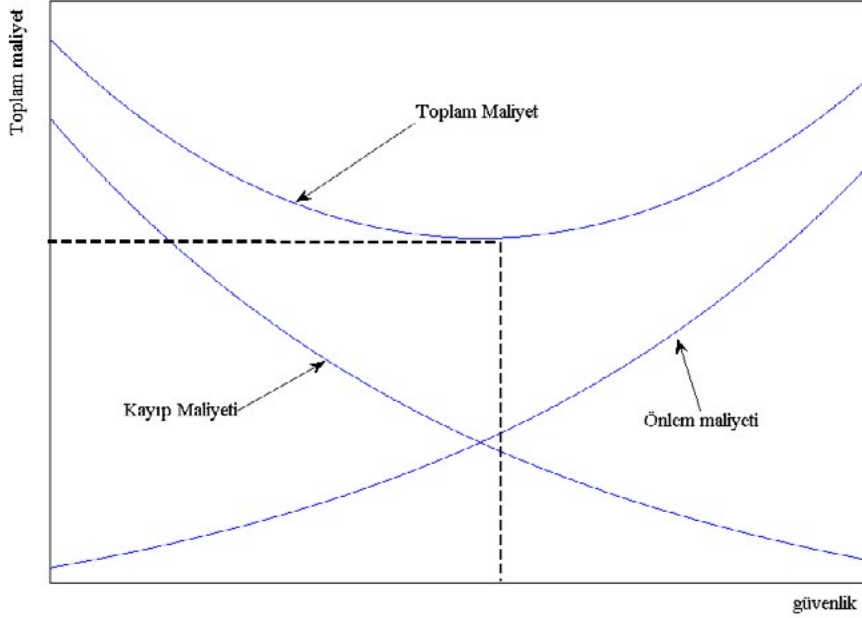
Şekil 1: Güvenlik seviyesi – maliyet ilişkisi.

Güvenlik arttıkça bunu sağlamanın maliyeti artmakta bu durumun pek çok örneği günlük yaşamda görünmektedir.Şekil 2’de ise güvenlik ile kaza ve tabiatın oluşturduğu felaketler gibi nedenler ile oluşan kayıp maliyeti ilişkilendirilmiştir.



Şekil 2: Güvenlik ve kayıpların maliyeti ilişkisi.

Güvenlik arttıkça kayıpların maliyeti azalmakta önlem maliyeti- güvenlik ilişkisinin tersi bir durum sergilenmektedir.Şekil 3'te görüldüğü gibi toplam maliyet ise güvenlik maliyeti + kayıp maliyeti olarak belirlenebilmekte, mühendislikte temel olarak toplam maliyeti en düşük seviyede tutmak esas prensip olmaktadır.

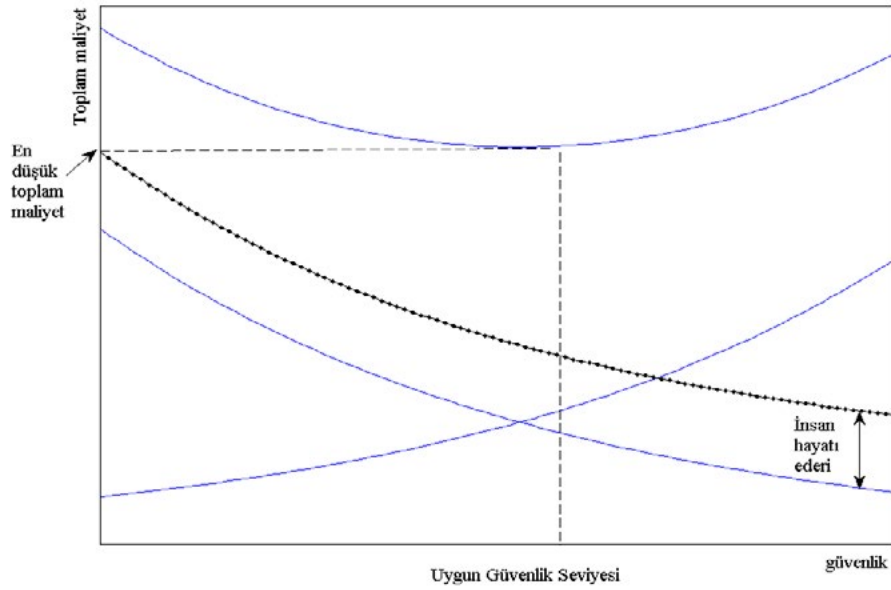


Şekil 3: Toplam maliyet güvenlik ilişkisi

Bu yaklaşım mühendislik projelerinin ekonomik analizlerinde sıklıkla kullanılmakta, projelendirme aşamalarında uygun sistem boyutlarının belirlenmesinde çok yararlı bir kavram olmaktadır.

İnsan hayatının değeri de dikkate alındığında toplam maliyet güvenlik değerlendirmesinde farklı rakamlar karşımıza çıkmaktadır.

Bu değer de katılarak yapılmış değerlendirme grafiği Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4: İnsan hayatının bedeli de dahil edilmiş toplam maliyet – güvenlik ilişkisi

İnsan hayatına yüksek değer biçildiğinde uygun görülen güvenlik seviyesi artmakta buna karşın en düşük toplam maliyet (toplumun kabul ettiği parasal yük) artmakta, toplumun hangi seviyeye kadar onay vereceği toplumdaki farklılıklarla göstermektedir.

### Taşkın Kurgusu

Bu bölümde bir taşkın kurgusu yapılarak, bu kurgunun ekonomik analizi yapılmıştır.

Kurgu: Taşkınların olduğu bir bölgede istatistiklerden yıllık ortalama 1 milyon TL zarar ve 5 can kaybı olduğu belirlenmiştir. Bu sorunu gidermek/boyutunu azaltmakla görevlendirilen su mühendisi, bölgede yaptığı çalışmalar sonucu teknik olarak uygun bir kesimde sel kapanı inşa etmek, alternatif olarak da akarsu yatağını düzenlenmesini teknik olarak yapılabilir bulmuştur.

Yaptığı metraj ve keşif çalışmalarının sonucunda sel kapanının inşa maliyetini 8 milyon TL, akarsu düzenlenmesinin (yatağın temizlenmesi, seddeler vb.) ise 5 milyon TL yatırım gerektirdiğini belirlemiştir. Sel kapanının yıllık bakım ve işletme giderlerini ihmal edilebilir mertebede bulan mühendis, akarsu yatağının düzenlenmesi seçeneğinin 0.025 milyon TL/yıl bakım gideri gerekeceğini belirlemiştir.

Su mühendisi yaptığı risk kestirimlerinin sonucu, sel kapanı seçeneğinde can kaybının yılda 3 kişiye düşeceği ve taşkın zararlarının yılda ortalama 0.2 milyon TL'ye ineceği, akarsu yatağı düzenlenirse can kaybının 1 kişiye ve zararın 0.3 milyon TL/yıl mertebesine ineceğini öngörmüştür.

30 yıllık bir perspektif (ekonomik analiz süresi) belirleyerek ve sosyal iskonto oranı (piyasada geçerli faiz oranı da düşünülebilir) olarak %5 olarak hangi seçeneğin daha uygun olacağını (ekonomik olarak düşük maliyetli) belirleme hesapları yapmıştır.

Hazne yapımı ve akarsu yatağı düzenlemesi iki belirgin seçenek olarak görünmekte iken her zaman hiç önlem almamak da bir seçenek olarak bu tür analizlerde yer alması gerekmekte diğer seçeneklerden daha uygun olabilmektedir.

## Taşkın Kurgusu Ekonomik Analizi

Seçeneklerin inşa ve yıllık işletme ve bakım giderleri tanımlıdır. Bu aşamada insan hayatının değerini tanımlanabilirse, bu da bir maliyet unsuru olarak hesaba katılarak, en uygun ekonomik seçeneği belirlenerek uygulamaya konulabilir. Ancak bu aşamada bu yapılamadığı için insan hayatının ederi dikkate alınmamış şekilde hesaplama yapılmıştır.

Seçeneklerin yapım maliyetinin yıllara paylaştırılması aşağıdaki ifade ile yapılmaktadır.

$$\text{Amortisman oranı} = \frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1}$$

Bu ifadeye  $i$  sosyal iskonto oranını tanımlamakta ve kurguda %5 olarak belirlenmiş bulunmaktadır.  $N$  ise ekonomik analizin yapılacağı süreyi belirlemektedir (örnekte 30 yıl olarak alınmıştır).

Bu veriler kullanılarak amortisman oranı (yatırımın giderinin yıllara paylaştırma çarpanı) 0.065 olarak hesaplanmıştır.

Seçeneklerin yıllık maliyeti (yıllık ortalama taşkın zararı + koruma amaçlı yapılan sistemlerin amortismanı + yıllık işletme ve bakım giderleri) aşağıda verilmiştir

Seçenek	Yıllık Gider(milyon TL/yıl)			Toplam
	Taşkın yıllık zararı	Yapım maliyeti amortismanı	Yıllık işletme gideri	
Önlem almamak	10	0	0	10
Sel kapanı	0.2	0.52	0	0.72
Yatak Düzenleme	0.3	0.325	0.025	0.65

İnsan hayatının değerini katmadan yapılan ekonomik analizde en düşük maliyetli seçenek akarsu yatağını düzenlemek olmakta bunu sel kapanı inşa etmek seçeneği izlemekte en maliyetli durumun önlem almamak olduğu görünmektedir. Su mühendisinin bölgeye akarsu yatağı düzenlemesi yapılmasını önermesi uygun görünmektedir

## Ekonomik Analizin İnsan Hayatının Değerini de Katarak Yapılması

İnsan hayatının değeri belirlenmiş olsaydı, ilgili seçeneklerin giderlerine eklenerek en uygun seçenek belirlenebilirdi. Bu değer bilinemediği için giderler karmaşık sayılara benzer bir şekilde (gerçek ve sanal kısım) ifade edilebilir. Burada ☹ simgesi insan hayatının değerini ifade etmektedir.

Bu durumu dikkate alarak revize edilmiş değerler aşağıda verilmiştir.

Seçenek	Yıllık gider
Önlem almamak:	1 + 5☹
Sel kapanı:	0.72 + 1☹
Yatak düzenleme:	0.65 + 3☹

Görüldüğü gibi önlem almama seçeneği hem parasal giderin en yüksek olması hem can kaybının yüksek olması nedeni ile elimine edilmesi gereken bir seçenek olarak ortaya çıkmakta diğer iki seçenekte ise birinin gideri küçük can kaybı yüksek diğerinin gideri düşük can kaybı yüksek olarak karar verme sürecini zorlaştırmaktadır.

Elenen seçenektan sonra kıyaslanacak sel kapanı ve yatak düzenlenmesi seçeneklerinin yıllık giderlerini birbirine eşitlersek bu kıyaslamada seçenek giderlerinin eşit olması için insan hayatına tahsis edilmesi gereken yıllık gider belirlenebilir.

$$0.72 + 1☹ = 0.65 + 3☹$$

Bu ifadeden  $1☹ = 0.07$  milyon TL / yıl bulunmaktadır

Bu örnekte insan hayatına 0.07 milyon TL/yıl (70bin TL/yıl) değer biçilirse sel kapanı ve yatak düzenleme önlemleri eşit yıllık giderde olmakta, daha düşük değer kabul edilmesi halinde daha fazla ölüm oluşturabilecek akarsu yatağı düzenlenmesi seçeneğinin gerçekleştirilmesi ekonomik açıdan üstün olmaktadır.

Sorun, bu örnekte toplumun 2 can için yılda 140 bin TL fazla masraf yapmayı uygun karşılayıp karşılamayacağı boyutuna indirgenmektedir.

Dünya Bankası tarafından yapılan bir genel değerlendirmede, fayda fiyat analizi hesaplarına göre, felaket risklerinin azaltılması ekonomik olarak daha avantajlı olmaktadır. Çalışmada, yapılan her 1 USD harcamanın karşılığında 4-7 USD geri dönüşünün olduğu belirtilmektedir (Shrevea vd., 2014).

## Sonuçlar ve Öneriler

İnsan hayatının değerini belirlemenin güçlüğüne rağmen proje çalışmalarında alınacak güvenlik tedbirlerinin boyutunun belirlenebilmesi için bu soyut kavramın somut rakama dönüştürülmesi zorunlu hale gelmektedir.

Kurgu olarak verilen taşkın kontrolü için makul görülen seçeneklerin kıyaslanmasında eğer insan hayatının değeri 70 000 TL/yıl olarak kabul edilirse, sel kapanı ile yatak düzenlemenin bedeli aynı olmakta, daha yüksek değer biçildiğinde ise yatak düzenleme alternatifi ön plana çıkmaktadır. Benzeri yaklaşım pek çok mühendislik projelendirmesi ve işletimi için kullanılabilir olarak düşünülmektedir. Örneğin madencilikte yaşam odalarının kurulması, daha nitelikli gaz ölçüm cihazlarının tesisi, daha güçlü iksa ve havalandırma gibi unsurlar, trafik akışında hız üst sınırı bu kapsamda değerlendirilebilir. Bu çalışmanın sonucu olarak genelde insan hayatına her projelendirmede standart bir değer biçmek yerine alternatiflerin kıyaslanarak hangisinin seçilmesi hangi insan hayatı değerinde uygun olur şeklinde bir yaklaşım uygulanabilir görülmektedir.

## Kaynaklar

R. B. Jongejan , S. N. Jonkman , J. K. Vrijling (2004): Methods for the economic valuation of loss of life, CiteSeerx, (<http://citeseerx.ist.psu.edu>).

Shrevea, C.M., Kelmanb, I. (2014): Does mitigation save? Reviewing cost-benefit analyses of disaster risk reduction, International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 10, Part A, December 2014, Pages 213–235.

<http://content.time.com/time/health/article/>

<http://www.livescience.com>