
TALEP TAHMİNLEMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI: SERAMİK ÜRÜN GRUBU FİRMA UYGULAMASI

Öğr. Gör. Dr. Ali ÖZDEMİR

Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü
ali.ozdemir@deu.edu.tr

Araş. Gör. Aslı ÖZDEMİR

Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü
asli.yuksekk@deu.edu.tr

ÖZET

İşletmeler, artan rekabet koşulları altında ayakta kalabilmek ve rekabet edebilmek için karşılaştıkları çeşitli sorunlara ilişkin etkin kararları belirlemek zorundadırlar. Geleceğe ilişkin verilecek kararlar işletmeler için belirsizlik içerdiğinden, bu kararların alınmasında çeşitli tahminlerin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunlardan biri de talep tahminleridir. İşletmelerin ürünlerine olan talebi tahminlemeleri, belirlenecek pazarlama stratejilerinde önemli bir girdi niteliği taşımaktadır. Çalışmanın giriş bölümünde talep yönetimindeki temel kavramlar, kalitatif ve kantitatif talep tahminleme yöntemleri ele alınmakta; literatür taramasında talep tahminlemesine yönelik başlıca çalışmalara yer verilmekte ve son bölümde ürün talebinin tahminlenmesinde kullanılan kantitatif teknikler uygulanmaktadır. Firma verilerine göre seramik ürün grubunun 2006 yılı talep tahminlerinin oluşturulmasında kullanılması gereken en etkin tahminleme yöntemi belirlenmesine yönelik hipotezler geliştirilmiş ve analizler yapılmıştır.

ABSTRACT

For businesses to survive and compete under increasing competition conditions they must determine the effective decisions about various issues they are faced with. Since the future decisions contain uncertainty for businesses, it is needed to develop various forecasts to make those decisions. One of them is the demand forecasts. Businesses' forecasting their products' demand possesses an important input attribute for the

marketing strategies to be determined. In the introduction section of the study, basic concepts in demand management, qualitative and quantitative forecasting techniques are being considered; in the literature review, primary demand forecasting-oriented studies are being mentioned and in the last section qualitative techniques are being applied to forecast product demand. According to the business data, the hypothesis are constructed and analysis are performed to determine the most effective forecasting method to produce ceramic product category's demand forecasts for 2006.

GİRİŞ

Talep ölçümü, talebin niceliksel tahminlerinin yapılmasına ilişkin faaliyetler bütünüdür. Talep tahmini ise, belirli bir ürünün, belirli bir gelecek zaman içindeki satışlarının tahminidir. Talep tahminlemesinin sonucu ise satış tahminidir. Satış tahmini, bir endüstri veya bir firmanın bir pazar dilimine satmayı umduğu mal ve hizmet miktarıdır (Tek, 1999; 296).

Talep tahminlerinin geliştirilmesi, hem öncül hem de formel tahminleri içeren çok aşamalı bir süreç niteliği taşımaktadır (Kress ve Snyder, 1994; 6). Ürünün talebini etkileyen iç ve dış faktörler saptandıktan ve değerlendirilmesi yapıldıktan sonra ürüne ilişkin öncül tahminler geliştirilmektedir. Bu tahminlerin sağladığı bilgiler firmanın pazarlama stratejisinin oluşturulmasında kullanılmakta ve sonrasında da formel talep tahminleri hazırlanmakta ve raporlanmaktadır. Sürecin son aşaması ise tahminlerin izlenmesi aşamasıdır. Tahminleme periyodu boyunca tahminlerin izlenerek

gerçekleşen durumları ne kadar yansıttığı saptanmalıdır.

Karar sürecinde kullanılan tahminleme teknikleri kalitatif ve kantitatif olarak sınıflandırılmaktadır. Karar vericiler öncelikle tahmin yapacakları sorunun yapısına en uygun tahminleme tekniğini belirlemelidir. Tahminleme faaliyetleri; tahmin tipi, tahminin kapsadığı zaman, erişilebilir bilgi kaynakları ve kullanılan tahminleme tekniğinin fonksiyonu niteliğinde olmaktadır (Monks, 1987; 263). İşletmelerin karar verme sürecinde kullanacakları tahminleme tekniklerinin seçilmesinde; tahminlerin kapsadığı zaman aralığı, tahminlerin hazırlanması için gerekli olan zaman süresi, tahminlerin sonuçlarına göre verilecek kararların uzun veya kısa vadeli oluşu, verilere erişebilme, elde edilen verilerin niteliği ve seyri, tahminleme sürecinde kullanılan kaynakların maliyeti, karar vericinin tolere edebileceği hata payı, tekniğin anlama ve uygulama açısından kolaylığı, yöntemi uygulayacak ve tahminleri kullanarak kararlar verecek olan bireylerin özellikleri v.b. pek çok faktörün dikkate alınması gerekmektedir (Schroeder, 1989; 71 ve Klassen ve Flores, 2001; 172).

Tahminlemede kullanılan tekniklerden kalitatif tahminleme teknikleri, mevcut durumlara ve gelecekle ilgili planlara ilişkin bilgisi olması beklenen kişilerin fikir ve yargılarının toplanmasını gerektirmektedir (Monks, 1987; 268). Uzmanların görüşleri, bireysel deneyim ve yargılar ile subjektif faktörler ele alınabilmektedir (Render ve Stair, 2000; 157). Kalitatif teknikler, tahminlenecek olguya ilişkin sayısal verilerin elde edilememesi, belirsizliğin ve verilerin değişkenliğinin fazla olması durumunda kullanılabilir. Subjektif faktörlerin ele alınmasını sağlayan kalitatif tahminleme tekniklerinin girdileri çeşitli kaynaklardan elde edilebilmektedir. Bu bilgi kaynakları, müşteriler, satış elemanları, yöneticiler, teknik elemanlar veya işletme dışından çeşitli uzmanlar olabilmektedir (Stevenson, 1989; 425). Karar verme sürecinde kullanılan başlıca kalitatif teknikler Delphi Tekniği, Pazar Araştırmaları, Uzman Grup Görüşleri ve Satış Gücü Karması olmak üzere dört grupta toplanabilmektedir (Demir ve Gümüsoğlu, 2003; 497). Kalitatif teknikler soyut faktörlerin ve subjektif deneyimlerin ele alınabilmesini sağlamasına karşın, karar verme sürecinde kişisel önyargı ve eğilimlerin yer almasından dolayı genellikle daha düşük performansa sahip tahminlerle sonuçlanmaktadır. Sonuç olarak yanlış tahminler yapılması işletmelerin satış kayıpları, kaynaklardan etkin biçimde yararlanılamaması vb. gibi çeşitli sorunlarla karşılaşmalarına neden olmaktadır.

Kalitatif tekniklerde olduğu gibi uzmanların yargı ve görüşlerine yani kalitatif verilere değil, sayısal verilerin analiz edilmesine ve çeşitli istatistiksel metotların sonuçlarına dayanan kantitatif tahminleme tekniklerinin işletmelerin karar verme sürecinde kullanılabilmesi için ise tahminlenecek değişkene veya duruma ilişkin sayısal verilere ulaşılması gerekmektedir. Kantitatif tekniklerde yararlanılan sayısal veriler; barkod teknolojisi, satış noktası verileri ve müşterilerden elde edilebilmekte ayrıca doğru bilgilere ulaşılabilmesi için bilişim teknolojilerinden de faydalanılabilmektedir. Örneğin CRM yazılımları ile müşteriler hakkında elde edilen bilgiler veritabanlarında saklanabilmekte ve ERP çözümleri ile bu bilgiler tedarik zincirindeki diğer işletmelerle de paylaşılabilir (Sanders ve Manrodt, 2003; 513).

Kantitatif tahminleme teknikleri, zaman serileri ve nedensel teknikler (regresyon analizi) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Zaman serileri analizinde, tahminlenecek değişkene ilişkin geçmiş veriler belirli bir veri seyri elde etmek üzere analiz edilmektedir. Bu nedenle tahminleme sadece geçmiş verilerin bu amaçla analiz edilmesine ve yapılacak tahminlerde kullanılmasına dayanmaktadır. Bu özelliğinden dolayı zaman serileri analizi, değişmeyen koşullar altında daha etkin olmaktadır (Bhattacharya, 1997; 5). Zaman serileri analizinde kullanılan yöntemler; ortalama yöntemleri, üssel düzeltim yöntemleri ve en küçük kareler yöntemi olarak sınıflandırılabilir.

Nedensel tahminleme modellerinin, diğer bir deyişle regresyon analizinin kullanılması ise, değerleri tahmin edilecek değişkenle ilişkili olan diğer değişkenlerin belirlenmesini içermektedir. Bu değişkenler belirlendikten sonra geliştirilen istatistiksel model, tahmin edilecek değişken ile diğer değişkenler arasındaki ilişkiyi tanımlamakta ve ele alınan değişkene ilişkin tahminler yapılmasında kullanılmaktadır. Nedensel tahminleme modellerinin işletmelerde yoğun olarak kullanılmasının nedeni, yönetimin çeşitli alternatif politikaların etkilerini değerlendirmesine imkan tanınmasıdır. Fakat nedensel tahminleme tekniklerinin de modelin geliştirilmesinin zor olması, tüm değişkenlere ilişkin geçmiş verilere gereksinim olması ve bunun gerektireceği zaman ve maliyet nedeniyle çeşitli dezavantajlara sahip olduğu unutulmamalıdır (Bhattacharya, 1997; 5).

Regresyon analizi ve zaman serileri analizi dışında, değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini tanımlamak için kullanılan teknik ise korelasyon analizidir. Korelasyon analizi çoğunlukla, bağımlı değişkenin değişkenliğini regresyon doğrusunun ne kadar iyi açıkladığını ölçmek için kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra korelasyon analizi, iki değişken

arasındaki ilişkinin derecesini ölçmek için de kullanılabilir. İki değişken arasındaki ilişki, korelasyon katsayısı ve belirlilik katsayısı olarak adlandırılan iki parametre ile belirlenmektedir (Tütek ve Gümüsoğlu, 2000; 197). Basit korelasyon katsayısı, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin gücünü gösteren sayısal bir ölçüm olarak tanımlanmaktadır (Groebner v.d., 2001; 427). Bir bağımlı ve birden fazla bağımsız değişken arasındaki ilişkinin gücünün ölçülmesinde çoklu korelasyon katsayısından, kısmi etkilerin ölçülmesinde de kısmi korelasyon katsayısından faydalanılmaktadır. Belirlilik katsayısı ise, bağımlı değişkende, regresyon eşitliğiyle yani bağımsız değişkenle olan ilişkisi bağlamında açıklanabilen değişim oranını ifade etmektedir (Frees, 1996; 83). Belirlilik katsayısı, bağımlı değişkende bağımsız değişkenle açıklanan değişimin ölçüsü olduğundan, regresyon doğrusunun örneklem verisine ne kadar iyi uyduğunu da göstermektedir.

Kantitatif tekniklerin kişisel yargılardan etkilenmeyen, objektif tahminler geliştirebilmesi, işletmelere doğru kararlar verebilmelerinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Literatürde pazar ve satış tahminlerinde kantitatif tekniklerinin önemli olduğunu gösteren çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

LİTERATÜR TARAMASI

Pazar ve satış tahminleri, pazarlama fonksiyonunun teori ve uygulamasının temelini oluşturmaktadır. Tahminleme teknikleri, yönetim bilimi/yöneylem araştırması alanındaki çalışmalarda kullanılan tekniklerin başında gelmektedir. 1960'lı yıllardan itibaren tahminleme alanında önemli gelişmelere tanık olunmuştur (Fildes ve Hastings, 1994; 1). Talep tahminlemesine yönelik başlıca çalışmalar aşağıda sıralanmaktadır:

- 5 farklı ülkeden alınan farklı dikiş makinesi ürün gruplarına ait 7,5 yıllık aylık satış verilerinden oluşan 23 farklı seri kullanılarak talep tahminlerinin yapılmasında üssel düzeltim, hareketli ortalamalar ve zaman serileri analizinde en küçük kareler yöntemlerinin kullanılması (Kirby, 1966; 202-203),
- Resmi kaynaklardan alınan, 3 farklı seriye ilişkin (iç pazar için toplam binek otomobil üretimi, ihracat için toplam binek otomobil üretimi ve yeni kayıt olmuş binek otomobiller) bilgiler kullanılarak İngiltere pazarındaki binek otomobil talebinin üssel düzeltim ve hareketli ortalamalar yöntemleriyle tahminlenmesi ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması (Marchant ve Hockley, 1971; 35),
- Avustralya'da telefon talebinin tahminlenmesinde doğrusal regresyon ve hareketli

ortalamalar yöntemlerinin kullanılması (Bhattacharya, 1974; 2),

- Bitkisel bileşenler için yapılan reklam harcamaları ile satış hacmi arasındaki ilişkinin belirlenmesinde regresyon analizi ve kovaryans analizinin kullanılması (Winer, 1979; 563),
- Amerika'da 5 farklı otomobil türünün (mini otomobil, küçük otomobil, orta boy otomobil, standart model otomobil ve lüks otomobil) 5 yıllık talebinin, bağımsız değişkenler olarak harcanabilir gelir, otomobil türüne göre değişen fiyatlar, benzin fiyatları, benzin kıtlığı ve Amerika otomotiv işçilerinin grevinin kullanıldığı çoklu regresyon analizi ile tahminlenmesi (Carlson ve Umble, 1980; 194-195),
- Zaman serileri ve regresyon analizi ile Libya'daki yiyecek talebinin tahminlenmesi (Malik ve Ahmad, 1981; 90),
- Güneybatı Pennsylvania'da halkın ambulans hizmetlerine olan talebini tahminlemede bölgeye ilişkin sosyo-demografik veriler, geçmiş yıl talep verileri ve ambulans hizmeti veren firmanın yapısı ve hizmetin niteliğine ilişkin veriler kullanılarak çoklu regresyon analizi yapılması (Kamenetzky v.d., 1982; 1159),
- Amerika'da halka elektrik dağıtımı sağlayan 49 firmanın geçmiş talep tahminleri ve mevcut satış verileri kullanılarak doğrusal regresyon analizi, zaman serileri analizi, üssel düzeltim yöntemi ve çoklu regresyon analizi ile 2, 4, 6 ve 7 yıllık satış tahminlerinin yapılması ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması (Huss, 1985; 217),
- Güney Carolina'nın 4 ilçesinin günlük acil sağlık hizmeti ve rutin sağlık hizmeti talebinin tahminlenmesinde üssel düzeltim yönteminin kullanılması ve acil ve rutin hizmetlerin taleplerinin birleştirilmesinde hedef programlama modelinin formülize edilmesi ve elde edilen sonuçların çoklu regresyon analizi sonuçları ile karşılaştırılması (Baker ve Fitzpatrick, 1986; 1047),
- Düzensiz seyreden ürün talebinin tahminlenmesinde üssel düzeltim yönteminin kullanılması (Schultz, 1987; 457),
- Farklı periyodik envanter kontrolü yöntemleri kullanılması halinde düşük ve kesikli özelliğe sahip yedek parça talebinin basit üssel düzeltim ve hareketli ortalamalar yöntemleri ile tahminlenmesi ve sonuçların karşılaştırılması (Sani ve Kingsman, 1997; 703-704),

- Türkiye’de kullanılan kağıt-karton türlerinin talep tahminlerinin çoklu regresyon analizi ile oluşturulması ve değişkenler arasındaki ilişkinin korelasyon analiziyle belirlenmesi (Gavcar v.d., 1999; 203),
- Amerikan donanmasında bakım-onarım parçalarının talep tahmininde regresyon analizinin kullanılması (Businger ve Read, 1999; 189),
- Japon turistlerin Hong Kong’a seyahat taleplerinin tahminlenmesi (Law ve Au, 1999; 89),
- Amerika bütünleşik perakende satışlarının zaman serileri analizinde çoklu regresyon kullanımı ile tahminlenmesi ve yapay sinir ağlarıyla yapılan tahminlerle karşılaştırılması (Alon v.d., 2001; 147),
- Amerikan turistlerin Durban’a seyahat taleplerinin tahminlenmesinde hareketli ortalamalar, üssel düzeltim ve çoklu regresyon analizi gibi farklı teknikler yardımıyla zaman serileri analizinin kullanılması ve elde edilen sonuçların karşılaştırılması (Burger v.d., 2001; 403),
- Melbourne su tedarik sisteminin şehir bölgesine ilişkin saatlik ve günlük su talebinin tahminlenmesinde zaman serileri analizinin kullanılması (Zhou v.d., 2002; 189),
- ABD nüfus idaresinden alınan 1985-1999 yıllarına ait aylık perakende satış verileri kullanılarak doğrusal ve doğrusal olmayan modellerle satışların tahminlenmesi (Chu ve Zhang, 2003; 222),
- Tedarik zincirindeki servis parçalarının rassal talebinin tahminlenmesi (Willemain v.d., 2004; 375) ve
- Avrupa’daki bir marketler zincirinin beş ürünün bütünleşik talebinin tahminlenmesinde logaritmik regresyon modelinin kullanılması (Zotteri v.d., 2005; 482).

UYGULAMA: SERAMİK ÜRÜN GRUBU TALEP TAHMİNLERİNİN OLUŞTURULMASI

Çalışmada, ele alınan kantitatif tahminleme teknikleri kullanılarak seramik sanayinde üretim yapan bir firmanın duvar seramikleri ürünleri için talep tahminleri gerçekleştirilecektir. Bu bölümde, talep tahminlemesinde kullanılacak olan modeller ve bu modelleri test etmek için kurulan hipotezler ortaya konmakta ve bu hipotez testlerinin sonuçlarına göre firmanın ürünleri için 2006 yılı

tahminlerini elde etmek üzere hangi yöntemi kullanması gerektiği belirlenmeye çalışılmaktadır. Firmadan alınan ürüne ilişkin veriler, analizlerin doğrusal olması nedeniyle belli bir oranda değiştirilmiştir.

Seramik ürünleri; inşaat, deniz, sanayi, mobilya v.b. sektörlerde ağırlıklı olarak kullanılmaktadır. Bu yönüyle özellikle ithalatın yanında son günlerde Türkiye’de inşaat sektöründeki gelişmeler dikkate alındığında, seramik ürününün talebinin doğru tahminlenmesinin sektör açısından da önemli olduğu görülmektedir.

Seramik ürün grubu için 2006 yılı talep tahminlerinin oluşturulmasında kullanılması gereken modelin belirlenmesi için firmadan alınan 1998-2004 yılları arası 84 aylık sipariş verileri ve sektörle ilgili önemli bulunan değişkenler kullanılarak 2005 yılı için aylık talep tahminleri geliştirilmiş ve gerçek 2005 talep değerleriyle ilgili kurulan hipotezler test edilerek 2006 yılı için kullanılması gereken tahminleme modeli saptanmıştır. Firma için en uygun talep tahminleme modelinin oluşturulması için kıyaslanacak tahminleme yöntemleri, firmanın yapısına uyan ve yöneticilerin de uygulanabilirlik açısından onay verdikleri Zaman Serisi Analizi ve Çoklu Regresyon Analizi’dir.

Kurulan Hipotezler

Veriler ve belirlenen modeller doğrultusunda firmanın 2006 talep tahmininde hangi denklemin daha uygun olduğunu belirleyen hipotezler aşağıdaki biçimde kurulmuştur;

I. Hipotez

H_0 : Seramik ürününün talebinin 1998-2004 yılları arası 84 aylık sipariş verilerine göre mevsimsel fark yoktur.

H_A : Seramik ürününün talebinin 1998-2004 yılları arası 84 aylık sipariş verilerine göre mevsimsel fark vardır.

1998-2004 arası sipariş verilerine göre mevsimsel farklılık görülmediğinde, 84 aylık verilerin zaman serisi ve çoklu regresyon analizlerinde kullanılabileceği; farklılık görüldüğünde ise en küçük kareler yöntemi ile zaman serisi analizi ve çoklu regresyon analizinde bu verilerin kullanılmayacağı sonucuna varılacaktır.

II. Hipotez

H_0 : Seramik ürününün 2005 yılında gerçekleşen talep miktarı ile zaman serileri analizi kullanılarak tahminlenen talep miktarı arasında fark yoktur.

H_A : Seramik ürününün 2005 yılında gerçekleşen talep miktarı ile zaman serileri analizi kullanılarak tahminlenen talep miktarı arasında fark vardır.

Gerçekleşen 2005 talep miktarları, zaman serisi analizi sonuçlarından farklı ise zaman serisi analizinin 2006 yılı talep tahminlemede kullanılmaması gerektiği, farklı değilse 2006 talep tahminlerinde zaman serisi tahmin modelinin kullanılabilceği sonucuna varılacaktır.

III. Hipotez

H_0 : Seramik ürününün 2005 yılında gerçekleşen talep miktarı ile çoklu regresyon analizi kullanılarak tahminlenen talep miktarı arasında fark yoktur.

H_a : Seramik ürününün 2005 yılında gerçekleşen talep miktarı ile çoklu regresyon analizi kullanılarak tahminlenen talep miktarı arasında fark vardır.

Gerçekleşen 2005 talep miktarları çoklu regresyon analizi sonuçlarından farklı ise, çoklu regresyon analizinin 2006 yılı talep tahminlemede kullanılmaması gerektiği, farklı değilse 2006 talep tahminlerinde çoklu regresyon modelinin kullanılabilceği sonucuna varılacaktır.

Mevsimsellik Analizi: I. Hipotezin Test Edilmesi

I. hipotezde yer alan mevsimsellik analizi için bir yıllık dönem 4 döneme ayrılmış ve 1998-2004 yılları arasındaki 4 dönemin ortalaması alınarak, dönemler arası farklılıklar araştırılmıştır. SPSS paket programı ile Tek-Yönlü Varyans Analizi yapıldığında 4 dönemlik analiz sonuçları Tablo 1'de gösterilmektedir.

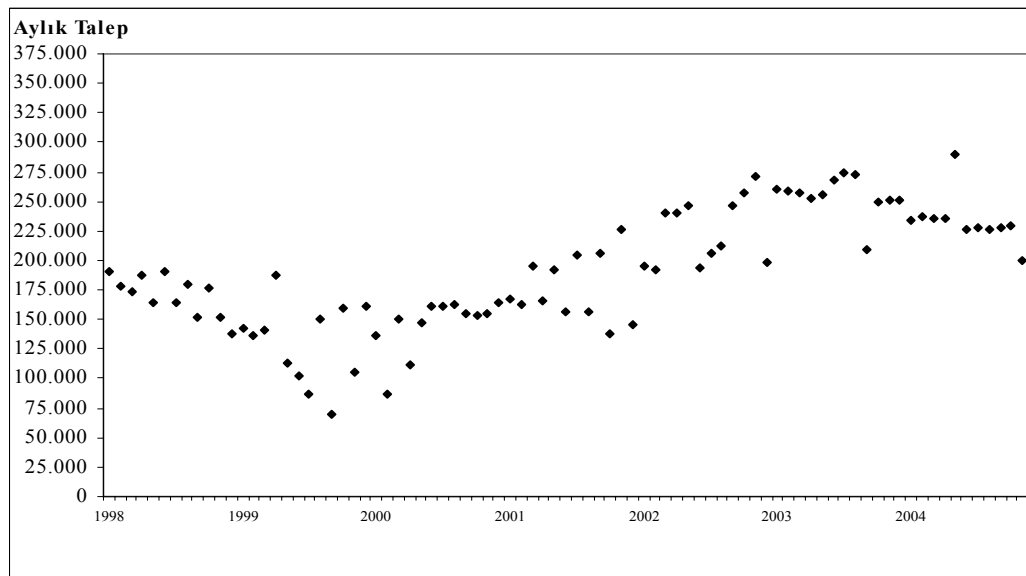
Tablo 1.'deki verilere göre $p=0,783>0,05$ olduğundan I. Hipotez reddedilmekte ve 1998-2004 yılı sipariş verilerinde mevsimsel fark olmadığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla zaman serisi analizi uygulanırken mevsimsel etkiler analize dahil edilmeyecektir.

Zaman Serileri Analizi İle Talep Tahminleme: II. Hipotezin Test Edilmesi

Zaman serileri analizinde kullanılabilen ortalama ve üssel düzeltim yöntemlerinin çeşitli dezavantajları göz önünde bulundurularak En Küçük Kareler Yöntemi'nin kullanılmasına karar verilmiştir. Talep tahminlerini oluşturmak için kurulacak denklemin elde edilebilmesi amacıyla öncelikle verilerin seyrini belirlemek üzere, 1998-2004 yılı sipariş verilerinin serpilme diyagramı oluşturulmuştur.

Tablo 1. Astar Ürünün Mevsimsel Farklılık Analizi

	N	Ortalama	Standart Sapma	F Değeri	P Değeri
I. Dönem	İlkbahar	182985	10111,9	0,359	0,783
II. Dönem	Yaz	199116	11221,8		
III. Dönem	Sonbahar	189657	10950,8		
IV. Dönem	Kış	190232	11828,3		



Şekil 1. 2004 Yılı Sipariş Verilerinin Serpilme Diyagramı

Yukarıda Şekil 1.'de yer alan serpilme diyagramında da gösterildiği gibi, zaman ile sipariş miktarı arasında doğrusal bir ilişki olduğu saptanmıştır. SPSS ile yapılan zaman serisi analizi sonuçları Tablo 2.'de gösterilmektedir.

Aşağıdaki sonuçlara göre zaman ve sipariş miktarı arasındaki doğrusal ilişkinin gücünü gösteren korelasyon katsayısı 0,726 iken belirlilik katsayısı 0,528'dir. Diğer bir ifadeyle zaman ve sipariş miktarı arasında güçlü bir ilişki olduğu sonucuna varılabilmektedir.

Tablo 2.'de yer alan katsayılar göre kurulacak zaman serileri analizi tahminleme modeli, X zamanı simgelerken, aşağıda gösterildiği gibi olmaktadır;

$$Y=127.177,2 + 1489,9 X \quad (1)$$

Elde edilen model (1) kullanılarak 2005 ve 2006 yılları için elde edilen talep tahminleri ise aşağıda Tablo 3.'de gösterilmektedir

SPSS programının İlişkili Örneklemeler için t-testi gerçekleştirildiğinde, Tablo 4.'deki bilgilere ulaşılmaktadır. Bu bilgilere göre seramik ürününün 2005'te gerçekleşen talebi ile zaman serisi

denkleminde tahminlenen talebi arasında $\alpha = 0,05$ düzeyinde farklılık olduğu görülmektedir ($p=0,016 < 0,05$). Yani II. Hipotez için, boş hipotez red edilirken H_1 kabul edilmektedir. Diğer bir ifadeyle 2005 yılı aylık talep tahminlerinin gerçekleşen 2005 taleplerinin yerine kullanılamayacağı anlaşılmaktadır.

Çoklu Regresyon Analizi İle Talep Tahminlemesi: III. Hipotezin Test Edilmesi

Firma yöneticilerince duvar seramiği ürününün ve bu ürünün kullanıldığı inşaat sektörünün değişkenlerinin ürüne olan talep miktarlarını etkilediği saptanmıştır. Firmanın satın alma, satış ve üretim müdürleri ile hammaddenin dışarıda teminini sağlayan ithalat- ihracat müdürünün ortak kararı ile seramik talebini en çok etkileyen değişkenler belirlenmiştir. Firma yöneticilerine göre içsel olarak belirlenen bağımsız değişkenlerden çok dışsal olarak ifade edilen, bankalarca verilen konut kredisi hacmi, yapılan kamu veya özel sektöre ait tüm inşaatların sayısı, yapılan inşaat alanı, yapılan inşaat harcamaları ve sektörde yapılan ithalat hacmi faktörleri önemli olmaktadır.

Tablo 2. Zaman Serileri Analizi İçin Korelasyon ve Belirlilik Katsayıları ile Model Katsayıları

	B	Standart Hata	Beta	t	P Değeri	Korelasyon Analizi			
						R	R²	F	p
Sabit	127.177,2	7615,7		16,69	0,00	0,726	0,528	91,6	0,00
Aylar	1.489,9	155,6	0,726	9,57	0,00				

Tablo 3. Zaman Serileri Analizi İle Elde Edilen Talep Tahminleri

Aylar	Gerçekleşen 2005 Talebi	2005 Talep Tahmini	2006 Talep Tahmini
Ocak	247020,0	253818,7	271697,5
Şubat	287450,0	255308,6	273187,4
Mart	256250,0	256798,5	274677,3
Nisan	258910,0	258288,4	276167,2
Mayıs	223430,0	259778,3	277657,1
Haziran	195980,0	261268,2	279147
Temmuz	259060,0	262758,1	280636,9
Ağustos	225640,0	264248	282126,8
Eylül	194500,0	265737,9	283616,7
Ekim	244120,0	267227,8	285106,6
Kasım	231560,0	268717,7	286596,5
Aralık	220590,0	270207,6	288086,4

Tablo 4. II. Hipotez İçin t-testi Sonuçları

	Ortalama	Standart Sapma	t	p Değeri
Zaman Serisi Talep Tahmini	262.013,3	7.615,8	2,85	0,016
Gerçekleşen Talep Miktarı	237.042,5	7.850,2		

2004 yılı içinde yapılan inşaat sayısı, alanı ve harcamasına ilişkin bir veri bulunamamıştır ancak 1993-2000 yıllarına ait bilgiler Devlet İstatistik Enstitüsü verilerinden (<http://www.die.gov.tr:2006>) alınmış ve bu verilerden hareketle 1998-2004 yılları arasındaki aylık veriler Monte Carlo Simülasyonu yöntemi ile oluşturulmuştur. Verilerin elde edildiği yıllara ait bilgiler kullanılarak günlük rastlantısal veriler oluşturulmuş ve bunlar aylık verilere dönüştürülerek belirlenen rastsal sayı aralığına göre değerleri hesaplanmıştır. Ele alınan rastsal sayılar için SPSS ile güvenilirlik analizi yapıldığında sonuç $\alpha = 0,84123$ ile anlamlı çıkmış ve verilerin kullanılabilir olduğu saptanmıştır. Konut kredisi hacmine ilişkin bilgiler ise biri özel ve ikisi devlet bankası olmak üzere toplam üç bankanın bilgilerinden hareketle oluşturulmuştur. Seramik ithalatı bilgileri firmanın yakından takip ettiği bilgiler olduğundan veriler aylara göre firmadan alınmıştır.

Yukarıdaki bilgilere göre talep (Y) tahminindeki bağımsız değişkenler;

- X_1 : Temin edilen konut kredisi hacmi (YTL) (Milyon TL, YTL'ye dönüştürülmüştür),
 X_2 : Yapılan inşaat sayısı,
 X_3 : Seramik ihracatı (Ton) ve
 X_4 : Yapılan inşaat harcamaları (YTL) olarak belirlenmiştir.

Regresyon modeline ilişkin Tablo 5.'de verilen sonuçlara göre çoklu korelasyon katsayısı 0,757 ve belirlilik katsayısı 0,573'dür. Buna göre, ürün talebi ve ele alınan bağımsız değişkenler arasında güçlü bir ilişkinin olduğu ve ürün talebindeki değişmelerin %57,3'lük bölümünün bağımsız değişkenlerle açıklanabildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Stepwise yöntemine göre öncelikle çoklu regresyon denkleminde 2. değişken, daha sonra 4. değişken ve son olarak 3. değişken alınmıştır. 1. değişken anlamlı bir etki yapmadığı için regresyon denkleminde alınmamıştır. Elde edilen bilgilere göre SPSS paket programında Stepwise yöntemiyle yapılan çoklu regresyon analizi ile bulunan duvar seramikleri ürünü için regresyon denklemi (2) aşağıdadır.

$$Y = 1806,65 + 1,573 X_2 - 0,05982 X_3 + 0,000009814 X_4 \quad (2)$$

Elde edilen çoklu regresyon denklemi kullanılarak 2005 ve 2006 yılları için elde edilen talep tahminleri ise aşağıda Tablo 6.'da gösterilmektedir. Çoklu regresyon analizi ile 2006 yılı talep tahminini bulmak için, yapılan inşaat sayısı (X_2), Seramik İhracatı (X_3), Yapılan inşaat harcamaları (X_4) değişkenlerinin simülasyonla elde edilen 2006 yılı değerleri modelde yerine konulmaktadır.

Tablo 5. Çoklu Regresyon Analizi İçin Korelasyon ve Belirlilik Katsayıları ile Model Katsayıları

	B	t	p	R ve R ²	F	p
Sabit	1806,65	1,985	0,03	0,757 0,573	12,301	0,02
Konut kredisi	0,419	1,698	0,08			
İnşaat sayısı	1,573	3,471	0,00			
Seramik ihracatı	-0,05982	-1,767	0,04			
İnşaat harcamaları	0,000009814	2,051	0,00			

Tablo 6. Çoklu Regresyon Analizi İle Elde Edilen Talep Tahminleri

Aylar	Gerçekleşen 2005 Talebi	2005 Talep Tahmini	2006 Talep Tahmini
Ocak	247.020	239.268	220.175
Şubat	287.450	220.857	231.893
Mart	256.250	217.231	229.704
Nisan	258.910	252.844	240.868
Mayıs	223.430	234.060	248.583
Haziran	195.980	236.095	253.618
Temmuz	259.060	234.060	214.601
Ağustos	225.640	231.496	235.129
Eylül	194.500	254.354	209.421
Ekim	244.120	248.705	208.913
Kasım	231.560	254.354	207.087
Aralık	220.59	219.228	221.514

Tablo 7. III. Hipotez İçin t-testi Sonuçları

	Ortalama	Standart Sapma	t	p
Çoklu Regresyon Talep Tahmini	236.879,3	3.903,2	0,017	0,987
Gerçekleşen Talep Miktarı	237.042,5	7.850,2		

SPSS programının ilişkili Örneklemeler için t-testi gerçekleştirildiğinde, duvar seramiği ürününün 2005'te gerçekleşen talebi ile çoklu regresyon denkleminde tahminlenen talebi arasında $\alpha = 0,05$ düzeyinde farklılık olmadığı görülmektedir. Yani III Hipotez için, boş hipotez kabul edilirken, H_1 red edilmektedir ve 2005 tahmin değerleri ile 2005 gerçek talep değerleri arasında anlamlı fark olmadığı sonucuna varılmaktadır. Bu nedenle, çoklu regresyon analizinin, 2006 yılı aylık talep tahminlerinde kullanılabileceği görülmektedir. Elde edilen test sonuçları Tablo 7.'de özetlenmektedir.

Çoklu regresyon modeli talep tahminlerine ve 2005 yılı Aralık ayındaki gerçek verilere göre 2006 yılının ilk 6 aylık bölümünde talepte bir artış olacağı görülmektedir. 2006 yılının ikinci altı aylık döneminde ise ilk altı aylık döneme göre talebin azalacağı tahmin edilmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Değişen koşullar ve belirsizlik altında işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri ve başarılı olabilmeleri için tahminleme gün geçtikçe daha çok önem kazanmaktadır. İşletmeleri etkileyen faktörler karmaşıktıkça işletmelerin geleceğe ışık tutacak bilgilere olan ihtiyacı da artmaktadır. Bu bilgiler ile gelir, istihdam oranları, ücret düzeyleri, satışlar, ürün talebi, vb. değişkenler tahminlenebilmektedir. İşletmeler planlama faaliyetleriyle değişime kendilerini hazırlamaktadırlar. Planlama faaliyetleri, tahminlerin yapılmasını, tahminlere dayanan geleceğe yönelik hedeflerin ve bu hedeflere nasıl ulaşılabilirliğinin belirlenmesini gerektirmektedir. Kısacası tahminleme, planlama sürecinin ayrılmaz bir parçası olmaktadır. Özellikle talep veya satış tahminleri, işletmeler için vazgeçilemez düzeyde önemli bir girdi niteliği taşımaktadır. Yapılacak talep tahminlerine göre çeşitli satış ve reklam stratejileri geliştirilmekte, envanter politikaları belirlenmektedir.

Kişilerin subjektif yargılarından etkilenmemesi ve objektif sonuçlar ortaya koyması nedeniyle, işletmelerin geleceğe yönelik karar ve stratejilerine temel oluşturan tahminler yapmalarında kantitatif tahminleme teknikleri, en önemli yönetim araçlarından biridir. İşletmelerin geleceğe yönelik doğru kararlar almaları ve bu doğrultuda karlarını

arttırabilmelerinde bu tekniklerden yararlanmaları, önemli rekabet avantajı sağlamaktadır.

Yapılan bu çalışmada kantitatif tekniklerin talep tahminlerinin oluşturulmasında kullanılabilirliği ve kullanılacak olan kantitatif tekniğin seçiminde verilerin seyrinin ve ele alınması gereken değişkenlerin önemi gösterilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen firma uygulaması ile 1998-2004 yılları arasındaki veriler kullanılarak elde edilen sonuçlara göre firmanın seramik ürün grubuna ilişkin mevsimsel farklılıklar olmadığı gösterildikten sonra, 2005 yılında gerçekleşen taleple, tahmin modeliyle bulunan sonuçlar arasında anlamlı bir fark olmadığı yani tahmin modeli sonuçlarının gerçek talep değerleri yerine kullanılabileceği gösterilmiştir.

Bu çalışmanın esas amacı 2006 yılı aylık talep tahminlerini oluşturmada hangi yöntemin daha doğru sonuç verdiğini göstermek ve gerçek değerler yerine kullanılabilen model ile 2006 talep tahminlerini belirlemektir. Analizler sonucunda da zaman serisi analizi ile bulunan modelin 2006 tahminlerinde anlamlı sonuçlar vermediği, çoklu regresyon analizinin kullanmasının daha doğru olduğu saptanmıştır.

Çoklu regresyon analizi, ürünün talebini etkileyebilecek birden fazla değişkenin ele alınmasına olanak vermesi nedeniyle daha etkin sonuçlar vermektedir. Ayrıca zaman serileri analizi ile elde edilen sonuçlar da ürün talebiyle zaman arasında ilişki kurmanın doğru olmadığını ispatlamıştır.

Bir çok sektörde pazar ve satış tahmini yapmak isteyen firmalar, ürün talebinde etkili olduğunu belirledikleri değişkenlere ilişkin verileri düzenli olarak toplamalı ve toplanan verileri kantitatif karar verme modelleri ile analiz etmelidir.

KAYNAKÇA

ALON, İlan., QI, Min., SADOWSKI, Robert J. (2001). Forecasting Aggregate Retail Sales: A Comparison of Artificial Neural Networks and Traditional Methods, *Journal of Retailing and Consumer Services*, 8(3).

- BAKER, J.R., FITZPATRICK, K.E. (1986). Determination of an Optimal Forecast Model for Ambulance Demand Using Goal Programming, *Journal of Operational Research Society*, 37(11).
- BHATTACHARYA, M.N. (1974). Forecasting the Demand for Telephones in Australia, *Applied Statistics*, 23(1).
- BHATTACHARYA, Sutanuka. (1997). "A Comparative Study of Different Methods of Predicting Time Series", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Concordia University, Canada.
- BURGER, C.J.S.C., DOHNAL, M., KATHRADA, M., LAW, R. (2001). A Practitioners Guide to Time-Series Methods for Tourism Demand Forecasting – A Case Study of Durban, South Africa, *Tourism Management*, 22(4).
- BUSINGER, Mark P., READ, Robert R. (1999). Identification of Demand Patterns for Selective Processing: A Case Study, *Omega, International Journal of Management Science*, 27(2).
- CARLSON, Rodney L., UMBLE, M. Michael. (1980). Statistical Demand Functions for Automobiles and Their Use for Forecasting in an Energy Crisis, *The Journal of Business*, 53(2).
- CHU, Ching-Wu., ZHANG, Guoqiang Peter. (2003). A Comparative Study of Linear and Nonlinear Models for Aggregate Retail Sales Forecasting, *International Journal of Production Economics*, 86(3).
- DEMİR, Hulusi., GÜMÜŞOĞLU, Şevkinaz. (2003). *Üretim Yönetimi-İşlemler Yönetimi*. Beta Basım Yayım, 6. Baskı: İstanbul.
- FILDES, Robert., HASTINGS, Robert. (1994). The Organization and Improvement of Market Forecasting, *Journal of the Operational Research Society*, 45(1).
- FREES, Edward W. (1996). *Data Analysis Using Regression Models: The Business Perspective*. Prentice-Hall: New Jersey.
- GAVCAR, Erdoğan., ŞEN, Selim., AYTEKİN, Alper. (1999). Türkiye’de Kullanılan Kağıt-Karton Türlerinin Talep Tahminlerinin Belirlenmesi, *Tr. Journal of Agriculture and Forestry, TÜBİTAK*, 23.
- GROEBNER, David F., SHANNON, Patrick W., FRY, Phillip C., SMITH, Kent D. (2001). *Business Statistics: A Decision-Making Approach*. Prentice-Hall, Fifth Ed.: New Jersey.
- HUSS, William R. (1985). Comparative Analysis of Company Forecasts and Advanced Time Series Techniques Using Annual Electric Utility Energy Sales Data, *International Journal of Forecasting*, 1(3).
- KAMENETZKY, Ricardo D., Shuman, Larry J., Wolfe, Harvey. (1982). Estimating Need and Demand for Prehospital Care, *Operations Research*, 30(6).
- KIRBY, Robert M. (1966). A Comparison of Short and Medium Range Statistical Forecasting Methods, *Management Science*, 13(4), *Series B, Managerial*.
- KLASSEN, Robert D., FLORES, Benito E. (2001). Forecasting Practices of Canadian Firms: Survey Results and Comparisons, *International Journal of Production Economics*, 70(2).
- KRESS, George J., SNYDER, John. (1994). *Forecasting and Market Analysis Techniques: A Practical Approach*. Quorum Books: USA.
- LAW, Rob., AU, Norman. (1999). A Neural Network Model to Forecast Japanese Demand for Travel to Hong Kong, *Tourism Management*, 20(1).
- MALIK, Mazhar Ali Khan., AHMAD, Iqbal. (1981). Forecasting Demand for Food in Libya-Using Confidence Limits, *Long Range Planning*, 14(59).
- MARCHANT, L.J., HOCKLEY, D.J. (1971). A Comparison of Two Forecasting Techniques, *The Statistician*, 20(3), *Forecasting in Practice*.
- MONKS, Joseph G. (1987). *Operations Management*. McGraw-Hill International Editions, Third Ed.: Singapore.
- RENDER, Barry., STAIR, Ralph M. (2000). *Quantitative Analysis for Management*. Prentice-Hall Inc., Seventh Ed: USA.
- SANDERS, Nada R., MANRODT, Karl B. (2003). The Efficacy of Using Judgmental versus Quantitative Forecasting Methods in Practice, *International Journal of Management Science*, 31(6).
- SANI, B., KINGSMAN, B.G. (1997). Selecting the Best Periodic Inventory Control and Demand Forecasting Methods for Low Demand Items, *The Journal of Operational Research Society*, 48(7).
- SCHROEDER, Roger G. (1989). *Operations Management: Decision Making in the Operations*

Function. McGraw-Hill Book Co., Third Ed.: Singapore.

SCHULTZ, Carl R. (1987). Forecasting and Inventory Control for Sporadic Demand under Periodic Review, *The Journal of the Operational Research Society*, 38(5).

STEVENSON, William J. (1989). *Introduction to Management Science*. Irwin Inc.:USA.

TEK, Baybars. (1999). *Pazarlama İlkeleri: Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları*. Beta Basım Yayım, 8. Baskı: İstanbul.

TÜTEK, Hülya., GÜMÜŞOĞLU, Şevkinaz. (2000). *İşletme İstatistiği*. Barış Yayınları: İzmir.

WILLEMAIN, Thomas R., SMART, Charles N., SCHWARZ, Henry F. (2004). A New Approach to

Forecasting Intermittent Demand for Service Parts Inventories, *International Journal of Forecasting*, 20(3).

WINER, Russell S. (1979). An Analysis of the Time-Varying Effects of Advertising: The Case of Lydia Pinkham, *Journal of Business*, 52(4).

ZHOU, S.L., MCMAHON, T.A., WALTON, A., LEWIS, J. (2002). Forecasting Operational Demand for an Urban Water Supply Zone, *Journal of Hydrology*, 259(1-4).

ZOTTERI, Giulio., KALCHSCHMIDT, Matteo., CANIATO, Federico. (2005). The Impact of Aggregation Level on Forecasting Performance, *International Journal of Production Economics*, 93-94.