

TÜRK REEL SEKTÖRÜ İÇİN PARAMETRİK OLMAYAN BİR PERFORMANS ANALİZİ : “GEM-FLEX” YAKLAŞIMI

A NON-PARAMETRIC PERFORMANCE EVALUATION FOR
TURKISH REAL SECTOR : “GEM-FLEX” APPROACH

Argun KARACABEY*

Fazıl GÖKGÖZ**

ÖZET

Son yıllarda ülkelerin makro ekonomik performansları performansı tek göstergede birleştirebilen sentetik performans göstergeleri ile değerlendirilmektedir. Matematiksel programlama tabanlı sentetik performans ölçütleri; Melyn ve Moesen(1991)'in LIMEP, Lovell ve Pastor(1995)'in GEM ve Cherchye(2001)'in geliştirdiği GEM-flex'dir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası bünyesindeki 13 alt sektörün mali rasyolarının 1996-2006 döneminde GEM-flex yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi ve GEM-flex yönteminin Türk reel sektörüne uygulanabilirliğinin incelenmesidir. Analizlerde, Eğitim, Sağlık ve Sosyal Hizmetler ile Elektrik, Gaz ve Su Kaynakları Sektörlerinin diğer sektörlere göre yüksek GEM-flex skoruna sahip olduğu belirlenmiştir. Tüm sektörler ortalamada ~%62,2 düzeyinde performans ölçütüne ve ~%16,7 seviyelerinde politika ağırlıklarına sahiptir. 1999 ve 2001 yıllarındaki finansal krizler nedeniyle çoğu sektörün performansının düştüğü gözlemlenmiştir. Performanslar 2004 yılına kadar önemli seviyede yükselmiş, sonrasında bir miktar gerilemiştir. Sonuçta, GEM-flex yönteminin Türk reel sektörü için karşılaştırmalı performans analizlerinin yapılmasında yatırımcılar ve yöneticiler için önemli araç olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Sözcükler : *Sentetik Performans Ölçütü, GEM-flex, Veri Zarflama Analizi, Matematiksel Programlama.*

ABSTRACT

Within the near past, macro economic performance of the countries has evaluated by the synthetic performance indicators which has the ability to combine performance in one indicator. Mathematical programming based synthetic performance indicators are LIMEP by Melyn and Moesen(1991), GEM by Lovell and Pastor (1995) and GEM-flex by Cherchye(2001). The goal of this study is to evaluate the financial ratios of the 13 sub-sector within Central Bank of the Republic of Turkey in 1996-2006 period by using GEM-flex method and investigate the applicability of GEM-flex method onto Turkish real sector. Results of the analyses revealed that Education, Health-Social Services and Electric-Gas-Water Sources sectors has superiority on other sectors with regard to performance. All the sectors has ~62,2% GEM-flex score and ~16.7% policy weights in average. As a

* Ankara Üniversitesi SBF İşletme Bölümü Öğretim Üyesi

** Ankara Üniversitesi SBF İşletme Bölümü Öğretim Üyesi

consequence of the financial crisis in Turkey on 1999 and 2001, most of the sectors reveal a significant decrease in GEM-flex performances in those years. However, considerable progress has been realized in the performances until year 2004, afterwards a minor recession has been recorded. Overall, according to our evaluations, the GEM-flex approach would be a valuable tool for investors and the managers so as to make comparative analyses in Turkish real sector.

Keywords : *Synthetic Performace Indicators, GEM-flex, Data Envelopment Analysis, Mathematical Programming.*

GİRİŞ

Geleneksel olarak ülkelerin makro ekonomik performansları OECD nezdindeki politika yapıcılar tarafından “*Büyümlü Elmas*” olarak adlandırılan ve dört boyutlu özel bir yaklaşım kullanılarak ortaya konulmaktadır. Söz konusu yaklaşım kapsamında makro ekonomik politika amaçları ilgili ülkenin; büyüme oranı, işsizlik oranı, enflasyon oranı ile cari işlemler açığının Gayrisafı Yurtiçi Hasıla’ya (GSYİH) oranı olarak kabul edilmektedir (Cherchye, 2001:407).

Anılan göstergelerin tamamı dikkate alındığında herhangi bir ülkenin belirtilen politika amaçları kapsamında başarı göstermesi, söz konusu ülkenin makro ekonomik performansının da iyi seviyede bulunduğu yönünde değerlendirilmektedir. Fakat, belirli bir ülkenin anılan dört kriterin hepsinde birden göreceli olarak diğer bir ülkeden yüksek makro ekonomik performans sağlaması olasılığı düşük seviyede bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, kriterlerdeki ağırlıklandırmanın nasıl yapılacağı üzerinde anlaşmaya varılmaması nedeniyle kriterler arasında önem sıralaması yapılması imkânsız bir durumdur.

Makro ekonomik performansın değerlendirilmesine yönelik olarak bahsedilen engelin bertaraf edilebilmesi amacıyla matematiksel programlama tabanlı sentetik performans göstergeleri geliştirilmiş olup, böylece birden çok göstergeyi tek bir göstergede birleştiren yapay ölçütler geliştirilmiştir (Cherchye, 2001:408; Güran ve Tosun 2003:90-93).

Literatürde bu konudaki ilk deneme, “*Mutsuzluk Endeksi*”¹ olarak isimlendirilen ve ilk defa Artur Okun tarafından ortaya konulan performans ölçütü olarak bilinmektedir (McCraken vd., 1977:341).

Diğer bir ölçüt ise, işsizlik oranı ile cari işlemler açığının GSYİH’ye oranlanarak toplanması suretiyle bulunan “*Calmsfors-Driffill Endeksi*”dir.

¹ Söz konusu sentetik performans ölçütü “*Okun Endeksi*” olarak da bilinmekte olup, enflasyon ve işsizlik oranlarının birleşiminden oluşturulmaktadır. Cherchye (2001)’e göre, belirtilen ölçüt enflasyon ile işsizlik oranı arasındaki dengenin oluşumuna işaret etmektedir.

Gerek Okun ve gerekse Calmsfor-Driffill Endeksleri iki tane tekli göstergenin kullanılmasıyla oluşturulmuştur (Cherchye, 2001:407-408).

Güran ve Tosun (2003)'e göre, her iki endeksin temel amacı; makro ekonomik değişkenlerin birleştirilmesi sayesinde makro ekonomik performansın değerlendirilebilmesi amacıyla, her iki göstergede de kullanılan değişkenlere eşit ve sabit ağırlıklar verilerek daha kapsamlı bir göstergeye ulaşılmasıdır.

Anılan sentetik endekslerin oluşturulması için ima edilen temel varsayım; endeks kapsamında yer alan bahse konu iki değişkenin de makro ekonomik amaçlar açısından eşit seviyede bulunduğu ve makro ekonomi politikaları açısından ise eşdeğer öneme sahip olduklarıdır.

Cherchye (2001), belirtilen hipotezlerin gerçekçi bir yanının bulunmadığını savunmakta olup, farklı makro ekonomik amaçlara ilişkin eşit olmayan ağırlıklandırmaya imkan verebilen göstergelerin kullanılmasının yerinde olacağına işaret etmektedir.

Bilindiği üzere, ilk defa 1978 yılında Charnes vd. tarafından geliştirilen Veri Zarflama Analizi (VZA), performansı çoklu ölçüt ve indikatörler ile tanımlanan ve Karar Verme Birimleri (KVB) olarak adlandırılan örnek varlıkların performansının değerlendirilmesinde kullanılan veri odaklı önemli bir yaklaşımdır. VZA yöntemi farklı tarzdaki KVB'lerin performanslarının göreceli olarak değerlendirilmesi bağlamında önemli kullanım alanları bulabilmektedir.

Bu bağlamda, VZA yönteminde kullanılan felsefe makro ekonomik performansın ortaya konulması amacıyla sentetik indikatörlerin kullanımı için uygun bir zemin hazırlamakta olup, ülkelerin görece performans seviyelerine bağlı olarak makro ekonomik performans sıralamalarının yapılabilmesine olanak tanımaktadır.

Cherchye (2001) tarafından 20 OECD ülkesi üzerinde gerçekleştirilen ampirik çalışmalarda; makro ekonomik açıdan politika amaçlarına yönelik dört farklı değişkenin ağırlıklarının tek bir performans ölçütü bağlamında değerlendirilmesi için Esnek Küresel Verimlilik Ölçütü (GEM-flex) olarak adlandırılan matematiksel programlama tabanlı yeni bir sentetik performans göstergesi geliştirilmiştir.

VZA yöntemi girdi ve çıktı bazlı verinin analizini yapma amacıyla olmasına karşın, GEM-flex yaklaşımı VZA yönteminden biraz daha farklı olarak sadece çıktı bazlı veriye odaklanmış durumdadır. Bu nedenle, GEM-flex performans yaklaşımı yalnızca çıktıya yönelik veriden elde edilen performans ölçütlerinin tek bir çatı altında birleştirilmesi amacını taşımaktadır.

Cherchye (2001) tarafından OECD bünyesindeki 20 farklı ülkenin her birini KVB olarak kabul etmiş olup, belirtilen ülkelerin göreceli olarak performanslarını GEM-flex yöntemi ile ortaya koymak suretiyle makro ölçekte OECD açısından önemli bir performans analizi gerçekleştirmiştir. Bu bağlamda, Cherchye (2001)'in ülke bazında makro ekonomik verilere uygulamış olduğu çalışmayı baz alarak aynı çalışmanın mikro ekonomik boyutta ülkemizdeki reel sektöre de uygulanabileceği düşünülmektedir.

Ülkemizdeki makro ekonomik gelişimin temeli doğrudan reel sektörün performansına bağlı olarak görülebilir. Bu itibarla, ülkemizde faaliyet gösteren firmaların bilanço verilerinden elde edilecek finansal rasyolarının performans analizi bağlamında değerlendirilmesi büyük öneme sahiptir. Diğer yandan, ülkemizdeki reel sektörün ağırlıklı bölümü özel sektör firmalarından oluştuğundan dolayı, kamu ve özel sektör içerisinde yer alan alt sektörlerin dönemsel olarak performans ölçümlerinin gerçekleştirilmesi de büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, ağırlıklı olarak reel sektörü yansıtan Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) sektör bilançolarından hareketle hesaplanan ve çıktıya yönelik nitelikteki mali rasyoların 1996-2006 dönemi için GEM-flex yöntemi kullanılarak tek bir performans ölçütü bağlamında değerlendirilmesidir. Birinci bölümde matematiksel programlama tabanlı sentetik performans ölçütleri² tanıtılarak, temel varsayım ve ölçütlerin geliştirilmesine yönelik olan matematiksel modeller amaç ve kısıtlılıklar bağlamında incelenmiştir.

Alan çalışmasını içeren ikinci bölümde, TCMB veri tabanında yer alan 13 farklı alt sektör ile kamu, özel ve tüm firmalar için ayrı ayrı GEM-flex performans skorlarına zaman serisi olarak ulaşılmış olup, daha sonra elde edilen performans değerleri tüm sektörler için tartışılmıştır. Son bölümde, söz konusu sektörler için ulaşılan genel sonuçlar ile sektörler arası değerlendirmelerde bulunularak, GEM-flex yönteminin ülkemizdeki reel sektör üzerindeki uygulanabilirliği, makro ekonomideki gelişmeler çerçevesinde tartışılmıştır.

MATEMATİKSEL PROGRAMLAMA TABANLI SENTETİK PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

Literatürde farklı ülkelerin makro ekonomik performanslarının değerlendirilebilmesi için sentetik makro ekonomik performans ölçütlerinin

² Matematiksel programlama tabanlı sentetik performans ölçütleri arasında farklı akademisyenler tarafından geliştirilen LIMEP, GEM ve GEM-flex yaklaşımları bulunmaktadır.

geliştirilebilmesine ilişkin olarak matematiksel programlamadan yararlanılması yönündeki çalışmalar sınırlı sayıda bulunmaktadır.

Bu kapsamda, söz konusu makro ekonomik sentetik ölçütler³ sırasıyla; Melyn ve Moesen (1991) tarafından geliştirilen ve “*Laeven Makro Ekonomik Performans Ölçütü*” olarak bilinen LIMEP yaklaşımı, Lovell ve Pastor (1995) tarafından geliştirilen ve “*Küresel Verimlilik Ölçütü*” olarak bilinen GEM yaklaşımı, ve Cherchye (2001) tarafından geliştirilen ve “*Esnek Küresel Verimlilik Ölçütü*” olarak bilinen GEM-flex yaklaşımı olarak özetlenebilir.

Burada temel sorun makro ekonomik politika amaçları olarak belirlenen kriterlerin (*çkt*) modeldeki ağırlıklarının belirlenebilmesi olmaktadır. Bu bağlamda, söz konusu akademisyenler tarafından çıktılara ilişkin ağırlıkların tespiti konusunda farklı yaklaşımlar izlenmiştir.

Melyn ve Moesen (1991) tarafından yapılan LIMEP yaklaşımına ilişkin çalışmada, %10, %20, %30 ve %40 oranında çıktılar sabit değerler üzerinden ağırlıklandırılırken, Cherchye (2001) kendinden önceki yaklaşımı geliştirerek, anılan çıktılara asgari %10 düzeyinde olacak şekilde GEM-flex modelinde değişken bir ağırlıklandırma yaklaşımı benimsemiştir. Burada, her bir ülkeye kendi makro ekonomik performansını belirli kısıtlar altında en yüksek yapmasını sağlayacak ağırlıkları belirleme olanağı sağlanmıştır.

Cherchye (2001)’e göre herhangi bir ülkenin belirli bir makro ekonomik boyut⁴ bağlamında iyi performans sergileyebilmesi için söz konusu boyutun diğerleri arasında nispi olarak daha fazla ağırlığa sahip olması gerekmektedir. Bu amaçla, sentetik makro ekonomik performans ölçütleri, anılan politika ağırlıklarının ölçülmesinde büyük önemi haiz bulunmaktadır. Belirli bir politika ağırlığı diğer boyutlara göre yüksek ağırlığa sahip bulunduğu takdirde, sahip olunan makro ekonomik performans düzeyine daha fazla etkisi olduğu ifade edilebilir.

Diğer yandan, Moesen ve Cherchye (1998) yaptıkları çalışmada⁵, ekonomideki karşılaşılan belirli şokların ülke performansları üzerinde

³ Söz konusu üç yaklaşımın da ortak yönü, anılan yaklaşımların birden fazla sayıda makro ekonomik değişkenin bünyesinde bulunması ile sentetik ölçütlerin modeldeki ağırlıklarının değişken olabilmesine olanak tanınmasıdır.

⁴ Burada enflasyon oranı, işsizlik oranı, büyüme oranı ve cari işlemler açığı gibi makro ekonomik değişkenler (*çkt*) kastedilmekte olup, modelde politika ağırlıkları olarak yer almaktadır.

⁵ Moesen ve Cherchye (1998) çalışmalarında, Maastricht Birleşme (Konverjans) Kriterleri’nin 20 farklı OECD ülkesinin makro ekonomik performansı ile politika önceliklerinin belirlenmesine etkileri incelenmiştir. Maastricht Birleşme (Konverjans) Kriterleri Avrupa Birliği’ne yeni üye ülkelerinin ekonomilerinde *kamu maliyesi, enflasyon, döviz kurları ve uzun vadeli faiz oranları gibi ölçütleri* yerine getirme yönünde ilerleme sağlanmasını içermektedir.

etkilerini araştırmış ve bu kapsamda dışsal ekonomik şokların analizinde kurulan VZA modellerinin faydalı bir analiz aracı olabileceği vurgulanmıştır.

Bilindiği gibi, doğrusal programlama tekniğine dayanan VZA yaklaşımı, etkinlik ölçümüne yönelik olarak girdi-çıkıtı ayarlamasının yapılabilmesi amacıyla ilk defa Charnes vd. (1978 ve 1979) tarafından ortaya konulmuştur. Buna karşın, Cherchye (2001) tarafından geliştirilen GEM-flex yaklaşımında ise, klasik VZA yönteminde farklı olarak sadece çıktılar dikkate alınmaktadır.

Färe vd. (1994) ülkelerin makroekonomik verimlilik (üretkenlik) seviyelerini girdi-çıkıtı analizine odaklanmak suretiyle VZA yaklaşımıyla belirli bir makro ekonomik performansa işaret eden “*Üretkenlik Endeksi*”⁶ ortaya koymuşlardır. Ancak, Cherchye (2001) gerçekleştirdiği çalışmanın doğrudan çıktıya yönelik olması nedeniyle Färe vd. (1994) tarafından yapılan çalışmadan önemli bir farklılığının bulunduğunu savunmaktadır.

Lueven Makro Ekonomik Performans Ölçütü (LIMEP) ve Küresel Verimlilik Ölçütü (GEM)

Melyn ve Moesen (1991) tarafından önerilen LIMEP modeli ortaya konulan ilk sentetik makro ekonomik performans ölçütüdür. Bu modelde özetle, makro ekonomik veriler normalleştirme işlemine tabi tutulmakla birlikte, normalize edilen ölçütler “sıfır” ile “bir” sayıları arasında değerler almaktadır.

Ayrıca, LIMEP modelinde yer alan ve OECD tarafından benimsenen dört makro ekonomik boyuta ilgili ülkeler için uygun politika ağırlıkları atfedilmektedir. LIMEP modelinin amaç fonksiyonundaki a_{1i} , a_{2i} , a_{3i} ve a_{4i} ilgili ülkelerin politika ağırlıklarını göstermektedir. Yine aynı modelde, normalize edilen makro ekonomik boyutlar ise sırasıyla, GSYİH oranı (y_i^n), işsizlik oranı (u_i^n), enflasyon oranı (p_i^n), cari açık veya fazlanın GSYİH'ya oranı (f_i^n) olarak yer almaktadır. Anılan ülkelerin politika ağırlıklarının en iyi değerlerinin belirlenebilmesi için Eşitlik 1'de sunulan ve her ülkeye yönelik olarak kurulan LIMEP modelinin amaç fonksiyonunun maksimize edilerek çözülmesi gereklidir.

⁶ Färe vd. (1994) çalışmalarında VZA yaklaşımını benimseyerek 17 farklı OECD ülkesinin makro ekonomik performansını Üretkenlik Endeksi oluşturarak ortaya koymuştur. Söz konusu endeksin içinde, çıktı olarak GSYİH, girdi olarak ise sermaye stoku ile istihdam rakamları kullanılmıştır.

$$\text{Max}_{a_{ji}} \text{LIMEP}_i = a_{1i}y_i^n + a_{2i}p_i^n + a_{3i}u_i^n + a_{4i}f_i^n \quad (1)$$

s.t.

$$a_{1i} + a_{2i} + a_{3i} + a_{4i} = 1 \quad (2)$$

$$a_{ji} + a_{ki} \geq 0.30 \quad (3)$$

$$0.40 \geq a_{ji} \geq 0.10 \quad (4)$$

$$j, k = 1, \dots, 4, j \neq k$$

$$j = 1, \dots, 4$$

s_{3i} : i'inci karar değişkenine ait 3'üncü politika çıktısının fiili ve belirlenmiş değerleri arasındaki fark

s_{4i} : i'inci karar değişkenine ait 4'üncü politika çıktısının fiili ve belirlenmiş değerleri arasındaki fark

LIMEP modelinin olumlu yanları, bu modelin kolay uygulanabilir olması ve sezgisel özellik taşımasıdır. Ancak, herhangi bir ülkenin belirli bir dönemde birden fazla makro ekonomik boyutta güçlü veya zayıf performans sergilemesi mümkündür. Bu bağlamda, LIMEP modelinin makro ekonomik boyutları en yüksek performanstan en düşüğe doğru kıyaslaması modelin önemli bir eksikliğini oluşturmaktadır (Cherchye, 2001).

Diğer yandan, ülkelerin makro ekonomik performans durumlarının belirlenmesi için Lovell ve Pastor (1995) tarafından GEM modeli tasarlanmıştır. GEM modelinin temel yaklaşım farkı uygulamacının doğrudan ham veriler ile çalışması gerekliliğidir.

GEM modelinde, LIMEP modelindeki makro ekonomik boyutları gösteren "y", "p", "u" ve "f" değişkenleri yerine, anılan değişkenlerin en uygun değerlerini temsil eden "y*", "p*", "u*" ve "f*" değişkenleri yer almaktadır. Lovell ve Pastor (1995) tarafından önerilen GEM modelinin amaç fonksiyonu Eşitlik 5'de sunulmaktadır.

$$\text{Max}_{b_{1i}, b_{2i}, b_{3i}, b_{4i}, \bar{\omega}_i} q_i = b_{1i}y_i^* + b_{2i}p_i^* + b_{3i}u_i^* + b_{4i}f_i^* + \bar{\omega}_i \quad (5)$$

s.t.

$$b_{1i}y_k^* + b_{2i}p_k^* + b_{3i}u_k^* + b_{4i}f_k^* + \bar{\omega}_i \leq 0 \quad (6)$$

$$b_{ji} \geq \frac{1}{x_i^*} \quad (7)$$

$x = y, p, u, f$

için

$$j = 1, \dots, 4$$

$$k = 1, \dots, n$$

$\bar{\omega}_i = \text{serbest}$

$b_{1i} = i$ 'inci karar değişkeninin 1'nci politika ağırlığının değeri

$b_{2i} = i$ 'inci karar değişkeninin 2'nci politika ağırlığının değeri

$b_{3i} = i$ 'inci karar değişkeninin 3'ncü politika ağırlığının değeri

$b_{4i} = i$ 'inci karar değişkeninin 4'ncü politika ağırlığının değeri

LIMEP modeli çıktılar üzerinde belirli bir sınırlandırma yaklaşımı içerirken, GEM modelinde makro ekonomik çıktı ağırlıklarında herhangi bir kısıtlandırma bulunmamaktadır. Ayrıca, GEM modelinde makro ekonomik çıktılara yönelik düşük değerdeki ağırlıklar arasında belirli farklılıklar söz konusu olabilmektedir. Bu durumda, anılan ağırlıklara düşük alt sınırlar atanmaması GEM modelinin olumsuz yanını oluşturmaktadır (Cherchye, 2001).

Esnek Küresel Verimlilik Ölçütü (*GEM-flex*)

Son olarak Cherchye (2001) tarafından, LIMEP ve GEM modelleri de dikkate alınarak ve gereken düzenlemeler yapılarak yeni bir model (*GEM-flex*) önerisinde bulunulmuştur.

GEM-flex modeli, makro ekonomik çıktıların model yardımıyla ağırlıklandırılması bağlamında, uygulamacılara kendinden önceki iki modele kıyasla büyük esneklik imkanı tanımaktadır. Diğer yandan, GEM-flex modelinde kullanılan veri, LIMEP yaklaşımında yer alan normalizasyon işlemine⁷ tabi tutulmakta olup, amaç fonksiyonu her politika amacının

⁷GEM modelinde kullanılan veriler orijinal yapıda olup, herhangi bir normalleştirme işlemine tabi tutulmamaktadır.

sonuçta en az %10 ağırlığa⁸ sahip olabileceği şekilde modellenmektedir (Cherchye, 2001).

GEM-flex modelinde olduğu gibi çıktı ağırlıklarının belirli sınır içerisinde kalması arzu edildiğinde, söz konusu sınırlandırma işlemi mutlaka kısıtlarda belirtilmelidir. Böylece, herhangi bir çıktının ağırlığının sınırlandırma yapılan düzeyin altına düşmesi engellenmekle kalınmamakta, aynı zamanda diğer çıktı ağırlıkları arasındaki önemli değer farklılıklarının oluşması önlenmiş olmaktadır.

LIMEP ve GEM modellerinde olduğu gibi amaç fonksiyonu Eşitlik 8'de sunulan GEM-flex modeli her "i" ülkesi için çözüldüğünde, makro ekonomik politika çıktılarının ağırlıklarına ulaşılabilmektedir.

$$\text{Max}_{c_{1i}, c_{2i}, c_{3i}, c_{4i}, \bar{\omega}_i} q_i = c_{1i} y_i^n + c_{2i} p_i^n + c_{3i} u_i^n + c_{4i} f_i^n + \bar{\omega}_i \quad (8)$$

s.t.

$$c_{1i} y_k^n + c_{2i} p_k^n + c_{3i} u_k^n + c_{4i} f_k^n + \bar{\omega}_i \leq 0 \quad (9)$$

$$c_{ji} \geq 1 \quad (10)$$

$$c_{ji} \geq \frac{1}{10} (c_{1i} + c_{2i} + c_{3i} + c_{4i}) \quad (11)$$

$$k = 1, \dots, n$$

$$j = 1, \dots, 4$$

$$\bar{\omega}_i = \text{serbest}$$

c_{ji} = j'inci karar değişkeninin i'inci politika ağırlığı

Cherchye (2001) tarafından yapılan çalışmada ilk defa önerilen GEM-flex modelinde, önceden veriler üzerinde normalleştirme işlemi yapıldığından ve makro ekonomik boyut sayısı dört tane olduğundan dolayı, modelin amaç fonksiyonunun alacağı değerler [-4,0] arasında bulunmaktadır. Burada, eksi işaretli amaç fonksiyonu sonucu belirli bir ülke için kötü makro ekonomik performansa işaret ederken, "0" değeri ilgili ülkenin makro ekonomik çıktılar bağlamındaki performansının çok iyi seviyede olduğunu göstermektedir.

Negatif yönlü amaç fonksiyonu değerlerinden kurtulmak amacıyla, Eşitlik 8'de yer alan GEM-flex modelinin amaç fonksiyonunun çıktı sayısı dikkate alınarak normalizasyonu gerekmektedir. Şöyle ki; Eşitlik 8'de yer alan

⁸ Cherchye (2001) çalışmasında makro ekonomik politika çıktıların ağırlıklarının %5 ile %15 arasında değişecek şekilde kısıtlandırılmada bulunulabileceğine işaret etmiştir.

amaç fonksiyonunun makro ekonomik çıktı sayısı ile oranlanması sonucunda Eşitlik 12'deki nihai amaç fonksiyonunun alacağı değerler, normalizasyon işleminin etkisiyle birlikte [0,1] bandına kaydırılmaktadır. Bu durum, her hangi bir ülkenin kötü performans sergilemesi halinde "0", iyi performans göstermesi halinde ise "1" değerli amaç fonksiyonuna ulaşılacağını göstermektedir.

Cherchye (2001) tarafından geliştirilen, GEM-flex modelinin amaç fonksiyonunun nihai hali Eşitlik 12'de sunulmaktadır.

$$\text{Max}_{c_{1i}, c_{2i}, c_{3i}, c_{4i}, \bar{\omega}_i} q_i = 1 + \frac{1}{4} [c_{1i} y_i^n + c_{2i} p_i^n + c_{3i} u_i^n + c_{4i} f_i^n + \bar{\omega}_i] \quad (12)$$

s.t.

$$c_{1i} y_k^n + c_{2i} p_k^n + c_{3i} u_k^n + c_{4i} f_k^n + \bar{\omega}_i \leq 0 \quad (13)$$

$$c_{ji} \geq 1 \quad (14)$$

$$c_{ji} \geq \frac{1}{10} (c_{1i} + c_{2i} + c_{3i} + c_{4i}) \quad (15)$$

$$k = 1, \dots, n$$

$$j = 1, \dots, 4$$

$$\bar{\omega}_i = \text{serbest}$$

$$c_{ji} = j\text{'inci karar değişkeninin } i\text{'inci politika ağırlığı}$$

Sonuç olarak, GEM-flex modeli, VZA temelli yapı arz eden, makro ekonomik performansın tek bir ölçütte toplandığı özel bir sentetik ölçüt niteliğine sahip bulunmaktadır. Model, makro ekonomik politika çıktılarının ağırlıklarına, ilgili ülkenin ekonomi politikalarına bağlı olarak gerçekçi sınırlandırmalar yapılmasına olanak tanımaktadır.

TÜRK REEL SEKTÖRÜNÜN PERFORMANS ANALİZİ (GEM-FLEX YAKLAŞIMI)

Bu bölümde, çalışmanın amaçları, kısıtlılıkları, veri ve yöntem, TCMB bilançolarında yer alan reel sektör firmalarına yönelik olarak kurulan GEM-flex modeli ile uygulanması sonucu ulaşılan performans sonuçları ile değerlendirmeler sunulmaktadır.

Amaçlar, Veri ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı, Cherchye (2001) tarafından geliştirilen GEM-flex yaklaşımın, TCMB bünyesinde bulunan ve 1996 yılından itibaren devamlılığa sahip 13 alt sektör ve kamu, özel ve tüm firmaların yer aldığı sektörlerle

uygulanabilirliğinin araştırılmasıdır. Bu bağlamda, çalışmada TCMB bilançolarında yer alan söz konusu alt sektörlerle ilişkin karlılık seviyelerini gösteren finansal oranların, GEM-flex modeli yardımıyla tek bir performans ölçütüne dönüştürülmesi hedeflenmiştir. 1996-2006 döneminde kesiksiz veriye sahip bulunan ve GEM-flex modelinin uygulandığı sektörler;

- Tarım, avcılık ve ormancılık,
 - Balıkçılık,
 - Madencilik ve taşocakçılığı,
 - İmalat sanayi,
 - Elektrik, gaz ve su kaynakları,
 - İnşaat,
 - Toptan ve perakende ticaret,
 - Otel ve restoranlar,
 - Taşımacılık, depolama ve haberleşme,
 - Emlak komisyonculuğu, kiralama ve işletme hizmetleri,
 - Eğitim,
 - Sağlık ve sosyal hizmetler,
 - Diğer toplumsal, sosyal ve kişisel hizmetler,
 - Kamu kuruluşları,
 - Özel firmalar,
 - Tüm firmalar
- olmaktadır.

Diğer yandan, GEM-flex modeli içinde **karar değişkenleri** olarak kullanılan ve ilgili sektörlerin finansal karlılıklarını yansıtan 6 tane oran ise sırasıyla, *öz kaynak karlılığı* (X_1), *ekonomik rantabilite* (X_2), *aktif karlılığı* (X_3), *satış karlılığı* (X_4), *faaliyet karı oranı* (X_5), *Faiz ödeme (karşılama) oranı* (X_6) olarak ifade edilebilir.

Yukarıda sunulan karlılık oranları, GEM-flex modeli içerisinde harmonize edilmiş olup, modelin doğası gereğince söz konusu finansal oranlar politika çıktıları olarak kabul edilmiştir. TCMB bünyesinde hazır bulunan 1996-2006 dönemlerini kapsayan sektör bilançolarından elde edilen finansal oranlar her sektör için ayrı ayrı hazırlanarak Eşitlik 16'ya göre normalize edilmiştir. Tüm sektörler için toplam 11 yılı kapsayan dönem içinde yıllık bazda GEM-flex modelinin aldığı değerler ile 6 tane karar değişkeni için Eşitlik 17'de kurulan modelin çözülmesi sonucunda, karar değişkenlerine karşılık gelen ve yine Eşitlik 17'de belirtilen 6 farklı politika ağırlığına (c_j) ulaşılmıştır. Bilahare, elde edilen politika ağırlıkları ve GEM-flex performans skorları çerçevesinde her sektörün göreceli olarak performansı değerlendirilerek sıralama yapılmıştır. Diğer yandan, GEM-flex yaklaşımıyla birlikte, ilgili sektör için hangi karar değişkeninin politika

ağırlığının yoğunluk kazandığı ve diğer sektörlerle göre performans durumu da tespit edilmiştir.

Melyn ve Moesen (1991) tarafından makro ekonomik boyutlara (y, p, u, f) ilişkin verilere normalizasyon yapılması gerektiği belirtilmiş ve bu amaçla ülke performansına olumlu etkisi bulunan gayrisafı yurtiçi hasılaya yönelik boyutlar (y, f) maksimizasyona göre normalize edilirken, performansa olumsuz katkısı bulunan enflasyon ve işsizliğe ilişkin boyutlar (p, u) ise minimizasyona göre normalize edilmiştir. Diğer yandan, Cherchye (2001) tarafından enflasyon ve işsizlik ekonomik performansın kötü yanları olarak nitelendirilmiş olup, bu değişkenlerin minimizasyona göre normalize edilmesi gerektiği belirtilmiştir.

Bu çerçevede, TCMB bünyesindeki sektörler, sektör performansına olumlu katkı yapan ve karlılığa yönelik olan söz konusu 6 tane finansal oran bağlamında analize tutulduğundan dolayı, uygulama çalışmasında Melyn ve Moesen (1991) tarafından maksimizasyona göre oluşturulan normalizasyon denklemi kullanılmış olup, normalizasyon dekleminin TCMB verileri için uyarlanmış hali Eşitlik 16'da sunulmuştur.

$$X_{ji}^n = \frac{X_{ji} - X_{jimin}}{X_{jimaks} - X_{jimin}} \quad (16)$$

Burada, j'inci karar değişkeninin;

X_{ji}^n = Normalleştirilmiş değerlerini [*Özkaynak karlılığı oranı için* (X_{1i}^n), *Ekonomik rantabilite oranı için* (X_{2i}^n), *Aktif karlılığı oranı için* (X_{3i}^n), *Satış karlılığı oranı için* (X_{4i}^n), *Faaliyet karı oranı için* (X_{5i}^n), *Faiz karşılama oranı için* (X_{6i}^n)],

X_{ji} = Güncel değerlerini (X_{1b} , X_{2b} , X_{3b} , X_{4b} , X_{5b} , X_{6b}),

X_{jimaks} = En yüksek değerlerini (X_{1imaks} , X_{2imaks} , X_{3imaks} , X_{4imaks} , X_{5imaks} , X_{6imaks}),

X_{jimin} = En düşük değerlerini (X_{1imin} , X_{2imin} , X_{3imin} , X_{4imin} , X_{5imin} , X_{6imin})

temsil etmektedir.

Reel Sektör Firmaları için Kurulan GEM-Flex Modeli

TCMB bünyesindeki anılan sektörlerin performans düzeylerinin tespitine yönelik olarak kurulan GEM-flex modeli Eşitlik 17'de sunulmaktadır.

$$\text{Max}_{c_{1i}, c_{2i}, c_{3i}, c_{4i}, c_{5i}, c_{6i}, \omega_i} q_i = 1 + \frac{1}{6} [c_{1i} X_{1i}^n + c_{2i} X_{2i}^n + c_{3i} X_{3i}^n + c_{4i} X_{4i}^n + c_{5i} X_{5i}^n + c_{6i} X_{6i}^n + \bar{\omega}_i] \quad (17)$$

s.t.

$$c_{1i} X_{1i}^n + c_{2i} X_{2i}^n + c_{3i} X_{3i}^n + c_{4i} X_{4i}^n + c_{5i} X_{5i}^n + c_{6i} X_{6i}^n + \bar{\omega}_i \leq 0 \quad (18)$$

$$c_{ji} \geq 1 \quad (19)$$

$$c_{ji} \geq 0.15(c_{1i} + c_{2i} + c_{3i} + c_{4i} + c_{5i} + c_{6i}) \quad (20)$$

$$j = 1, \dots, 6$$

$$i = 1, \dots, 11$$

$$\bar{\omega}_i = \text{serbest}$$

Burada, ilgili sektöre yönelik olarak i'inci bilanço yılı için;

q_i = GEM-flex performans skorunu,

X_{ji}^n = j'inci karar değişkeninin normalleştirilmiş değerlerini [*Özkaynak karlılığı oranı için* (X_{1i}^n), *Ekonomik rantabilite oranı için* (X_{2i}^n), *Aktif karlılığı oranı için* (X_{3i}^n), *Satış karlılığı oranı için* (X_{4i}^n), *Faaliyet karı oranı için* (X_{5i}^n), *Faiz karşılama oranı için* (X_{6i}^n)],

c_{ji} = j'inci karar değişkeninin performans ağırlığını [*Özkaynak karlılığı oranı için* (c_{1i}), *Ekonomik rantabilite oranı için* (c_{2i}), *Aktif karlılığı oranı için* (c_{3i}), *Satış karlılığı oranı için* (c_{4i}), *Faaliyet karı oranı için* (c_{5i}), *Faiz karşılama oranı için* (c_{6i})]

temsil etmektedir.

Sektörlere Yönelik GEM-Flex Performans Sonuçları

Alt Sektörler

TCMB bünyesindeki 13 alt sektörde faaliyet gösteren ve sayıları yıllara göre 9168 ile 9321 arasında değişen firmaların mali performans durumlarını yansıtan rasyoların GEM-flex yöntemiyle analiz edilmesi sonucunda ulaşılan sonuçların yer aldığı grafikler Ek-1'de, Gem-flex performans ağırlıkları ise tablolar halinde Ek-2'de sunulmaktadır.

Bu bağlamda, GEM-flex performans skorlarının ve performans ağırlıklarının hesaplanmasına ilişkin özet bilgilerin verilmesi yararlı olacaktır. Örneğin, Ek-2'de sunulan Tablo 1'de Tarım, Avcılık ve Ormancılık sektörünün GEM-flex performans skorları ve performans ağırlıkları yer almaktadır. 1996-2006 döneminde her ayrı yıla yönelik elde edilen karlılığa ilişkin finansal oranlar Eşitlik 16'ya uygun olarak normalize edilmiştir.

Bilahare, Cherchye (2001) tarafından önerilen GEM-flex modeli çerçevesinde kurulan Eşitlik 17'deki model, Tarım, Avcılık ve Ormancılık sektörü için 1996-2006 dönemindeki 11 ayrı yıl bağlamında maksimizasyona tabi tutulmuş olup, bu sektör için Ek-2'deki Tablo 1'de sunulan karar değişkenlerinin performans ağırlıklarına (c_{ji}) ulaşılmıştır. Son olarak, bu sektör için ilgili yıla ilişkin olarak belirlenen anılan performans ağırlıkları, yine aynı yıl için karar değişkenlerinin normalize edilen değerleri (X_{ji}^n) ve serbest değişken değerleri Eşitlik 17'de yerine konulmuştur. Böylece, bu sektörün ilgili yılda gerçekleşen ve Ek-2'deki Tablo 1'de sunulan GEM-flex performans skoruna ulaşılmıştır.

Diğer alt sektörlerin GEM-flex performans skoru ile performans ağırlıklarının bulunmasında ise, Tarım, Avcılık ve Ormancılık sektörü için yukarıda açıklanan işlemler takip edilmiştir. Ek-1'de yer alan GEM-flex performans skoru dağılımı grafikleri ile Ek-2'de yer alan performans ağırlıklarına yönelik tablolar incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- **Tarım, Avcılık ve Ormancılık Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 1 dikkate alındığında, ortalama GEM-flex skoru 0,635 olarak belirlenmiş olup, 0,133-0,954 arasında değişim sergilemektedir. 1996-2001 döneminde 0,600-0,800 arasında değişen GEM-flex değeri, 2002 yılında 0,133 değerine gerilemiş, bilahare 2004 yılında en yüksek değerine ulaşarak ilerleyen dönemlerde bir miktar azalma eğilimi sergilemiştir. Ek-2'de yer alan Tablo 1 incelendiğinde, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,6 ile %17,3 arasında performans ağırlığına sahip olduğu ifade edilebilir.

- **Balıkçılık Sektörü:** Ek-1'de sunulan Şekil 2 baz alındığında, bu sektörün ortalama GEM-flex değerinin 0,642 olduğu ve 0,185-0,859 arasında değişim gösterdiği bulunmuştur. 1996-2000 döneminde 0,700-0,500 arasında azalan bir eğilim sergileyen GEM-flex skoru, 2001 yılında en düşük noktaya gelmiş olup, ardından Tarım, avcılık ve Ormancılık sektörüne benzer şekilde 2004 yılında en yüksek değerine ulaşarak ilerleyen dönemlerde azalış göstermiştir. Ek-2'de sunulan Tablo 2 dikkate alındığında, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,6 ile %17,7 arasında performans ağırlığına sahip olduğu belirtilebilir.

- **Madencilik ve Taşocakçılığı Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 3 esas alındığında, ortalama GEM-flex skoru 0,524 seviyesinde yer almakta olup, 0,212 ile 0,816 arasında değişmektedir. Bu sektörde, 1996 yılından itibaren GEM-flex değerleri 0,816 değerinden 1999 dönemine kadar keskin bir azalış eğilimi göstererek 0,230 değerine ulaşmıştır. Ardından 200-2001 yılında bir miktar gelişme görülmüş ancak, 2002 yılında yeniden 0,212 değerine ulaşmıştır. Müteakip dönemde performansta, 2004 yılına kadar 0,805 değeri gözlemlenmiş ve bilahare azalış eğilimi olduğu belirlenmiştir. Ek-2'de sunulan Tablo 3 baz alındığında, bu sektör için karar değişkenlerinin

%15,5 ile %20,2 arasında performans ağırlığına sahip olduğu gözlemlenmiştir.

- **İmalat Sanayi Sektörü:** Ek-1'de sunulan Şekil 4 dikkate alındığında, ortalama olarak GEM-flex değeri 0,678 düzeyinde bulunmakla birlikte, Madencilik ve Taşocakçılığı sektörüne benzer bir eğilimle, 1996 yılında 0,975 seviyesinde bulunan GEM-flex skoru 1999 yılında birinci minimum değeri olan 0,368'e gerilemiştir. Ardından 2000 yılında bir miktar toparlanma gösteren performans, bilahare 2002 yılında da ikinci en düşük değerine olan 0,473'e ulaşmıştır. 2004 yılına kadar artış gösteren GEM-flex skoru hem ardından düşüş trendi sergilemiştir. Ek-2'de yer alan Tablo 4 analiz edildiğinde, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,4 ile %18,3 arasında performans ağırlığına sahip olduğu belirtilebilir.

- **Elektrik, Gaz ve Su Kaynakları Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 5 çerçevesinde, ortalama GEM-flex skoru 0,687 olarak tespit edilmiş olup, 1999-2000 döneminde yatay bir seyir göstererek 0,800-0,900 aralığında değişim sergilemiştir. 2000 yılında GEM-flex değeri, 0,246 değerine gerilemiş, bilahare 2006 yılına kadar artış eğilimi göstererek 1,000 değerine ulaşmıştır. Ek-2'de sunulan Tablo 5 dikkate alındığında, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,7 ile %17,4 arasında performans ağırlığına sahip olduğu ifade edilebilir.

- **İnşaat Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 6 bağlamında, sektörde ortalama 0,638 değerinde bir GEM-flex skoru tespit edilmiştir. 1996-1999 döneminde 0,800-0,900 bandında yer alan performans, önemli ölçüde düşerek 2000-2001 döneminde 0,231-0,366 seviyesine gerilemiş, bilahare 2006 yılına kadar artış sergileyerek 1,000 değerine ulaşmıştır. Ek-2'de sunulan Tablo 6 incelendiğinde, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,9 ile %17,3 arasında performans ağırlığına sahip olduğu gözlemlenmiştir.

- **Toptan ve Perakende Ticaret Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 7 dikkate alındığında, bu sektörün ortalama GEM-flex skoru 0,668 olup, 1996 yılından itibaren 2002 dönemine kadar kademeli olarak 0,953 değerinden 0,383 değerine kadar azalış eğilimi göstermiştir. Bilahare, 2004 yılında 0,931 değerine ulaşarak ilerleyen dönemde azalış eğilimi sergilemiştir. Ek-2'de sunulan Tablo 7 incelendiğinde, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,5 ile %18,0 arasında performans ağırlığına sahip olduğu belirtilebilir.

- **Otel ve Restoranlar Sektörü:** Ek-1'de sunulan Şekil 8 baz alındığında, ortalama GEM-flex skoru 0,578 olarak tespit edilmiş olup, 1996 yılından itibaren 1999 yılına kadar keskin bir azalış eğilimi göstererek, 0,921 değerinden 0,193 seviyesine gerilemiştir. 2000 yılında bir miktar artış gösteren performans skoru, 2001 yılında tekrar gerileyerek 0,291 seviyesine düşmüştür. Bu yıldan itibaren GEM-flex skorunda, 2006 yılına kadar 0,721 seviyesine ulaşan bir artış eğilimi gözlemlenmiştir. Ek-2'de Tablo 8 dikkate alındığında, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,0 ile %18,2 arasında performans ağırlığı değerleri aldığı gözlemlenmektedir.

• **Taşımacılık, Depolama ve Haberleşme Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 9 çerçevesinde, bu sektörün ortalama GEM-flex değeri 0,418 olup, 1996-1999 döneminde azalış eğilimi sergileyerek 0,662 değerinden 0,094 düzeyine kadar gerilemiştir. Ancak söz konusu performans skoru, 2000 yılında 0,500 seviyesine ulaştıktan sonra, 2001 yılında tekrar azalarak 0,226 seviyesine düşmüş olup, müteakip dönemde, 0,463 seviyesine kadar bir artış eğilimi göstermiştir. Ek-2'de sunulan Tablo 9 analiz edildiğinde, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,5 ile %17,7 arasında performans ağırlığına sahip olduğu ifade edilebilir.

• **Emlak Komisyonculuğu, Kiralama ve İşletme Hizmetleri Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 10 bağlamında, ortalama GEM-flex skoru 0,680 seviyesinde tespit edilmiş olup, oran genel olarak 0,600-0,800 aralığında arasında değişim sergilemektedir. Ancak, GEM-flex skorunun özellikle 2000 yılında en düşük değeri olan 0,282 seviyesine kadar gerilediği belirlenmiş olup, 2004 yılında (*GEM-flex skoru 1,000*) diğer dönemlere göre önemli bir artış eğiliminde bulunduğu gözlenmiştir. Ek-2'de yer alan Tablo 10 dikkate alındığında, bu sektör için karar değişkenlerinin %15,3 ile %18,2 arasında performans ağırlığına sahip olduğu görülmektedir.

• **Eğitim Sektörü:** Ek-1'de sunulan Şekil 11 dikkate alındığında, bu sektörün ortalama GEM-flex değeri 0,740 olup, 1996 yılında 0,836 olan skor azalış eğiliminde bulunarak 2000 yılında en düşük değeri olan 0,407 seviyesine gerilemiştir. Daha sonra, 2001-2003 döneminde 0,600-0,800 aralığında yer alan performans skoru, 2004 yılında en yüksek değeri olan 0,989 seviyesine yükselmiş olup, ilerleyen dönemlerde 2003 düzeyine gerilemiştir. Ek-2'de yer alan Tablo 11 incelendiğinde, karar değişkenlerinin %15,5 ile %18,3 arasında performans ağırlığına sahip olduğu gözlemlenmektedir.

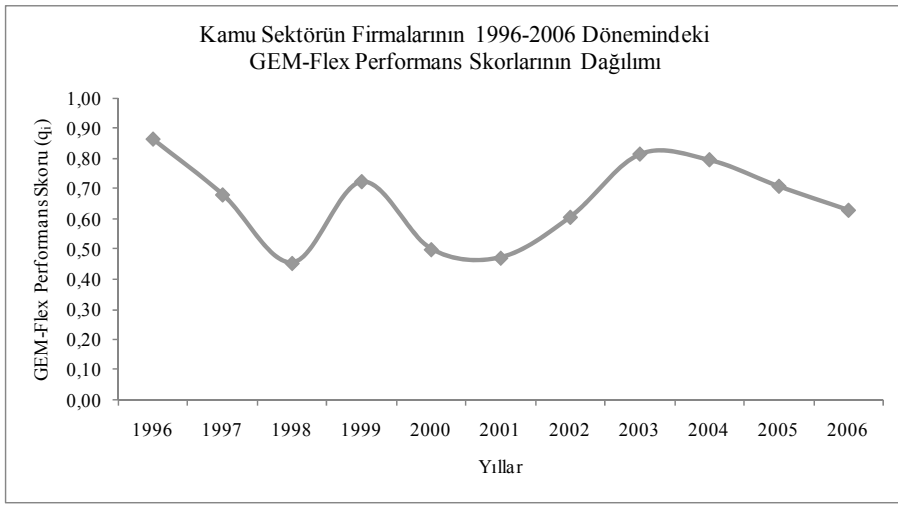
• **Sağlık ve Sosyal Hizmetler Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 12 kapsamında, ortalama GEM-flex skoru 0,699 olan bu sektörde genel olarak 0,500-0,800 arasında bir değişim görülmektedir. Ancak, 1996 yılından itibaren kademeli olarak 1999 yılına kadar gerileme olmuş ve performans skoru 0,463 seviyesine düşmüştür. 2001 yılına kadar artış eğilimi söz konusu olup, GEM-flex skoru 0,910 seviyesine yükselmiştir. İlerleyen dönemlerde 0,700-0,800 aralığında değerler gözlemlenmiştir. Ek-2'de sunulan Tablo 12 baz alındığında, karar değişkenlerinin %16,2 ile %17,3 arasında performans ağırlığına sahip olduğu belirtilebilir.

• **Diğer Toplumsal, Sosyal ve Kişisel Hizmetler Sektörü:** Ek-1'de yer alan Şekil 13 dikkate alındığında, bu sektörde belirlenen ortalama GEM-flex skoru 0,587 seviyesindedir. 1996 yılında 0,763 olan performans skoru azalış eğilimi göstererek 2001 yılında minimum değeri olan 0,344 düzeyine gerilemiş ve bilahare 2006 yılına kadar artış eğilimi göstererek 0,590 seviyesine ulaşmıştır. Ek-2'de sunulan Tablo 13 incelendiğinde, karar

değişkenlerinin %15,5 ile %18,2 arasında performans ağırlığına sahip olduğu ifade edilebilir.

Kamu Sektörü

TCMB bünyesinde yer alan söz konusu 13 alt sektör içerisinde bulunan kamu kuruluşlarına ilişkin mali rasyoların GEM-flex modeli yardımıyla yapılan analizlerin sonuçları aşağıda sunulmaktadır. Şekil 14'den görüleceği üzere, kamu sektöründe yer alan firmaların 1996-1998 döneminde GEM-flex performans skoru bağlamında önemli bir azalış eğilimi sergilediği ve 1998 ve 2000, 2001 yıllarında anılan skorun en düşük seviyelerinde bulunduğu ifade edilebilir. Diğer yandan, 2003 yılına kadar artış gösteren performans skorunda, bu yıldan itibaren 2006 yılına kadar tekrar bir gerileme eğilimi gözlemlenmiştir.



Şekil 14. Kamu Sektöründeki Firmaların GEM-Flex Performans Skorlarının Dağılımı.

GEM-flex yöntemiyle yapılan analizler sonucunda kamu sektöründe faaliyet gösteren firmalara yönelik olarak 6 farklı performans kriteri bağlamında ulaşılan performans ağırlıkları Tablo 14'de sunulmaktadır.

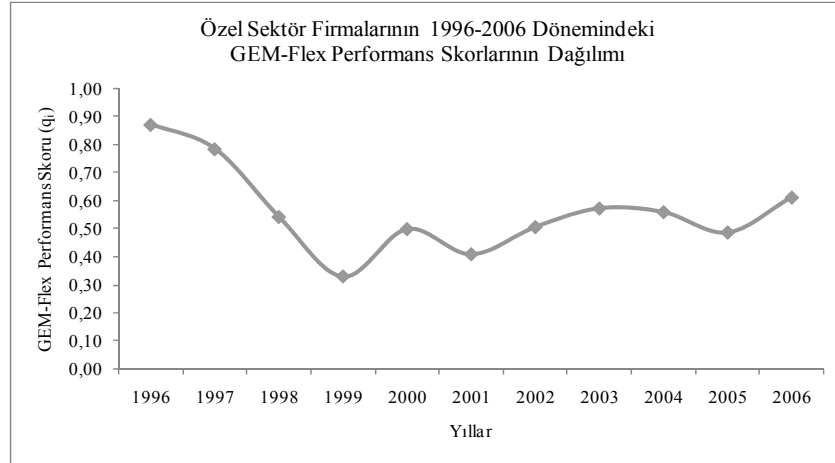
Tablo 14. Kamu Sektöründeki Firmaların Performans Ağırlıklarının Dağılımı.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
	(q _i)	c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}
1996	0,864	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1997	0,680	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,455	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1999	0,724	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
2000	0,500	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
2001	0,472	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
2002	0,607	0,169	0,231	0,150	0,150	0,150	0,150
2003	0,815	0,150	0,189	0,163	0,195	0,151	0,151
2004	0,796	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2005	0,709	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150
2006	0,630	0,200	0,166	0,167	0,150	0,167	0,150
Ortalama Ağırlık	0,659	0,185	0,191	0,154	0,156	0,162	0,152

Tablo14'den de anlaşılacağı üzere, kamu sektöründeki ortalama GEM-flex performans skorunun 0,659 seviyesinde bulunmaktadır. Ayrıca, karar değişkenlerinin bireysel bazdaki ağırlıkları değerlendirildiğinde ise, performans ağırlıklarının %15,2-%19,1 arasında gerçekleştiği ifade edilebilir.

Özel Sektör Firmaları

Alt sektörler için özel firmalara yönelik mali rasyoların GEM-flex yöntemi aracılığıyla yapılan analizleri Şekil 15 ve Tablo 15'de sunulmaktadır.



Şekil 15. Özel Sektör Firmalarının GEM-Flex Performans Skorlarının Dağılımı.

*Türk Reel Sektörü İçin Parametrik Olmayan Bir Performans Analizi:
"GEM-Flex" Yaklaşımı*

Şekil 15'den, özel sektör firmalarının GEM-flex performans skorunun 1996-1999 döneminde önemli bir düşüş sergilediği, ilerleyen dönemlerde ise bu skorunun 0,331-0,613 arasında değerler aldığı gözlemlenmektedir.

Özel sektör firmalarının özellikle 1999 yılında diğer yıllara nazaran düşük performans sergiledikleri ifade edilebilir. Özel sektörde faaliyet gösteren firmaların mali rasyolara ilişkin performans kriterleri bağlamında ulaşılan GEM-flex ağırlıkları Tablo 15'de yer almaktadır.

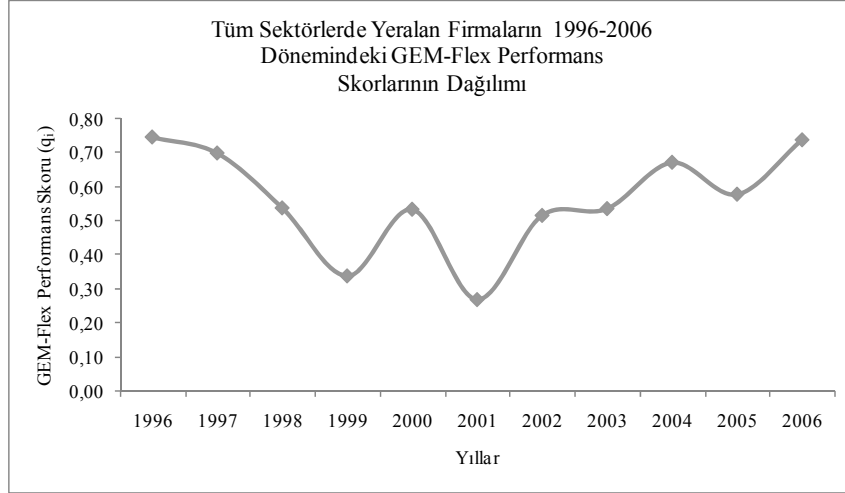
Tablo 15. Özel Sektör Firmalarının Performans Ağırlıklarının Dağılımı.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
	(q_i)	c_{1i}	c_{2i}	c_{3i}	c_{4i}	c_{5i}	c_{6i}
1996	0,872	0,189	0,155	0,180	0,176	0,150	0,150
1997	0,785	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150
1998	0,543	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
1999	0,331	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150
2000	0,500	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150
2001	0,411	0,175	0,150	0,175	0,150	0,175	0,175
2002	0,507	0,150	0,174	0,150	0,150	0,226	0,150
2003	0,574	0,175	0,225	0,150	0,150	0,150	0,150
2004	0,560	0,150	0,150	0,150	0,150	0,218	0,182
2005	0,488	0,157	0,150	0,210	0,150	0,183	0,150
2006	0,613	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150
Ortalama Ağırlık	0,562	0,159	0,169	0,160	0,180	0,177	0,155

Tablo 15'den görüleceği üzere, özel sektör firmalarının ortalama GEM-flex performans skoru 0,562 düzeyinde olup, mali rasyolara yönelik karar değişkenlerinin %15,5 ile %18 arasında değişim gösterdiği de ifade edilebilir.

Tüm Sektörlerde Yer Alan Firmalar

TCMB bünyesinde tüm firmalara yönelik mali rasyoların GEM-flex yöntemiyle analizi sonucunda ulaşılan performans skoru dağılımı Şekil 16'da sunulmaktadır.



Şekil 16. Tüm Sektörlerdeki Firmaların GEM-Flex Performans Skorlarının Dağılımı.

Şekil 16'dan anlaşıldığı gibi, tüm firmalara yönelik GEM-flex performans skoru, 1996-1999 döneminde ~%75 seviyesinden ~%30 düzeyine gerilemiş olup, 2000 yılında ~%50 seviyesine yükselmiştir. Ancak, performans skoru 2001 yılında en düşük değerine (%27,6) ulaştıktan sonra, kademeli olarak ilerleyen dönemlerde %73,9 düzeyine kadar yükselmiştir. TCMB bünyesindeki tüm firmaların mali rasyolarına ilişkin performans kriterleri çerçevesinde elde edilen GEM-flex dağılımı Tablo 16'da sunulmaktadır.

Tablo 16. Tüm Sektörlerde Yer Alan Firmaların Performans Ağırlıklarının Dağılımı.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
	(q _i)	c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}
1996	0,747	0,150	0,168	0,150	0,229	0,152	0,151
1997	0,700	0,150	0,150	0,150	0,150	0,172	0,228
1998	0,540	0,150	0,150	0,150	0,150	0,203	0,197
1999	0,341	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2000	0,536	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2001	0,271	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
2002	0,518	0,150	0,150	0,158	0,150	0,210	0,183
2003	0,537	0,189	0,150	0,211	0,150	0,150	0,150
2004	0,673	0,150	0,150	0,150	0,214	0,186	0,150
2005	0,580	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150
2006	0,739	0,150	0,219	0,150	0,150	0,181	0,150
Ortalama Ağırlık	0,562	0,172	0,167	0,156	0,172	0,168	0,164

Tablo 16'dan anlaşılacağı üzere, tüm firmalarının ortalama GEM-flex performans skoru özel sektör firmalarının sahip olduğu gibi %56,2 düzeyindedir. Tüm firmaların sahip olduğu mali rasyolara ilişkin karar değişkenleri değerlendirildiğinde, GEM-flex performans ağırlıklarının %15,6 ile %17,2 arasında değişim sergilediği belirtilebilir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada, Cherchye (2001) tarafından geliştirilen matematiksel programlama tabanlı bir performans ölçütü olan GEM-flex tekniği kullanılarak, TCMB bünyesindeki 13 alt sektör ayrı ayrı incelenmiş olup, her alt sektör için GEM-flex ağırlıklarının 1996-2006 dönemi içerisindeki dağılımı ile ilgili yıllarda gerçekleşen performans skorları belirlenmiştir.

Ayrıca, tüm sektörlerdeki firmaların dağılımına yönelik olarak, Ek-3'de yer alan Tablo 17 incelendiğinde, anılan firmaların sayısının 1996 yılından 2006 yılına kadar kademeli olarak bir miktar artış sergilediği de gözlemlenmiştir.

Ek-3'de sunulan Tablo 18'de söz konusu 13 alt sektör ile özel, kamu ve tüm firmaların yer aldığı sektörlerin, TCMB sektör bilançolarında karlılığa yönelik mali rasyoları⁹ dikkate alınarak GEM-flex ölçütüne göre sektörel sıralamaları yapılmıştır. Yine Ek-3'de yer alan Tablo 18 incelendiğinde, Eğitim, Sağlık ve Sosyal hizmetler ile Elektrik, Gaz ve Su Kaynakları sektörlerinin diğer alt sektörlerle göre daha yüksek GEM-flex skoruna sahip olduğu, özellikle Emlak, İmalat, Ticaret, Kamu, Balıkçılık, İnşaat sektörlerinin performans skorlarının ise birbirine oldukça yakın değerler taşıdığı belirlenmiştir.

Diğer hizmetler, Otel, Özel, Tüm firmalar sektörlerinin %52,4-%58,7 aralığında performansa sahip olduğu gözlemlenmektedir. Taşımacılık, depolama ve haberleşme sektörünün GEM-flex skoru incelemeye konu dönem içerisinde diğer tüm sektörlerle kıyasla en düşük değeri taşımaktadır.

Diğer taraftan, 1999-2001 döneminde, uluslararası finansal krizlere paralel olarak Türkiye ekonomisinde yaşanan finansal krizlerin ülkemizdeki birçok sektörün finansal performanslarını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Özellikle 1999 ve 2001 yıllarında GEM-flex yöntemiyle yapılan analizlerde, çoğu sektörün performans skorunun minimum değerlere ulaştığı

⁹ GEM-flex analizlerinde, sektörlerin finansal karlılıklarını yansıtan karar değişkenleri sırasıyla, özkaynak karlılığı (X_1), ekonomik rantabilite (X_2), aktif karlılığı (X_3), satış karlılığı (X_4), faaliyet karı oranı (X_5), faiz ödeme (*karşılama*) oranı (X_6) olarak seçilmiştir.

gözlemlenmiştir. Bu durumunun temelinde yatan en önemli sorunun, söz konusu yıllarda yaşanan finansal darboğazlar olduğu değerlendirilmektedir.

Tüm alt sektörler ile özel, kamu ve tüm firmalar sektörlerinin GEM-flex skorlarının 2001 yılı sonrasında ağırlıklı olarak 2004 yılına kadar büyük bir gelişme kaydettiği, 2004 sonrası dönemde ise performans skorunun 2006 yılına kadar bir miktar gerilediği belirlenmiştir. Kuşkusuz bu durum değerli YTL, artan rekabet ve düşen enflasyon oranı sonucunda düşen karlılığın bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak, veri zarflama analizi tabanlı ve parametrik olmayan bir performans ölçütü konumundaki GEM-flex yöntemiyle yapılan çalışmalar sayesinde, Türk reel sektörü için karşılaştırmalı performans analizleri gerçekleştirilmiş olup, söz konusu yöntemin Türkiye'deki reel sektör firmalarının performans seviyelerinin belirlenmesinde yatırımcılar ve yöneticiler için önemli bir araç teşkil ettiği kanaatine varılmıştır.

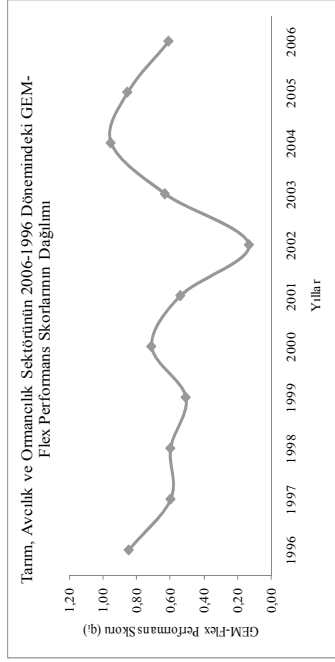
KAYNAKÇA

- CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. (1978) Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*, 2, 429 – 444.
- CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. (1979) Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operational Research*, 3, 239.
- CHERCHYE, L. (2001) Using data Envelopment Analysis to Assess Macroeconomic Policy Performance, *Applied Economics*, 33, 407-416.
- FÄRE, R., GROSSKOPF, S., NORRIS, M., ZHANG, Z. (1994) Productivity Growth, Technical Progress and Efficiency Change in Industrialized Countries, *American Economic Review*, 84(1), 66-83.
- GÜRAN, M.C., TOSUN, M.U. (2003) Türkiye Ekonomisinin Makro Ekonomik Performansı: 1951 – 2003 Dönemi İçin Parametrik Olmayan Bir Ölçüm, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60 – 4, 89 – 115.
- LOVELL, C.A.K, PASTOR, J.T. (1995) Macroeconomic Performance of Sixteen Ibero – American Countries over the Period 1980 – 1991, *Working Paper IVEEC*, 95 – 11.
- LOVELL, C.A.K., PASTOR, J.T., TURNER, J.A. (1995) Measuring Macroeconomic Performance in the OECD: A Comparison of European and Non – European Countries, *European Journal of Operational Research*, Vol.87, 507 – 518.

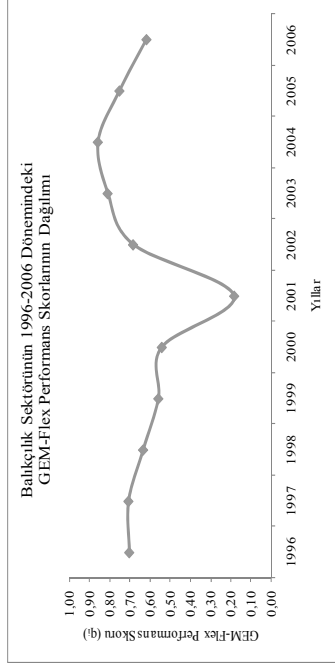
- MCCRACKEN, P., CARLI, G., GIERSCH, H. (1977) Towards Full Employment and Price Stability, *OECD*, Paris, 341.
- MELYN, W., MOESEN, W. (1991) Towards a Synthetic Indicator of Macroeconomic Performance: Unequal Weighting When Limited Information is Available, *Public Economics Research Paper Series, Centre for Economics Studies* Leuven, 1-24.
- MOESEN, W., CHERCHYE, L. (1998) The Macroeconomic Performance of Nations, Measurement and Perception, *Discussion Paper Series 98.22, Centre for Economic Studies*, Leuven, 1-23.
- OECD (1987) *Economic Outlook*, OECD, Paris, No.41.
- TCMB (1999) *1996-1998 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCMB (2000) *1997-1999 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCMB (2001) *1998-2000 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCMB (2002) *1999-2001 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCMB (2003) *2000-2002 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCMB (2004) *2001-2003 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCMB (2005) *2002-2004 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCMB (2006) *2003-2005 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TCMB (2007) *2004-2006 Sektör Bilançoları*, İstatistik Genel Müdürlüğü, Ankara.

EKLER

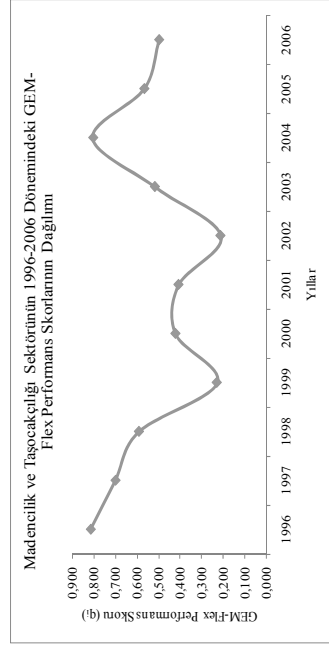
EK – 1 : TCMB Bilançolarında Yer Alan Alt Sektörlere Yönelik Olarak 1996-2006 Döneminde GEM-Flex Modeli ile Bulunan Performans Skorlarının Dağılımları.



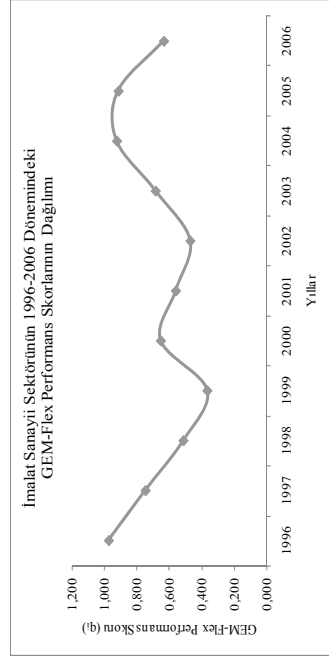
Şekil 1. Tarım, Avcılık ve Ormançılık Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.



Şekil 2. Balıkçılık Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

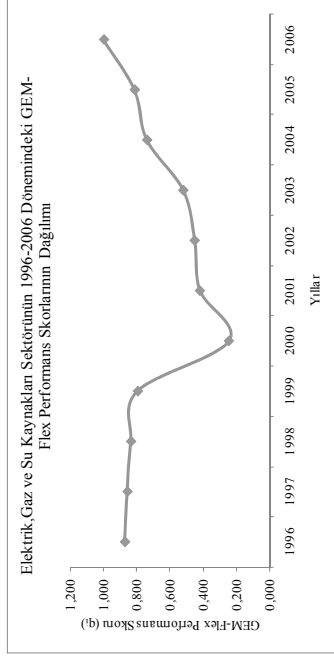


Şekil 3. Madencilik ve Taşocakçılığı Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

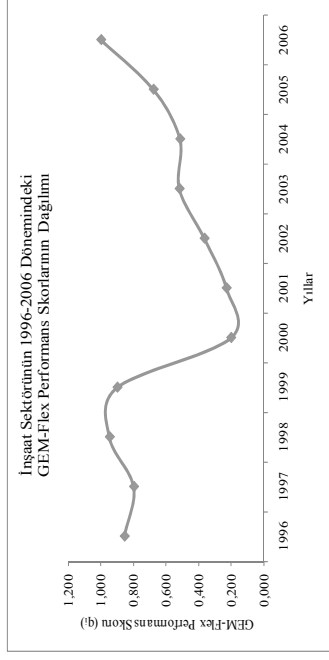


Şekil 4. İmalat Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

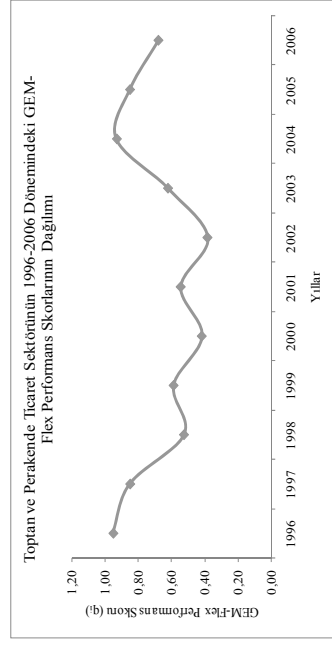
EK – 1 : TCMB Bilançolarında Yer Alan Alt Sektörlere Yönelik Olarak 1996-2006 Döneminde GEM-Flex Modeli ile Bulunan Performans Skorlarının Dağılımları. (Devam Ediyor)



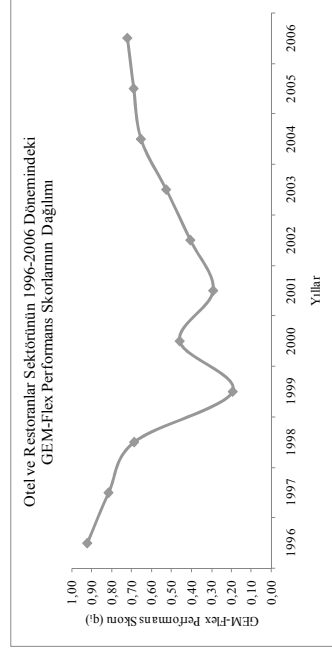
Şekil 5. Elektrik Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.



Şekil 6. İnşaat Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

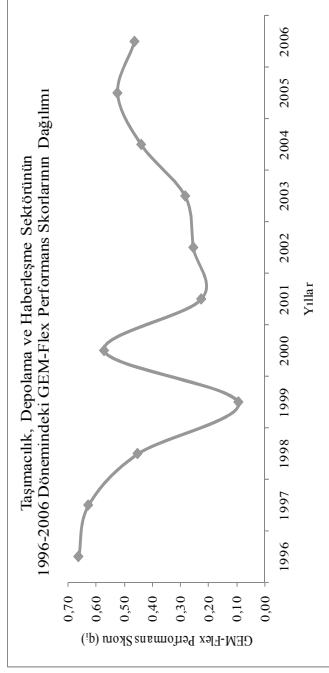


Şekil 7. Ticaret Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

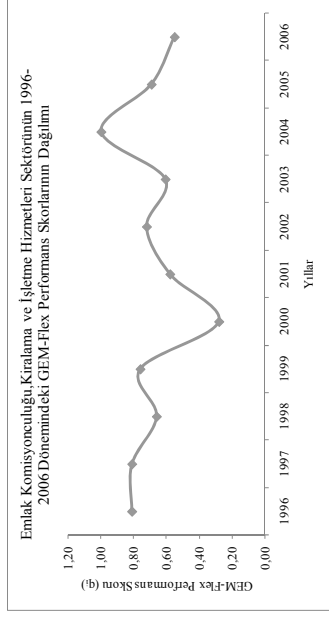


Şekil 8. Otel ve Restoranlar Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

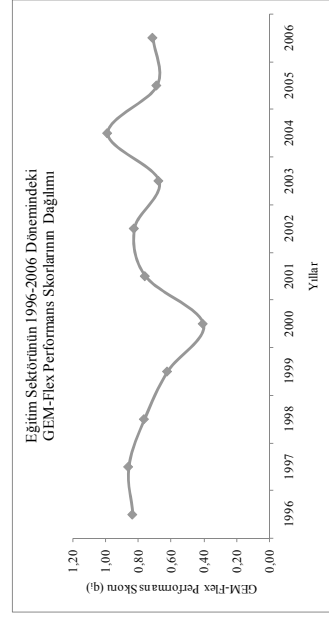
EK – 1 : TCMB Bilançolarında Yer Alan Alt Sektörlere Yönelik Olarak 1996-2006 Döneminde GEM-Flex Modeli ile Bulunan Performans Skorlarının Dağılımları. (Devam Ediyor)



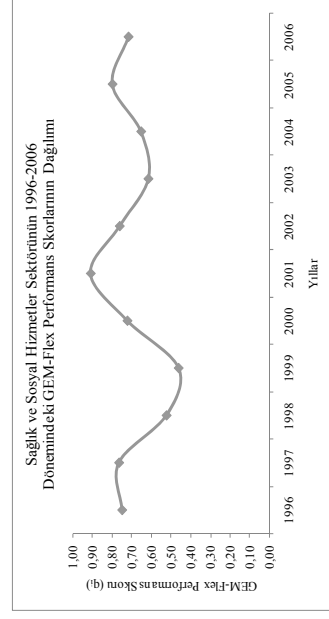
Şekil 9. Taşıma Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.



Şekil 10. Emlak Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

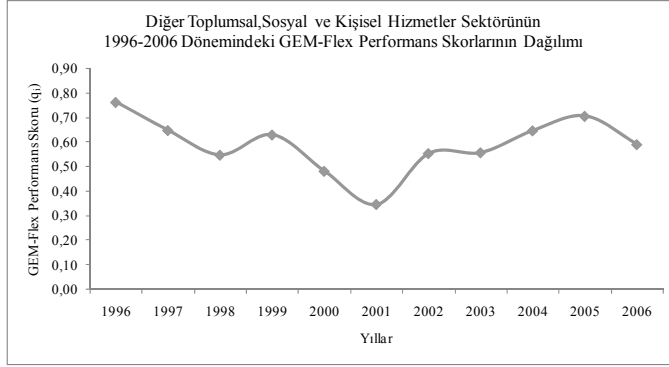


Şekil 11. Eğitim Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.



Şekil 12. Sağlık Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

EK - 1 : TCMB Bilançolarında Yer Alan Alt Sektörlere Yönelik Olarak 1996-2006 Döneminde GEM-Flex Modeli ile Bulunan Performans Skorlarının Dağılımları. (Devam Ediyor)



Şekil 13. Diğer Toplumsal, Sosyal ve Kişisel Hizmetler Sektörü Gem-flex Performans Skorlarının Dağılımı.

EK – 2 : TCMB Bilançolarında Yer Alan Alt Sektörlerin 1996-2006 Döneminde GEM-Flex Modeli ile Bulunan Performans Ağırlıkları.

Tablo 1. Tarım, Avcılık ve Ormanlık Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (q _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları									
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}	c _{7i}	c _{8i}	c _{9i}	c _{10i}
1996	0,846	0,200	0,150	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,150
1997	0,598	0,151	0,150	0,154	0,230	0,163	0,153				
1998	0,599	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150				
1999	0,508	0,188	0,150	0,150	0,157	0,174	0,181				
2000	0,712	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150				
2001	0,539	0,150	0,217	0,150	0,183	0,150	0,150				
2002	0,133	0,150	0,150	0,223	0,150	0,150	0,177				
2003	0,632	0,150	0,240	0,150	0,150	0,150	0,160				
2004	0,954	0,183	0,150	0,183	0,183	0,150	0,150				
2005	0,855	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150				
2006	0,610	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150				
Ortalama Ağırlık	0,635	0,170	0,173	0,171	0,165	0,164	0,156				

Tablo 3. Madencilik ve Taşocaklığı Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (q _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları									
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}	c _{7i}	c _{8i}	c _{9i}	c _{10i}
1996	0,816	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150			
1997	0,701	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150			
1998	0,592	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150			
1999	0,230	0,150	0,150	0,150	0,150	0,200	0,200				
2000	0,422	0,150	0,150	0,150	0,211	0,170	0,169				
2001	0,408	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150				
2002	0,212	0,151	0,152	0,150	0,168	0,150	0,229				
2003	0,518	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150				
2004	0,805	0,200	0,200	0,150	0,150	0,150	0,150				
2005	0,567	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150				
2006	0,498	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150				
Ortalama Ağırlık	0,524	0,155	0,164	0,159	0,157	0,202	0,163				

Tablo 2. Balıkçılık Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (q _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları									
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}	c _{7i}	c _{8i}	c _{9i}	c _{10i}
1996	0,704	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250
1997	0,707	0,204	0,165	0,177	0,150	0,150	0,154	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,635	0,150	0,205	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,195
1999	0,560	0,150	0,235	0,154	0,151	0,153	0,158				
2000	0,543	0,150	0,150	0,207	0,150	0,150	0,193				
2001	0,185	0,150	0,150	0,235	0,165	0,150	0,150				
2002	0,685	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150				
2003	0,810	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150				
2004	0,859	0,150	0,150	0,200	0,150	0,150	0,200				
2005	0,752	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150				
2006	0,618	0,194	0,150	0,150	0,150	0,150	0,206				
Ortalama Ağırlık	0,642	0,177	0,164	0,168	0,163	0,156	0,172				

Tablo 4. İmalat Sanayii Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (q _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları									
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}	c _{7i}	c _{8i}	c _{9i}	c _{10i}
1996	0,975	0,195	0,150	0,167	0,155	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
1997	0,749	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,515	0,150	0,201	0,150	0,199	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1999	0,368	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2000	0,654	0,150	0,208	0,154	0,182	0,150	0,156				
2001	0,562	0,150	0,212	0,150	0,150	0,150	0,150				
2002	0,473	0,150	0,152	0,154	0,150	0,150	0,207				
2003	0,687	0,150	0,150	0,150	0,157	0,150	0,150				
2004	0,925	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150				
2005	0,915	0,150	0,183	0,183	0,183	0,150	0,150				
2006	0,635	0,150	0,150	0,150	0,182	0,150	0,150				
Ortalama Ağırlık	0,678	0,154	0,169	0,156	0,183	0,181	0,157				

EK – 2 : TCMB Bilançolarında Yer Alan Alt Sektörlerin 1996–2006 Döneminde GEM-Flex Modeli ile Bulunan Performans Ağırlıkları. (Devam Ediyor)

Tablo 5. Elektrik Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (g _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları									
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}	c _{7i}	c _{8i}	c _{9i}	c _{10i}
1996	0,873	0,150	0,150	0,209	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,191
1997	0,858	0,201	0,150	0,184	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,165
1998	0,836	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1999	0,796	0,171	0,150	0,150	0,222	0,156	0,150	0,150	0,150	0,150	0,151
2000	0,246	0,249	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,151
2001	0,421	0,150	0,150	0,150	0,212	0,154	0,150	0,150	0,150	0,150	0,185
2002	0,453	0,164	0,236	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2003	0,521	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250
2004	0,740	0,168	0,175	0,177	0,159	0,150	0,150	0,150	0,150	0,172	0,154
2005	0,814	0,150	0,153	0,172	0,172	0,199	0,150	0,150	0,150	0,154	0,154
2006	1,000	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
Ortalama Ağırlık	0,687	0,170	0,162	0,174	0,166	0,157	0,166	0,157	0,166	0,157	0,171

Tablo 6. İnşaat Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (g _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları									
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}	c _{7i}	c _{8i}	c _{9i}	c _{10i}
1996	0,856	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250
1997	0,799	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,947	0,150	0,183	0,183	0,183	0,183	0,183	0,183	0,150	0,150	0,150
1999	0,901	0,167	0,180	0,203	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2000	0,203	0,150	0,210	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2001	0,231	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250
2002	0,366	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2003	0,520	0,150	0,174	0,226	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2004	0,516	0,150	0,150	0,150	0,150	0,169	0,169	0,231	0,150	0,150	0,150
2005	0,679	0,150	0,189	0,150	0,177	0,150	0,150	0,184	0,150	0,150	0,150
2006	1,000	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167
Ortalama Ağırlık	0,638	0,171	0,168	0,166	0,166	0,159	0,163	0,163	0,163	0,163	0,173

Tablo 7. Ticaret Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (g _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları									
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}	c _{7i}	c _{8i}	c _{9i}	c _{10i}
1996	0,953	0,217	0,150	0,167	0,150	0,167	0,150	0,167	0,150	0,150	0,150
1997	0,851	0,209	0,169	0,172	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,525	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150
1999	0,588	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2000	0,417	0,150	0,150	0,183	0,153	0,194	0,150	0,150	0,150	0,171	0,150
2001	0,545	0,150	0,216	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,184	0,150
2002	0,383	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150
2003	0,622	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2004	0,931	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2005	0,852	0,150	0,200	0,150	0,200	0,200	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2006	0,680	0,150	0,150	0,227	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,173	0,150
Ortalama Ağırlık	0,668	0,161	0,180	0,163	0,164	0,155	0,164	0,155	0,164	0,155	0,175

Tablo 8. Otel ve Restoranlar Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (g _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları									
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}	c _{7i}	c _{8i}	c _{9i}	c _{10i}
1996	0,921	0,200	0,150	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,150	0,150
1997	0,815	0,154	0,213	0,178	0,178	0,154	0,154	0,154	0,150	0,150	0,150
1998	0,686	0,150	0,224	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1999	0,193	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2000	0,458	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2001	0,291	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2002	0,405	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2003	0,526	0,244	0,150	0,150	0,156	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2004	0,653	0,150	0,221	0,150	0,150	0,179	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2005	0,689	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2006	0,721	0,150	0,150	0,250	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Ortalama Ağırlık	0,578	0,182	0,178	0,173	0,164	0,154	0,154	0,154	0,154	0,150	0,150

EK – 2 : TCMB Bilançolarında Yer Alan Alt Sektörlerin 1996-2006 Döneminde GEM-Flex Modeli ile Bulunan Performans Ağırlıkları. (Devam Ediyor)

Tablo 9. Taşıma Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (q _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}
1996	0,662	0,150	0,164	0,168	0,150	0,189	0,179
1997	0,627	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,452	0,150	0,162	0,150	0,183	0,182	0,173
1999	0,094	0,150	0,150	0,175	0,175	0,175	0,175
2000	0,571	0,150	0,150	0,150	0,250	0,250	0,150
2001	0,226	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150
2002	0,254	0,161	0,150	0,165	0,150	0,150	0,224
2003	0,283	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250
2004	0,439	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150
2005	0,524	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
2006	0,463	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150
Ortalama Ağırlık	0,418	0,160	0,161	0,173	0,155	0,177	0,173

Tablo 10. Emlak Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (q _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}
1996	0,812	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
1997	0,812	0,154	0,208	0,184	0,150	0,150	0,154
1998	0,661	0,150	0,168	0,150	0,232	0,150	0,150
1999	0,761	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
2000	0,282	0,150	0,150	0,170	0,169	0,167	0,175
2001	0,580	0,169	0,150	0,170	0,169	0,150	0,192
2002	0,722	0,150	0,208	0,150	0,150	0,150	0,150
2003	0,608	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250
2004	1,000	0,170	0,150	0,170	0,170	0,170	0,170
2005	0,693	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250
2006	0,552	0,200	0,166	0,150	0,164	0,150	0,170
Ortalama Ağırlık	0,680	0,158	0,182	0,157	0,171	0,153	0,178

Tablo 11. Eğitim Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (q _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}
1996	0,836	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150
1997	0,861	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,765	0,150	0,150	0,150	0,154	0,153	0,243
1999	0,624	0,150	0,167	0,150	0,233	0,150	0,150
2000	0,407	0,150	0,150	0,156	0,170	0,155	0,220
2001	0,759	0,150	0,150	0,150	0,229	0,161	0,150
2002	0,826	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2003	0,676	0,190	0,150	0,159	0,169	0,150	0,182
2004	0,989	0,170	0,170	0,170	0,170	0,150	0,170
2005	0,689	0,198	0,150	0,150	0,150	0,153	0,199
2006	0,713	0,150	0,150	0,187	0,184	0,180	0,150
Ortalama Ağırlık	0,740	0,169	0,162	0,156	0,183	0,155	0,174

Tablo 12. Sağlık Sektörü GEM-flex Performans Ağırlıkları.

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru (q _i)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}
1996	0,750	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
1997	0,766	0,202	0,198	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,524	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150
1999	0,463	0,150	0,150	0,150	0,150	0,203	0,197
2000	0,723	0,216	0,150	0,150	0,161	0,159	0,164
2001	0,910	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
2002	0,762	0,150	0,150	0,160	0,166	0,165	0,209
2003	0,616	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2004	0,654	0,150	0,150	0,200	0,150	0,150	0,200
2005	0,799	0,150	0,150	0,150	0,236	0,164	0,150
2006	0,718	0,150	0,150	0,150	0,207	0,193	0,150
Ortalama Ağırlık	0,699	0,170	0,173	0,165	0,165	0,162	0,166

*Türk Reel Sektörü İçin Parametrik Olmayan Bir Performans Analizi:
"GEM-Flex" Yaklaşımı*

**EK – 2 : TCMB Bilançolarında Yer Alan Alt Sektörlerin 1996-2006
Döneminde GEM-Flex Modeli ile Bulunan Performans
Ağırlıkları. (Devam Ediyor)**

**Tablo 13. Diğer Toplumsal, Sosyal ve Kişisel Hizmetler Sektörü GEM-
flex Performans Ağırlıkları.**

Yıllar	GEM-Flex Performans Skoru	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
	(q_i)	c_{1i}	c_{2i}	c_{3i}	c_{4i}	c_{5i}	c_{6i}
1996	0,763	0,150	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150
1997	0,647	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
1998	0,547	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150
1999	0,629	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
2000	0,480	0,150	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150
2001	0,344	0,150	0,150	0,150	0,200	0,200	0,150
2002	0,553	0,150	0,150	0,197	0,150	0,150	0,203
2003	0,556	0,150	0,201	0,150	0,150	0,199	0,150
2004	0,646	0,153	0,150	0,204	0,150	0,193	0,150
2005	0,706	0,250	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
2006	0,590	0,150	0,150	0,150	0,150	0,250	0,150
Ortalama Ağırlık	0,587	0,159	0,182	0,168	0,155	0,181	0,155

EK 3 : 1996-2006 Döneminde TCMB Bilançosunda Yer Alan Firmaların Sayısal Dağılımı ve Tüm Firmaların Toplam GEM-Flex Performans Sonuçları

Tablo 17. Tüm Sektörlerdeki Firmaların Sayısal Dağılımı.

Sektör Adı	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Tarım, Avcılık ve Ormancılık	95	95	95	96	96	87	87	87	67	67	67
Balıkçılık	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9
Elektrik, Gaz ve Su Kaynakları	202	202	202	191	191	166	166	166	146	146	146
Emlak Komisyonculuğu, Kiralama ve İşletme Hizmetleri	3408	3408	3408	3532	3532	3743	3743	3743	3874	3874	3874
İmalat Sanayii	38	38	38	42	42	50	50	50	47	47	47
Toplan ve Perakende Ticaret	930	930	930	1004	1004	762	762	762	719	719	719
Kamu	1618	1618	1618	1436	1436	1460	1460	1460	1527	1527	1527
Balıkçılık	289	289	289	282	282	273	273	273	272	272	272
İnşaat	317	317	317	338	338	323	323	323	361	361	361
Tarım, Avcılık ve Ormancılık	140	140	140	154	154	160	160	160	162	162	162
Diğer Toplumsal, Sosyal ve Kişisel Hizmetler	44	44	44	56	56	73	73	73	39	39	39
Otel ve Restoranlar	49	49	49	65	65	74	74	74	47	47	47
Özel	32	32	32	46	46	61	61	61	45	45	45
Toplam Firma Sayısı	9168	9169	9170	9231	9232	9242	9243	9244	9319	9320	9321

EK 3 : 1996-2006 Döneminde TCMB Bilançosunda Yer Alan Firmaların Sayısal Dağılımı ve Tüm Firmaların Toplam GEM-Flex Performans Sonuçları (Devam Ediyor)

Tablo 18. 1996-2006 Dönemine ait Gem-Flex Performans Skorları ve Karar Değişkenlerinin Performans Ağırlıkları.

Sektör Adı	GEM-Flex Performans Skoru (qi)	Karar Değişkenlerinin Bireysel GEM-Flex Performans Ağırlıkları					
		c _{1i}	c _{2i}	c _{3i}	c _{4i}	c _{5i}	c _{6i}
Eğitim	0,740	0,169	0,162	0,156	0,183	0,155	0,174
Sağlık ve Sosyal Hizmetler	0,699	0,170	0,173	0,165	0,165	0,162	0,166
Elektrik, Gaz ve Su Kaynakları	0,687	0,170	0,162	0,174	0,166	0,157	0,171
Emlak Komisyonculuğu, Kiralama ve İşletme Hizmetleri	0,680	0,158	0,182	0,157	0,171	0,153	0,178
İmalat Sanayii	0,678	0,154	0,169	0,156	0,183	0,181	0,157
Toplan ve Perakende Ticaret	0,668	0,161	0,180	0,163	0,164	0,155	0,175
Kamu	0,659	0,185	0,191	0,154	0,156	0,162	0,152
Balıkçılık	0,642	0,177	0,164	0,168	0,163	0,156	0,172
İnşaat	0,638	0,171	0,168	0,166	0,159	0,163	0,173
Tarım, Avcılık ve Ormanlık Hizmetler	0,635	0,170	0,173	0,171	0,165	0,164	0,156
Diğer Toplumsal, Sosyal ve Kişisel Hizmetler	0,587	0,159	0,182	0,168	0,155	0,181	0,155
Otel ve Restoranlar	0,578	0,182	0,178	0,173	0,164	0,154	0,150
Özel	0,562	0,159	0,169	0,160	0,180	0,177	0,155
Tüm Sektör	0,562	0,172	0,167	0,156	0,172	0,168	0,164
Madencilik ve Taşocaklığı	0,524	0,155	0,164	0,159	0,157	0,202	0,163
Taşımacılık, Depolama ve Haberleşme	0,418	0,160	0,161	0,173	0,155	0,177	0,173