

Yatırım Projeleri Ve Belirsizlik

Dr. Turgut Var *

Amaç :

Bu kısa yazının amacı yatırım projelerinin hazırlanması ve incelenmesinde belirsizliğin önemini göstermektir. Ayrıca belirsizlik sorununun çözümlenebilmesi için kullanılan yöntemler konusunda da kısa açıklamalar verilecektir.

Giriş :

Birçok yazarlar riziko ile belirsizlik arasında bir ayırım yaparlar.* Belli bir projenin sonuçları için bir olasılık dağılımı verilebiliyor ise o zaman rizikodan söz edilmektedir. Eğer, olasılık dağılımı verebilecek kadar elde yeterli bilgi yoksa o durumda belirsizlik söz konusudur. Buradaki amacımız için böyle bir ayırıma gidilmemiş ve riziko ile belirsizlik eş anlamda kullanılmıştır. Yalnız şurası hemen belirtilmelidir ki, olasılık dağılımlarının tahmin edilmesi çeşitli derecelerde yapılabilir. Bazı durumlarda olasılık dağılımı istatistiki yöntemler kullanmak suretiyle objektif olarak tahmin edilebilir. Örneğin, büyük, bir petrol şirketi geçmişteki tecrübelerine dayanarak belli bir alanda petrole rastlama olasılığının dağılımını tahmin edebilir. İstatistiki yöntemler kullanıldığında rizikonun objektif olasılık dağılımı ile ölçüldüğü söylenebilir.

Ancak, bir çok durumlarda istatistiki verileri kullanma olanağı yoktur. Örneğin, yepyeni bir mal üretmeği düşünen bir kimse toplam yatırım, mala gösterilecek talep, üretim maliyeti gibi konularda bir fikre sahiptir. Yalnız bu gibi tahminler istatistiki yöntemlerle desteklenemez. Bu nedenle bu gibi tahminler ancak subjektif olarak yapılabilir. Subjektif tahminlerin meydana getirdiği olasılık dağılımına subjektif olasılık dağılımı denir.

Belirsizlik (Ölçüleri) :

Belirsizlik ölçüsü olacak aşağıdaki ölçüler kullanılmaktadır.

- Dağılımın standard sapması ve ortalaması,
- Zaman,
- Değişme katsayısı (coefficient of variation),
- Kovaryans.

Yukarıda verilen belirsizlik ölçülerinin tanım ve özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Dağılımın standard sapması ve ortalaması :

Bir dizi yatırım projelerinin sonuçları normal olarak Şekil 1 deki gibi bir dağılım gösteriyorsa bu dağılımın aritmetik ortalaması ve standard sapması bütün olasılık dağılımını temsil eder. Aritmetik ortalamaya genellikle matematiksel ümit veya beklenen değer adı verilmektedir. Diğer bütün hususlar aynı kalmak şartıyla beklenen değer ne kadar büyükse o yatırım o kadar daha iyidir denilebilir. Diğer taraftan standard sapma ne kadar büyük olursa sonuçlar da o kadar fazla farklılık gösterecektir. Bu da yatırımın o nispetle rizikolu olduğunu gösterir

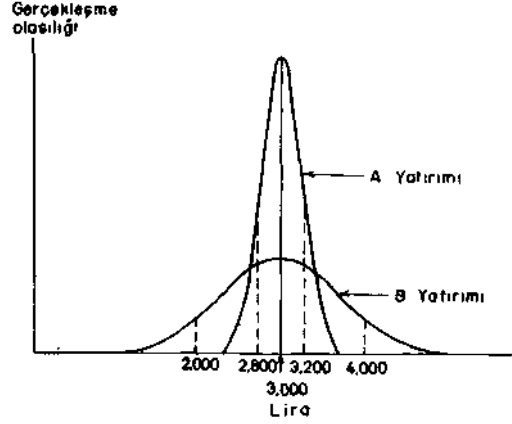
Yukarıda söz konusu standard sapma ve ortalama için şöyle bir örnek verebiliriz :

Elimizde birer yıl ömürlü iki yatırım projesi olsun. Bu yatırım projelerinin getirecekleri nakit akımları ile bu akımlara ilişkin olasılıklar aşağıda verilmiştir.

(*) O.D.T.Ü. İşletmecilik bölümü öğretim üyesi

* J. Fred Weston ve Eugene F. Brigham, Managerial Finance, 4ncü Baskı (New York: 1969 Holt, Rinehart, Winston) ss. 214-245. Bu makalede geniş ölçüde söz konusu eserden yararlanılmıştır.

| Proje 1 | | Proje 2 | |
|----------|-----------------|----------|-----------------|
| Olasılık | Net nakit akımı | Olasılık | Net nakit akımı |
| .15 | 200 TL | .05 | 200 TL |
| .35 | 400 TL | .45 | 400 TL |
| .30 | 500 TL | .40 | 500 TL |
| .20 | 700 TL | .10 | 700 TL |



ŞEKİL : 1

Bu iki proje her bakımdan birbirinin aynı görünmekte ancak sonuçlara ilişkin olasılıklar farklı bulunmaktadır. Eğer, her projenin olasılığı o olasılığa ilişkin net nakit akımı ile çarpılır ve toplamı alırsa aritmetik ortalama bulunur. Bu ortalama her iki proje içinde 460 TL dir. Diğer taraftan, her proje için standard sapma değerleri hesaplandığında, birinci projenin standard sapmasının 226, ikincisinin ise 199 olduğunu görürüz. Böyle bir durumda, yani ortalamanın eşit olduğu zaman birinci projenin ikinciyeye nazaran daha riskolu olduğu söylenebilir.

b. Zaman :

Eğer ileriki bir yıla ilişkin nakit akımlarının tahminleri hemen gelecek yıla ilişkin nakit akımların tahminleri gibi verilebilirse bu durumda standard sapmanın zamanla değişmediği kabul edilmiş. Ancak, genellikle böyle bir durum görülmez. Görülen şey, ileriki yılların sonuçlarına ilişkin standard sapmanın zaman arttıkça büyüdüğüdür. Yani gelecek ne kadar uzak yıllara kayarsa risko yahut belirsizlik de o kadar artar.

c. Değişme Katsayısı (Coefficient of variation):

Standard sapmanın belirsizlik ölçüsü olarak kullanılmasının birçok sakıncaları olabilir. Şöyle ki, eğer elimizde standard sapmaları birbirine eşit fakat ortalamaları farklı iki yatırım varsa bu durumda standard sapmanın iyi bir belirsizlik ölçüsü olarak kullanılmıyacağı açıktır. Çünkü, standard sapmanın ortalamaya göre nisbi büyüklüğü bu iki yatırımı ayıran tek ölçü olacaktır. İşte bu ölçüye, yani bir projeye ilişkin olasılık dağılımının standard sapmanın yine onun ortalama-sına bölünmesiyle değişme katsayısı (coefficient of variation) bulunur. Bunu yukarıdaki örnek çerçevesinde göstermek istersek :

| Proje 1 | Proje 2 |
|----------------|----------------|
| $266/460=0.58$ | $199/460=0.43$ |

bulunacaktır. Yani birinci projenin değişme katsayısı ikinci projeye nazaran daha büyüktür. Sonuç olarak, birinci proje daha çok riskoya tabidir.

Ortalamaların farklı olduğu başka bir durumu göz önünde tutalım. İkinci projeye ilişkin olasılıklar ve net nakit akımı tahminleri aşağıdaki gibi olsun :

| Proje2_____ | |
|-------------|-----------------|
| Olasılık | Net nakit akımı |
| .05 | 300 TL |
| .45 | 600 TL |
| .40 | 800 TL |
| .10 | 900 TL |

Bu durumda 2. projenin aritmetik ortalaması 695 standard sapması ise 283 olarak hesaplanmıştır. Değişme katsayısı 0.41 (283/695) olduğundan yine ikinci proje birinciye nazaran daha az riskoludur.

d. Kovaryans (yahut Portföy Riskosu):

Belli bir yatırım riskosunu incelerken yalnız o yatırımı düşünmek doğru olmayan sonuçlara götürebilir. O yatırım ile diğer yatırım olanakları arasındaki ilişkinin de büyük önemi vardır. Böyle bir ilişkiye göre (ki bu

ilişki negatif veya pozitif olabilir) bir kimse yatırımını bir kaç ayrı projeye dağıtabilir. Yatırımların bir grup halinde değerlendirilmesi ancak grubun ortalaması ve standard sapmasının bulunmasıyla mümkündür.

Riziko veya Belirsizlik konusunun çözümlenmesinde kullanılan yöntemler :

a. Rizikonun çeşitli projelere (bağımsız) dağıtılması :

Yatırımın birkaç ayrı projeye dağıtılmasından amaç yatırım grubunun varyans (standard sapmanın karesi) grubu meydana getiren yatırımların teker teker varyanslarının toplamından daha küçük yapmaktır.

Burada önemli olan nokta söz konusu grup içerisindeki yatırımların birbiriyle ilişkisidir. Üç durum gözönünde tutulabilir :

1. Eğer projeler arasındaki korelasyonun katsayısı -1 ise yani bir projenin geliri artarken diğerinin o nispette düşüyor ise çeşitli projelere yatırım yapmak rizikoyu tamamen önleyecektir. Ancak, böyle iki projeyi bulmak gerçek hayatta oldukça güçtür.

2. Eğer birbiriyle aralarında korelasyon olmayan projelerin sayısı yeterli derecede ise, yatırımların çeşitli projelere dağıtılması rizikoyu oldukça azaltacaktır.

3. Eğer projeler pozitif korelasyona sahipse, bu durumda çeşitli projelere yatırım yapmanın büyük bir faydası olmayacaktır. Eğer korelasyon katsayısı $+1$ ise bu işlemin hiç bir yararı olmayacaktır.

Durumu bir örnekle açıklamakta büyük yarar vardır.

Örnek : Madencilik İşletmesi A.Ş. birbirinden bağımsız iki yatırım projesine girişmeği düşünmektedir. Ancak böyle bir yatırıma giriştiğinde göz önünde tutulan husus işletmenin toplam rizikosunu azaltmaktır. Aşağıdaki üç yatırım olanağının bulunduğunu varsayınız. Acaba hangi yatırımlara girişmek işletmenin rizikosunu asgariye indirecektir?

| | <u>Proje 1</u> | <u>Proje 2</u> | <u>Proje 3</u> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Standard sapma | % 6 | % 4 | % 5 |
| Verim | % 12 | %4 | % 10 |

Cüt : X Sayı : 1

Bir portföyün, yani bir yatırım grubunun kovaryansı eğer iki yatırım varsa aşağıdaki formüle göre bulunur :

$$COV_{AB} = P_{AB} = \sigma_A - \sigma_B$$

Yani A ve B projeleri arasındaki kovaryans (COV_{AB}) bu iki projenin standard sapmaları ile (yani σ_A , A projesinin standard sapması, σ_B , B projesinin standard sapması) onlar arasındaki korelasyon katsayısının (P_{AB}) çarpımına eşittir.

Eğer yatırıma ayrılacak para belli ise o durumda bu miktar bir azami sınırdır. Bu miktardan daha az yatırım yapmak beklenen verimi azaltacak, o miktarın üzerinde yatırım yapmak ise fon yetersizliğinden dolayı, mümkün olmayacaktır. Eğer elimizde A ve B gibi iki yatırım varsa ve Aya giden yatırımın toplama oranı X_1 , Bye yapılan yatırımın toplama oranı da X_2 ile gösterilirse :

$$X_1 + X_2 = 1$$

dir. Bütün yatırım grubunun rizikosunu asgariye indirecek yatırım bileşimini bulmak açısından X_2 yi $(1-X_1)$ olarak gösterebiliriz. Amaç yatırım grubunun standard sapmasını asgariye indirmektir. Yatırım grubunun yani portföyün standard sapması aşağıdaki formüle verilmştir.

$$\sigma_p = \sqrt{x_1^2 \sigma_A^2 + (1-x_1)^2 \sigma_B^2 + 2x_1(1-x_1)COV_{AB}}$$

COV_{AB} nin değerleri yerine konulursa:

$$\sigma_p = \sqrt{x_1^2 \sigma_A^2 + (1-x_1)^2 \sigma_B^2 + 2x_1(1-x_1)P_{AB}\sigma_A\sigma_B}$$

elâle olunur.

Örnekte verilen değerler bu formülde yerine konulursa :

$$\sigma_{p_{1,2}} = \sqrt{(.5)^2(6)^2 + (.5)^2(4)^2 + 2(.5)(.7)(6)(4)}$$

$$\sigma_{p_{1,2}} = \sqrt{21.4} = 4.63$$

olarak bulunur. Aynı şey 2 ve 3 cü yatırımları kapsayan yatırım grubu için yapılırsa 3.91 ve en son olarak 1 ve 3 cü yatırımları kapsayan grup için de 4.62 bulunur. Bütün bu hesaplamalardan sonra rizikoyu azaltacak en uygun bileşimin 2 ve 3 cü yatırımları içine alan bileşim olduğu görülür.

b. Rizikonun çok sayıda benzer yatırımlarda bulunmak suretiyle azaltılması :

Riziko havuzu teşkili ismi de verilen bu yöntemin diğerinden tek farkı aynı nitelikteki yatırımlara girişmektir. Şöyle ki, bir kimse tam bir Milli Piyango bileti almak suretiyle en büyük ikramiye olan 1.000.000 TL. yi kazanmak olasılığına sahip olur. Böyle bir olasılık" parayı kaybedecektir. (Bir ara diğer ikramiyelerin var olduğunu ihmal edelim). Böyle bir rizikoyu azaltmak için başvuracağı yollardan birisi aynı para ile dört çeyrek bilet almaktır. Bu durumda hem bütün parayı kaybetme ihtimali azaltmakta hem de büyük ikramiyeyi alabilme, yani 1.000.000 TL.yi noksansız alabilme olanağını azaltmaktadır.

Diğer bir örnek vermek gerekirse, bir firmanın % 100 kendi kaynaklarını kullanarak petrol sondajı yapmaya kalkıştığını varsayalım. Petrol bulma olasılığını % 5 kabul edersek bu işte kaybetme rizikosu %95'dir. Firma böyle bir zarara girdiğinde belki de varlığı tehlikeye düşebilecektir. Bunun için firmalardan dördü bir araya gelebilir ve % 25 mülkiyetle dört ayrı sondaj yürütülebilir. Böylece, hiç petrole rastlamama olasılığı .8145 e

düşer (.95⁴) Örnek daha ileriye götürülürs© ve 100 ayrı petrol kuyusu sondajı işinde % 1 (her birinde) mülkiyet satın alırsa hiç petrole rastlamama olasılığı .0069 a düşürülecektir. Yalnız görüldüğü üzere, rizikonun azaltılması suretiyle en büyük kazancın veya ikramiyenin elde edilmesi olasılıkları da azaltılmaktadır.*

Sonuç :

Riziko konusu yatırım projelerinin hazırlanmasında gözönünde tutulması gereken önemli bir konudur. Yapılan bir çok çalışmada riziko analizi bir kenara itilmekte ve probleme bir çözüm yolu aranmamaktadır. Yukarıdaki kısa açıklama belirsizlik yahut rizikonun önemi üzerinde durulmuş ve belirsizlik ölçüleri ile belirsizliğin giderilmesinde kullanılabilecek iki yöntem verlimiştir. Şüphesiz, belirsizlik konusunun diğer yönleri de vardır ki, bunlar tam bir istatistiki ve matematiksel çalışmayı ilgilendirir.

H. Rierman Jr. S. Smidt, Yatırım Projelerinin İktisadî Analizi ve finansmanı, (Çev. Turgut Var) Ankara, 1970.

Metal ve Maden Haberleri

Maden Mühendisleri Odasının Haftalık Yayını

«Hitabettiği madenci sayısı 1000 den fazla»

- Newyork ve Londra borsası cevher ve metal fiyatları,
- Madencilikle ilgili önemli haberler,
- Ekonomi,
- Dış politikanın madencilğe etkisi,
- Firmalardan haberler.

Abone şartları : Yıllık : 120, Altı aylık : 60, Üç aylık : 30 TL.