T.C.

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİĞİ İLE NETSİS KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA PROGRAMINA ENTEGRE SATIN ALMA TEKLİF DEĞERLENDİRME UYGULAMASI

Hazırlayan

Yener YAVUZ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

Yüksek Lisans Tezi

Haziran 2019

KAYSERİ

T.C.

ERCİYES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİĞİ İLE NETSİS KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA PROGRAMINA ENTEGRE SATIN ALMA TEKLİF DEĞERLENDİRME UYGULAMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

Hazırlayan

Yener YAVUZ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

Haziran 2019

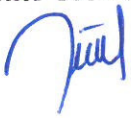
KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Adı-Soyadı:

Yener YAVUZ



YÖNERGEYE UYGUNLUK

"Çok Kriterli Karar Verme Tekniği ile Netsis Kurumsal Kaynak Planlama Programına Entegre Satın Alma Teklif Değerlendirme Uygulaması" adlı Yüksek Lisans / Doktora tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Yener YAVUZ

Danışman

Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

Ana Bilim Dalı Başkanı V.

Prof. Dr. M. Duran TOKSARI

Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT danışmanlığında **Yener YAVUZ** tarafından hazırlanan "**Çok Kriterli Karar Verme Tekniği ile Netsis Kurumsal Kaynak Planlama Programına Entegre Satın Alma Teklif Değerlendirme Uygulaması**" adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında **Yüksek Lisans** tezi olarak kabul edilmiştir.

27/06/2019

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

Üye : Prof. Dr. M. Duran TOKSARI

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Özgehan ARIK

ONAY :

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun 23/07/2019 tarih ve 2019/42-13. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

27/07/2019

Prof. Dr. Mehmet AKKURT

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Öncelikle Allah'a bana bu günleri gösterdiği için sonsuz şükürler olsun.

Çalışmalarım boyunca bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, hiçbir zaman ilgi ve alakasını esirgemeyen ve bu tezin yazımında büyük emek sahibi sayın hocam Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT'e teşekkür ederim.

Bu tezin yazımında verdiği maddi ve manevi destek için Emar Proje Yazılım Danışmanlık ve Bilişim Hizmetleri LTD. ŞTİ. şirketi ve çalışanlarına çok teşekkür ederim.

Okuyup bugünlere gelebilmem için emeği geçen ve bu emeği hiçbir zaman esirgemeyen annem Mualla YAVUZ, teyzem Ayla BOZ, ağabeylerim Faruk YAVUZ, Tarık YAVUZ, Taner YAVUZ ve tüm aile bireylerime teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak her zaman yanımda olan desteğini her zaman arkamda hissettiğim eşim Aslıhan YAVUZ'a ve gözümün nuru biricik kızlarım Almina YAVUZ ve Asya YAVUZ'a çok teşekkür ederim.

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİĞİ İLE NETSİS KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA PROGRAMINA ENTEGRE SATIN ALMA TEKLİF DEĞERLENDİRME UYGULAMASI

Yener YAVUZ

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2019

Danışman: Doç. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

ÖZET

Karar verme hayatımızın her aşamasında karşımıza çıkan bir konudur. Kararlar karar vericinin kendi değerlemesine bırakılmaktadır. Karar verici karar verirken kriterlerini belirlemekte ve eldeki alternatifleri değerlendirerek kendisi için en uygun olan alternatifi tercih etmektedir. Birden fazla kriter ve birden fazla alternatifi değerlendirmek ve bunları kısıtlı bir süre içerisinde yapmak oldukça zordur. Ayrıca yapılacak değerlemenin bilimsel bir dayanağı olmadığı için de güvenilirliği düşüktür.

Netsis KKP (Kurumsal Kaynak Planlaması) programında satın alma talepleri oluşturulmakta ve bu talepler için tedarikçi firmalardan teklifler toplanmaktadır. Oluşan teklifler içinden en uygun teklif kabul edilerek tedarikçiye sipariş geçilmektedir. Netsis programı girilmiş taleplerin teklife dönüştürülmesi aşamasında sadece fiyat kriterini dikkate alarak değerlendirme yapmaktadır. Diğer olası kriterlerin hiçbiri bilimsel olarak dikkate alınmamaktadır. Değerleme, karar vericinin kendisine bırakılmaktadır. Netsis kullanıcıları arasında teklif modülü ile ilgili yapılan anketler sonucunda, satın alma birimlerinin Talep/Teklif modülünü kullandıkları fakat yapılan mevcut teklif değerlendirmesini yeterli bulmadıkları ve bununla ilgili yapılacak bir teklif değerlendirme uygulamasının çok faydalı olacağı şeklinde fikir beyan ettikleri görülmektedir. Bu çalışmada, teklif değerlendirme uygulamasındaki bu eksikliğin giderilmesi adına ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) yöntemleri ile en iyi teklifin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Ölçülemeyen değerleri ölçülebilir hale getirdiği için AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemi ve herhangi bir öznel değerlemeye ihtiyaç duymayan MOORA (Multi-

Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) yöntemi olmak üzere iki adet ÇKKV metodu tercih edilmiştir. MOORA yöntemi içerisinde de Oran ve Referans nokta yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmamızda öncelikle matematiksel işlevselliği ile bilinen Matlab uygulamasında tercih ettiğimiz AHS ve MOORA yöntemlerinin kodları yazılmıştır. Bu kodlar Matlab'ın kod dönüştürücüsü ile C# diline dönüştürülmüş ve ÇKKV yöntemleri fonksiyon olarak tanımlanmıştır. ÇKKV probleminin çözümü için gerekli olan kriterler ve alternatifleri oluşturan teklifler Netsis arayüzü ile Netsis programına girilmektedir. SQL dili arayüzünde verinin öz izlemesini oluşturan viewler ile uygulamamıza getirilmektedir. Uygulama ile her bir ÇKKV yöntemi için değerleme yapılmakta ve en uygun teklifler sıralanmaktadır.

AHS, oran yaklaşımı ve referans nokta yaklaşımlarında farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Teklif Değerleme, Kurumsal Kaynak Planlama, Çok Kriterli Karar Verme, AHS, MOORA

PURCHASING OFFER EVALUATION APPLICATION WITH MULTI-CRITERIA DECISION MAKING TECHNIQUE INTEGRATED TO NETSIS ENTERPRISE RESOURCE PLANNING PROGRAM

Yener YAVUZ

Erciyes University, Graduate School of Natural and

Applied Sciences M.Sc. Thesis, June 2019

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ercan ŞENYİĞİT

ABSTRACT

Decision-making is an issue that we face at every period of our lives. Decisions are left to the decision-maker's own assessment. The decision-maker determines his/her own criteria while making decisions and chooses the most appropriate alternative for him/her while evaluating the alternatives. It is very difficult to evaluate multiple criteria and multiple alternatives and to do it within a limited time. In addition, the reliability of the assessment is low because there is no scientific basis.

With the Netsis ERP (Enterprise Resource Planning) program, purchase requests are created and offers are collected from the suppliers for these demands. The most appropriate offer is accepted, and the order is passed to the supplier. Netsis program evaluates only the price criterion in the process of converting the entered demand into offer. None of other possible criteria is considered scientifically. The assessment is left to the decision-maker. As a result of the surveys carried out among the Netsis users regarding the offer module, it is seen that the purchasing units use the Demand / Offer module but they do not find the current offer evaluation sufficient and that an offer evaluation application will be very beneficial.

In this study, it is aimed to determine the best proposal by using MCDM (Multi Criteria Decision Making) methods in order to overcome this deficiency in offer evaluation application. Two MCDM methods were chosen, namely AHP (Analytic Hierarchy Process) method, which makes non-measurable values measurable and MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) method which does not require any subjective evaluation. Ratio and Reference point methods were used in MOORA method. In our study, firstly the codes of AHS and MOORA methods were written which we prefer in Matlab application that are known for their mathematical

functionality. These codes are converted to C# language with Matlab's code converter and the MCDM methods are defined as functions. Netsis interface is entered into the Netsis program with the necessary criteria and alternatives for the solution of the MCDM problem. It is brought to our application with views that constitute the self-monitoring of data through SQL language. Data is brought to our application with views in SQL language. With the application, assessment is made for each MCDM method and the most suitable proposals are listed.

Key Words: Offer Evaluation, ERP (Enterprise Resource Planing), Multi Criteria Decision Making (MCDM), AHS, MOORA

İÇİNDEKİLER

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİĞİ İLE NETSİS KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA PROGRAMINA ENTEGRE SATIN ALMA TEKLİF DEĞERLENDİRME UYGULAMASI

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK i
YÖNERGEYE UYGUNLUK ii
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR iv
ÖZET v
ABSTRACT vii
İÇİNDEKİLER ix
KISALTMALAR LİSTESİ xi
TABLOLAR LİSTESİ xii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiii
GİRİŞ 1
KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA 2
ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME 6

1. BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2. BÖLÜM

YÖNTEM 13
2.1 Analitik Hiyerarşi Süreci 14
2.2 Oran Analizi Bazında Çok Amaçlı Optimizasyon 18

3.BÖLÜM

UYGULAMA 21

4.BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER 46

KAYNAKLAR 51

EKLER 55

ÖZGEÇMİŞ 56

KISALTMALAR LİSTESİ

KKP	Kurumsal Kaynak Planlama -Enterprise Resource Planning (ERP)
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci - Analytic Hierarchy Process (AHP)
MOORA	Oran Analizi Bazında Çok Amaçlı Optimizasyon - Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis
MİP	Malzeme İhtiyaç Planlama - Material Resource Planning (MRP)
MİPII	Üretim Kaynak Planlaması - Manufacturing Resources Planning (MRPII)
DKP	Dağıtım Kaynak Planlaması – Distribution Resource Planning (DRP)
MİY	Müşteri İlişkileri Yönetimi - Customer Relationship Management (CRM)
TKM	Toplam Kalite Yönetimi - Total Quality Management (TQM)
TZY	Tedarik Zinciri Yönetimi - Supply Chain Management (SCM)
İKY	İnsan Kaynakları Yönetimi - Human Resources Management (HRM)
SQL	Yapılandırılmış Sorgu Dili - Structered Query Language
RI	Rassal Indeks - Random Index
MATLAB	Matrix Laboratory

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Literatür araştırması özet tablosu 11
Tablo 2. Bazı ÇKKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması 13
Tablo 3. Önem Skalası 15
Tablo 4. RI Değerleri 17
Tablo 5. Talep/Teklif Kullanım Anketi 21
Tablo 6. Kriterlerin Karşılaştırma Matrisi 39
Tablo 7. Karar Matrisi 39
Tablo 8. Fiyat Kriter Matris Tablosu 41
Tablo 9. Vade Kriter Matris Tablosu 42
Tablo 10. Termin Kriter Matris Tablosu 43
Tablo 11. Satıcı Puanı Kriter Matris Tablosu 44
Tablo 12. AHS Sonucu 47
Tablo 13. Ağırlık Vektörü Kullanılan MOORA Sonucu 48
Tablo 14. Ağırlık Vektörü Kullanılmamış MOORA Sonucu 48

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Değişen rekabet unsurları 3
Şekil 2. KKP'nin Modüler Yapısı 5
Şekil 3. Netsis Talep Giriş Ekranı 23
Şekil 4. Netsis Talep Teklifleştirme Ekranı 24
Şekil 5. Netsis Teklif Özeti Raporu 25
Şekil 6. Netsis Teklif Değerlendirme Özeti 26
Şekil 7. Matlab'de yazılmış AHS Kod Görüntüsü 27
Şekil 8. Matlab'de yazılmış MOORA Kod Görüntüsü 28
Şekil 9. Matlab'de Oluşturulan Kayıt Dosyaları 28
Şekil 10. C# Programında Fonksiyonların Tanımlanması 29
Şekil 11. Uygulama Ana Ekranı 29
Şekil 12. Uygulama Bağlantı Sayfası 30
Şekil 13. SQL'de View Oluşturulması 31
Şekil 14. Uygulama Kriter Tanımlama Ekranı 32
Şekil 15. Uygulama Dizayn Tasarım Ekranı 33
Şekil 16. Teklif Değerlendirme Açılış Ekranı 34
Şekil 17. Talep Rehberi 35
Şekil 18. Uygulama Girilmiş Teklifler 36
Şekil 19. Uygulamada Alternatif/Kriter Matrisinin Oluşturulması 37
Şekil 20. Kriterlerin Karşılaştırılması Matrisi 38
Şekil 21. Fiyat Kriter Matrisi 41
Şekil 22. Uygulama Vade Kriter Matrisi 42
Şekil 23. Termin Kriter Matrisi 43
Şekil 24. Uygulama Satıcı Puanı Kriter Matrisi 44
Şekil 25. Teklif Değerleme Sayfası 46

GİRİŞ

Temel olarak kurumsal kaynak planlama (KKP), temeli bilişim teknolojilerine dayanan verileri SQL, Oracle, SAP HANA vb. gibi veri tabanlarında saklayan ve tüm iş süreçlerinizi entegre olarak yönetmenizi sağlayan bir yönetim sistemidir. Şirketlerin rekabet edebilme için daha etkin ve verimli çalışabilmeleri gerekmektedir. KKP sistemlerinin başlangıç noktası tam olarak budur.

Sağladığı verimlilikte artış, stoklarda azalma, finansman kaynaklarının doğru yönetilmesi gibi faydalar maddi ve ölçülebilir faydalar iken; şeffaflık, daha fazla denetim, kaynakların yanlış kullanımı riskinin azaltılması ve kişiye bağımlılıkların azaltılması gibi faydalar ise ölçülemeyen faydalardır. Bu faydalar şirketler açısından çok önemli ticari etkilere yol açabilmekte ve stratejik planlamayı kolaylaştırmaktadır.

Türkiye'de Netsis, Logo, SAP, Microsoft AX gibi daha çok orta ve büyük ölçekli firmaların kullandığı farklı KKP programları bulunmaktadır. Bu yazılımların da kendilerine özgün farklılıkları mevcuttur. KKP programları kendi aralarında rekabet edebilmeleri için kendilerini canlı tutmak zorunda olan yazılımlardır. Yenilikleri ve mevcut eksikliklerini çözerek sürekli olarak gelişmek zorundadırlar.

KKP programlarında verilerin farklı birimlerden bile olsa tek bir veri tabanına girilmesi ve kullanıcıların istediği veriye tek bir noktadan hızlı bir şekilde ulaşması amaçlanmaktadır. Böylece kurumsal zeka oluşturulmakta ve kişilere bağlı kalmadan sistemin kendi kendini kontrol etmesi sağlanmaktadır.

Yalın imalat şartları düşünüldüğünde minimum stok seviyeleri ile çalışabilmek adına işletmelerin neredeyse her planlama döneminde yeni malzeme ihtiyaçları oluşmaktadır. Satın alma birimlerinin amacı; en iyi malzemeyi, en iyi fiyata, zamanında ve yerinde karşılayabilmektir. KKP programlarında malzeme ihtiyaç planlama (MİP) ile her planlama döneminde ihtiyaçlar belirlenmekte ve satın alma birimlerine iletilmektedir. Satın alma birimleri ihtiyaç duyulan malzemeler için gelen talepleri karşılayabilecek satıcılar ile irtibata geçerek teklif toplamakta ve teklifleri değerlendirerek işletmesi için

en uygun teklifi sipariş geçmektedir. Bu değerlemeler için satın alma birimi kendi tecrübelerini kullanmaktadır.

Netsis KKP programında "Talep/Teklif" modülünde "Teklif Değerleme Raporu" adı altında bir analiz bulunmaktadır. Bu analiz teklif kalemlerini sadece birim fiyatlarına göre değerlendirmektedir. Yaptığımız projelerde yaşadığımız tecrübeler ve teklif değerlemesinin yeterliliği ile ilgili bu çalışmamızda sunduğumuz anket çalışması sonucunda mevcut teklif değerleme uygulamasının yeterli olmadığı görülmektedir. Sonuç olarak fiyat ile birlikte malzemenin termin tarihi, vadesi, kalitesi, satıcının puanı gibi farklı kriterlerin de teklif değerlemesine dahil edilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu kadar karmaşık bir değerlemeyi bir birimin veya kişinin her ihtiyaç için doğru bir şekilde ve manuel olarak yapması oldukça zor ve KKP programlarının kurumsal zeka, sistematik çalışma mantığına ters düşmektedir. Be nedenle Netsis KKP uygulamasına entegre bir talep teklif değerlendirme uygulaması yapıldı. çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniklerinden analitik hiyerarşi süreci (AHS) ve MOORA metotları Matlab programı entegrasyonu ile uygulama içerisinde kullanıldı.

Bu çalışmada, ÇKKV teknikleri ile Netsis KKP programına entegre daha dinamik ve daha kapsamlı bir değerleme yapılması amaçlanmaktadır. Böylece firmalardaki teklif değerleme sürecinin daha sağlıklı bir şekilde yapılması sağlanmaktadır.

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA

KKP, işletmenin amaç ve hedefleri baz alınarak müşteri isteklerini en uygun şekilde karşılayabilmek adına farklı lokasyonlarda bulunan üretim, tedarik ve dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlanmasını sağlayan ve içerisinde bunların koordinasyonu ve kontrol edilmesi fonksiyonlarını bulunduran teknoloji tabanlı bir uygulamadır.

KKP sisteminin temeli 1960'lı yıllarda MİP olarak atıldı. Malzeme ihtiyaç planlaması o zamanlar sonsuz kaynak ile Kapalı MİP olarak tasarlanmıştır. 1980'li yıllarda üretim süreçlerinin malzeme ihtiyaçlarına entegre edilerek MİP II'nin temelleri atıldı. 1990'lı yıllarla birlikte teknolojinin gelişimi ve küreselleşmenin de etkisiyle bütünleşik KKP sistemleri doğdu.

KKP sistemi, finans ve muhasebe modüllerine ek olarak şu modülleri barındırır; MİP, MİPII, DKP, MİY, TKY, TZY, İKY vb.

MİP: Envanter maliyetlerini en düşük seviyede tutmak, üretimi artırmak, verimliliği yükseltmek ve ürünü minimum maliyet ve tam zamanında, ihtiyaç kadar temin etmek için geliştirilen sistemdir.

Üretim İhtiyaç Planlaması (MİP II): MİP'in geliştirilmesi ile ortaya çıkan ve diğer tüm kaynaklarının etkin ve verimli olarak planlanması yöntemidir.

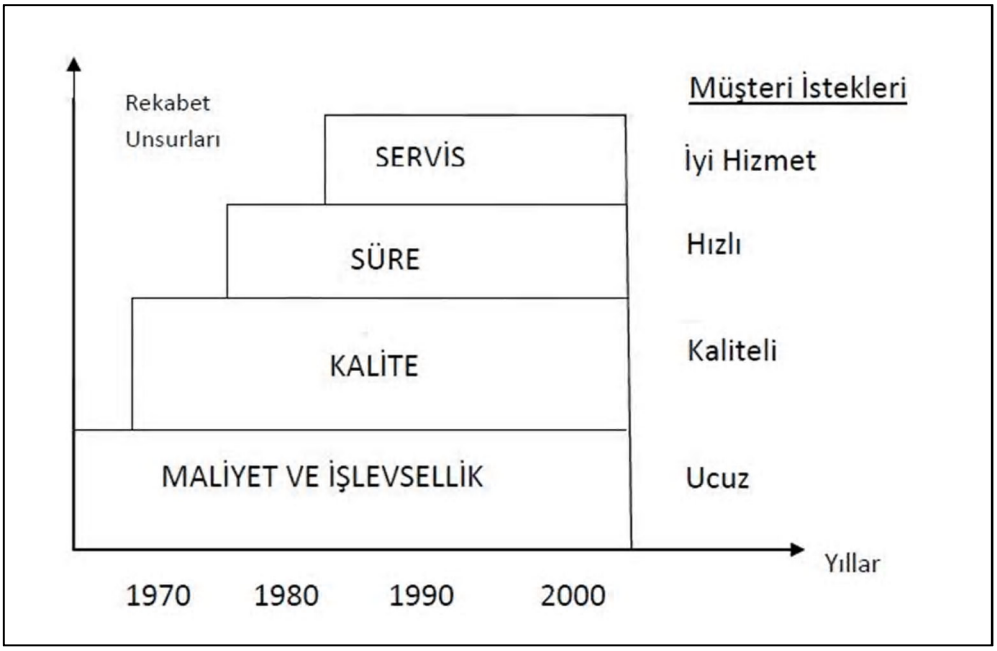
Dağıtım Kaynakları Planlaması (DKP): Merkez tarafından Dağıtım Noktalarının ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu ihtiyaçların karşılanabilmesi amacıyla geliştirilen sistemdir.

Müşteri İliskileri Yönetimi (MİY): Mevcut ve potansiyel müşteri isteklerinin ve ihtiyaçlarının belirlenmesi, bu ihtiyaçlara hızlı cevap verebilen ve müşteri ilişkilerin en üst seviyede ve etkin bir biçimde yönetildiği sistemdir.

Toplam Kalite Yönetimi (TKY): Hizmet veya ürünün önceden belirlenmiş beklentilerini ölçmeyi ve sürekli geliştirmeyi amaç edinen yönetim biçimidir.

Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY): Müşteriye; istenilen ürünü, istenilen zamanda ve istenilen yerde, en düşük maliyetle ulaştırılmasını sağlayan sistemdir.

İnsan Kaynakları Yönetimi (İKY): İşletmenin ihtiyaç duyduğu yeterli sayıda eleman temini ve personelin iş başvurusu, işe alım, eğitim, gelişiminin, performans değerlemesi gibi işlemlerin yapıldığı sistemdir.

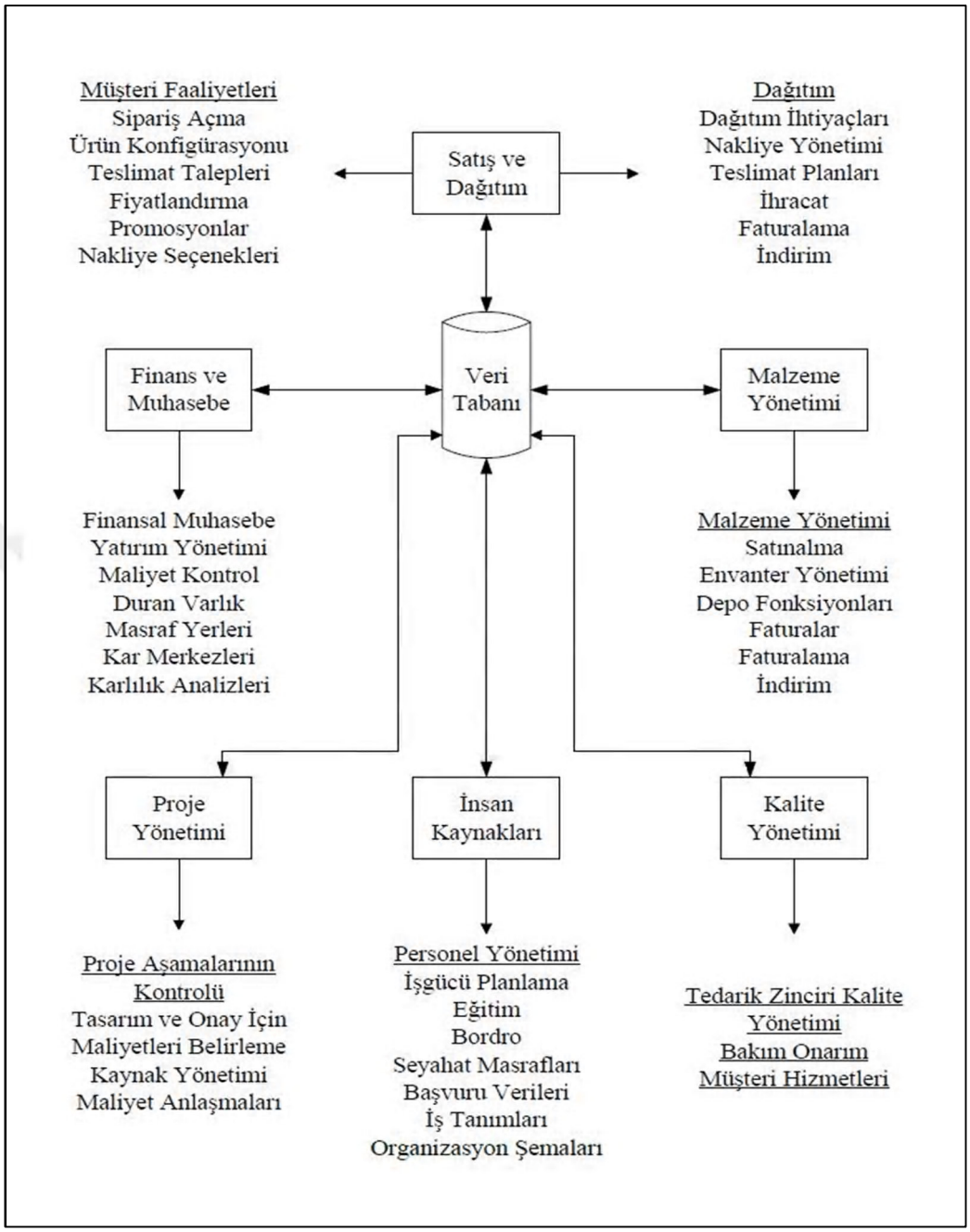


Şekil 1. Değişen rekabet unsurları (Sarıoğlan 2016)

KKP programları, bunlar gibi ihtiyaç ve hedefleri farklı bölümlerin tek bir veri tabanından yönetilmesini sağlayan bilişim kaynaklı programlardır. KKP programlarının tercih edilmesinin en büyük sebebi de bütün birimlerin merkezden şeffaf olarak izlenebilir olmasıdır.

Şekil 1'de görüldüğü gibi yıllar geçtikçe rekabet unsurları sürekli değişkenlik göstermektedir. Firmaların sistemlerden beklentileri de zamana bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. 1970'li yıllardan önce rekabet unsuru sadece maliyet iken, 1970'li yıllarla birlikte maliyet ve kalite, 1980'li yıllara doğru hız-kalite-maliyet ve 1990 yıllara doğru maliyet-kalite-süre-servis dörtlüsünün müşteri isteklerini oluşturduğu görülmektedir. Bu rekabet ortamında kararlar hızlı ve doğru verilmesi gerekmektedir. Tedarik zinciri yönetimi esnasında ihtiyaç duyulan malzemenin en uygun şartlar altında en hızlı şekilde temin edilmesi sağlanmalıdır. Kurumsallığı benimsemiş firmalar, değişik şartlarda ve ortamlarda kişilerden yani çalışanlardan ve yöneticilerden bağımsız hareket edebilmelidir. Karmaşık sistemlerde kararları karar vericinin yerine bunları şeffaf olarak değerlendirecek sistemin karar vermesi beklenmektedir.

KKP, işletmeler arası global haberleşmeyi sağlayan bir yazılım stratejisidir (Alçı 1999). KKP sistemleri hem modüler olarak birbiriyle entegre olurlar hem de üçüncül şahıs diye adlandırılan dışarıdan sağlanan yazılımlarla da entegre çalışabilmektedir.



Şekil 2. KKP'nin Modüler Yapısı (Atakul 2018)

Şekil 2'de KKP'nin modüler yapısı ve departman özellikleri gösterilmiştir. Görüldüğü gibi tüm birimler verilerini girdiği anda bilgi tek bir veri tabanına gitmektedir. Birimler arası haberleşme ve etkileşim başlamaktadır. Satış kanalının gerçekleştirdiği bir satış satın alma biriminin malzeme ihtiyacını oluşturmakta, malzeme ihtiyacı finans biriminin finansal işlemlerini etkilemekte, yapılacak üretim insan kaynaklarının personel kaynak takibini tetiklemektedir. Bu işlemler sonrasında işletme içerisinde maliyet analizleri gibi konsolide raporların alınabilir hale gelmesi sağlanmaktadır.

Finans, insan kaynakları, satış ve dağıtım gibi bölümler programlar içerisinde modül olarak adlandırılmaktadır. Modül isimleri programlara ve karşıladıkları ihtiyaçlara göre farklılık göstermektedir. Modüller farklı farklı projelendirilmekte ve ücretlendirilmektedir. Programların modüler olması işletme içerisindeki hiyerarşiyi ve uzmanlaşmayı gerçekleştirdiği için büyük avantaj sağlamaktadır. Böylece bugünün ihtiyaçlarını karşılayacak modülleri satın aldıktan sonra yarının ihtiyaçlarını karşılayacak modüllerin satın alınması yarın yapabilmektedir. KKP programları değişen şartlara ayak uydurabilmesi adına sürekli yaşayan canlı sistemlerdir ve firmalar ile birlikte büyümektedirler.

Alınacak KKP programının tercihinde; destek verecek firmanın proje stratejisi, uzun vadeli hedefleri, daha önce çalıştığı sektörler ve sektöre yönelik tecrübesi ve bölgesel bilinilirlik gibi birçok kriteri değerlendirerek yapmak daha doğru bir sonuç verecektir. Destek verecek firmanın aynı veya benzer sektörlerde bitirdiği projelerden alınan referanslar, daha önce çalışılıp çalışılmadığı, bilgi seviyesi, sektörel çözüm deneyimi, proje yönetimi ve uygulama tecrübesi, firmanın pazardaki konumu, firmanın büyüklüğü, bakılması gereken kriterlerdir (Çörekçioğlu ve Güngör 2005).

Temeli 1991 yılında İzmir'de atılan ve şimdilerde 10 ülkede 400 iş ortağı ile birlikte 200 kişiye yakın çalışanı ve 40 binin üzerinde referans 150 binden fazla son kullanıcısıyla devam eden Netsis, şimdilerde Logo Yazılım bünyesindedir. Her yıl düzenli bir büyüme grafiği çizen ve bugünün en önemli sermayesi olan bilgiyi ihraç eden Netsis, uluslararası platformlarda da tanınmaktadır (Netsis 2014).

Logo Yazılım, Türkiye'nin halka arz edilmiş en büyük yazılım şirketi ve bilişim markasıdır. Logo, mikro ölçekli firmalardan büyük işletmelere kadar farklı büyüklükteki tüm şirket ve sektörlere yazılım üretmekte ve ihraç etmektedir. 4 farklı ülkede, 7 farklı lokasyon, 800 çalışan ve 1200 iş ortağı ile 200.000'in üzerinde işletmeye yazılım konusunda destek vermektedir (Logo 2019).

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME

Karar verme akıl yürütme yetisine sahip her canlının sürekli olarak yaptığı işlemdir. Karar verme aşamasında tercih seçenekleri alternatiflerimizi, alternatiflerimiz arasındaki farklılıklar da kriterlerimizi oluşturmaktadır. Karar verirken karar verici kendince

belirlediği belli kriterlere göre değerlendirme yapmaktadır. Sabah kalktığımızda giyeceğimiz kıyafet, öğle yemeği için yiyeceğimiz yemek, eve dönerken kullanacağımız yol gibi gündelik hayatta her anımızda doğru veya yanlış, iyi veya kötü bir karar veriyoruz. Bu kararları verirken tek kriter veya birden fazla kriter için kendi karar verme mekanizmamızı çalıştırıyor ve en iyi alternatifi seçtiğimizi düşünüyoruz. Gündelik hayattan bir örnek için eve dönüş bizim problemimiz, yollar alternatiflerimiz, kriterlerimiz de mesafe, trafik yoğunluğu, varış süresi vb. olsun. Bu kararı verebilmek için mekanizmamız herhangi bir yolu tercih etmemiz gerektiğini söylüyor. Düşünün ki bu verdiğimiz kararlar için kendi karar verme mekanizmamız yerine sistem bize en iyi alternatifi sunuyor ve bunu bilimsel bir şekilde değerlendiriyor. Sonuçta hangi karar verme sürecinin daha sağlıklı olduğunu düşünürüz?

Çalışmamızın amacı da KKP gibi verilerin bir merkezde kayıtlı olduğu, varlık sebebinin şeffaflık ve hesap verilebilirlik olduğu bir sistem ile ÇKKV sürecinin bilimsel olarak birleştirilmesi ve sonucu karar vericinin isteği yerine sistemin yaptığı değerlemeyi sunmasıdır. Böylece amaç ve araç arasında tam da KKP mantığının istediği gibi bir bütünlük sağlanmış olacaktır.

Stratejik de olsa basit de olsa karar verme süreci adımlarını şöyle sıralayabiliriz: İlk olarak problem açık bir şekilde tanımlanarak ele alınır; ikinci adımda çok kriterli model çözümünün bağımlı olduğu önemli gereksinimler listelenir. Üçüncü adımda çok kriterli problemin amaç veya hedefleri tesis edilir. Dördüncü adım karar verme sürecinin alternatiflerin belirlenmesi ile ilgilidir. Beşinci adımda değerlendirme kriterleri kararlaştırılır. Bu kriterler geçmişte sabitlenmiş bazı standartları sağlamalıdır. Altıncı adımda, eldeki problemi çözmek için uygun ÇKKV yöntemini içerdiğinden oldukça önemlidir. Yedinci adımda seçilen ÇKKV yöntemi adım dörtte belirlenen alternatiflerden en iyi olanı seçmek için probleme uygulanır. Son olarak ise, sonuçlar kontrol edilir ve duyarlılık testi uygulanır (Zardari, Ahmed ve arkadaşları 2015)

ÇKKV konusunda yapılan çalışmaların tarihi 1700'lü yıllara kadar uzanmaktadır. Ama günümüzde kullanılan teknikler ise 1970'li yıllarda şekillenmiştir.

ÇÇKV için ilk yapılacak işlem problemin tanımlanmasıdır. Problem belirlendikten sonra alternatif ve kriterler belirlenmeli ve bunlarla ilgili veriler toplanmalıdır. Seçilen

tekniğin özelliklerine göre matematiksel işlemler yapılmalı ve alternatiflere sayısal değerler atanmalıdır.

ÇKKV Girdi Değişkenleri şunlardır:

- Alternatifler: ÇKKV tekniğinin uygulanabilmesi için öncelikle birden fazla alternatif olmalıdır. Alternatifler karşılaştırılabilir olmalıdır.

- Kriterler: Kriter sayısının da birden fazla olması beklenmektedir. Tek kriterli problemlerde karar vermek daha kolay olacaktır.

Genellikle iki türlü kriter tipinden bahsedilmektedir. Kriter tipleri fayda ve maliyettir. Fayda kriterleri, ilgili kriterin artışı alternatife değer kazandıran, yükselişi alternatifi olumlu yönde etkileyen kriter tipidir. Maliyet kriteri ise fayda kriterinin tersine artışı alternatife değer kaybettiren, düşüşü alternatifi olumlu yönde etkileyen kriter tipidir.

1. BÖLÜM

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

KKP, bir işletmedeki üretim, satış, satın alma, muhasebe ve diğer tüm departmanların iş süreçlerinin ortak bir veri tabanında bir araya getirildiği ve bunları birbirlerine entegre etmeyi başaran yazılım sistemleridir (Bayraktar ve Mehmet 2006).

Uluslararası rekabetin artması ile firmaların verimliliğini, etkinliğini böylece performanslarını arttırmalarını gerektirmektedir. Bunu başarabilmenin yolu ise sistemli bir tedarik zinciri kurulabilmesinden ve KKP yazılımlarının sisteme başarılı bir şekilde uyarlanabilmesinden geçmektedir (Postacı, Belgin ve arkadaşları 2012).

Günümüzde küresel ve dinamik rekabet yapısına sahip piyasalarda bilgi temelli teknolojilerin kullanımı veriye hızlı ve güvenilir bir şekilde ulaşabilmek işletmeler için bir zorunluluk haline gelmiştir. Hammadde temininden son ürünün teslimine kadar süregelen her bir aşamanın etkin bir biçimde yönetilmesinde bu teknolojiler önemli bir rolü bulunmaktadır. Son yıllarda popülaritesi gitgide artan bu teknolojilerden bir tanesi de işletmeler için önemli bir rekabetçi aracı olarak isimlendirilen KKP programlarıdır. KKP programları işletmenin bütün birimlerini kapsayacak biçimde entegre edilen ve işletmenin rekabetçi yeteneklerinin geliştirmeyi amaçlayan bilgisayar ve iletişim teknolojileri destekli bir iş yönetim sistemidir (Çağlıyan 2012).

KKP sistem çözümleri şu anda hem imalat hem de hizmet kuruluşları tarafından yoğun talep görmektedir, çünkü bir kuruluşun bilgi sistemi gereksinimlerine sıkı bir şekilde entegre bir çözüm sunarlar (Shehab, Sharp ve arkadaşları 2004).

KKP, finans ve insan kaynakları birimlerini otomatikleştiren ve üreticilerin sipariş işleme ve üretim çizelgeleme gibi işleri yapmalarına yardımcı olan bir dizi uygulamadır (Gupta 2000).

KKP; bilgiyi bir network üzerinden fiziki noktalara ulaştırmakta, bilgiyi değişik bilgisayarlardan toplamakta, oluşan veri tabanı sistemi içinde elektronik iletişim teknolojisi ve grafik ara yüzler ile bağlantı kurmaktadır. Böylece herhangi bir kullanıcı, program ve veri tabanının nerede bulunduğuna bakılmaksızın, tüm bilgiye ulaşabilmekte ve dağınık veri sistemini tek bir noktadan görüntüleyebilmektedir (Ömürbek 2003).

Bill Gates KKP ve bilgi yönetimine ilişkin görüşlerini şöyle açıklarken: 'Kurumsal zekânın oluşturulması bilgi yönetiminden geçmektedir. Kurumsal zekâdan kasıt, bir işletmede bilginin çalışanlara ne hızda ulaştığının ve dolayısıyla çalışanların birbirlerinin düşüncelerinden ne kadar yararlanabildiklerinin ölçüsüdür. Kurumsal zekâsı yüksek bir firmada çalışanlar işbirliği gelişmiş gruplar şeklinde çalışabilirler. Tabi ki bu durumda firmaların üst düzey yöneticilerinin bilgi paylaşımının yararına inanmaları gerekmektedir.' (Çakır ve Bedük 2013).

AHS, bir ölçüm teorisidir ve nitel olmayan değerleri nitel hale dönüştüren yöntemdir. AHS sayesinde matematiksel olarak karşılığı olmayan değerler matematiksel değerlere dönüştürülmektedir (Saaty 2008).

MOORA yönteminde öznel olmayan yönsüz değerler kullanılarak normalleştirme yapılmaktadır. Bu yöntemde kişisel olarak bir değerleme söz konusu değildir (Ersöz ve Atav 2011).

İlk olarak Brauers ve Zavadskas tarafından kullanılan MOORA yöntemi finans, sağlık, mühendislik ve eğitim sektörlerinde literatürde sıkça kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir (Genc ve Basar 2019).

MOORA, kullanımı kolay ve daha az matematiksel hesaplama gerektiren bir ÇKKV yönetimidir (Jain ve Ajmera 2019).

AHS metodu, insan yaşamının çeşitli alanlarında ÇKKV problemlerini çözmek için başarıyla uygulanmıştır. Fakat AHS'nin en büyük eksikliği, kişisel değerlemelere dayalı önem ölçeğinin kullanılmasıdır (Bhattacharya ve Raju 2019).

AHS yöntemi, takım tezgahları seçim problemlerinde en çok tercih edilen yöntemdir. AHS yönteminin kullanıldığı çalışmalarda, en sık dört kriter (verimlilik, esneklik, güvenlik, uyarlanabilirlik) kullanılmıştır (Pattnaik ve Dangayach 2019).

AHS metodunda daha iyi bir alternatif belirlemek için hesapların doğru ve çabuk yapılabilmesi adına Matlab veya farklı bir yazılım kullanabilirsiniz (Makoviy ve Khitskova 2019).

MOORA metodu, ÇKKV teknikleri arasında yapılan performans karşılaştırmasına göre diğer tekniklerle kıyaslandığında, daha az matematiksel işlem gerektirmesi ve uygulanabilirliğinin basit olması sebebiyle avantajlı bir tekniktir (Atukalp 2019).

MOORA metodunun karmaşık ÇKKV problemleri için çok etkili bir yöntem olduğu ve matematiksel hesaplama işlem adedi düşük olduğu için herhangi bir yazılıma ihtiyaç duymadan da kullanılabileceği sonucuna varılmıştır (Sahoo, Naik ve arkadaşları 2019).

Tablo 1. Literatür araştırması özet tablosu

Yazar	KKP	AHS	MOORA	Açıklama
Bayraktar ve Mehmet	*			KKP sistemlerinin faydaları ve seçim sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar üzerine çalışma,
Postacı, Belgin ve Arkadaşları	*			KOBİ'lerin KKP kullanım düzeyleri ve verimliliklerine etkisi üzerine çalışma
Çağlıyan	*			KKP'nın işletme performansı üzerindeki etkileri irdelenmiştir.
Shehab, Sharp ve Arkadaşları	*			KKP uygulaması ile ilgili kapsamlı bir literatür taraması
Gupta	*			KKP planlamanın gelecekteki eğilimlerini anlatan bir çalışma

Tablo 1. (Devam) Literatür araştırması özet tablosu

Saaty		*			AHS'nin uzman kararlarına dayalı bir yöntem olduğunu anlatan bir çalışma
Ersöz ve Atav			*		Farklı normalleştirme yöntemleri kullanılarak yapılan MOORA yönteminin bir uygulaması
Genc ve Basar			*		Kredi derecelendirme kuruluşlarının ülkelerin kapasite ve gelecekteki borç yüklerini belirlemek için kullandıkları yöntemi anlatan bir çalışma
Jain ve Ajmera			*		Esnek üretim sistemlerinin sıralama kararlarının belirlenmesi üzerine yapılan çalışma
Bhattacharya ve Raju		*			e-ticaret sistemlerinde müşteri memnuniyetini etkileyen çeşitli kriterleri analiz etmek için yapılan bir çalışma
Pattnaik ve Dangayach		*			Tekstil endüstrisi atık sularının arıtım yöntemlerin sürdürülebilirliği üzerine bir inceleme
Makoviy ve Khitskova		*		*	AHS metodu ile SWOT etkileşimini analizi üzerine bir çalışma
Atukalp			*		Çimento firmalarının finansal performanslarını inceleyen bir çalışma
Ömürbek	*				Gıda sektöründe yapılmış KKP uygulaması üzerine bir çalışma
Çakır ve Bedük	*				KKP planlamasının fayda ve sakıncaları üzerine bir çalışma
Sahoo, Naik Arkadaşları			*		Endüstrinin ihtiyaçlarını karşılayan ürünlerin üretimdeki son gelişmelerini kapsayan bir çalışma

2. BÖLÜM

YÖNTEM

Her insanın temel bir yeteneği vardır; o da karar vermektir. Karar verirken var olan her alternatifin sahip olduğu özelliklerin kendince önem derecelerini belirleyerek birbirleri arasında karşılaştırma yaparak bir sonuç elde eder. Verdiği kararlar ise diğer insanlar tarafından sürekli olarak sorgulanır. Aynı sorun için aynı alternatifler ve aynı kriterler söz konusu olduğunda farklı bireyler farklı kararlar verebilmektedir.

ÇKKV yöntemleri hem nicel yani kişilere göre farklılık gösterebilen ve ölçülemeyen hem de nitel yani ölçülebilir değerlendirmeleri kendi içerisinde barındırır. ÇKKV yöntemleri var olan her alternatifin sahip olduğu kriterleri belirlemekte ve bu kriterlerin arasında karşılaştırma yaparak alternatifler arasında bir sıralama sunmaktadır.

Tablo 2. Bazı ÇKKV Yöntemlerinin Karşılaştırılması (Chakraborty 2011)

ÇKKV Yöntemleri	**Hesaplama Zamanı**	**Basitlik**	**Matematiksel Hesaplama**	**Bilgi Tipi**
MOORA	Çok Az	Çok Basit	Minimum	Sayısal
AHS	Çok Yüksek	Çok Önemli	Maksimum	Karma
TOPSIS	Orta	Az Önemli	Normal	Sayısal
VIKOR	Az	Basit	Normal	Sayısal
ELECTRE	Yüksek	Az Önemli	Normal	Karma
PROMETHEE	Yüksek	Az Önemli	Normal	Karma

Tablo 2'de bazı ÇKKV metotları karşılaştırılmıştır. Bunlar arasında Hesaplama Zamanı, Basitlik, Matematiksel Hesaplama, Kararlılık farklılıkları incelenmiştir.

Hesaplama zamanı, aynı ÇKKV problemi için yöntemin probleme uygulanıp sonuç alınma süresi olarak açıklanmaktadır. AHS metodu, en fazla hesaplama zamanına ihtiyaç duyarken MOORA metodu ise en az hesaplama zamanına ihtiyaç duymaktadır. Basitlik, yöntemin kullanım kolaylığı olarak açıklanmaktadır. MOORA metodu, en basit teknik olarak gözükürken AHS metodu ise en uygulaması en zor metot olarak gözükmektedir. Matematiksel hesaplama, yöntem çalıştırılırken yapılacak işlem adedi olarak açıklanmaktadır. MOORA metodu en az matematiksel hesaplamaya ihtiyaç duyulan yöntem iken AHS ise en fazla matematiksel hesaplamaya ihtiyaç duyulan yöntemdir. Bilgi tipi, yöntemlerin uygulanabilmesi için gerekli olan bilginin nitel veya nicel olma durumunu göstermektedir. MOORA metodu sayısal bilgilere ihtiyaç duyarken AHS metodu hem sayısal hem de öznel bilgilere ihtiyaç duymaktadır.

ÇKKV yöntemlerinde kriterlerin ağırlığının belirlenmesi gerekmektedir. Literatürde kriter ağırlıklarının belirlenmesi ile ilgili çok sayıda yöntem bulunmaktadır. Literatürde en yaygın kullanılan ağırlıklandırma yöntemi AHS yöntemidir. Bu nedenle AHS yöntemi çalışma kullanılmıştır. Yakın zamanda geliştirilen ÇKKV yöntemlerine bir örnek olması amacıyla da MOORA yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

2.1 Analitik Hiyerarşi Süreci

AHS metodu günümüzde kullanılan en eski ÇKKV metotlarından birisidir. AHS metodunda karar vericinin kriter ve alternatifler için bütün olası karşılaştırmaları değerlendirilmesi gerekmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonrası AHS bütün matrislerin tek boyuta indirger. Böylece birden fazla matris tek matrise dönüştürüldüğü için tek matris üzerinden karar vermek kolaylaşmaktadır. AHS yöntemi, önemli karar verme yöntemlerinden biridir ve içerisinde ikili karşılaştırmalar, önem dereceleri, toplam vektörleri ve ağırlıklı toplam vektörünü barındırır. İkili karşılaştırma, her alternatifin her kriter için ikili karşılaştırması yapılarak birbirlerine olan üstünlükleri sayısal değerlere dönüştürülmesidir. Önem derecesi, kriterlerin birbirlerine olan üstünlüklerinin sayısal değerlere dönüştürülmesi için yapılan derecelendirme işlemidir. Toplam vektörleri, her kriter için yapılan ikili karşılaştırmaların tek bir matris üzerine alınmasıdır. Ağırlıklı toplam vektörü, ikili karşılaştırmaların oluşturduğu toplam vektörü ile önem derecelerinin çarpılması sonucu oluşan vektördür.

AHS, ilk 1968'de Myers, Albert ikilisi tarafından bulunmuş ve Saaty tarafından 1977 yılında geliştirilerek ÇKKV tekniği olarak kullanılmaya başlanmıştır. AHS, karar hiyerarşisinin tanımlandıktan sonra kullanılan kararı etkileyen kriterlerin yüzdesel dağılımları ile çözümlenen bir karar verme metodudur (Yaralıoğlu 2001).

İkili karşılaştırmalar AHS yönteminin en önemli adımıdır ve gösterilen 1-9 önem skalası kullanılmaktadır. İkili kıyaslamaları elde etmek için nicel veya nitel ölçümler kullanılır ve bunlardan edilen bilgilere göre AHS'de bir matris oluşturulur (Dağdeviren ve Tamer 2001).

CR (Tutarlılık oranı-consistencey ratio) kriterlere verilen ağırlıkların tutarlılığını göstermektedir. Eğer mantıksal bir hata yapıldı ise değerlemenin tutarlılığını azaltacaktır. CR'nin 0 olması demek, tutarlı bir matrisin elde edildiğini göstermektedir. Ancak, uygulamalarda tutarlılık oranının 0 olması yani tam anlamıyla tutarlılığın olması genellikle mümkün olmadığından, CR<0,1 denklemi ile karşılaştırmanın tutarlı olduğu kabul edilir. CR≥0,1 olduğu durumlarda ise tutarlı bir matris elde edilinceye kadar kıyaslamalar tekrar edilmelidir (Aydin, Öznehir ve arkadaşları 2009).

Tablo 3. Önem Skalası (Aminbakhsh, Gunduz ve arkadaşları 2013)

Rakamsal Değerler	**Önem Derecesi**
1	Eşit
3	Orta Derece Önemli
5	Kuvvetli Derece Önemli
7	Çok Kuvvetli Önemli
9	Kesin Önemli Önemli
2, 4, 6, 8	Ara Değerler

AHS yönteminde ağırlıkların belirlenmesi için Tablo 3'de gösterilen önem skalasındaki derecelerine göre rakamsal değer atanmaktadır. Eğer iki kriter için önem dereceleri aynı ise eşit yani 1 değerini almaktadır. Önem derecesi arttıkça alacağı rakamsal değerler de artmaktadır.

AHS üç ana aşamadan oluşmaktadır;

- Hiyerarşinin oluşturulması; değerlemeyi oluşturacak olan kriter ve alternatif verilerin yani karar matrisinin oluşturulması aşamasıdır.
- İkili karşılaştırmaların oluşturulması; oluşan kriter ve alternatifler için kriterleri kendi arasında ve her kriter için alternatifleri kendi arasında önem skalasındaki rakamsal değerlere göre kıyaslamasının yapılmasıdır.
- Önceliklerin hesaplanması; yapılan değerlemeler sonrasında sıralamanın oluşturulması adımıdır.

Bu aşamalar ise şu şekilde detaylandırılmaktadır;

1. Problemin tanımlanması; karar verme problemi, birden fazla kritere göre bşrden gfazla alternatif içerisinden en iyisinin berlielnemesi problemidir. Bu kapsamda ele alınan problem detaylaı olarak tanımlanması gerekemtedir. Bu aşamada bu tanımlama gereçkelştirilir.
2. Kriterlerin listelenmesi; karar verme probleminde dikkate alınan kriterler belirlenmektedir. Bu kriterler fayda veya maliyet kriteri olarak sınıflandırılmaktadır. Ayırca kriterler nitel veya nicel olabilmektedir.
3. Alternatiflerin belirlenmesi; karar verme probleminde mümkün olan tüm alternatifler kayıt altına alınmaktadır. Bu alternatfiler için her bir kriter değeri belirlenir.
4. Kriterler için ikili karşılaştırmaların yapılması; kriterlerin nicel önem dereceleri, ancak ikili kıyaslamalar yapılarak yani iki kriterin birbirleriyle olan ilişkilerinin kıyaslanması yapılarak bulunmaktadır

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

5. Her kriter için alternatiflerin ikili karşılaştırmalarının yapılması; her bir kritere göre alternatiflerin ikili kıyaslamalarla ağırlık değerleri bulunur. Bu ağırlık değerleri ile her bir kriterin ve alternatifin ağırlık puanları bulunur.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix}$$

6. Her alternatifin toplan AHS skorunun hesaplanması; oluşturulan matrisler sonucunda her bir alternatif için toplam değerleme skorunun hesaplanmasıdır.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ . & & & . \\ . & & & . \\ . & & & . \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ . \\ . \\ . \\ w_n \end{bmatrix}$$

7. Tutarlılığın hesaplanması; matriste yer alan değerlerin tutarlılığı, tutarlılık oranının tespitiyle kontrol edilmektedir. CR<0,1 denklemi sağlanmadığı sürece kıyaslamalar tekrar edilir. Bu yapılan kıyaslamalarda bir tutarsızlık olduğu anlamına geldiği için yapılan kıyaslamalar gözden geçirilmelidir.

Tablo 4. RI Değerleri

N	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
RI	0	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.40	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59

RI (Rassal Indeks) değeri Tablo 4'den elde edilmektedir (Saaty 1980).

λ değeri alternatiflerin oluşturduğu skor matrisi ile kriterlerin oluşturduğu ağırlık matrisinin çarpılması sonucu bulunur.

$$\lambda = \mathrm{AW} \tag{2.1.1.}$$

CI (Tutarlılık İndeksi – Consistency Index) değeri, λ değerleri bulunduktan sonra denklem 2.1.2. 'deki gibi hesaplanmaktadır.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{\mathrm{n}} \tag{2.1.2}$$

CR değeri, tutarlılık indeksinin rassal indekse bölünmesi ile elde edilmektedir.

$$CR = \frac{\mathrm{CI}}{\mathrm{RI}} \tag{2.1.3}$$

8. Karara varılması

Karara varılmadan önce AHS sürecinin son adımında kriterlerin önem ağırlıkları ile alternatiflerin önem ağırlıklarının çarpımı ve her bir alternatife ait öncelik değerinin bulunması ile elde edilen sonuçlardan en yüksek değeri alan alternatif, en iyi alternatiftir (Toksarı 2007).

2.2 Oran Analizi Bazında Çok Amaçlı Optimizasyon

MOORA metodu; Willem Karel M. Brauers ve Edmundas Kazimieras Zavadskas tarafından 2006 yılında yeni bir metot olarak 'Control and Cybernetics' adlı çalışmaları ile tanıtılmıştır (Brauers ve Zavadskas 2006).

MOORA çeşitli karmaşık karar verme problemlerini çözmek için başarıyla uygulanabilir ve farklı alternatiflerin değerlerini gösteren karar matrisi ile işe başlar (Gadakh 2010).

MOORA yönteminin literatürde karşılaşılan bazı çeşitleri şunlardır;

- MOORA – Oran Metodu
- MOORA – Referans Noktası Metodu
- MOORA – Tam Çarpım Metodu
- MULTI MOORA
- MOORA – Önem Katsayısı Metodu

Oran metodunda, kriterler temelinde alternatiflerin başlangıç verileri normalize edilir.

$$x^*_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^{m} x^2_{ij}}} \quad (2.1.4)$$

i, n adet kriter içerisinde sırasını ifade ederken j ise m adet alternatif içerisindeki sırasını ifade etmektedir. x_{ij} değeri de ilgili alternatifin ilgili kriter için karşılığını ifade etmektedir.

MOORA metodunun oran sistemi yaklaşımında alternatif optimizasyonu için, normalize değerler maksimizasyon durumunda eklenir minimizasyon durumunda çıkartılır.

$$y^*_j = \sum_{i=1}^{g} x^*_{ij} - \sum_{i=g+1}^{i=n} x^*_{ij} \quad (2.1.5)$$

y değeri alternatifin optimizasyon değerini ifade etmektedir. y_j'nin sıralamadaki yeri bize alternatifin seçim değerini verecektir. En yüksek y^*_j değerine sahip alternatif en iyi alternatif iken, en düşük y^*_j değerine sahip alternatif en kötü alternatiftir (Chakraborty 2011).

Referans noktası yaklaşımında en iyi kriter değeri referans noktası olarak dikkate alınır. Karar matrisinde verilen normalize değerlerin referans seriden sapmaları hesaplanır.

$$d_{ij} = |r_i - x^*_{ij}| \quad (2.1.6)$$

r değeri alternatifin referans noktası olarak ifade edilmektedir. d_{ij} alternatifin referans noktasına olan uzaklığını ifade etmektedir.

$$P_i = Min_{(i)}\{Max\,|r_i - x^*_{ij}|_{(j)}\} \quad (2.1.7)$$

Bu denklem sonrasında oluşan matris, Tchebycheff min - max işlemi uygulanarak her bir alternatif için en yüksek değerler bulunup sıralanır ve böylece referans noktası yaklaşımına göre de sıralama yapılır. Minimum P_i değeri en iyi alternatif anlamında gelmektedir.

Bazı problemlerde, kriterler arasında önem dereceleri anlamında farklılıklar olduğu düşünülebilir. Bu durumda kriterlerin önemini dikkate almak amacıyla, kriterler uygun önem katsayısı ifade eden ağırlıklar ile çarpılabilir.

$$y^*_j = \sum_{i=1}^{g} w_i\, x^*_{ij} - \sum_{i=g+1}^{i=n} w_i\, x^*_{ij} \quad (2.1.8)$$

g maksimize edilecek değerleri n ise minimize edilecek değerleri ifade etmektedir. Her bir alternatifi kriter ağırlığı ile çarpıp maksimize edilmiş değerden minimize edilmiş değer çıkartılarak alternatif sıralaması yapılmaktadır.

3.BÖLÜM

UYGULAMA

Satın alma, bir işletmenin ihtiyaç duyduğu malzeme veya hizmetleri en uygun fiyata, öngörülen teslim süresinde ve istenilen kalitede temin edilmesi işlemidir. Bunun için de yeterince tedarikçiden sorgulama yaparak en iyi alternatifi bulmaya çalışmalıdır. Sadece satarken kazanmak yerine artık alırken de kazanmak görüşü ile işletmeler satın alımlarını da en iyi şekilde optimize etmek zorundadırlar. Bu yüzden yapılan optimize uygulaması çok büyük önem arz etmektedir.

Tablo 5. Talep/Teklif Kullanım Anketi

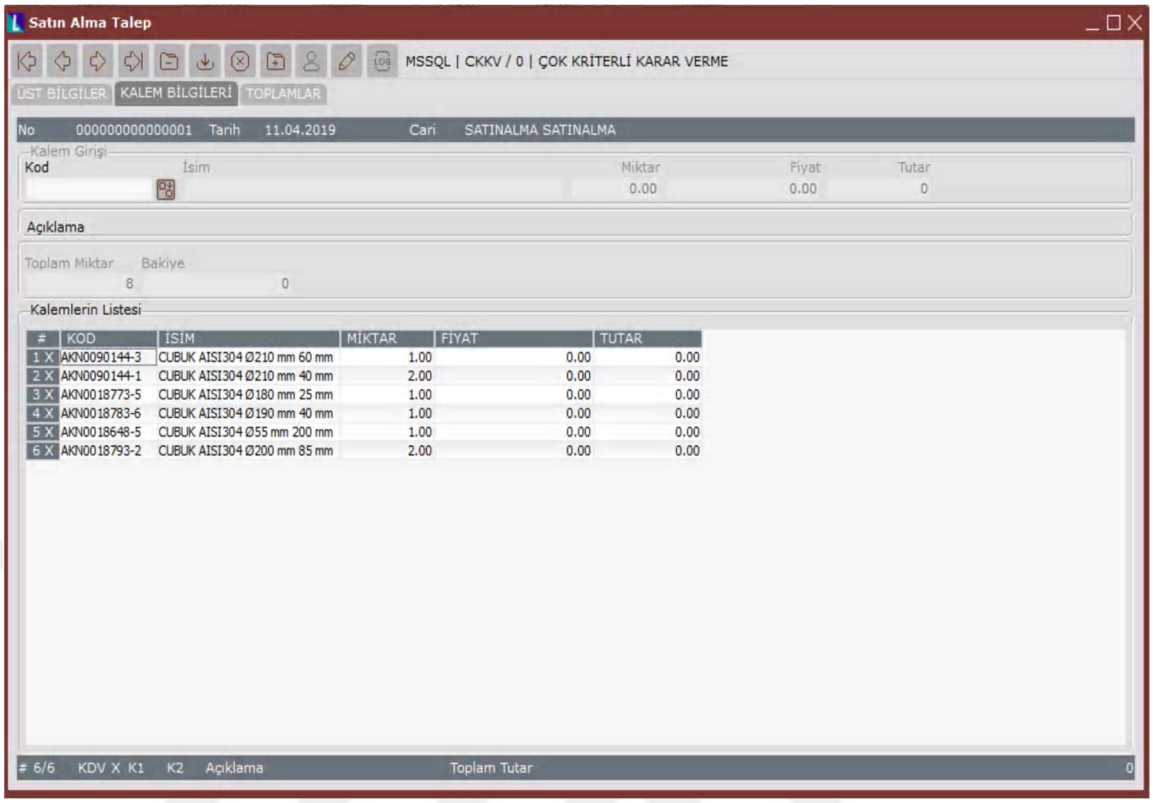
Soru	Evet	Hayır
Netsis'in Lojistik/Satış altında bulunan Talep/Teklif modülünü kullanıyor musunuz?	13	2
Talebe karşılık teklif topluyor musunuz?	15	0
Talep teklifleştirme uygulamasını kullanıyor musunuz?	12	3
Rapor menüsü altında bulunan teklif değerlendirme raporunu alıyor musunuz?	11	4
Mevcut teklif değerleme raporunu yeterli buluyor musunuz?	1	14
Netsis teklif değerlendirme raporunda sadece fiyat kriteri dikkate alınmaktadır. Birden fazla kriteri dikkate alarak değerleme yapacak bir uygulama kullanmak ister misiniz?	14	1

Netsis KKP uygulamasında Lojistik menüsü altında Talep/Teklif modülü bulunmaktadır. Satın alma ve satış talep ve teklif bilgilerinin sistemde tutulup takibinin yapılabilmesi, talep kayıtlarından teklif oluşturulabilmesi, talep veya teklif bağlantılı sipariş oluşturularak takibinin sağlanması, Sipariş öncesi işlemlerin program içine alınarak kayıt izlenebilirliğinin sağlanması ve bir talebe karşılık gelen satın alma tekliflerinden en uygun olanının belirlenmesi gibi uygulamalar için kullanılabilecek modüldür. En uygun teklif belirlenirken fiyat kriteri dikkate alınarak değerleme yapılmaktadır.

Projelerdeki karşılaşılan ve sonrasında satın alma birimleri ile yapılan anketler sonucunda satın alma tekliflerinden en uygun olanının belirlenmesi için kullanılan mevcuttaki sadece fiyat odaklı değerlemenin sağlıklı olmadığı görülmektedir. Burada daha çok kriteri dikkate alarak yapılacak değerlemenin çok daha fazla fayda sağlayacağı sonucuna varılmaktadır. Fakat her işletme için kullanılacak kriter sayısı ve tipi farklılık göstermektedir. Hatta aynı işletmede farklı ürünler için bile farklı kriterler göz önüne alındığı görülmektedir.

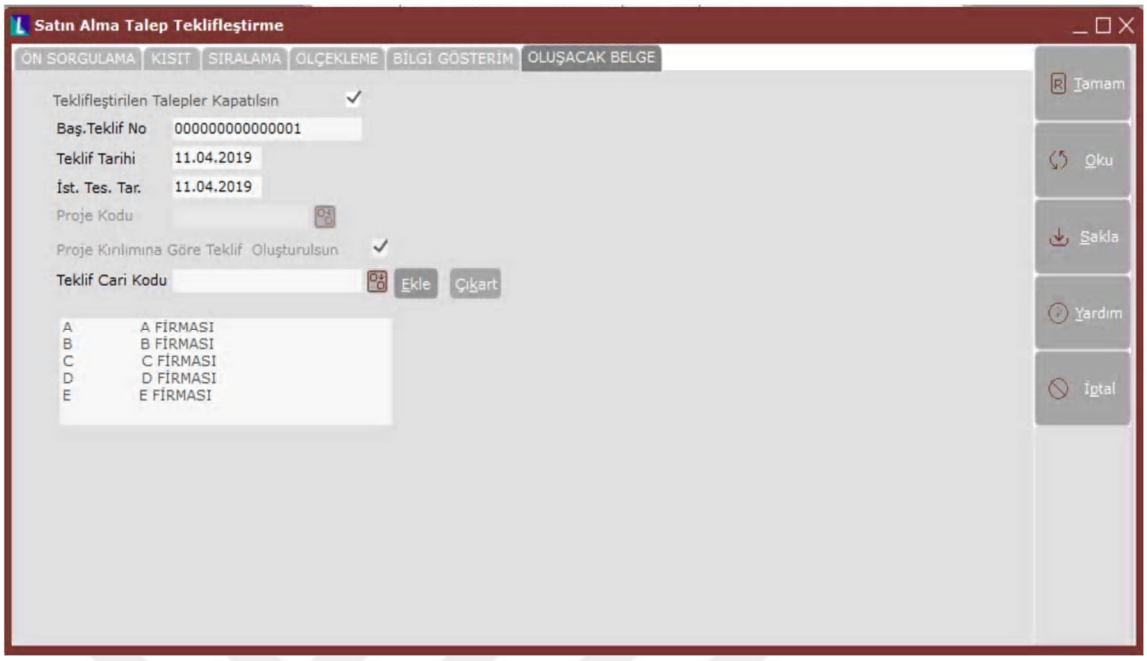
Tablo 5'de Talep/Teklif modülüne sahip 15 müşteri üzerinde yapılan anket çalışmasının özeti sunulmaktadır. Bu ankette %90'ın üzerinde müşterinin Talep/Teklif modülünü kullanıldığı ama bir işletme haricindeki diğer bütün işletmelerin mevcut teklif değerlendirme raporunu yeterli bulmadığı ve daha fazla kriteri dikkate alacak dinamik bir uygulamayı kullanacağı görülmektedir.

Çalışmamızda kullanılan veriler, savunma sanayi sektöründe yer alan adının verilmesini istemeyen bir firmamızdan alınan ve ihtiyaç duyduğumuz aynı hammadde grubundan olan birden fazla hammadde için yine adlarının verilmesini istemeyen satıcılarımızdan alınmış gerçek değerlerdir. A firması, bazı metallerin Türkiye'de ilk ithalatını yapan, ilk tedariki sağlayan firmalardan biridir ve aynı zamanda üretici bir firmadır. B firması, metal sektöründe 1925 yılından beri faaliyet gösteren ve bir süredir ülkemizde de fabrikası bulunan yurt dışı menşeili bir firmadır. C firması, 1988 yılından beri Türkiye'de metal sektöründe üretim yapan bir firmadır. D firması, 1987 yılından beri paslanmaz çelik ithalatı yapan Türk menşeili bir firmadır. E firması ise 1964 yılından beri faaliyet gösteren ve 1980 yılında metal sektörüne geçiş yapmış köklü bir firmadır.



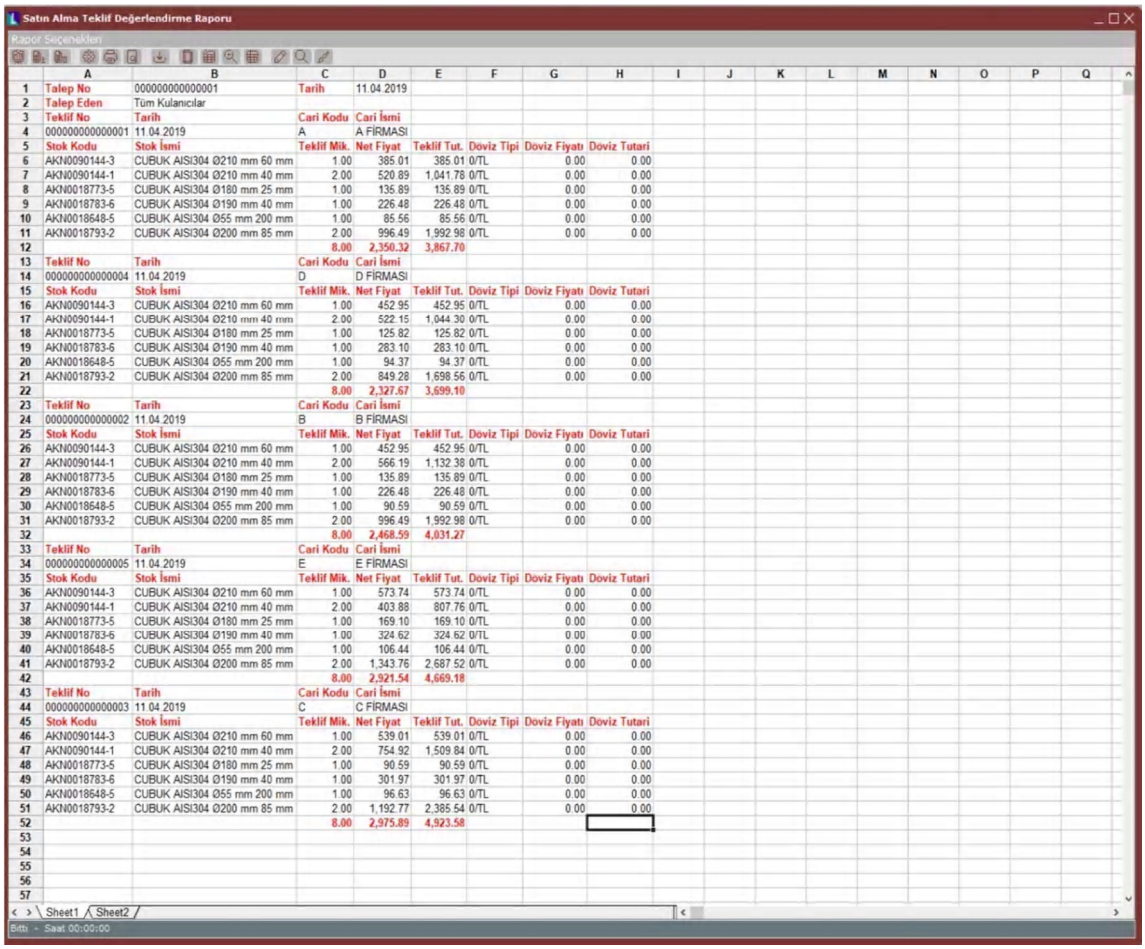
Şekil 3. Netsis Talep Giriş Ekranı

MİP sürecinden belirlenen ve/veya manuel istek geçilmiş bir ihtiyaç için ihtiyacı talep eden tarafından Şekil 3'deki gibi satın alma birimine talep oluşturulmaktadır. Talep oluşturulurken talep edilen ihtiyacın istenilen termin tarihi, miktar bilgileri girilmektedir. Girilen miktar ve termin bilgileri her bir kalem için farklılık gösterebilmektedir. Bu yüzden satın alma değerlemeleri ve teklif toplama işlemleri ayrı ayrı oluşturulmaktadır. Her birim kendi ihtiyaçları talep oluşturabilmektedir. Fiyat bilgisi talep adımında bilinmemektedir. Talebi oluşturan birim, hangi firmalardan teklif toplanacağı bilgisini de bilmemektedir.



Şekil 4. Netsis Talep Teklifleştirme Ekranı

Satın alma birimi gelen talep için bunu temin edebileceği firmalardan Şekil 4'de görüldüğü gibi teklif istemektedir. Talep seçildikten sonra hangi kalem için teklif toplanacağı belirlenmektedir. Teklif alınacak kalem için aynı anda birden fazla cariden teklif isteyebilmektedir. Sistem ise bunu otomatik olarak sıralı bir şekilde teklif haline dönüştürebilmektedir. Böylece alternatif listesi oluşturulmuş olacaktır.



Satın Alma Teklif Değerlendirme Raporu

Rapor Seçenekleri

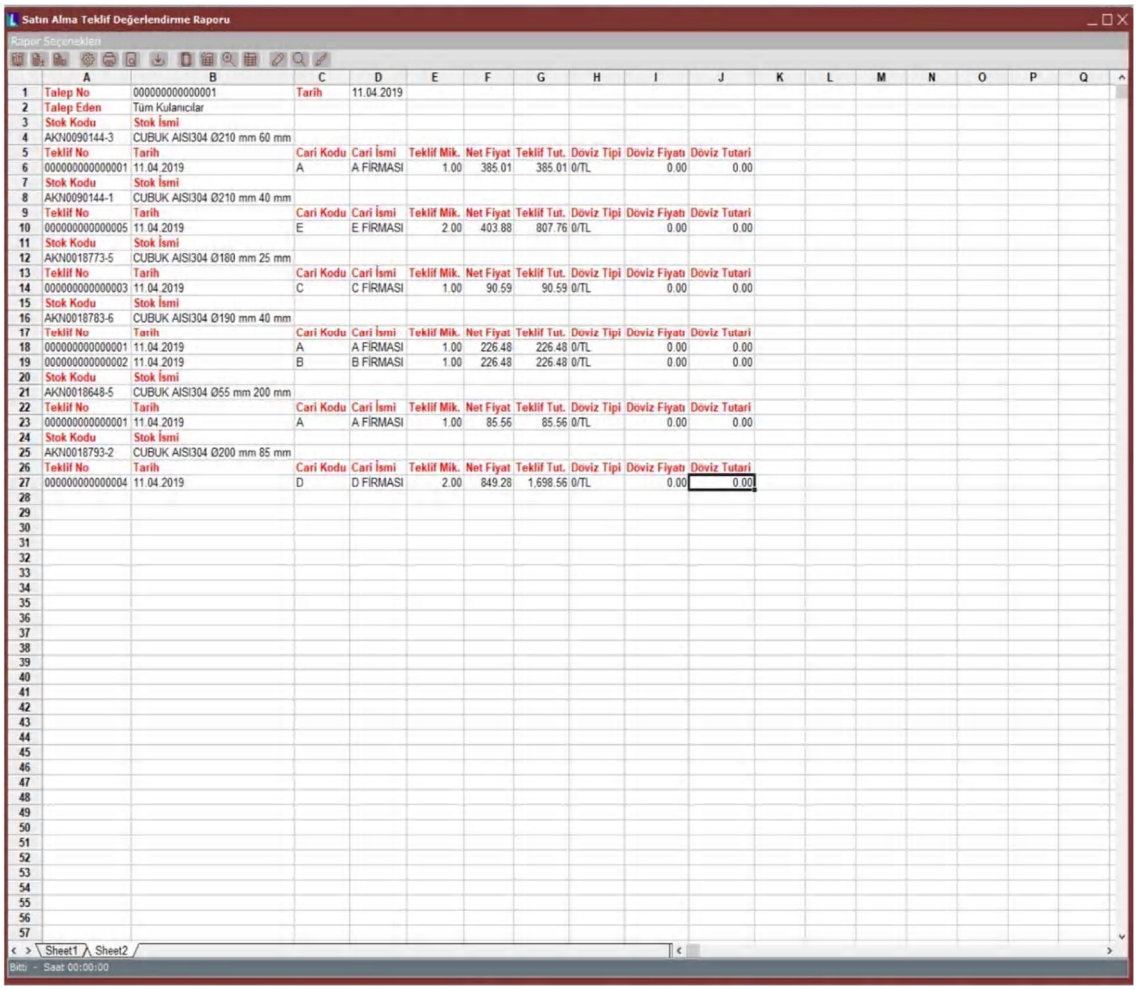
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Talep No	000000000000001	Tarih	11.04.2019				
2	Talep Eden	Tüm Kullanıcılar						
3	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi				
4	000000000000001	11.04.2019	A	A FİRMASI				
5	Stok Kodu	Stok İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
6	AKN0090144-3	CUBUK AISI304 Ø210 mm 60 mm	1.00	385.01	385.01	0/TL	0.00	0.00
7	AKN0090144-1	CUBUK AISI304 Ø210 mm 40 mm	2.00	520.89	1,041.78	0/TL	0.00	0.00
8	AKN0018773-5	CUBUK AISI304 Ø180 mm 25 mm	1.00	135.89	135.89	0/TL	0.00	0.00
9	AKN0018783-6	CUBUK AISI304 Ø190 mm 40 mm	1.00	226.48	226.48	0/TL	0.00	0.00
10	AKN0018648-5	CUBUK AISI304 Ø55 mm 200 mm	1.00	85.56	85.56	0/TL	0.00	0.00
11	AKN0018793-2	CUBUK AISI304 Ø200 mm 85 mm	2.00	996.49	1,992.98	0/TL	0.00	0.00
12			8.00	2,350.32	3,867.70			
13	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi				
14	000000000000004	11.04.2019	D	D FİRMASI				
15	Stok Kodu	Stok İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
16	AKN0090144-3	CUBUK AISI304 Ø210 mm 60 mm	1.00	452.95	452.95	0/TL	0.00	0.00
17	AKN0090144-1	CUBUK AISI304 Ø210 mm 40 mm	2.00	522.15	1,044.30	0/TL	0.00	0.00
18	AKN0018773-5	CUBUK AISI304 Ø180 mm 25 mm	1.00	125.82	125.82	0/TL	0.00	0.00
19	AKN0018783-6	CUBUK AISI304 Ø190 mm 40 mm	1.00	283.10	283.10	0/TL	0.00	0.00
20	AKN0018648-5	CUBUK AISI304 Ø55 mm 200 mm	1.00	94.37	94.37	0/TL	0.00	0.00
21	AKN0018793-2	CUBUK AISI304 Ø200 mm 85 mm	2.00	849.28	1,698.56	0/TL	0.00	0.00
22			8.00	2,327.67	3,699.10			
23	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi				
24	000000000000002	11.04.2019	B	B FİRMASI				
25	Stok Kodu	Stok İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
26	AKN0090144-3	CUBUK AISI304 Ø210 mm 60 mm	1.00	452.95	452.95	0/TL	0.00	0.00
27	AKN0090144-1	CUBUK AISI304 Ø210 mm 40 mm	2.00	566.19	1,132.38	0/TL	0.00	0.00
28	AKN0018773-5	CUBUK AISI304 Ø180 mm 25 mm	1.00	135.89	135.89	0/TL	0.00	0.00
29	AKN0018783-6	CUBUK AISI304 Ø190 mm 40 mm	1.00	226.48	226.48	0/TL	0.00	0.00
30	AKN0018648-5	CUBUK AISI304 Ø55 mm 200 mm	1.00	90.59	90.59	0/TL	0.00	0.00
31	AKN0018793-2	CUBUK AISI304 Ø200 mm 85 mm	2.00	996.49	1,992.98	0/TL	0.00	0.00
32			8.00	2,468.59	4,031.27			
33	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi				
34	000000000000005	11.04.2019	E	E FİRMASI				
35	Stok Kodu	Stok İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
36	AKN0090144-3	CUBUK AISI304 Ø210 mm 60 mm	1.00	573.74	573.74	0/TL	0.00	0.00
37	AKN0090144-1	CUBUK AISI304 Ø210 mm 40 mm	2.00	403.88	807.76	0/TL	0.00	0.00
38	AKN0018773-5	CUBUK AISI304 Ø180 mm 25 mm	1.00	169.10	169.10	0/TL	0.00	0.00
39	AKN0018783-6	CUBUK AISI304 Ø190 mm 40 mm	1.00	324.62	324.62	0/TL	0.00	0.00
40	AKN0018648-5	CUBUK AISI304 Ø55 mm 200 mm	1.00	106.44	106.44	0/TL	0.00	0.00
41	AKN0018793-2	CUBUK AISI304 Ø200 mm 85 mm	2.00	1,343.76	2,687.52	0/TL	0.00	0.00
42			8.00	2,921.54	4,669.18			
43	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi				
44	000000000000003	11.04.2019	C	C FİRMASI				
45	Stok Kodu	Stok İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
46	AKN0090144-3	CUBUK AISI304 Ø210 mm 60 mm	1.00	539.01	539.01	0/TL	0.00	0.00
47	AKN0090144-1	CUBUK AISI304 Ø210 mm 40 mm	2.00	754.92	1,509.84	0/TL	0.00	0.00
48	AKN0018773-5	CUBUK AISI304 Ø180 mm 25 mm	1.00	90.59	90.59	0/TL	0.00	0.00
49	AKN0018783-6	CUBUK AISI304 Ø190 mm 40 mm	1.00	301.97	301.97	0/TL	0.00	0.00
50	AKN0018648-5	CUBUK AISI304 Ø55 mm 200 mm	1.00	96.63	96.63	0/TL	0.00	0.00
51	AKN0018793-2	CUBUK AISI304 Ø200 mm 85 mm	2.00	1,192.77	2,385.54	0/TL	0.00	0.00
52			8.00	2,975.89	4,923.58			
53								
54								
55								
56								
57								

Sheet1 Sheet2

Bitti - Saat: 00:00:00

Şekil 5. Netsis Teklif Özeti Raporu

Şekil 5'de olduğu gibi gelen teklifler sonrası Netsis'te fiyat odaklı olarak bir değerleme yapılmaktadır. Satın alma teklif değerlendirme iki sayfadan oluşmaktadır. İlk sayfa olan teklif özet raporu tedarikçi firmaların ihtiyaç duyulan malzemeler için verdiği teklifi özetlemektedir. Değerlendirmenin herhangi bir bağlayıcılığı olmamakta ve kontrolü yapılamamaktadır. Bu özet sayfa ile stok kodu, stok adı, teklif miktarı, teklif edilen TL ve/veya dövizli fiyat bilgileri gösterilmektedir.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Talep No	00000000000001	Tarih	11.04.2019						
2	Talep Eden	Tüm Kulanıcılar								
3	Stok Kodu	Stok İsmi								
4	AKN0090144-3	CUBUK AISI304 Ø210 mm 60 mm								
5	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
6	000000000000001	11.04.2019	A	A FİRMASI	1.00	385.01	385.01	0/TL	0.00	0.00
7	Stok Kodu	Stok İsmi								
8	AKN0090144-1	CUBUK AISI304 Ø210 mm 40 mm								
9	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
10	000000000000005	11.04.2019	E	E FİRMASI	2.00	403.88	807.76	0/TL	0.00	0.00
11	Stok Kodu	Stok İsmi								
12	AKN0018773-5	CUBUK AISI304 Ø180 mm 25 mm								
13	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
14	000000000000003	11.04.2019	C	C FİRMASI	1.00	90.59	90.59	0/TL	0.00	0.00
15	Stok Kodu	Stok İsmi								
16	AKN0018783-6	CUBUK AISI304 Ø190 mm 40 mm								
17	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
18	000000000000001	11.04.2019	A	A FİRMASI	1.00	226.48	226.48	0/TL	0.00	0.00
19	000000000000002	11.04.2019	B	B FİRMASI	1.00	226.48	226.48	0/TL	0.00	0.00
20	Stok Kodu	Stok İsmi								
21	AKN0018648-5	CUBUK AISI304 Ø55 mm 200 mm								
22	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
23	000000000000001	11.04.2019	A	A FİRMASI	1.00	85.56	85.56	0/TL	0.00	0.00
24	Stok Kodu	Stok İsmi								
25	AKN0018793-2	CUBUK AISI304 Ø200 mm 85 mm								
26	Teklif No	Tarih	Cari Kodu	Cari İsmi	Teklif Mik.	Net Fiyat	Teklif Tut.	Doviz Tipi	Doviz Fiyatı	Doviz Tutari
27	000000000000004	11.04.2019	D	D FİRMASI	2.00	849.28	1.698.56	0/TL	0.00	0.00

Şekil 6. Netsis Teklif Değerlendirme Özeti

Şekil 6'daki gibi en uygun teklif kabul edilerek ihtiyaç için karşı firmaya sipariş geçebilmektedir. Fakat bu durumda başka hiçbir kriter göz önünde bulundurulmamış olup çok sağlıklı bir değerleme oluğunu söylenememektedir. Özellikle günümüzde yalın imalat şartları dikkate alındığında sadece fiyatı uygun olduğu için ve malzemenin istenilen zamanda elimize ulaşıp ulaşamayacağını bilmeden bir malzemeyi almak satın almanın tanımında olan en iyi malzemeyi, en iyi fiyata, zamanında ve yerinde karşılayabilme kabiliyetine uymamaktadır.

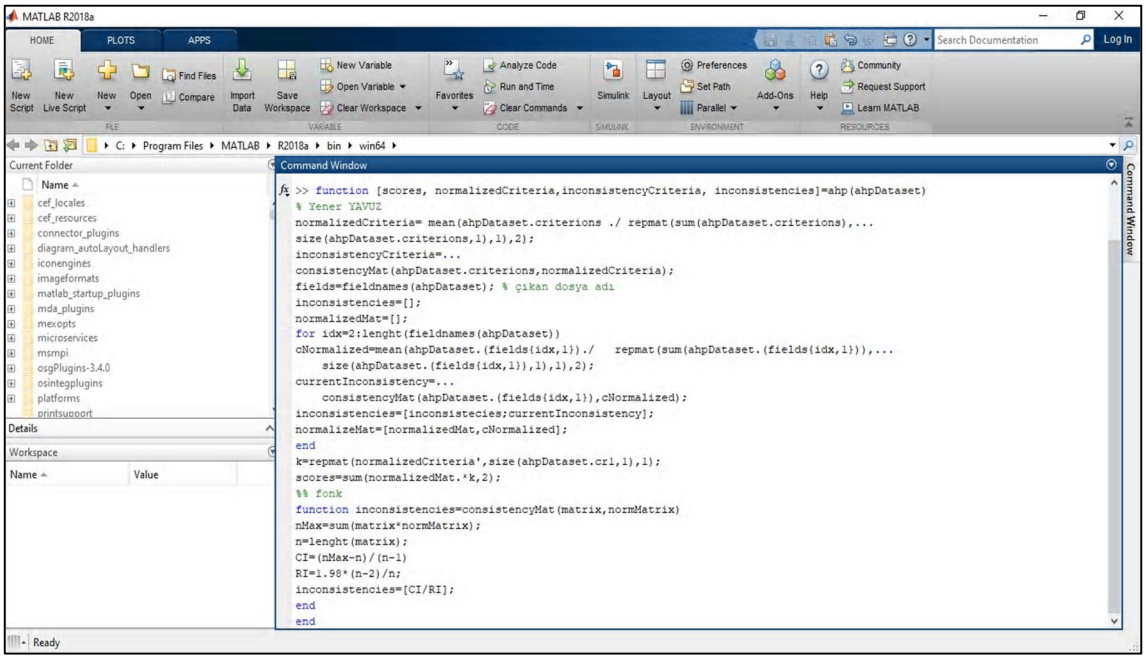
Yapılan teklif değerleme metodu çok önemlidir. İhtiyacın fiyatı, vadesi, termin tarihi, satıcının puanı, ihtiyacın önem derecesi vb. kriterlerden hangileri dikkate alınarak değerleme yapılmaktadır?

Burada bazı sorular devreye girmektedir:

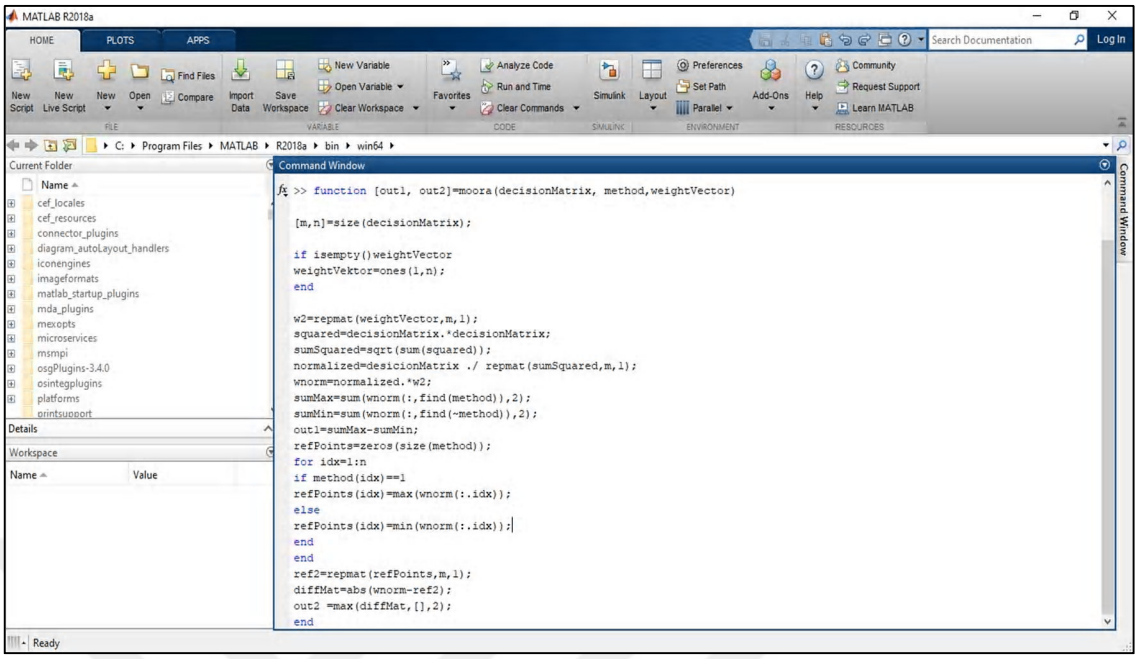
- İhtiyaç istediğimiz tarihte elimizde olacak mı?
- Siparişin ödemesi firmamızın nakit akış dengesine uyuyor mu?
- Satıcı söz verdiği tarihte ihtiyacımızı karşılayabilecek mi? Bundan önceki teslimlerinde termin tarihlerine ne kadar sadık kalmış?
- İhtiyacın firmamız için bize sağlayacağı fayda nedir?

Netsis KKP programında ihtiyaçlar için talebe ait teklifler sıralanmakta ve en düşük fiyatlı teklif en uygun teklif olarak kabul edilerek bize ilgili firmaya sipariş geçmemiz tavsiye edilmektedir. Yukarıda sorduğumuz veya sormamız gereken başka hiçbir soru dikkate alınmamaktadır.

Uygulamamızda Matlab (Matrix Laboratory) matematiksel işlevselliği kullanılarak ÇKKV metotları kodlanarak sonuçlar için daha güvenilir bir ortam oluşturulmaya çalışılmaktadır. Matlab içerisinde birçok hazır fonksiyon ve araç bulunduran çok güçlü bir yazılımdır ve ayrıca kendi başına bir programlama dilidir (Özçalıcı 2017).

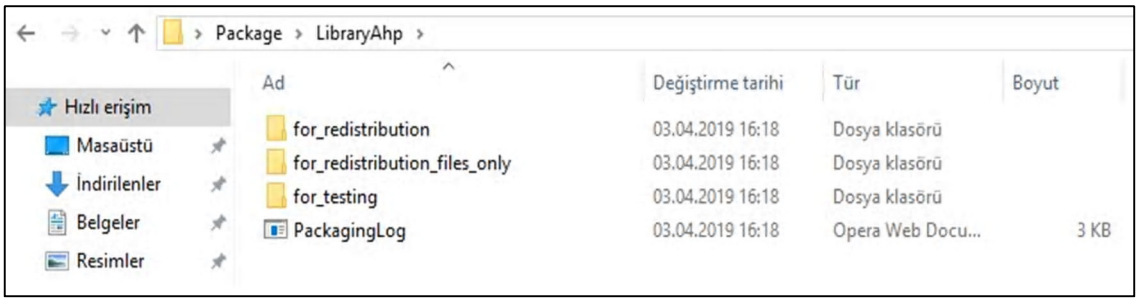


Şekil 7. Matlab'de yazılmış AHS Kod Görüntüsü



Şekil 8. Matlab'de yazılmış MOORA Kod Görüntüsü

Öncelikle Matlab uygulaması üzerinde Şekil 7 ve Şekil 8 görüldüğü gibi AHS ve MOORA metotları için kodlamalar yapıldı. Daha sonra .M dosya türünde bir Matlab fonksiyonu oluşturuldu.



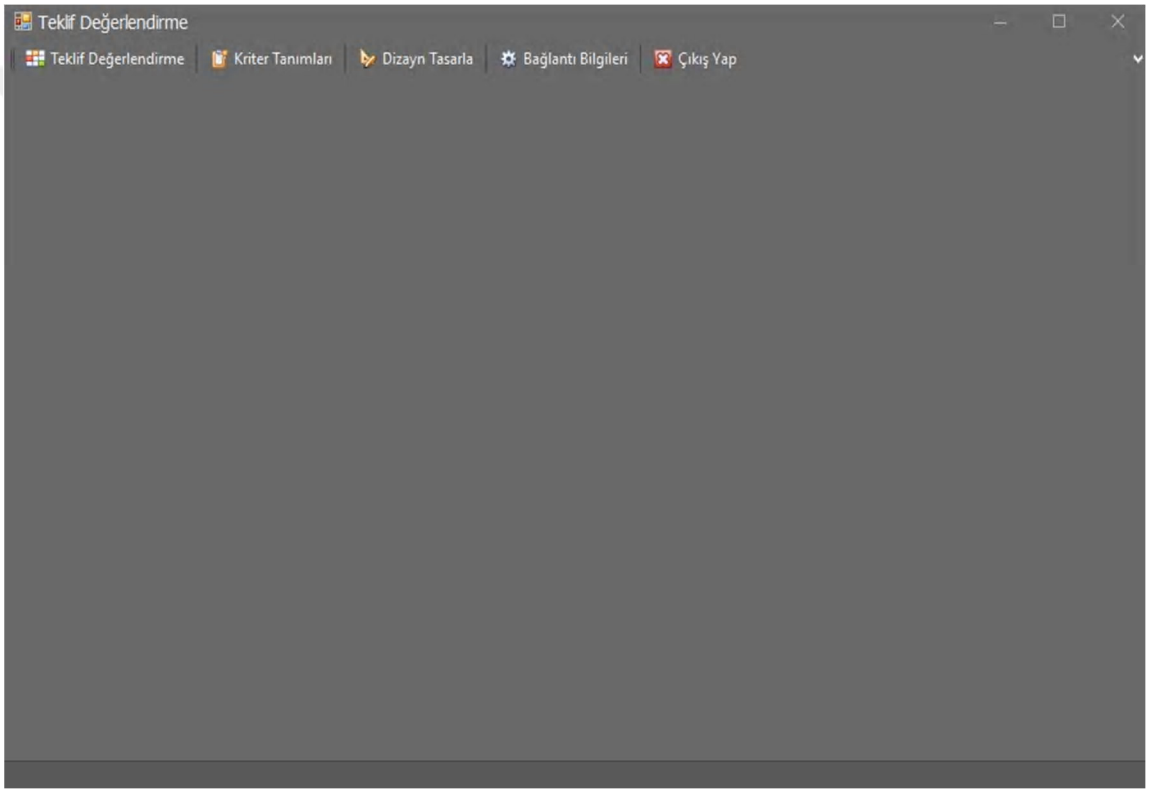
Şekil 9. Matlab'de Oluşturulan Kayıt Dosyaları

Oluşturulan Matlab fonksiyonları Matlab uygulamasının kod derleyicisi ile derlenerek Şekil 9'da görüldüğü gibi C# dili için kullanılacak olan kayıt dosyaları oluşturuldu. Oluşturulan dosyalar sayesinde uygulama projesine referans ekleme bölümünden fonksiyonlar yeni referans olarak kayıt edildi. Böylece Matlab fonksiyonları C# üzerinden çağırabilir hale geldi.

```
13  using LibraryAhp;
14  using MathWorks.MATLAB.NET.Arrays;
15  using MathWorks.MATLAB.NET.Utility;
```

Şekil 10. C# Programında Fonksiyonların Tanımlanması

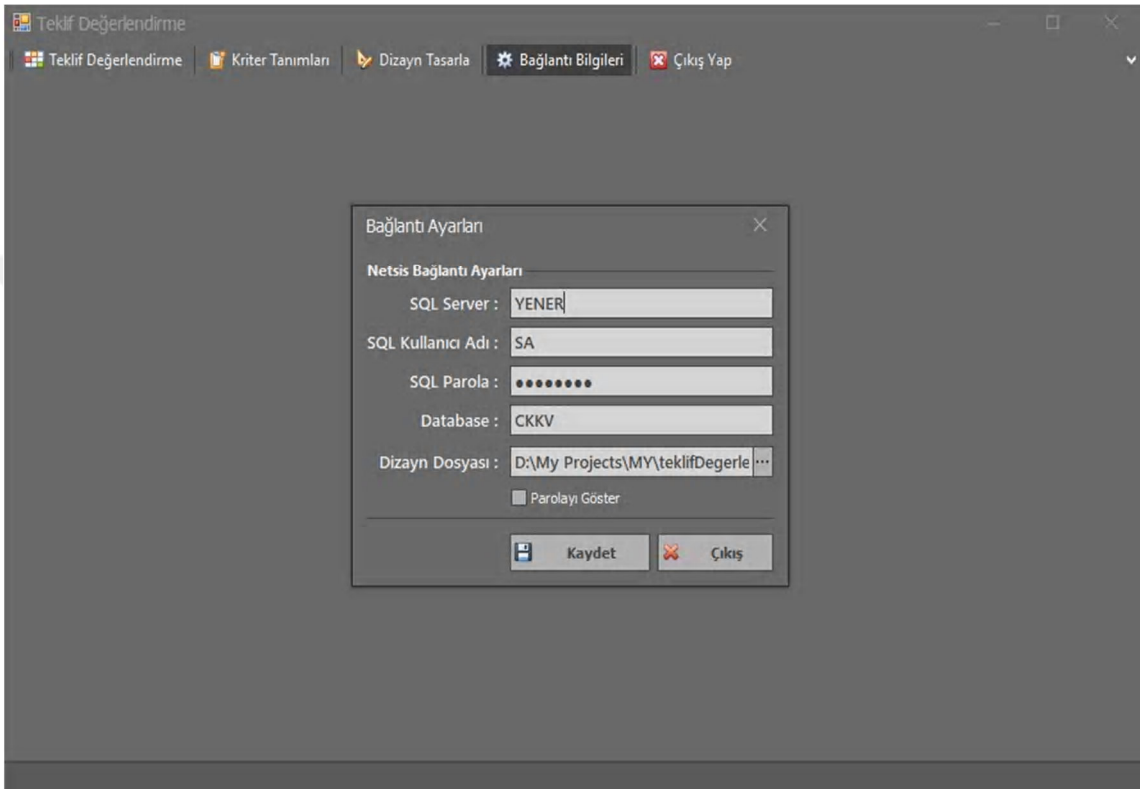
Şekil 10'daki gibi yapılandırılan kodlar aracılığı ile teklif değerlendirme uygulamasına girilen veriler girdi olarak alınarak sonuçların hesaplanmasını Matlab fonksiyonları ile yaparak kullanıcıya sonuçları gösterecektir.



Şekil 11. Uygulama Ana Ekranı

Uygulamamız Şekil 11'de görüldüğü gibi Bağlantı Bilgileri, Dizayn Tasarla, Kriter Tanımları ve Teklif Değerlendirme olmak üzere dört ekrandan oluşmaktadır. Bağlantı bilgileri sayfası ile veri tabanı bağlantısı yapılmaktadır. Dizayn tasarla sayfası ile değerleme sonucu karşımıza çıkacak olan tasarımın tanım ekranının özelleştirilmesi sağlandı. Kriter tanımlama ekranı ile kullanılacak kriterler bağlantı bilgilerinde girilen veri tabanı üzerinden belirlenmektedir. Teklif değerleme ekranı ile talep, kriter ve teklifler belirlenerek, matrislerin oluşturulması sağlanmaktadır. Oluşan matrisler sonucu

çok kriterli karar verme metotlarından AHS ve MOORA metotlarına göre değerleme yapılmaktadır. Yapılan değerleme sonucunda bir sonuç sayfası ile son kullanıcıya bir rapor sunulmaktadır. Raporda AHP ve MOORA metotlarına göre en iyi teklifler sıralanmaktadır.



Şekil 12. Uygulama Bağlantı Sayfası

İlk olarak Şekil 12'deki gibi veri tabanı bağlantı bilgileri alınıyor ve verinin Netsis üzerindeki şirket bağlantısı sağlanıyor. SQL server, bağlanacağımız veri tabanı bilgisinin girildiği alandır. SQL kullanıcı adı, veri tabanına bağlanabilmek için kullanacağımız veri tabanı kullanıcısının adının yazıldığı alandır. SQL parola, ver tabanı kullanıcısına ait şifre bilgisinin yazıldığı alandır. Database, veri tabanında kullanılacak olan database adının yazıldığı alandır. Dizayn dosyası ise değerleme sonucunda çıkacak olan sonuç sayfası için tasarlanan tasarımın dosya yolunun gösterildiği alandır. Bağlantı sayfası sayesinde uygulamamız istediğimiz veri tabanına bağlanıp istediğimiz şirket bilgisi ile entegre olabilmektedir. Böylece veri tabanı, şirket, tasarım gibi zorunlu alanlar istenildiği zaman değiştirilebilir hale gelmektedir.



```
USE [CKKV]
GO

/****** Object:  View [dbo].[vw_Offers]    Script Date: 30.05.2019 01:34:39 ******/
SET ANSI_NULLS ON
GO

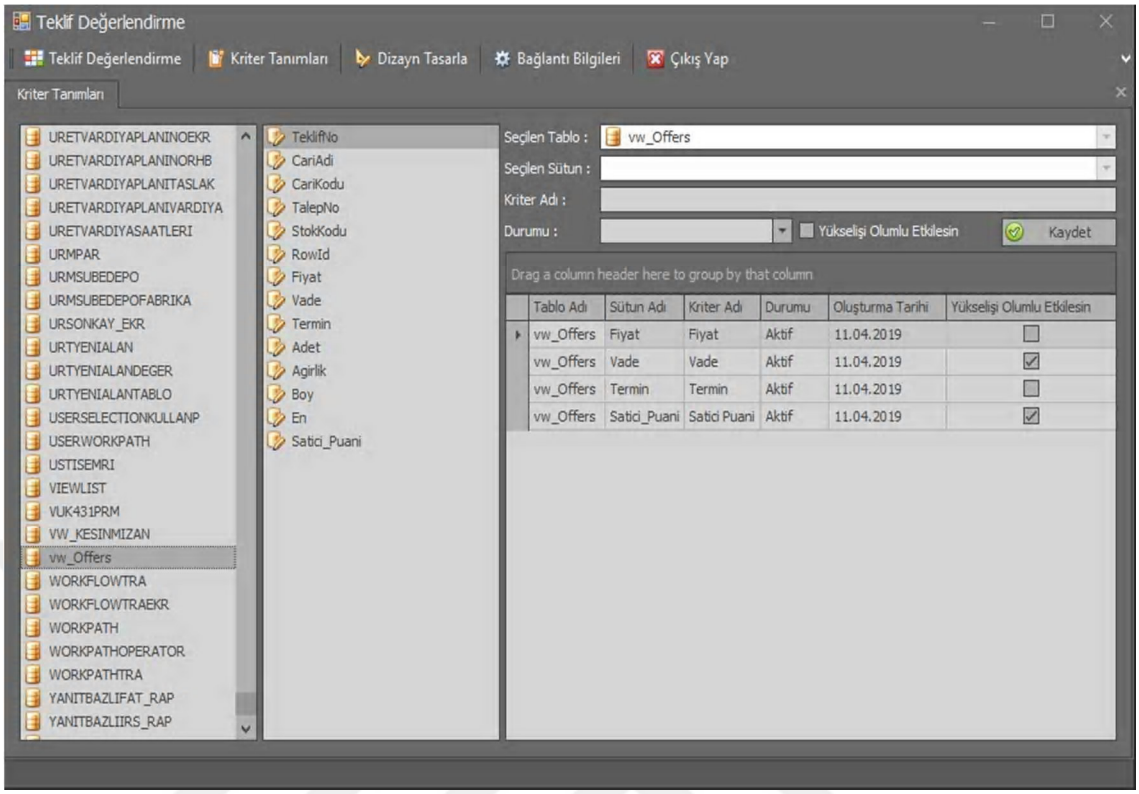
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO

CREATE VIEW [dbo].[vw_Offers]
AS
SELECT TRA.FISNO AS TeklifNo,
TDBBELGENO NOT NULL (Column)M) AS CariAdi,
    TRA.STHAR_ACIKLAMA AS CariKodu,
    TRA.AMBAR_KABULNO AS TalepNo,
    TRA.STOK_KODU AS StokKodu,
    TRA.SIRA AS RowId,
       TRA.STHAR_NF AS Fiyat,
       CAST(DATEDIFF(DAY, TRA.STHAR_TARIH, TRA.VADE_TARIHI) AS DECIMAL(28,8)) AS Vade,
       CAST(DATEDIFF(DAY, TRA.STHAR_TARIH, TRA.STHAR_TESTAR) AS DECIMAL(28,8)) AS Termin,
    CAST(1 AS DECIMAL(28,8)) AS 'Adet',
    CAST(2 AS DECIMAL(28,8)) AS 'Agirlik',
    CAST(3 AS DECIMAL(28,8)) AS 'Boy',
    CAST(4 AS DECIMAL(28,8)) AS 'En',
    KULL1N   AS 'Satici_Puani'
FROM dbo.TBLTEKLIFTRA AS TRA WITH (NOLOCK)
LEFT OUTER JOIN dbo.TBLCASABIT AS CA WITH (NOLOCK) ON CA.CARI_KOD = TRA.STHAR_ACIKLAMA
LEFT JOIN dbo.TBLCASABITEK CE ON CA.CARI_KOD=CE.CARI_KOD
WHERE (TRA.STHAR_FTIRSIP = 'D') AND (TRA.STHAR_HTUR <> 'K');

GO
```

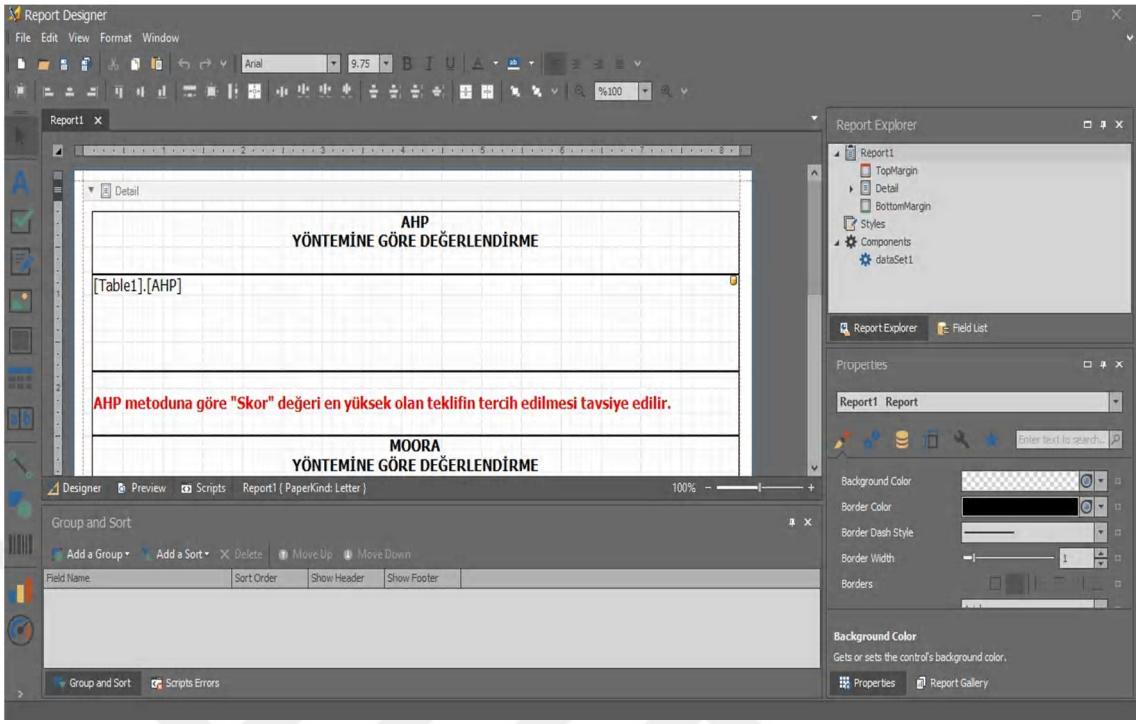
Şekil 13. SQL'de View Oluşturulması

Sonrasında SQL veri tabanında Şekil 13'deki gibi bir view adı verilen ön izleme verisi oluşturulmaktadır. Ön izleme, sabit tablolardaki büyük verilerin ekrana getirilmeden önce tasarlanmış bir ön gösterimidir. Bu ön izlemeler aracılığı ile veri çağırılırken hız kazandırılmaktadır. Ön izlemenin oluşturulmasının bir sebebi de uygulamanın sabit bir kriter listesine bağlanılmasını engellemesidir. Ön izleme sayesinde teklifler için kriterlerin belirlenmesi sağlanmaktadır. Böylece kriter belirlemesi işlemi dinamik bir hal almakta ve son kullanıcının istediği gibi bir kriter listesi oluşturulmasına imkan sağlanmaktadır.



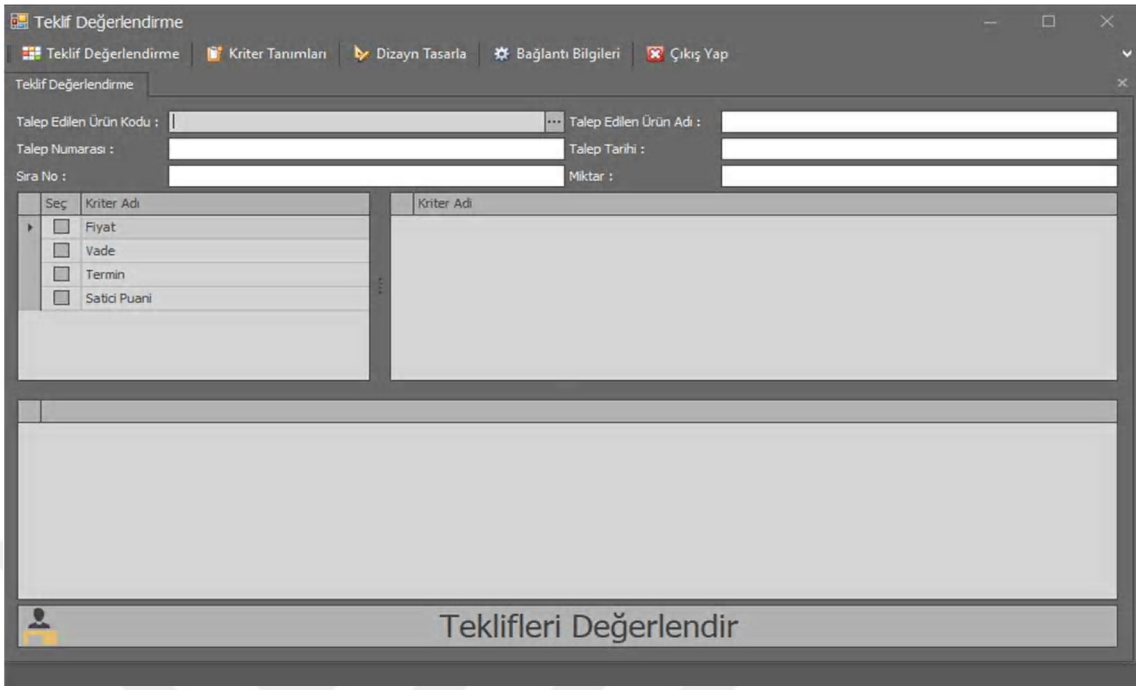
Şekil 14. Uygulama Kriter Tanımlama Ekranı

Oluşturulan ön izlemeden gelen veriler ile Şekil 14'deki ekranda görüldüğü gibi kriterler belirlenmektedir. Ekranın en solunda görünen alanda bağlı bulunduğumuz veri tabanındaki ön izleme listesidir. Ortadaki ekran ise ilgili ön izlemenin sütunlarını göstermektedir. Sağ üst taraftaki pencere ise seçili sütunun kriter özelliklerini göstermektedir. Kriterlerin aktif/pasif özelliği ile son kullanıcının dilediği zaman dilediği kriter/kriterleri devre dışı bırakması veya devreye alması sağlanabilmektedir. Ayrıca "Yükselişi Olumlu Etkilesin" parametresi ile daha önce belirttiğimiz kriter tiplerinden fayda/maliyet özelliğinin belirlenmesine izin verilmektedir. Seçili kriterin ilgili parametresi işaretli ise fayda kriter tipinde olduğu anlaşılmaktadır.



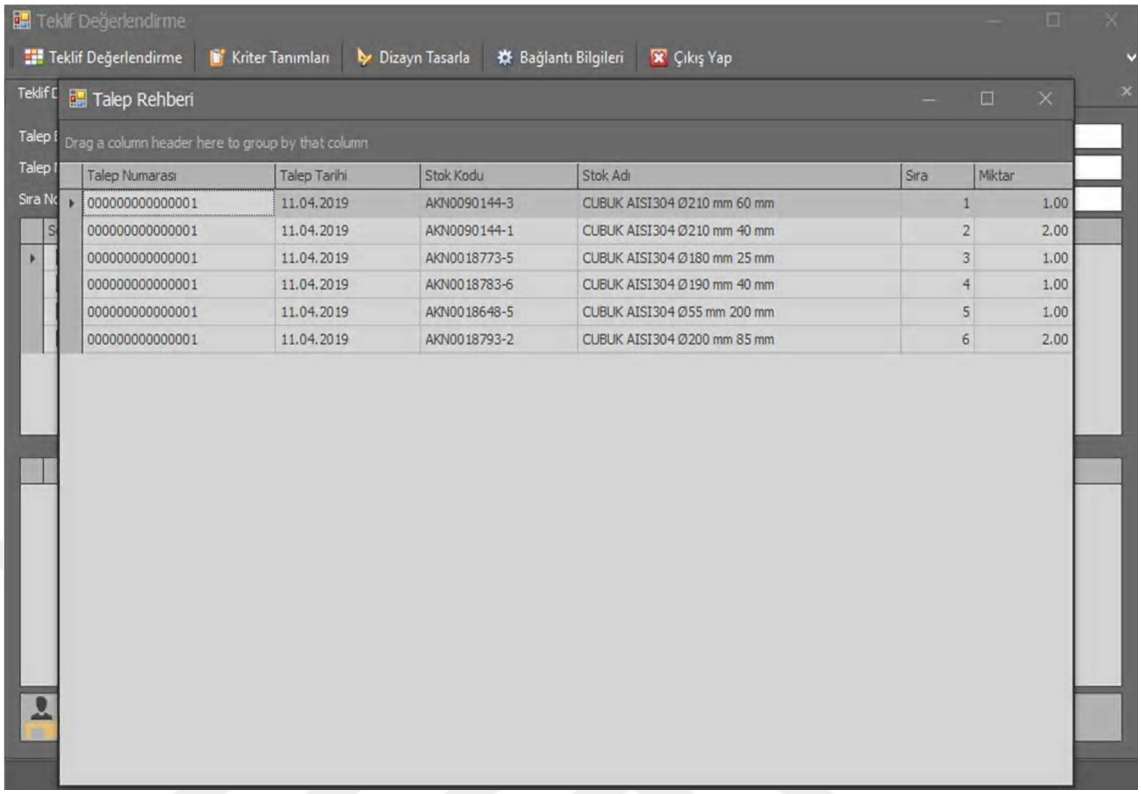
Şekil 15. Uygulama Dizayn Tasarım Ekranı

Şekil 15'deki gibi sonuçların gösterilmesi için dizayn sayfası tasarımı yapılabilmektedir. Burada DevExpress'in tasarım editörü kullanılmaktadır. Böylece özet sayfasında tasarımcının son kullanıcıya istediği gibi bir tasarım sayfası ekranı gösterebilmesi sağlanmaktadır. Şekil 15'deki ekranda görüldüğü gibi standart olarak verilmiş bir tasarım program içerisinde sunulmaktadır. Burada yapılacak olan değerleme sonucunda tekliflerin sıralaması, normalleştirilmiş değerleri, tutarlılıkları gibi verilerin gösterilmesi sağlanmaktadır.



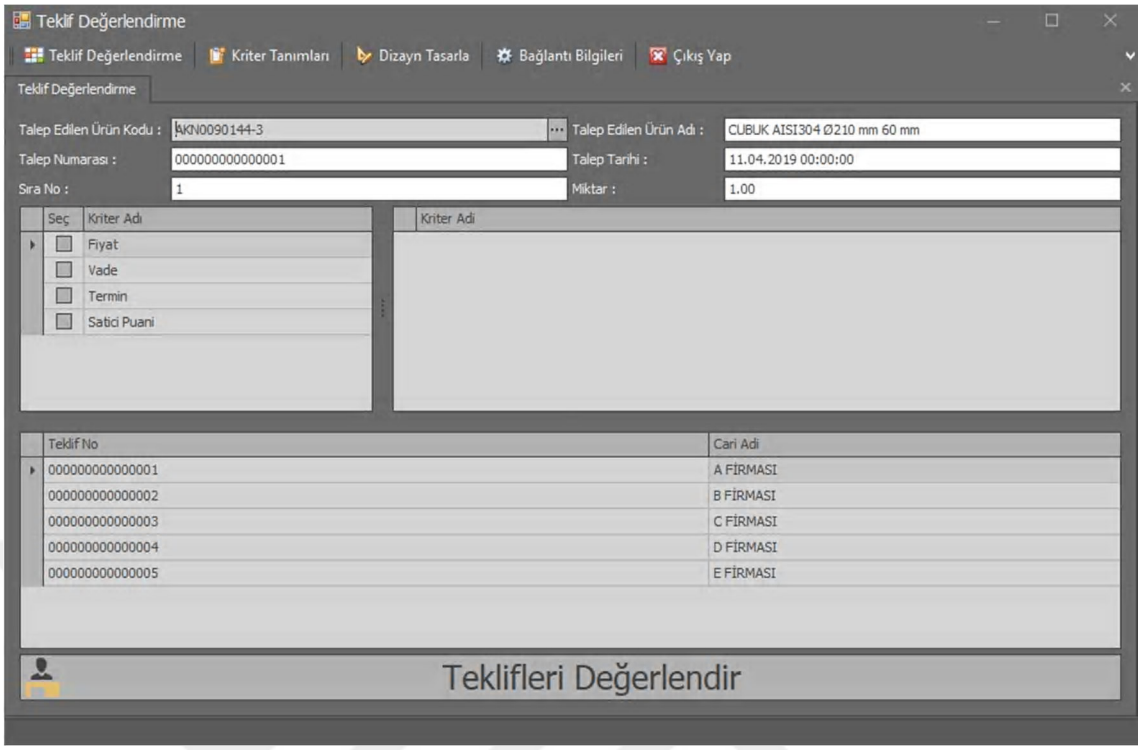
Şekil 16. Teklif Değerlendirme Açılış Ekranı

Uygulamanın çalışması için gerekli olan altyapı işlemleri bittikten sonra Şekil 16'daki gibi artık her talep için Teklif Değerlendirme sekmesi kullanılabilir hale gelmektedir. Öncelikle bizleri "Teklif Değerlendirme" açılış ekranı karşılamaktadır. Ekranın üst bölgesinde bulunan "Talep Edilen Ürün Kodu" alanından talep edilen ürün seçilmekte ve gösterilmektedir. Sol orta alanda kriter tanımlama ekranında belirlenmiş kriterler listelenmektedir. Kriterler çift tıklanarak bu değerleme için kullanılıp kullanılmayacağı belirlenmektedir. Sağ orta alanda seçilen kriterler için oluşacak matris alanı verilmektedir. Sayfanın altındaki boş alanda ise seçili talebe ait toplanan teklifler ve seçili kriterler için teklif içeriğindeki değerler listelenmektedir. "Teklif Değerlendir" butonu ile de değerlemenin yapılması ve sonuç sayfasının getirilmesi sağlanmaktadır.



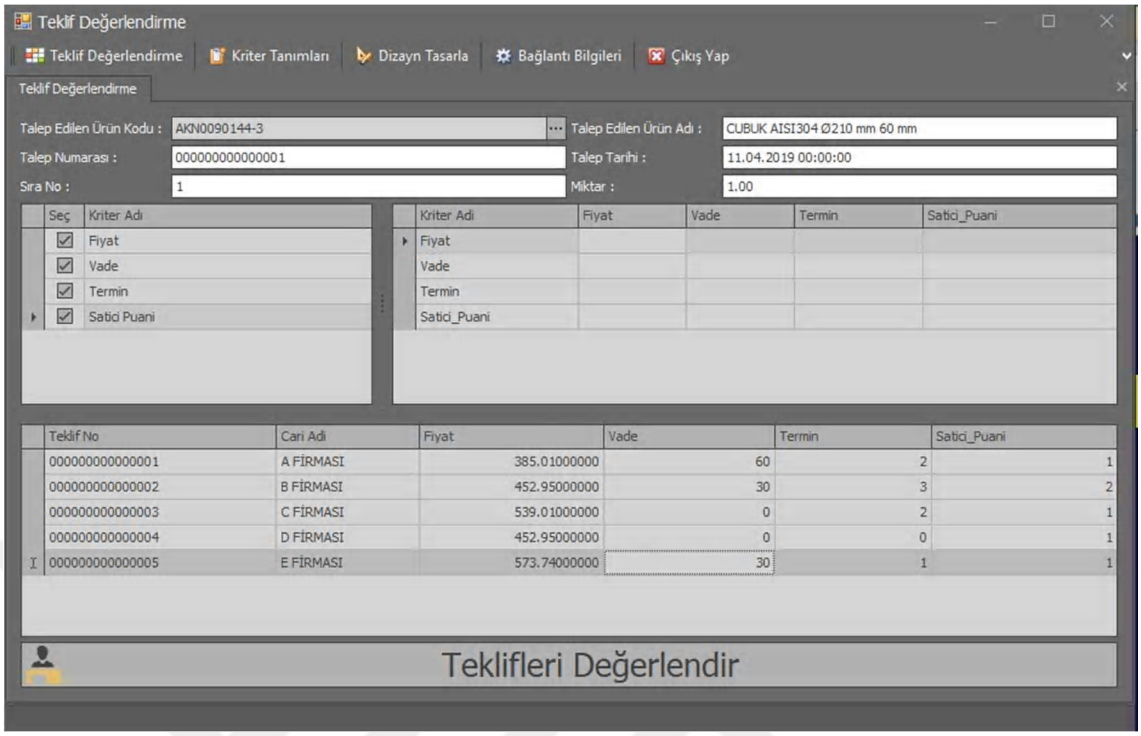
Şekil 17. Talep Rehberi

Açılan ekranda “Talep Edilen Ürün Kodu” alanının karşısında bulunan üç nokta (…) butonuna basılarak talep edilen ürünün seçilmesi için gerekli olan Şekil 17’deki talep rehberi ekranının getirilmesi sağlanmaktadır. Açılan ekranda talep numarası, kalem bilgisi, miktarı, talep tarihi gibi sütunlar bulunmaktadır. Teklif değerlemesi yapılacak talep kalemi için ilgili satıra çift tıklanarak seçiminin yapılması sağlanmaktadır.



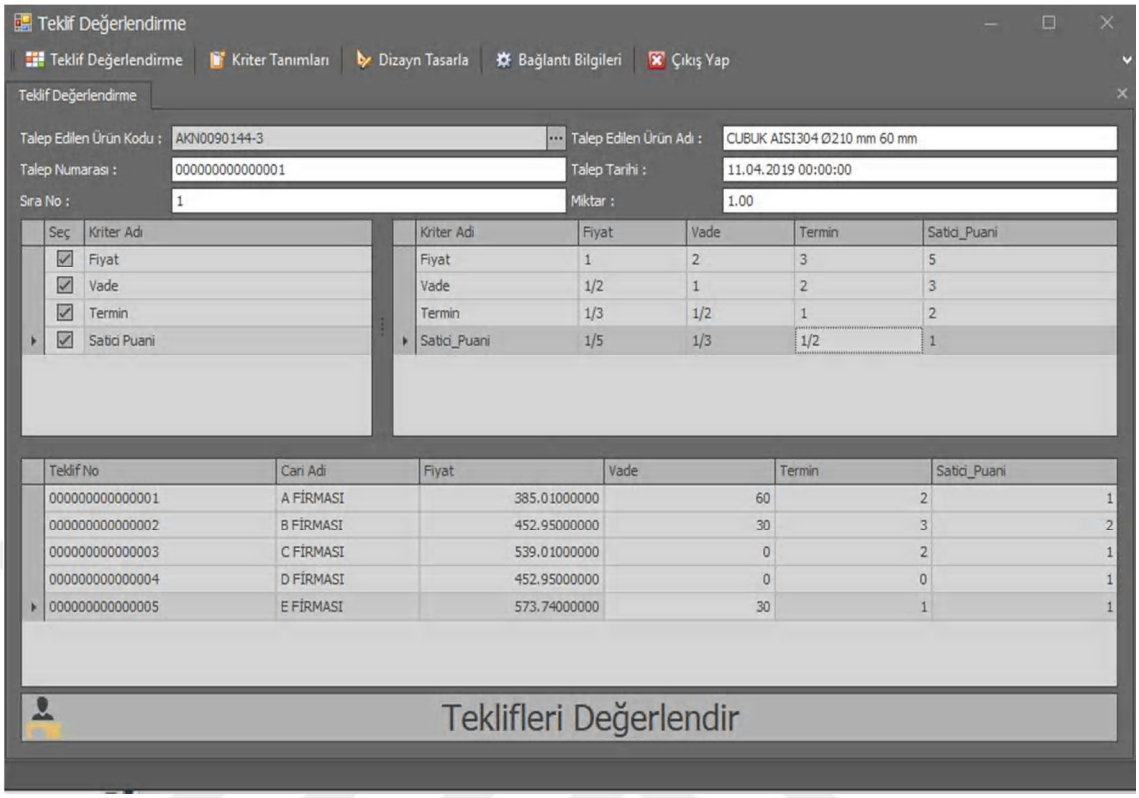
Şekil 18. Uygulama Girilmiş Teklifler

Rehberden seçilen talep kalemi ve detay bilgileri olan stok kodu, stok adı, talep numarası, talep tarihi, talep sıra numarası ve miktar alanlar sayfanın üst kısmında bulunan ilgili kutucuklara yazılmaktadır. Seçilen talep için oluşturulmuş teklifler Şekil 18'deki gibi ekranın alt kısmında gösterilmektedir. Kriterler belirlenmediği için teklif bilgileri alanında sadece teklif numarası ve firma bilgisi getirilmektedir. Burada gösterilen teklifler Netsis KKP programına girilmiş ve firmalar tarafından gelen teklif detaylarına göre oluşturuluş tekliflerdir. Eğer tedarikçi firmadan teklif ile ilgili bir veri gelmemiş ise teklif bu ekrana getirilmemektedir. Ayrıca verilen teklif dikkate alınmayacak ise Netsis üzerinden ilgili teklif kapalı durumuna getirilmiş ise yine ekrana getirilmemektedir.



Şekil 19. Uygulamada Alternatif/Kriter Matrisinin Oluşturulması

Girilmiş teklifler için kullanılacak kriterler sol taraftan seçilmektedir. Şekil 19'da olduğu gibi sol orta alanda bulunan kriterler çift tıklanarak seçilen kriterlere göre orta sağ alanda bulunan kriter matrisi oluşmaktadır. Ayrıca ekranın alt kısmında bulunan ekrana ise seçilen kriterlere göre veri tabanından alınan ve tekliflere girilen değerler getirmektedir. Seçili kriterlere göre kriter matrisi ve karar matrisi dinamik olarak oluşturulmakta ve kriterlere eklenerek veya çıkarılarak dinamik bir şekilde otomatik olarak değiştirilmektedir.



Şekil 20. Kriterlerin Karşılaştırılması Matrisi

Bu matrisler arasından alternatif matrisi değerleri veri tabanından getirilerek otomatik olarak oluşturulmakta ve ekranın alt kısmına getirilmektedir. Karar matrisi içerisindeki alanlar da istenildiği zaman uygulama ekranı üzerinden güncellenebilmektedir. Kriter matrisi değerleri ise Şekil 20'de sağ orta alandaki alana girilmektedir. Kriter ağırlıkları önem skalasına göre belirlenmekte ve firmanın kendi iç dinamikleri, ihtiyacın anlık durumuna göre farklılık gösterebileceği için kriter matrisinin kullanıcı tarafından oluşturulması beklenmektedir. Ayrıca kriter matrisinin oluşturulduğu alana sağ klik yapılarak alternatif matrislerinin oluşturulması için yeni ekran açılmaktadır.

Tablo 6. Kriterlerin Karşılaştırma Matrisi

Kriterler	**Fiyat**	**Vade**	**Termin**	**Satıcı Puanı**	**Ağırlık**
Fiyat	1.00	2.00	3.00	5.00	**0.48**
Vade	0.50	1.00	2.00	3.00	**0.27**
Termin	0.33	0.50	1.00	2.00	**0.16**
Satıcı Puanı	0.20	0.33	0.50	1.00	**0.088**
Sütun Toplamı	**2.03**	**3.83**	**6.50**	**11.00**	**1.00**
Tutarlılık	**0.01**				

Uygulama içerisinde kullanılan ve değerlemenin sonucu için girilmiş kriter matrisi Tablo 6'da verilmiştir. Bu kriter matrisi işletmemizin satın alma birimi tarafından oluşturulmuş bu talep için girdiği gerçek değerleri göstermektedir.

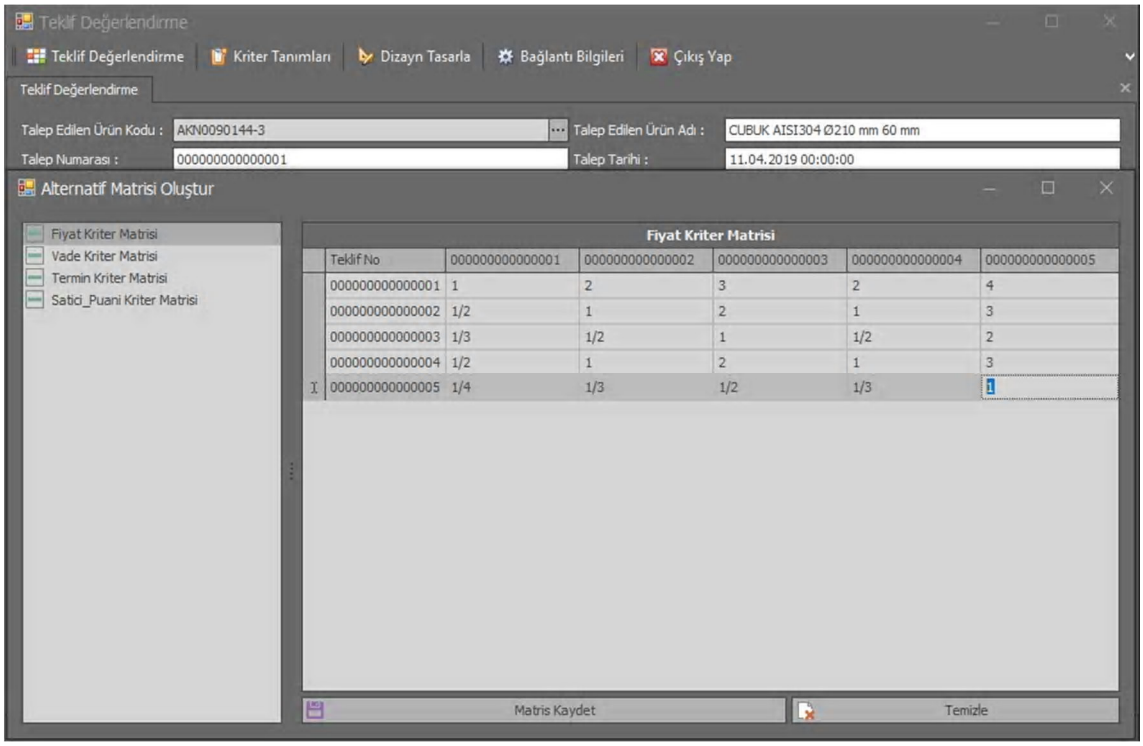
Tablo 7. Karar Matrisi

Teklifler	**Fiyat**	**Vade**	**Termin**	**Satıcı Puanı**
A Firması	385.01	60.00	3.00	1.00
B Firması	452.95	30.00	4.00	2.00
C Firması	539.01	0.00	3.00	1.00
D Firması	452.95	0.00	1.00	1.00
E Firması	573.74	30.00	2.00	1.00

Tablo 7'de seçilen kriterlerin seçimi sonucu oluşan karar matrisi verilmiştir. Karar matrisinde seçilen kriterlere karşılık tedarikçi firmaların verdiği teklif değerleri bulunmaktadır. Satıcı puanı ise işletmenin tedarikçi firma için verdiği puanı yansıtmaktadır.

Ayrıca AHS metodu için her kritere ait alternatiflerin birbirleriyle yapılan karşılaştırma matrislerinin de oluşturulması gerekmektedir. Şekil 21 ve Tablo 8'de fiyat kriteri için alternatiflerin karşılaştırması, Şekil 22 ve Tablo 9'da Vade kriteri için alternatiflerin karşılaştırması, Şekil 23 ve Tablo 10'da Termin kriteri için alternatiflerin karşılaştırması ve Şekil 24 ve Tablo 11'de Satıcı Puanı kriteri için alternatiflerin karşılaştırması matrisleri verilmektedir.

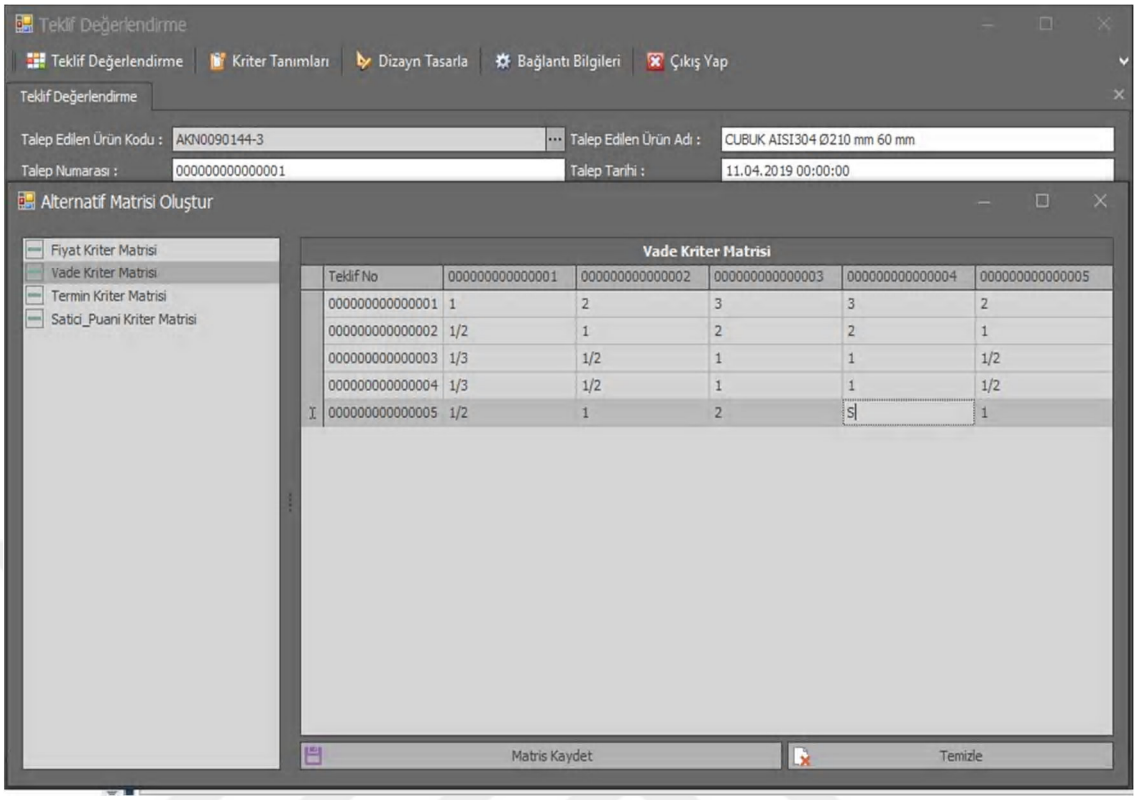
Şekil 21 ve Tablo 8'de fiyat kriteri için alternatiflerin kendi arasında karşılaştırma matrisi verilerini göstermektedir. Bu matris önem skalasındaki değerlere göre satın alma biriminin verdiği verileri göstermektedir. Tablolardaki karşılaştırma verileri haricinde bulunan ağırlık sütunları alternatiflerin aldığı yüzdesel ağırlıkları göstermektedir. Ayrıca alternatif karşılaştırmalarındaki tutarlılık hesabı da yapılan değerlemenin her kriter için tutarlılık değerleridir ve tutarlılık indeksine göre 0,1'den küçük olmaları gerekmektedir. Eğer bu denklem sağlanamazsa 0,1'den küçük olana kadar değerleme tekrardan yapılmalıdır.



Şekil 21. Fiyat Kriter Matrisi

Tablo 8. Fiyat Kriter Matris Tablosu

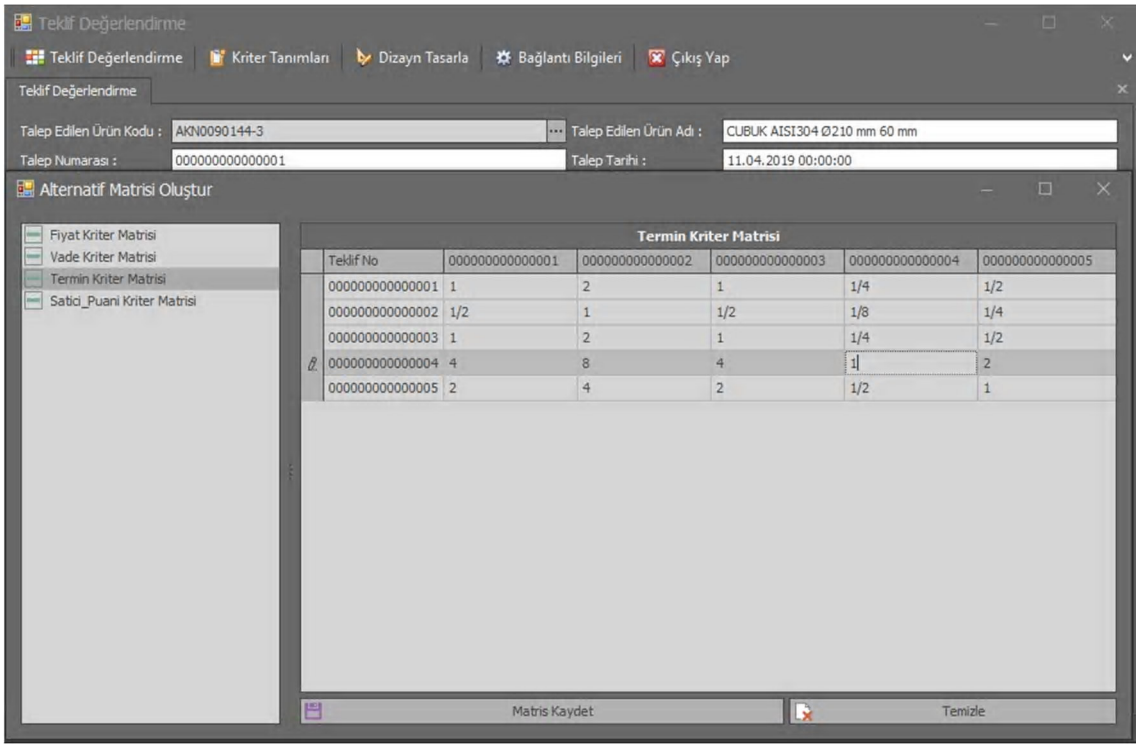
Teklifler	**A Firması**	**B Firması**	**C Firması**	**D Firması**	**E Firması**	**Ağırlık**
A Firması	1.00	2.00	3.00	2.00	4.00	**0.37**
B Firması	0.50	1.00	2.00	1.00	3.00	**0.22**
C Firması	0.33	0.50	1.00	0.50	2.00	**0.12**
D Firması	0.50	1.00	2.00	1.00	3.00	**0.22**
E Firması	0.25	0.33	0.50	0.33	1.00	**0.07**
Toplam Sütunu	**2.58**	**4.83**	**8.50**	**4.83**	**13.00**	**1.00**
Tutarlılık	**0.01**					



Şekil 22. Uygulama Vade Kriter Matrisi

Tablo 9. Vade Kriter Matris Tablosu

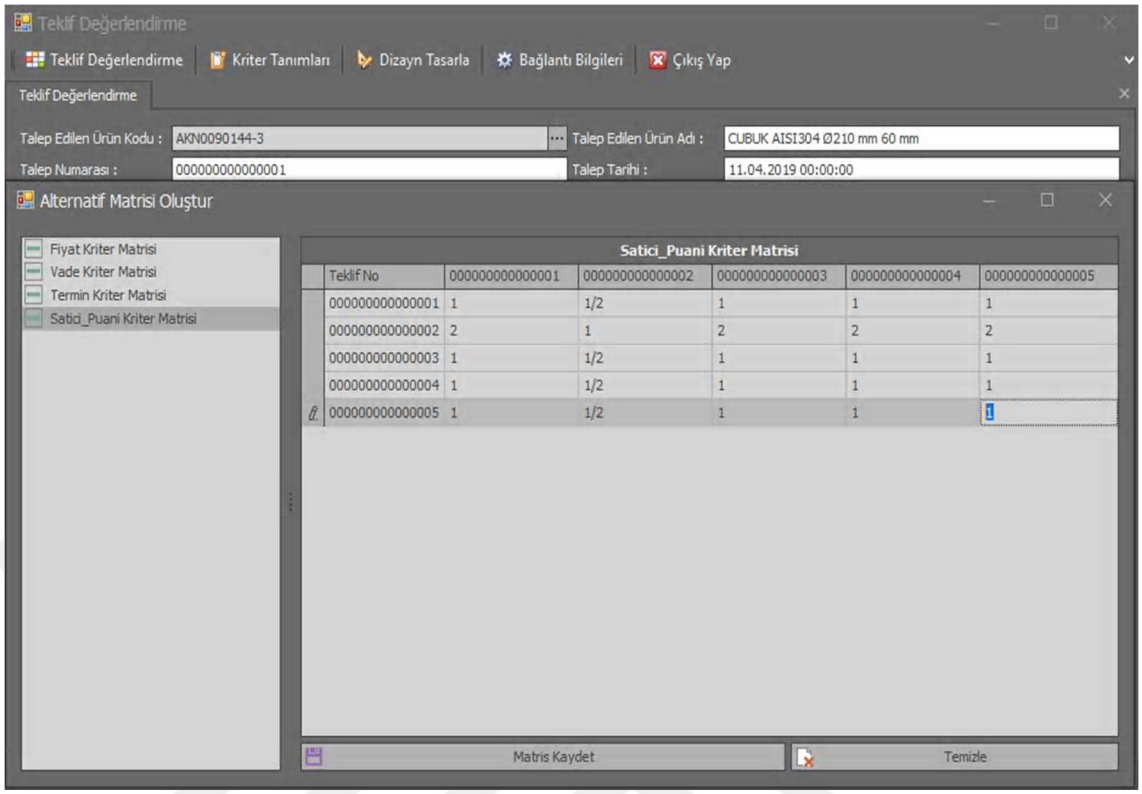
Teklifler	**A Firması**	**B Firması**	**C Firması**	**D Firması**	**E Firması**	**Ağırlık**
A Firması	1.00	2.00	3.00	3.00	2.00	**0.36**
B Firması	0.50	1.00	2.00	2.00	1.00	**0.21**
C Firması	0.33	0.50	1.00	1.00	0.50	**0.11**
D Firması	0.33	0.50	1.00	1.00	0.50	**0.11**
E Firması	0.50	1.00	2.00	2.00	1.00	**0.21**
Toplam	**2.67**	**5.00**	**9.00**	**9.00**	**5.00**	**1.00**
Tutarlılık	**0.00**					



Şekil 23. Termin Kriter Matrisi

Tablo 10. Termin Kriter Matris Tablosu

Teklifler	**A Firması**	**B Firması**	**C Firması**	**D Firması**	**E Firması**	**Ağırlık**
A Firması	1.00	2.00	1.00	0.25	0.50	**0.18**
B Firması	0.50	1.00	0.50	0.13	0.25	**0.06**
C Firması	1.00	2.00	1.00	0.25	0.50	**0.13**
D Firması	4.00	8.00	4.00	1.00	2.00	**0.47**
E Firması	2.00	4.00	2.00	0.50	1.00	**0.24**
Sütun Toplamı	**8.50**	**17.00**	**8.50**	**2.13**	**4.25**	**1.00**
Tutarlılık	**0.00**					



Şekil 24. Uygulama Satıcı Puanı Kriter Matrisi

Tablo 11. Satıcı Puanı Kriter Matris Tablosu

Teklifler	**A Firması**	**B Firması**	**C Firması**	**D Firması**	**E Firması**	**Ağırlık**
A Firması	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	**0.12**
B Firması	2.00	1.00	2.00	2.00	2.00	**0.06**
C Firması	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	**0.12**
D Firması	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	**0.47**
E Firması	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	**0.23**
Sütun Toplamı	**6.00**	**3.00**	**6.00**	**6.00**	**6.00**	**1.00**
Tutarlılık	**0**					

AHS metodundan dönen sonuçlar içerisinden kriterlerin ağırlıklandırılması kullanılarak MOORA metodunun girdisini alınabilmektedir. Eğer AHS metodu çalıştırılmadıysa ağırlık vektörü olmadan da MOORA metodunu çalıştırabilmektedir. Bu durumda bütün kriterleri eşit önem derecesinde değerlendirmiş oluyoruz.

Çalışmada iki ayrı MOORA yöntemi kullanılmıştır. Birinci MOORA yönteminde AHS yöntemi ile elde edilen kriterlerin ağırlıkları kullanılmıştır. Bu nedenle bu yöntem ağırlık kullanılmış MOORA yöntemi olarak adlandırılmıştır. Bu kriter ağırlıklarının kullanılmadığı MOORA yöntemi de ağırlık kullanılmamış MOORA yöntemi olarak adlandırılmıştır.

Uygulama sonucunda verilen standart tasarım ile AHS, Ağırlık kullanılmış MOORA ve Ağırlık kullanılmamış MOORA sonuçları çıktı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sonuç sayfasında yer alan "skor" değeri alternatiflerin kendi aralarında yapılan değerleme sonucunda aldığı değerleri göstermektedir. Skorlarda yer alan sıralama ise alternatif sıralamasını göstermektedir ve sıralama olarak A firması, B firması, C firması, D firması, E firması olarak devam etmektedir. AHS metoduna göre skor değeri en yüksek olan alternatif en iyi alternatif olarak değerlendirilmektedir. AHS metodu için ayrıca kriter tutarlılığı ile yapılan tüm değerlemenin tutarlı olup olmadığı gösterilmektedir. MOORA metotları için ise sadece skor değerleri verilmekte ve oran yaklaşımı için skor değeri en yüksek alternatif en iyi alternatif olarak gösterilirken referans nokta yaklaşımı için ise skor değeri en düşük olan alternatif en iyi alternatif olarak tavsiye edilmektedir.

4.BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Teklif değerlendirme uygulaması çalıştıktan sonra karşımıza çıkan Şekil 25'deki sonuç sayfasında AHS ve MOORA yöntemlerinin sonuçları bulunmaktadır. Alternatiflerin aldıkları sonuçlar, kriterlerin tutarlılıkları çıktı olarak karşımıza gelmektedir.

AHS YÖNTEMİNE GÖRE DEĞERLENDİRME

Skorlar: 0.3126 0.1975 0.1220 0.2236 0.1443
Kriterlerin Normalizasyonu: 0.4824 0.2718 0.1575 0.0883
Kriter Tutarlılığı: 0.0060
Tutarlılıklar: 0.0084 0.0034 -0.0447 -0.0000

AHP metoduna göre "Skor" değeri en yüksek olan teklifin tercih edilmesi tavsiye edilir.

AĞIRLIKLI MOORA YÖNTEMİNE GÖRE DEĞERLENDİRME

Oran Yaklaşımı : 0.0038 -0.1413 -0.2462 -0.1338 -0.1519
Referans Nokta Yaklaşımı: 0.0742 0.1114 0.1816 0.1816 0.1090

Moora Metodunda Oran Yaklaşımı için "Skor" değeri en yüksek olan, Referans Nokta Yaklaşımı için ise "Skor" değeri en düşük olan teklifin tercih edilmesi tavsiye edilir.

AĞIRLIKSIZ MOORA YÖNTEMİNE GÖRE DEĞERLENDİRME

Oran Yaklaşımı : 0.3292 -0.0164 -0.4808 0.0699 -0.0098
Referans Nokta Yaklaşımı: 0.4714 0.7071 0.6682 0.6682 0.4009

Moora Metodunda Oran Yaklaşımı için "Skor" değeri en yüksek olan, Referans Nokta Yaklaşımı için ise "Skor" değeri en düşük olan teklifin tercih edilmesi tavsiye edilir.

Şekil 25. Teklif Değerleme Sayfası

Şekil 25'de AHS metoduna göre yapılan değerleme sonucunda skor değeri 0.3126 olan teklif A firmasına ait teklifi ifade etmektedir. Bu değerleme için kriter tutarlılığı olan 0.0060 değeri ile değerlemenin tutarlı olduğu görülmektedir. Ağırlık kullanılmış MOORA metodunda oran yaklaşımı için ise 0.0038 değeri ile A firmasının teklifi en iyi teklif olarak tavsiye edilirken -0.2462 değeri ile C firmasının teklifi en kötü alternatif olarak sunulmaktadır. Referans nokta yaklaşımında ise 0.0742 değeri ile A firmasının teklifi en düşük skoru aldığı görülmekte B ve C firmaları ise 0.1816 değeri ile en kötü alternatif olarak görülmektedir. Ağırlıksız MOORA metodu için ise oran yaklaşımında 0.3292 skoru ile A firması en iyi alternatif olarak değerlendirilirken, C firması en kötü alternatif olarak gösterilmektedir. Referans nokta yaklaşımı için ise E firmasının teklifi en düşük skoru alan en iyi teklif olarak gösterilmekte ve B firmasının teklifi ise en kötü alternatif olduğu gösterilmektedir.

Talep ve buna bağlı teklifler değerlendirildiğinde AHS metoduna göre sonuç Tablo 12'deki gibi sıralanmaktadır.

Tablo 12. AHS Sonucu

Sıralama	**AHS Yöntemi**
1 .	A Firması
2 .	D Firması
3 .	B Firması
4 .	E Firması
5 .	C Firması

MOORA metodunda Şekil 25'de görünen AHS sonucundan gelen ağırlıklar kullanılarak Oran ve Referans Nokta yöntemlerine göre sonuç alınmaktadır. Bu durumda Oran ve Referans Nokta Yöntemlerine göre sıralama Tablo 13'deki gibi oluşmaktadır. Ayrıca AHS metodunda gelen ağırlık vektörü kullanılmadan Tablo 14'teki gibi bir sonuç alınmaktadır. Böylece bir adet AHS, iki adet Oran Yöntemi, iki adet de Referans Nokta Yöntemi ile yapılmış değerleme özeti sunulmaktadır.

Tablo 13. Ağırlık Vektörü Kullanılan MOORA Sonucu

Sıralama	**Oran Yöntemi**	**Referans Nokta**
1 .	A Firması	A Firması
2 .	B Firması	E Firması
3 .	E Firması	B Firması
4 .	D Firması	D Firması
5 .	C Firması	C Firması

Tablo 14. Ağırlık Vektörü Kullanılmamış MOORA Sonucu

Sıralama	**Oran Yöntemi**	**Referans Nokta**
1 .	A Firması	E Firması
2 .	E Firması	A Firması
3 .	B Firması	B Firması
4 .	D Firması	D Firması
5 .	C Firması	C Firması

Bu durumda Netsis'in verdiği sonuç ile AHS yönteminde A firmasına ait teklif en iyi teklif olarak görülmektedir. AHS'den gelen ağırlık vektörü kullanılarak yapılan değerleme sonrasında hem Oran Yönteminde hem de Referans Nokta Yönteminde A firmasına ait teklif en iyi teklif olarak sunulmaktadır. Fakat ağırlık vektörü kullanılmadan yapılan değerleme sonrasında Oran Yönteminde A firmasının teklifi en iyi teklif olarak gösterilirken Referans Nokta Yönteminde en iyi teklif E firmasının teklifi olduğu görülmektedir.

Daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde KKP programlarına entegre ÇKKV yöntemleri kullanılmış herhangi bir uygulama bulunmamaktadır. Bu uygulama ile tüm KKP programlarına entegre için ÇKKV yöntemi metotları kullanılarak Teklif Değerlendirme yaparak karar vericiye bilimsel bir değerleme yapma fırsatı verilmektedir.

Ayrıca literatür incelendiğinde Matlab ile bir programın entegre edildiği bir uygulamaya rastlanmamaktadır. Böylece literatüre Matlab programı ile C# programının birbirlerine entegre edilerek çalıştırılabileceği gösterilmiş bir çalışma sunulmaktadır.

Netsis KKP programı içerisinde tek kriterli yapılan değerleme ÇKKV problemine dönüştürülerek son kullanıcıya daha doğru karar vermesi için yardımcı olunmaktadır. AHS ile nicel değerlerin nitele dönüştürülerek karar vericiye nicel değerleri yorumlama şansı sunulmaktadır. MOORA ile karmaşık ve farklı ağırlıklara sahip sayısal değerleri yorumlama şansı sunulmaktadır. KKP sistemlerinden beklenti de kişiye bağlı işlemlerin sisteme bağlılığına dönüştürülmesidir. Değerleme sonucunda aldığımız değerler ile hangi teklifin siparişe dönüştüğünü kontrol ederek aradaki farkları dönemsel/isteğe bağlı zamansal raporlar ile yönetimin bilgilendirilmesini sağlayarak sürecin daha şeffaf hale dönüşmesine yardımcı olunmaktadır.

Gelecekte yapılacak çalışmalar ile diğer ÇKKV tekniklerinden de faydalanılabilir. Öncelikle seçilecek metotların Matlab kodlarının oluşturulması gerekmektedir. TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin Matlab kodları oluşturulabilir durumdadır.

TOPSIS yöntemindeki temel ilke, en iyi alternatifin pozitif yönlü ideal çözüme en yakın ve negatif yönlü ideal çözüme ise en uzak mesafeye sahip olması gerekmektedir (Jahanshahloo, Lotfi ve arkadaşları 2006).

TOPSIS metodu AHS metodunda olduğu gibi ikili değerlemelere ihtiyaç duymamaktadır. Sadece kriterlere ağırlık ataması gerekmektedir. Bu da metodun tek öznel yanıdır. AHS yöntemine göre daha az hesaplama zamanına sahip ve daha az matematiksel işleme ihtiyaç duymaktadır.

VIKOR yöntemi, birbiriyle çelişen veya ölçülemeyen kriterlere sahip ÇKKV problemlerini çözmek için geliştirilmiştir (Chang 2010).

VIKOR yöntemi ise TOPSIS yöntemine göre daha basit ve daha az hesaplama zamanına sahiptir. Matematiksel işlem ise aynı değerdedir. Uygulama ne kadar kolay metotlar ile çalışır ise daha çok kullanılabilir ve tercih edilebilir hale gelecektir.

Bu yüzden AHS metoduna göre daha kolay uygulanabilir ve daha az uzmanlığa ihtiyaç duyulan metotlar kullanılmasına karar verilmiştir. Bu sayede uygulama daha kullanıcı dostu ve daha kararlı metotlar ile çalışması sağlanacaktır. Bu da uygulamanın daha fazla tercih edilmesinde kilit rol oynayacaktır.

KAYNAKLAR

Alçı, B. (1999). "Kurumsal kaynak planlaması ve Türkiye'de uygulamaları." Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul

Aminbakhsh, S. ve arkadaşları (2013). "Safety risk assessment using analytic hierarchy process (AHP) during planning and budgeting of construction projects." **Journal of safety research 46**: 99-105.

Atakul, G. K. (2018). "Kurumsal Kaynak Planlamasinin Endüstriyel Uygulamalari Için Yol Haritasi." Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.

Atukalp, M. E. (2019). "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Çimento Firmalarının Finansal Performansının Analizi." **Muhasebe ve Finansman Dergisi 81**: 213-230.

Aydin, Ö. ve arkadaşları (2009). "Ankara için optimal hastane yeri seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreci ile modellenmesi." **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 14**(2): 69-86.

Bayraktar, E. ve E. Mehmet (2006). "Kurumsal Kaynak Planlamasi (Erp) ve Yazilim Seçim Süreci." **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi** 15: 689-709.

Bhattacharya, S. ve V. Raju (2019). "Analysis of factors affecting customer satisfaction in e-commerce applications using Condorcet-AHP method." **International Journal of Internet Protocol Technology 12**(1): 2-10.

Brauers, W. K. ve E. K. Zavadskas (2006). "The MOORA method and its application to privatization in a transition economy." **Control and Cybernetics 35**: 445-469.

Chakraborty, S. (2011). "Applications of the MOORA method for decision making in manufacturing environment." **The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 54**(9-12): 1155-1166.

Chang, C.-L. (2010). "A modified VIKOR method for multiple criteria analysis." **Environmental monitoring and assessment 168**(1-4): 339-344.

Çağlıyan, V. (2012). "Kurumsal Kaynak Planlama Yazılımı Kullanımının İşletme Performansı Üzerine Etkisi: Örnek Olay Çalışması." **Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 5**(1): 159.

Çakır, B. Ö. ve A. Bedük (2013). "Çalışanların Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) değerlendirmeleri ve kurumsallaşma algıları." **Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 30**: 81-91.

Çörekçioğlu, M. ve A. Güngör (2005). "ERP Seçiminde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanımı." 4. Üretim Araştırmaları Sempozyumu: 8-10.

Dağdeviren, M. ve E. Tamer (2001). "Tedarikçi firma seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemlerinin kullanılması." **Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi 16**(1).

Ersöz, F. ve A. Atav (2011). "Çok kriterli karar verme problemlerinde MOORA yöntemi." KHO Savunma Bilimleri Enstitüsü Harekat Araştırması: 1-10.

Gadakh, V. (2010). "Application of MOORA method for parametric optimization of milling process." **International Journal of Applied Engineering Research 1**(4): 743.

Genc, E. G. ve O. D. Basar (2019). "Comparison of Country Ratings of Credit Rating Agencies with MOORA Method." **Business and Economics Research Journal 10**(2): 391-404.

Gupta, A. (2000). "Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems." **Industrial Management & Data Systems 100**(3): 114-118.

Jahanshahloo, G. R. ve arkadaşları (2006). "An algorithmic method to extend TOPSIS for decision-making problems with interval data." **Applied mathematics and computation 175**(2): 1375-1384.

Jain, V. ve P. Ajmera (2019). "Application of MADM methods as MOORA and WEDBA for ranking of FMS flexibility." I**nternational Journal of Data and Network Science 3**(2): 119-136.

Logo (2019). "Logo Hakkında." from **https://www.logo.com.tr/logo-hakkinda.**(Erişim Tarihi: Nisan 2019)

Makoviy, K. ve Y. Khitskova (2019). Complex interaction of AHP technique and SWOT–analysis for virtual desktop infrastructure (VDI). **Journal of Physics: Conference Series**, IOP Publishing.

Netsis (2014). "Netsis'in Tarihçesi." from **http://www.netsis.com.tr.** (Erişim Tarihi: Mart 2014)

Ömürbek, V. (2003). Kurumsal kaynak planlamasında muhasebe bilgi sisteminin rolü: Gıda sektöründe uygulama, Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi.

Özçalıcı, M. (2017). "Matlab ile Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri (1. Baskı)." Ankara: Nobel Yayınevi.

Pattnaik, P. ve G. S. Dangayach (2019). "Sustainability of Textile Wastewater Management by Using Fuzzy AHP Method." Available at SSRN 3358114.

Postacı, T. ve arkadaşları (2012). "KOBİ'lerde Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Uygulamaları." **Verimlilik Genel Müdürlüğü, Yayın 723**: 1-60.

Saaty, T. L. (1980). "The Analytic Hierarchy Process-Planning, Priority Setting, Resource Allocation." McGraw-Hill,New York: 287.

Saaty, T. L. (2008). "Decision making with the analytic hierarchy process." **International journal of services sciences 1**(1): 83-98.

Sahoo, S. K. ve arkadaşları (2019). Experimental Analysis of Wire EDM Process Parameters for Micromachining of High Carbon High Chromium Steel by Using MOORA Technique. **Micro and Nano Machining of Engineering Materials, Springer:** 137-148.

Sarıoğlan, M. (2016). "Kurumsal kaynak planlaması yaklaşımı ile özel geliştirilmiş bir kalıp takip yazılımı uygulamasının işletmeye katkıları." Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Shehab, E. ve arkadaşları (2004). "Enterprise resource planning: An integrative review." **Business process management journal 10**(4): 359-386.

Toksarı, M. (2007). "Analitik Hiyerarşi prosesi yaklaşımı kullanılarak mobilya sektörü için Ege Bölgesi'nde hedef pazarın belirlenmesi." **Yönetim ve Ekonomi 14**(1): 171-180.

Yaralıoğlu, K. (2001). "Performans Değerlendirmede Analitik Hiyerarşi Proses." **Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi, 16** (1) 129-142

Zardari, N. H. ve arkadaşları (2015). Weighting methods and their effects on multi-criteria decision making model outcomes in water resources management, Springer.

EKLER

Ek-1 Anket Soruları

Talep/Teklif modülü anket soruları

1. Netsis'in Lojistik/Satış altında bulunan Talep/Teklif modülünü kullanıyor musunuz?

   ☐ Evet ☐ Hayır

2. Talebe karşılık teklif topluyor musunuz?

   ☐ Evet ☐ Hayır

3. Talep teklifleştirme uygulamasını kullanıyor musunuz?

   ☐ Evet ☐ Hayır

4. Rapor menüsü altında bulunan teklif değerlendirme raporunu alıyor musunuz?

   ☐ Evet ☐ Hayır

5. Mevcut teklif değerleme raporunu yeterli buluyor musunuz?

   ☐ Evet ☐ Hayır

6. Netsis teklif değerlendirme raporunda sadece fiyat kriteri dikkate alınmaktadır. Birden fazla kriteri dikkate alarak değerleme yapacak bir uygulama kullanmak ister misiniz?

   ☐ Evet ☐ Hayır

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Yener YAVUZ
Uyruğu: Türkiye (TC)
Doğum Tarihi ve Yeri: 05.11.1986 Kocasinan
Medeni Durumu: Evli
Tel: +90 352 221 22 84
Fax: +90 352 221 22 84
email: yener.yavuz@mrpyazilim.com
Yazışma Adresi: Yeni Mah. Aşık Veysel Bulv. Teknopark Tekno -1 No:57-58 Melikgazi / KAYSERİ

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	EÜ Fen Bilimler Enstitüsü	2011 – Devam Ediyor
Lisans	EÜ Endüstri Mühendisliği	2009
Lise	Razaman Atıl Lisesi, Adana	2003

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2015- Halen	Emar Proje Yazılım Danışmanlık	Netsis Proje Müdürü
2011–2015	Ekonet Yazılım LTD. ŞTİ.	Netsis Proje Müdürü

YABANCI DİL

İngilizce