GÜÇLÜ BETA HESAPLAMALARI

Güray Küçükkocaoğlu-Arzdar Kiracı *

Özet

Bu çalışmanın amacı Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli'nin (Capital Asset Pricing Model) Beta katsayısını hesaplarken yaygın olarak kullandığı, sıradan en küçük kareler regresyon yöntemi olan, (ordinary least squares) EKK (OLS) yöntemini İMKB'de işlem gören firmalara uygulamak ve ardından güçlü istatistik yöntemi olan en küçük orta kareler KOK (LMS) yöntemi ile Beta katsayılarını yeniden hesaplamak ve yorum yapmaktır. Çalışmanın bulguları KOK yönteminin Beta katsayıları'nı hesaplarken veri kümesindeki bilgiyi çok daha başarılı (güçlü) bir şekilde değerlendirebildiğidir.

Anahtar sözcükler: KOK yöntemi, Beta hesaplamaları

I. Giriş

Hisse senedi piyasalarında beklenen getirinin öngörülmesi ve bu getirinin sahip olduğu riskin hesaplanması, gerek bu konu hakkında akademik çalışma yapanları, gerekse yatırım yapmak için en iyi yatırım aracını arayan yatırımcıları ilgilendiren konu olmuştur. Hisse senedinin getirisi ve işlem gördüğü pazarın getirisinin neler olabileceğine dair bu güne kadar pek çok analiz, hesaplama ve tahmin teknikleri geliştirilmiş olup bütün bu çalışmaların amacı hisse senedinin pazara göre gelecekte nasıl bir performans sergileyeceğini öngörmek ve bu bilginin yatırımlarda değerlendirilmesini sağlamaktır.

Bu çalışmalar arasında en çok bilineni finans literatürüne Finansal Varlıkları Fiyatlama Modeli (Capital Asset Pricing Model, CAPM) olarak 1964 yılında William Sharpe tarafından tanıtılmıştır. CAPM'in sermaye varlıklarının beklenen getirilerini açıklamak için ortaya koyduğu yapı oldukça basit ve ilgi çekici görünmektedir. Ancak çeşitli varsayımlara dayanılarak önerilen bu modelin piyasadaki getirileri açıklamada ne derece başarılı olduğu her zaman tartışıla gelmiştir. Bu tartışmaların odağında yer alan konu ise Beta katsayısının nasıl hesaplanacağı yönündedir. Herhangi bir hisse senedi için sabit bir risk göstergesi olan Beta, hisse senedinin getirisinin hisse senedi piyasasına göre ne denli değişkenlik göstereceğini açıklamaya çalışan bir matematiksel katsayıdır.

İlk açıklandığı yıllardan günümüze değin CAPM modelinin ve Beta katsayısı hesaplama yöntemlerinin, tutarlılığı test edilmiş, uygulanabilirliği tartışılmış ve hakkında bir çok akademik çalışma yapılmıştır. Bu model, üzerine yapılan birçok eleştiriye rağmen, menkul kıymet yönetiminde çok yaygın kullanım alanı bulmuştur. Bruner ve diğerlerinin (1996) yaptıkları çalışma CAPM modelini destekler niteliktedir. Bu çalışmaya göre CAPM'in menkul değerin maliyetini hesaplamada en çok kullanılan, en yaygın model olduğu ve Beta katsayılarının yine birçok yatırımcı tarafından tercih edildiği tespit edilmiştir. Günümüzde, Beta katsayısının hesaplanmasında en sık kullanılan teknik, en küçük kareler yöntemi olan EKK (ordinary-least squares, OLS) regresyon yöntemidir.

* Yrd. Doç. Dr., Arzdar Kiracı: Başkent Üniversitesi
Güray Küçükkocaoğlu: Başkent Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Bağlıca Kampüsü, Ankara.
Tel: +90 (312) 234 10 10 / 1728 Fax: +90 (312) 234 10 43 E-posta: gurayk@baskent.edu.tr

Fakat Martin ve Simin (1999) Amerikan menkul kıymetler borsasındaki hisseler için EKK yöntemi ile yanlış tahminler yapılabileceğini göstermişlerdir.

EKK yöntemi ile Beta hesaplamasının finansta gösterimi ve kısa bir yorumu bu çalışmada ikinci bölümde yer almaktadır. Üçüncü bölüm, EKK ve KOK yöntemlerinin hesaplama felsefesini, takip eden dördüncü bölüm, matematiksel ifade ediliş biçimi ile hesaplama yönteminin ayrıntılarını içermektedir. Beşinci bölüm her iki yöntemin uygulanmasına ve son bölüm bulguların yorumlanmasına ayrılmıştır.

II. Finansta Beta Katsayısı

Beta katsayısını hesaplamada kullanılan regresyon analizi, finansal uygulamalarda ve veri kullanarak tahminlerde bulunan diğer bir çok dalda önemli bir yer tutmaktadır. Günümüzde veri seti kullanılarak yapılmakta olan tahminlerde birçok farklı metod kullanılmakla beraber en çok kullanılan hesaplama tekniği, en küçük kareler yöntemi olan EKK (ordinary-least squares, OLS) regresyon yöntemidir. Bu yöntemin belirli bir *i* hissesi için finanstaki matematiksel gösterim biçimi ve açıklaması aşağıdaki gibidir:

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i \cdot R_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \qquad (1)$$

$R_{i,t}$	: i hisse senedinin t zamandaki getirisi
α_i	: kesişim (intercept)
β_i	: Beta/risk/eğim katsayısı (slope)
$R_{m,t}$	: menkul kıymet pazarının t zamandaki getirisi
$\varepsilon_{i,t}$	: hata katsayısı
t	: veri toplama aralığı, yapılan analize göre gün, ay, yıl olabilir

Bu modele göre, hisse senedinin getirileri ile pazar getirileri arasında yapılan bir regresyon analizi, matematiksel olarak β_i değişkeni gibi gösterilen belirli bir i hissesi için söz konusu hisse senedinin Beta katsayısını verecektir. Beta katsayısının ifade ettiği anlam ise hisse senedinin getirisinin pazar getirisine olan duyarlılığıdır. Bu katsayı aynı zamanda denklem 2'de gösterildiği gibi hisse senedi getirisinin pazar getirisine göre kovaryansı ile pazarın varyansının bölümü ile de bulunabilir.

$$\beta_i = \frac{\mathrm{cov}(R_{i,} R_m)}{\sigma^2(R_m)} \qquad (2)$$

Pazarın Beta katsayısının rakamsal değeri doğal olarak 1'dir. Beta katsayısı 1'den fazla olan hisse senedi ekstra pazar riskine sahiptir ve bunun sonucu olarak ekstra pazar kovaryansı gözlenmektedir. Buna göre 1'den fazla bir Beta değerine sahip olan hisse senedi, pazarın sahip olduğu getiriden daha yüksek bir getiri vaat etmektedir. Aynı şekilde 1'den az Beta değerine sahip olan hisse senedi daha düşük bir kovaryans, dolayısıyla pazarın sahip olduğu getiriden daha az bir getiriye sahip olacaktır.

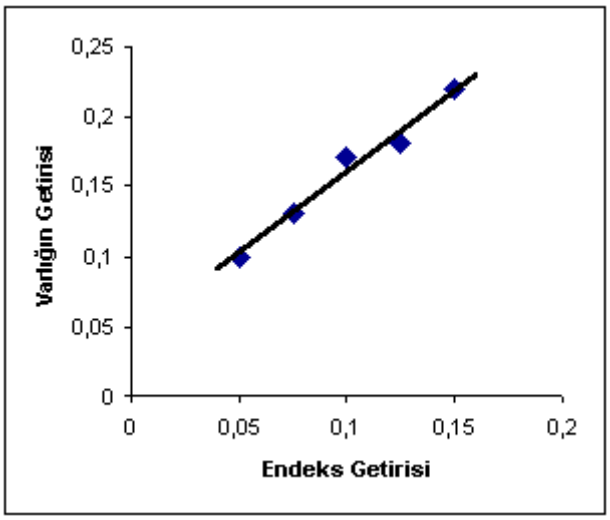
III. Doğrusal Regresyon için Güçlü Tahminler

EKK yönteminin kullanılması için bir çok sebep mevcuttur ve bunlar içinde veri seti oluşurken verilerin normal hata miktarını içerebileceği varsayılarak yapılmış tahminlerin optimum sonuç vermesi önemlidir. Buna ilaveten yapılmış olan bir çok sadeleştirici varsayımla birlikte bu yöntem çok kullanışlıdır ve diğer hesaplama yöntemlerine göre daha kolay hesaplanabilmektedir. Bu nedenle bu yöntem dünyada çok geniş bir literatür oluşturabilmiş ve sıkça kullanım alanı bulabilmiştir.

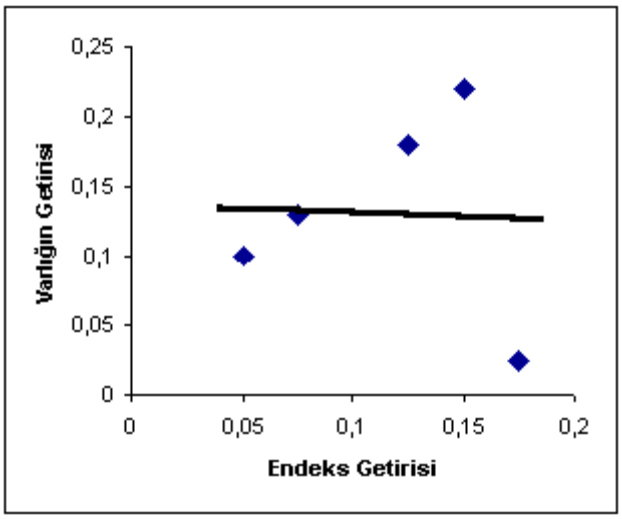
Çok yaygın olarak kullanılmakta olan EKK yönteminde, tahminler yapmakta kullanılan varsayımlar geçersiz olmaya başladığında yapılan parametre tahminleri hiç beklenmedik kötü bir performans gösterebilmektedir. Bu durumlardan biri veri setinde genel eğilime (patern) aykırı uzak verilerin (outlier) yer almasından dolayı gerçekleşmektedir. Ekonomi, finans ve istatistik literatüründe EKK uygulamaları ile yapılmış analizler, uzak verilerin en küçük kareler yönteminin tahminlerini önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir. Aşağıdaki şekiller (Şekil 1a, Şekil 1b) böyle bir durumda EKK yöntemine dayalı tahminleri sergilemektedir.

Getiriler arasında birkaç aykırılık (hisse başı aşırı getiri veya kayıp) bulunması veri setlerinde uzak verilerin oluşmasına sebep olmaktadır. Şekillerde de görülebileceği gibi birkaç hisse senedi getirisinden oluşmuş veri setinde yer alan bir getirinin (verinin) değişmesi ve bunun sonucu olarak getirinin uzak veri durumuna gelmesi tahminleri bütünüyle değiştirmiştir. Birinci şekilde Beta pozitif bir değer alırken, ikinci şekilde Beta'nın eksi bir değer aldığını görmekteyiz. Bunun sebebi EKK yönteminin tahmin yaparken kullandığı felsefede yatmaktadır.

Şekil 1a. Uzak Veri Olmadan EKK Tahmini



Şekil 1b. Uzak Veri Durumunda EKK Tahmini



EKK yöntemi ile yapılan tahminlerin felsefesi, yapılacak olan bir tahmin sonucu oluşacak olan hataların toplamının diğer yapılacak tahminlere göre en düşük seviyede olması gerektiğidir. Fakat böyle bir uygulamada veri setinde uzak verilerin bulunması durumunda şekillerde görülen problem ortaya çıkmaktadır. Bu problemin açıklaması ise, bu noktaların oluşturabilecekleri hatalar toplamının en düşük seviyeye indirmek için yapılan tahminin veri setinin çoğunluğu tarafından verilen bilgiye ters düşmesidir. Bütün hataların toplamını indirgemek veri setinin çoğunluğunu oluşturan ve gerçek bilgiyi içeren verilerin hata miktarını haksız yere arttırmaktadır. Böyle bir durumla karşılaşmamak için uzak verilerin tespit edilmesi ve *doğrusal regresyon için güçlü tahminler* gerekmektedir. Literatürde bu konu ile uğraşan dal güçlü istatistiktir (robust statistics).
Güçlü istatistiksel yöntemlerle yapılmış olan tahminler güçlü regresyon (robust regression) tarafından yapılmaktadır. Bu yöntem Rousseeuw ve Leroy (1987) tarafından bu literatüre tanıtılmış ve geliştirilmiştir. Burada kullanılan yöntemde ise bütün noktaların hataları dikkate alınmadan ortanca hata miktarını en aza indiren tahmin aranır ve böylece verilerin yüksek kalıntı değeri alabilmesine izin verilir. Bu tahmin tespit edildikten sonra, bu tahminlerin kullanımı genellikle uzak verilerin tespiti ve bu verilerin etkileri elendikten sonra klasik tahmin yöntemlerinin uygulanması şeklinde olmaktadır.

Uzak verilerin tespiti için geliştirilmiş bir çok güçlü regresyon tekniği mevcuttur. Bu çalışmada seçilen yöntem ise yaygın kullanımı olan ortanca kalıntıyı (median residual) en düşük seviyeye getirecek olan sıralı en küçük orta kareler (least median squares) ya da KOK (LMS) yöntemidir.

IV. EKK (OLS) ve KOK (LMS) yöntemlerinin matematiksel gösterimi

IV.1. Sıradan en küçük kareler (EKK):

Veri sayısı *n* olan doğrusal bir modelin *i* hisse senedi için getiriler; aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\begin{aligned} R_1 &= \alpha + \beta \cdot R_{m,1} + \varepsilon_1 , \quad \hat{R}_1 = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot R_{m,1} , \quad r_1 = R_1 - \hat{R}_1 \\ &\vdots \\ R_j &= \alpha + \beta \cdot R_{m,j} + \varepsilon_j , \quad \hat{R}_j = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot R_{m,j} , \quad r_j = R_j - \hat{R}_j \\ &\vdots \\ R_n &= \alpha + \beta \cdot R_{m,n} + \varepsilon_n , \quad \hat{R}_n = \hat{\alpha} + \hat{\beta} \cdot R_{m,n} , \quad r_n = R_n - \hat{R}_n \end{aligned} \tag{3}$$

Bu formülde yer alan $\hat{\alpha}$ ve $\hat{\beta}$ parametreleri modelin α ve β parametrelerinin tahmini ve $r_j = R_j - \hat{R}_j$ kalıntıların değerini ifade etmektedir.

Matematiksel olarak aşağıda gösterildiği gibi EKK yönteminde parametre tahmini, kalıntıların karelerinin toplamı en düşük olacak şekilde yapılmaktadır:

$$\min_{\alpha,\beta} \sum_{j=1}^{m} r_j^2 \tag{3}$$

Daha önceden açıklandığı gibi bir adet uzak veri dahi bu yöntemle tahmin yapmayı imkansız hale getirmektedir. EKK yöntemi bir adet uzak veri bulunması durumunda bile çöktüğü için çökme noktasının değeri %0 olmaktadır[1].

IV.2. En Küçük Orta Kareler (KOK):

EKK yönteminin tersine güçlü istatistik ile yapılmış güçlü regresyon tahminleri için çökme noktası %50 olmaktadır. Ortanca kalıntının indirgenmesi, bu kalıntının daha yüksek kalıntı değerlerinden etkilenmesini engellemekte ve böylece veri setinin yarısı bile uzak veriden oluşabilmekte fakat verilerin çoğunluğunun gösterdiği yön değişmemektedir. Güçlü yöntemlerin sık kullanılanlarından biri en küçük orta kareler yöntemidir ve matematiksel ifade edilmiş biçimi aşağıda gösterilmiştir:

$$\min_{\alpha,\beta} (\underset{i=1..n}{med}\ r_i^2) \tag{4}$$

IV.3.Uzak verilerin tespiti:

Yukarıdaki matematiksel formülden de anlaşılabileceği gibi uzak verilerin tespiti için cebirsel veya analitik çözüm çok işlem gerektirmektedir. Çok kullanışlı olan EKK yönteminin yanında bu yöntemin yaygınlaşmasını engelleyen nedenlerden biri budur. Bu sebeple bu işlevi yerine getirebilmek için C++ ve Gauss dillerinde hazırlanmış programlar kullanılmıştır. Kiracı (1996) tarafından bu hesaplamaları yapmak için C++ ve Gauss dillerinde yazılmış programda kullanılan aşağıdaki algoritma, böyle bir programın müteaddit defalar yerine getirdiği işlemleri göstermekte ve bu sayede uzak verileri tespit edebilmektedir.

Finansal bir veri setinde yer alan *n* adet getiri için aşağıdaki sıralamaya göre işlemler tekrarlanır:

1. Getiri setindeki *n* adet noktadan bir defa kullanılmak üzere farklı *p* adet nokta seçilir.

---

[1] Bir tahminin yanlış sonuç vermeye başlaması için gerekli olan uzak veri miktarı çökme noktası (breakdown point) olarak tanımlanmıştır.

2. Seçilmiş p nokta için EKK uygulanır ve parametreler tespit edilir.
3. Tespit edilmiş parametreler bütün getiri setinde yer alan n noktaya uygulanıp kalıntılar hesaplanır.
4. Kalıntıların karesi alınıp büyükten küçüğe sıralanır.
5. Sıralı kalıntılardan ortanca değer not edilir.
6. Not edilen ortanca değer daha önce not edilmiş ortanca değerlerden küçükse en iyi parametreler olarak yeni parametreler not edilir.

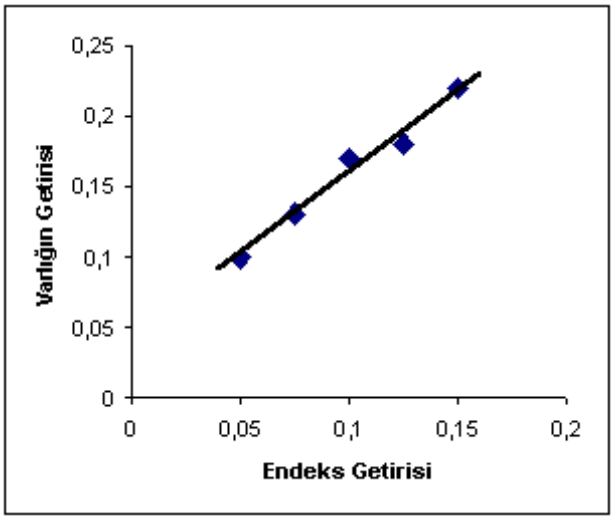
Bütün p nokta kombinasyonları yani $\frac{n!}{n!(n-p)!}$ kez yukarıda yer alan işlemler tekrarlanır.

Yukarıdaki algoritma sonucu elde edilen en küçük ortanca kalıntının karesini veren $\hat{\alpha}_{KOK}$ ve $\hat{\beta}_{KOK}$ parametreleri için tekrar bütün kalıntılar hesaplanır. Ve aşağıda tanımlanmış σ_i standart sapma yardımı ile uzak verilerin tespiti mümkün olur.

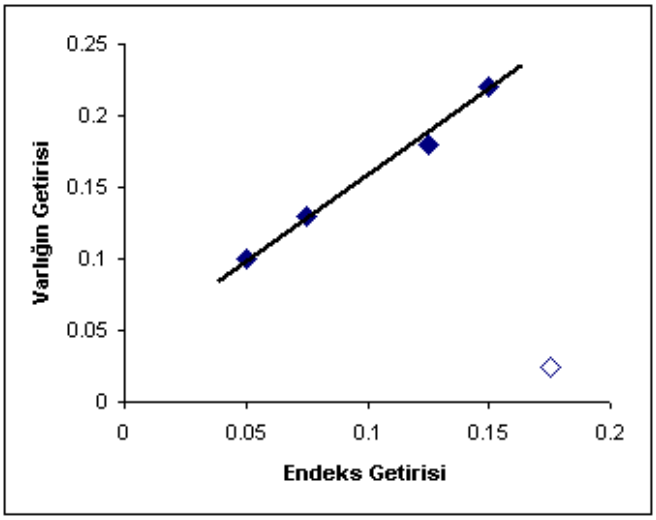
$$w_i = \begin{cases} 1 & \frac{|r_i|}{\sigma_i} \le 2.5 \\ 0 & \frac{|r_i|}{\sigma_i} > 2.5 \end{cases} \qquad \sigma_i = 1.4826(1+\frac{5}{n-p})\sqrt{\underset{i}{med}\, r_i^2} \qquad (5)$$

Yukarıdaki w_i değeri $\frac{|r_i|}{\sigma_i} > 2.5$ şartının sağlanması durumunda 0 değerini alır ve uzak veri olarak tespit edilmiş olur. Son olarak bu uzak veriler getiri setinden çıkarılır ve EKK regresyonu ile daha güçlü tahmin (robust estimation) gerçekleşmiş olur.

Şekil 1c. Uzak Veri Olmadan EKK Tahmini



Şekil 1d. Uzak Veri Durumunda KOK Tahmini



Yukarıdaki şekillerden de anlaşılacağı gibi uzak veriler getiri setinden çıkarılıp ardından EKK yöntemiyle Beta katsayısı hesaplandığında elde edilen değerler, verilerin içerdiği bilgiyi daha iyi yansıtmaktadır. Daha önce hisse senedinin getirilerinden birinde gerçekleşen anormal değişim hisse senedinin Beta katsayısının negatif olarak hesaplanmasına neden olurken, KOK yöntemi Beta katsayısını hesaplarken anormal getiriyi ve pozitif ilişkiyi tespit edebilmektedir. Bu yöntem sayesinde bulunan Beta katsayısı daha sağlıklı ve doğru bir şekilde hesaplanmış olmaktadır.

Yukarıda bahsi geçen EKK (OLS) ve KOK (LMS) yöntemleri İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan rastsal seçilmiş firmalara uygulanmıştır. Analiz için İMKB'de işlem gören Arçelik,

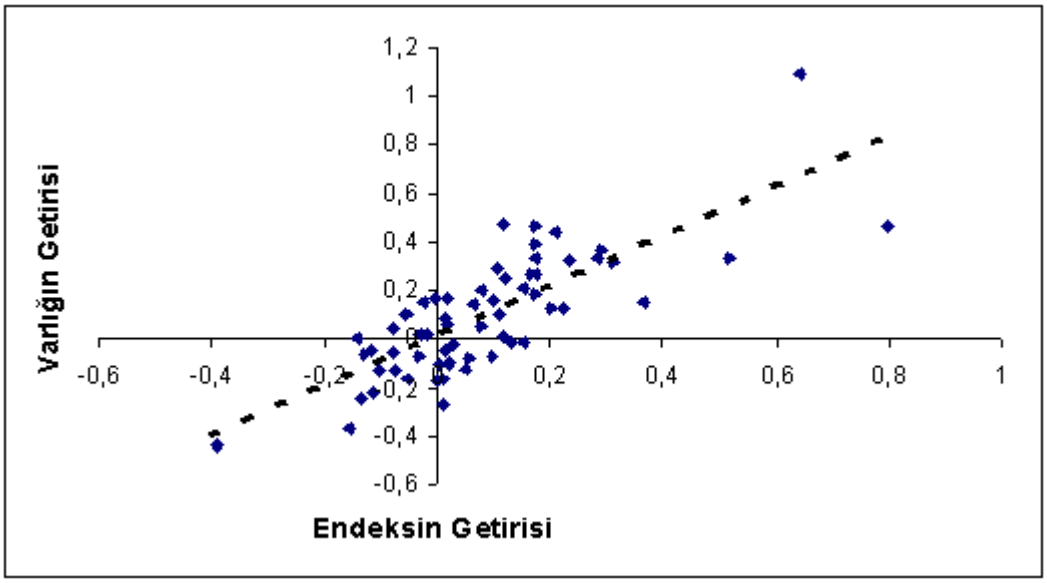
Aygaz, Denizli Cam ve Tüpraş firmalarının 1995-1999 yılları arasındaki düzeltilmiş fiyatlarının aylık getirileri kullanılmıştır. Regresyon için seçilen menkul kıymet pazarını oluşturan veri tabanı ise, İMKB-100 endeksi, ve bu endeksin 1995-1999 yılları arasındaki aylık getirileridir. Sonuçların yer aldığı tablolar bu amaç için hazırlanmış programın çıktılarıdır.

V. EKK ve KOK yöntemlerinin uygulamaları

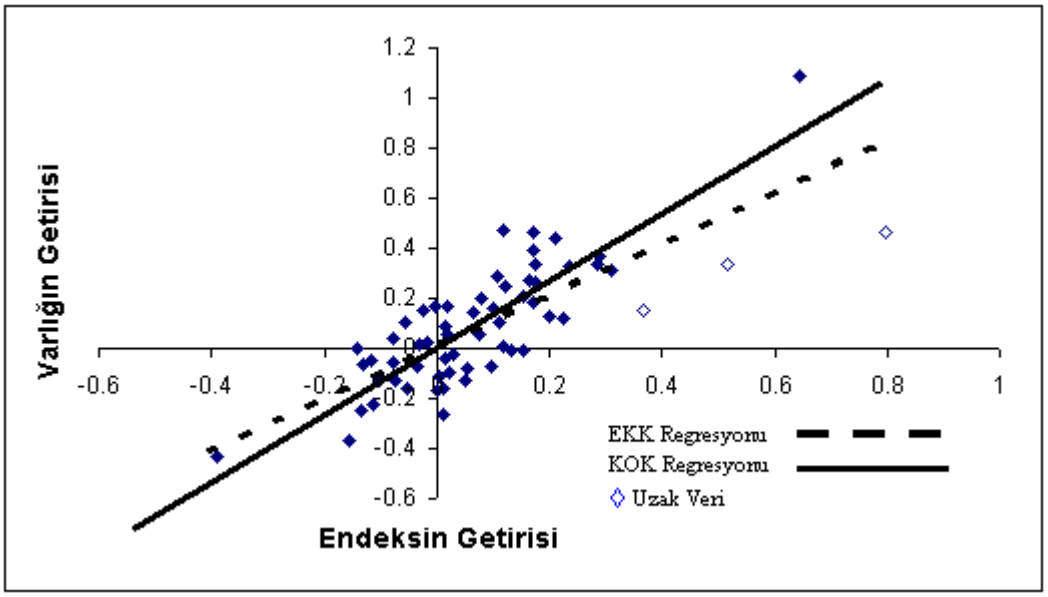
Tablo 1, Arçelik firması için EKK regresyonu ve KOK regresyonu ile yapılmış beta tahminlerini özetlemektedir. EKK regresyonuna göre Arçelik firmasının Beta katsayısı 1.02 olarak hesaplanmakta, fakat KOK yöntemi ile regresyon yapıldığında Beta katsayısının 1.35 olduğu ve bu katsayıya göre Arçelik firmasının pazara göre daha riskli bir yapıya sahip olduğu tespit edilmektedir. Bu farklılığın nedenleri takip eden şekillerde (Şekil 2a, Şekil 2b) daha iyi anlaşılmaktadır.

Tablo 1. ARÇELİK			
EKK Sonuçları			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri
α	0.00653	0.03107	0.21023
beta	1.02866	0.10689	9.62375
F=92.616472228	r^2=0.614915957	stdhata=0.155688307	
KOK Sonuçları			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri
α	0.00095	0.02905	0.03255
beta	1.35881	0.11915	11.404463
F=130.0656066829	r^2=0.702808096	stdhata=0.136433284	

Şekil 2a. Arçelik EKK Regresyonu



Şekil 2b. Arçelik KOK Regresyonu

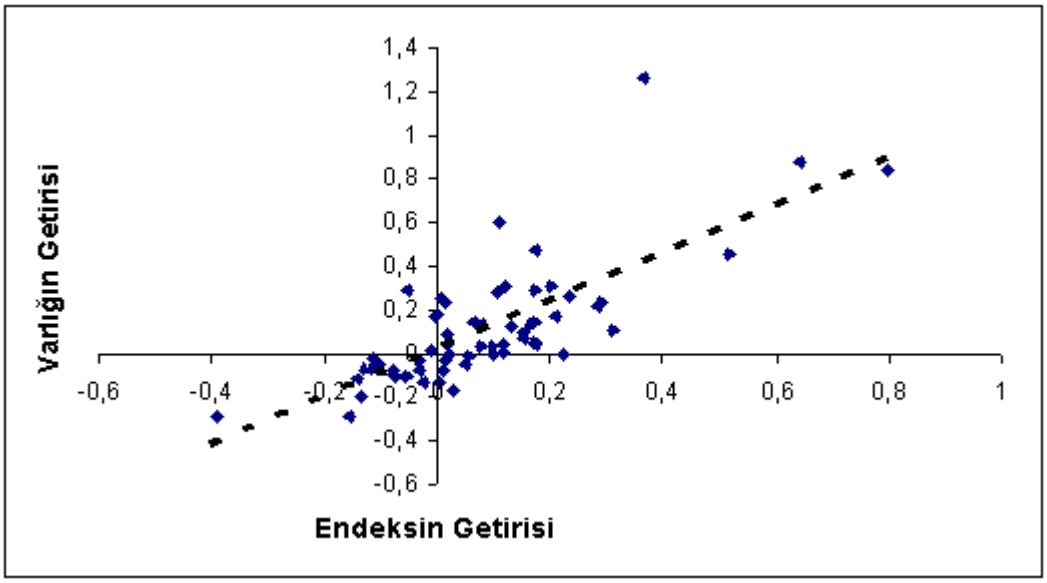


Şekil 2a, EKK regresyonu sonucu elde edilen trendi ya da tahmini göstermektedir. Beklendiği gibi bu trend çizgisi uzak verilerin tarafına doğru eğilmiş ve düşük bir risk tahmini yapmaktadır. Fakat veri seti daha dikkatli incelendiğinde birikim olan ve veri setinin çoğunluğunun gösterdiği trend daha dik bir yön göstermektedir (Şekil 2b). EKK yönteminin uzak verilerden çok etkilendiğinin bilincinde olarak getirilerin yoğunlaştığı bölgede oluşturulacak trend, Beta tahmini için uygun olacak bölümdür. Şekillerden görüldüğü gibi KOK yöntemi Beta için bu eğilimi (patern) tespit edebilmektedir.

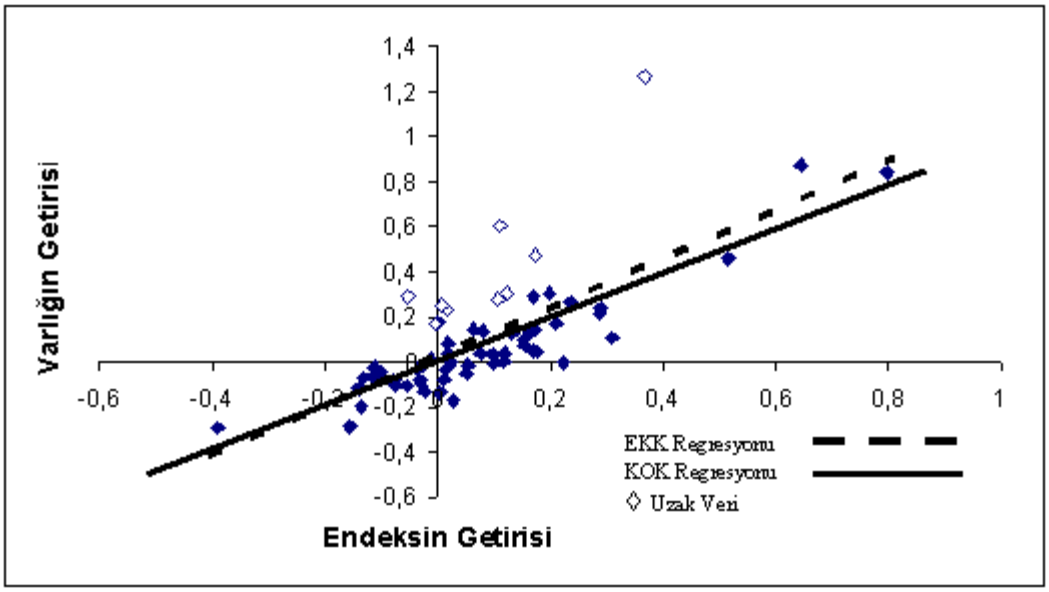
Aşağıdaki tablo 2'de Aygaz firmasının EKK regresyonu ve KOK regresyonu ile yapılmış Beta tahminleri görülmektedir. EKK regresyonuna göre Aygaz firmasının Beta katsayısı 1.09 olarak hesaplanmakta, fakat KOK yöntemi ile regresyon yapıldığında Beta katsayısının 0.91 olduğu ve bu katsayıya göre aslında bu hissenin pazara göre daha az riske sahip bir yapıda olduğu tespit edilmektedir. KOK modelinin veri setini daha iyi temsil ettiği r^2'lerden de görülebilmektedir. Buna göre EKK Beta katsayısı için r^2 değeri %58, KOK Beta katsayısı için %82 olduğu Tablo 2'de görülmektedir.

Tablo 2. AYGAZ			
EKK Sonuçları			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri
α	0.02078	0.03562	0.58335
beta	1.09753	0.12256	8.95509
F=80.193631954	r^2=0.580299040	stdhata=0.178504979	
KOK Sonuçları			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri
α	-0.02859	0.01691	-1.69048
beta	0.91917	0.06261	14.68178
F=215.554696713	r^2=0.820989681	stdhata=0.080802061	

Şekil 3a. Aygaz EKK Regresyonu



Şekil 3b. Aygaz KOK Regresyonu

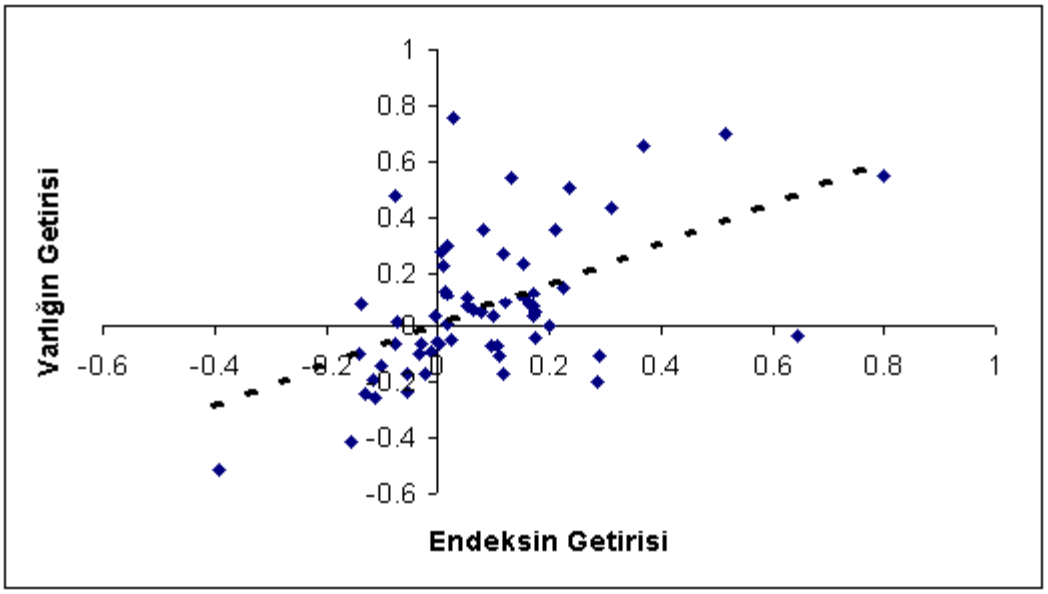


Şekillerden (Şekil 3a, Şekil 3b) tespit edilebileceği gibi Aygaz firmasının getirilerinin çoğunun oluşturduğu doğrusal trend, EKK regresyonunun hesaplaması sonucu oluşan doğrusal trendle uyuşmamaktadır. Uzak verilerin varlığı hisse senedini olduğundan daha riskli göstermiş ve modelin doğrusallığını bozmuştur.

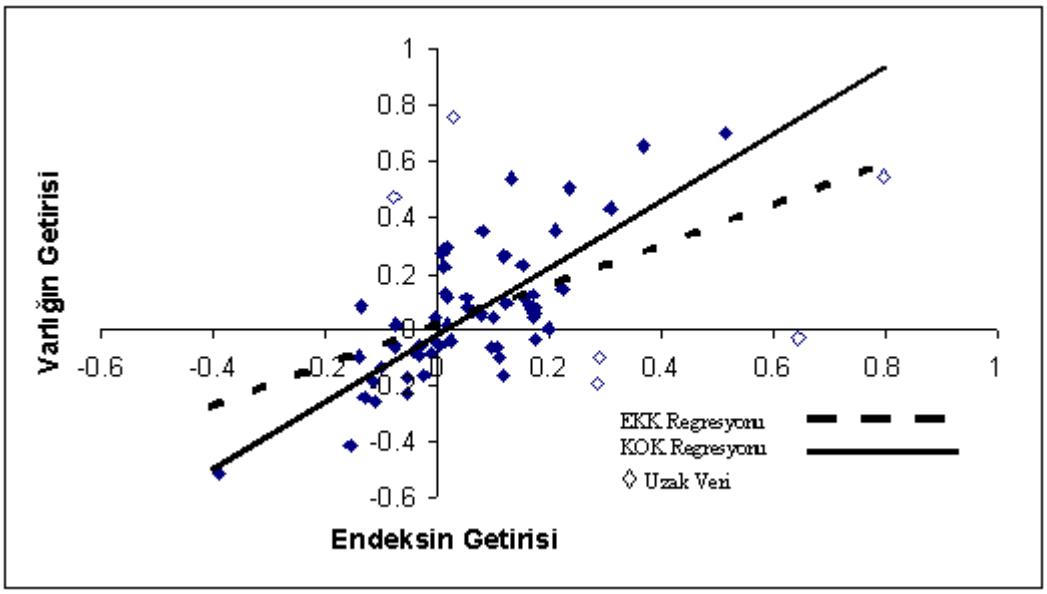
Tablo 3, Denizli Cam firmasının EKK regresyonu ve KOK regresyonu ile yapılmış Beta tahminlerini özetlemektedir. EKK regresyonuna göre Denizli Cam firmasının Beta katsayısı 0.73, fakat KOK yöntemi ile regresyon yapıldığında Beta katsayısının 1.25 olduğu ve Denizli Cam firmasının aslında pazara göre daha fazla riske sahip bir yapıda bulunduğu görülmektedir. Takip eden şekillerde (Şekil 4a, Şekil 4b) bu farklılığın sebepleri görülmektedir.

Tablo 3. DENİZLİ CAM			
EKK Sonuçları			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri
α	0.01172	0.04475	0.26194
beta	0.73070	0.15395	4.74628
F=22.527172491	r^2=0.279746225	stdhata=0.224226574	
KOK Sonuçları			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri
α	-0.01726	0.03474	-0.49697
beta	1.25526	0.14501	8.65656
F=74.936033022	r^2=0.590344847	stdhata=0.155241795	

Şekil 4a. Denizli Cam EKK Regresyonu



Şekil 4b. Denizli Cam KOK Regresyonu



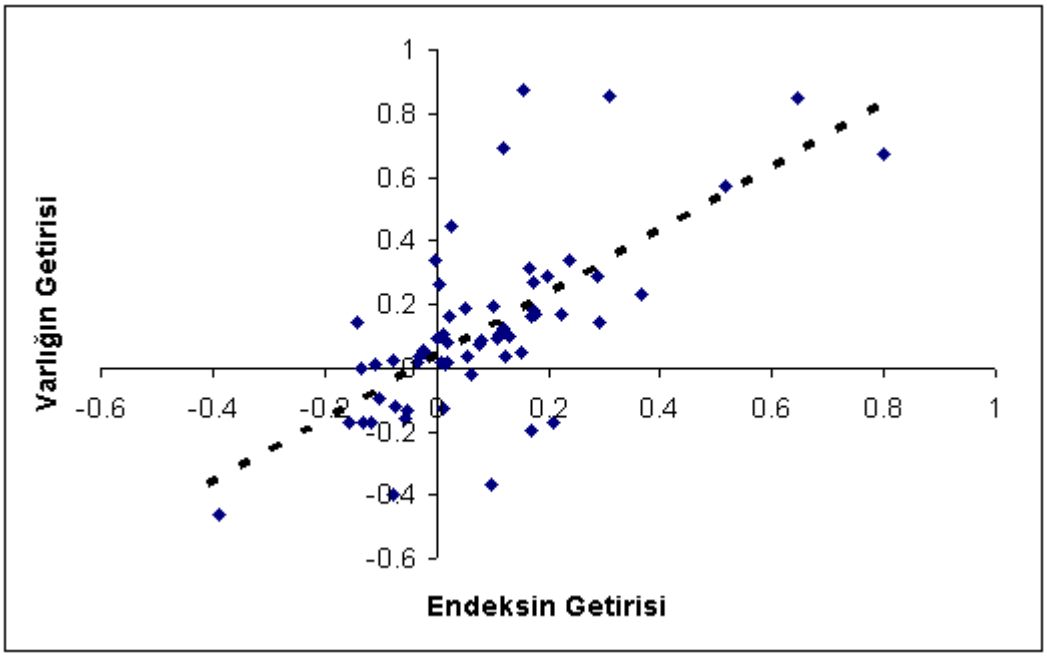
Yukarıdaki şekillerden verilerin çoğunun trendini tespit etmek zor olmaktadır ve hatta veri sayısı yüksek miktarlara ulaştığı için bu trendi göz ile tespit etmek imkansız hale gelmektedir. Uzak verilerin dağılmış olması yüzünden EKK regresyonu düşük bir r^2 değeri ile sonuçlanmış ve doğrusal bir modelin varlığı bile tartışma konusu olmuştur. Fakat KOK yöntemi Denizli Cam firması için trendin her iki tarafında bulunan bu uzak veriler elendikten sonra verilerin gerçek yönünü tespit edebilmiş ve verilerin çoğunun bir trendi olduğunu görülmüştür.

Son olarak Tüpraş firması incelendiğinde Tablo 4 ile özetlenen sonuçlar elde edilmektedir. Buna göre EKK regresyon Beta katsayısı ile KOK regresyon Beta katsayısı arasında çok büyük bir fark olmadığı ve EKK regresyonuna göre bulunmuş olan 1.00 Beta katsayısına sahip olan firmanın aslında pazara göre biraz riskli olduğu ve KOK yöntemine göre Beta'nın gerçekte 1.05 olması gerektiği tespit edilmiştir. Bu çalışmadaki vurgu ise şekillerde de görülebilecek olan modelin açıklayabilirliği ya da EKK regresyonun yanlış tespit ettiği ve gerçekte %82'lik r^2'i katsayısıdır.

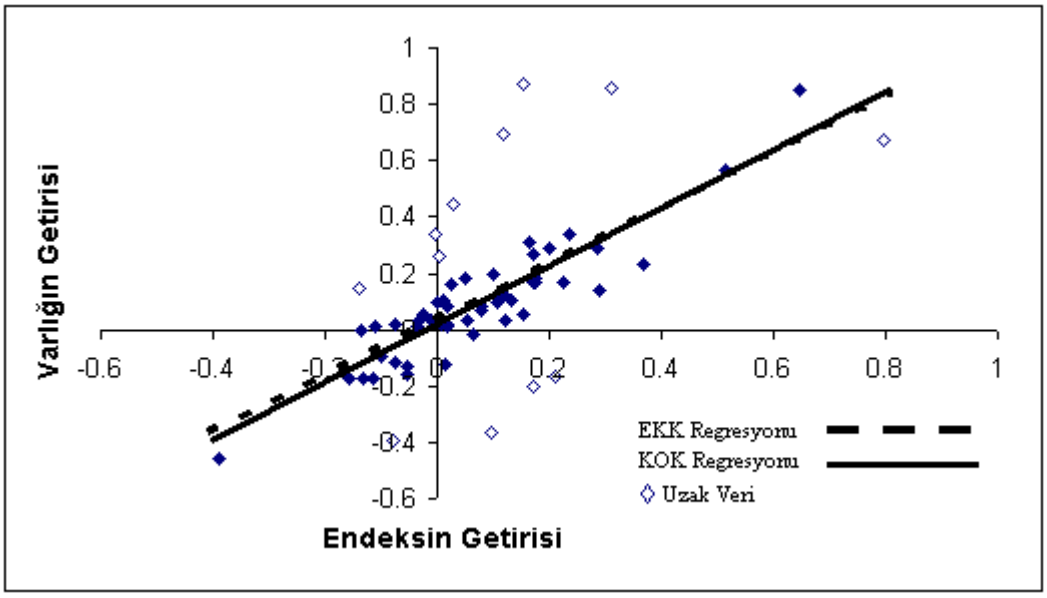
İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda yer alan ve İMKB Ulusal-100 Endeksi'nde büyük pazar payına sahip olan Tüpraş hisse senedinin pazar ile aynı eğilime (patern) sahip olması, ve bu firmanın risk olarak da pazarın sahip olduğu sistematik riske yakın bir riske sahip olması İMKB Ulusal-100 Endeks'indeki ağırlığından dolayı beklenen bir durumdur. Fakat EKK regresyonunun bulduğu düşük r^2 değeri bu hissenin çok yüksek bir volatiliteye sahip olduğunu söylemektedir. Takip eden şekillerde bunun teknik sebebinin zaman zaman bu firmanın hisse senedi getirilerinin pazara göre yüksek oranlarda değişimler göstermesi ve EKK regresyonunun bu uzak verileri dikkate alarak sonuçlarda bu sefer farklı bir yanılsamaya sebep olduğudur. KOK regresyonu ise yüksek oranlardaki değişimleri uzak veri olarak regresyon analizine almadığından bu hissenin hem volatilesinin düşük hem de r^2'nin daha yüksek olabileceğini söylemektedir.

Tablo 4. TÜPRAŞ			
EKK Sonuçları			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri
α	0.03640	0.04114	0.88478
beta	1.00020	0.14152	7.06730
F=49.946769578	r^2=0.462698141	stdhata=0.206127541	
KOK Sonuçları			
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-değeri
α	0.01055	0.01876	0.56263
beta	1.05550	0.07047	14.97767
F=224.330660190	r^2=0.829838021	stdhata=0.084254155	

Şekil 5a. Tüpraş EKK Regresyonu



Şekil 5b. Tüpraş KOK Regresyonu



VII. Sonuç

EKK ve KOK yöntemleri İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndan rastgele seçilmiş firmalara uyarlandığında her iki regresyon yönteminin farklı Beta katsayıları ile sonuçlandığı bulunmuştur. Klasik EKK yöntemi ile bulunan Beta katsayılarının yatırımlarda kullanılması durumunda, gerçek getiri ile beklenen getiri arasında ortaya çıkacak farklar çok büyük olacak ve çok hatalı tahminler yapılmasına neden olacaktır. Bir örnekle açıklamak gerekirse, eğer emeklilik fonlarında uzun süreli bir yatırım düşünen bir fon yöneticisi, EKK yöntemiyle bulunan Beta'yı kullanarak yatırım kararı verecek olursa yatırımın sonuçlandığı gün yatırımdan beklediği getiri ile gerçekleşen getiri arasında büyük fark bulunduğunu görecektir. Bu yatırımcı veri setindeki anomalilerin yanlış yönlendirmesi sonucu yanlış karar vermiştir. Halbuki piyasa getirisi ile varlığın getirisi arasındaki ilişkiyi daha iyi bir şekilde temsil eden KOK yöntemi ile yapılacak tahminde beklenen getiri ile gerçek getiri arasındaki fark minimize edilmiş olacağı için hata payı da düşmektedir. Özetle KOK yöntemi ile

bulunan Beta katsayısı hisse senedinin riskini daha doğru yansıtmaktadır ve gelecekteki getiri tahminleri için bu yöntem en uygun hesaplama yöntemi olarak kabul edilmeye adaydır.

Kaynakça:

Blume, M. E., "Betas and Their Regression Tendencies." *Journal of Finance*, 26:1 (March 1971) 1-10.

Bruner, R., ve diğerleri. "Best Practices in Estimating the Cost of Capital: Survey and Synthesis", *University of Washington Working Paper*, (March 1996).

Chan, L., Lakonishok, "Robust Measurement of Beta Risk", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 27:2 (June 1992) 265-282.

Kiracı, A., *Robust Regression and Applications*, Bilkent Üniversitesi Master Tezi Eylül 1996.

Martin, D. R., Simin, T., "Robust Estimation of Beta", *University of Washington Working Paper*, (March 1999).

Mosteller, F., Tukey, J., *Data Analysis and Regression*. Addison-Wesley Publishing Company, 1977.

Rousseeuw, P. "Least Median of Squares Regression", *Journal of the American Statistical Association*, 1984, Vol 79, 871-880..

Rousseeuw, P., Van Zomeren, B., "Unmasking Multivariate Outliers and Leverage Points", *Journal of the American Statistical Association*, September 1990, Vol 85, No 441.

Rousseeuw, P., Leroy, A., *Robust Regression and Outlier Detection*. John Wiley & Sons, 1987.

Sharpe, W., "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk", *Journal of Finance*, Vol 19, September 1964.

Sharpe, W., "Mean-Absolute-Deviation Characteristic Lines for Securities and Portfolios." *Management Science*, Vol 18:2, October 1971.

The Gauss System Version 3.1, Aptech Systems, Inc. Maple Valley WA 1984-1993.