

T.C.
MALTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÜRETİM STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİNDE KARAR
VERME MODELİ ÖNERİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RÜYA ÇETE

121403201

DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ:

Yrd.Doc.Dr. Sinan APAK

Bu tez çalışması, Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 30/01/2015 tarih ve 2015/03 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından **Endüstri Mühendisliği Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ



Prof. Dr. Mehmet TANYAŞ

Üye



Yrd.Doç.Dr.Sinan APAK

Danışman



Yrd.Doç.Dr. Abbas DÜNDAR

Üye

ÖZET

ÜRETİM STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİNDE KARAR VERME MODELİ ÖNERİSİ

Üretim yapan firmalar, üretim yapmaya başlamadan önce birçok değişkene göre üretim stratejilerini belirlemektedir. Bu sürecin yönetilmesi tecrübe ve zaman gerektirmektedir. Bu süreçte yaşanabilecek olumsuzlukları ve karar verme sürecini sistematik bir yolla çözümlmek için çalışmamız, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) metodunu önermektedir. Çalışmada ilk olarak, üretim stratejilerini etkileyen kriterlerin neler olduğu belirlenmiş ve ÇKKV yöntemleri ile en önemli kriterler tespit edilmiştir. Çalışmamızda kaynak taramasına, bulgulara ve uzman görüşlere dayanılarak en önemli kriterlerin neler olduğuna karar verilmiştir. Sektörel olarak yaptığımız bu çalışma doğrultusunda otomotiv sektöründe yöneticilik yapan bir kişi, üretim stratejisini en çok etkileyen kriterlerin ÇKKV yöntemleri ile modellenmesine yardımcı olmuştur. Literatürdeki üretim ile ilgili çalışmaların incelenmesinin yanı sıra, çalışmada karar verme modelinin çözümlenmesi için farklı amaçlar doğrultusunda iki sayısal teknik kullanılmıştır. Bunlardan biri DEMATEL metodu (Decision Making Trail and Evaluating Laboratory), diğeri ise ANP (Analytical Network Process, Analitik Ağ Süreci)' dir.

Çalışmamızda, üretim stratejileri ve üretim stratejilerinde dikkate alınan kriterlerin açıklamalarına ve uygulama hesaplamaları yapılırken birbirleri ile olan etkileşimlerine ayrıntılı olarak yer verilmektedir. Değerlendirmemizde bulunan bütün kriterler çalışmamız için önemli bir rol oynamaktadır.

Üretim stratejileri kavramları çalışmamızda açıklanmış, daha sonra otomotiv sektörü için üretim stratejilerini etkileyen iç ve dış kriterler belirlenmiştir. Kriterler kaynakça araştırması yapılarak derlenmiş, DEMATEL ve ANP teknikleri yardımı ile değerlendirilmiştir. Kriterlerimiz üretim ve teslimat, üretim teknolojisi esnekliği, üretim hacmi, envanter ve kapasite, maliyet, tedarikçinin genel durumu ve hizmet düzeyi olarak altı kategoride kümelenmiştir. DEMATEL metodu, kriterlerin

etkilerini değerlendirmektedir. Etkileyen ve etkilenen kriterler analiz edilip, kriter ilişkileri ve etki diyagramı çizilerek daha kolay yorumların yapıldığı gösterilmiştir.

Küme ve kriter ilişkileri, ANP metodu yardımı ile hesaplamalara dahil edilmiştir. ANP genellikle alternatiflere karar vermede kullanılmaktadır. Fakat bu çalışmada alternatifler bulunmadığından seçimleri de yapılmamaktadır. ANP metodu, kriterler arasındaki seçimin yapılması ve limit matris değerlerinin bulunması için kullanılmıştır.

Küme ağırlıkları uygulamamızda eşit olarak kabul edilmiş; fakat ilişkisi olmayan kümelerin varlığından dolayı ağırlıklarda değişim meydana gelmiştir. Modelin geçerliliğini göstermek amacıyla farklı küme ağırlıkları ile yapılan duyarlılık analizi ile, limit matris değerindeki ağırlıkların davranışları sınanmıştır.

Otomotiv sektörü için yapılan bu analizler doğrultusunda, çalışmamızın ilk bölümlerinde derlenen kriterlerimiz karar verme modelimizde anlamlandırılacak sonuçlar elde etmemizi sağlamıştır. En yüksek ağırlığa sahip kriterimiz müşteri desteği olup, firmalar için müşteri odaklılığın ne kadar önemli bir yer barındırdığı vurgulanmıştır. Bulunan limit matris sonuçları doğrultusunda en çok hibrit stratejisine ait kriterler önemli bulunmuş ve bu stratejinin seçilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Üretim Stratejisi, Çok Kriterli Karar Verme, DEMATEL, Analitik Ağ Süreci

ABSTRACT

DECISION MAKING MODEL PROPOSAL FOR DETERMINATION OF PRODUCTION STRATEGIES

Manufacturing companies determine their production strategies according to the many variables before starting to produce. The managing of this process requires experience and time. The study proposes the MCDM (Multi Criteria Decision Making) method to manage the difficulties may occur in this process and decision making in a systematic way. By the first step of the study the factors that affect the production strategies have been determined and the most important ones have been identified by MCDM. It has been decided about the most important factors in the basis of literature review, diagnoses expert opinions. In accordance with this sectoral study, it helped to the modelling of the most effective criteria for the production strategy of an employee working as a manager level in the automative industry by MCDM method. As well as the analysing the studies related to the production in the literature, two numerical technics have been used to resolve the decision making models for different purposes. One of them is DEMATEL method (Decision Making Trail and Evaluating Laboratory) an the other is ANP (Analytical Network Process, Analitik Ağ Süreci)

In our study, the production strategies, the explanations to the regarded parameters in those strategies and their reactions to each other while doing implemantation calculations have been considered in detail. All criteria found in our evaluation have an important role in the study.

The concepts of the production strategies have been explained in the study and then the internal and external parameters have been determined which influence the production strategies in the automative industry. The criteria have been compiled by resource search and evaluated with the help of DEMATEL and ANP techniques. Our criteria have presented in 6 categories as the production and delivery, the flexibility of production technology, production volume, inventory level and the capacity, cost, supplier profile and the service level. DEMATEL method evaluates the effects of the

criteria. The affecting and the effected criteria have ben analyzed and it has been presented that the comments could be done easier by generating the relationship and effect diagrams.

Cluster and criteria relationships have been included into the calculations with the help of ANP method. ANP is usually used to decide between the alternatives. But, as there aren't any alternatives found in this study, they can not be chosen either. ANP method has been used to decide between alternatives and to find the limit matrix values.

In our sample study of cluster weights, changes in weight have occured due to the presence of the clusters that have been accepted equal, but had no relationship. In order to show the validity of the model, the sensivity analysis performed with the different cluster weights and the behaviours of the weights in the limit matrix value have been tested.

In the direction of the analyses made for the automative industry, the criteria compiled in the first parts of this study have enabled us to achive significant results for our decision making model. The most valuable criteria is the customer support and it has been emphasized that the customer orientation is very important. Criteria of most hybrid strategy in line with the results which limits matrix has emerged as significant and need to be chosen this strategy.

Key Words: Production Strategy, Multi Criteria Decision Making, DEMATEL, Analytical Network Process

İSTANBUL, 2015

TEŞEKKÜR

Çalışmalarında, ne kadar yoğun olursa olsun her zaman desteğini, sabrını ve yol gösterici ışığını esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Sayın Yrd.Doc.Dr. Sinan APAK 'a teşekkürü bir borç bilirim.

Bu dönemde manevi desteklerini her zaman arkamda hissettiğim aileme; başta annem Aysel Çete' ye ve babam Hüseyin Çete' ye katkılarından dolayı çok teşekkür ederim.

Rüya ÇETE
İSTANBUL, 2015

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| ÖZET..... | i |
| ABSTRACT..... | iii |
| TEŞEKKÜR..... | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| KISALTMALAR LİSTESİ..... | viii |
| SEMBOLLER..... | ix |
| TABLOLAR LİSTESİ..... | x |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | xi |
| 1 GİRİŞ | 1 |
| 2 ÜRETİM STRATEJİLERİ | 3 |
| 2.1 Üretim Kavramı..... | 3 |
| 2.2 Üretim Yönetimi..... | 3 |
| 2.3 Üretim Yönetiminin Tarihsel Geçmişi | 5 |
| 2.4 Üretim Yönetiminin Amaçları..... | 6 |
| 2.5 Üretimde Uygulanan Stratejiler..... | 7 |
| 2.6 Üretim Stratejileri..... | 8 |
| 2.6.1 İtme Sistemi | 8 |
| 2.6.2 Çekme Sistemi | 10 |
| 2.6.3 Hibrit Sistemi | 11 |
| 2.6.4 Üretim Akışı Açısından İtme ve Çekme Sistemlerinin Karşılaştırılması | 13 |
| 2.6.5 Üretim Sistemi Açısından İtme ve Çekme Sistemlerinin Karşılaştırılması | 14 |
| 2.7 Üretim Stratejilerinde Dikkate Alınan Kriterler..... | 15 |
| 3 METODOLOJİ | 21 |
| 3.1 Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)..... | 21 |
| 3.2 DEMATEL..... | 23 |
| 3.3 ANP..... | 28 |
| 4 UYGULAMA | 32 |

| | | |
|----------------|--|----|
| 4.1 | DEMATEL Analizi | 32 |
| 4.2 | ANP Analizi | 42 |
| 4.3 | Duyarlılık Analizi..... | 47 |
| 4.4 | Bulgular | 50 |
| 5 | SONUÇ | 52 |
| 5.1 | Sınırlamalar ve Yapılabilecek Çalışmalar | 53 |
| EKLER | | 54 |
| ÖZGEÇMİŞ | | 71 |

KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|---------|--|
| ÇKKV | : Çok Kriterli Karar Verme |
| DEMATEL | : Decision Making Trial and Evaluation Laboratory |
| ANP | : Analitik Ağ Süreci |
| AHP | : Analitik Hiyerarşi Süreci |
| ERP | : Kurumsal Kaynak Planlaması |
| MRP | : Malzeme İhtiyaç Planlaması |
| MPS | : Ana Üretim Çizelgesi |
| ÇNKV | : Çok Nitelikli Karar Verme |
| VIKOR | : Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaştırıcı Çözüm |
| TOPSIS | : Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution |

SEMBOLLER

| | |
|----------|--|
| x_{ij} | : Kriter i 'den kriter j 'ye olan direk ilişki |
| A | : Ortalama direkt ilişki matrisi |
| C | : Normalize edilmiş direkt ilişki matrisi |
| F | : Toplam ilişki matrisi |
| D_i | : F matrisinin satır toplamı değerleri |
| R_i | : F matrisinin sütun toplamı değerleri |

TABLULAR LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Tablo 2.1: İtme Sistemi Belirleyici Kriterleri | 9 |
| Tablo 2.2: Çekme Sistemi Belirleyici Kriterleri | 11 |
| Tablo 2.3: Hibrit Sistemi Belirleyici Kriterleri | 12 |
| Tablo 2.4: Üretim Stratejileri Seçim Kriterleri | 20 |
| Tablo 3.1: DEMATEL Metodu Karşılaştırma Skalası..... | 25 |
| Tablo 3.2: Saaty 1-9 Skalası..... | 30 |
| Tablo 4.1: Kriter Katılım İndeksleri..... | 33 |
| Tablo 4.2: Modeldeki Önemli Kriterler | 35 |
| Tablo 4.3: Etkileyen Kriterler | 37 |
| Tablo 4.4: Etkilenen Kriterler | 38 |
| Tablo 4.5: Matris (E) Önemli Kriterler | 40 |
| Tablo 4.6: Limit Matris Değerleri..... | 46 |
| Tablo 4.7: Küme Ağırlık Değişiklikleri İçin Duyarlılık Analizi..... | 47 |
| Tablo 4.8: Limit Matris Çözümleri | 48 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| | |
|--|----|
| Şekil 2.1 İtme Sistemi | 9 |
| Şekil 2.2 Çekme Sistemi | 10 |
| Şekil 2.3: İtme Sisteminde Üretim Kontrolü | 13 |
| Şekil 2.4: Çekme Sisteminde Üretim Kontrolü | 14 |
| Şekil 3.1: Direkt ve Dolaylı Etkiler | 27 |
| Şekil 3.2: a) Hiyerarşik yapı ve b) Ağ Yapısı | 29 |
| Şekil 4.1: Kriter Katılımları | 34 |
| Şekil 4.2: Kriter Etki Yönleri | 36 |
| Şekil 4.3: Toplam İlişki Matrisi (F) Değerleri | 39 |
| Şekil 4.4: Etki Diyagramı..... | 40 |
| Şekil 4.5: İlişki Haritası | 41 |
| Şekil 4.6: Küme Ekleme Ekran Görüntüsü | 42 |
| Şekil 4.7: Kriter Ekleme Ekran Görüntüsü | 43 |
| Şekil 4.8: İlişki Ekleme Ekran Görüntüsü..... | 44 |
| Şekil 4.9: Küme Ağırlıkları Ekran Görüntüsü | 44 |
| Şekil 4.10: Küme Matrisi Ekran Görüntüsü..... | 45 |
| Şekil 4.11: Düğüm Karşılaştırma Ekran Görüntüsü | 45 |
| Şekil 4.12: Üretim ve Teslimat Kriter Değişimleri..... | 48 |
| Şekil 4.13: Üretim Hacmi, Envanter ve Kapasite Kriter Değişimleri..... | 49 |
| Şekil 4.14: Hizmet Düzeyi Kriter Değişimleri..... | 50 |

1 GİRİŞ

Üretim stratejilerine doğru karar verilmesi, işletmelerinin varlığını sürdürebilmeleri açısından hayati bir önem taşımaktadır. Üretim sektörünün dinamik yapısına üretim stratejilerini doğru seçen firmalar yön vermektedir. Bu dinamik yapının bir parçası olmadan sektörde başarı asla yakalanamaz.

Üretim stratejisini belirleme problemleri, son yıllarda üzerinde çokça çalışılan ve en çok tercih edilen konulardan biridir. Üst düzey yöneticiler bu konuya çok fazla önem vermektedir. Çünkü uzun vadeli üretim stratejileri şirketlerin başarısında doğrudan rol oynamaktadır.

Üretim stratejisine karar verme süreci, iş dünyasındaki önemli eylemlerden bir tanesi olup, yöneticiler verecekleri kararların doğru ve güvenilir olmasına ihtiyaç duyarlar. Karar verme süreci karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu yüzden yöneticiler karar verirken bilimsel ölçütleri dikkate almalıdırlar. Bu süreç birbiri ile etkileşimde olan birçok elemandan meydana gelmektedir. Bu elemanların bir ya da bir kaçında meydana gelebilecek değişim tüm sistemi etkileyebilir.

Üretim yapan birçok fabrika üretim süreçlerinde uygun stratejileri kullanmak zorundadır. Yapılabilecek uygunsuz seçimler maliyetleri artırarak iş akış süreçlerinde verimliliği azaltmaktadır. Amacımız bu uygunsuz seçimlerin ortadan kaldırılmasıdır. Bunun için yöneticilere ve mühendislere karar vermelerinde yardımcı olacak bir modelin ortaya konulmasını hedeflemekteyiz.

Üretim stratejileri belirlenirken bir takım kriterlere dikkat edilmelidir. Dikkate alınan kriterler, doğru stratejiyi belirlemede ve doğru kararı vermede işletmelere yön göstermektedir. Bu çalışma, üretim stratejilerinde kullanılan her bir kriterin bu stratejiler üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Kriterlerin öncelik değerleri ve seçimleri yapılmış daha sonra analiz edilerek yorumlanmıştır.

Karar verme yöntemlerinden biri olan DEMATEL metodu, kriterler arasındaki ilişkileri değerlendirmek ve bu ilişkileri elde etmek amacıyla tasarlanmış bir

yöntemdir. ANP metodunda ise, küme ilişkileri dikkate alınarak, karmaşık sorunları çözmek ve en iyi kararları elde edebilmek için AHP' nin geliştirilmesiyle ortaya çıkan bir yöntemdir. Uygulamamızda otuz dört tane kriter olup, DEMATEL yöntemi ile kriterlerin ilişkileri belirlenmiş ve ANP ile öncelik sıralamaları elde edilmiştir.

Çalışmamızın ikinci bölümünde üretim kavramı ve yönetimi açıklanarak, üretim yönetiminin amacı ve tarihçesine değinilmiştir. Daha sonra üretimde uygulanan stratejilerden bahsedilerek, üretim akışı ve üretim sistemi açısından karşılaştırmaları yapılmıştır. Bölümün son kısmında üretim stratejileri kriterlerinden söz edilerek, açıklamaları yapılmış ve tablo halinde listelenmiştir.

Üçüncü bölümde çalışmanın temel konuları olan ÇKKV, DEMATEL ve ANP yöntemleri incelenmiştir. Her birinin temel özellikleri ve farklılıkları ortaya konmuştur. Ayrıca uygulama adımları ayrıntılı olarak anlatılarak kaynak taramalarına yer verilmiştir.

Dördüncü yani uygulama bölümünde, kriterlerin birbirleri ile ilişkileri belirlenmiş ve kriter ağırlıkları belirtilmiştir. Elde edilen bulgular yazılmış ve bölümün sonunda duyarlılık analizi sonuçlarına yer verilmiştir.

Beşinci ve son bölüm olan sonuç bölümünde ise, uygulamamızdan çıkarılan sonuçlara yer verilmiştir.

2 ÜRETİM STRATEJİLERİ

2.1 Üretim Kavramı

Üretim kavramı, yüzyıllar önce bile insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için kullandıkları bir faaliyettir. Bir ülke ekonomisi için üretim, insanların varlığını sürdürebilmeleri açısından olmazsa olmazlardan bir tanesidir. Ülkedeki ekonominin sağlıklı bir şekilde yaşaması ve gelişmesi için insan gücü ve diğer kaynakların doğru bir düzeyde kullanılması gerekir. Üretim en temel anlamıyla, mal ve hizmetlerin oluşturulması ve gerçekleştirilmesidir. Başka bir deyişle, ekonomik anlamı olan herhangi bir şeyi ortaya çıkarmak için ortaya konulan faaliyete “üretim” adı verilir. [1]

Üretimi çeşitli bilim dalları birbirinden farklı şekillerde tanımlamıştır. Ekonomistler üretimi, “insan gereksinimlerini gidermekte olan mal ve hizmetlerin oluşturulması ve elde edilmesi” eylemi olarak tanımlarlar. İşletme birimi ise üretimi, “belirli girdi ya da kaynakların, insan ihtiyaçlarını karşılayacak mal ve hizmetlere dönüştürülmesi süreci” şeklinde tanımlamaktadır. Mühendisler ise, belirli bir fiziksel varlık üzerinde onun değerini artıracak bir değişiklik yapmayı ya da hammadde ve yarı ürün niteliğindeki maddeleri, bir ürün haline dönüştürme olarak tanımlamaktadır. [2]

Üretim, yalnızca işletmeler için değil kar amacı taşımayan kurumlar içinde önemlidir; çünkü üretip sundukları mal ve hizmetler bu örgütlerin var oluş sebebinin oluşturmaktadır. [3]

2.2 Üretim Yönetimi

Mal meydana getiren bir sanayi işletmesi model olarak alındığında, üretim sürecindeki türlü girdilerin; ekonomik, teknik, fiziksel, kimyasal ya da bunların karması bazı farklılıklara uğratılması ile mal haline dönüştürüldüğü görülmektedir. Söz konusu dönüşüm, girdi ile çıktı arasındaki bazı teknolojik bağlantılar sayesinde tamamlanmaktadır. İktisatçılar girdi-çıktı ilişkilerini ya da üretimin içerisinde gerçekleştiği teknolojik koşulları “ üretim fonksiyonu” şeklinde ifade etmektedirler. İşletmecilikte konu teknolojik bağlantılardan daha kapsamlı ve daha uygulamaya

yönelik olarak, üretim ile ilgili etkinliklerin organizasyonu ve yönetimi olarak incelenmektedir. Böylelikle işletmeci bakımından üretim işlevi, bir sanayi işletmesinde, üretimi verimli bir biçimde örgütleyip, işletme hedeflerini aktif bir biçimde gerçekleştirme yolundaki çabalar kısaca “üretim yönetimi” ne dönüşmektedir. [3]

İşletmede üretim, mal ve hizmetlerin birbirleriyle bağlandırılarak yeni mal ve hizmetler meydana getirilmesi anlamına gelmektedir. Üretim yönetimi, işletmenin sahip olduğu kaynakları (malzeme, makine ve insan gücü), belirli bir miktardaki mal için arzu edilen zaman ve kalitede fakat en düşük maliyetle üretebilecek şekilde değerlendirmesi şeklinde tanımlanabilmektedir. Bunu gerçekleştirebilmek için ise kaynaklarından faydalanma seviyesini arttırmayı amaçlamaktadır. Üretilen malda olması gereken 4 faktörün (miktar, kalite, zaman ve maliyet), üretim yönetimi bakımından en uygun (optimum) değerde olması hedeflenmektedir. Üretim yönetiminin hedeflerinin birbiri ile tutarsız olduğuna dikkat edilmelidir. Öyle ki mamul stoklarını minimum seviyede tutup müşteri isteklerini karşılarken malzemeye yapılan yatırımları da düşük tutmak ve buna karşılık insan ve makine gücünü tam kapasite ile çalıştırmak aynı anda gerçekleştirilmek istenen hedeflerdir. Üretim programları zaman ve yöntem etütleri ile tespit edilen standart makine ve işçilik süreleri ile eldeki iş yükü durumuna bağlı olarak hazırlanmaktadır. [4]

Üretimin gerçekleştirilmesinin temel hedefi insan ihtiyaçlarının sağlanmasıdır. Üretim yönetimi ise, bir işletmecilik fonksiyonudur. İşletmenin elinde bulunan malzeme, makine ve insan gücü kaynaklarının, belirli miktardaki mamulün istenilen niteliklerde, istenilen zamanda ve en düşük maliyetle üretimini sağlayacak şekilde bir araya getirilmesidir.

2.3 Üretim Yönetiminin Tarihsel Geçmişi

Modern üretim yönetiminin gelişimi iki yüz yıllık bir geçmişe sahiptir. Fabrika sistemi ve yönetimiyle ilgili çalışmalar 18. yüzyılda Adam Smith' in 1776 yılında iş gücüyle ilgili düzenlemelerin sonuçlarını ekonomik karlılık ölçüleriyle açıklamasıyla başlamıştır. Tarihsel bir sıra ile üretim yönetimi geçmişini özetlemeye çalışırsak; 1779' da Eli Whitney ve diğer araştırmacılar, işin parçalara ayrılması ve maliyet muhasebesi ile ilgili çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. 1832 Yılında Charles Babbage, iş bölümü ve iş basitleştirmesi üzerine araştırmalar yapmıştır. 20. yüzyılın başlarında 1900 yılında Frederic W.Taylor, Adam Smith' in teorisini geliştirmiş ve karışık üretim sistemleri için bilimsel yönetim yaklaşımını geliştirmiştir. Bu yaklaşım 1930 yılından 1950' ye kadar üretim yönetimi içinde yaygın bir kullanım alanı bulmuştur. Yine 1900 yılında Frank B. Gilberth iş ve hareket etüdü konusunda çalışmıştır. 1901' de Henry L. Gantt fabrikadaki makine, iş ve işçiler için şemalar geliştirmiştir. 1927' de Elton Mayo tarafından insan ilişkilerinin araştırılması için, Hawthorne çalışmaları yapılmıştır. 1931 Yılında Walter A. Shewhart mamul kalitesinin istatistiksel dağılımı ve kalite kontrol grafikleri konusunu araştırmıştır. 1935' de H.F.Dodge ve H.G. Romig kalite kontrolünde istatistiksel örnekleme, muayene örnekleme planı ile ilgili uygulamalar yapmıştır. 1940 Yılında P.M.S. Blacket ve diğerleri yöneylem araştırmasını İkinci Dünya Savaşında uygulamışlardır. 1947' de George B. Dantzig, William O. Hays ve diğerleri doğrusal programlama tekniğini bulmuşlardır. 1951 Yılında Sperry Univac tarafından geniş boyutlu ticari hesaplamalar yapabilen dijital bilgisayarlar geliştirilmiştir. 1960' da L. Cummings, L. Porter ve diğerleri tarafından iş ve insan ilişkilerini konu alan organizasyonlarda davranış biçimleri üzerinde çalışmalar yapılmıştır. 1970'de W.Skinner tarafından iş geliştirme stratejileri ve politikaları üzerinde araştırmalar yapılmıştır.

1970 yılından sonra üretim yönetiminde iki önemli gelişme ortaya çıkmıştır. Birinci olarak, üretim sistemlerinde bilgisayarların kullanılması sonucu kitle halinde üretim yapılmasıyla, üretim sistemlerinin ekonomideki önemi artmıştır. İkinci olarak, üretim yönetiminde sadece belirli analizler yapılması yerine uygulamalı olarak yapılan araştırmalar önem kazanmaya başlamıştır. [5]

2.4 Üretim Yönetiminin Amaçları

Artan rekabette, hızlı bir şekilde cevap verebilmek, üretimlerin zamanında, maliyetlerin az ve verimliliğin fazla olabilmesi için üretim planlama üretim yönetimindeki en önemli basamaklardan bir tanesidir. Diğer bir söyleyiş ile üretim yönetimi; hangi malların ne miktarda, hangi özelliklerde, nerede ve kim tarafından yapılacağı bulmamızı sağlar. Kısaca özetlemek gerekirse üretim yönetiminin hedeflerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

- Tüketici talepleri, fiyat, zaman, miktar ve kalite yönünden en uygun biçimde karşılanması,
- Ürünün yaşam döngüsü kayıt altında tutularak her sipariş/üretimde aynı özellikte olmasını sağlamak,
- Üretim yaşam döngüsünü kısaltmak,
- Üretim makinelerinin çalışma performanslarını yükseltmek,
- Malzeme takibi yaparak malzeme alım miktarları ve sipariş zamanlarını yönetmek,
- Malzeme ve son ürün stokları anlık ve güncel olarak hem miktar hem de maliyet olarak izlemek, gereksiz stok yığılmalarını önlemek,
- Üretim mühendislerinin günlük monoton işlerle değil AR-GE çalışmalarına vakit ayırabilmesine imkan sağlamak, rantabiliteyi yükseltmek.

Gereksiz faaliyetlerin azaltılması ve etkili faaliyetlere önem artırılmasıyla ürünlerin zamanında teslimatı, bilginin doğruluğunun yükseltilmesi ve ERP (Enterprise Resource Planning), MRP (Manufacturing Resource Planning) sistemleri ile gerçek zamanlı bilgi alışverişi, faaliyetlerin planlanması ve çizelgelenmesi işlemlerinin kalitesini yükseltmektedir. [6]

Üretim yönetiminin amaçları seçilirken firma için gereksiz ve zoraki seçimler yapılmamalıdır. Ancak bu şartlar altında ürün düzgün pazarlanabilir ve talepleri artırır.

2.5 Üretimde Uygulanan Stratejiler

Strateji bir plandır. Çünkü stratejide esas olan, arzuladığımız ve istediğimiz sonuçlara ulaşmaktır. Stratejiler aynen planlarda olduğu gibi, belirli bilgilere sahip olarak ya da bilgilerin son derece yetersiz olduğu ileri derecede belirsizlik altında yapılır. Stratejide de işletme ve onun içinde yaşadığı çevre dikkate alınır. Ne var ki, strateji plandan daha dinamiktir ve işletmenin ulaşmak istediği sonuçları etkileyebilecek rakip veya rakiplerin olası faaliyetlerinin de göz önüne alınmasını gerektirir. Kısaca strateji, rakiplerin faaliyetlerini de inceleyerek, amaçlara varmak için belirlenmiş, nihai sonuca odaklı, uzun dönemli, dinamik kararlar topluluğu olarak tanımlanabilir. [7]

Üretim stratejilerinin dayandığı temel nokta firmaların içinde bulunduğu pazar ve pazara yönelik ürünün teknolojik ve finansal yapısına bağımlı olmaktadır. Genellikle firmalar, ürün ve pazar açısından istikrar, büyüme veya kısmi değişim gerektiren bir aşamaya geldiklerinde yeni ürün düşüncesiyle karşı karşıya gelirler. Doğal olarak bu yapısal farklılıklar firmaların çok sağlıklı ve kapsamlı bir üretim planlaması yapmalarını gerektirmektedir.

Büyüme stratejisi ele alındığında, ürün açısından, üretim hattına mutlaka yeni bir ürün eklemeli ve yeni ürünün gelişmesini sağlamak için yeni kullanım alanları bulunmalıdır. Pazar açısından büyüme stratejisi ele alındığında, yeni ürüne paralel olarak yeni pazar alanları bulmak ve bu alanlara kalıcı olarak sızmak hedeflenmelidir. Fonksiyonel olarak da firmalar dikey entegrasyona giderek üretim kapasitelerini arttırmaya yönelmelidir.

Firmalar için ürün ve pazar açısından istikrar stratejisi hedeflendiğinde aranan pazar ve fonksiyonların mevcut şartlara uyumlu olarak üretimde fiziksel veya görsel değişimlerle kalite artırıcı önlemler düşünülmeli ve de pazar hisselerinin korunması gerekli olmaktadır. Bu da üretimde yapılacak etkin bir düzenlemeyle sağlanmalıdır.

Kısmi değişimleri gerektiren stratejiler gerektiğinde, firmalar katkı marjı düşük eski ürünleri üretim hattından bir süreç içerisinde kaldırırken yeni ürünleri kullanmalı, aynı şekilde eski ürüne yönelik tüketicileri kaybederken yeni ürüne yönelik de pazar

değişimi sağlamalıdır. Fonksiyonel olarak firmalar mutlaka kapasiteyi artırıcı ve üretimde etkinliği geliştirici tedbirleri de almalıdır.

Salt üretim ele alındığında, üretimin sadece bir eylem değil aynı zamanda stratejik bir planlamanın sonucu olduğu görülür. Gerçekte üretim devamlılık arz ettiğinden buna bağlı olarak planlamanın da retroaktif yani geri dönüşümlü bir süreç içinde olduğu kabul edilmelidir. [1]

2.6 Üretim Stratejileri

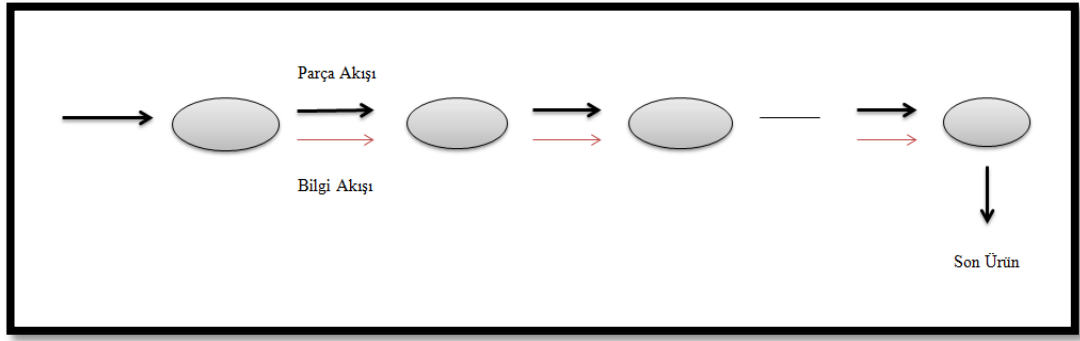
Üretimde oluşan rekabet nedeniyle, üretim stratejilerine olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Literatürdeki tartışmaların çoğu itme (örneğin, MRP) ve çekme (örneğin, Kanban) sistemleri üzerinde kuruludur. İtme tipi üretim stratejisi, işin başlamasını talep tahmini ile çizelgelemektedir; çekme tipi üretim stratejisinde ise, işin başlaması talebin gerçekleşmesiyle oluşmaktadır. İtme ve çekme sistemleri arasındaki fark iş emirlerinin iş istasyonlarına ulaşma şekline göre yapılmaktadır. Hem itme tipi hemde çekme tipi sistemini bir arada barındıran stratejiye ise hibrit stratejisi denmektedir.

2.6.1 İtme Sistemi

İtme sistemleri genellikle malzeme gereksinim planlaması ile özdeşleşmiş sistemlerdir. Malzeme gereksinim planlaması üretim planlama ve malzeme kontrol sistemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Malzeme gereksinim planlaması Ana Üretim Çizelgesi (MPS) ile başlamaktadır. Ana üretim çizelgesi, göz önüne alınan dönemde son ürünlerin üretim emrinin zamanını ve üretim miktarlarını belirtir. Bu bilgi stoka üretim yapan üretim sistemlerinde hedeflenen stok seviyelerinden ya da sipariş üretimi yapan sistemlerin teslim sürelerinden elde edilebilir. Malzeme gereksinim planlaması ana üretim çizelgesine dayanarak bu gereksinimleri ürün reçetesine göre her bir son ürün için belirlemektedir. Sonrasında malzeme gereksinim planlaması ürün reçetesindeki parça ve alt montajlar için geri çizelge yaratır. Geri çizelgeleme bir iş istasyonunda bir operasyonun en geç başlama zamanını hesaplamaktadır. Her operasyonun en geç başlama zamanı bir sonraki operasyonun sabit tahmini temin süresinin dengelenmesi ile elde edilmektedir. Geri çizelgeleme yaratıldıktan sonra

parçalar için üretim emri verilmektedir. İlgili parçanın operasyonu tamamlandıca bu parçalar bir sonraki aşamaya iletilir. Geri çizelge oluşturduktan sonra üretim emirleri parçalara doğru iletilir. Operasyonlar tamamlandıktan sonra parçalar diğer iş istasyonlarına doğru iletilir. Bu işlemde sonra her iş istasyonu geri çizelgeden gelen öncelik kurallarına göre önündeki parçaları işlemeye başlar. Bu şekilde her bir ürün ana üretim çizelgesi tarafından belirlenen teslim süresinden hemen önce üretilmeye çalışılmaktadır. [8]

Aşağıda yer alan Şekil 2.1.' de bir itme sisteminin akışı gösterilmektedir.



Şekil 2.1. İtme Sistemi

İtme sistemleri olarak adlandırılan, geleneksel üretim sistemlerinde, parçalar üretilir ve bir sonraki sürece veya stok alanına gönderilir. Çekme sistemleri ise, sonraki süreçlerin önceki süreçlerden, sadece tükettikleri miktarda ve zamanda parça talep ettikleri ve çektikleri sistemlerdir ve bu nedenle talebin çektiği sistemler olarak da tanımlanırlar. [9] İtme stratejisini belirleyen kriterler aşağıdaki Tablo 2.1.' de listelenmiştir.

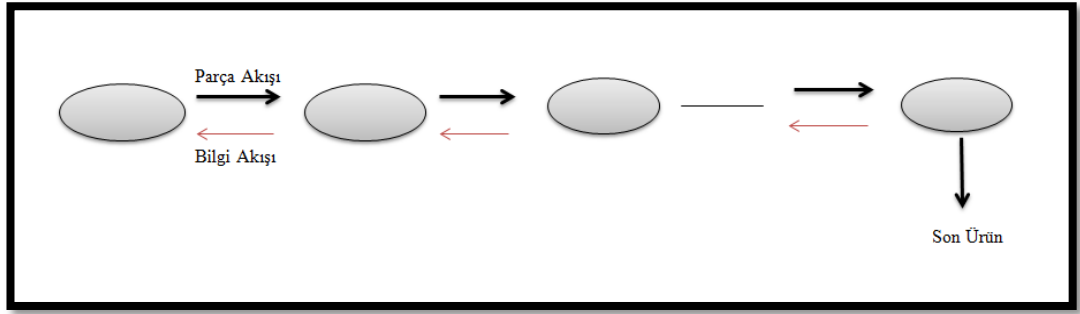
Tablo 2.1. İtme Sistemi Belirleyici Kriterleri

| Kriter İsmi |
|------------------------|
| Miktar esnekliği |
| Ürün Çeşitliliği |
| Stok Miktarı |
| Depo Hacmi |
| Üretim Kapasitesi |
| Stok Tutma Maliyeti |
| Stoksuz Kalma Maliyeti |

2.6.2 Çekme Sistemi

Çekme tipi kontrol sistemleri talepteki değişimlere hızlı cevap vermeyi amaçlayan basitleştirilmiş bir tekniktir. Bu teknik en az derecede veri tutmayı ve basit metotları gerektirmektedir. En yalın şekilde anlatılacak olursa, üretimin ileriki aşamasındaki makineler taleplerine bağlı olarak geri aşamadaki makinelerin çıktı tamponlarında üretilen ürünleri çekmektedir. Önceki aşamalarda belirli parçalara ait talebi gösteren bir çeşit sinyal (kanban kart şeklinde, konteynır şeklinde, etiketler vb.) gönderilir. Bu sebepten ürün akışı ve bilgi akışı ters yönlerde gerçekleşmektedir. Ürün akışı, önceki aşamalardan sonraki aşamalara doğru, bilgi akışı, sonraki aşamalardan önceki aşamalara doğrudur.[8]

Aşağıda yer alan Şekil 2.2.' de bir çekme sisteminin akışı gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Çekme Sistemi

İdeal çekme sisteminde her bir üretim aşamasındaki stok 1 birimdir. Bir istasyona talep geldiğinde, bu bir birim stok, talebin geldiği iş istasyonuna bildirilir. Stokun alınması, söz konusu iş istasyonuna alınan stokun yerine konulması için bir birim üretme yetkisi verir. Çekme sisteminde böyle bir yetki olmaksızın üretim yapılamaz. [10]

Çekme sisteminin itme sisteminden daha iyi olduğu kabul edilmektedir. Genelde, çekme sistemleri, süreç içi stoku azaltır ya da yok eder. İtme sistemleri ise, daha fazla süreç içi stok oluşturarak, operasyonel maliyetleri artırır. [11]

Çekme sistemini belirleyen kriterler aşağıdaki Tablo 2.2. 'de listelenmiştir.

Tablo 2.2. Çekme Sistemi Belirleyici Kriterleri

| Kriter İsmi |
|---------------------|
| Üretim Zamanı |
| Hattın Durması |
| Ürün Tipi Esnekliği |
| Ürün Takip İzleme |

2.6.3 Hibrit Sistemi

Literatürde Karma Strateji olarak da adlandırılan hibrit sistemi, hem itme sistemini hem de çekme sistemini bir araya getiren üretim stratejisi türüdür. İşletme standart bileşenleri üretmek için itme yöntemini ve müşterinin belli bir bileşen karması isteğini yerine getirmek için çekme yöntemini kullanabilir. İtme sisteminde planlama dönemi boyunca üretim hızı sabit tutulur. Talep ile üretim arasındaki farklar stok bulundurma veya bulundurmama maliyetlerinin artmasına yol açabilir. Bu stratejinin avantajı kolay planlama ve çok düşük hazırlık maliyetinin bulunmasıdır. Çekme sisteminde ise üretim hızı talepteki değişimleri çok yakından izler ve bu sebepten dolayı stok seviyesi sifıra çok yakındır. Buna karşılık, üretim hızı değişimlerinde yapılan hazırlık, işe alma ve işten çıkarma işlemlerinin maliyetini yükseltmektedir. Bu iki sistemin sakıncalarını dengelemek amacı ile hibrit sistemi ortaya çıkmıştır. İki sisteminde kullanılabilir olması işletme açısından büyük bir avantajdır.

Hibrit sistemini belirleyen kriterler Tablo 2.3.' de listelenmiştir.

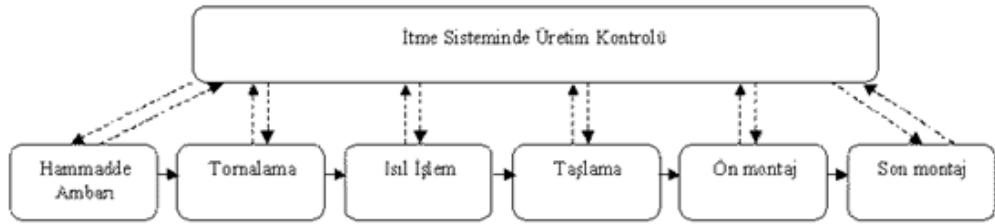
Tablo 2.3. Hibrit Sistemi Belirleyici Kriterleri

| Kriter İsmi |
|--|
| Üretim Zamanı |
| Hattın Durması |
| Çevrimiçi Zaman |
| Takt Zaman |
| Teslimat Süresi |
| Doğru Miktarda Teslimat |
| Ürün Tipi Esnekliği |
| Talep |
| Ürün Çeşitliliği |
| Üretim Kapasitesi |
| Yatırım Kapasitesi |
| Ürün Maliyeti |
| Fiyatlandırma |
| Teknoloji Maliyeti |
| Tedarikçi Ürün Kalitesi |
| Tedarikçi Servis Performansı |
| Tedarikçi Deneyimi |
| Tedarikçinin Uzaklığı |
| Tedarikçinin Hizmet Düzeyi |
| Tedarikçinin Teknik Yeterliliği |
| Ürün Takip İzleme |
| Müşteri Desteği |
| Pazar Uygunluk |
| Son Mamul Fiyatı |
| Hatalı Ürün İade Oranı |
| Ürün Spesifikasyonlarına Uyum Derecesi |
| Deneyim ve Tecrübe |
| İşçi Eğitim Seviyesi |
| Çalışan Sayısı |

2.6.4 Üretim Akışı Açısından İtme ve Çekme Sistemlerinin Karşılaştırılması

İtme sistemi tahminlere dayanan bir sistemdir. Gelecekteki talep için yapılan tahminlerden ve müşteri siparişlerinden yola çıkarak genellikle haftalık bazda hazırlanan Ana Üretim Çizelgesi, ürün ağacında yer alan bileşenlere göre iş emirleri ve satın alma emirleri üretilir. İş emri atölyeye verilirken, iş parçaları sonraki işlemin durumuna bakmadan atölye boyunca iletilir. Önemli olan standartların başarılmasıdır ve standarttan herhangi bir sapma olmaması için sürekli bir geri besleme faaliyeti ile merkezi kontrol uygulanır. [12]

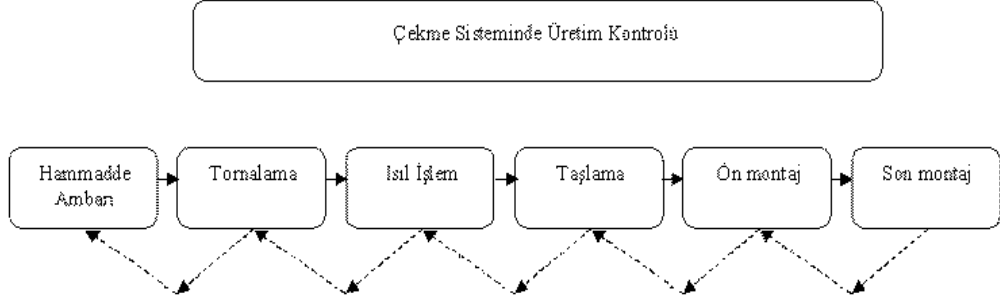
Aşağıda yer alan Şekil 2.3.' de itme sistemine göre üretim kontrolü gösterilmektedir.



Şekil 2.3. İtme Sisteminde Üretim Kontrolü

Çekme sisteminde ise günlük olarak sabitleştirilmiş Ana Üretim Çizelgesinden elde edilen son montaj çizelgesine göre üretim başlatılır. Son montaj çizelgesinde, günlük olarak üretilebilecek modeller karma olarak sıralanır ve son montaj istasyonuna tek bir iş emri verilir. Bu iş emrine göre gerekli malzemeler talep edilir ve çekilir. Tekrarlı üretime sahip firmalarda, son montaj çizelgesi sürekli olarak her gün tekrarlanır. Böylece her gün aynı ürünlerin aynı miktarlarda üretimi gerçekleştirilir. Bu nedenle, her istasyon kendinden çekilen malzemelerin aynı miktarlarını yeniden üretecektir. Bunun anlamı üretimin tahminlere göre değil, şimdiki talebe göre başlatılmasıdır. Böylelikle bir taraftan bilgi iletişimi sağlanırken, diğer taraftan üretimin kontrolü kendiliğinden yerine getirilecektir. Üretim kontrolü sonucunda geri besleme ortadan kalkacaktır.[12]

Aşağıda yer alan Şekil 2.4.'de çekme sistemine göre üretim kontrolü gösterilmektedir.



Şekil 2.4. Çekme Sisteminde Üretim Kontrolü

2.6.5 Üretim Sistemi Açısından İtme ve Çekme Sistemlerinin Karşılaştırılması

Var olan bir üretim sisteminden çekme sistemine geçmek için grup teknolojisine dayanan hücreli yerleşim düzeni gereklidir. Yeni yerleşimin gerçekleştirilmesi, sistemdeki tüm parçaların ve makinelerin iş sırasının bilinmesi gerekmektedir. İtme sisteminde veri tabanı bu bilgilerle donatılmıştır. Bu hazır bilgiler, yeni rotalar ve hücreler elde edilmesinde kolaylık sağlamaktadır.

Sonuç olarak her iki üretim sistemi de, üretimi tam zamanında gerçekleştirebilmek için, üretim ortamında gerekli malzemelerin ya da iş parçalarının gerektiği yer ve zamanda istenilen miktar ve kalitede bulunmasını amaçlamaktadır. İtme sistemi sipariş veya stok için çalışılan ve kesikli parti tipi üretim yapan atölye sistemleri için uygundur, çekme uygulamaları ise çoğunlukla tekrarlı üretim yapan işletmeler için uygundur. Ancak itme-çekme karma ortamının benimsenmesiyle hem kesikli hem de tekrarlı işlemler aynı çatı altında bulunabilir.

Kapasite planlaması konusunda, sınırlı kapasite varsayımıyla program oluşturan çekme üretim sisteminin, malzeme ihtiyaç planı karşısındaki üstünlüğü tartışılmazdır. İtme sisteminde sınırsız kapasite varsayımından hareket edilerek

oluşturulan programlar, gerektiğinde kapasite ihtiyaç planlaması aşamasında düzeltilmektedir. Bu şekilde iki aşamalı olarak uygulanan yöntemin programı tek aşamada geliştirilen diğer sistemler kadar verimli olmayacağı açıktır.

Çekme üretim sisteminde iş yüklerinin belli bir zaman boyunca sabit olması nedeniyle ayrıntılı kapasite planlama faaliyeti gerekmekte, kapasite kanbanlarla denetlenmektedir. Ayrıca işçilerin birden fazla işle eğitilmiş olmaları, kapasite ihtiyaçları karşısında esneklik sağlamaktadır.

2.7 Üretim Stratejilerinde Dikkate Alınan Kriterler

Yaptığımız araştırmalardan aldığımız her türlü yardım ile en etkili strateji unsurları altı küme başlığı altında toplanmıştır ve çalışmamızda kullanılmak üzere aşağıda listelenmiştir.

Üretim ve Teslimat: Üretim ve teslimat kriterleri; üretim ve teslimat alt yapılarındaki zaman konusuyla alakalıdır. Bu bölüme ait kriterler aşağıda listelenmiştir.

Üretim zamanı: İşletme içerisinde üretimi yapılacak olan ürünün, hangi parçasının ne zaman üretileceğinin belirlenmesidir.

Hattın durması: Üretim işlemi esnasında, üretimi yapılan operasyonun ani olarak kesilmesidir.

Çevrimiçi zaman: Fiziksel üretimin başlangıcından bitişine kadar, yani teslimata hazır olduğu zamana kadar geçen süredir. [13,14]

Takt zaman: Üretimi yapılan bir ürünün, üretiminin başından son montaj hattına kadar geçirdiği süredir. [15,16]

Teslimat süresi: Herhangi bir ürünün veya hizmetin müşteri tarafından talep edilmesi ile bu talebin yerine getirilmesi arasındaki süredir. [17]

Doğru miktarda teslimat: Firmanın, müşterinin sipariş ettiği ürünleri doğru miktarda teslim etme oranıdır.

Üretim Teknolojisi Esnekliği: Üretim ve teslimat esnekliği kriterleri ürün ve miktar esnekliği ile alakalıdır. Bu bölüme ait kriterlere aşağıda listelenmiştir.

Ürün tipi esnekliği: Değişen müşteri ihtiyaçlarına hızlı ve düşük maliyetlerde, yeni ürün/hizmet tasarımlarıyla çabuk karşılık verme yeteneğidir. [18,19]

Miktar esnekliği: Hacim esnekliği olarak da adlandırılan miktar esnekliği, üretim sisteminin farklı çıktı düzeylerinde ekonomik olarak çalışabilmesini ifade eder. [18,19]

Üretim Hacmi, Envanter ve Kapasite: Üretim hacmi, envanter ve kapasiteye ait kriterler müşteri istekleri ve işletme olanakları ile alakalıdır. Bu bölüme ait kriterlere aşağıda yer verilmiştir.

Talep: Belirli bir ürünün, müşteri tarafından satın alma isteğinin ifade edilmesidir. [20,21]

Ürün Çeşitliliği: İşletmenin üretmiş olduğu ürün çeşidi anlamına gelmektedir. Ürün çeşitliliğinin sağlanması müşteri taleplerinin karşılanması açısından önemlidir. [22]

Stok miktarı: Stoklardan sağlanacak yarar ile maliyet arasındaki ilişkiyi dengeleyerek sipariş veya üretim miktarının düzeylerinin rasyonel olarak yönetilmesidir. [23, 24, 25]

Depo hacmi: Ürünler, müşteriler istediği zamanda onları sunabilmeyi sağlamak için stoklanmaktadır. Stoklanan bu malların tutuldu yerin büyüklüğüne ve küçüklüğüne karar verilmesidir. [26]

Üretim kapasitesi: İşletmenin belirli bir süre içerisinde üretim faktörlerini rasyonel bir şekilde kullanarak meydana getireceği üretim miktarıdır. [27,28]

Yatırım kapasitesi: Kurulu bir işletmenin hangi oranlarda genişletilmesi gerektiğini veya en uygun kapasite genişleme büyüklüğünün belirlenmesini içerir. [27,28]

Maliyet: İşletmeye ait maliyetleri barındıran kriterlere aşağıda yer verilmiştir.

Ürün maliyeti: Bir ürünün, hem rakip firmalardan daha hızlı hem de daha düşük maliyetli olarak dağıtımını o ürün için pazar avantajı sağlamaktadır. [24,29]

Stok tutma maliyeti: Bu kategori depolama yeri, tutma, sigorta, kırılma, tükenme (eskime), aşınma ve vergi gibi maliyetleri içermektedir. [24, 25, 30]

Stoksuz kalma maliyeti: Bir siparişin karşılanamaması sebebiyle hem kar hem de müşteri kaybedilmesi durumudur. [24, 25, 30]

Fiyatlandırma: İşletmelerin, farklı kesimden, farklı gelir ve zevklere sahip tüketicilere uygun ürünler üretilip satmaları ve kar elde etmeleri fiyatlandırmaya bağlıdır. [31]

Teknoloji maliyeti: İşletmeler üretim sistemlerinde teknolojik yenilenmeye gittiklerinde; teknolojik değişimin gerektirdiği yatırım maliyetleridir. [32]

Tedarikçinin Genel Durumu: Tedarikçi genel durumuna ait kriterler, tedarikçi ile işletme arasındaki sistem etkinliği ile alakalıdır. Bu bölüme ait kriterlere aşağıda yer verilmiştir.

Tedarikçi ürün kalitesi: Kalite üreticinin sorumluluğu olduğu kadar, üreticiye mamul üretiminde kullanılmak üzere parça, yarı mamul ve malzeme sağlayan tedarikçinin de sorumluluğudur. Tedarikçinin üretim yeteneği aynı zamanda bitmiş ürünün kalitesini de belirlemektedir. [22,33]

Tedarikçi servis performansı: Tedarikçinin verdiği iyi hizmet, tedarikçi seçiminde önemli bir kriterdir ve tedarikçi performansının müşteri tarafından yüksek olarak değerlendirilmesinde önemli bir etkidir. [22, 33, 34] Servis kriteri, satış sonrası teknik servisi, taşıma problemleri ile ilgili sigorta yapılıp yapılmadığını ve üretici firmanın şikayetleri ile yakından ilgilenilmesini kapsamaktadır.

Tedarikçi deneyimi: Tedarikçi firmanın sektörde faaliyet gösterdiği süreyi ifade etmektedir. Tedarikçi firmanın uzun süre sektörde faaliyet göstermesi, ürettiği ürünlerin sektörde kabul edilmesine, güvenilirliğinin artmasına yardımcı olmaktadır. [22,33]

Tedarikçinin uzaklığı: Tedarikçinin uzaklığı, tedarikçi seçimi yapılırken göz önünde bulundurulması gereken en önemli etkenlerden biridir. Tedarikçinin alıcıya yakın olması, taşıma ve hizmet avantajlarını beraberinde getirecektir. [33,35]

Tedarikçinin hizmet düzeyi: Tedarikçinin işletmeyle işbirliği içinde çalışabilmesi için rahat iletişim kanallarına ve imkanlarına sahip olması gerekir. Hatalı ürünlerin

geri dönüşü, teknik destek, garanti koşulları, müşteri hizmetleri verimliliği, işbirliğinin verimini artıracaktır. Satış sonrası destek ve yedek parça güvenliği dikkate alınmalıdır. [34,36]

Tedarikçinin teknik yeterliliği: Teknik problemleri çözme becerisi, teknik eleman yeterlilikleri, araştırma geliştirme birimlerinin etkinliği, tedarikçinin üretebileceği ürün skalası teknik yeterlilik altında değerlendirilmelidir. [34, 35, 36]

Hizmet Düzeyi: Hizmet düzeyine ait kriterler pazar, kalite ve çalışanlar ile alakalıdır. Bu bölüme ait kriterlere aşağıda yer verilmiştir.

Ürün takip izleme: Fabrika içinde üretilen ürünlerin hangi üretim kısmında ve hangi aşamada olduğunun belirlenmesidir.

Müşteri desteği: İşletmelerin müşteriyi karşılama olarak onlardan daha fazla kazanç elde etme düşüncesi yerine, müşterileri yanlarına alarak, onlarla birlikte hareket edilmesi ve her iki tarafında kazançlı çıkması sonucu çıkarılabilir. Müşteriler beklentilerinin karşılanması karşılığında işletmelerin hedeflerine ulaşmasında destek vereceklerdir. [37, 38, 39, 40]

Pazar uygunluk: Pazar uygunluğun başlangıç noktası, pazar bilgisidir. Pazar bilgisini, müşterilerin ortaya koyduğu tercih ve ihtiyaçlardan da öte, daha geniş bir kavramdır. Rakiplerin faaliyetlerini ve bu faaliyetlerin müşteri tercihleri üzerindeki etkilerini izlemenin yanı sıra hükümet düzenlemesi, teknoloji ve çevresel güçler gibi diğer dışsal faktörlerin analizini de içermektedir. Aynı zamanda, etkili pazar bilgisinin sadece mevcut ihtiyaçları değil, gelecekteki ihtiyaçları da kapsadığı bilinmektedir. [41, 42, 43]

Son mamul fiyatı: İşletmeler çoğunlukla tek bir fiyatlandırma oluşturmak yerine coğrafik talep ve fiyatlar, pazar bölümü gereksinimleri, satın alma zamanlaması, sipariş düzeyleri, dağıtım sıklığı, garanti ve servis hizmetlerinden oluşan farklı açılımları yansıtan bir fiyatlandırma stratejisi uygularlar. [31,44]

Hatalı ürün iade oranı: İşletmenin müşteriye ulaştırdığı ürünlerin içindeki hatalı ürün miktarını ifade eder. Hatalı ürün miktarının çok olması işletmenin üretimde aksamalarına sebep olduğunun belirtisi olduğundan bu oranının mümkün olduğunca düşük olması gerekmektedir.

Ürün spesifikasyonlarına uyum derecesi: İşletmenin üretmiş olduğu ürünlerin en, boy, uzunluk vb. gibi ölçülere uyum derecesidir. İşletmenin istemiş olduğu özelliklere sahip olmayan bir malzeme ile müşterilerinin istekleri doğru bir şekilde karşılanamayacağından ürüne ait özellikler çok önemlidir.

Deneyim ve tecrübe: Personelin geçmişte çalıştığı işleri, yaptığı projeleri ve hayat boyu edindiği bilgilerin hepsini kapsar. [45]

İşçi eğitim seviyesi: İşletmeler için, kaliteli işgücü bulmak, mesleki ve teknik donanıma sahip bireylerle çalışmak oldukça önemlidir. Bu kriterimizde üretimi yapacak olan elemanların saydığımız niteliklere uygun olması beklenmektedir.

Çalışan sayısı: Üretim aşamalarında gereksiz personel görev dağılımı yerine planlı olarak görev dağılımlarının yapılması gerekmektedir. Bu dağılımlar yapılırken görev alacak personel sayısının belirlenmesi oldukça önemli bir aşamadır.

Üretim stratejilerinde dikkate alınan kriterlere ait bilgiler Tablo 2.4.' de listelenmiştir:

Tablo 2.4. Üretim Stratejileri Seçim Kriterleri

| No | Kriter İsmi | Kaynakça |
|----|--|---------------|
| 1 | Üretim zamanı | |
| 2 | Hattın durması | |
| 3 | Çevrimiçi zaman | [13,14] |
| 4 | Takt zaman | [15,16] |
| 5 | Teslimat süresi | [17] |
| 6 | Doğru miktarda teslimat | |
| 7 | Ürün tipi esnekliği | [18,19] |
| 8 | Miktar esnekliği | [18,19] |
| 9 | Talep | [20,21] |
| 10 | Ürün çeşitliliği | [22] |
| 11 | Stok miktarı | [23, 24,25] |
| 12 | Depo Hacmi | [26] |
| 13 | Üretim kapasitesi | [27,28] |
| 14 | Yatırım kapasitesi | [27,28] |
| 15 | Ürün maliyeti | [24,29] |
| 16 | Stok tutma maliyeti | [24,25,30] |
| 17 | Stoksuz kalma maliyeti | [24,25,30] |
| 18 | Fiyatlandırma | [31] |
| 19 | Teknoloji maliyeti | [32] |
| 20 | Tedarikçi ürün kalitesi | [22,33] |
| 21 | Tedarikçi servis performansı | [22,33,34] |
| 22 | Tedarikçi deneyimi | [22,33] |
| 23 | Tedarikçinin uzaklığı | [33,35] |
| 24 | Tedarikçinin hizmet düzeyi | [34,36] |
| 25 | Tedarikçinin teknik yeterliliği | [34,35,36] |
| 26 | Ürün takip izleme | |
| 27 | Müşteri desteği | [37,38,39,40] |
| 28 | Pazar uygunluk | [41,42,43] |
| 29 | Son mamul fiyatı | [31,44] |
| 30 | Hatalı ürün iade oranı | |
| 31 | Ürün spesifikasyonlarına uyum derecesi | |
| 32 | Deneyim ve tecrübe | [45] |
| 33 | İşçi eğitim seviyesi | |
| 34 | Çalışan sayısı | |

3 METODOLOJİ

Bu çalışmada üretim stratejileri kriterlerinin en önemlilerine karar vermek için ÇKKV metodolojisi tercih edilmiştir. ÇKKV yöntemlerinden ise, DEMATEL metodu seçilmiştir. Bu metot, hangi kriterler arasında ilişki olduğunu bulmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu yöntemin avantajı, uzlaşmacı sebep-sonuç modeli içeren dolaylı ilişkileri kapsamaktadır. DEMATEL metodu, sistem bileşenleri arasındaki yapı ve ilişkileri veya geçerli sayıda alternatifleri inceleyen etkili bir yöntemdir. Bu yöntem kriterleri cinsi ve birbirleri üzerindeki etkilerinin önemi yönünden öncelik sırasına göre düzenleyebilir. Diğer kriterler üstünde daha çok etkisi olan ve yüksek önceliği olduğu farz edilen kriterler, sebep kriterleri, daha çok etki altında kalan ve düşük önceliği olduğu farz edilen kriterler ise sonuç kriterleridir. [46]

Kriterlerin birbirleriyle ilişkilerini elde ettikten sonra, birbirleriyle ilişki halinde olan bu kriterleri sıralamak amacıyla ANP kullanılmıştır. Karar verme sürecinde faktörler arasındaki ilişkileri dikkate alan ve problemin tek bir yöne bağlı olma zorunluluğuna gerek duymadan modelleme yapan bir yöntemdir. ANP yönteminde karar verme problemi bir ağ yapısı ile modellenir ve modelleme aşamasındaki faktörler arasında bağımlılıklar ve faktör içindeki iç bağımlılıklar dikkate alınır. Bu şekilde kurulan model ile de karar verme problemlerinin etkin ve gerçekçi bir şekilde çözülmesi hedeflenir. [47]

3.1 Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV)

Çok kriterli karar verme, karar sürecini kriterlere göre modelleme ve analiz etme sürecine dayanır. İnsanların çeşitli ve farklı kaynaklardan gelen verileri etkin ve verimli bir şekilde değerlendiremediği düşünülerek geliştirilmiştir. [48]

Çok kriterli karar vermeli bir karar durumu ile ilgili olarak birbiri ile çatışan birden fazla kriteri karşılayan (tatmin eden) olası "En iyi/Uygun" çözüme ulaşmaya çalışan yaklaşım ve yöntemleri bünyesinde barındırmaktadır. ÇKKV, eğer temel amaç en iyi alternatifin tasarlanması değil de başlangıçta belirgin ve sayılabilir özellikteki aday,

plan, politika, strateji, hareket biçimi alternatiflerinin karşılaştırılması, derecelendirilmesi, sınıflandırılması veya bunlar arasından en iyisinin seçilmesi ise ÇNKV adını alır. [49]

İş dünyasında şirketler yeni işlere, faaliyetlere, ortaklıklara, üretimlere, hizmetlere girmektedir. Bu sorunların çoğunda birden fazla alternatifle karşılaşan şirketler karar verme sorunu ile de karşı karşıya kalmaktadırlar.

Karar verme sürecinde etkili bir seçim yapmak için probleme bütünsel yaklaşmalı ve en iyiye götürecek alternatif yol tercih edilmelidir. Tercih aşamasında olayın bütününe göz önüne alarak karar vermek zor bir aşamadır. Çünkü dikkate alınması gereken çok sayıda kriter bulunabilir. Birbiri ile çelişen bu kriterlerin dengelenmesi gerekmektedir. Bu karar verme problemlerine çok kriterli karar verme problemleri denilmektedir.

Çok kriterli karar verme, son yirmi yıl içerisinde en hızlı şekilde gelişen problem sahalarından birisidir. Ayrıca çok kriterli karar verme bilim, iş, devlet, mühendislik dünyası alanları gibi birçok yerde yaygın olarak kullanılan en önemli karar verme metodolojileridir. Çok kriterli karar verme metodlarının genel amaçları şunlardır [50]:

- Birçok karmaşık bilgiyi değerlendirmek,
- Sistematik olarak karar prosesi gerçekleştirmek,
- Karar vericilerin subjektif değerlendirmelerini uzman görüşleriyle bir araya getirmek,
- Anlaması bütünüyle zor olan karmaşık konuları analiz etmek,
- Çok sayıda karar vericinin olduğu yerde, iletişim ve tartışmayı mümkün kılacak ortamı yaratacak genel bir platform hazırlayarak karar vericiler arasındaki iletişimi kolaylaştırmak.

3.2 DEMATEL

DEMATEL Metodu; 1972 ve 1976 yılları arasında Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü, Bilim ve İnsan İlişkileri programı tarafından geliştirilmiştir. DEMATEL, özellikle karmaşık ve birbirine girmiş problem gruplarını geliştirmek ve hiyerarşik yapıda uygulanabilir çözümlerin tanımlanmasına katkıda bulunmak amacıyla geliştirilmiştir. [51] Graf teorisi temelli olan DEMATEL yöntemi; geleneksel tekniklerden olan AHP gibi unsurlarının bağımsız olduğu varsayımı yerine unsurların arasında var olan ilişkiyi de ortaya çıkarmaya yarayan bir metottur. [52]

DEMATEL kriterleri ilişkilerin cinsi ve birbirleri üzerindeki etkilerinin önemi yönünden öncelik sırasına göre düzenleyebilir. Diğer kriterler üstünde daha çok etkisi olan ve yüksek önceliği olduğu kabul edilen kriterler, sebep kriterleri, daha çok etki altında kalan ve düşük önceliği olduğu kabul edilen kriterler ise sonuç kriterleri olarak adlandırılır. [51]

DEMATEL ile yapılan çalışmalardan bazıları ise; Sumrit ve Anuntavoranich; altı uzman görüşü ve on altı kriteri DEMATEL yöntemini kullanarak değerlendirmiş ve teknoloji tabanlı firmaların teknolojik yenilik kapasitelerinin belirlemiştir. [53] Horng vd.; çalışmalarında gelecekte olması beklenen restoran mekanının tasarımı için gerekli kriterleri DEMATEL yöntemi ile değerlendirmişlerdir. [54] Baruah vd.; tesis yeri seçiminde maliyetleri etkileyen yedi faktör arasındaki ilişkinin tespitinde DEMATEL metodunu kullanmışlardır. [55] Vujanovic vd.; araç filosunun bakım yönetim göstergelerinin ANP ve DEMATEL yöntemleri ile değerlendirmişlerdir. [56] Performans yaklaşım değerlendirmesi için kullanılan en yaygın yöntemlerden biri ANP' dir. Ohdar ve Ray gerçek bir vaka çalışması üzerinde formüle dilmiş bir model sunmak için AHP yöntemini kullanmışlardır. [57] Wanga ve Tzeng, marka değeri oluşturulmasında ÇKKV tekniklerinden DEMATEL, ANP ve VIKOR yöntemlerini birleştirerek bütünleşik bir model sunmuşlardır. [58] Wang vd., bir ileri teknoloji tesisinin tasarım projesinde performansını iyileştirmek için DEMATEL'e dayalı bir model önermişlerdir. [59] Cheng vd., restoranlardaki hizmet kalitesinin özellikleri arasındaki ilişkilerin kontrol edilebilmesi için, IPGA (Importance-Performance & Gap Analysis) modeli ve DEMATEL yöntemini iki safhalı karar

verme modeli olarak uygulamışlardır. [60] Ho vd.; tedarikçi kalite performansı değerlendirilmesinde, etkileyen ve etkilenen faktörlerin tespitinde DEMATEL yöntemini uygulamışlardır. [61] Warma ve Kumar; portföy seçiminde önceliklerin tespiti ve sıralamasında DEMATEL yöntemi kullanmışlardır. [62]Hu vd.; önem performans analiz modeli çalışmalarında; problemin kriterlerinin değerlendirilmesinde ve kalite karakteristiklerinin etkileşim seviyesini tespit edebilmek ve sebep-etki ilişkisini analiz edebilmek için DEMATEL metodunu kullanmışlardır. [63] Wang vd.; 145 kişiden oluşan örneklem grubuna bulanık dilsel ifadeleri kullanarak havayolları şirketi hizmet kalitesinin belirlenmesinde DEMATEL metodunu kullanmışlardır. [64] Yang vd.; çalışmalarında bilgi güvenliğinin risk kontrol değerlendirilmesinde VIKOR, DEMATEL ve ANP birlikte kullanıldığı bütünleşik yöntem önermişlerdir. [65] Aksakal ve Dağdeviren; ANS yöntemini kriterlerin birbiri ile olan ilişkilerini inceleyen DEMATEL yöntemi ile birlikte kullanarak personel seçim problemi çözmüştür. [51] Shieh vd.; hastanelerdeki hizmet kalitesinin artırılmasına yönelik tespit edilecek anahtar faktörlerin belirlenmesinde DEMATEL yöntemini uygulamışlardır. [52] Lin ve Tzeng; çalışmalarında teknoloji pazar yeri seçiminde kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesinde DEMATEL metodunu kullanmışlardır. [66] Yang vd.; küçük ve orta ölçekli işletmelerin yenilikçi politikalarının değerlendirilmesinde DEMATEL metodunu kullanmıştır. [67] Baykaşoğlu vd.; çalışmalarında taşımacılık yapan bir şirketin kamyon seçiminde bulanık DEMATEL ve bulanık TOPSIS yöntemini birlikte kullanmışlardır. [68] Eroğlu vd.; tehlikeli madde taşımacılığı yapan şirketlerden 3 PL hizmeti almak isteyen firmaların değerlendireceği kriterlerin önem derecelerinin tespitinde bulanık DEMATEL yöntemini kullanmışlardır. [69] Büyüközkan ve Çiftçi; yeşil tedarikçilerin değerlendirilmesinde, bulanık DEMATEL, bulanık ANP ve bulanık TOPSIS yöntemlerini içeren, hibrit bir model önermişlerdir. [70] Hung; tedarik zincirinin küresel risk ortamında rekabet avantajı elde edebilmek için hassas maliyetleme, yönetim kısıtlamaları, rekabet avantajı analizi ve risk yönetimi faktörleri altında, bulanık DEMATEL-ANP ve bulanık hedef programlama yöntemlerinin kullanımını önermiştir. [71]

DEMATEL yöntemi aşağıdaki adımlarla özetlenebilir:

DEMATEL metodunda H adet karar verici/uzman grup tarafından değerlendirilen ve birbirini etkileyen n adet kriterin olması gerekir. Karar vericiler ve kriterler tespit edildikten sonra aşağıdaki adımlar uygulanarak değerlendirmeler yapılabilir.

Adım 1: Direkt ilişki matrisinin oluşturulması ve ortalama direkt ilişki matrisinin bulunması

Direkt ilişki matrisi; kriterler arasında ikili karşılaştırmalar yapılarak karar verici/uzman grup tarafından belirlenir.

Tablo 3.1. DEMATEL Metodu Karşılaştırma Skalası

| Sayısal Değer | Tanım |
|---------------|-------------------|
| 0 | Önemsiz |
| 1 | Düşük Önemli |
| 2 | Orta Önemli |
| 3 | Yüksek Önemli |
| 4 | Çok Yüksek Önemli |

Karar vericilerden/uzman gruptan Tablo 3.1.' deki skalalardan belirlenen birine göre, "Üretim stratejilerini belirlerken hangi kriter diğerine göre daha önemlidir ?" sorusuna cevap vermesi istenir.

Direkt ilişki matrisi $n \times n$ boyutundadır. Bu matrisin her (i,j) elemanı x_{ij} kriter i 'den kriter j 'ye olan direk ilişkiyi gösterir. [72] Her bir uzman ya da karar vericiden bir adet olmak üzere değerlendirmeleri istenir. H adet direkt ilişki matrisi elde edilir.

Elde edilen direkt ilişki matrisleri (1)'deki denklem kullanılarak ortalamaları alınır ve ortalama direkt ilişki matrisi (A) oluşturulur. Bu aynı zamanda grup kararıdır.

$$a_{ij} = \frac{1}{H} \sum_{n=1}^H x_{ij} \quad (1)$$

Adım 2: Normalize edilmiş direkt ilişki matrisinin oluşturulması:

Formül (2) ve formül (3) kullanılarak normalize edilmiş direkt ilişki matrisi (C) oluşturulur. x_{ij} elemanları yerine a_{ij} elemanları yazılır; matrisin satır ve sütun toplamları içinden en büyüğü belirlenerek ortalama direkt ilişki matrisi bu değere bölünür.

$$s = \max(\max \sum_{j=1}^n x_{ij}, \max \sum_{i=1}^n x_{ij}) \quad (2)$$

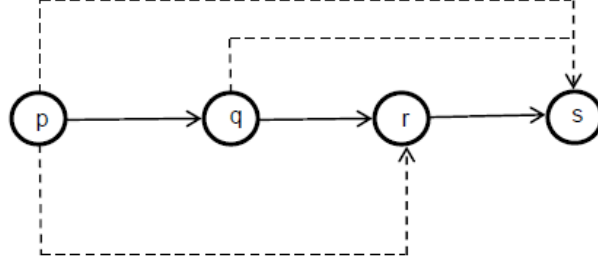
$$C = \frac{A}{S} \quad (3)$$

Direkt ilişki matrisinin satır toplamları satırdaki her bir kriterin değerleri üzerindeki toplam etkiyi gösterdiğinden formül (2)' de yazılan ifadelerden ilki değerleri üzerinde en fazla etkisi olan kriterin toplam etkisine işaret etmektedir. Aynı şekilde her i sütununun toplamı i kriterinin üzerindeki toplam etkiyi göstermektedir. Maksimumu ise en fazla etkiyi gösterendir. İki değerden en büyük olanı seçip her elemanı bu değere böldüğümüzde C matrisi elde edilir ve bu matrisin elemanları 0 ve 1 arasında bir değer alır.

Adım 3: Toplam ilişki matrisinin oluşturulması

$$F = C + C^2 + C^3 + \dots = C(I - C)^{-1} \quad (4)$$

Burada $I_{n \times n}$ boyutundaki birim matrisi, C'ler ise giderek azalan dolaylı etkileri ifade etmektedir.



Şekil 3.1. Direkt ve Dolaylı Etkiler

Şekil 3.1.' de p kriteri q kriterini doğrudan etkilerken; s kriterini dolaylı olarak etkilemektedir. Bu ilişki yapısına göre p kriterinin r üzerindeki dolaylı etkisi, s faktörü üzerinde olduğundan daha fazladır.

Hem doğrudan hem de dolaylı etkileri içeren toplam ilişki matrisi formül (4) ile elde edilmektedir.

Adım 4: Etkilenen ve etkileyen kriter gruplarının belirlenmesi

F matrisinden yola çıkarak; bu matrisin i 'inci satırının toplamı D_i , i kriteri tarafından diğer kriterlere gönderilen doğrudan ve dolaylı etkilerin toplamını gösterir. Sütun toplamı olan R_i ise, aynı kriterin diğer kriterlerden gelen etkilerinin toplamını gösterir.

$D_i + R_i$ değerleri kriterlerin ne kadar önem derecelerine sahip olduğunu gösterirken, $D_i - R_i$ değerleri kriterleri etkileyen ve etkilenen olarak ikiye ayırır. Genel olarak $D_i - R_i$ değerlerinden negatif olanlar etkilenen grubu, pozitif olanlar ise etkileyen grubu gösterir. [73]

Adım 5: Eşik değerin belirlenmesi ve etki diyagramının çizilmesi

Eşik değeri belirlemek; F matrisindeki daha yüksek öncelikli ve dikkate çekici değerlerin tespiti açısından önem arz etmektedir. F matrisindeki her elaman, bu matristeki i 'inci kriterin j 'nci kritere gönderdiği etkiyi temsil etmektedir. Eğer matriste yer alan tüm değerler dikkate alınacak olursa problemde önemi ortaya çıkarılması düşünülen kriterler arası etki derecelerinde hedeften uzaklaşılma olasılığı artar. Aynı şekilde etki diyagramının karmaşık bir hal almasını sağlar. [73]

Eşik değerin uzman veya karar vericiler tarafından tespit edilmesi geleneksel bir yaklaşımdır. Ancak zaman zaman fazla sayıda tutulan uzman adedi nedeni ile eşik değer tespiti zorlaşmaktadır. [74]

Eşik değeri belirlenmiş olan etki diyagramını yatay eksenini D+R, dikey eksenini D-R olan bir koordinat düzleminde (D+R,D-R) noktalarının gösterilmesiyle elde edilir.

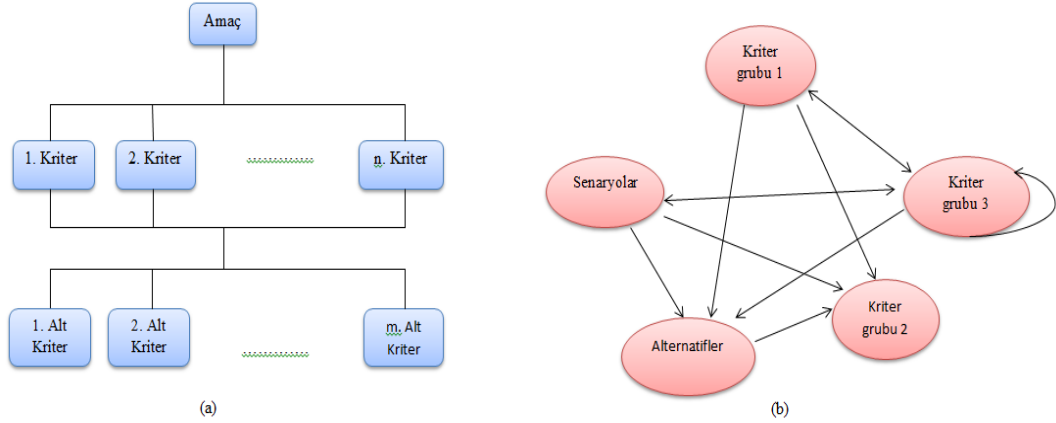
3.3 ANP

Günümüzde kararların hızlı ve etkin bir şekilde verilmesi rekabet ortamında işletmelerin en önemli hedeflerinden biri olmuştur. İşletmelerin hızla değişen çevresel koşullara karşı hızla uyum sağlamaları ve bu değişime paralel olarak etkin kararlar alabilmeleri için karar sürecinde çok sayıda nitel ve nicel faktörü bir arada değerlendirebilen bilimsel yöntemleri kullanmaları ile mümkündür. ANP bu süreçte kullanılabilecek bir yöntemdir. [75]

Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen analitik hiyerarşi süreci klasik karar verme tekniklerinden farklı olarak nicel değerlerin yanı sıra nitel değerleri de göz önüne almaktadır. AHS karar verme problemlerini hiyerarşik bir yapıda ve tek yönlü olarak modellemektedir. Hiyerarşinin en üstünde bir amaç ve bu amacın altında sırasıyla kriterler, alt kriterler ve hiyerarşinin en altında seçenekler bulunmaktadır. Bu hiyerarşik yapı içerisinde aynı seviyede bulunan kriterler birbirinden bağımsızdırlar ve karar alma sürecinde kriterlerin birbirlerine olan etkileri göz önüne alınmamaktadır. Bunun aksine gerçek hayatta en doğru kararın verilebilmesi, karar problemine ait kriterler arasındaki ilişkilerin dikkate alınmasıyla mümkündür. Karar

kriterleri arasındaki ilişkileri göz önüne alan ve karar problemine tek bir yöne bağlı kalarak modelleme zorunluluğunu ortadan kaldıran yöntem olan ANP, çok kriterli karar analizinde kullanılan analitik hiyerarşi sürecinin genel bir biçimidir ve yine Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir.

Aşağıdaki Şekil 3.2.' de hiyerarşik yapı ve ağ yapısı gösterilmiştir. Ağ yapısındaki okların yönü gruplar arasındaki veya grup elemanları arasındaki bağımlılığı ifade etmektedir. Örneğin, kriter grubu 1'in senaryolar grubu üzerinde etkisi mevcuttur. Ayrıca, kriter grubu 3 elemanları arasında söz konusu olan bağımlılık, grubun yine kendisine dönen bir ok ile gösterilmiştir.



Şekil 3.2. a) Hiyerarşik yapı ve b) Ağ Yapısı

ANP yöntemi aşağıdaki adımlarla özetlenebilir:

Adım 1: Problemin yapılandırılması ve modelin oluşturulması

İlk aşamada problem tanımlanır, amaç, kriterler, alt kriterler, alternatifler, senaryolar vb. problem bileşenleri ve bunlar arasındaki bağımlılıklar belirlenir.

Adım 2: İkili karşılaştırmaların yapılması

Birinci aşamada elde edilen ağ yapısına göre gerekli olan ikili karşılaştırmalar uzmanlar tarafından yapılır. Bir x bileşeninin etkilediği bütün bileşenler, x bileşenini etkileme önemleri açısından ikili olarak karşılaştırılırlar. Bu karşılaştırmalar için Tablo 3.2.' de verilen, Saaty' nin 1-9 skalası kullanılmaktadır. Uzmanlardan elde edilen puanlar bir karşılaştırma matrisi oluşturmak için entegre edilirler. Bu matrisin sütunları normalize edildikten sonra elde edilen satır ortalama değerleri her bir bileşenin ağırlığını göstermektedir. Ancak bu değerlerin kabul edilebilmesi için karşılaştırma matrisinin tutarlı olması gerekmektedir. Tutarlılık indeksi 0,10'dan küçük çıkarsa matris tutarlı kabul edilerek işlemlere devam edilir, aksi durumda ise matrise girilen oranların tekrar gözden geçirilmesi gerekir.

Tablo 3.2. Saaty 1-9 Skalası

| Önem Değerleri | Tanım |
|----------------|--|
| 1 | Her iki kriter eşit öneme sahiptir. |
| 3 | 1.kriter 2.kriterden daha önemlidir. |
| 5 | 1.kriter 2.kriterden çok daha önemlidir. |
| 7 | 1.kriter 2.kritere göre çok güçlü bir öneme sahiptir. |
| 9 | 1.kriter 2.kritere göre mutlak üstün bir öneme sahiptir. |
| 2, 4, 6, 8 | Ara değerler |

Adım 3: Süper matris oluşturma

Süper matris, ağdaki faktörler arasındaki tüm etkileşimlerin gösterildiği bir matris yapısıdır. [76] İkili karşılaştırmalardan elde edilen lokal öncelik vektörleri süper matrisin sütunlarına yazılır. Bir süper matris gerçekte parçalı bir matristir ve buradaki her bir matris bölümü bir sistem içindeki iki faktör arasındaki ilişkiyi

gösterir. [77] Bir bileşendeki faktörlerin hiçbirisi başka bir bileşendeki faktörleri etkilemiyorsa bu durumda süper matrisin ilgili bölümlerine sıfır yazılır.(5)

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | |
|------------------|----------|----------|----------|----------|-----|-----|
| (1)KG1 | 0 | 0 | W_{13} | 0 | 0 | |
| (2)KG2 | 0 | 0 | W_{23} | 0 | 0 | |
| (3)KG3 | W_{31} | W_{32} | W_{33} | 0 | 0 | (5) |
| (4)Senaryolar | W_{41} | W_{42} | W_{43} | 0 | 0 | |
| (5)Alternatifler | W_{51} | W_{52} | W_{53} | W_{54} | 1 | |

Adım 4: Ağırlıklı süper matris oluşturma

Elde edilen süper matriste, toplamı 1'den büyük olan sütunlar normalize edilerek ağırlıklı süper matris oluşturulur.

Adım 5: Limit süper matris oluşturma

Ağırlıklı süper matris, her satır bir değere yakınsayana kadar kendisi ile çarpılır. Bu değerler ağırdaki elemanların ağırlıklarını gösterir. Ancak her elemanın kendi grubu içindeki ağırlığını bulmak için o grubun elemanlarını normalize etmek gerekmektedir.

4 UYGULAMA

Bu bölümümüzde, uygulamamıza ait verilere ve elde ettiğimiz analizlere yer verilmektedir. Uygulamamıza ait analizlerimizin detaylı sonuçları ve sonuç yorumları bölümümüzde sunulacaktır.

Uygulamada otuz dört tane kriter kullanılmış olduğundan matris boyutlarımız büyük bir hal almıştır. Bu sebepten dolayı tablolarımız çalışmamızın ek bir parçası olarak gösterilmektedir.

Uygulamamızın yapısı iki yöntemin kombinasyonunu içermektedir. Bunlardan birisi DEMATEL metodu ve diğeri ANP' dir. Ayrıca uygulamamızda alternatif seçimine yer verilmemiş olup, alternatif seçimi yapılmamaktadır.

4.1 DEMATEL Analizi

DEMATEL analizi yapılırken, Microsoft Excel yazılımı bir hesaplama aracı olarak çalışmamızda kullanılmıştır.

Adım 1: DEMATEL tekniğinin ilk adımı olarak direkt ilişki matrisi (X) Bölüm 3.2' de belirtilen karşılaştırma skalası ile elde edilir. Çalışmada kriter sayısı otuz dört tane olduğundan direkt ilişki matrisi 34x34 lük bir matris olarak elde edilir. Matristeki diyagonal değerler yöntem gereği sıfır olarak ayarlanır. Uzmanların sayısı (H) , 1 olarak ayarlanır ve böylece direkt ilişki matrisi (X) ortalama direkt ilişki matrisine eşit olur. Matris $X(=A)$, Ek-1 olarak sunulmuştur.

Adım 2: 1. Adımdaki matris A normalize edilerek, normalize edilmiş direkt ilişki matrisi (C) elde edilir. Normalleştirme formun satır ve sütunları toplamları hesaplanır. Satır toplamlarının maksimumu 79 olarak bulurken sütun toplamlarının maksimumu ise 61 olarak elde edilmiştir. Formül (2)' nin yardımıyla normalleştirici değer s aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$s = \max (79, 61) = 79$$

Matris A' nın tüm değerleri normalleştirici s değerine bölünmüştür formül (3) ten belirtildiği gibi ve matris C elde edilmiştir. Matris C değerleri Ek-2 de gösterilmiştir.

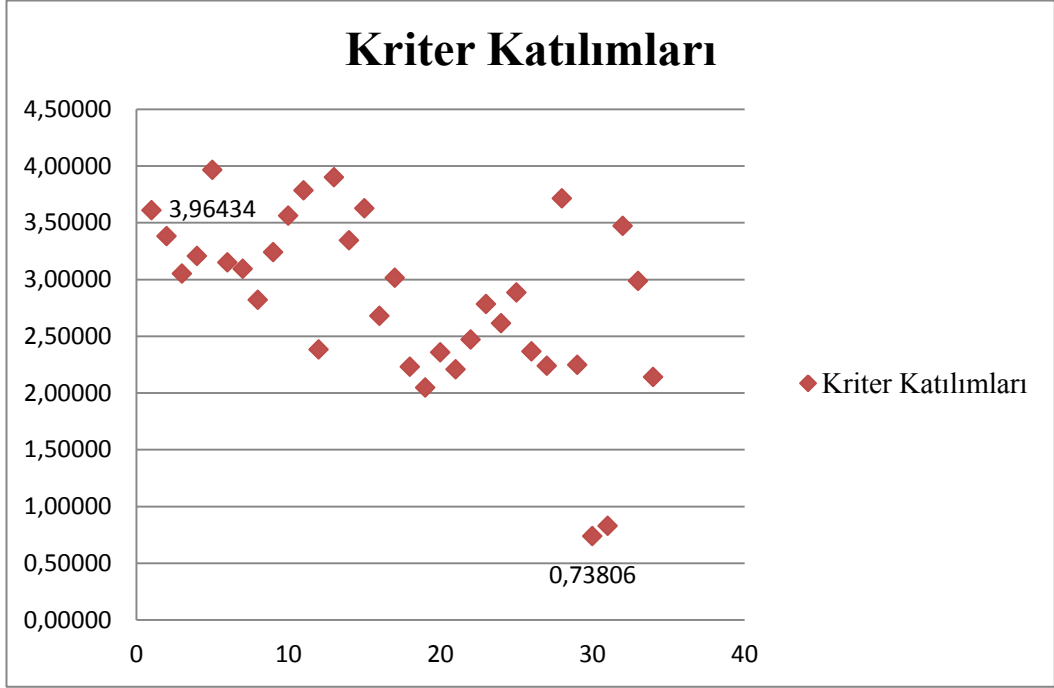
Adım 3: Hem doğrudan hem de dolaylı ilişkileri içeren toplam ilişki matrisi (F), formül (4) yardımıyla elde edilir. 34x34 birim matriste hesaplamada kullanılır. Ek-3 de matris F değerleri gösterilmiştir.

Adım 4: Etki indeksler toplam ilişki matrisi (F) in satır ve sütunlarının toplamaları yardımıyla bulunur. D_i satır toplamı değerlerini gösterirken, R_i sütun toplamı değerlerini göstermektedir. Ek-4 etki değerleri gösterilmektedir. $D_i + R_i$ toplam değeri kriterin problemdeki katılımını göstermektedir. Kriterler ve katılımları Tablo 4.1.' de gösterilmiştir. Ayrıca $D_i + R_i$ değerlerinin grafik görüntüsü Şekil 4.1.' de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Kriter Katılım İndeksleri

| $D_i + R_i$ Değer Aralığı | Faktör Sayısı |
|---------------------------|---------------|
| ≤ 1 | 2 |
| $1 < D_i + R_i \leq 2$ | 0 |
| $2 < D_i + R_i \leq 2,5$ | 10 |
| $2,5 < D_i + R_i \leq 3$ | 6 |
| > 3 | 16 |

Yüksek $D_i + R_i$ değeri, daha fazla kriterin modelde yer aldığını göstermektedir. Araştırmamızdaki değerler 0,73805-3,96433 aralığında yer almaktadır.



Şekil 4.1. Kriter Katılımları

Bazı kriter ve katılım ağırlıkları birbirlerine yakın olduğu görüldüğü gibi bazılarının ise diğer kriterlerden ayrı olduğu görülmektedir. Önemli kriterlerimiz Tablo 4.2.' de gösterilmiştir. Bu dağılımı açık bir şekilde analiz etmek için 2,5 değerinden yukarısı ele alınmıştır. Katılım değerleri 2,5' dan yüksek olanlar önemli kriterler olarak belirtilmiştir.

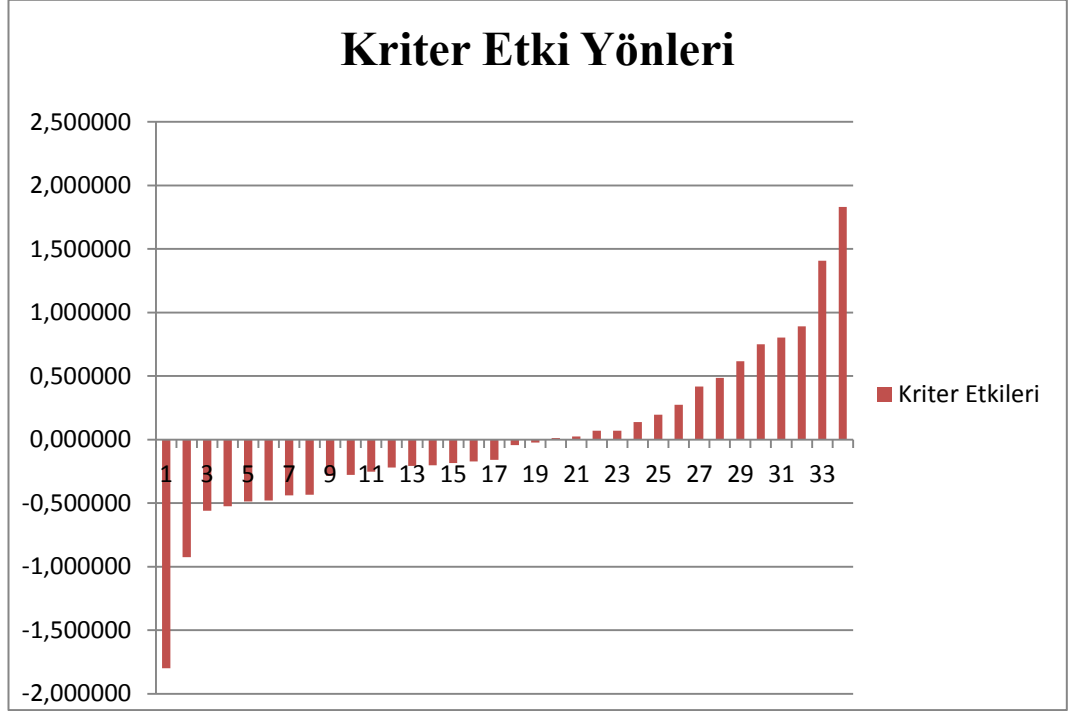
Tablo 4.2. Modeldeki Önemli Kriterler

| Değer Aralığı | Kriter No | Kriter Açıklaması | Katılım Değeri ($D_i + R_i$) |
|-----------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| $D_i + R_i > 3$ | 5 | Teslimat süresi | 3,96434 |
| | 13 | Üretim kapasitesi | 3,90127 |
| | 11 | Stok miktarı | 3,78518 |
| | 28 | Pazar uygunluk | 3,71400 |
| | 15 | Ürün maliyeti | 3,62772 |
| | 1 | Üretim zamanı | 3,61019 |
| | 10 | Ürün çeşitliliği | 3,56165 |
| | 32 | Deneyim ve tecrübe | 3,47251 |
| | 2 | Hattın durması | 3,38172 |
| | 14 | Yatırım kapasitesi | 3,34521 |
| | 9 | Talep | 3,23992 |
| | 4 | Takt zaman | 3,20612 |
| | 6 | Doğru miktarda teslimat | 3,14960 |
| | 7 | Ürün tipi esnekliği | 3,09304 |
| | 3 | Çevrimiçi zaman | 3,05137 |
| | 17 | Stoksuz kalma maliyeti | 3,01362 |
| | $2,5 < D_i + R_i \leq 3$ | 33 | İşçi eğitim seviyesi |
| 25 | | Tedarikçinin teknik yeterliliği | 2,88371 |
| 8 | | Miktar esnekliği | 2,81991 |
| 23 | | Tedarikçinin uzaklığı | 2,78379 |
| 16 | | Stok tutma maliyeti | 2,67747 |
| 24 | | Tedarikçinin Hizmet düzeyi | 2,61532 |

Modeldeki yirmi iki tane önemli kriter vardır. En iyi üç kriter teslimat süresi, üretim kapasitesi ve stok miktarı olarak bulunmuştur.

$D_i - R_i$ değeri, kriterlerin etki yönlerini göstermektedir. Eğer $D_i - R_i$ değeri pozitif ise; kriter i etkileyen bir kriterdir. Eğer $D_i - R_i$ negatif ise; kriter i etkilenen bir

kriterdir. $D_i - R_i$ dağılımı Şekil 4.2. gibi incelenebilir. Elde edilen bilgilere göre on beş kriter pozitif değer olarak diğer kriterleri etkilerken, on dokuz kriter negatif değer alarak diğer kriterler tarafından etkilenmektedir.



Şekil 4.2. Kriter Etki Yönleri

$D_i + R_i$ önem değeri ile etki yönleri $D_i - R_i$ arasında pozitif bir korelasyon bulunmamaktadır. Yani bir kriterin önem durumu etkileyen ya da etkilenen kriter olduğuna dair bir garanti veremez. Çalışmamızda on üç etkileyen kriter ve dokuz etkilenen kriter en önemli yirmi iki kriterdendir.

Etkileyen ve etkilenen kriterler Tablo 4.3.' de ve Tablo 4.4.' de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. Etkileyen Kriterler

| Kriter No | Kriter Açıklaması | $D_i - R_i$ | Kriter Kümesi |
|------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 33 | İşçi eğitim seviyesi | 1,83167 | Hizmet Düzeyi |
| 34 | Çalışan sayısı | 1,40793 | Hizmet Düzeyi |
| 5 | Teslimat süresi | 0,89147 | Üretim ve Teslimat |
| 32 | Deneyim ve tecrübe | 0,80352 | Hizmet Düzeyi |
| 17 | Stoksuz kalma maliyeti | 0,75078 | Maliyet |
| 16 | Stok tutma maliyeti | 0,61607 | Maliyet |
| 15 | Ürün maliyeti | 0,48622 | Maliyet |
| 13 | Üretim kapasitesi | 0,41825 | Üretim Hacmi, Envanter ve Kapasite |
| 1 | Üretim zamanı | 0,27494 | Üretim ve Teslimat |
| 10 | Ürün çeşitliliği | 0,19669 | Üretim Hacmi, Envanter ve Kapasite |
| 11 | Stok miktarı | 0,13738 | Üretim Hacmi, Envanter ve Kapasite |
| 6 | Doğru miktarda teslimat | 0,07082 | Üretim ve Teslimat |
| 23 | Tedarikçinin uzaklığı | 0,07027 | Tedarikçi Genel Durumu |
| 7 | Ürün tipi esnekliği | 0,02521 | Üretim Teknolojisi Esnekliği |
| 22 | Tedarikçi deneyimi | 0,01307 | Tedarikçi Genel Durumu |

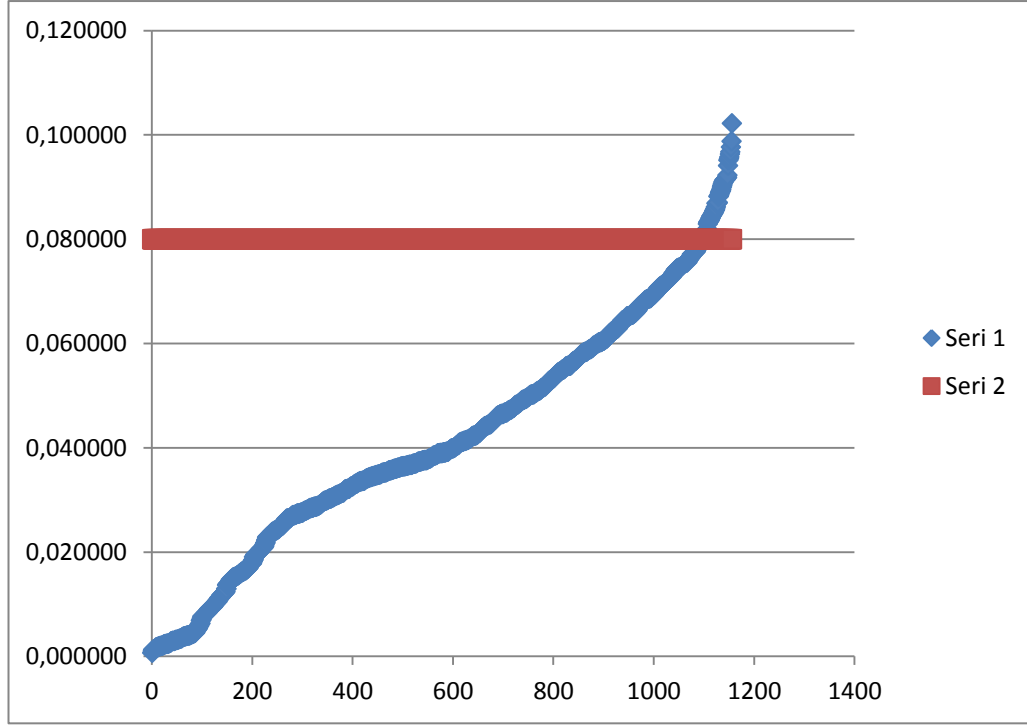
Maliyet faktörlerinin diğer faktörleri biraz daha fazla etkileyen bir yapısı vardır. Maliyet kriterlerinin %60 (5 üzerinden 3 kriter) etkileyenler tablosunda vardır. Üretim ve teslimat kriterleri ile üretim hacmi, envanter ve kapasite kriterlerinin her ikisi de %50 (6 üzerinden 3 kriter) etkileyenler tablosunda yer almaktadır. Üretim

teknolojisi esnekliği kriterlerinin %50 (2 üzerinden 1 kriter) etkileyenler tablosunda yer almaktadır. Hizmet düzeyi kriterlerinin %33,33 (9 üzerinden 3 kriter) etkileyenler tablosunda yer almaktadır. Tedarikçi genel durumu kriterlerinin ise %33,33 (6 üzerinden 2) etkileyenler tablosunda yer almaktadır.

Tablo 4.4. Etkilenen Kriterler

| Kriter No | Kriter Açıklaması | $D_i - R_i$ |
|------------------|--|-------------------------------|
| 4 | Takt zaman | -0,02241 |
| 18 | Fiyatlandırma | -0,04328 |
| 2 | Hattın durması | -0,16055 |
| 14 | Yatırım kapasitesi | -0,17267 |
| 9 | Talep | -0,18519 |
| 21 | Tedarikçi servis performansı | -0,20266 |
| 12 | Depo hacmi | -0,20739 |
| 20 | Tedarikçi ürün kalitesi | -0,22066 |
| 28 | Pazar uygunluk | -0,25355 |
| 24 | Tedarikçinin hizmet düzeyi | -0,27671 |
| 29 | Son mamul fiyatı | -0,28636 |
| 31 | Ürün spesifikasyonlarına uyum derecesi | -0,43509 |
| 19 | Teknoloji maliyeti | -0,43859 |
| 25 | Tedarikçinin teknik yeterliliği | -0,48045 |
| 8 | Miktar esnekliği | -0,48597 |
| 30 | Hatalı ürün iade oranı | -0,52495 |
| 3 | Çevrimiçi zaman | -0,55871 |
| 26 | Ürün takip izleme | -0,92444 |
| 27 | Müşteri desteği | -1,79960 |

Adım 5: Bu çalışmada eşik değerine araştırmacı tarafından karar verilir. Uygun sınır değeri belirlemek için toplam ilişki matrisi (F) değerleri serpm diyagramı grafiği üzerinde gösterilmiştir: Şekil 4.3.' de grafiğin incelenmesinden sonra sınır değer 0,08 olarak alınmıştır. Seri 1 kriter etki değerlerini, Seri 2 sınır değeri göstermektedir.



Şekil 4.3. Toplam İlişki Matrisi (F) Değerleri

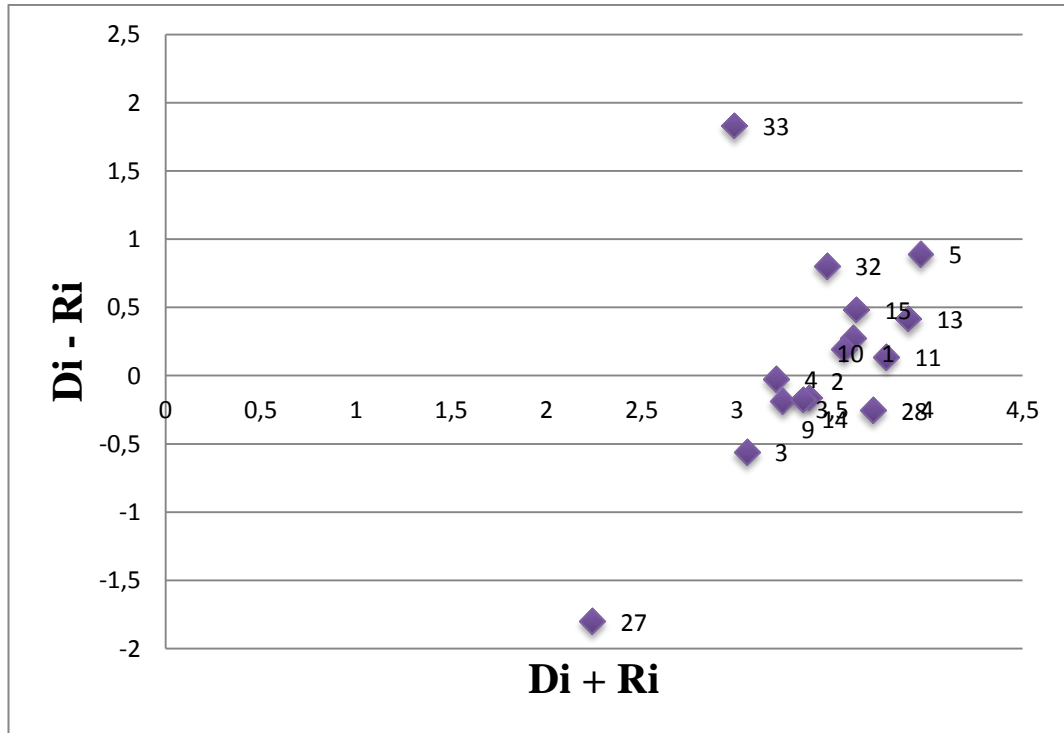
Eşik değerin ayarlanması çalışmalarında çok önemli bir yere sahiptir. Eğer eşik değer çok düşük seçilirse, etki ağı karmaşıklaşır ve yorumlamak zor bir hal alır. Aynı zamanda eşik değeri çok yüksek seçilirse, kriter etkileri görünmez ve bazı kriterler bağımsız olmadıkları halde bağımsız gibi gzkebilirler. Eşik değeri 0,08 alındıktan sonra altmış üç kriter değeri seçilmiş olur.

Matris (E) sınır değerin altındaki değerlerin sifira dönüştürülmesiyle bulunur. Matris (E) değerleri Ek-5 gösterilmiştir. Etki haritası, sınır değeri yardımıyla elde edilir. Altmış üç yüksek sınır değerli kriterin arasında yine altmış üç tane ilişki okları bulunmaktadır. İlgili kriterler Tablo 4.5.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.5. Matris (E) Önemli Kriterler

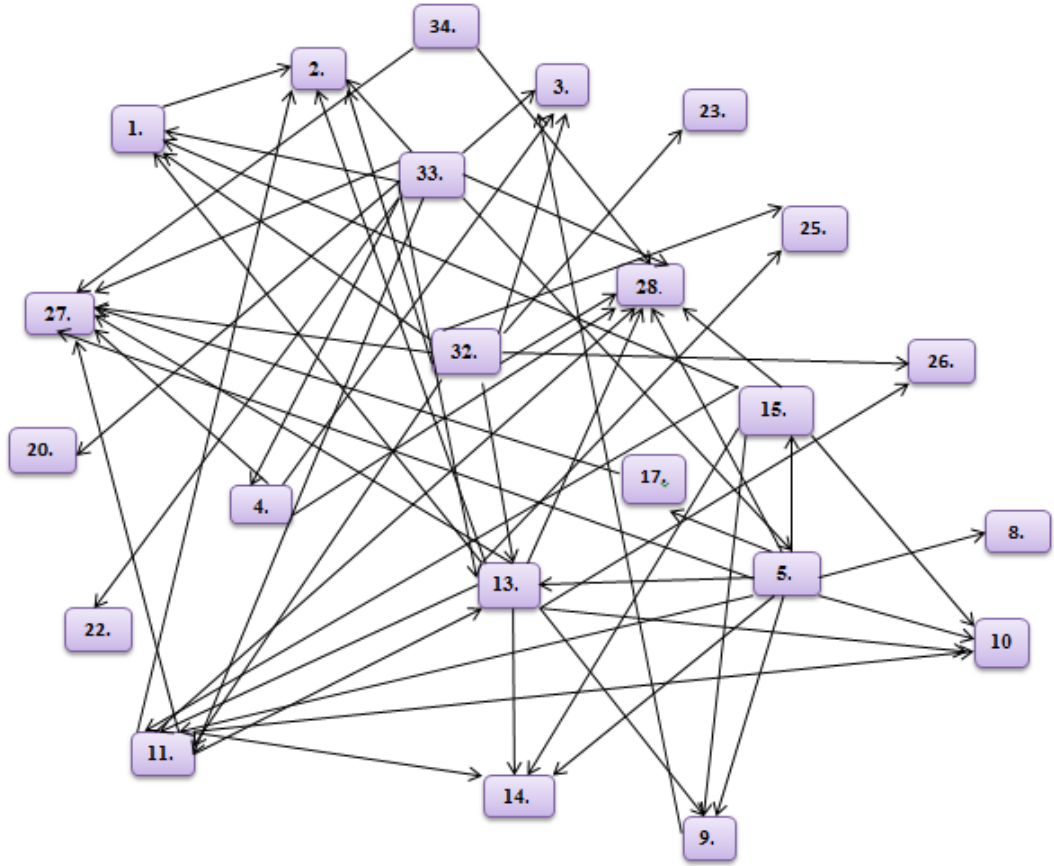
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 8 | 9 | 10 | 11 | 13 | 14 | 15 | 17 | 20 | 22 | 23 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 0 | 0,08050 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09172 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 0,08488 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09001 | 0,08849 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08693 | 0,08886 | 0,08819 | 0,09228 | 0,08926 | 0,10222 | 0,09543 | 0,08334 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08542 | 0,09631 |
| 9 | 0 | 0 | 0,08408 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0,08053 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09027 | 0 | 0,09145 | 0,09185 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09878 | 0,09767 |
| 13 | 0,08194 | 0,08493 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,09517 | 0,09411 | 0,08618 | 0 | 0,08462 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08120 | 0,08152 | 0,09153 | 0,09107 |
| 15 | 0,08016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08140 | 0,08021 | 0,09574 | 0 | 0,08186 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08822 |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08352 | 0 |
| 32 | 0,08015 | 0,08367 | 0,08438 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08448 | 0,08323 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08397 | 0,08076 | 0,08124 | 0,09098 | 0,08913 |
| 33 | 0,08687 | 0,09068 | 0,09134 | 0,08584 | 0,08293 | 0 | 0 | 0 | 0,09138 | 0,08954 | 0 | 0 | 0 | 0,08704 | 0,08521 | 0 | 0,08690 | 0 | 0,08558 | 0,09672 |
| 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,08155 | 0,08087 |

Elde edilen verilere göre; Kriterlerin etki diyagramı Şekil 4.4. ve ilişki haritası Şekil 4.5.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Etki Diyagramı

Etki diyagramı kriter ilişkilerinin daha iyi görünmesine yardımcı olmaktadır. $D_i + R_i$ ve $D_i - R_i$ değerlerine göre; kriter 33 (işçi eğitim seviyesi) en yüksek $D_i - R_i$ değeri ile modelimizde en çok etkileyen kriterdir. Kriter 5 (teslimat süresi) en yüksek $D_i + R_i$ değeri ile modelimizde en önemli kriterdir.

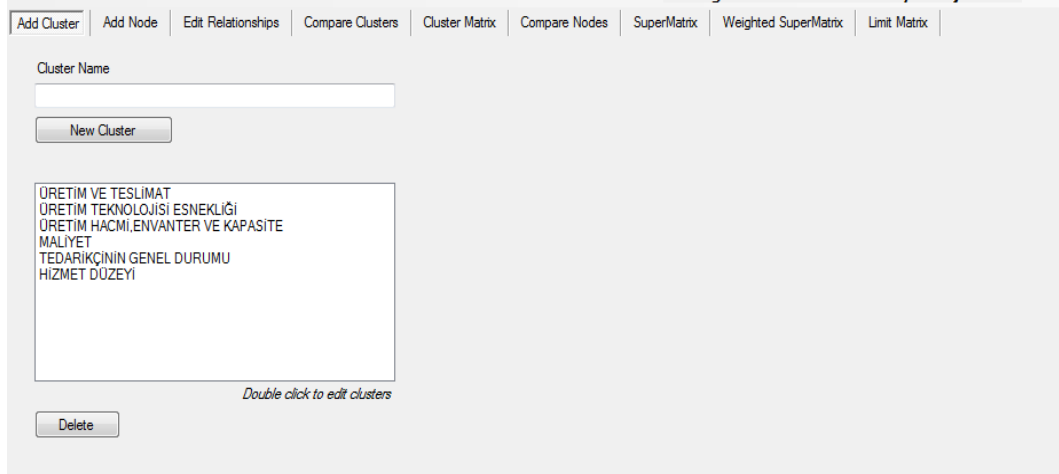


Şekil 4.5. İlişki Haritası

4.2 ANP Analizi

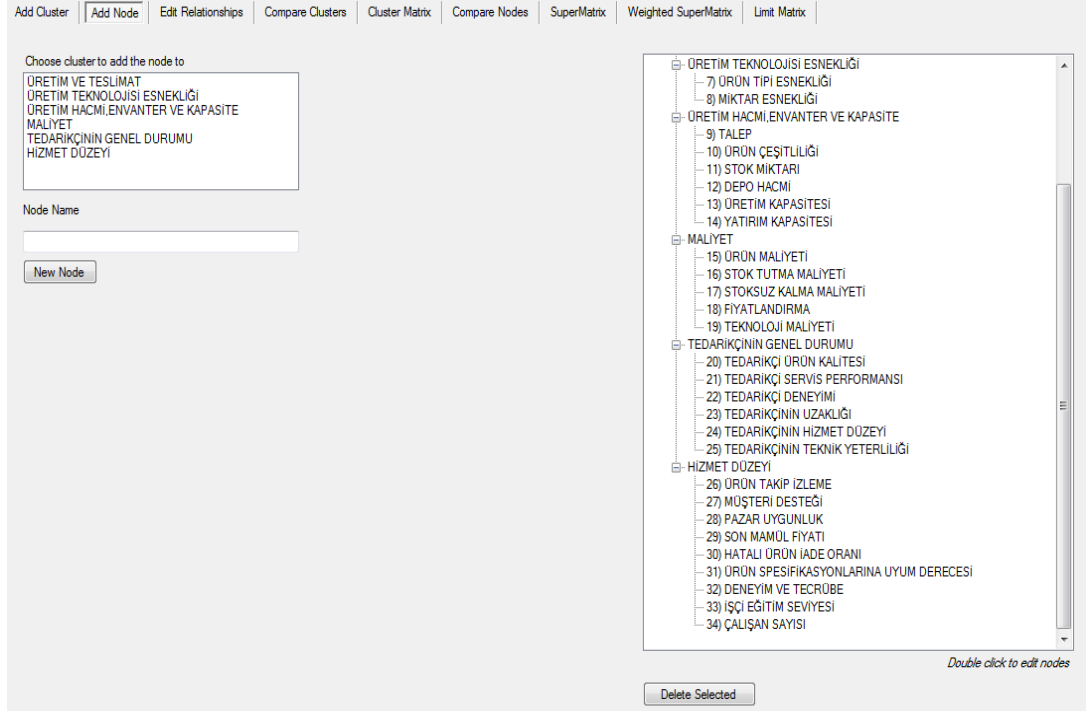
ANP analizi yapılırken, ANP Solver yazılımı bir hesaplama aracı olarak çalışmamızda kullanılmıştır. ANP Solver yazılımı tasarımına göre dokuz farklı ekran bulunmaktadır ve bu ekranlar birbirleri ile ilişkili haldedirler. Dokuz ekranın altısında kullanıcı tarafından girdiler girilmesi gerektirirken, üç tanesi ise yazılım tarafından hesaplanan sonuçları içermektedir. Ayrıca tanımlar, adımlar ve uygulamanın ilgili veri girişi aşağıda gösterilmiştir ve açıklanmıştır.

- a) **Add Cluster:** İlk adımlarda, kümeler ve onların düğümlerinin (kriterler) ana veri kreasyonları girilmektedir. Bunlar; üretim ve teslimat, üretim teknolojisi esnekliği, üretim hacmi, envanter ve kapasite, maliyet, tedarikçinin genel durumu ve hizmet düzeyidir. Alternatif değerlendirme durumunda “Alternatif“ küme tanımlanması gerekmektedir. Aşağıda Şekil 4.6.’ da görüldüğü gibi Add Cluster sekmesinde kümeler oluşturulur.



Şekil 4.6. Küme Ekleme Ekran Görüntüsü

- b) **Add Node:** Bölüm 2.7’ de gösterilen tabloda yer alan kümelerin kriterleri Add Node sekmesinde oluşturulur. Şekil 4.7.’de ekran görüntüsü gösterilmiştir.



Şekil 4.7. Kriter Ekleme Ekran Görüntüsü

c) **Edit Relationship:** Bu sekmede kriterler arası ilişkiler tabloya girilir. Bölüm 4.1’de yer alan DEMATEL’ in 5. Adımındaki Tablo 4.5.’de ilişki değerleri, Edit Relationship sekmesinde tek tek işaretlenip Save Node Relationship butonuna basılıp kaydedilir. Aşağıda yer alan küçük pencere, ilişkiler işaretlenip kaydedildikten sonra otomatik olarak program tarafından işaretlenecektir. Şekil 4.8.’de ekran görüntüsü gösterilmiştir.

| Nodes | 1) ÜRETİM ZAMANI | 2) HATTIN DURMASI | 3) ÇEVİRİMİÇİ ZAMAN | 4) TAKT ZAMAN | 5) TESLİMAT SÜRESİ | 6) DOĞRU MİKTARDA TESLİMAT | 7) ÜRÜN TİPİ ESNEKLİĞİ | 8) MİKTAR ESNEKLİĞİ | 9) TALEP | 10) ÇEŞİT |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1) ÜRETİ... | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) HATTI... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) ÇEVRI... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) TAKT ... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) TESLI... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) DOĞR... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7) ÜRÜN... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8) MİKTA... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9) TALEP | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10) ÜRÜ... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 11) STO... | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 12) DEP... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 13) ÜRE... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 14) YATI... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 15) ÜRÜ... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 16) STO... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 17) STO... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 18) FİYA... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 19) TEV... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

| Clusters | ÜRETİM VE TESLİMAT | ÜRETİM TEKNOLOJİSİ ESNEKLİĞİ | ÜRETİM HACMI, ENVANTER VE KAPASİTE | MALİYET | TEDARİKÇİNİN GENEL DURUMU | HİZMET DÜZEYİ |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ÜRETİM V... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ÜRETİM T... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ÜRETİM ... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| MALİYET | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| TEDARİK... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| HİZMET D... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Şekil 4.8. İlişki Ekleme Ekran Görüntüsü

d) **Compare Cluster:** Kümelerin karşılaştırılması uygulamada eşit olarak alınır. Fakat ilişkisi olmayan kümeler arası karşılaştırma matrisleri yapılamadığından kümelerin ağırlıkları yine de farklı sonuçlar verecektir. Şekil 4.9.'da küme ağırlıkları gösterilmiştir.

| Clusters | ÜRETİM VE TESLİMAT | ÜRETİM TEKNOLOJİSİ ESNEKLİĞİ | ÜRETİM HACMI, ENVANTER VE KAPASİTE | MALİYET | HİZMET DÜZEYİ |
|-------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ÜRETİM V... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ÜRETİM T... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ÜRETİM ... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| MALİYET | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| TEDARİK... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| HİZMET D... | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

| Clusters | ÜRETİM VE TESLİMAT | ÜRETİM TEKNOLOJİSİ ESNEKLİĞİ | ÜRETİM HACMI, ENVANTER VE KAPASİTE | MALİYET | HİZMET DÜZEYİ |
|------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------------|---------|---------------|
| ÜRETİM VE TES... | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| ÜRETİM TEKNO... | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| ÜRETİM HACMI,... | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| MALİYET | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| HİZMET DÜZEYİ | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

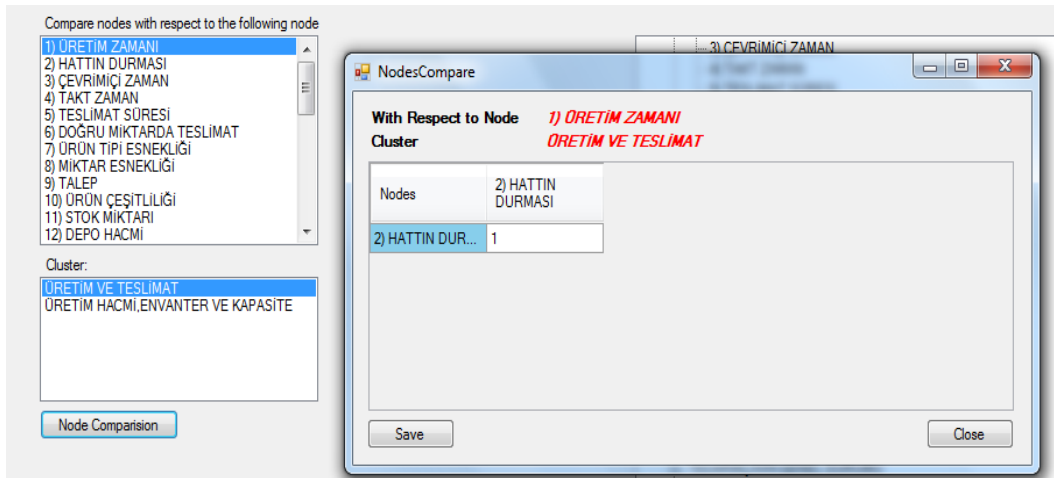
Şekil 4.9. Küme Ağırlıkları Ekran Görüntüsü

e) **Cluster Matrix:** Karşılaştırmaların sonuç matrisi, yukarıdaki d şikkından yararlanılarak Şekil 4.10.'da görüldüğü gibi yazılım tarafından hesaplanmaktadır. Ayrıca farklı oranlar için daha sonra duyarlılık analizi yapılacaktır.

| Clusters | ÖRETİM VE TESLİMAT | ÖRETİM TEKNOLOJİSİ ESNEKLİĞİ | ÖRETİM HACMI,ENVANTER VE KAPASİTE | MALİYET | TEDARİKÇİNİN GENEL DURUMU | HİZMET DÜZEYİ |
|------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------|---------|---------------------------|---------------|
| ÖRETİM VE TES... | 0,281 | 0 | 0,27 | 0,333 | 0 | 0,27 |
| ÖRETİM TEKNO... | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ÖRETİM HACMI,... | 0,281 | 0 | 0,27 | 0,333 | 0 | 0,27 |
| MALİYET | 0,219 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TEDARİKÇİNİN ... | 0 | 0 | 0,145 | 0 | 0 | 0,145 |
| HİZMET DÜZEYİ | 0,219 | 0 | 0,315 | 0,333 | 0 | 0,315 |

Şekil 4.10. Küme Matrisi Ekran Görüntüsü

f) **Compare Nodes:** Her karşılaştırma matrisi üretim ve teslimat, üretim teknolojisi esnekliği, üretim hacmi, envanter ve kapasite, maliyet, tedarikçinin genel durumu ve hizmet düzeyi açısından değerlendirilir. Yazılım, matrisin satır ve sütun değerlerini belirlemek amacıyla faktör ilişkilerinden yararlanır. Kriterlerin önemini belirlemek için 1-9 skalası kullanılır. Matrislerin her zaman diyagonal değerleri 1' dir. Şekil 4.11.'de düğüm karşılaştırma ekran görüntüsü gösterilmiştir.



Şekil 4.11. Düğüm Karşılaştırma Ekran Görüntüsü

Bu uygulamada; bir karar verme değerlendirme formu anket olarak kullanılır. Düğümlerin ikili karşılaştırmalarına 1-9 puanlık skala ile katılımcı tarafından karar verilir.

Her matris doldurulduktan sonra “Save” butonuna basılır ve ANP Solver sistem matrisinin tutarlılık indeksini hesaplar. Tüm tutarlılık indeksleri, sınır tutarlılık indeks değeri 0,10’ dan daha düşük hesaplanır.

- g) **Super Matrix:** Süper matris hesaplaması yazılım tarafından yapılır. İlişki ve değerlendirme giriş değerleri hesaplandıktan sonra Süper Matris Ek-6 gösterilmiştir.
- h) **Weighted Super Matrix:** Sistem süper matris değerlerini kullanarak ağırlıklı süper matris değerini hesaplar.
- i) **Limit Matrix:** Limit matris hesaplama ANP’ nin son adımıdır. Önemli değerler, bu aşamada elde edilmektedir. Bu önem değerleri yardımıyla kriterler arası sıralama yapılmaktadır. Limit matris sonucu azalan değerlere göre Tablo 4.6.’ da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Limit Matris Değerleri

| Kriter No | Kriter ismi | ANP Limit Matris Değeri |
|-----------|--------------------|-------------------------|
| 27 | MÜŞTERİ DESTEĞİ | 0,249 |
| 28 | PAZAR UYGUNLUK | 0,247 |
| 10 | ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ | 0,244 |
| 14 | YATIRIM KAPASİTESİ | 0,097 |
| 13 | ÜRETİM KAPASİTESİ | 0,075 |
| 1 | ÜRETİM ZAMANI | 0,030 |
| 9 | TALEP | 0,026 |
| 26 | ÜRÜN TAKİP İZLEME | 0,025 |
| 2 | HATTIN DURMASI | 0,006 |
| 11 | STOK MİKTARI | 0,003 |

4.3 Duyarluluk Analizi

Duyarluluk analizi, elde edilen bulguların nasıl değiştiğini görmek için farklı parametre değerlerinin kullanılmasını içerir. Bu alışma, küme önem değerlerinin değiştirilmesiyle ve bu değişiklikten etkilenen kriter değerlerinin sonuçlarının gözlemlenmesiyle elde edilir.

Küme nemi ile ilgili duyarluluk analizi yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Uygulamamızda kümelerin ağırlıkları eşit olarak kabul edilmişti. Fakat ilişkisi olamayan kümeler var olduğundan dolayı hesaplamada ağırlıklar değişmişti. Bu pratik uygulama için üretim ve teslimat kümesinin ağırlığı değiştirilir ve değişen kriter ağırlıkları gözlemlenir. Üç farklı ağırlık, değişen kriter ağırlıkları belirlemek için kullanılır. Tablo 4.7.' de küme ağırlık değişikliklerini göstermektedir.

Uygulamadaki ANP sonuçlarına göre; on kriterin  ortalamanın üzerindedir. Araştırmacı tarafından seçilen bu kriterlere değişiklikler sırasında dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu üç kriterin ikisi hizmet düzeyine ait olup geriye kalan bir tanesi de üretim hacmi, envanter ve kapasiteye aittir.

Tablo 4.7. Küme Ağırlık Değişiklikleri için Duyarluluk Analizi

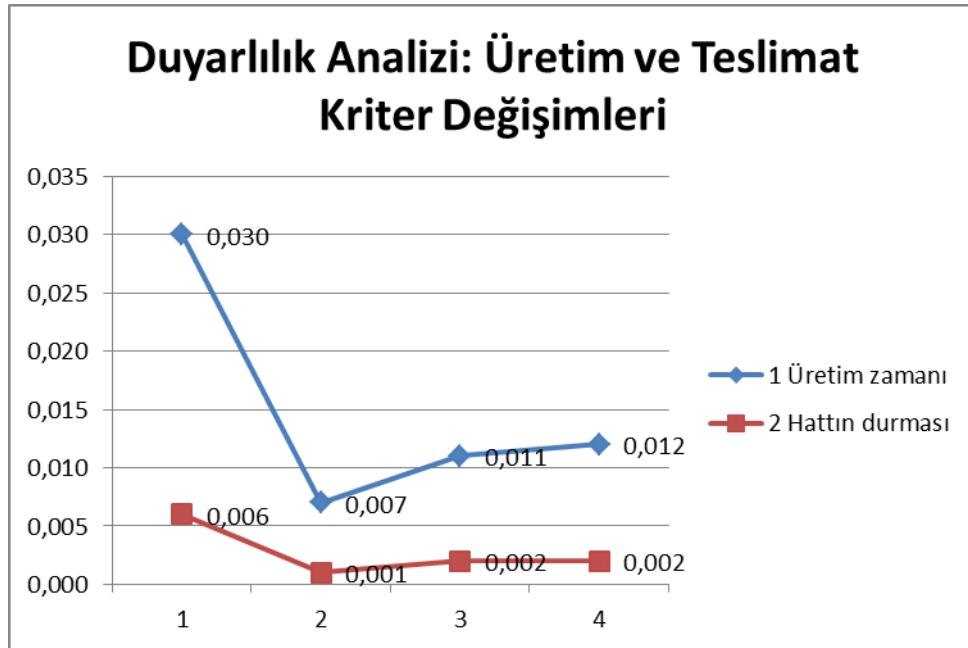
| Kriter Kümesi | Uygulama | Analiz 1 | Analiz 2 | Analiz 3 |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| retim ve teslimat | 0,192 | 0,151 | 0,156 | 0,159 |
| retim hacmi, envanter ve kapasite | 0,192 | 0,165 | 0,173 | 0,176 |
| Hizmet düzeyi | 0,197 | 0,231 | 0,225 | 0,222 |

Matris hesaplamalarından sonra; limit matris ozmleri ve kriter listesi Tablo 4.8.' de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. Limit Matris Çözümleri

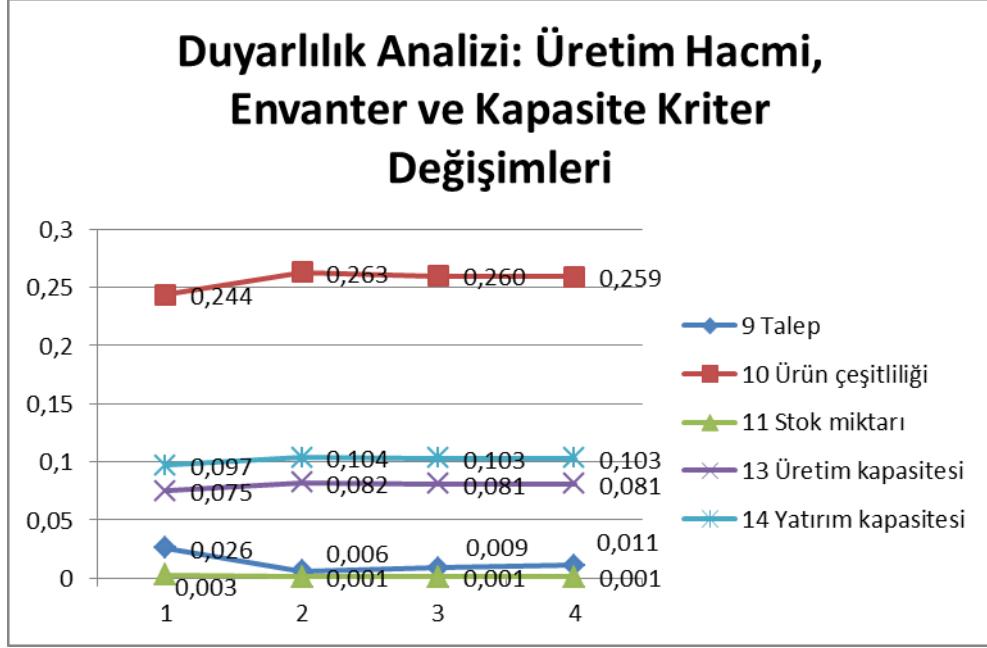
| Kriter Kümesi | Kriter İsmi | Uygulama | 1 | 2 | 3 |
|------------------------------------|-----------------------|----------|-------|-------|-------|
| Üretim ve teslimat | 1 Üretim zamanı | 0,030 | 0,007 | 0,011 | 0,012 |
| Üretim ve teslimat | 2 Hattın durması | 0,006 | 0,001 | 0,002 | 0,002 |
| Üretim hacmi, envanter ve kapasite | 9 Talep | 0,026 | 0,006 | 0,009 | 0,011 |
| Üretim hacmi, envanter ve kapasite | 10 Ürün çeşitliliği | 0,244 | 0,263 | 0,260 | 0,259 |
| Üretim hacmi, envanter ve kapasite | 11 Stok miktarı | 0,003 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Üretim hacmi, envanter ve kapasite | 13 Üretim kapasitesi | 0,075 | 0,082 | 0,081 | 0,081 |
| Üretim hacmi, envanter ve kapasite | 14 Yatırım kapasitesi | 0,097 | 0,104 | 0,103 | 0,103 |
| Hizmet düzeyi | 26 Ürün takip izleme | 0,025 | 0,006 | 0,009 | 0,010 |
| Hizmet düzeyi | 27 Müşteri desteği | 0,249 | 0,264 | 0,262 | 0,261 |
| Hizmet düzeyi | 28 Pazar uygunluk | 0,247 | 0,264 | 0,261 | 0,260 |

Grafiksel gösterimler artan ve azalan serilerin daha net görülmesini sağlamaktadır. Şekil 4.12., 4.13. ve 4.14.' te üretim ve teslimat, üretim hacmi, envanter ve kapasite, hizmet düzeyi kümelerine ait kriterler gösterilmektedir.



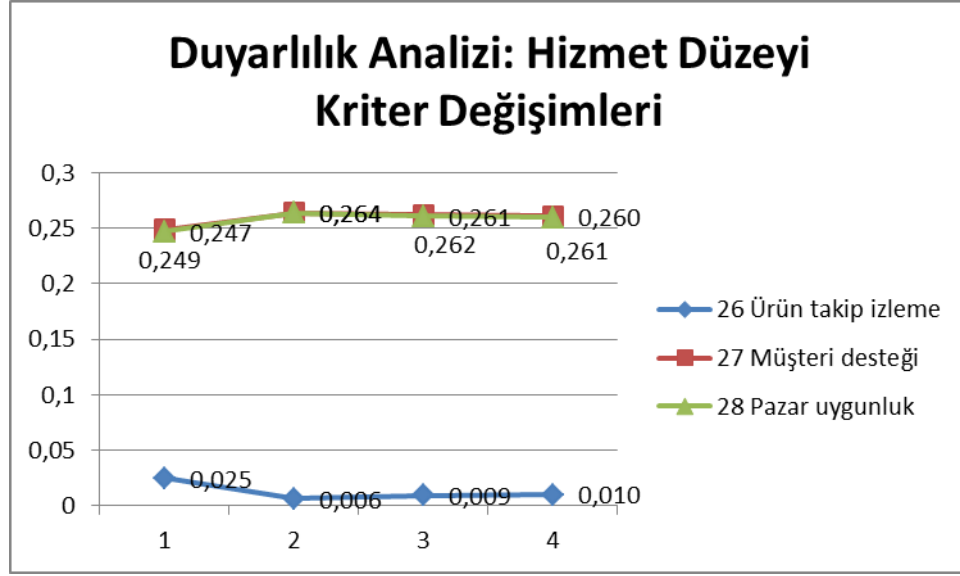
Şekil 4.12. Üretim ve Teslimat Kriter Değişimleri

Üretim ve teslimat kümesinin duyarlılık analizinde, adım 1 uygulama olup adım 2'den 4' e kadar artan ağırlık değerleri içermektedir. Bu artışlar nedeniyle, üretim ve teslimat kümesine ait kriterler rasyonel bir artış eğilimindedir. Üretim ve teslimat elemanlarına ait değişimler Şekil 4.12.' de gösterilmiştir.



Şekil 4.13. Üretim Hacmi, Envanter ve Kapasite Kriter Değişimleri

Üretim hacmi, envanter ve kapasite kümesi duyarlılık analizinde artan ağırlık değerleri içermektedir. Yani üretim hacmi, envanter ve kapasite kriterleri artış gösteren bir eğilim sergilemektedir.



Şekil 4.14. Hizmet Düzeyi Kriter Değişimleri

Hizmet düzeyi kriterleri çoğunlukla artış gösteren bir eğilime sahiptir.

Duyarlılık analizinde, üç kümemizde (üretim ve teslimat, üretim hacmi, envanter ve kapasite, hizmet düzeyi) değişiklikler nedeniyle artan bir eğilimde bulunmuşlardır. Bu bilgiler, uygulamamızda kullanılan modelimizin küme önem değişikliklerine karşı duyarlı olduğunun bir kanıtıdır.

4.4 Bulgular

Çalışmamız çok kriterli bir yapıya sahip olduğundan dolayı kriterlerin ağırlıkları, etki değerleri ve katılım değerleri yakın sonuç vermektedir. Birkaç ayırt edici matris değeri haricinde diğer kriterlerin ağırlıkları birbirlerine yakın sayılabilir. Bu nedenle kesim noktası ve sınır değerini ayırt etmesi zordur. Bu değerler grafiksel gösterimlerle ve yorumlar yardımıyla belirlenmiştir.

DEMATEL bulgularına göre, en önemli kriterlerden bazıları üretim ve teslimat kümesine aittir. Üretim ve teslimat kümesinin altı kriteri en önemli kriterler arasında yer almaktadır. Bunlar; teslimat süresi, üretim zamanı, hattın durması, takt zaman, doğru miktarda teslimat ve çevrimiçi zamandır. Diğer bir en önemli kriterler kümesi üretim hacmi, envanter ve kapasitedir. Bu kümeye ait beş tane önemli kriter bulunmaktadır. Bunlar; üretim kapasitesi, stok miktar, ürün çeşitliliği, yatırım

kapasitesi ve taleptir. Bu kümeleri takip eden iki en önemli kriter ile (Pazar uygunluk, deneyim ve tecrübe) hizmet düzeyi kümesi, iki en önemli kriter ile (ürün maliyeti, stoksuz kalma maliyeti) maliyet kümesi ve tek önemli kriter ile (ürün tipi esnekliği) üretim teknoloji esnekliği kümesi yer almaktadır. Sadece tedarikçi genel durumu kümesine ait bir eleman en önemli kriterler kümesi arasında bulunmamaktadır.

Kriter katkısı ve kriter etkisi DEMATEL sonuçları için iki farklı değerlendirmedir. Kriter etki değerleri hem pozitif hem de negatif değerler olabilir. Bir kriterin etki değeri negatif ise; kriter diğer kriterler tarafından etkilenendir. Pozitif ise, kriter diğer kriterleri etkilemektedir. Pozitif ve negatif değerler modelimizde nerdeyse eşit olarak dağılmıştır. Bu bulgu kriterlerin birbirlerine yakın değerlere sahip olduğunu göstermektedir. Katkısı ve etkisi arasında mutlak bir ilişki olmasa bile; yirmi iki önemli kriterin on üçü etkileyen (pozitif) kriter ve dokuzu etkilenen (negatif) kriter olarak bulunmuştur. Ayrıca maliyet kümesi kriterlerinin diğer kriterleri biraz daha fazla etkileyen bir yapısı vardır. Maliyet kriterlerinin %60' ı (5 üzerinden 3 kriter) pozitif değere sahiptir. Modelimizde en çok etkileyen kriter işçi eğitim seviyesi ve en çok etkilenen kriter ise takt zaman olarak bulunmuştur. Bu tür unsurların üretim stratejileri belirlenirken üzerinde durulması gereken en önemli ve seçkin konular olduğu tespit edilmiştir.

ANP yönteminde ise küme ve düğüm karşılaştırmaları belirlenir, süper matris ve limit matrisler elde edilir. Tutarlılık indeksini sağlamak ikili matris değerlendirmelerinin rasyonel olmasını sağlar. Tüm düğüm karşılaştırma matris indeksleri Saaty' in sınır değeri 0,10'dan daha düşüktür.

ANP bulgularına göre; “müşteri desteği” kriter sıralamasında 0,249 ağırlığı ile birinci kriter olarak tespit edilmiştir. Kriterlerin ortalama ağırlığı ise 0,10020 olarak hesaplanmıştır.

Hizmet düzeyi kümesi 0,519 ağırlık ile modelde büyük bir ağırlığa sahiptir. Üretim hacmi, envanter ve kapasite kümesi 0,444, üretim ve teslimat kümesi ise 0,036 ile en düşük ağırlığa sahiptir. Üretim teknolojisi esnekliği kümesi, maliyet kümesi ve tedarikçi genel durumu kümesinin model üzerinde bir ağırlığı bulunamamıştır. En

önemli kriterlerin hizmet düzeyine ait olmasına rağmen diğer iki kümede de (üretim hacmi, envanter ve kapasite, üretim ve teslimat) ayırım yapılması tercih edilen bir durum değildir. Bu uygulama hizmet düzeyi kriterlerinin üretim stratejileri belirlenmesinden daha baskın olduğunun sadece bir kanıtıdır.

5 SONUÇ

Uygulamamızda elde ettiğimiz modelimizin, yöneticiler ve mühendisler tarafından uygulanabilir bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. DEMATEL ve ANP metotlarının ÇKKV problemlerinde etkili olduğu çıkarılan sonuçlar arasındadır. Yapmış olduğumuz çalışma otomotiv sektöründen bir uygulama olsa da, farklı sektör ve alanlar için de modelimiz değişik sonuçlar verebilir.

Modelimizdeki üç kümenin; hizmet düzeyi, üretim hacmi, envanter ve kapasite, üretim ve teslimat kriterleri önemlidir ve dikkate alınması gerekmektedir. Bu üç kümede meydana gelebilecek herhangi bir ihmal çeşitli sorunlara neden olabilir. Bir şirketin teknik kalitesi ve iş başarısı çoğunlukla performans analizleri ve şirketin geliştirilmesi için olsa da arka planda kalan hizmet düzeyi unsurları şirket başarısı için fazla önem taşımaktadır.

En yüksek ağırlık müşteri desteğinden elde edildiğinden dolayı, işletmeler için müşteri odaklı bir strateji; yeni müşteriler bulmaya önem vererek satın alabilecek herkese ürünlerinizi satmak yerine, var olan müşterilerinizin mümkün olan satın alma paylarının arttırılmasına odaklanmalıdır. Müşteri odaklı olmak; şirket ve tüm çalışanları olarak her eylem ve kararın sunulan ürün ve hizmetlerin müşterilere haz verecek, tatmin yaratacak biçimde planlanmasına çalışmak ve sonuçta sürekli tercih edilen bir kuruluş olabilmektir. Müşteri odaklı olmanın önemli bir bileşeni, müşteri tatmini ve ölçümüdür. Müşteri tatmini, müşterinin bekledikleri ile elde ettikleri arasında örtüşmenin oluşma durumudur. Müşteri desteği kriterinin şirket içi önem seviyesi küçük görülse de gerçek hayattaki önem seviyesi tartışılmaz bir konudur. Şirket başarısının sağlanmasında müşteri odaklılık her zaman kar elde edilmesini sağlayacak bir stratejidir.

Çalışmamızdan elde edilen limit matris bulguları neticesinde hibrit stratejisi belirlenmiştir. Hibrit stratejisine ait kriterlerin önem seviyelerinin diğer kriterlere nazaran daha yüksek olduğu görülmüştür.

İşletmelerin kriter seçimlerine göre kendilerine ait en uygun stratejiye karar vermeleri beklenmektedir. Karar verme işlemi uygulanmadan önce doğru kriterlerin belirlendiğinden emin olunmalıdır.

5.1 Sınırlamalar ve Yapılabilecek Çalışmalar

Araştırmalarda kriter sıralamaları ve kriter seçimleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Nitel ve nicel yöntemler, verilerin karmaşık olduğu durumlarda bazı kriterler arasından seçim yapılmasını ya da bütün kriterlerin sıralamasının elde edilip, yorumların daha kolay yapılmasına olanak sağlamaktadırlar. Bu çalışmada kriterler arasında seçim yapılmaktadır. Seçim yapısı oluşturulduğundan dolayı bütün kriterlerin sıralamasının yapılması zorunlu bir hal gerektirmemektedir. Gelecekteki araştırmalar için; kriter sayısının fazlalaştırılması ve bu kriterler arasında sıralama yapılması önerilmektedir. Karar vericilerin düşebileceği ikilemlere daha net çözümler sunabilmek için Fuzzy DEMATEL ve Fuzzy ANP metotlarının kullanılması da tavsiye edilmektedir. Çalışmamız farklı sektörler içinde uygulanabilir ve ortak bir karar sonucu elde edilebilir.

EKLER

EK-1: Matris X(=A)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|
| 1. ÜRETİM ZAMANI | 0 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | | |
| 2. HATTIN DURMASI | 2 | 0 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| 3. ÇEVİRİMÇİ ZAMAN | 2 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4. FAKT ZAMAN | 3 | 3 | 4 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 0 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | |
| 5. TESLİMAT SÜRESİ | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | |
| 6. DOĞRU MİKTARDA TESLİMAT | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 7. ÜRÜN TİPİ ESNEKLİĞİ | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 3 | 1 | 0 |
| 8. MİKTAR ESNEKLİĞİ | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9. TALEP | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 10. ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 | 2 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 0 | 4 | 3 | 3 | 2 | 0 | 0 | |
| 11. STOK MİKTARI | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 0 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 12. DEPO HACMI | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 13. ÜRETİM KAPASİTESİ | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | |
| 14. YATIRIM KAPASİTESİ | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | |
| 15. ÜRÜN MALİYETİ | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | |
| 16. STOK TUTMA MALİYETİ | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | |
| 17. STOKSUZ KALMA MALİYETİ | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | | |
| 18. FİYATLANDIRMA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| 19. TEKNOLOJİ MALİYETİ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 20. TEDARİKÇİ ÜRÜN KALİTESİ | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 21. TEDARİKÇİ SERVİS PERFORMANSI | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 22. TEDARİKÇİ DENETİMİ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 |
| 23. TEDARİKÇİNİN UZAKLIĞI | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 24. TEDARİKÇİNİN HİZMET DÜZEYİ | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | |
| 25. TEDARİKÇİNİN TEKNİK YETERLİLİĞİ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 26. ÜRÜN TAKİP İZLEMESİ | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 27. MÜŞTERİ DESTEĞİ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 28. PAZAR UYGUNLUK | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | |
| 29. SON MAMUL FİYATI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | |
| 30. HATALI ÜRÜN TADE ORANI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 31. ÜRÜN SPESİFİKASYONLARINA UYUM DEĞERİSİ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32. DENENİM VE TECRÜBE | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 33. İŞÇİ EĞİTİM SEVİYESİ | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | |
| 34. ÇALIŞAN SAVISI | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 0 | 3 | 3 | 1 | 0 | 1 | 3 | 0 | |

EK-2: Normalize Edilmiş Direkt İlişki Matrisi (C)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1. | 0,0000 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,05063 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 |
| 2. | 0,02532 | 0,00000 | 0,03797 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 |
| 3. | 0,02532 | 0,02532 | 0,00000 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,01266 | 0,00000 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 |
| 4. | 0,03797 | 0,03797 | 0,05063 | 0,00000 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,00000 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 |
| 5. | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,00000 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,05063 | 0,05063 | 0,01266 | 0,05063 |
| 6. | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,00000 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,00000 |
| 7. | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,00000 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 |
| 8. | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,00000 | 0,00000 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,00000 | 0,00000 |
| 9. | 0,03797 | 0,03797 | 0,05063 | 0,02532 | 0,03797 | 0,01266 | 0,00000 | 0,03797 | 0,00000 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 10. | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,00000 | 0,02532 | 0,01266 | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 |
| 11. | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,03797 | 0,01266 | 0,03797 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,05063 | 0,00000 | 0,02532 | 0,05063 | 0,05063 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 |
| 12. | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,03797 | 0,00000 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,01266 | 0,00000 |
| 13. | 0,03797 | 0,03797 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,01266 | 0,05063 | 0,05063 | 0,03797 | 0,03797 | 0,00000 | 0,03797 | 0,03797 | 0,01266 | 0,03797 |
| 14. | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,01266 | 0,03797 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,00000 | 0,03797 | 0,01266 | 0,01266 |
| 15. | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,03797 | 0,05063 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,00000 | 0,01266 | 0,02532 |
| 16. | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,03797 | 0,00000 | 0,01266 |
| 17. | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,03797 | 0,01266 | 0,01266 | 0,00000 |
| 18. | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 19. | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,00000 | 0,00000 | 0,01266 |
| 20. | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 21. | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 22. | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 |
| 23. | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 |
| 24. | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 25. | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 26. | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,00000 |
| 27. | 0,01266 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,01266 | 0,00000 |
| 28. | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 29. | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 30. | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,01266 | 0,01266 | 0,00000 | 0,00000 |
| 31. | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,01266 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 | 0,00000 |
| 32. | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 |
| 33. | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,03797 | 0,03797 | 0,03797 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 |
| 34. | 0,02532 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,01266 | 0,02532 | 0,02532 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 | 0,03797 | 0,02532 | 0,01266 | 0,02532 |

EK-3: Toplam İlişki Matrisi (F)

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|---------|
| 1 | 0,04095 | 0,08050 | 0,06931 | 0,06444 | 0,07505 | 0,06247 | 0,07453 | 0,07750 | 0,07956 | 0,05475 | 0,06996 | 0,05688 | 0,09172 | 0,06796 | 0,06358 | 0,04965 | 0,04051 |
| 2 | 0,05911 | 0,03668 | 0,07417 | 0,05802 | 0,06850 | 0,05636 | 0,06858 | 0,05923 | 0,06103 | 0,06051 | 0,07527 | 0,05136 | 0,07355 | 0,06238 | 0,05801 | 0,03356 | 0,03596 |
| 3 | 0,05014 | 0,05221 | 0,02818 | 0,03822 | 0,03652 | 0,03760 | 0,04895 | 0,03910 | 0,03997 | 0,05143 | 0,06516 | 0,03206 | 0,02828 | 0,05247 | 0,04933 | 0,04097 | 0,02955 |
| 4 | 0,07059 | 0,07267 | 0,08488 | 0,03255 | 0,04363 | 0,04410 | 0,05693 | 0,04638 | 0,05968 | 0,05887 | 0,06121 | 0,02581 | 0,07147 | 0,05952 | 0,06570 | 0,03362 | 0,03471 |
| 5 | 0,07465 | 0,07832 | 0,07901 | 0,06113 | 0,04682 | 0,06010 | 0,07078 | 0,08693 | 0,08886 | 0,08819 | 0,09228 | 0,07641 | 0,08926 | 0,10222 | 0,09543 | 0,04329 | 0,08334 |
| 6 | 0,07027 | 0,07267 | 0,07355 | 0,05735 | 0,05665 | 0,03128 | 0,05649 | 0,05805 | 0,04676 | 0,04596 | 0,06198 | 0,03891 | 0,04857 | 0,05986 | 0,05634 | 0,03355 | 0,02243 |
| 7 | 0,04520 | 0,04679 | 0,05984 | 0,06779 | 0,05436 | 0,04239 | 0,02991 | 0,06911 | 0,05909 | 0,05844 | 0,06074 | 0,03711 | 0,07099 | 0,07183 | 0,05571 | 0,03215 | 0,03481 |
| 8 | 0,03731 | 0,03845 | 0,05095 | 0,04774 | 0,05889 | 0,04720 | 0,02301 | 0,02437 | 0,05045 | 0,05004 | 0,05151 | 0,03093 | 0,05023 | 0,03898 | 0,06388 | 0,02747 | 0,01691 |
| 9 | 0,06867 | 0,07102 | 0,08408 | 0,05565 | 0,06718 | 0,04211 | 0,02998 | 0,06865 | 0,03278 | 0,05745 | 0,06000 | 0,03740 | 0,04648 | 0,04602 | 0,04229 | 0,03218 | 0,03365 |
| 10 | 0,05229 | 0,05448 | 0,06732 | 0,07439 | 0,04872 | 0,06053 | 0,04838 | 0,06264 | 0,07637 | 0,03924 | 0,06743 | 0,04280 | 0,07712 | 0,07673 | 0,06065 | 0,03651 | 0,03860 |
| 11 | 0,06599 | 0,08053 | 0,06964 | 0,07625 | 0,05077 | 0,07514 | 0,05111 | 0,06550 | 0,07940 | 0,09027 | 0,04485 | 0,05559 | 0,09145 | 0,09185 | 0,06331 | 0,03756 | 0,05106 |
| 12 | 0,03617 | 0,03741 | 0,04947 | 0,03484 | 0,04618 | 0,03477 | 0,03464 | 0,03602 | 0,03801 | 0,03760 | 0,06360 | 0,01815 | 0,06190 | 0,06287 | 0,06028 | 0,02662 | 0,01649 |
| 13 | 0,08194 | 0,08493 | 0,06206 | 0,06867 | 0,05496 | 0,06699 | 0,07849 | 0,05824 | 0,09517 | 0,09411 | 0,08618 | 0,07131 | 0,04821 | 0,08462 | 0,07855 | 0,04006 | 0,06581 |
| 14 | 0,04622 | 0,06021 | 0,07300 | 0,04489 | 0,06785 | 0,05588 | 0,06763 | 0,05840 | 0,05958 | 0,04762 | 0,07451 | 0,05080 | 0,06006 | 0,03639 | 0,06896 | 0,03309 | 0,03533 |
| 15 | 0,08016 | 0,07165 | 0,06022 | 0,05574 | 0,05366 | 0,07787 | 0,06456 | 0,06830 | 0,08140 | 0,08021 | 0,09574 | 0,04670 | 0,07075 | 0,08186 | 0,03962 | 0,03921 | 0,05346 |
| 16 | 0,05993 | 0,06239 | 0,06344 | 0,07105 | 0,04460 | 0,05712 | 0,04381 | 0,05893 | 0,07276 | 0,07195 | 0,06294 | 0,03891 | 0,04904 | 0,04866 | 0,06870 | 0,02139 | 0,03568 |
| 17 | 0,07446 | 0,07746 | 0,06684 | 0,05026 | 0,04918 | 0,06081 | 0,06028 | 0,07544 | 0,06392 | 0,07468 | 0,06628 | 0,04243 | 0,05299 | 0,07665 | 0,04817 | 0,03667 | 0,02489 |
| 18 | 0,03527 | 0,03663 | 0,03752 | 0,03469 | 0,03369 | 0,03342 | 0,03305 | 0,03521 | 0,04820 | 0,04751 | 0,03764 | 0,04237 | 0,03654 | 0,03676 | 0,03414 | 0,02655 | 0,02772 |
| 19 | 0,02851 | 0,02974 | 0,03026 | 0,02790 | 0,02737 | 0,02741 | 0,02751 | 0,02866 | 0,02915 | 0,02883 | 0,03005 | 0,02506 | 0,02943 | 0,02981 | 0,01560 | 0,01051 | 0,02331 |
| 20 | 0,03527 | 0,04897 | 0,04971 | 0,04648 | 0,03327 | 0,04635 | 0,03341 | 0,03449 | 0,03527 | 0,03518 | 0,03732 | 0,02964 | 0,03581 | 0,03587 | 0,03357 | 0,02638 | 0,02720 |
| 21 | 0,03310 | 0,03437 | 0,04712 | 0,04418 | 0,03086 | 0,03108 | 0,03130 | 0,03248 | 0,03367 | 0,03345 | 0,03518 | 0,02802 | 0,03370 | 0,03437 | 0,03219 | 0,02539 | 0,02646 |
| 22 | 0,03734 | 0,03908 | 0,03913 | 0,03646 | 0,03541 | 0,03588 | 0,03567 | 0,03733 | 0,03766 | 0,03739 | 0,03905 | 0,03184 | 0,03793 | 0,03847 | 0,03526 | 0,02792 | 0,04143 |
| 23 | 0,04134 | 0,05500 | 0,04334 | 0,04027 | 0,03909 | 0,03913 | 0,03920 | 0,04101 | 0,04145 | 0,04113 | 0,04343 | 0,03505 | 0,04221 | 0,04230 | 0,03883 | 0,03029 | 0,04413 |
| 24 | 0,03581 | 0,04937 | 0,03811 | 0,03555 | 0,03422 | 0,04673 | 0,04667 | 0,03624 | 0,03643 | 0,03618 | 0,03760 | 0,03018 | 0,03665 | 0,03689 | 0,03424 | 0,02717 | 0,02784 |
| 25 | 0,03635 | 0,03790 | 0,03853 | 0,03622 | 0,03473 | 0,04724 | 0,04703 | 0,03692 | 0,03695 | 0,03670 | 0,03786 | 0,03049 | 0,03704 | 0,03728 | 0,03458 | 0,02756 | 0,02856 |
| 26 | 0,02740 | 0,02844 | 0,02878 | 0,02696 | 0,02645 | 0,02648 | 0,02642 | 0,02753 | 0,02831 | 0,02785 | 0,02918 | 0,02379 | 0,02845 | 0,02865 | 0,02730 | 0,02179 | 0,01007 |
| 27 | 0,01622 | 0,00449 | 0,00424 | 0,00410 | 0,00399 | 0,00416 | 0,00384 | 0,01652 | 0,00441 | 0,00406 | 0,00425 | 0,00314 | 0,00428 | 0,00400 | 0,00403 | 0,01527 | 0,00260 |
| 28 | 0,06030 | 0,06261 | 0,06382 | 0,07140 | 0,07010 | 0,06910 | 0,06948 | 0,07231 | 0,06088 | 0,06036 | 0,05138 | 0,03981 | 0,06213 | 0,05023 | 0,04611 | 0,03429 | 0,03600 |
| 29 | 0,03258 | 0,03399 | 0,03441 | 0,03208 | 0,03112 | 0,03115 | 0,03094 | 0,03239 | 0,03313 | 0,03291 | 0,03449 | 0,02816 | 0,03348 | 0,03355 | 0,03140 | 0,02494 | 0,02601 |
| 30 | 0,00238 | 0,00232 | 0,00235 | 0,00188 | 0,00213 | 0,00229 | 0,00242 | 0,00238 | 0,00258 | 0,00224 | 0,00297 | 0,00176 | 0,00245 | 0,001510 | 0,01478 | 0,00137 | 0,00176 |
| 31 | 0,00333 | 0,00378 | 0,00398 | 0,00385 | 0,00314 | 0,00345 | 0,00315 | 0,00344 | 0,00382 | 0,01598 | 0,00367 | 0,00297 | 0,00371 | 0,00373 | 0,00317 | 0,00232 | 0,00290 |
| 32 | 0,08015 | 0,08367 | 0,08438 | 0,07918 | 0,07737 | 0,06528 | 0,06593 | 0,06778 | 0,05741 | 0,05665 | 0,08448 | 0,07115 | 0,08523 | 0,07127 | 0,05425 | 0,03991 | 0,04274 |
| 33 | 0,08687 | 0,09068 | 0,09134 | 0,08584 | 0,08293 | 0,07129 | 0,07101 | 0,07385 | 0,07595 | 0,07543 | 0,09138 | 0,07612 | 0,08954 | 0,06520 | 0,07167 | 0,05586 | 0,05920 |
| 34 | 0,06138 | 0,05172 | 0,05206 | 0,04825 | 0,04703 | 0,04721 | 0,05883 | 0,06162 | 0,06249 | 0,04933 | 0,06435 | 0,04129 | 0,06289 | 0,07459 | 0,05865 | 0,03561 | 0,05030 |

EK-3: Toplam İlişki Matrisi (F) Devamı

| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 0.05163 | 0.05452 | 0.05441 | 0.05331 | 0.05295 | 0.05671 | 0.06047 | 0.06518 | 0.06549 | 0.07412 | 0.07358 | 0.04224 | 0.01481 | 0.02435 | 0.05743 | 0.01293 | 0.00913 |
| 0.03490 | 0.03693 | 0.03695 | 0.03613 | 0.03593 | 0.03889 | 0.04282 | 0.04645 | 0.04660 | 0.06644 | 0.06631 | 0.03787 | 0.01216 | 0.02078 | 0.04040 | 0.01107 | 0.00767 |
| 0.02974 | 0.03141 | 0.03139 | 0.03073 | 0.03038 | 0.03288 | 0.04759 | 0.05027 | 0.05058 | 0.05667 | 0.05571 | 0.01944 | 0.00910 | 0.01524 | 0.02068 | 0.00852 | 0.00586 |
| 0.03415 | 0.03646 | 0.03645 | 0.03566 | 0.03528 | 0.03896 | 0.05472 | 0.05838 | 0.05873 | 0.09001 | 0.08849 | 0.02419 | 0.01190 | 0.01979 | 0.03933 | 0.01018 | 0.00685 |
| 0.07066 | 0.07425 | 0.07438 | 0.07276 | 0.07256 | 0.07714 | 0.06833 | 0.07544 | 0.07559 | 0.08542 | 0.09631 | 0.07544 | 0.03193 | 0.04199 | 0.07751 | 0.02990 | 0.01129 |
| 0.03459 | 0.03747 | 0.03774 | 0.03679 | 0.03657 | 0.03981 | 0.05381 | 0.05808 | 0.05827 | 0.06550 | 0.06486 | 0.04916 | 0.02406 | 0.03077 | 0.06279 | 0.02230 | 0.00699 |
| 0.03423 | 0.03573 | 0.03668 | 0.03495 | 0.03569 | 0.03809 | 0.04110 | 0.04569 | 0.04445 | 0.06480 | 0.06437 | 0.02442 | 0.01151 | 0.05657 | 0.03848 | 0.01181 | 0.04483 |
| 0.01638 | 0.01771 | 0.01843 | 0.01735 | 0.01760 | 0.01959 | 0.04648 | 0.04922 | 0.04864 | 0.05495 | 0.05506 | 0.01911 | 0.00849 | 0.03956 | 0.02013 | 0.00836 | 0.02910 |
| 0.03395 | 0.03648 | 0.03643 | 0.03567 | 0.03544 | 0.03859 | 0.04045 | 0.04432 | 0.04451 | 0.05090 | 0.07482 | 0.02392 | 0.01120 | 0.06726 | 0.06200 | 0.00950 | 0.00633 |
| 0.03847 | 0.04131 | 0.04285 | 0.04087 | 0.04156 | 0.04450 | 0.05845 | 0.06437 | 0.06335 | 0.07199 | 0.07187 | 0.07828 | 0.01434 | 0.07226 | 0.06828 | 0.05016 | 0.03205 |
| 0.03842 | 0.04105 | 0.04110 | 0.04017 | 0.03979 | 0.04387 | 0.06082 | 0.06549 | 0.06582 | 0.09878 | 0.09767 | 0.05504 | 0.02720 | 0.03757 | 0.04619 | 0.01371 | 0.00833 |
| 0.01517 | 0.01618 | 0.01628 | 0.01586 | 0.01580 | 0.01786 | 0.02111 | 0.02317 | 0.02320 | 0.05273 | 0.06529 | 0.04235 | 0.02072 | 0.01396 | 0.02016 | 0.00785 | 0.00429 |
| 0.04167 | 0.04534 | 0.04570 | 0.04452 | 0.04415 | 0.04847 | 0.07530 | 0.08120 | 0.08152 | 0.09153 | 0.09107 | 0.05892 | 0.02854 | 0.05202 | 0.07325 | 0.02679 | 0.00952 |
| 0.03458 | 0.03672 | 0.03702 | 0.03606 | 0.03601 | 0.03893 | 0.04177 | 0.05767 | 0.05783 | 0.06520 | 0.06536 | 0.02516 | 0.01201 | 0.03205 | 0.03938 | 0.02281 | 0.00728 |
| 0.05329 | 0.05662 | 0.05713 | 0.05567 | 0.05561 | 0.05953 | 0.06245 | 0.06842 | 0.06844 | 0.07708 | 0.08822 | 0.06986 | 0.01650 | 0.02627 | 0.07250 | 0.03898 | 0.00931 |
| 0.04804 | 0.05056 | 0.05074 | 0.04959 | 0.04940 | 0.05223 | 0.05521 | 0.04730 | 0.04730 | 0.05452 | 0.05417 | 0.03860 | 0.01214 | 0.02048 | 0.05316 | 0.02436 | 0.00769 |
| 0.04987 | 0.05279 | 0.05300 | 0.05177 | 0.05158 | 0.05535 | 0.05822 | 0.07552 | 0.07581 | 0.08352 | 0.06976 | 0.05291 | 0.03896 | 0.02293 | 0.05462 | 0.02491 | 0.00927 |
| 0.01512 | 0.02901 | 0.02961 | 0.02853 | 0.02883 | 0.03053 | 0.03203 | 0.03512 | 0.03465 | 0.03989 | 0.03990 | 0.03010 | 0.02095 | 0.01372 | 0.03102 | 0.02054 | 0.01760 |
| 0.02310 | 0.01171 | 0.02414 | 0.02367 | 0.02349 | 0.02516 | 0.02686 | 0.04116 | 0.04147 | 0.04525 | 0.01987 | 0.01184 | 0.00620 | 0.00972 | 0.01238 | 0.00519 | 0.00381 |
| 0.02741 | 0.02895 | 0.01669 | 0.02846 | 0.02841 | 0.03027 | 0.03210 | 0.03482 | 0.03484 | 0.03971 | 0.03924 | 0.01645 | 0.00801 | 0.02483 | 0.03030 | 0.01949 | 0.00461 |
| 0.02654 | 0.02753 | 0.02810 | 0.01458 | 0.02737 | 0.02864 | 0.03052 | 0.03312 | 0.03265 | 0.03759 | 0.02495 | 0.02738 | 0.01981 | 0.02388 | 0.01619 | 0.01964 | 0.01701 |
| 0.04151 | 0.04376 | 0.03138 | 0.03057 | 0.01774 | 0.04534 | 0.04648 | 0.05018 | 0.05049 | 0.05553 | 0.05392 | 0.04377 | 0.03515 | 0.01412 | 0.04425 | 0.00829 | 0.00575 |
| 0.04449 | 0.04643 | 0.04764 | 0.03363 | 0.03437 | 0.02421 | 0.03711 | 0.05406 | 0.05314 | 0.05958 | 0.05840 | 0.04676 | 0.03635 | 0.04048 | 0.04739 | 0.03484 | 0.03095 |
| 0.02808 | 0.04183 | 0.04180 | 0.04118 | 0.02865 | 0.03115 | 0.02069 | 0.04802 | 0.04832 | 0.06567 | 0.05177 | 0.02933 | 0.00897 | 0.02641 | 0.01853 | 0.00766 | 0.00538 |
| 0.02881 | 0.04246 | 0.04229 | 0.04149 | 0.04131 | 0.04415 | 0.03397 | 0.02419 | 0.04918 | 0.06630 | 0.06457 | 0.03025 | 0.01005 | 0.02707 | 0.01973 | 0.00810 | 0.00578 |
| 0.00985 | 0.01077 | 0.01086 | 0.01041 | 0.01024 | 0.02387 | 0.02565 | 0.02708 | 0.01472 | 0.03069 | 0.03082 | 0.02356 | 0.01765 | 0.00935 | 0.01235 | 0.00497 | 0.00349 |
| 0.00290 | 0.00337 | 0.00339 | 0.00315 | 0.00299 | 0.01587 | 0.01622 | 0.01668 | 0.01682 | 0.00517 | 0.00495 | 0.00293 | 0.01404 | 0.00239 | 0.00292 | 0.00130 | 0.00132 |
| 0.03600 | 0.03897 | 0.03900 | 0.03797 | 0.03764 | 0.05331 | 0.05572 | 0.06021 | 0.06049 | 0.06799 | 0.04262 | 0.05096 | 0.03760 | 0.04620 | 0.06520 | 0.01129 | 0.00876 |
| 0.02609 | 0.02753 | 0.02779 | 0.02707 | 0.02705 | 0.02877 | 0.03002 | 0.03259 | 0.03260 | 0.03673 | 0.03629 | 0.01503 | 0.02006 | 0.02406 | 0.02864 | 0.01910 | 0.00448 |
| 0.00175 | 0.00169 | 0.00202 | 0.00166 | 0.00197 | 0.00194 | 0.00189 | 0.00254 | 0.00207 | 0.00283 | 0.00297 | 0.00202 | 0.00070 | 0.00101 | 0.00196 | 0.00141 | 0.01297 |
| 0.01540 | 0.01555 | 0.01545 | 0.01519 | 0.01521 | 0.01555 | 0.00334 | 0.00396 | 0.00393 | 0.00442 | 0.00390 | 0.00322 | 0.00178 | 0.00252 | 0.00316 | 0.00200 | 0.00141 |
| 0.04179 | 0.06917 | 0.06892 | 0.06746 | 0.06723 | 0.08397 | 0.05102 | 0.08076 | 0.08124 | 0.09098 | 0.08913 | 0.06938 | 0.02982 | 0.02471 | 0.03410 | 0.01395 | 0.00954 |
| 0.05870 | 0.06244 | 0.08704 | 0.07310 | 0.08521 | 0.07762 | 0.06855 | 0.08690 | 0.07489 | 0.08558 | 0.09672 | 0.06266 | 0.03174 | 0.04049 | 0.07710 | 0.01597 | 0.01051 |
| 0.05004 | 0.04001 | 0.06564 | 0.03914 | 0.06440 | 0.05501 | 0.04476 | 0.07452 | 0.03703 | 0.08155 | 0.08087 | 0.06447 | 0.02705 | 0.02172 | 0.04296 | 0.04982 | 0.00791 |

EK-4: Kriter Etki İndeksleri

| Kriter İsmi | D_i | R_i | D_i+R_i | D_i-R_i |
|---|---------|---------|-----------|-----------|
| 1.ÜRETİM ZAMANI | 1,94256 | 1,66762 | 3,61019 | 0,27494 |
| 2.HATTIN DURMASI | 1,61058 | 1,77113 | 3,38172 | -0,16055 |
| 3.ÇEVİRİMİÇİ ZAMAN | 1,24632 | 1,80504 | 3,05137 | -0,55871 |
| 4.TAKT ZAMAN | 1,59185 | 1,61426 | 3,20612 | -0,02240 |
| 5.TESLİMAT SÜRESİ | 2,42790 | 1,53643 | 3,96433 | 0,89147 |
| 6.DOĞRU MİKTARDA TESLİMAT | 1,61021 | 1,53938 | 3,14959 | 0,07082 |
| 7.ÜRÜN TİPİ ESNEKLİĞİ | 1,55913 | 1,53391 | 3,09304 | 0,02521 |
| 8.MİKTAR ESNEKLİĞİ | 1,16696 | 1,65294 | 2,81991 | -0,48597 |
| 9.TALEP | 1,52736 | 1,71256 | 3,23992 | -0,18519 |
| 10.ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ | 1,87917 | 1,68248 | 3,56165 | 0,19669 |
| 11.STOK MİKTARI | 1,96128 | 1,82390 | 3,78518 | 0,13738 |
| 12.DEPO HACMİ | 1,08701 | 1,29441 | 2,38143 | -0,20739 |
| 13.ÜRETİM KAPASİTESİ | 2,15976 | 1,74150 | 3,90127 | 0,41825 |
| 14.YATIRIM KAPASİTESİ | 1,58627 | 1,75893 | 3,34520 | -0,17266 |
| 15.ÜRÜN MALİYETİ | 2,05696 | 1,57074 | 3,62771 | 0,48622 |
| 16.STOK TUTMA MALİYETİ | 1,64677 | 1,03069 | 2,67746 | 0,61607 |
| 17.STOKSUZ KALMA MALİYETİ | 1,88220 | 1,13141 | 3,01362 | 0,75078 |
| 18.FİYATLANDIRMA | 1,09404 | 1,13732 | 2,23136 | -0,04328 |
| 19.TEKNOLOJİ MALİYETİ | 0,80410 | 1,24270 | 2,04681 | -0,43859 |
| 20.TEDARİKÇİ ÜRÜN KALİTESİ | 1,06779 | 1,28845 | 2,35624 | -0,22066 |
| 21.TEDARİKÇİ SERVİS PERFORMANSI | 1,00245 | 1,20511 | 2,20756 | -0,20266 |
| 22.TEDARİKÇİ DENEYİMİ | 1,24149 | 1,22842 | 2,46992 | 0,01307 |
| 23.TEDARİKÇİNİN UZAKLIĞI | 1,42703 | 1,35675 | 2,78378 | 0,07027 |
| 24.TEDARİKÇİNİN HİZMET DÜZEYİ | 1,16930 | 1,44602 | 2,61532 | -0,27671 |
| 25.TEDARİKÇİNİN TEKNİK YETERLİLİĞİ | 1,20163 | 1,68208 | 2,88371 | -0,48045 |
| 26.ÜRÜN TAKİP İZLEME | 0,72019 | 1,64464 | 2,36483 | -0,92444 |
| 27.MÜŞTERİ DESTEĞİ | 0,22001 | 2,01961 | 2,23962 | -1,79960 |
| 28.PAZAR UYGUNLUK | 1,73022 | 1,98377 | 3,71400 | -0,25355 |
| 29.SON MAMÜL FİYATI | 0,98064 | 1,26701 | 2,24765 | -0,28636 |
| 30.HATALI ÜRÜN İADE ORANI | 0,10655 | 0,63150 | 0,73805 | -0,52495 |
| 31.ÜRÜN SPESİFİKASYONLARINA UYUM DERESESİ | 0,19640 | 0,63150 | 0,82791 | -0,43509 |
| 32.DENEYİM VE TECRÜBE | 2,13801 | 1,33449 | 3,47251 | 0,80352 |
| 33.İŞÇİ EĞİTİM SEVİYESİ | 2,40937 | 0,57770 | 2,98707 | 1,83167 |
| 34.ÇALIŞAN SAYISI | 1,77452 | 0,36658 | 2,14110 | 1,40793 |

EK-6: ANP Super Matrix Değerleri

| Kriter | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | | | | | |
|--------|---|---|---|-------|-------|---|---|---|---|-------|----|-------|-------|-------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,833 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,547 | 0,325 | 0 | | | | | | |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,167 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,263 | 0,244 | 0 | | | | | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,190 | 0,262 | 0 | | | | | | |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,122 | 0 | 0 | | | | | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,047 | 0 | 0 | | | | | |
| 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,610 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,711 | 0 | 0,681 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,216 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,584 | 0 | 0,150 | 0 | 0,154 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,093 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,750 | 0 | 0,116 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,833 | 0,667 | 0 | 0 | | | | |
| 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,038 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,184 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,167 | 0,333 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,043 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,282 | 0 | 0,064 | 0 | 0,049 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,667 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,625 | 0 | 0 | | |
| 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,238 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,750 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,250 | 0,137 | 0 | 0 | 0 | | |
| 26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,584 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,547 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| 27 | 0 | 0 | 0 | 0,667 | 0,667 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,500 | 0 | 0,232 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,263 | 0,667 | 0,667 | 0,667 | 0,667 | 0,667 | | |
| 28 | 0 | 0 | 0 | 0,333 | 0,333 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,500 | 0 | 0,184 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,190 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | 0,333 | | |
| 29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

KAYNAKLAR

- [1] Külahlı, C., İnegöl Orman Ürünleri Sanayi İşletmelerinde Üretim Stratejileri ve İleri İmalat Teknolojilerinin Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2012
- [2] Soba, M., Esnek Üretim Sistemlerinin İşletme Performansına Etkileri ve Vestel Elektronik A.Ş. Örneği, Doktora Tezi, A.K.Ü., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, 2006
- [3] Mucuk, İ., Modern İşletmecilik. Türkmen Kitabevi, 16. Basım. İstanbul: Türkmen Kitabevi, 2008
- [4] Çalışkan, F., Üretim Planlaması. Kayseri: Erciyes Üniversitesi İ.İ.B F. Yayınları., s.1-5, 2001
- [5] Tavukçuoğlu, C., 1999. 2000 yılına girerken yeni üretim tekniklerine bir bakış, Kara Harp Okulu.
- [6] Şeşen, B. ve Yeltekin, A., Kurumsal Kaynak Planlaması İle Üretim Sistemi Arasındaki Bilgi Alış Verişi. 17.06.2012, http://www.estenerji.com/flash/197_Bildiri.pdf.: s.1-2, 2007
- [7] Ünsar, S., Uluslararası İşletmelerde Üretim Stratejileri, Yaşar Üniversitesi Dergisi,2, 7, 695-708, 2007
- [8] Ağlan, C., Melez Üretim Kontrol Stratejileri, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009
- [9] DURMUŞOĞLU, M.B.,M.ÖZGÜRLER, B.GÜLSÜN, Bir üretim hücresinde çekme sisteminin uygulanabilirliğinin benzetim yöntemi kullanılarak araştırılması. Endüstri Mühendisliği Dergisi, Ocak-Şubat-Mart, 2002

- [10] Gaury, E. G. A. and Pierreval, An evolutionary approach to select a pull system among Kanban, Conwip and Hybrid, Journal of Intelligent Manufacturing, 11,2,157-167, 2000
- [11] DAMODARAN, P., S.MELOUK, Comparison of push and pull systems with transporters: a metamodelling approach. Int. J. Prod. Res., 40(12): 2923-2936, 2002
- [12] <http://www.volkanderinbay.com/pull/pull.html#title0>, 11.04.2014
- [13] <http://www.leadtimes.org/>, 12.05.2014
- [14] Kumar, A., Component inventory costs in an assembly problem with uncertain supplier lead-times. IIE transactions, 21(2), 112-121, 1989
- [15] Monden, Y., Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-In-Time. New York: Productivity Press. p. 566, 2011
- [16] Baudin, Michel, Lean Assembly: The Nuts and Bolts of Making Assembly Operations Flow, Productivity Press 2002.
- [17] Greasley, A., Operations Management in Business, Stanley Thornes (Publishers) Ltd., UK, pp. 312-313, 1999
- [18] Balcı, O., Üretim ve Pazarlama Kararlarındaki Entegrasyonun Üretim Stratejilerine ve İşletme Performansına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep, 2008
- [19] Kalebek, B., Esnek Üretim Sistemleri ve Simülasyon Yoluyla İş Çizelgelemesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2006
- [20] Karalar, R., Genel İşletme. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 2001
- [21] <http://www.muhasabedersleri.com/ekonomi/talep.html> , 06.08.2014
- [22] Çakın,E., Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci (ANP) ve Electre Yöntemlerinin Kullanılması ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2013

- [23] Akgüç, Ö., Finansal Yönetim,(7.Baskı),İstanbul: Avcıol Basım Yayın, 1998
- [24] Sulak, H., Stok Kontrolü ve Sipariş Miktarı Modellerinde Yeni Açılımlar: Ödemelerde Gecikmeye İzin Verilmesi Durumu ve Bir Model Önerisi, Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta, 2008
- [25] Kodal, D., Çok Adımlı Geçiş Olasılıkları İle Pazar Payı Tahmini ve Stok Kontrolü, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2010
- [26] Hopbağlı, F., Tedarik Zincirinde ve Lojistik Süreçlerde Depo Tasarımı ve Depo Yönetimi: Kozmetik Sektöründe Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009
- [27] Çetindere, A., Kapasite Planlama Problemlerinde Doğrusal Programlama Tekniğinin Kullanımı: Bir Konfeksiyon İşletmesinde Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya, 2009
- [28] “Kapasite Planlaması-işletme Büyüklüğü Seçimi”,
http://www.ekodialog.com/isletme_ekonomisi/isletme_kapasite_planlamasi_1.html
ml (10.12.2014).
- [29] Girsil, A., Stratejik Maliyet Yönetimi Kapsamında Ürün Yaşam Seyri Maliyet Yönetiminin Analizi ve Bir İşletme Uygulaması, Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2006
- [30] Çıtak, Ş., Bir Elektronik Firmasında Çok Ölçütlü Stok Sınıflandırma, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2013
- [31] Ekinci, H., İşletme Yönetimi Açısından Fiyatlandırma Politikalarının Önemi. Pazarlama Dünyası 14(80) 3/4., 33-37, 2000
- [32] Türker, M., Yarbaşı, E., Erdem, B., Teknolojik Yenilenmenin Üretim Maliyetlerine Etkisi, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005

- [33] Chen, K.L., Chen, K.S. ve Li, R.K., “Suppliers Capability and Price Analysis Chart”, *Int. J. Production Economics*, 98, 315–327, 2005
- [34] Chan, F.T.S. ve Kumar, N., ” Global Supplier Development Considering Risk Factors Using Fuzzy Extended AHP-Based Approach”, *Omega*, Article in Press, www.sciencedirect.com, 2007
- [35] Keçeci, U., “Tedarikçi Seçim Probleminde Analitik Ağ Süreci”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006
- [36] Bayrakçıl, A.O., “Tedarik Zinciri Yönetiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi ve Tamsayılı Programlama ile Tedarikçi Seçimi: Hipotetik Bir Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas, 2007
- [37] Nalebuff, B. ve Brandenburger, A., The Right Game: Use Game Theory to Shape Strategy, *Harvard Business Review*, 4, 73, 57-71, 1995
- [38] Erol, B., Müşteri İlişkileri Yönetimi İçin Veri Madenciliği Kullanılması ve Sigortacılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2013
- [39] Çoksezen, Ö.Z., Müşteri İlişkileri Yönetimi Açısından Dağıtım Kanalında Müşteri Odaklılığın İncelenmesi ve Otomotiv Sanayii’nde Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2010
- [40] Tuğrul, M.S., Müşteri Sadakati Sağlamada Bir Pazarlama İletişimi Aracı Olarak Müşteri İlişkileri Yönetimi ve Algılanışı Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2009
- [41] Kohli, A.K. ve Jaworski, B.J., Market Orientation: The Construct, Research Propositions and Managerial Implications, *Journal of Marketing*, 54, 2, 1-18, 1990
- [42] Naktiyok, A., Yönetici Değerleri ve Pazar Yönlülük Bir Uygulama, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 20, Ocak-Haziran 2003, ss. 95-116.

- [43] Dede, Z., Üretim ve Pazar Stratejilerinin Entegrasyonu ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2006
- [44] KOTLER, Philip ve KELLER, Kevin Lane, Marketing Management, 12. Bask, New Jersey: Prentice Hall, 2006
- [45] Aksakal, E., Dağdeviren, M., ANP ve DEMATEL Yöntemleri ile Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 25, No 4, 905-913, 2010
- [46] Tseng, M. L., Lin, Y. H., Application of Fuzzy DEMATEL to Develop a Cause and Effect Model of Municipal Solid Waste. Environ Monit Assess, 158, 519-533, 2008
- [47] Saaty, T. L., Dependence and Feedback the Analytic Network Process. RWS Publications, Pittsburg, 1996
- [48] <[http:// www.tepav.org.tr](http://www.tepav.org.tr)>, 13.12.2014
- [49] Çınar, Y. “Çok Nitelikli Karar Verme ve Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2004
- [50] Temuçin, T., A New C Sharp Based Hybrid Decision Support Software and An Application to Cutting Technology Selection. Yüksek Lisans Tezi, Deniz Harp Okulu, İstanbul, 2012
- [51] Aksakal, E., Dağdeviren, M., “ANP ve DEMATEL Yöntemleri İle Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım.” Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 25(4), 905-913, 2010
- [52] Shieh, J. I., Wu, H. H., Huang, K. K., “A dematel metot in identifying key success factors of hospital service quality.”, Knowledge-Based Systems, 23(3), 277-282, 2010
- [53] Sumrit, D., Anuntavoranich, P., “Using DEMATEL Method to Analyze the Casual Relations on Technological Innovation Capability Evaluation Factors in

Thai Technology-Based Firms”, *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies*, 4(2), 81-103, 2013

[54] Horng, J. S., Liu, C. H., Chou, S.F., Tsai, C.Y., “Creativity As A Critical Criterion For Future Restaurant Space Design: Developing A Novel Model With DEMATEL Application”, *International Journal of Hospitality Management*, 33 , 96-105, 2013

[55] Baruah, S., Raj, S., Ray, A., Chakravorty, S. “Analysis of Influencing Factors for Costs on Substation Siting Based on DEMATEL Method.” *Procedia Engineering*, 38, 2564-2571, 2012

[56] Vujanovic, D., Momcilovic, V., Bojovic, V.N., Pasic, V., “Evaluation of Vehicle Fleet Maintenance Management Indicators By Application of DEMATEL and ANP”, *Expert Systems With Applications*, 39, 10552–10563, 2012

[57] Ohdar, R., Ray, P.K., Suppliers’ Performance Evaluation and Ranking in a Supply Chain: An Analytical Hierarchy Process-Based Approach. *IUP Journal of Supply Chain Management*, Vol. 9 Issue 2, 73-90, 2012

[58] Wang, Y.L., Tzeng, G. H., “Brand Marketing For Creating Brand Value Based on a MCDM Model Combining DEMATEL With ANP And VIKOR Methods”, *Expert Systems With Applications*, 39, 5600–5615, 2012

[59] Wang, W.C., Lin, Y.H., Lin, C.L., Chung, C.H., Lee, M.T., “DEMATEL-Based Model To Improve The Performance In A Matrix Organization”, *Expert Systems With Applications*, 39(5), 4978-4986, 2012

[60] Cheng, C. C., Chen, C.T., Hsiu F.S., Hu, H.Y., “Enhancing Service Quality Improvement Strategies Of Fine-Dining Restaurants: New Insights From Integrating A Two-Phase Decision-Making Model Of IPGA And DEMATEL Analysis”, *International Journal Of Hospitality Management*, 31(4), 1155-1166, 2012

[61] Ho, L.H., Feng, S. Y., Lee, Y. C., Yen T. M., “Using Modified IPA To Evaluate Supplier’s Performance: Multiple Regression Analysis and DEMATEL Approach”, *Expert Systems With Applications*, 39, 7102–7109, 2012

- [62] Varma, K., ve Kumar, K. S., “Criteria Analysis Aiding Portfolio Selection Using Dematel.” *Procedia Engineering*, 38, 3649-3661, 2012
- [63] Hu, H.Y., Chiu, S., Cheng, C.C., Yen, T.M., “Applying The IPA And DEMATEL Models To Improve The Order-Winner Criteria: A Case Study Of Taiwan’s Network Communication Equipment Manufacturing Industry”, *Expert Systems with Applications*, 38(8), 9674-9683, 2011
- [64] Wang, R., Lin, Y. H., Tseng, M. L., “Evaluation Of Customer Perceptions On Airline Service Quality In Uncertainty.” *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 25, 419-437, 2011
- [65] Yang, Y.P.O., Shieh, H.M., Tzeng, G.H., “A VIKOR Technique Based On DEMATEL And ANP For Information Security Risk Control Assessment”, *Information Sciences*, 232, 482-500, 2011
- [66] Lin, C. L., Tzeng, G. H., “A Value-Created System Of Science (Technology) Park By Using DEMATEL.” *Expert Systems with Applications*, 36(6), 9683-9697, 2009
- [67] Yang, C.H., Chen, J.C., Syhu, J.Z., Tzeng, G. H., “Casual Relationship Analysis Based On DEMATEL Technique For Innovative Ploicies in SMEs”, *PICMET 2008 Proceedings*, 373-379, 2008
- [68] Baykaşoğlu, A., Kaplanoğlu, V., Durmuşoğlu, Z., Şahin, C., “Integrating Fuzzy DEMATEL And Fuzzy Hierarchical TOPSIS Methods For Truck Selection” *Expert Systems With Applications*, 40(3), 899-907, 2013
- [69] Eroğlu, Ö., Bali, Ö., Ağdaş, M. “Criteria Evaluation Model For Third Party Logistics Provider Selection In Fuel Transportation.” *XI. Logistics And Supply Chain Congress Bildiriler Kitabı, Kayseri, 7-9 Kasım 2013*, 451-470.
- [70] Büyüközkan, G., Çifçi G., “A Novel Hybrid MCDM Approach Based On Fuzzy DEMATEL, Fuzzy ANP And Fuzzy TOPSIS To Evaluate Green Suppliers”, *Expert Systems With Applications*, 39(3), 3000-3011, 2012

- [71] Hung, S. J., “Activity-Based Divergent Supply Chain Planning For Competitive Advantage In The Risky Global Environment: A DEMATEL-ANP Fuzzy Goal Programming Approach”, *Expert Systems With Applications*, 38(8), 9053-9062, 2011
- [72] Çınar, Y., “Kariyer Tercihi Probleminin Yapısal Bir Modeli ve Riske Karşı Tutumlar: Olasılıklı DEMATEL Yöntemi Temelli Bütünleşik Bir Yaklaşım”, *Sosyoekonomi*,1,158-186, 2013
- [73] Tzeng, G.H. ve Huang J.J , “Multi Attribute Decision Making: Methods and Applications”, USA, CRC Press, 2011.
- [74] Li, C. W., Tzeng, G. H., “Identification Of A Threshold Value For The Dematel Method Using The Maximum Mean De-Entropy Algorithm To Find Critical Services Provided By A Semiconductor Intellectual Property Mall”, *Expert Systems with Applications*, 36(6), 9891-9898, 2009
- [75] Yetiz, E., Alcan, P., Özkır, V., Başlıgil, H., “Nitroklorobenzen Oluşumunun Bulanık Ahp Ve Anp Yöntemleri İle İncelenmesi” , *Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Sigma 27, 177-189, 2009
- [76] Bottero, M., Mondini, G. ve Valle, M., The Use of The Analytic Network Process For The Sustainability Assessment of An Urban Transformation Project. *International Conference on Whole Life Urban Sustainability and its Assessment*. (ss.1-22). Düzenleyen Glasgow Caledonian University. 27-29 Haziran 2007. Glasgow.
- [77] Dağdeviren, M., Dönmez, N. ve Kurt, M., Bir İşletmede Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Yeni Bir Model Tasarımı ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 21(2): 247-255, 2006

ÖZGEÇMİŞ

Rüya Çete, 3 Ağustos 1989 yılında İstanbul'da doğmuştur. Lise eğitimini 2006 yılında Erenköy Kız Lisesi'nde tamamladıktan iki yıl sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi İstatistik Bölümü'ne girmiştir. 2012 yılında bu bölümden mezun olduktan sonra 2013 yılında Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Programı'nda yüksek lisans eğitimine başlamıştır. 2015 Ocak ayı itibariyle özel bir şirkette Yedek Parça Teknik Uzmanı olarak çalışmaktadır.